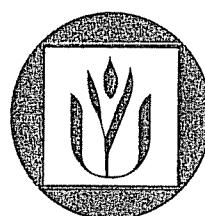


HIỆP HỘI THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VIỆT NAM

The Vietnam Association of Functional Food



VAFF

**THỰC PHẨM
CHỨC NĂNG**
Functional Food

Xuất bản lần thứ ba

Chủ biên: TRẦN ĐÁNG

Phó Giáo sư, Tiến sĩ Y học

NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC

Hà Nội - 2017

CHỦ BIÊN:

PHÓ GIÁO SƯ, TIẾN SĨ Y HỌC TRẦN ĐÁNG

- Chủ tịch Hiệp hội TPCN Việt Nam
- Ủy viên thường trực Hiệp hội TPCN ASEAN (AAHSA) và Ủy viên Hiệp hội TPCN quốc tế (IADSA)
- Tổng biên tập Tạp chí TPCN
- Giảng viên kiêm nhiệm Học viện Quân y và Đại học Y tế công cộng
- Đồng tác giả Giải thưởng Hồ Chí Minh
- Giải thưởng Đặng Văn Ngữ
- Thầy thuốc ưu tú
- Nguyên: Cục trưởng cục ATTP – Bộ Y tế, Đại tá Quân y – Cục Quân y – Bộ Quốc phòng

THAM GIA BIÊN SOẠN:

1. Giáo sư, Tiến sĩ khoa học Hoàng Tích Huyền
 - Phó chủ tịch Hiệp hội TPCN Việt Nam
 - Nguyên chủ nhiệm Bộ môn Dược lý, Đại học y Hà Nội
2. Tiến sĩ dược học Phan Quốc Kinh
 - Chủ tịch kiêm Viện trưởng Viện TPCN – Hiệp hội TPCN Việt Nam
 - Phó chủ tịch Hội Hóa dược Việt Nam
 - Nguyên Phó chủ nhiệm Bộ môn Hóa Dược – Trưởng phòng NCKH – Đại học Dược Hà Nội
3. Bác sĩ, Luật gia Phạm Hưng Cảng
 - Phó chủ tịch kiêm Tổng thư ký Hiệp hội TPCN Việt Nam
 - Phó tổng biên tập Tạp chí TPCN
 - Thầy thuốc ưu tú
 - Nguyên: Vụ trưởng Vụ YHCT – Bộ Y tế, Phó viện trưởng Viện Châm cứu Việt Nam
4. Phó giáo sư, Tiến sĩ Nguyễn Thanh Phong
 - Cục trưởng cục ATTP – Bộ Y tế
 - Tổng biên tập Tạp chí Sức khỏe và ATTP
 - Giải thưởng Đặng Văn Ngữ
 - Thầy thuốc ưu tú
5. Tiến sĩ dược học Nguyễn Bá Hoạt
 - Giám đốc GAP – Hiệp hội TPCN Việt Nam
 - Nguyên Phó viện trưởng Viện Dược liệu – Bộ Y tế
6. Tiến sĩ Nguyễn Hùng Long
 - Phó cục trưởng Cục ATTP – Bộ Y tế
 - Thầy thuốc ưu tú
7. Tiến sĩ Lâm Quốc Hùng
 - Trưởng phòng NĐTP – Cục ATTP – Bộ Y tế
 - Thầy thuốc ưu tú
8. Dược sĩ Nguyễn Xuân Hoàng
 - Phó chủ tịch Hiệp hội TPCN Việt Nam
 - Phó Tổng biên tập Tạp chí TPCN

THƯ KÝ BAN BIÊN SOẠN:

1. Thạc sĩ Trần Việt Nga: Phó cục trưởng Cục ATTP – Bộ Y tế
2. Thạc sĩ Đỗ Ngọc Thạch: Giám đốc đối ngoại – Hiệp hội TPCN Việt Nam
3. Thạc sĩ Vũ Huy Long: Cục ATTP – Bộ Y tế

Lời giới thiệu (Lần xuất bản thứ nhất)

Sức khoẻ không phải chỉ đơn thuần là không có bệnh tật mà còn phải có một tình trạng thoái mái về tâm thần, thể chất và xã hội. Sức khoẻ là tài sản quý giá nhất của mỗi con người và là nguồn động lực cho phát triển xã hội. “Sức khỏe nhân sinh, tạo phúc xã hội”.

Đại thi hào Gorki đã nói: “Con người luôn luôn vươn tới, càng ngày càng vươn tới và càng ngày càng cao hơn”. Bước sang thế kỷ 21, con người càng hiểu rõ hơn về giá trị của sức khoẻ và càng quan tâm tới sức khoẻ nhiều hơn. Song cùng với sự thay đổi môi trường, sự ô nhiễm đất, nước, không khí có xu thế gia tăng, thói quen ăn uống không lành mạnh, tỷ lệ sử dụng các thực phẩm chế biến sẵn và ăn ngoài gia đình ngày càng tăng lên, các dịch vụ thực phẩm bung ra với nhiều nguy cơ chưa kiểm soát được, quy định luật pháp còn chưa đầy đủ, đặc biệt là ban hành các tiêu chuẩn thực phẩm, nhất là các thực phẩm truyền thống, được dùng phổ biến ở trong nhân dân còn rất thiếu. Những vấn đề trên diễn ra ở một nước đang phát triển, nhất là nền nông nghiệp còn thủ công, phân tán, lại càng tạo ra những nguy cơ ảnh hưởng tới sức khoẻ con người.

Theo báo cáo của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), mặc dù có những thành tựu và rất nhiều sự đầu tư lớn về công nghệ và tài chính của Chính phủ các nước và các tổ chức quốc tế, nhưng suy dinh dưỡng protein năng lượng, thiếu vi chất dinh dưỡng và bệnh ỉa chảy vẫn còn là những nguyên nhân chủ yếu gây bệnh và tử vong. Điều tra ở 11 nước Châu Âu, trung bình tính trên 100.000 dân số có 120 trường hợp mắc các bệnh truyền qua thực phẩm và ít nhất 30.000 trường hợp mắc bệnh dạ dày cấp tính. Nhìn chung, hơn 1/3 dân số ở các nước phát triển bị ảnh hưởng bởi các bệnh truyền qua thực phẩm mỗi năm và vẫn để càng trầm trọng hơn ở các nước đang phát triển. Riêng bệnh ỉa chảy đã gây tử vong 2,2 triệu ca hàng năm. Toàn thế giới mỗi năm có 15.300.000 ca tử vong vì bệnh tim mạch, 4.600.000 ca tử vong vì bệnh máu não, 7.200.000 ca tử vong vì bệnh van tim, 6.200.000 ca tử vong vì ung thư. Thống kê đã chỉ ra rằng hàng năm có 15.000.000 con người tử vong ở độ tuổi từ 20 đến 60.

Ở Việt Nam, các bệnh suy dinh dưỡng, thiếu vi chất, ỉa chảy, tim mạch, đái tháo đường, xương khớp, ung thư... càng ngày càng phát triển. Theo báo cáo của Viện Nội tiết Trung ương, năm 2007, thế giới có 246.000.000 người bị đái tháo đường, ước tính đến năm 2025 sẽ tăng lên 333.000.000 người (tăng 35,4%). Ở Việt Nam năm 2007 có 2.135.455 người bị đái tháo đường, ước tính đến năm 2025 sẽ là 4.213.195 người (chỉ tính ở độ tuổi 30 đến 64).

Các nhà khoa học chia sức khoẻ con người làm 3 loại:

- Trạng thái thứ I: Là những người thật sự khoẻ, đáp ứng được định nghĩa về sức khoẻ của WHO. Tỷ lệ ở trạng thái này chỉ đạt 5–10%.
- Trạng thái thứ II: Là những người mắc bệnh, tỷ lệ từ 10 – 15%.
- Trạng thái thứ III: Là những người nằm ở trạng thái giữa mạnh khoẻ và mắc bệnh, nghĩa là có sức khoẻ kém. Tỷ lệ ở trạng thái này là trên 75% dân số.

Sự thật nêu trên khiến chúng ta phải có sự lựa chọn đúng đắn: phải bảo vệ, đầu tư cho sức khoẻ khi còn khoẻ mạnh, khi còn đang ở trạng thái thứ ba, đang ngầm ngầm có các mầm mống bệnh tật trong người mà chưa biểu hiện ra các triệu chứng rõ rệt cần phải xua tan các mầm mống, nhân tố nguy hiểm ẩn náu trong và ngoài cơ thể, cần “Bảo dưỡng” thường xuyên của cơ quan, bộ máy trong cơ thể. Từ xa xưa, trong “Nội kinh hoàng đế” thời Xuân Thu Chiến Quốc đã từng nhắc đến: “Thánh nhân không trị bệnh đã rồi, mà trị bệnh chưa đến, không trị cái loạn đã đến mà trị cái loạn chưa đến”. Đó cũng là quan điểm dự phòng trong đường lối y học ở Việt Nam. Khi chưa có bệnh phải có biện pháp phòng tránh sự phát sinh bệnh. Nếu đã mắc bệnh rồi thì phải kịp thời trị liệu, chấn ứng bệnh phát triển, hạn chế không để tai biến di chứng. Quan điểm kinh tế nhất, đầu tư rẻ tiền nhất là đầu tư cho dự phòng, đầu tư cho sức khoẻ khi hãy còn khoẻ, dùng để khi thành bệnh rồi mới đầu tư thì vừa tốn kém, vừa có nguy cơ mất tính mạng.

Thực phẩm chức năng là thực phẩm để hỗ trợ, phục hồi, tăng cường và duy trì các chức năng của các bộ phận trong cơ thể, có tác dụng dinh dưỡng, tạo cho cơ thể tình trạng thoải mái, tăng sức đề kháng và giảm bớt nguy cơ bệnh tật. Những lợi ích phong phú và tổng hợp từ thực phẩm nói chung và TPCN nói riêng đang ngày càng được phát triển và mong đợi.

Song thực tế hiện nay, sự hiểu biết về TPCN còn rất hạn chế, ảnh hưởng tới xu thế phát triển TPCN, một dòng thực phẩm có tác dụng rất lớn lao tới việc giữ gìn sức khoẻ con người. Ở nước ta có một nguồn nguyên liệu tự nhiên phong phú, đa dạng, có nhiều cơ sở nghiên cứu khoa học, nhiều cơ sở sản xuất đã được trang bị hiện đại. Chắc chắn ngành TPCN sẽ phát triển mạnh mẽ hơn nữa, cung cấp được nhiều sản phẩm cho việc bảo vệ sức khoẻ cộng đồng.

Cuốn sách “Thực phẩm chức năng” do hiệp hội TPCN Việt Nam xuất bản là cuốn sách đầu tiên về TPCN, là tài liệu được các chuyên gia về TPCN biên soạn, bao gồm từ định nghĩa, phân loại, phân biệt, tác dụng đến nghiên cứu, sản xuất, phương thức kinh doanh và quản lý TPCN. Đây là tài liệu có giá trị về mặt khoa học và thực tiễn. Tài liệu sẽ là cảm nang cho các đối tượng, từ người quản lý lãnh đạo đến người sản xuất kinh doanh phân phối, tiêu dùng. Cuốn sách cũng là tài liệu tham khảo cho các cán bộ đào tạo nghiên cứu và học tập.

Tôi đánh giá rất cao về cuốn sách “Thực phẩm chức năng” và rất vinh dự được giới thiệu cuốn sách với bạn đọc.

Giáo sư, Viện sĩ Phạm Song
Chủ tịch Tổng hội Y học Việt Nam
Nguyên Bộ trưởng Bộ Y tế

Lời giới thiệu

(Lần xuất bản thứ ba)

Loài người ở thời kỳ xã hội nông nghiệp chưa phát triển, thu nhập thấp, đói nghèo, ô nhiễm, phải đối phó với các dịch bệnh truyền nhiễm như lao, sốt rét, tả, ly, thương hàn, dịch hạch, suy dinh dưỡng... Cùng với sự phát triển kinh tế, xã hội, các nhà khoa học đã tìm ra biện pháp phòng bệnh đặc hiệu đó là vaccine. Nhờ vaccine mà nhiều bệnh truyền nhiễm đã được thanh toán và đẩy lùi.

Sang thời kỳ xã hội công nghiệp hóa, đô thị hóa, thu nhập cao, đời sống ngày càng no đủ, loài người lại phải đối phó với các dịch bệnh mạn tính không lây như bệnh tim mạch, đái tháo đường, ung thư, bệnh xương khớp, bệnh thần kinh, béo phì... Nguyên nhân là do nạn đói vi chất và út đọng "rác" và "bụi" độc hại trong cơ thể (Gốc tự do, AGE, các chất độc...). Muốn phòng chống các bệnh mạn tính không lây phải chống nạn đói vi chất (bổ sung vitamin, chất khoáng, các vi chất dinh dưỡng), bổ sung các hoạt chất tăng cường thải độc cho cơ thể. Hình thức bổ sung tối ưu nhất là dưới dạng thực phẩm. Đó chính là Thực phẩm chức năng. Thực phẩm chức năng là "vaccine" dự phòng dịch bệnh các bệnh mạn tính không lây.

Năm 2009, Hiệp hội Thực phẩm chức năng Việt Nam (VAFF) đã cho xuất bản lần đầu tiên cuốn sách: Thực phẩm chức năng. Cuốn sách là cơ sở khoa học cho một chuyên ngành mới, giúp thiết lập những kiến thức cơ bản về TPCN ở Việt Nam. Cuốn sách đã được Cố Giáo sư – Viện sĩ Phạm Song, nguyên Bộ trưởng Bộ Y tế, Chủ tịch Tổng hội y học Việt Nam giới thiệu và đánh giá rất cao về tính chất lượng và tính khoa học. Cuốn sách được biên soạn bởi các chuyên gia hàng đầu về TPCN ở Việt Nam, là một tài liệu đầu tiên và duy nhất viết tương đối đầy đủ về Thực phẩm chức năng, có ý nghĩa cả lý luận và thực tiễn, góp phần trang bị lý luận cơ bản cho một ngành kinh tế sức khỏe.

Với xu thế phát triển theo quy luật khách quan, thực phẩm chức năng ngày càng mở rộng và đi sâu về cơ chế và tác dụng với sức khỏe và bệnh tật. Đến năm 2016, thế giới đã tổ chức 20 Hội nghị quốc tế về TPCN với nhiều chủ đề thời sự như: TPCN cho đái tháo đường, TPCN cho bệnh tim mạch, TPCN cho ung thư, TPCN cho Hội chứng chuyển hóa, TPCN cho béo phì, TPCN cho bệnh thần kinh... Ở Việt Nam, đến năm 2015 đã có 1.780 cơ sở sản xuất kinh doanh TPCN với 3.380 sản phẩm các loại. Tỷ lệ người sử dụng TPCN đã tăng lên 40% ở những người trưởng thành. Để bổ sung và cập nhật kịp thời các thông tin mới về TPCN, Hiệp hội TPCN đã cho xuất bản lần thứ hai cuốn sách: Thực phẩm chức năng. Cuốn sách đã trở thành cảm nang hướng dẫn cho hàng ngàn cán bộ quản lý, điều hành cũng như sản xuất, kinh doanh, là tài liệu tham khảo cho nghiên cứu, giảng dạy ở các trường cũng như khóa đào tạo tập huấn.

Ngày nay, Thực phẩm chức năng đã phát triển mạnh mẽ ở khắp thế giới, thực sự đã trở thành một công cụ tăng cường bảo vệ sức khỏe cộng đồng và giảm nguy cơ bệnh tật, trở thành một phần không thể thiếu được trong khẩu phần ăn hàng ngày của nhân loại với một chủ đề thống nhất toàn thế giới là: "Functional Foods in the Prevention and Management of Chronic Disease".

Nhằm cập nhật các thông tin kiến thức hiện đại, các hoạt động, xu thế phát triển cũng như các phát minh mới, các quy định mới về TPCN, Hiệp hội TPCN Việt Nam cho xuất bản lần thứ ba cuốn sách “Thực phẩm chức năng”: Đây là tài liệu cơ bản, đầy đủ, cập nhật nhất về TPCN. Lần xuất bản này, những vấn đề mới, cơ bản đã được đề cập thêm bao gồm:

+ Phân tích đầy đủ, toàn diện vai trò các thành phần cơ bản TPCN: vitamin, chất khoáng và hoạt chất sinh học.

+ Các chủ đề của 20 Hội nghị quốc tế về TPCN từ 2004–2016.

+ Công bố của TPCN với những quy định mới nhất của Codex và Quốc tế.

+ Phân tích cơ sở khoa học của TPCN về các khía cạnh: tiêu chuẩn, công bố, nghiên cứu, sản xuất, đặc biệt về cơ chế tác dụng với các bệnh không lây (Non-Communicable Disease).

+ 101 thành phần thường được sử dụng trong TPCN, đặc biệt nhiều thành phần chưa được đề cập trong các tài liệu ở Việt Nam.

+ Ba vấn đề liên quan: Thực phẩm tăng cường, thực phẩm biến đổi gen và phụ gia thực phẩm có liên quan mật thiết với TPCN.

Cuốn sách chắc chắn sẽ là tài liệu chuyên ngành có giá trị và rất cần thiết cho các nhà quản lý, nghiên cứu, giảng dạy, sản xuất, kinh doanh, giáo dục truyền thông và tiêu dùng.

Nhà xuất bản Y học xin trân trọng giới thiệu cuốn sách Thực phẩm chức năng với bạn đọc gần xa và mong nhận được ý kiến đóng góp của Quý độc giả.

Xin trân trọng cảm ơn.

Nhà xuất bản Y học

BẢNG KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

- AA : Arachidonic Acid.
- AAHSA : (The ASEAN Alliance of Health Supplement Associations): Hiệp hội TPCN ASEAN.
- ACE : Angiotensin Converting Enzyme.
- ADI : (Acceptable Daily Intake): Lượng ăn vào hàng ngày chấp nhận được.
- AGE : (Advanced Glycation End Products): Sản phẩm Glycat hóa bền vững.
- AND : Acid Desoxyribonucleic.
- ALA : α – Linolenic Acid.
- AO : (Anti Oxydant): Chất chống oxy hoá.
- ARN : Acid Ribonucleic.
- AS : Ánh sáng
- ATP : Adenosin Triphosphat.
- ATTP : An toàn thực phẩm.
- BC : Bạch cầu
- BMI : (Body Mass Index): Chỉ số khối cơ thể.
- BSE : (Bovine Spongiform Encephalopathy): Bệnh bò điên.
- BVTV : Bảo vệ thực vật.
- BW : (Body Weight): Trọng lượng cơ thể.
- CHD : (Coronary Heart Disease): Bệnh động mạch vành.
- CLVSATTP : Chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm.
- CNH : Công nghiệp hóa.
- COX : Cyclooxygenase.
- CVD : (Cardio Vascular Disease): Bệnh tim mạch.
- DALY : (Disability – Adjusted Life Year): Năm cuộc sống điều chỉnh theo sự tàn tật.
- DHA : Decosahexaenoic Acid.
- DM : (Diabetes Mellitus): Đái tháo đường.
- DRV : (Daily Reference Value): Giá trị dinh dưỡng hàng ngày.
- ĐTH : Đô thị hóa
- EHMP : (The European Federation Association of Health Product Manufacturers): Hiệp hội các nhà sản xuất TPCN châu Âu.
- ERNA : (The European Responsible Nutrition Alliance): Hiệp hội dinh dưỡng châu Âu.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

- EPA : Eicosapentaenoic Acid.
- FAO : (Food and Agriculture Organization): Tổ chức Nông lương thế giới.
- FBD : (Food Borne Disease): Bệnh truyền qua thực phẩm.
- FNB : (UK–Food and Nutrition Board): Ủy ban Thực phẩm và dinh dưỡng Anh.
- FR : (Free Radical): Gốc tự do.
- G : Glucose
- GAP : (Good Agriculture Practice): Thực hành sản xuất nông nghiệp tốt.
- GHP : (Good Hygiene Practice): Thực hành vệ sinh tốt.
- GMP : (Good Manufacturing Practice): Thực hành sản xuất tốt.
- GSHPHO : Glutathion peroxydase
- HA : Huyết áp.
- HACCP : (Hazard Analysis and Critical Control Points): Phân tích mối nguy và kiểm soát điểm tối hạn.
- HC : Hồng cầu
- HCBVTV : Hoá chất bảo vệ thực vật.
- HCSH : Hoạt chất sinh học
- HCTS : Hoá chất trừ sâu.
- HDL : (High – Density Lipoprotein): Lipoprotein có tỷ trọng cao.
- IADSA : (International Alliance of Dietary/Food Supplement Associations): Hiệp hội TPCN Quốc tế
- IDD : (Insulin – Dependent Diabetes Mellitus): Đái tháo đường Týp 1 – Đái tháo đường phụ thuộc Insulin.
- IDL : (Intermediary Density Lipoprotein): Lipoprotein có tỷ trọng trung gian.
- ISH : (International Society of Hypertension): Hội Tăng huyết áp quốc tế.
- IU : (International Unit): Đơn vị quốc tế
- K : Ung thư
- LA : Linoleic Acid.
- L/C : (Letter of Credit): Tín dụng thư.
- LCP : (Long Chain Polyunsaturated): Chứa bão hoà chuỗi dài.
- LCPUFA : (Long Chain Polyunsaturated Fatty Acid): Axit béo không no nhiều nối đôi chuỗi dài.
- LDL : (Low – Density Lipoprotein): Lipoprotein có tỷ trọng thấp.
- LNA : α – Linoleic Acid.
- ML : (Maximum Level): Mức tối đa.
- MRL : (Maximum Residue Level): Mức dư lượng tối đa.
- MSL : (Maximum Supplement Level – Maximum Level for Daily Supplement Consumption): Mức bổ sung tối đa hàng ngày.

- MUFA : (Monounsaturated Fatty Acid): Axít béo không no một nối đôi.
- NCD : (Non-Communicable Disease): Bệnh không lây.
- NĐTP : Ngộ độc thực phẩm.
- NIDD : (Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus): Đái tháo đường Týp 2 – Đái tháo đường không phụ thuộc Insulin.
- NO : Nitric Oxyde.
- NSP : (Non – Starch Polysaccharide): Polysaccharide không tinh bột.
- NRV : (Nutrient Reference Value): Giá trị dinh dưỡng tham khảo.
- PKC : Protein Kinase – C.
- PUFA : (Polyunsaturated Fatty Acid): Axit béo không no nhiều nối đôi.
- RDA : (The Recommended Dietary Allowance): Khuyến cáo giới hạn cho phép.
- RDI : (Recommended Daily Intake): Lượng ăn vào hàng ngày được khuyến cáo.
- RL : Rối loạn.
- RLCH : Rối loạn chuyển hóa.
- RNI : (Recommended Nutrition Intake): Nhu cầu dinh dưỡng khuyến cáo.
- SCF : (EU Scientific Committee for Food): Ủy ban Khoa học thực phẩm châu Âu.
- SOD : Superoxide Dismutase.
- SP : Sản phẩm
- SX : Sản xuất.
- SXCB : Sản xuất chế biến
- TB : Tế bào.
- TBMMN : Tai biến mạch máu não.
- TBTK : Tế bào thần kinh.
- TC : Tiêu cầu.
- TCLK : Tổ chức liên kết.
- TG : Triglyceride.
- TH : Tiêu hóa
- TNF- α : (Tumor Necrosis Factor – α): Yếu tố gây u nội sinh.
- TP : Thực phẩm.
- TPCN : Thực phẩm chức năng.
- UL : (Tolerable Upper Intake Level): Mức ăn vào tối đa.
- VK : Vi khuẩn.
- VXĐM : Vữa xơ động mạch.
- WHO : (World Health Organization): Tổ chức Y tế Thế giới.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

- d : Ngày.
- ↑ : Tăng.
- ↓ : Giảm.
- mg : (Miligram): 10–3g
- γ : (Gama): 10–6g
- μg : (Micro gram): 10–6g
- ng : (Nano gram): 10–9g
- pg : (Pico gram): 10–12g

MỤC LỤC

Chương 1 SỨC KHỎE VÀ GIÁ TRỊ CỦA SỨC KHỎE	21
I. Định nghĩa về sức khỏe	21
1. Định nghĩa của WHO	21
2. Định nghĩa của Thực phẩm chức năng học	21
3. Sức khỏe sung mãn	21
4. Biện pháp đảm bảo sức khỏe sung mãn.....	22
II. Giá trị của sức khỏe	23
III. Thực hành tốt giữ gìn sức khoẻ.....	24
Chương 2 CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG SỨC KHỎE	25
I. Những yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe	25
II. Những thay đổi cơ bản trong thời kỳ CNH – ĐTH ảnh hưởng tới sức khỏe	26
III. Sáu đặc điểm tiêu dùng thực phẩm thời kỳ CNH – ĐTH ảnh hưởng tới sức khỏe	27
Chương 3 CÁC NGUY CƠ VỀ CƠN THỦY TRIỀU DỊCH BỆNH MẠN TÍNH VÀ “VACCIN” DỰ PHÒNG	30
I. Các nguy cơ về cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính	30
1. Về khẩu phần ăn hàng ngày.....	30
2. Ít vận động thể lực	40
3. Stress	40
II. Cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính không lây	42
1. Hệ lụy của những thay đổi trong thời kỳ CNH – ĐTH	42
2. Bức tranh về cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính không lây	44
III. Thực phẩm chức năng là “vaccin” dự phòng dịch bệnh mạn tính không lây	45
Chương 4 ĐỊNH NGHĨA, CÔNG BỐ, PHÂN LOẠI, PHÂN BIỆT VÀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA THỰC PHẨM CHỨC NĂNG	47
I. Định nghĩa, đặc điểm và thuật ngữ liên quan.....	47
1. Định nghĩa	47
2. Tiêu chuẩn và thành phần TPCN.....	47
3. Thuật ngữ liên quan	48
II. Công bố của thực phẩm chức năng.....	54
1. Những công bố bị cấm	54
2. Phân loại công bố	55
3. Điều kiện của công bố sức khỏe	58
5. Tiến trình chứng minh cho công bố sức khỏe	72
6. Xem xét cân nhắc bằng chứng	72

III. Phân loại TPCN.....	73
1. Phân loại chung về thực phẩm	73
2. Phân loại theo công bố	74
3. Phân loại theo phương thức chế biến	74
4. Phân loại theo dạng sản phẩm	74
5. Phân loại theo chức năng tác dụng	75
6. Phân loại theo phương thức quản lý.....	76
7. Phân loại theo Nhật Bản.....	76
IV. Phân biệt thực phẩm chức năng	79
1. Phân biệt TPCN và thực phẩm truyền thống.....	79
2. Phân biệt TPCN và thuốc	80
3. Phân biệt TPCN, TP truyền thống và TP tăng cường	82
V. Lịch sử phát triển thực phẩm chức năng.....	82
Chương 5 TÁC DỤNG CỦA THỰC PHẨM CHỨC NĂNG	87
I. Tác dụng chống lão hóa, kéo dài tuổi thọ.....	87
1. Khái niệm.....	87
2. Biểu hiện của lão hóa	87
3. Cơ chế của lão hóa:.....	91
4. Các chất chống oxy hóa.....	95
II. Tác dụng tạo sức khỏe sung mãn của thực phẩm chức năng	100
1. Khái niệm.....	100
2. Cơ chế tác dụng của TPCN	100
II. Tác dụng tăng sức đề kháng	103
1. Khái niệm.....	103
2. Các nguy cơ suy giảm sức đề kháng.....	103
3. Thực phẩm chức năng tăng sức đề kháng	105
III. Thực phẩm chức năng hỗ trợ làm đẹp con người	108
1. Đặt vấn đề.....	108
2. Thực phẩm chức năng hỗ trợ làm đẹp con người.....	108
3. Thực phẩm chức năng hỗ trợ làm đẹp da và phòng chống các bệnh về da.....	109
IV. Thực phẩm chức năng cho điều trị.....	112
1. Đặt vấn đề.....	112
2. Cơ chế hỗ trợ điều trị của Thực phẩm chức năng	113
3. Lợi ích của TPCN trong điều trị:.....	115
4. Một số ví dụ về TPCN hỗ trợ điều trị	116
5. Kiến nghị.....	121
V. Thực phẩm chức năng hỗ trợ phát triển kinh tế – xã hội, xóa đói giảm nghèo	121

Chương 6 THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VỚI CÁC BỆNH MẠN TÍNH	124
I. Thực phẩm chức năng và bệnh tim mạch.....	124
1. Đại cương về hệ tuần hoàn và bệnh tim mạch.....	124
2. Thực phẩm chức năng phòng chống bệnh tim mạch	138

II. Thực phẩm chức năng và bệnh đái tháo đường	148
1. <i>Đại cương về bệnh Đái tháo đường:</i>	148
2. <i>Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống bệnh đái tháo đường.....</i>	154
III. Thực phẩm chức năng và bệnh xương khớp	158
1. <i>Đại cương về xương khớp và bệnh xương khớp</i>	158
2. <i>Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống bệnh xương khớp</i>	172
IV. Thực phẩm chức năng và bệnh ung thư.....	175
1. <i>Đại cương về ung thư</i>	175
2. <i>TPCN hỗ trợ phòng chống ung thư:</i>	186
3. <i>Tổng hợp các yếu tố nguy cơ và lời khuyên phòng ngừa ung thư:</i>	193
V. Thực phẩm chức năng và béo phì	196
1. <i>Đại cương về béo phì.....</i>	196
2. <i>TPCN hỗ trợ phòng chống béo phì.....</i>	207
VI. Thực phẩm chức năng và bệnh thần kinh	213
1. <i>Đại cương về hệ thần kinh và bệnh thần kinh</i>	213
2. <i>Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống bệnh thần kinh</i>	216
VII. Thực phẩm chức năng và hội chứng chuyển hóa	217
1. <i>Đại cương về Hội chứng chuyển hóa:</i>	217
2. <i>Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống Hội chứng chuyển hóa.....</i>	221
VIII. Thực phẩm chức năng và chức năng tiêu hóa, chức năng gan	223
1. <i>Thực phẩm chức năng = Probiotics và chức năng tiêu hóa</i>	223
2. <i>Thực phẩm chức năng và chức năng gan</i>	228
IX. Thực phẩm chức năng với sức khỏe sinh sản	234
<i>Mục 1: Chức năng sinh dục ở người.....</i>	234
<i>Mục 2: Tác dụng của quan hệ tình dục</i>	250
<i>Mục 3: Các yếu tố ảnh hưởng đến chức năng sinh dục</i>	255
<i>Mục 4: Thực phẩm chức năng tăng cường sức khỏe tình dục</i>	264
X. Các hội nghị quốc tế về thực phẩm chức năng.....	269

Chương 7. NGHIÊN CỨU, SẢN XUẤT, PHÂN PHỐI VÀ QUẢN LÝ 278

I. Nghiên cứu thực phẩm chức năng	278
1. <i>Nghiên cứu lý luận và kế thừa nền y học cổ truyền phương đông (gọi tắt là đông y).....</i>	278
2. <i>Nghiên cứu các hoạt chất từ cây cỏ.....</i>	282
3. <i>Nghiên cứu công nghệ chế biến, sản xuất thực phẩm chức năng.....</i>	282
4. <i>Một hướng nghiên cứu rất cơ bản trong lĩnh vực thực phẩm chức năng là nghiên cứu tính hiệu quả và tính an toàn</i>	282
5. <i>Nghiên cứu về mẫu mã, bao gói và nhãn mác</i>	283
6. <i>Nghiên cứu sản xuất các sản phẩm thực phẩm chức năng với công nghệ hiện đại và quy mô công nghiệp.....</i>	283
7. <i>Khoa học thực phẩm chức năng</i>	283
II. Sản xuất thực phẩm chức năng	285
1. <i>Nguồn nguyên liệu</i>	285

2. Sản xuất thực phẩm chức năng.....	293
3. Phương thức sản xuất TPCN	293
III. Phân phối thực phẩm chức năng	294
1. Các cửa hàng công cộng	294
2. Các quầy bán lẻ trong các trung tâm thương mại và trong hiệu thuốc.....	295
3. Các cửa hàng sản phẩm thực phẩm tự nhiên và sức khỏe.....	295
4. Bán hàng trực tiếp qua mạng	295
5. Bán hàng qua các nhà chuyên môn	295
6. Các câu lạc bộ bán hàng	295
7. Bán hàng đa cấp	296
IV. Quản lý thực phẩm chức năng.....	309
1. Quan điểm chung về quản lý thực phẩm chức năng.....	309
2. Quản lý thực phẩm chức năng ở một số nước	311
3. Quản lý thực phẩm chức năng ở Việt Nam.....	314
Chương 8 VAI TRÒ CÁC THÀNH PHẦN THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VỚI SỨC KHỎE	331
I. Vai trò của các vitamin	331
1. Các vitamin tan trong nước	331
2. Các vitamin tan trong chất béo	343
3. Các vitamin khác	351
II. Vai trò các chất khoáng đối với sức khỏe	355
1. 7 nguyên tố có nhiều trong cơ thể (Ca, K, Na, Mg, Cl, P, S)	355
2. 4 nguyên tố – 4 con dao hai lưỡi (Cu, Fe, Mn, F)	364
3. 4 nguyên tố – 4 chàng hiệp sĩ (Cr, Se, Si và Zn).....	369
4. 7 nguyên tố vi lượng cần thiết (Co, I, Li, Mo, Ni, V, Rb).....	374
5. 7 nguyên tố độc (Sb, B, Sn, Al, Cd, Hg, Pb)	381
III. Hoạt chất sinh học từ dược thảo – TPCN	385
<i>Mục 1: Cacbonhydrat.....</i>	<i>385</i>
<i>Mục 2: Glycosid</i>	<i>388</i>
<i>Mục 3: Acid hữu cơ</i>	<i>400</i>
1. Acid monocarboxylic	401
2. Acid dicarboxylic	401
3. Acid Tricarboxylic: acid Aconitic có trong ô đầu (<i>Aconitum</i>)	401
4. Acid Alcol	401
5. Acid phenol	402
6. Acid Aldehyd	402
7. Acid aceton	402
8. Amino acid	402
<i>Mục 4: Kháng sinh</i>	<i>403</i>
<i>Mục 5: Alkaloid</i>	<i>406</i>
<i>Mục 6: Tinh dầu</i>	<i>410</i>
<i>Mục 7: Chất nhựa</i>	<i>413</i>
<i>Mục 8: Lipid</i>	<i>414</i>

<i>Chương 9 THỰC PHẨM TĂNG CƯỜNG (FOOD FORTIFICATION), THỰC PHẨM BIẾN ĐỔI GEN VÀ PHỤ GIA THỰC PHẨM.....</i>	419
<i>Mục 1: Thực phẩm tăng cường</i>	419
I. Đại cương	419
II. Lý do (lợi ích) phải tăng cường vi chất	420
III. Phân loại tăng cường vi chất.....	422
IV. Nguy cơ của thực phẩm tăng cường	423
V. Các thực phẩm mang.....	424
VI. Các chất tăng cường (Fortificants)	426
VII. Nguyên tắc lựa chọn tăng cường vi chất vào thực phẩm	438
<i>Mục 2: Thực phẩm biến đổi gen.....</i>	439
I. Đặt vấn đề	439
II. Tình hình nghiên cứu, sử dụng và quản lý thực phẩm biến đổi gen.....	445
III. Biện pháp kiểm soát vệ sinh an toàn thực phẩm đối với thực phẩm biến đổi gen.....	451
<i>Mục 3: Phụ gia thực phẩm</i>	459
I. Khái niệm	459
II. Lợi ích và nguy hại của phụ gia thực phẩm	460
III. Nhóm chức năng và mã số INS của phụ gia thực phẩm.....	461
IV. Quy định sử dụng phụ gia thực phẩm.....	465
V. Nghiên cứu sử dụng phụ gia thực phẩm	471
<i>Chương 10 101 THÀNH PHẦN THƯỜNG DÙNG TRONG THỰC PHẨM CHỨC NĂNG</i>	474
<i>Mục 1: Thành phần thường sử dụng trong thực phẩm chức năng.....</i>	474
1. Acid amin	474
2. Acid béo không no.....	481
3. Acid hyaluronic.....	490
4. Astaxanthin	492
5. Carotenoid	497
6. Chitosan	506
7. Chlorophyll – diệp lục tố	509
8. Collagen	518
9. Chondroitin	528
10. Coenzyme Q ₁₀	534
11. Gạo đỗ lên men	536
12. Gạo lứt	542
13. Glucosamine	549
14. Flavonoid	554
15. Hợp chất chống ung thư mới: lunasin và AHCC	558
16. Iridoid	567
17. Keo ong	574

18. Mật ong.....	576
19. Nattokinase	579
20. Nấm men bia.....	585
21. Nhung hươu nai	587
22. Phấn hoa ong.....	594
23. Pín hải cẩu.....	596
24. Placenta	602
25. Polyphenol	605
26. Polysaccharide.....	609
27. Prebiotic (<i>chất tiền sinh</i>)	615
28. Probiotics.....	620
29. Resveratrol.....	625
30. Saponin	629
31. Sữa ong chúa	634
32. Tanin.....	636
33. Tinh dầu thông đỏ.....	638
34. Tỏi đen	646
35. Delta – immune.....	651
Mục 2: Dược thảo thường sử dụng trong thực phẩm chức năng.....	653
1. Actiso	653
2. Acai berry	657
3. Ba kích	661
4. Bạc hà	664
5. Bách bệnh	668
6. Bạch tật lê	676
7. Bạch truật	680
8. Bạch quả	685
9. Bèo hoa dâu	693
10. Bí đỏ.....	700
11. Bồ bồ	706
12. Bóng mã đề	709
13. Cà gai leo.....	713
14. Câu kỷ	719
15. Cây lược vàng	725
16. Cây hắc mai biển	735
17. Cây hoàn ngọc	743
18. Cây nhài	747
19. Cây lô hội.....	753
20. Cây xạ đen	763
21. Chùm ngây	768
22. Cỏ linh lăng	776
23. Cỏ lúa mì	781
24. Cọ lùn.....	785
25. Củ mài.....	792

26. Cúc hoa: cúc hoa vàng và cúc hoa trắng	795
27. Dâm dương hoắc.....	803
28. Dây thià canh.....	812
29. Diệp hạ châu.....	819
30. Đẳng sâm.....	822
31. Đậu tương.....	826
32. Đậu xanh.....	834
33. Đông trùng hạ thảo.....	838
34. Giảo cổ lam.....	856
35. Gừng	862
36. Hà thủ ô đỏ	868
37. Hải sâm.....	872
38. Hỗn tiêu	877
39. Hạt tiêu đen.....	882
40. Hoa hòe.....	884
41. Hoàng kỳ	890
42. Kim ngân hoa.....	898
43. Lưu	902
44. Maca	909
45. Mướp đắng.....	914
46. Nấm	921
47. Nhân sâm	944
48. Nhân trần	961
49. Nhân trần tía.....	966
50. Nghệ.....	968
51. Ớt	973
52. Rau bina	981
53. Rau đắng.....	985
54. Rau đắng biển	988
55. Rau đắng đất.....	992
56. Sắn dây.....	994
57. Sen.....	1000
58. Sinh địa	1007
59. Cây tầm ma	1010
60. Tảo	1013
61. Thiên ma	1038
62. Trà xanh.....	1043
63. Trinh nữ hoàng cung.....	1049
64. Quả mâm xôi.....	1059
65. Quả việt quất.....	1063
66. Yohimbe	1072
Mục 3: Các hóa chất thực vật trong thực phẩm.....	1076
1. Các Terpenoid	1077
2. Các hợp chất Phenol.....	1079

3. Các hợp chất Glucosinolate	1083
4. Các Betalain	1084
5. Các Chlorophyll.....	1084
6. Các axit hữu cơ khác	1084
7. Các cacbonhydrat.....	1084
8. Các chất ức chế protease.....	1085
9. Bảo tồn phytochemical trong thực phẩm khi chế biến.....	1085
Chương 11 CHÍNH SÁCH PHÁT TRIỂN THỰC PHẨM CHỨC NĂNG.....	1086
<i>Mục 1: Chính sách trên thế giới.....</i>	<i>1086</i>
<i>Mục 2: Chiến lược phát triển thực phẩm chức năng giai đoạn 2013-2020 và tầm nhìn 2030 (Ban hành kèm theo quyết định số 468/QĐ-VAFF ngày 21/6/2013 của chủ tịch VAFF)</i>	<i>1091</i>
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	1130

Chương 1

SỨC KHỎE VÀ GIÁ TRỊ CỦA SỨC KHỎE

I. ĐỊNH NGHĨA VỀ SỨC KHỎE

1. Định nghĩa của WHO

Theo Tổ chức Y tế thế giới (WHO): “Sức khỏe là một trạng thái thoái mái đầy đủ (tổn diện) về thể chất, tâm thần và xã hội chứ không chỉ bó hẹp vào nghĩa là không có bệnh hay thương tật”.

Như vậy, sức khỏe được hiểu là thể lực tốt, không có bệnh tật, không ở trạng thái ốm đau và không có khuyết tật nào về thân thể; là trạng thái tối ưu, hoàn toàn khỏe mạnh về mặt sinh học – xã hội và tâm lý, cho phép mỗi người thích ứng nhanh với các biến đổi của môi trường và giữ được lâu dài khả năng hoạt động, lao động có hiệu quả, thích nghi với hoàn cảnh.

2. Định nghĩa của Thực phẩm chức năng học

Theo Thực phẩm chức năng học (Theory of Functional Food), sức khỏe là:

- (1) Tình trạng lành lặn về cấu trúc và chức năng của các tế bào, tổ chức và cơ thể;
- (2) Giữ vững cân bằng nội môi; và
- (3) Thích nghi với sự thay đổi của môi trường.

Ngược lại với sức khỏe là bệnh tật. Bệnh tật là:

- (1) Tổn thương cấu trúc và chức năng của các tế bào, tổ chức và cơ thể.
- (2) Rối loạn cân bằng nội môi; và
- (3) Giảm khả năng thích nghi với môi trường.

3. Sức khỏe sung mãn

Sức khỏe sung mãn là tình trạng sức khỏe có chất lượng cao nhất mà một đời người có thể đạt được trong suốt quãng đời của mình. Sức khỏe sung mãn là tình trạng không gặp phải:

- + Chứng viêm khớp.
- + Bệnh loãng xương.
- + Cao huyết áp.
- + Bệnh động mạch vành.
- + Bệnh tiểu đường.
- + Béo phì.
- + Đột quy.
- + Chứng mất trí.
- + Ung thư...

4. Biện pháp đảm bảo sức khỏe sung mãn (hình 1)

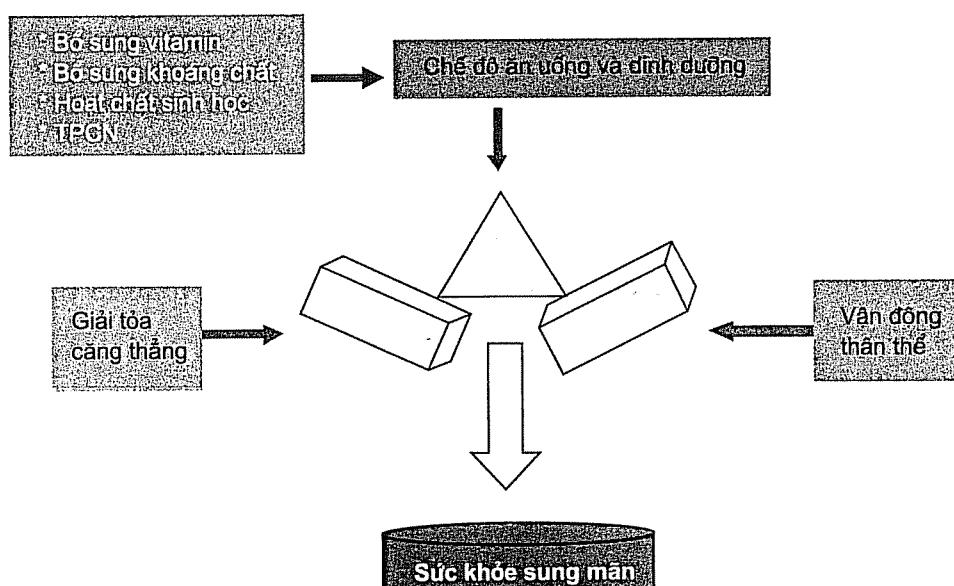
Muốn có sức khỏe sung mãn, cần phải kết hợp 3 yếu tố cơ bản sau đây:

4.1. Chế độ ăn uống và dinh dưỡng

- + Chế độ ăn uống phù hợp với giai đoạn của cuộc đời.
- + Chế độ ăn uống phù hợp với đặc điểm sức khỏe mỗi người.
- + Chế độ ăn uống tăng cường chất lượng, hợp lý về số lượng.
- + Bổ sung TPCN (vitamin, khoáng chất, hoạt chất sinh học).

4.2. Vận động thân thể

- + Tác dụng của vận động:
 - Vận động là nhu cầu cấp thiết của đời sống, làm cho cơ thể không ngừng phát triển, thích ứng ảnh hưởng bất lợi của môi trường.
 - Vận động bảo vệ cho con người khỏi trì trệ, thoái hóa.
 - Ảnh hưởng tới sự phát triển các chức năng của cơ thể (chức năng vận động tốt hơn, cảm giác tốt hơn và các chức năng của nội tạng, thần kinh tốt hơn).
 - Giúp cho tiêu hóa, chuyển hóa tốt hơn và hiệu quả hơn.
- + Nguyên tắc vận động:
 - Toàn diện: cả sức nhanh, sức mạnh, sức bền.
 - Nâng dần: từ đơn giản đến phức tạp, từ thấp đến cao.
 - Thường xuyên: tập mới ôn cũ, rèn luyện theo chu kỳ đều đặn.
 - Thực sự thực tế: ví dụ bơi lội, đi bộ, khiêu vũ, tập tại nhà, tập tại các trung tâm, sân bãi, tập các môn thể thao phù hợp, tập khí công dưỡng sinh...



Hình 1: Các yếu tố đảm bảo sức khỏe sung mãn

4.3. Giải tỏa căng thẳng

- + Kết hợp hài hòa giữa làm việc, ngủ, nghỉ, thể dục thể thao và giải trí.
- + Có phương pháp và thái độ thích hợp đối với các kích thích cảm xúc như: vui, buồn, giận, cáu, lo sợ, căng thẳng...

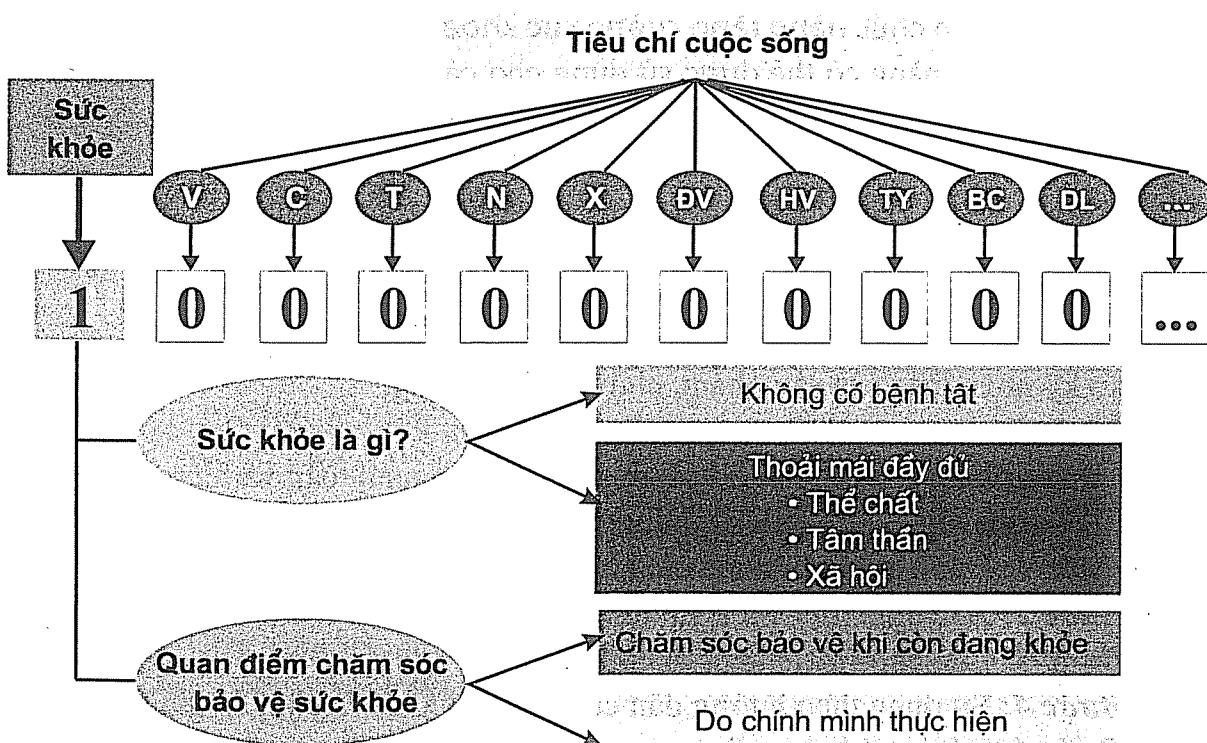
- + Rèn luyện tinh thần để giữ được “*Tam tâm*”.
 - “*Tâm bình thường*”: có sự mẫn nguyện trong công tác, học tập, không có tham vọng quá cao, cuộc sống vui vẻ, lạc quan và hy vọng.
 - “*Tâm bình thản*”: không ham danh lợi, địa vị, khi thành đạt vẫn bình thường khiêm tốn, khi thất bại, gặp khó vẫn bình tĩnh, thuận theo lẽ tự nhiên, cuộc sống lúc nào cũng bình thản, hãy chấp nhận quá khứ, đổi mới với hiện tại, tận hưởng hôm nay và mong đợi ngày mai.
 - “*Tâm bình hòa*”: giữ được mối quan hệ hài hòa giữa người với người trong giao tiếp, trong cuộc sống gia đình, tránh “*Bụng dạ hẹp hòi, tiêu nhân, ích kỷ*”. Ghen ty là thuốc độc mạn tính, là mối họa cho sức khỏe.

II. GIÁ TRỊ CỦA SỨC KHỎE

Sức khỏe là tài sản quý giá nhất của mỗi người và của toàn xã hội. Fontenelle đã nói: “Sức khỏe là cái quý giá nhất trên đời mà chỉ khi mất nó đi ta mới thấy tiếc”. Điều 10 trong 14 điều răn của Đạo Phật với các phật tử cũng khẳng định: “Tài sản lớn nhất của đời người là sức khỏe”.

Để thấy rõ giá trị của sức khỏe, ta lập ra một dãy số: đứng đầu là con số 1, tiếp theo là các con số 0, ghép lại đọc là 10, 100, 1000, 10.000, 100.000, 10.000.000, 100.000.000, 1.000.000.000... Người ta ví sức khỏe là con số 1, các con số tiếp theo là tiêu chí của cuộc sống mỗi người như vợ, chồng, con cái, tiền bạc, nhà cửa, xe cộ, địa vị, học vi, tình yêu, gia đình, du lịch... Tất cả những tiêu chí đó chỉ có ý nghĩa khi con số 1 tồn tại, tức là sức khỏe. Nếu con số 1 mất đi, thì các con số 0 đứng đằng sau nó trở thành vô nghĩa.

Muốn giữ vững con số 1, cần thực hiện 2 phương châm chăm sóc sức khỏe: một là, phải chăm sóc sức khỏe khi còn đang khỏe, hai là do chính mình thực hiện (hình 2).



Hình 2: Giá trị của sức khỏe

III. THỰC HÀNH TỐT GIỮ GÌN SỨC KHOẺ

1. Người tiêu dùng thông thái

Trong điều kiện thực phẩm ở nước ta chưa được kiểm soát, nhiều nguy cơ đe dọa sức khỏe con người, đồng thời mỗi người có đặc điểm khác nhau, do đó, mỗi người phải biết cách tự bảo vệ mình và có trách nhiệm bảo vệ cộng đồng. Muốn thế, phải trở thành “*Người tiêu dùng thông thái*”.

“*Người tiêu dùng thông thái*” cần phải:

1.1. Có nhận thức và thực hành tốt về ATTP

1.2. Biết cách chọn, mua thực phẩm an toàn

- + Chọn, mua các thực phẩm tươi sống.
- + Chọn mua các thực phẩm bao gói sẵn.
- + Chọn mua đồ uống, gia vị...

1.3. Biết cách chế biến thực phẩm an toàn

- + Biết cách thực hành tốt chế biến thực phẩm (10 nguyên tắc vàng chế biến thực phẩm an toàn).
 - + Biết cách bảo quản thực phẩm an toàn.
 - + Biết cách rửa rau quả, nấu, nướng thực phẩm đảm bảo chất lượng VSATTP.

1.4. Biết cách sử dụng thực phẩm an toàn

- + Biết lựa chọn các dịch vụ thực phẩm an toàn (chọn các cơ sở cung cấp dịch vụ, các cửa hàng ăn uống...).
- + Biết cách sử dụng các thực phẩm phù hợp với sức khỏe, phòng ngừa nguy cơ bệnh tật.
- + Biết cách sử dụng TPCN trong khẩu phần ăn hàng ngày.

1.5. Là một tuyên truyền viên và thanh tra viên về ATTP

2. Sử dụng thực phẩm chức năng tăng cường sức khỏe

Thực phẩm chức năng có thể được sử dụng cho cả người ốm và người khỏe, do đó mỗi người nên:

- + Lựa chọn 1-3 loại TPCN phù hợp để dùng hàng ngày.
- + Lựa chọn loại TPCN nhằm hỗ trợ, tác động vào chức năng mà cơ thể đang cần (ví dụ giảm cholesterol, giảm đường huyết, chống rối loạn đại tràng, tăng khả năng miễn dịch, tăng sinh lực, làm đẹp da, chống các bệnh tim mạch, xương khớp...).
- + Chọn các sản phẩm đã được công bố tại Cục ATTP/Bộ Y tế.
- + Xem kỹ nhãn mác của sản phẩm, chú ý hạn sử dụng.
- + Hiểu rõ tác dụng, cơ chế.
- + Chọn sản phẩm của các hãng có lịch sử chất lượng, an toàn và hiệu quả.

Cụ thể, cần phải áp dụng 5 bước sử dụng TPCN sau đây:

- **Bước 1:** Đánh giá tình trạng sức khỏe.
- **Bước 2:** Xác định mục đích sử dụng.
- **Bước 3:** Lựa chọn sản phẩm thích hợp.
- **Bước 4:** Sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất và chuyên gia tư vấn.
- **Bước 5:** Đánh giá hiệu quả.

Chương 2

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG SỨC KHỎE

I. NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỨC KHỎE (HÌNH 3)

1. Các yếu tố sinh học

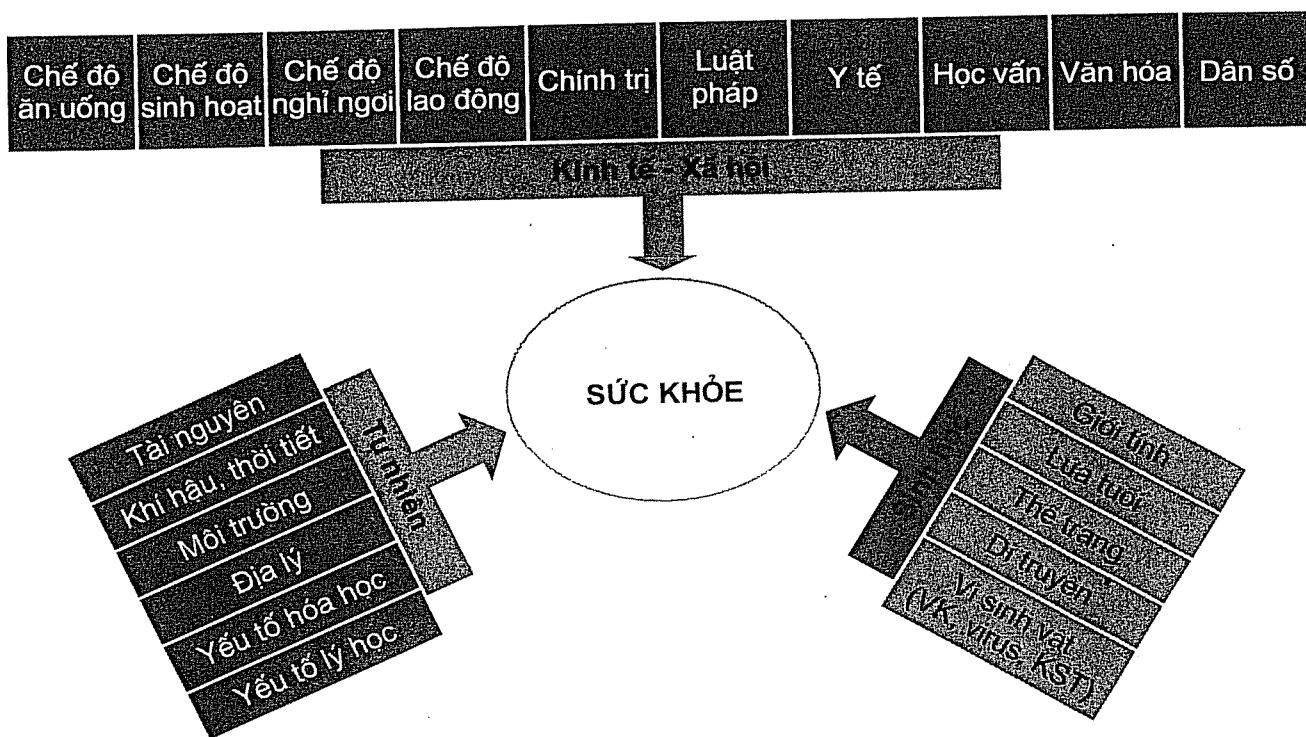
- + Giới tính
- + Lứa tuổi
- + Thể trạng
- + Di truyền
- + Vi khuẩn, virus, ký sinh trùng...

2. Các yếu tố tự nhiên

- + Tài nguyên
- + Khí hậu, thời tiết
- + Môi trường
- + Địa lý
- + Yếu tố lý học

3. Các yếu tố kinh tế – xã hội

- + Chế độ ăn uống
- + Chế độ sinh hoạt
- + Chế độ nghỉ ngơi
- + Chế độ lao động
- + Chính trị
- + Luật pháp
- + Y tế
- + Học vấn
- + Văn hóa
- + Dân số



Hình 3: Các yếu tố ảnh hưởng sức khỏe

II. NHỮNG THAY ĐỔI CƠ BẢN TRONG THỜI KỲ CNH – ĐTH ẢNH HƯỞNG TỚI SỨC KHỎE

Khi ở giai đoạn kém phát triển, đời sống khó khăn, đói kém, mất vệ sinh, chúng ta phải đối phó với các dịch bệnh truyền nhiễm như tả, lỵ, thương hàn, sốt rét, dịch hạch, bại liệt... làm chết hàng triệu người và ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe, nỗi giống và phát triển kinh tế xã hội. Bệnh dịch hạch trong 3 năm 1347–1351 đã làm chết 75.000.000 người trên thế giới, đại dịch tả thế kỷ 19–20 đã làm chết 20.000.000 người. Vụ dịch tả năm 1892 ở Hamburg (Đức) do nguồn nước bị ô nhiễm đã làm 17.000 người mắc bệnh, chết hơn 8.000 người. Vụ dịch viêm gan cũng do nước bị ô nhiễm ở New Dehli (1955–1956) đã làm 29.000 người mắc bệnh. Bệnh sốt rét những năm cuối thế kỷ trước mỗi năm có gần 200.000.000 ca bệnh với trên 10.000.000 tử vong. Ở nước ta những năm 1970–2000, các bệnh dịch tả, thương hàn, lỵ trực trùng, sốt rét, sốt xuất huyết, tê phu... thường xuyên xảy ra với hàng triệu ca mắc và hàng vạn ca tử vong. Nhờ sự tiến bộ của y học, các vaccine phòng bệnh dần dần được ra đời, cùng với sự phát triển kinh tế xã hội, các dịch bệnh truyền nhiễm dần dần được kiểm soát, có bệnh đã được thanh toán. Khi bước sang giai đoạn công nghiệp hóa, đô thị hóa, đời sống ngày càng phát triển, cuộc sống ấm no, xã hội ngày càng văn minh hiện đại. Bên cạnh những ưu điểm của cuộc cách mạng công nghiệp đem lại, chúng ta phải đổi mới với 4 thay đổi cơ bản là:

1. Thay đổi về phương thức làm việc: từ chỗ lao động xã hội chủ yếu là lao động cơ bắp, chuyển sang lao động trí óc với không gian là phòng kín, công cụ là máy vi tính, môi trường tĩnh tại ít vận động.

2. Thay đổi về lối sống và lối sinh hoạt: từ lối sống vận động chuyển sang lối sống tĩnh tại, xu thế sinh hoạt trong phòng, trong nhà với đầy đủ các thiết bị, tiện nghi, các phương tiện nghe, nhìn với hàng trăm kênh từ thể thao, giải trí, kinh tế, thời sự, phim truyện, thời trang, giá cả, mua bán, làm đẹp... từ khắp thế giới thu về một màn hình nhỏ tại phòng ngủ

đầy đủ hơn cả một rạp hát trong nhà. Từ đó tạo cho con người lười vận động thể lực, thích sống yên tĩnh hơn.

3. Thay đổi về môi trường: với 2 đặc điểm cơ bản là biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường. Các tác nhân gây ô nhiễm bao gồm cả sinh học, hóa học và lý học. Ô nhiễm thực phẩm đang là vấn đề báo động đỏ không chỉ ở nước ta mà cho cả thế giới.

4. Thay đổi về phương thức tiêu dùng thực phẩm: chuyển từ thực phẩm tự nhiên sang thực phẩm công nghiệp, thực phẩm chế biến, thực phẩm bảo quản. Trong sản xuất thực phẩm tình trạng nitric trong rau, sử dụng phân bón, nước tưới, thuốc bảo vệ thực vật, thuốc thú y chưa đảm bảo tiêu chuẩn an toàn. Trong chế biến lưu thông thực phẩm là kéo dài chu trình cung cấp thực phẩm: con đường vận chuyển lâu hơn, thời gian bảo quản tăng, sử dụng các chất bảo quản, dễ bị ô nhiễm.

III. SÁU ĐẶC ĐIỂM TIÊU DÙNG THỰC PHẨM THỜI KỲ CNH – ĐTH ẢNH HƯỞNG TỚI SỨC KHỎE

1. Tính toàn cầu

+ *Ưu điểm:*

- Toàn cầu hóa là xu thế không thể tránh khỏi của thế kỷ XXI, nó là quy luật của sự phát triển của nhân loại. Năm 2000, Tổng thống Mỹ Bill Clinton, lần đầu tiên đến Việt Nam đã phát biểu ví von: “*Toàn cầu hóa là ngồi ở New York được ăn mướp đắng của Việt Nam, và được uống cà phê Buôn Mê Thuột; là một người Mỹ cũng có thể cảm nhận sâu sắc một câu Kiều hay một áng thơ Hồ Xuân Hương*”.
- Tiếp cận và mở rộng thị trường.
 - Nâng cao năng lực cạnh tranh cho doanh nghiệp.
 - Tiếp cận được các thông tin về thị trường.
 - Thúc đẩy áp dụng phương pháp quản lý chất lượng VSATTP theo chuẩn quốc tế (GMP, GHP, HACCP).
- Tạo cơ hội cho liên kết, liên doanh trong sản xuất kinh doanh và phân phối sản phẩm.
- Có cơ hội được lựa chọn các loại thực phẩm đa dạng, đáp ứng thị hiếu và cảm quan ngày càng phát triển.

+ *Nguy cơ:*

- Năng lực kiểm soát ATTP, trong đó có việc kiểm soát thực phẩm nhập khẩu còn hạn chế:
 - Hệ thống tổ chức bộ máy quản lý, thanh tra chưa đầy đủ và đồng bộ.
 - Hệ thống văn bản pháp luật về ATTP còn thiếu và trùng chéo.
 - Hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật còn quá thiếu, lạc hậu và bất cập.
 - Các cơ sở xét nghiệm còn phân tán, trình độ thấp.
- Điều kiện VSATTP của các cơ sở sản xuất, chế biến thực phẩm phần lớn chưa đảm bảo, năng lực kiểm soát thực phẩm nhập về còn hạn chế.
- Các mối nguy ATTP dễ phát tán toàn cầu (BSE, H5N1...).

2. Ăn uống ngoài gia đình

+ *Ưu điểm:*

- Xu thế ăn uống ngoài gia đình tăng lên.
- Thuận lợi cho công việc, nhất là công chức, sinh viên, học sinh, doanh nhân, lao động tự do.
- Có cơ hội lựa chọn thực phẩm và dịch vụ theo nhu cầu.

+ *Nhược điểm:*

- Thực phẩm không đảm bảo chất lượng VSATTP do nguyên liệu và giá cả.
- Nhiều nguy cơ ô nhiễm từ môi trường và từ dịch vụ chế biến, phục vụ.
- Dễ sử dụng lại thực phẩm đã quá hạn.

3. Sử dụng thực phẩm chế biến sẵn, ăn ngay

+ *Ưu điểm:*

- Xu thế sử dụng thực phẩm chế biến sẵn, ăn ngay ngày càng gia tăng.
- Tiết kiệm được thời gian cho người tiêu dùng.
- Thuận tiện cho sử dụng và công việc.

+ *Nhược điểm:*

- Dễ có chất bảo quản, dễ ô nhiễm.
- Thiếu hụt các chất dinh dưỡng: vitamin, chất khoáng, hoạt chất sinh học, thiếu chất xơ.
- Dễ ô nhiễm từ vùng này sang vùng khác theo sự lưu thông của thực phẩm.

4. Các thay đổi trong sản xuất thực phẩm

+ *Ưu điểm:*

- Việc trồng trọt, chăn nuôi theo quy mô công nghiệp, tập trung ngày càng phát triển.
- Các giống có năng suất chất lượng cao được áp dụng ngày càng rộng rãi.
- Chủng loại cây, con ngày càng phong phú.

+ *Nhược điểm:*

- Sử dụng hóa chất BVTV bừa bãi còn phổ biến.
- Sử dụng thức ăn chăn nuôi, thuốc thú y còn nhiều vi phạm.
- Còn hạn chế trong bảo quản, sơ chế nông sản thực phẩm, trên một nền tảng nông nghiệp lạc hậu, phân tán.

5. Công nghệ chế biến thực phẩm

+ *Ưu điểm:*

- Nhiều công nghệ mới được áp dụng, tạo điều kiện thuận lợi chế tạo ra các sản phẩm có chất lượng VSATTP cao (công nghệ gen, công nghệ chiếu xạ, công nghệ đóng gói...).
- Nhiều thiết bị chuyên dụng được áp dụng: tủ lạnh, lò vi sóng, lò hấp, nồi cách nhiệt...
- Nhiều công nghệ thủ công, truyền thống được khoa học và hiện đại hóa, tạo ra các sản phẩm đáp ứng cho người tiêu dùng.

+ *Nguy cơ:*

- Tăng sử dụng nguyên liệu thô từ nhiều nước, dẫn tới nguy cơ lan truyền các bệnh qua thực phẩm.
- Đánh giá nguy cơ tiềm ẩn liên quan đến việc áp dụng công nghệ mới còn hạn chế, chưa dựa trên nguyên tắc thoả thuận và hội nhập quốc tế và có sự tham gia của cộng đồng.
- Chế biến thủ công, lạc hậu, cá thể, hộ gia đình còn khá phổ biến (nấu rượu, làm bánh kẹo, chế biến nông sản thực phẩm...).
- Chuỗi cung cấp thực phẩm kéo dài.

6. Sử dụng thực phẩm: có đặc điểm:

- + Sử dụng thực phẩm ăn ngay, thực phẩm chế biến, thực phẩm bảo quản, thực phẩm công nghiệp ngày càng tăng.
- + Sử dụng các sản phẩm động vật tăng lên.
- + Khẩu phần giàu chất béo, giàu năng lượng hơn.
- + Sử dụng nhiều rượu bia.
- + Sử dụng thuốc lá tăng lên ở cả nam và nữ.
- + Gia tăng sử dụng nước uống tinh lọc, nước đóng chai, nước giải khát đóng hộp, đóng lon.

Chương 3

CÁC NGUY CƠ VỀ CƠ THỦY TRIỀU DỊCH BỆNH MẠN TÍNH VÀ “VACCIN” DỰ PHÒNG

I. CÁC NGUY CƠ VỀ CƠ THỦY TRIỀU DỊCH BỆNH MẠN TÍNH

Từ 6 đặc điểm tiêu dùng thực phẩm trong thời kỳ công nghiệp hóa, đô thị hóa, dẫn tới hậu quả trong khẩu phần ăn hàng ngày của người dân bị thiếu hụt các vitamin, chất khoáng, các hoạt chất sinh học, các chất chống oxy hóa và chất xơ. Đồng thời do phương thức làm việc và sinh hoạt thay đổi, làm cho con người trở nên ít vận động thể lực và gia tăng các stress trong cuộc sống.

1. Về khẩu phần ăn hàng ngày

1.1. Thiếu hụt các vitamin

1.1.1. Vai trò của vitamin

- (1) Vitamin có vai trò xúc tác các phản ứng sinh hóa trong cơ thể, đảm bảo cho quá trình chuyển hóa, giải phóng năng lượng (chủ yếu là các vitamin tan trong nước).
- (2) Vitamin có chức năng tạo hình, tham gia vào cấu trúc của các mô, các cơ quan trong cơ thể (chủ yếu là các vitamin tan trong chất béo).
- (3) Vitamin rất cần cho cơ thể (mỗi ngày cơ thể cần lượng rất nhỏ từ µg đến mg) thiếu vitamin sẽ dẫn tới rối loạn hoạt động, rối loạn cấu trúc và chức năng gây nên bệnh tật, có thể tử vong.
- (4) Vitamin không sinh năng lượng. Cơ thể không tổng hợp và dự trữ được vitamin. Phải bổ sung vitamin qua thực phẩm ăn uống hàng ngày.
- (5) Mỗi vitamin có một vai trò nhất định đối với cơ thể. Các vitamin không thể thay thế được cho nhau.

+ Vitamin tan trong chất béo:

Bảng 1: Vitamin tan trong chất béo

Vitamin	Nhu cầu (mg/ngày)	Tác dụng
A (Retinol)	80 – 100 µg	Tham gia hình thành tế bào võng mạc, đổi mới lớp biểu bì, ngăn chặn sự phát triển ung thư, tăng khả năng miễn dịch, chống lão hóa, tăng trưởng các tế bào.
D ₃ (Calciferol)	10 – 15 µg	Kích thích ruột hấp thu các chất dinh dưỡng có calci và phospho, tăng calci trong máu, ở xương, làm xương vững chắc, kích thích hoạt động tế bào da, hoạt động cơ bắp, tổng hợp Insulin trong tụy.

Chương 3. Các nguy cơ về cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính và “vaccin” dự phòng

Vitamin	Nhu cầu (mg/ngày)	Tác dụng
E (Tocopherol)	15 – 18UI (1UI = 1mg vitamin E tổng hợp)	Là chất chống oxy hóa, bảo vệ các acid béo của màng tế bào, ngăn ngừa vữa xơ động mạch.
K (Pylloquinon)	70 – 140 µg	Tham gia quá trình cầm máu

+ *Vitamin tan trong nước:*

Bảng 2: Vitamin tan trong nước

Vitamin	Nhu cầu (mg/ngày)	Tác dụng
B ₁ (Thiamin)	1,0 – 1,8	Cần thiết chuyển hóa glucid, sinh trưởng và phát triển. Tác động chức năng các mô thần kinh, tổng hợp chất béo.
B ₂ (Riboflavin)	1,0 – 1,8	Cần cho phản ứng chuyển hóa glucid để tạo năng lượng, cần cho sinh trưởng và phát triển, tổng hợp chất béo.
B ₃ (PP) (Niacin) (Acid Nicotinic)	15,0 – 15,8	Vai trò phân giải và tổng hợp các glucid, acid béo, acid amin.
B ₅ (Acid Pantothenic)	7,0 – 10,0	Vai trò trong chuyển hóa đường và chất béo, là chất đồng xúc tác trong nhiều quá trình tổng hợp (sterol, acid béo, hemoglobin)..
B ₆ (Pyridoxin)	2,0 – 2,2	Vai trò trong chuyển hóa acid amin, là đồng enzym trong khoảng 60 hệ enzym.
B ₈ (Biotin, Vitamin H)	0,1 – 0,3	Là đồng enzym của các enzym carbonylat, xúc tác quá trình kết hợp khí CO ₂ trong các chất nền, cần thiết tổng hợp acid béo và protein.
B ₉ (Acid folic)	0,3 – 0,5	Tham gia vận chuyển các gốc monocarbon CH ₃ , CHO, tham gia tổng hợp acid nucleic, ADN và protein. Thiếu B ₉ dẫn đến thiếu máu và bệnh thần kinh.
B ₁₂ (Cobalamin)	3 – 4 µg	Tham gia chuyển hóa acid amin, tổng hợp ADN, nhân bản các hồng cầu, tạo các tế bào mới.
C (Acid Ascorbic)	50 – 100	Có vai trò tổng hợp một số hormon chống lão hóa, duy trì sức bền của các tế bào da, mạch máu, răng, xương, giúp cơ thể hấp thu sắt và loại bỏ kim loại độc như Pb, Cd.... kích thích hoạt động miễn dịch, hạn chế hoạt động của histamin.

1.1.2. Nguyên nhân thiếu hụt vitamin

- (1) Sự nghèo đi các vitamin trong các cây thực phẩm, các sản phẩm động vật do phương pháp trồng trọt và chăn nuôi hiện nay.
- (2) Các vitamin rất dễ bị phá hủy bởi ánh sáng, nhiệt độ, oxy, không khí, pH, hóa chất...
 - Vitamin C rất dễ bị phân hủy bởi ánh sáng, nhiệt độ, tiếp xúc với các enzym, các kim loại, đặc biệt là sắt và đồng, dễ bị oxy hóa trong môi trường kiềm, dễ mất đi theo thời gian bảo quản.
 - Rau quả đun nấu chín mất đi 95% vitamin C.
 - Khoai tây: mất 15% mỗi tháng trong quá trình bảo quản.
 - Rau cải, xu hào mất hết vitamin C trong vài ngày đầu.
 - Nước cam: hao hụt vitamin C nhanh chóng để tiếp xúc với ánh sáng, mở nút, để hở.
 - Quá trình chế biến, nấu nướng, bảo quản gây nên sự phân hủy vitamin rất lớn:
 - Vitamin nhóm B hao hụt trung bình 50%.
 - Vitmain B₅ (acid panthothenic): hao hụt 20–50%.
 - Vitamin B₈ (vitamin H, biotin): hao hụt 10–40%.
 - Vitamin B₆: 10–50%.
 - Vitamin B₉ (acid folic): tới 90%.
 - Vitamin A, D dễ bị ánh sáng phân hủy.
 - Vitamin E dễ bị oxy hóa hủy hoại.
- (3) Các vitamin tan trong nước rất dễ bị hao do chế biến, rửa nước, đun nấu.
- (4) Các vitamin có nguồn gốc chủ yếu từ thực vật, động vật khác nhau với hàm lượng khác nhau. Con người hiện nay tiêu thụ thực phẩm ít đi, nhất là thực phẩm là thực vật, bởi vậy không thể đủ các vitamin hàng ngày.
- (5) Xu thế sử dụng và lạm dụng kháng sinh càng ngày càng tăng, làm rối loạn vi khuẩn đường ruột, gây hạn chế sự tổng hợp một số vitamin như vitamin K.
- (6) Phụ nữ ngày nay có xu hướng mặc quần áo chống nắng như các Nin-da hoặc ngại ra ngoài trời, nguy cơ thiếu vitamin D rất cao.
- (7) Các thực phẩm công nghiệp, thực phẩm chế biến sẵn, thực phẩm bảo quản hầu như có hàm lượng vitamin D rất thấp. Trong đó, xu thế sử dụng các thực phẩm này ngày càng tăng lên và khẩu phần rau, củ, quả tươi ngày càng ít đi.

1.2. Thiếu các chất khoáng

1.2.1. Vai trò của chất khoáng

- (1) Chất khoáng tham gia vào cấu tạo, thành phần các tế bào, tổ chức của cơ thể.
 - Các nguyên tố vi lượng có mặt trong hàng tỷ tế bào hình thành nên cơ thể sống. Cơ thể con người có khoảng 10.000 tỷ tế bào. Cơ thể không tổng hợp được các nguyên tố vì lượng mà phải cung cấp cho cơ thể theo con đường thực phẩm.
 - Cơ thể con người chứa rất nhiều nguyên tố hóa học, trong đó:
 - O, C, H, N: chiếm 96,5%.

- Các nguyên tố đa lượng (Ca, P, K, Na, S, Cl, Mg) chiếm: 3,43%.
- Các nguyên tố vi lượng chiếm: 0,07%.
- Tham gia cấu tạo tổ chức:
 - Lưu huỳnh (S) và Magie (Mg): tham gia cấu tạo các cơ, mô.
 - Calci (Ca) và phospho (P): tham gia cấu tạo xương.
 - Sắt (Fe): tham gia cấu tạo hồng cầu.
- Hàm lượng thành phần các nguyên tố trong cơ thể:

Bảng 3: Hàm lượng các nguyên tố trong cơ thể

TT	Nguyên tố	Hàm lượng (g) với người 70kg
1	Calci (Ca)	1.000 – 1.500
2	Phospho (P)	700
3	Lưu huỳnh (S)	175
4	Kali (K)	140
5	Natri (Na)	105
6	Clo (Cl)	105
7	Magie (Mg)	35
8	Sắt (Fe)	3,35
9	Kẽm (Zn)	3,20
10	Silic (Si)	0,30
11	Đồng (Cu)	0,10
12	Mangan (Mn)	0,0025
13	Nicken (Ni)	< 0,001
14	Cobalt (Co)	< 0,001
15	Iod (I)	< 0,001
16	Selenium (Se)	< 0,001
17	Fluor	< 0,001
18	Crom (Cr)	< 0,001
19	Molybden (Mo)	< 0,001
20	Thiếc (Sn)	< 0,001
21	Vanadium (V)	< 0,001

(2) Chất khoáng tham gia vào xúc tác và phản ứng enzym trong cơ thể

Trong mỗi cơ thể sống, mỗi giây xảy ra hàng tỷ phản ứng hóa học trong các tế bào. Nhiệt độ của cơ thể ở mức 37°C, các phản ứng này xảy ra khi có các enzym xúc tác, các

enzym chỉ hoạt động khi có các vitamin hoặc một nguyên tố vi lượng hoặc cả hai. Các nguyên tố vi lượng và các vitamin là đồng xúc tác cho các phản ứng enzym. Ví dụ:

- Selenium (Se) có vai trò đồng xúc tác trong hệ enzym Glutathion peroxydase.
- Đồng (Cu) tác dụng hệ enzym Superoxid dismutase.
- Magie (Mg) đồng xúc tác cho enzym ATP – aza.
- Kẽm (Zn) đồng xúc tác với 200 enzym trong cơ thể.
- Coban (Co) kết hợp với vitamin B₁₂ có tác dụng xúc tác tổng hợp hemoglobin.

(3) *Chất khoáng tham gia vào tổng hợp hormon và bảo vệ cơ thể:*

- Kẽm tham gia tổng hợp hormon insulin.
- Iod tham gia tổng hợp hormon tuyến giáp.
- Selenium bảo vệ cơ thể bằng cách phát hiện chất độc Hg và loại chất độc này ra ngoài theo đường tiểu tiện.
- Kẽm ngăn không cho các kim loại độc vào tế bào.
- Nhiều các vitamin, vi chất có tác dụng khử các gốc tự do.

(4) *Chất khoáng tham gia vào quá trình điều hòa chức năng cơ thể*

- Áp suất thẩm thấu.
- Cân bằng nồng độ ion trong và ngoài tế bào.
- Truyền dẫn xung động thần kinh.
- Co, giãn cơ.

1.2.2. Nguyên nhân thiếu hụt chất khoáng

- (1) Kỹ thuật canh tác, trồng trọt.
- (2) Sử dụng thực phẩm công nghiệp, thực phẩm chế biến, thực phẩm bảo quản.
- (3) Quá trình chế biến thực phẩm.
- (4) Chuỗi cung cấp thực phẩm kéo dài, thời gian bảo quản dài.
- (5) Sử dụng phụ gia thực phẩm gia tăng.
- (6) Phụ nữ thời kỳ có thai, cho con bú, giai đoạn mạn kinh và tiền mạn kinh.
- (7) Người già.
- (8) Trẻ em
- (9) Sử dụng thực phẩm, nước uống không hợp lý.

1.3. Thiếu hụt các hoạt chất sinh học

Hoạt chất sinh học là chất hoặc hỗn hợp chất được chiết suất từ tự nhiên (thực vật và động vật) có tác động tới cấu trúc và chức năng của các bộ phận trong cơ thể sống, có thể ngăn ngừa, giảm thiểu nguy cơ có hại và cải thiện sức khỏe.

1.3.1. Vai trò các hoạt chất sinh học

- (1) *Các hoạt chất sinh học tác động tăng cường cấu trúc và chức năng của các tế bào, tổ chức và cơ quan trong cơ thể.*
 - Iridoids (quả Nh刂u) chống đột biến tế bào, bảo vệ AND.
 - Genistein, Daidzein (đậu tương) làm tăng cường chức năng hormon sinh dục nữ.

- Rutin (hoa hòe): làm tăng sức bền thành mạch.
- Silymarin (cúc gai): tăng cường chức năng gan, tăng miễn dịch.
- Các Flavon (Ginkgo biloba): tăng tuần hoàn mao mạch, tan huyết khối...
- Hoạt chất trong Tảo, Chitosan: tăng chức năng miễn dịch.

(2) *Các hoạt chất sinh học có tác dụng chống oxy hóa:*

- EGCG (Epigallocatechin Gallat) (trà xanh).
- β-caroten, Lycopene (Gấc, cà chua, cà rốt, bí ngô).
- Anthocyanidin (quả Việt quất).
- Vitamin C, vitamin E (nhiều trong rau, quả).

(3) *Tác dụng ức chế các yếu tố nguy cơ gây hại:*

- Curcumin (nghệ): tác dụng chống viêm.
- Resveratrol (quả nho): giảm cholesterol, TG, LDL.
- Quercetin (Giảo cổ lam): làm giảm mỡ máu.
- Adenosin, Cordiceptic (Đông trùng hạ thảo): làm giảm cholesterol, LDL, chống khối u, tăng miễn dịch.
- Hoạt chất trong tảo biển Spirulina: làm giảm đường máu, mỡ máu, tăng đề kháng, ức chế phát triển khối u.
- Berberin (Hoàng liên): tác dụng kháng sinh.
- Saponin (cà chua, rau má): tác dụng kháng khuẩn.
- Allicin (tỏi): tác dụng kháng sinh...
- AA (Asperulosidic acid) và DAA (Deacetylasperulosidic acid) trong quả Nhài chống tổn thương ADN, có tác dụng chống khối u.
- Lupeol (có trong xoài, nho, dâu tây): ức chế tế bào ung thư.
- Taxol (tinh dầu thông đỏ): tác dụng chống ung thư.
- Sulforaphan (Súp-lơ): ngăn chặn khối u.

(4) *Tác dụng chống độc*

- Chlorophyll (chất màu cây, quả): giải độc máu, chống oxy hóa.
- Cynarin (Actiso): giải độc gan, bảo vệ tế bào gan.
- Hoạt chất trong tảo Chlorella: có tác dụng chống độc cho cơ thể...

(5) *Tác dụng tăng khả năng thích nghi của cơ thể (chất Adaptogen)*

- Saponin (trong nhân sâm, tam thất): làm tăng khả năng thích nghi của cơ thể.
- Iridoids trong nước ép quả Nhài: tác dụng tăng khả năng thích nghi của cơ thể...
- Các polysaccharids, ganoderic acid (trong nấm linh chi): tăng sức đề kháng cơ thể...

1.3.2. Nguyên nhân thiếu hụt các hoạt chất sinh học

- (1) Sử dụng thực phẩm công nghiệp, thực phẩm chế biến, thực phẩm bảo quản mà không bổ sung TPCN.
- (2) Khẩu phần ăn hàng ngày quá ít rau, quả.

- (3) Công nghiệp chế biến thực phẩm: máy móc, thiết bị kỹ thuật, chất phụ gia... làm hư hao hoạt chất sinh học.
- (4) Các yếu tố tác động của môi trường: nhiệt độ, ánh sáng, oxy, thời gian.
- (5) Kỹ thuật bảo quản.

1.4. Thiếu các chất chống oxy hóa (Antioxydants): các chất chống oxy hóa (Antioxydants) là các chất có tác dụng phân hủy các gốc tự do.

1.4.1. Vai trò các chất chống oxy hóa

- + Các chất chống oxy hóa có vai trò phân hủy các gốc tự do. Sự phân hủy này có thể là:
 - Hạn chế sự hình thành.
 - Thu gom, trói buộc.
 - Trung hòa, phá hủy.
 - Loại bỏ.

+ Sự chênh lệch giữa các chất chống oxy hóa (AO) và các gốc tự do (FR) quyết định đến tốc độ lão hóa của các tế bào, cơ thể và sự xuất hiện các bệnh mạn tính. Nếu AO chiếm ưu thế, người ta sẽ trẻ lâu, sống lâu, ít bệnh tật. Nếu FR chiếm ưu thế, người ta sẽ già nhanh, chóng chết và xuất hiện nhiều bệnh tật.

- + Các chất chống oxy hóa gồm có:
 - Hệ thống men của cơ thể. Ví dụ như:
 - Men Superoxid Dismutase (SOD).
 - Glutationperoxydase (GSHPO).
 - Catalase...

Các men có tác dụng xúc tác cho các phản ứng phân hủy gốc tự do.

- (1) Các vitamin: vitamin A, E, C, B...
- (2) Các chất khoáng: Zn, Mg, Cu...
- (3) Các hoạt chất sinh học: các hoạt chất sinh học trong trà xanh, bí đỏ, cà rốt, mướp đắng, gấc, hành, tỏi, gừng, nghệ, cà chua, ớt, rau má, Actiso, Tảo, Nấm, Nhâu, Giảo cổ lam, Hà thủ ô, Thông biển, đậu tương, dầu gan cá...
- (4) Các chất màu trong thực vật: Flavonoids...

1.4.2. Nguyên nhân thiếu hụt các chất chống oxy hóa

- (1) Khẩu phần ăn hàng ngày thiếu hụt vitamin, chất khoáng, HCSH.
- (2) Thói quen dùng các thực phẩm công nghiệp, thực phẩm chế biến sẵn, thực phẩm bảo quản lâu ngày.
- (3) Thói quen gọt bỏ vỏ khi ăn củ, quả.
- (4) Ăn ít Rau – Củ – Quả tươi mỗi ngày.
- (5) Kỹ thuật canh tác làm giảm hàm lượng vitamin, chất khoáng, HCSH trong Cây – Củ – Quả – Lá – Hoa.

1.5. Thiếu hụt các chất xơ

Chất xơ (Dietary Fiber) là các polysaccharid không phải là tinh bột (Non-Starch Polysaccharide – NSP) là bộ khung của các tế bào thực vật không bị men tiêu hóa phân giải.

1.5.1. Vai trò của chất xơ

(1) *Chất xơ hòa tan và không hòa tan:*

- Chất xơ hòa tan (Soluble Dietary Fiber):

- Tan trong nước.
- Tạo lớp nhót, láng bề mặt thành ruột và thức ăn, làm giảm hấp thu đường, mỡ, cholesterol.
- Làm khối phân di chuyển dễ dàng, làm tăng kích thước và sự tơi xốp khối phân do vi khuẩn lên men chất xơ, do đó chống táo bón.

Có nhiều trong các loại đậu, yến mạch, trái cây, rau xanh.

- Chất xơ không hòa tan (Insoluble Dietary Fiber).

- Không tan trong nước.
- Dịch chuyển gần như nguyên vẹn trong đường tiêu hóa.
- Làm chậm thủy phân tinh bột.
- Làm chậm hấp thu đường vào máu.
- Làm tăng nhu động ruột.
- Làm tăng khối phân do giữ nước, giúp chống táo bón.
- Tăng đào thải mật, giảm cholesterol.
- Có nhiều trong thân và vỏ các loại rau quả, bột mỳ, cám gạo, hạt ngũ cốc nguyên cám.

(2) *Vai trò chất xơ ở các giai đoạn ống tiêu hóa:*

- Tại miệng: chất xơ có tác dụng:

- Làm nhai lâu.
- Kích thích tiết nhiều nước bọt.
- Ức chế amylase.

- Tại dạ dày – ruột non: chất xơ có tác dụng:

- Làm chậm rỗng dạ dày (gây no lâu).
- Chậm tiêu hóa.
- Chậm hấp thu.
- Ức chế amylase.

- Tại đại tràng: chất xơ có tác dụng:

- Làm tăng và mềm khối phân.
- Tăng lưu chuyển khối phân.
- Lê men vi khuẩn.
- Tăng đào thải.

(3) *Chất xơ có tác dụng cải thiện chức năng đại tràng:*

- Chất xơ làm tăng khối lượng và làm mềm phân do giữ nước và ion.
- Chất xơ làm tăng tốc độ lưu chuyển phân do láng trơn bề mặt thành ruột.
- Chất xơ là chất nền cho sự lêmen men của vi khuẩn đại tràng tạo ra acid béo chuỗi ngắn:

- Butyrate: cung cấp năng lượng cho tế bào biểu bì đại tràng và ức chế tế bào ung thư.
- Propionate: ức chế thủy phân tinh bột và giảm tổng hợp cholesterol.

(4) *Chất xơ với táo bón:*

- Chất xơ không hòa tan hút nước nhiều làm tăng khối phân và làm mềm phân, tăng đào thải, chống táo bón.
- Khi đến đại tràng, chất xơ được các vi sinh vật tranh nhau ăn, tạo ra nhiều chất xơ có lợi, kích thích tăng đại tiện (trâu bò ăn nhiều cỏ, rơm, phân rất to và mềm).

(5) *Chất xơ với viêm đại tràng:*

- Thành đại tràng có nhiều nếp nhăn nhỏ li ti, khi thức ăn đọng lại đó dễ gây viêm.
- Chất xơ không hòa tan có tác dụng ngăn ngừa sự hình thành các nếp gấp ở thành đại tràng do tác dụng chống táo bón, làm phân mềm, tăng khối lượng phân và tăng đào thải.
- Với tác dụng làm tăng khối phân, làm mềm phân, làm tăng lưu chuyển phân, làm nền cho vi khuẩn hoạt động nên chất xơ có tác dụng chống viêm đại tràng.

(6) *Chất xơ với ung thư đại tràng:*

- Ung thư có 2 giai đoạn:
 - Giai đoạn đầu: nảy sinh một nhân ung thư trong tế bào do biến đổi cấu tạo gen, tác nhân do hóa chất, phóng xạ, virus... Giai đoạn này diễn ra nhanh chóng và không đảo ngược được.
 - Giai đoạn sau: tăng trưởng và phát triển không trật tự, biến tế bào thành khối u. Giai đoạn này có các yếu tố làm trầm trọng hoặc làm giảm thiểu.
- Chất xơ có tác dụng làm giảm thiểu phát triển ung thư (tác động ở giai đoạn sau) do:
 - Chất xơ làm hòa loãng hoặc vô hiệu hóa tác nhân.
 - Làm tăng khối phân và mềm phân, giảm kích thích vào niêm mạc đại tràng.
 - Làm tăng đào thải cặn bã và chất độc có nguy cơ gây ung thư, làm giảm thời gian tiếp xúc của tác nhân với đại tràng.
 - Kích thích vi sinh vật có lợi trong đại tràng phát triển.
 - Tạo ra các acid béo chuỗi ngắn (Butyrate) có tác dụng làm kéo dài sự nhân đôi của tế bào và ức chế sự phát triển của ung thư đại tràng.

(7) *Chất xơ với ung thư vú:*

Chất xơ có khả năng làm giảm thiểu estrogen trong máu, do đó làm giảm nguy cơ gây ung thư vú.

(8) *Chất xơ với bệnh tim mạch:*

- Chất xơ làm giảm cholesterol do chất xơ hấp thu dịch mật, ngăn cản sự tái hấp thu của acid mật, cắt đứt chu trình Ruột – Gan, làm cho gan gia tăng sản xuất dịch mật mà nguyên liệu là từ cholesterol, do đó làm giảm cholesterol.
- Chất xơ ngăn chặn quá trình hấp thu lipid, góp phần làm giảm lipid, giảm cholesterol, giảm LDL, giảm triglycerid, làm tăng HDL.
- Chất xơ do gắn với acid mật nên cản trở quá trình nhũ hóa của acid mật với chất béo, do đó làm giảm hấp thu chất béo, cholesterol.

- Chất xơ làm tăng quá trình lên men của vi khuẩn đại tràng, tạo ra một số chất ức chế tổng hợp cholesterol.

(9) *Chất xơ với bệnh đái tháo đường:*

- Chất xơ làm chậm rỗng dạ dày, tạo cảm giác no, làm dịu đáp ứng đường huyết, làm giảm ăn, giảm bột, giảm đường.
- Chất xơ hòa tan tạo một lớp keo mỏng (Gel) phủ lên niêm mạc ruột (riềng bàn chải), ngăn cản sự hấp thu glucid, do đó có thể làm giảm đường huyết tới 30%.
- Chất xơ làm cản trở ruột non trộn thức ăn với dịch tiêu hóa, làm chậm tiêu hóa tinh bột, chậm hấp thu glucose và các chất dinh dưỡng khác.

(10) *Chất xơ với tăng cân, béo phì:*

- Chất xơ nghèo chất béo nên thích hợp giảm cân.
- Chất xơ chậm rỗng dạ dày, cảm giác no lâu nên giảm nhu cầu ăn.
- Chất xơ cản trở quá trình hấp thu các chất dinh dưỡng, trong đó có glucid, lipid, cholesterol.
- Chất xơ cản trở men tiêu hóa và các chất nền trộn với thức ăn nên cản trở các chất dinh dưỡng đến diềm bàn chải ruột non, dẫn đến chậm hấp thu.
- Chất xơ còn tạo ra một số chất ức chế men tiêu hóa chất đạm, tinh bột và ức chế tổng hợp cholesterol, ức chế men tiêu hóa lipase và amylase.

(11) *Chất xơ với tâm lý thần kinh:*

- Chất xơ chống táo bón, làm tăng khối phân, làm mềm phân, tăng lưu chuyển phân, do đó đào thải được chất độc ra ngoài, không gây ứ đọng trong cơ thể, không tác hại tới não bộ, làm cho tâm lý thần kinh được thoái mái. Từ đó tránh được tình trạng dễ cáu gắt, làm cho tính tình dịu dàng hơn.

1.5.2. Nguyên nhân thiếu hụt chất xơ

(1) *Chế độ ăn hàng ngày ít rau – củ – quả tươi: các loại rau, củ, quả có nhiều chất xơ gồm:*

- Lá xanh các loại rau, cuống lá nhiều chất xơ hơn rễ và củ.
- Thực vật tươi không chế biến nhiều chất xơ hơn thực vật chế biến, thực vật hong khô (quả khô) nhiều chất xơ hơn trái cây tươi.
- Vỏ các loại hạt và vỏ trái cây.
- Các loại hạt nảy mầm (giá đậu).
- Trái cây nguyên trái nhiều chất xơ hơn nước vắt.
 - Một quả táo cả vỏ có 2,8g chất xơ, trong đó 2,5g chất xơ không hòa tan và 0,3g chất xơ hòa tan.
 - Một quả chuối có 2,0g chất xơ.
 - Một quả cam có 2,2g chất xơ.
 - Một chén nhỏ cà rốt (khoảng 16 thìa cà phê) có 2,5g chất xơ.
- Thạch (Agar) chế biến từ rong biển (Seaweed), rau câu đá (Gelum amensi).
- Bột cây linh lăng (Alfalfa hoặc Lucerne).
- Cám ngũ cốc.

- Hạt cây lanh (Flax).
 - Bột hạt cây Psyllium (nở to trong nước và có tác dụng nhuận tràng).
- (2) Thói quen sử dụng thực phẩm công nghiệp, thực phẩm chế biến sẵn ăn ngay, thực phẩm bảo quản lâu ngày.
- (3) Thói quen gọt bỏ vỏ củ, quả khi ăn.

2. Ít vận động thể lực

2.1. Vai trò của vận động: vận động có tác dụng:

- (1) Vận động làm tăng nhạy cảm các cơ quan receptor (cơ quan thụ cảm thê) và hoàn thiện phát triển các tổ chức cơ thể.
- (2) Vận động làm tăng khả năng phối hợp các cơ quan, tăng kỹ năng và thành thực các phản xạ.
- (3) Tăng tiêu hao năng lượng, tăng thoái hóa mỡ, giảm cân, chống béo phì.
- (4) Vận động làm tam tăng: tăng tính bền bỉ dẻo dai; tăng tính thích nghi và tăng tính linh hoạt.
- (5) Vận động làm chống trì trệ, ú đọng.
- (6) Tăng hiệu quả hấp thu, tăng chuyển hóa, tăng hiệu quả sử dụng của các cơ quan.
- (7) Tăng vẻ đẹp: dáng đi uyển chuyển hơn, nhanh nhẹn hơn; thể lực cân đối hài hòa; da dẻ hồng hào, đàn hồi; các giác quan phát triển tốt hơn.
- (8) Vận động làm giảm nguy cơ và tác hại bệnh tật: bệnh tim mạch, đái tháo đường, tiêu hóa, hô hấp, thần kinh, xương khớp, ung thư...
- (9) Vận động có tác dụng điều tiết tâm tính, tăng lòng tự tin, cởi mở, hiền hòa, làm vượng tinh lực.
- (10) Vận động làm giảm tốc độ lão hóa, kéo dài tuổi thọ, tăng sức đề kháng, giảm suy thoái, tăng chức năng các cơ quan tổ chức trong cơ thể.

2.2. Nguyên nhân dẫn đến ít vận động thể lực

- (1) Phương thức làm việc: trong thời kỳ công nghiệp hóa, đô thị hóa, phương thức làm việc chuyển từ lao động cơ bắp sang lao động trí óc, chủ yếu là trong phòng kín với máy vi tính.
- (2) Điều kiện sống, sinh hoạt: thời kỳ công nghiệp hóa, đô thị hóa, con người có đủ nhà cửa, trang thiết bị sinh hoạt, khiến cho con người ít vận động thể lực hơn.
- (3) Quy hoạch xây dựng đô thị ở Việt Nam còn rất bất hợp lý, chưa chú ý đến diện tích cây xanh, thảm cỏ, hồ nước, công viên, không gian tự nhiên để con người có điều kiện tập luyện thể dục thể thao hàng ngày.
- (4) Chưa có chính sách và điều kiện khuyến khích thích hợp người dân tập luyện nâng cao sức khỏe.
- (5) Mỗi người chưa thấy rõ vai trò của vận động đối với việc giữ gìn bảo vệ sức khỏe của bản thân và cộng đồng.

3. Stress

Stress là trạng thái căng thẳng của cơ thể dưới tác dụng của các tác nhân tấn công (Stressor), biểu hiện bằng một phức hợp các phản ứng không đặc hiệu (Hội chứng thích ứng chung).

3.1. Vai trò của stress

3.1.1. Vai trò có lợi

Trước các tác nhân tấn công (Stressor), cơ thể xảy ra Hội chứng thích ứng với 3 giai đoạn:

+ Giai đoạn báo động (giai đoạn I): các Stressor bất ngờ tấn công vào cơ thể, cơ thể đột ngột xảy ra trạng thái “sốc”, ngay sau đó đã huy động các biện pháp chống lại các Stressor. Quá trình này diễn ra 2 pha sau:

– Pha sốc: quá trình dị hóa chiếm ưu thế. Biểu hiện:

- Giảm trương lực cơ.
- Giảm HA.
- Giảm thân nhiệt.
- Giảm glucose máu.
- Cô đặc máu.
- Tăng tính thấm mao mạch.
- Tổn thương loét (niêm mạc dạ dày...)

– Pha chống sốc: sau khi bất ngờ bị sốc, cơ thể huy động các biện pháp chống lại các Stressor, chủ yếu là tăng tiết hormon ACTH của tuyến yên và corticosteroid của tuyến thượng thận. Biểu hiện:

- Tăng trương lực cơ.
- Tăng HA.
- Tăng glucose huyết.

+ Giai đoạn đề kháng (giai đoạn II): Sau khi vượt qua giai đoạn báo động, cơ thể tiếp tục huy động một loạt các phản ứng thông qua hệ thống nội tiết (chủ yếu là tuyến yên và thượng thận), hệ thống thần kinh và hệ thống miễn dịch để giúp cho cơ thể sống sót vượt qua được các stress. Biểu hiện:

- Phì đại vỏ thượng thận.
- Hoạt hóa quá trình đồng hóa.
- Tăng sản tạo glucose.

Đa số các stress dừng lại ở giai đoạn này. Nếu stress quá nặng, quá dài, phản ứng thích nghi của cơ thể bị rối loạn, chuyển sang giai đoạn sau.

+ Giai đoạn suy kiệt (giai đoạn III).

- Cạn kiệt các nguồn dự trữ vật chất và chức năng.
- Teo và xuất huyết vỏ thượng thận.
- Giảm chuyển hóa protein.
- Suy yếu chức năng, suy yếu cơ thể xuất hiện bệnh tật và tử vong.

Các stress có một ý nghĩa rất quan trọng với cuộc sống và sức khỏe của con người.

- Hậu quả của stress phụ thuộc vào tương quan giữa cường độ, thời gian của stress và khả năng thích nghi, bảo vệ của cơ thể.
- Giai đoạn II là giai đoạn cần được tăng cường, duy trì và hỗ trợ để vượt qua tác động xấu của stress. Trong giai đoạn này, các chất Adaptogen của TPCN có vai trò rất hiệu quả.

- Các stress yếu, ngắn hạn, cơ thể thường xuyên trải qua, có vai trò tăng cường khả năng đề kháng không đặc hiệu của cơ thể như là một sự rèn luyện sự thích nghi của cơ thể.
- Cuộc đời con người không có stress thì không thú vị gì. Stress rèn luyện cho con người thích nghi với mọi hoàn cảnh và nâng cao khả năng thích nghi của cơ thể. Đó là một trong ba tiêu chí để có được sức khỏe tốt (tính lành lặn về cấu trúc và chức năng của các tế bào, tổ chức, cơ quan, giữ vững cân bằng nội môi và khả năng thích nghi của cơ thể).

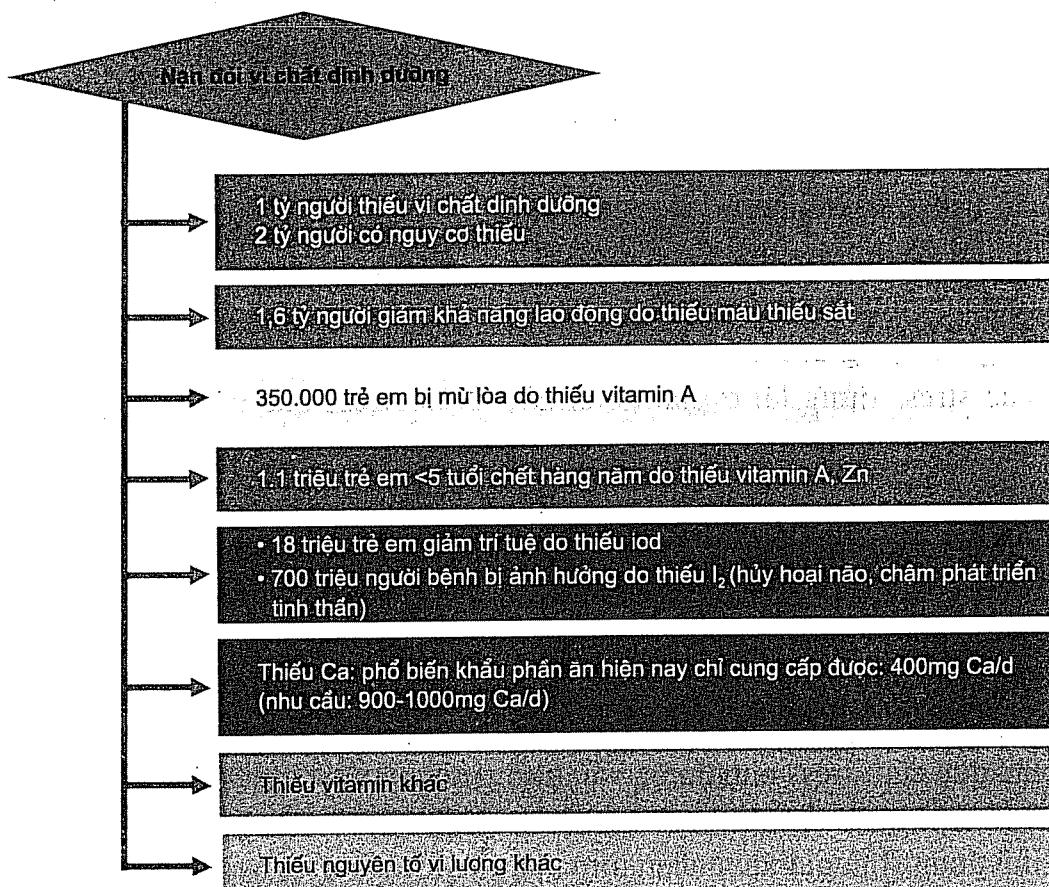
3.1.2. Vai trò có hại của stress

- + Làm suy giảm khả năng dự trữ của cơ thể.
- + Gây trạng thái căng thẳng, dễ bị bệnh.
- + Suy kiệt, tử vong.

II. CƠN THỦY TRIỀU DỊCH BỆNH MẠN TÍNH KHÔNG LÂY

1. Hệ lụy của những thay đổi trong thời kỳ CNH – ĐTH

Từ những thay đổi về phương thức làm việc, thay đổi về lối sống và sinh hoạt, thay đổi về môi trường và thay đổi về phương thức tiêu dùng thực phẩm, dẫn tới hậu quả là trong khẩu phần ăn hàng ngày bị thiếu hụt các vitamin, chất khoáng, HCSH, chất chống oxy hóa và chất xơ. Sự thiếu hụt này trở thành phổ biến, được gọi là nạn đói vi chất (hình 4).



Hình 4: Nạn đói vi chất dinh dưỡng

Con người từ khi xuất hiện trên trái đất là phải ăn uống để tồn tại, phát triển và lao động. Sản phẩm dùng cho sự ăn uống gọi là thực phẩm. Bản chất của thực phẩm là cung cấp các chất dinh dưỡng. Chất dinh dưỡng có thể chia làm hai loại:

+ Chất dinh dưỡng đại thể: là các khối lượng ăn hàng ngày để đảm bảo cho sự no nê của con người bao gồm: cơm, thịt, cá, rau, củ, quả... Chức năng chủ yếu của các chất dinh dưỡng này là cung cấp năng lượng cho các hoạt động của cơ thể. Ngày nay, chúng ta cơ bản đã kiểm soát được nạn đói này.

+ Chất dinh dưỡng vi thể (vi chất dinh dưỡng) bao gồm các vitamin, các chất khoáng, các HCSH. Chức năng chủ yếu của các chất dinh dưỡng này là đảm bảo cấu trúc sinh lý và chức năng hoạt động của các cơ quan trong cơ thể. Ngày nay, chúng ta đang phải đổi mới với nạn đói vi chất này. Các vi chất dinh dưỡng là những chất có đặc điểm:

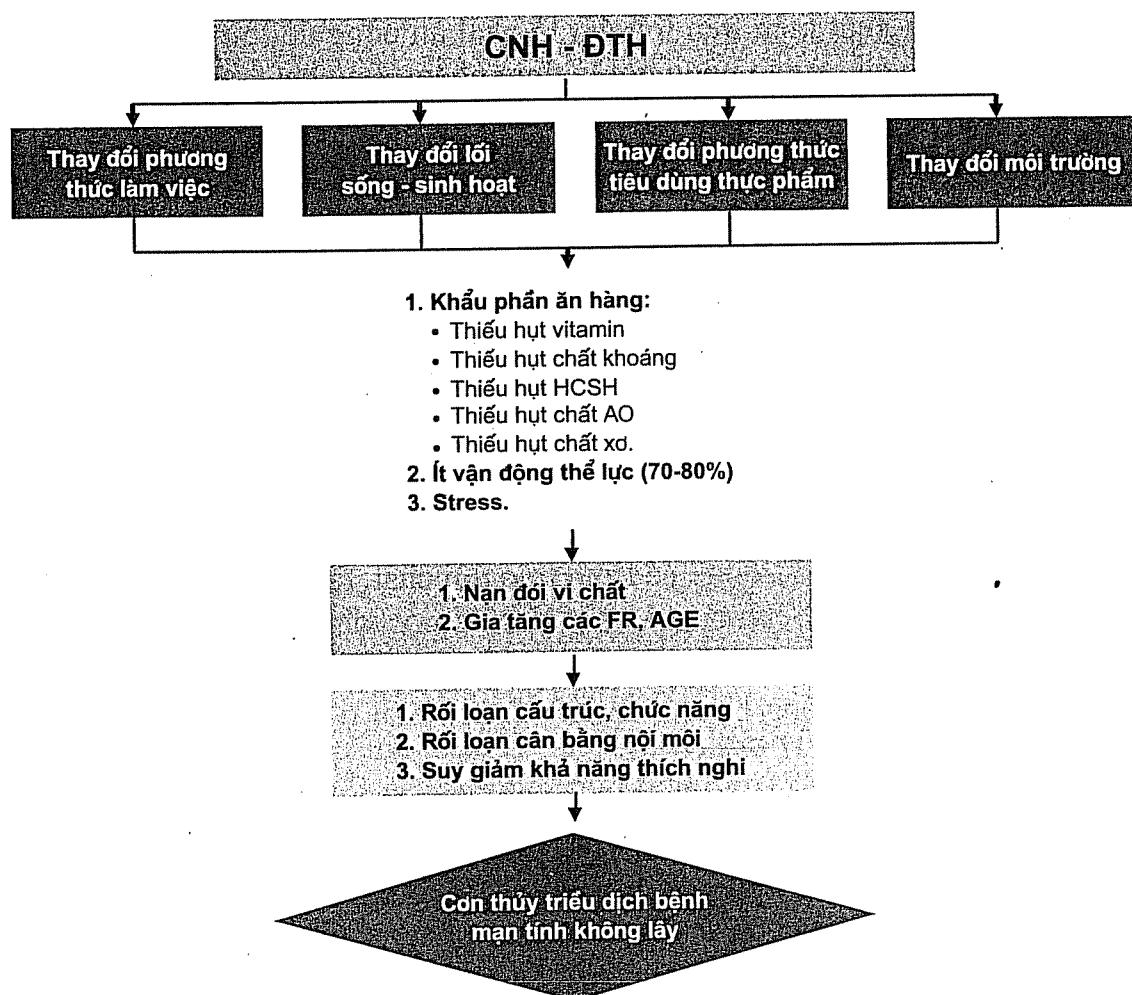
- Không thể thay thế được.
- Cần thiết cho cơ thể trong quá trình trao đổi chất, tăng trưởng và phát triển, bảo vệ và chống đỡ lại bệnh tật, các yếu tố bất lợi và duy trì các cấu trúc, chức năng của cơ thể.
- Cơ thể không tự tổng hợp và dự trữ được, phải tiếp nhận hàng ngày qua con đường ăn uống.

Bên cạnh nạn đói vi chất, trong thời kỳ CNH – HĐH, con người ít vận động thể lực (chiếm 70–80%) và gia tăng các stress. Hậu quả cuối cùng là: thiếu hụt vitamin, chất khoáng, HCSH, AO, chất xơ trong khẩu phần ăn hàng ngày, gia tăng các gốc tự do và AGEs trong cơ thể. Hệ lụy dẫn tới:

- (1) Tổn thương cấu trúc và chức năng của các tế bào, tổ chức, cơ quan và cơ thể.
- (2) Rối loạn cân bằng nội môi.
- (3) Suy giảm khả năng thích nghi của cơ thể.

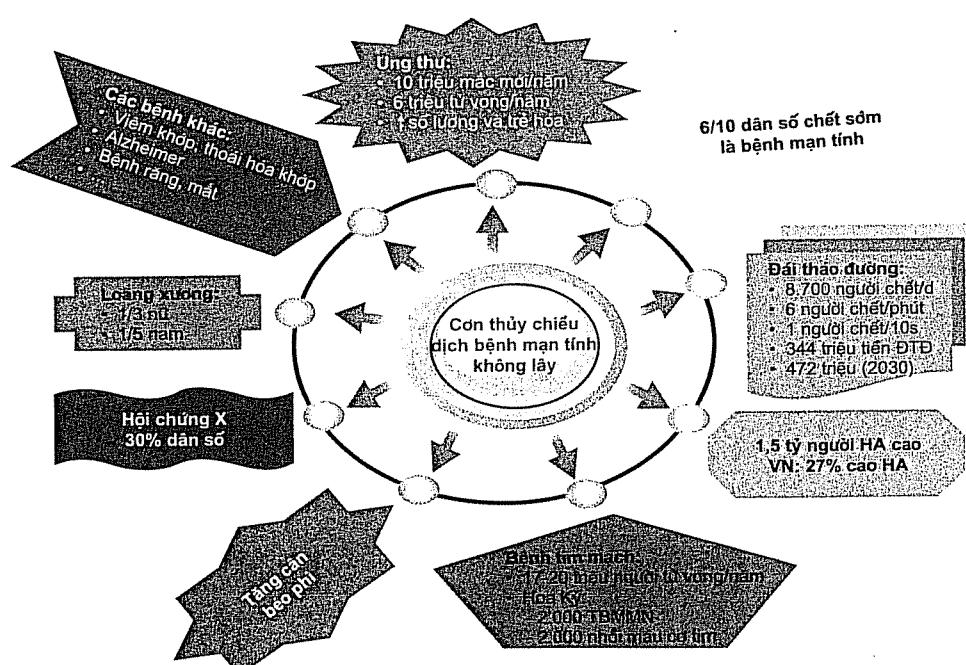
Đó là cơ sở xuất hiện bệnh mạn tính không lây như bệnh tim mạch, đái tháo đường, ung thư, béo phì, bệnh xương khớp, bệnh thần kinh, rối loạn chuyển hóa... Các bệnh này không lây từ người này sang người kia nhưng tỷ lệ mắc rất đông trong cộng đồng đến mức gọi là “Con thủy triều dịch bệnh các bệnh mạn tính không lây” (hình 5).

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food



Hình 5: Nguyên nhân cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính

2. Bức tranh về cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính không lây (hình 6)



Hình 6: Bức tranh về cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính

Bức tranh về cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính không lây thể hiện:
Hiện tại: 6/10 dân số thế giới chết sớm do các bệnh mạn tính. 50% người chết dưới 70 tuổi là do bệnh mạn tính.

+ Một tỷ người bị bệnh liên quan đến thiếu vi chất dinh dưỡng và 2 tỷ người có nguy cơ bị thiếu vi chất dinh dưỡng.

+ Một tỷ người thừa cân, béo phì.

+ 1,6 tỷ người giảm khả năng lao động do thiếu máu thiếu sắt. Có 136.000 phụ nữ và trẻ em chết hàng năm do thiếu máu thiếu sắt. Có 150.000 trẻ sơ sinh bị dị dạng do thiếu folat.

+ Có 1,1 triệu trẻ em dưới 5 tuổi chết hàng năm do thiếu vitamin A và kẽm. Có 18.000.000 trẻ sơ sinh bị giảm trí tuệ do thiếu iod; có 350.000 trẻ em bị mù lòa do thiếu vitamin A. Toàn thế giới có 700.000.000 người bị ảnh hưởng do thiếu iod (hủy hoại não, chậm phát triển tâm thần).

+ Thế giới cứ 2 giây có 1 người chết vì bệnh tim mạch, 5 giây có 1 người bị nhồi máu cơ tim, 6 giây có 1 người bị đột quy. Cá thể giới có 1,5 tỷ người bị cao huyết áp. Mỗi năm có 2,5 triệu người tử vong do nhồi máu cơ tim. Ở nước ta cứ 100 người trưởng thành có 27 người bị cao huyết áp; mỗi năm có 17.500 người bị tai biến mạch máu não, trong đó có 9.000 người tử vong. Ở miền Bắc, có 16,3% những người trên 25 tuổi bị bệnh tim mạch, đứng đầu là bệnh mạch vành.

+ Trên thế giới cứ 10 giây có 1 người chết vì đái tháo đường. Hiện tại có 180.000.000 người bị đái tháo đường, dự kiến sẽ tăng gấp đôi vào năm 2030. Ở nước Mỹ có trên 60.000.000 người bị tiền đái tháo đường. Ở Việt Nam có gần 5.000.000 ca bị đái tháo đường và trên 10.000.000 người ở giai đoạn tiền đái tháo đường.

+ Đối với ung thư: mỗi năm trên thế giới có 12.700.000 ca mắc mới, trong đó có 7.600.000 ca tử vong. Dự kiến vào năm 2030 sẽ có 21.400.000 ca mắc mới với 13.200.000 ca tử vong. Ở Việt Nam có 116.000 ca mắc mới và 82.000 ca tử vong. Tỷ lệ mắc mới là: 138,7/100.000 dân, tỷ lệ chết là 101/100.000 dân. Các ung thư hay gặp là: gan (23%), phổi (21%), dạ dày (15%), đại trực tràng (7%), vú (6,1%), cổ tử cung (4,6%). Ở nam giới hay bị ung thư phổi, gan và dạ dày; ở nữ giới hay bị ung thư vú.

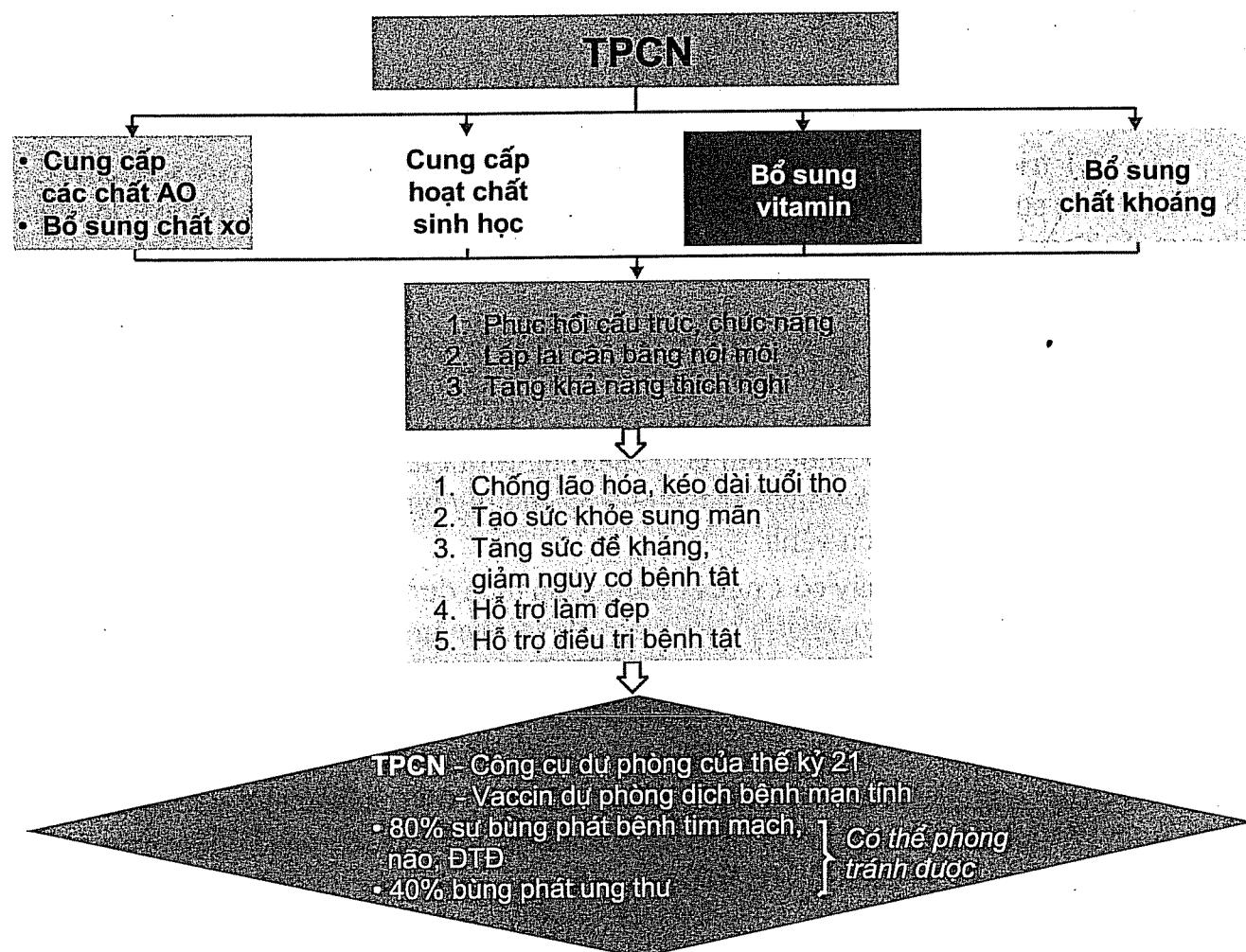
+ Các bệnh khác như viêm khớp, thoái hóa khớp, loãng xương, suy giảm trí nhớ, rối loạn thị lực, tăng cân béo phì, rối loạn chuyển hóa... cũng rất phổ biến.

III. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG LÀ “VACCIN” DỰ PHÒNG DỊCH BỆNH MẠN TÍNH KHÔNG LÂY

Việc phòng chống “cơn thủy triều dịch bệnh mạn tính không lây” không thể tiêm vaccin như với dịch bệnh truyền nhiễm mà phải tác động vào cơ chế sinh lý bệnh học gây nên các bệnh mạn tính. Ta đã biết: 1) Sức khỏe là tình trạng lành lặn của cơ thể về cấu trúc và chức năng; 2) Giữ vững cân bằng nội môi; và 3) Thích nghi với sự thay đổi của hoàn cảnh... Khi cơ thể xảy ra: 1) Rối loạn các chức năng và cấu trúc sinh lý của tế bào, cơ quan, tổ chức; 2) Rối loạn cân bằng nội môi; và 3) Giảm khả năng thích nghi của cơ thể với hoàn cảnh, thì xảy ra tình trạng bệnh tật. Đó là cơ sở xuất hiện các bệnh mạn tính không lây. Dẫn tới tình trạng trên là do cơ thể thiếu hụt các vitamin, chất khoáng, hoạt chất sinh học (nạn đói vi chất), thiếu hụt các chất chống gốc tự do và thiếu hụt chất xơ trong khẩu phần ăn hàng ngày.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

Phòng chống dịch bệnh mạn tính không lây phải bổ sung các vi chất, các chất chống gốc tự do, bổ sung chất xơ để phục hồi lại cấu trúc và chức năng của tế bào, phục hồi lại cân bằng nội môi và tăng khả năng thích nghi của cơ thể. Phương thức bổ sung tối ưu nhất là dưới dạng thực phẩm. Đó chính là thực phẩm chức năng (hình 7).



Hình 7: TPCN là “vaccin” dự phòng bệnh mạn tính không lây

Chương 4

ĐỊNH NGHĨA, CÔNG BỐ, PHÂN LOẠI, PHÂN BIỆT VÀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

I. ĐỊNH NGHĨA, ĐẶC ĐIỂM VÀ THUẬT NGỮ LIÊN QUAN

1. Định nghĩa

+ *Thực phẩm chức năng (Functional Food)*: là sản phẩm hỗ trợ các chức năng của các bộ phận trong cơ thể, có hoặc không có tác dụng dinh dưỡng, tạo cho cơ thể tình trạng thoải mái, tăng sức đề kháng, giảm nguy cơ và tác hại bệnh tật.

+ *Một thực phẩm được gọi là TPCN nếu nó có tác động có lợi tới một hay nhiều chức năng, cấu trúc của cơ quan đích ngoài những tác dụng dinh dưỡng cơ bản theo cách duy trì tình trạng khỏe mạnh của cơ thể hoặc giảm thiểu nguy cơ và tác hại bệnh tật (Liên minh châu Âu, 1998).*

+ *Một thực phẩm được coi là TPCN nếu nó có chứa một thành phần (có hoặc không có giá trị dinh dưỡng) mà có lợi cho một hoặc một số chức năng hữu hạn trong cơ thể theo một cách có mục tiêu là duy trì trạng thái khỏe mạnh và thoải mái của cơ thể hoặc giảm thiểu nguy cơ về bệnh tật hoặc có tác động sinh lý ngoài những tác động dinh dưỡng truyền thống (Bellisle R.Diplock et al. và Clydesdale FA. –1998).*

2. Tiêu chuẩn và thành phần TPCN

2.1. Tiêu chuẩn TPCN: 10 tiêu chuẩn của TPCN

- (1) Là giao thoa giữa thực phẩm và thuốc, giống thực phẩm về bản chất nhưng khác về hình thức, giống thuốc về hình thức nhưng khác về bản chất.
- (2) Sản xuất chế biến theo công thức, bổ sung các vi chất dinh dưỡng, thành phần mới hoặc làm giàu, tăng hơn các thành phần thông thường để tạo ra các lợi ích sức khỏe.
- (3) Có thể loại bỏ các chất bất lợi và bổ sung các chất có lợi, có tác dụng tăng cường sức khỏe, dự phòng và giảm thiểu nguy cơ và tác hại của bệnh tật với những bằng chứng lâm sàng và tài liệu khoa học chứng minh.
- (4) Có tác dụng tới một hay nhiều chức năng của cơ thể. Lợi ích với sức khỏe nhiều hơn lợi ích dinh dưỡng cơ bản.
- (5) Được sử dụng qua đường tiêu hóa dưới dạng viên nang, viên nén, viên nhộng, viên phim, dung dịch, bột, trà, cao.
- (6) Có nguồn gốc tự nhiên (thực vật, động vật, khoáng vật).
- (7) Tác dụng lan tỏa, hiệu quả tỏa lan, ít tai biến và tác dụng phụ.
- (8) Được đánh giá đầy đủ về tính chất lượng, tính an toàn và tính hiệu quả.
- (9) Ghi nhãn sản phẩm theo quy định ghi nhãn của TPCN.

- (10) Là một phần của sự liên tục cung cấp các sản phẩm cho sự tiêu thụ của con người, bổ sung vào bữa ăn truyền thống, không thay thế được bữa ăn truyền thống và không phải là món ăn duy nhất trong chế độ ăn, nhằm duy trì sự sống, tăng cường sức khỏe và giảm gánh nặng bệnh tật.

2.2. Thành phần TPCN

2.2.1. Đại chất dinh dưỡng

- (1) Protein (acid amin)
- (2) Glucid (Polysaccharid)
- (3) Lipid (Axit béo không no)

2.2.2. Vi chất dinh dưỡng

- (1) Vitamin
- (2) Chất khoáng

2.2.3. Phi chất dinh dưỡng

- (1) Chất xơ
- (2) Probiotics
- (3) Prebiotics
- (4) Phytochemical

3. Thuật ngữ liên quan

3.1. Thực phẩm: (Food) SP dùng cho việc ăn uống của con người ở dạng nguyên liệu tươi sống hoặc đã qua chế biến cùng các chất được sử dụng cho SX CB TP nhằm cung cấp năng lượng, tăng trưởng, phát triển và duy trì sự sống của con người.

3.2. Chất dinh dưỡng: (Nutrient) là những chất được dùng như một thành phần của TP nhằm:

- (1) Cung cấp năng lượng, hoặc
- (2) Cần thiết cho tăng trưởng, phát triển và duy trì sự sống, hoặc
- (3) Thiếu chất đó sẽ gây thay đổi đặc trưng về sinh lý.

3.3. Vi chất dinh dưỡng: (Micronutrient) bao gồm một số lượng nhỏ (vài micro gram hay milligram mỗi ngày) các phân tử hoặc ion có trong TP hoặc trong cơ thể cần thiết cho đảm bảo sự hoạt động về chức năng và cấu trúc cơ thể. Vi chất dinh dưỡng bao gồm chủ yếu là các Vitamin và chất khoáng.

3.4. Đại chất dinh dưỡng (Macronutrient): là thành phần cơ bản của thực phẩm nhằm cung cấp chủ yếu về năng lượng cho cơ thể tồn tại và phát triển, còn gọi là chất dinh dưỡng đa lượng, chất dinh dưỡng vĩ mô, cơ thể hấp thu với số lượng nhiều nhất, bao gồm 3 chất cơ bản là: Carbohydrate, Proteine và Lipide (mỗi gram Carbohydrate hoặc Proteine cung cấp 4 Kcal, mỗi gram Lipide cung cấp 9 Kcal).

3.5. Thực phẩm tăng cường: [Fortification Food]

- (1) Là TP cộng thêm chất dinh dưỡng vào TP ăn truyền thống (thông thường). TP ăn truyền thống là phương tiện (vehicle) đem thêm các vi chất dinh dưỡng.
- (2) Có thể tăng cường (cho thêm) một hoặc một nhóm chất dinh dưỡng (chất tăng cường – The Fortificant) vào TP mang (TP đem – Vehicle).

- (3) Sau khi tăng cường thêm vào, quá trình chế biến sẽ làm đồng nhất hóa và chất tăng cường trở thành phần vô hình trong TP.
- (4) Chiến lược tăng cường vi chất là điều kiện tốt nhất với hiệu quả cao để bổ sung các vi chất dinh dưỡng một cách rộng rãi trong cộng đồng.

Ví dụ:

- Tăng cường iode vào muối ăn.
 - Tăng cường sắt vào bánh mỳ.
 - Tăng cường kẽm vào ngũ cốc, sữa.
 - Tăng cường acid Folic vào sản phẩm bột ngũ cốc.
- (5) Để thực hiện chương trình tăng cường vi chất cần có 3 điều kiện:
 - Tăng cường cần phải có hiệu quả.
 - Có tính tiện lợi, dễ sử dụng.
 - Phù hợp với quy định pháp luật và thực tiễn địa phương.

3.6. Thực phẩm bổ sung: (Dietary Supplement, Vitamin and Mineral Food Supplements)

- (1) Nguồn gốc: dạng cô đặc vitamin và chất khoáng.
- (2) Thành phần: 1 loại hoặc nhiều loại.
- (3) Dạng SP: viên phim, viên nén, viên nang, cao, bột, dung dịch, trà...
- (4) SXCB: thành đơn vị số lượng nhỏ tương đương liều sinh lý (Physical Forms).
- (5) Mục đích: Bổ sung vitamin và muối khoáng cùng với chế độ ăn bình thường hàng ngày.
- (6) Hàm lượng vitamin và muối khoáng:
 - Giới hạn tối thiểu (The minimum level): mỗi vitamin hoặc chất khoáng có trong TP bổ sung cho khẩu phần ăn mỗi ngày tối thiểu phải bằng 15%RNI của FAO/WHO.
 - Giới hạn tối đa (Maximum Amounts): đối với vitamin và chất khoáng theo khẩu phần ăn hàng ngày qua khuyến cáo liều dùng của nhà sản xuất được thiết lập theo cách tính sau:
 - Dựa trên cơ sở đánh giá nguy cơ căn cứ vào các dữ liệu khoa học, có cân nhắc tới tính thực tiễn, tính nhạy cảm của các nhóm tiêu dùng khác nhau để thiết lập mức tối đa các vitamin và chất khoáng.
 - Từ các nguồn khác quy định liều vitamin và chất khoáng ăn vào hàng ngày. Khi giới hạn tối đa được thiết lập sẽ tính được liều lượng vitamin và chất khoáng bổ sung cho dân số. Tuy nhiên, sự tính toán này cũng không phải là duy nhất để thiết lập RNI.

3.7. Thực phẩm đặc biệt (Foods for Special Dietary Uses)

- (1) Có công thức và quá trình chế biến đặc biệt để đáp ứng yêu cầu dinh dưỡng đặc biệt.
- (2) Đáp ứng điều kiện sinh học, sinh lý của tình trạng rối loạn chức năng và bệnh tật.
- (3) Thành phần khác cơ bản so với TP thông thường tự nhiên.
- (4) Được đánh giá về tính an toàn, tính chất lượng, tính hiệu quả và sự phê chuẩn của cơ quan thẩm quyền.

3.8. Thực phẩm dùng cho sức khỏe đặc biệt: [Foods for Special Health Use]

- (1) Chứa các chất có ảnh hưởng tới cấu trúc sinh lý và chức năng sinh học của cơ thể con người.
- (2) TP có công bố rằng nếu được sử dụng hàng ngày có thể đem lại lợi ích sức khỏe cụ thể: cải thiện sức khỏe và giảm thiểu tác hại và nguy cơ bệnh tật.
 - Khẳng định tác dụng cải thiện sức khỏe và giảm thiểu các nguy cơ các bệnh liên quan tới thiếu hụt các chất dinh dưỡng trong cơ thể con người, nếu được bổ sung sẽ tạo nên sự cân bằng các chất dinh dưỡng.
 - Tác động vào cấu trúc sinh lý và chức năng sinh học của các bộ phận trong cơ thể, khả năng phục hồi, tăng cường và duy trì các chức năng đó bởi các chất dinh dưỡng và thành phần đã xác định của TPCN (Ví dụ: chức năng tiêu hóa, tim mạch, HA, mõi máu).
 - Các lợi ích chung về sử dụng TPCN.
- (3) TP phải được đánh giá với sự chứng minh bằng bằng chứng khoa học.

3.9. Thực phẩm dùng cho mục đích y học đặc biệt [Foods for Special Medical Purposes]:

- (1) Là các loại TP sử dụng cho chế độ ăn đặc biệt, dùng trong điều trị bệnh nhân.
- (2) Có công thức và quá trình chế biến đặc biệt nhằm mục đích kiểm soát bệnh tật của người bệnh.
- (3) Sản xuất riêng biệt dùng nuôi dưỡng đặc biệt cho:
 - Bệnh nhân suy giảm chức năng ăn uống, tiêu hóa và hấp thu.
 - Rối loạn quá trình chuyển hóa.
 - Thiếu hụt chất dinh dưỡng nào đó.
 - Yêu cầu bắt buộc phải bổ sung các chất dinh dưỡng mà chế độ ăn bình thường không đáp ứng được, bắt buộc phải thay đổi chế độ ăn hiện tại bởi một chế độ ăn đặc biệt khác hoặc phối hợp cả hai.
- (4) Sử dụng dưới sự giám sát của y tế. Trên nhãn bắt buộc ghi dòng chữ “Use Under Medical Supervision” (sử dụng dưới sự theo dõi của cán bộ y tế).

3.10. Công bố cấu trúc/chức năng (Structure/Function Claim): Miêu tả vai trò của một chất hoặc thành phần của thực phẩm có tác động đến một cấu trúc hoặc chức năng trong con người. Hay nói cách khác, các công bố chỉ ra các phương pháp mà nhờ đó một chất dinh dưỡng, hoặc một thành phần thực phẩm tác động để duy trì một cấu trúc hay chức năng hoặc có thể diễn tả sự khỏe mạnh nói chung từ việc tiêu thụ một chất dinh dưỡng hoặc thành phần thực phẩm.

3.11. Sức khỏe (Health): là sự khỏe mạnh hoàn toàn về thể chất, tinh thần và xã hội chứ không đơn thuần là không có bệnh tật hay ôm yếu. Tiêu chí của sức khỏe gồm:

- (1) Tình trạng lành lặn về cấu trúc và chức năng của tế bào, tổ chức và cơ thể.
- (2) Giữ vững cân bằng nội môi.
- (3) Thích nghi với sự thay đổi của môi trường.

3.12. Bệnh tật (Disease)

+ Bao gồm bất kể thương tổn, đau ốm hay tình trạng bất ổn nào cả về cơ thể và tinh thần. Liên quan đến chế độ ăn uống, các bệnh mạn tính không lây (Chronic, non-Communicable Diseases – NCDs) bao gồm: béo phì, đái tháo đường, bệnh tim mạch, huyết áp cao, đột quy và ung thư... là những nguyên nhân đáng kể làm tăng sự đau ốm bệnh tật và chết sớm trên toàn thế giới (WHO–2003). Tiêu chí của bệnh tật bao gồm:

- (1) Tổn thương cấu trúc và chức năng tế bào, tổ chức và cơ thể.
- (2) Rối loạn cân bằng nội môi.
- (3) Suy giảm khả năng thích nghi của cơ thể với môi trường.

+ Định nghĩa khác: Bệnh tật là sự phá hủy một cấu trúc hay chức năng của một bộ phận, cơ quan hay hệ thống của cơ thể dẫn tới không còn thực hiện được chức năng của chúng hoặc một tình trạng sức khỏe dẫn tới sự hoạt động khác thường (Ví dụ: chứng tăng huyết áp).

3.13. Công bố dinh dưỡng (Nutrition claim)

+ Bất kỳ một sự miêu tả nào mang tính chất tuyên bố rằng, dù là gợi ý hay hàm ý, một thực phẩm có chứa ngoài giá trị năng lượng, còn có các protein, lipid, carbohydrate cũng như các vitamin và chất khoáng.

+ Công bố dinh dưỡng sẽ phải phù hợp với chính sách dinh dưỡng quốc gia và khuyến khích cho chính sách đó, chỉ những công bố dinh dưỡng phù hợp với chính sách dinh dưỡng quốc gia mới được phép thực hiện.

Có 3 loại:

- (1) **Công bố về hàm lượng chất dinh dưỡng (Nutrient content claim):** là một loại công bố dinh dưỡng mô tả về mức độ chất dinh dưỡng trong một TP nào đó.

Ví dụ:

- Nguồn gốc canxi.
- Cao trong xơ, thấp trong mỡ.

- (2) **Công bố so sánh chất dinh dưỡng (Nutrient comparative claim):** là công bố so sánh mức độ chất dinh dưỡng hoặc giá trị năng lượng của hai hay nhiều thực phẩm trở lên.

Ví dụ:

- Giảm hơn
- Thấp hơn
- Ít hơn
- Tăng hơn
- Nhiều hơn

- (3) **Công bố không bổ sung (Non-Addition Claims):** là sự công bố rằng một thành phần nào đó không được bổ sung vào thực phẩm kể cả trực tiếp hoặc gián tiếp.

3.14. Công bố về sức khỏe (Health claim): Bất kỳ một sự miêu tả nào mang tính chất tuyên bố rằng, dù hàm ý hay ngụ ý, về một sự liên quan giữa một thực phẩm hoặc một thành phần của thực phẩm nào đó với sức khỏe.

Công bố sức khỏe bao gồm:

(1) Công bố chức năng dinh dưỡng (Nutrient functional claims):

Là một công bố dinh dưỡng mô tả vai trò sinh lý của chất dinh dưỡng đối với sự trưởng thành, phát triển và chức năng bình thường của cơ thể.

Ví dụ: chất dinh dưỡng A có vai trò sinh lý trong bảo vệ, duy trì và hỗ trợ sự phát triển bình thường của cơ thể. Thực phẩm X có hàm lượng cao hoặc nguồn cung cấp chất dinh dưỡng A.

(2) Các công bố chức năng khác (Other functional claim):

Những công bố này liên quan tới lợi ích của việc tiêu thụ các thực phẩm hoặc các thành phần của chúng trong tổng thể chế độ ăn đối với các chức năng bình thường hoặc các tác dụng sinh học trong cơ thể. Những công bố này có liên quan tới tính tích cực, có tác dụng cải thiện sức khỏe và duy trì sức khỏe.

Ví dụ: Chất A có tác dụng hỗ trợ chức năng sinh lý hoặc tác dụng sinh học với cơ thể. Thực phẩm Y chứa: X gram chất A.

(3) Công bố giảm nguy cơ bệnh tật (Reduction of disease risk claims):

Những công bố liên quan tới sự tiêu thụ thực phẩm hoặc các thành phần của chúng trong tổng thể chế độ ăn có tác dụng làm giảm các nguy cơ gây bệnh tật hoặc các điều kiện ảnh hưởng tới sức khỏe.

Giảm nguy cơ bệnh tật là có thể làm thay đổi các yếu tố chủ yếu gây nên bệnh tật hoặc các điều kiện ảnh hưởng tới sức khỏe.

Bệnh tật có rất nhiều các yếu tố nguy cơ, có thể làm thay đổi một trong các yếu tố đó hoặc không có tác dụng. Sự công bố giảm nguy cơ gây bệnh phải chắc chắn, từ ngữ dùng phải dễ hiểu, thích hợp giúp người tiêu dùng có thể áp dụng để phòng tránh.

Ví dụ:

- Chế độ ăn nghèo trong dinh dưỡng hoặc chất A có thể làm giảm nguy cơ bệnh D. Thực phẩm chức năng X là TP nghèo trong dinh dưỡng và có chứa chất A.
- Chế độ ăn giàu trong dinh dưỡng và chất A có thể làm giảm nguy cơ bệnh D. TPCN X là TP giàu trong dinh dưỡng và có chứa chất A.

Chú ý: Công bố sức khỏe (Health claim) phải phù hợp với chính sách chăm sóc, bảo vệ sức khỏe quốc gia và khuyến khích cho chính sách ấy. Công bố sức khỏe hỗ trợ cho 1 sức khỏe mạnh cần có chứng minh bằng bằng chứng khoa học, chính xác, giúp người tiêu dùng lựa chọn một chế độ ăn đúng đắn, tránh lừa dối khách hàng và phải được cơ quan có thẩm quyền giám sát.

3.15. Tác dụng chăm sóc sức khỏe của TPCN

Một tác dụng đã được khoa học chứng minh có khả năng cải thiện sức khỏe, làm giảm thiểu nguy cơ và tác hại bệnh tật. Nó không phải là trị liệu y học nhằm mục đích điều trị hay cứu chữa bệnh tật của con người.

Tác dụng chăm sóc sức khỏe của TPCN thể hiện:

(1) Khẳng định tác dụng ngăn ngừa hoặc giảm các bệnh tật liên quan tới dinh dưỡng khi xảy ra sự thiếu hụt trong cơ thể con người nếu hấp thụ TPCN có thể cung cấp đầy đủ các chất dinh dưỡng nói trên.

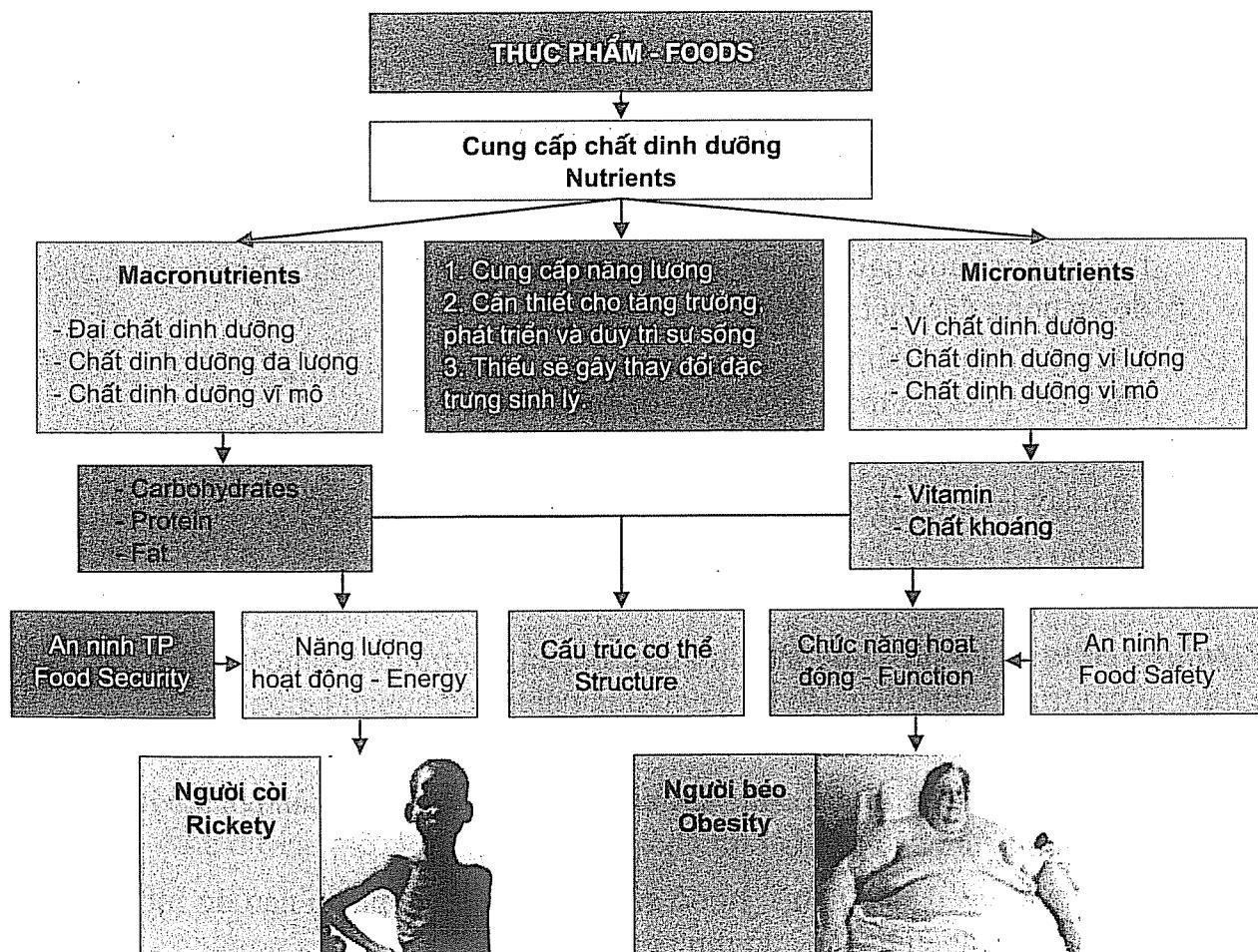
- (2) Khẳng định tác động vào cấu trúc sinh lý của con người và các chức năng bởi những chất dinh dưỡng đã được xác định hoặc các thành phần nhất định bao gồm trong một TPCN.
- (3) Cung cấp các bằng chứng khoa học để hỗ trợ những khẳng định rằng TPCN có thể duy trì hoặc tác dụng cấu trúc sinh lý và chức năng cơ thể.
- (4) Diễn tả các lợi ích chung của việc sử dụng TPCN.

3.16. Công bố của thực phẩm: Một sự miêu tả gợi ý hoặc hàm ý rằng một thực phẩm có những đặc tính đặc trưng liên quan đến nguồn gốc, thuộc tính dinh dưỡng, tính chất tự nhiên, quy trình sản xuất, chế biến, thành phần hoặc bất kỳ một phẩm chất nào khác của nó.

3.17. Công bố của TPCN: là nói tới tác dụng có lợi của việc tiêu thụ TPCN với việc cung cấp các chất dinh dưỡng, tăng cường cấu trúc và cải thiện, tăng cường chức năng của các tổ chức cơ quan, nhằm duy trì hoặc tăng cường sức khỏe, giảm các nguy cơ liên quan tới điều kiện sức khỏe và bệnh tật. Công bố TPCN bao gồm công bố dinh dưỡng và công bố sức khỏe.

3.18. Lợi ích sức khỏe: là khả năng tác động có lợi tới sức khỏe hoặc khả năng làm giảm một tác động bất lợi đến sức khỏe cho một cơ thể, cụm dân cư hoặc cộng đồng.

3.19. Giá trị dinh dưỡng tham khảo (Nutrient Reference Values – NRVs):



Hình 8: Thực phẩm và các chất dinh dưỡng

- + Giá trị dinh dưỡng tham khảo (NRV) là một tập hợp các giá trị số được dựa trên các dữ liệu khoa học cho mục đích của việc ghi nhãn dinh dưỡng và công bố có liên quan.
- + Giá trị dinh dưỡng tham khảo gồm 2 loại:
 - (1) Giá trị dinh dưỡng tham khảo – Nhu cầu (Nutrient Reference Values – Requirements (NRVs–R): được dựa trên mức độ các chất dinh dưỡng kết hợp với nhu cầu dinh dưỡng.
 - (2) Giá trị dinh dưỡng tham khảo – Bệnh không lây (Nutrient Reference Values – Noncommunicable Disease (NRVs–NCD): Được dựa trên mức độ các chất dinh dưỡng có liên quan tới việc giảm nguy cơ các bệnh không lây liên quan tới chế độ ăn uống, không bao gồm các bệnh thiếu hoặc rối loạn dinh dưỡng.

II. CÔNG BỐ CỦA THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

1. Những công bố bị cấm

1.1. Những công bố tuyên bố rằng một loại thực phẩm cung cấp đầy đủ những dưỡng chất thiết yếu, ngoại trừ trường hợp của những sản phẩm phù hợp tiêu chuẩn của Codex hoặc một cơ quan chức năng nào đó phê chuẩn rằng thực phẩm đó cung cấp đầy đủ dưỡng chất thiết yếu.

1.2. Những công bố hàm ý rằng một chế độ ăn uống cân bằng hoặc những thực phẩm thông thường không thể cung cấp đủ lượng dưỡng chất.

1.3. Những công bố không có căn cứ để chứng minh.

1.4. Những công bố chỉ ra sự thích hợp trong việc sử dụng một loại thực phẩm để ngăn chặn, làm thuyên giảm hoặc điều trị một số loại bệnh, một rối loạn hoặc một chứng bệnh nào đó, trừ khi công bố này:

- (1) Thỏa mãn các điều khoản của tiêu chuẩn Codex hoặc những chỉ định về sử dụng thực phẩm được nghiên cứu bởi Ủy ban dinh dưỡng và thực phẩm dành cho chế độ ăn uống đặc biệt.
- (2) Không có quy định trong tiêu chuẩn Codex hiện hành, được cho phép của Luật pháp tại quốc gia mà thực phẩm đó được lưu hành.

1.5. Những công bố có thể gây nên sự ngờ vực về tính an toàn của những thực phẩm cùng loại hoặc làm dấy lên tâm lý lo sợ của người tiêu dùng.

1.6. Những công bố không đủ ý nghĩa bao hàm sự so sánh không đầy đủ hoặc phóng đại gây hiểu lầm.

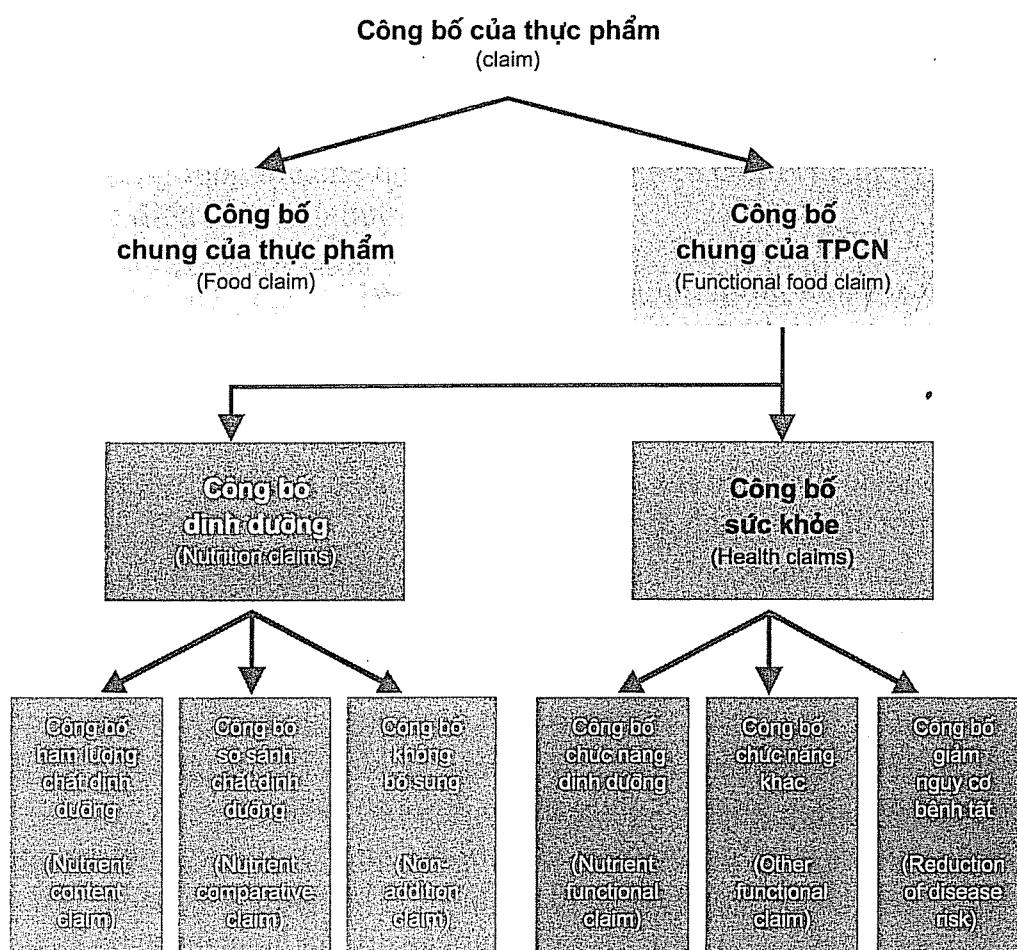
1.7. Những công bố về sức khỏe và dinh dưỡng của thực phẩm dành cho trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ, ngoại trừ những điều đặc biệt liên quan đến tiêu chuẩn Quốc tế hoặc luật pháp quốc gia.

1.8. Các công bố về thực phẩm mà chứa các chất dinh dưỡng hoặc thành phần ở hàm lượng làm tăng nguy cơ bệnh hoặc gây bất lợi cho sức khỏe.

1.9. Công bố làm khuyến khích hoặc từ bỏ sử dụng một thực phẩm nào đó một cách thái quá hoặc phá vỡ việc tuân thủ chế độ dinh dưỡng hợp lý.

2. Phân loại công bố

2.1. Sơ đồ phân loại công bố của thực phẩm (xem Hình 9)



Hình 9: Phân loại công bố

2.2. Phân loại của công bố TPCN

2.2.1. Công bố dinh dưỡng (Nutrition claim)

+ Bất kỳ một sự miêu tả nào mang tính chất tuyên bố rằng, dù là gợi ý hay hàm ý, một thực phẩm có chứa ngoài giá trị năng lượng, còn có các protein, lipid, carbohydrate cũng như các vitamin và chất khoáng.

+ Công bố dinh dưỡng sẽ phải phù hợp với chính sách dinh dưỡng quốc gia và khuyến khích cho chính sách đó, chỉ những công bố dinh dưỡng phù hợp với chính sách dinh dưỡng quốc gia mới được phép thực hiện.

+ Có 3 loại:

- (1) *Công bố về hàm lượng chất dinh dưỡng (Nutrient content claim)*: là một loại công bố dinh dưỡng mô tả về mức độ chất dinh dưỡng trong một thực phẩm nào đó.

Ví dụ:

- Nguồn gốc canxi
- Cao trong xơ, thấp trong mỡ.

- (2) **Công bố so sánh chất dinh dưỡng (Nutrient comparative claim):** là công bố so sánh mức độ chất dinh dưỡng hoặc giá trị năng lượng của hai hay nhiều thực phẩm trở lên.

Ví dụ:

- Giảm hơn
- Ít hơn
- Thấp hơn
- Tăng hơn
- Nhiều hơn

Công bố so sánh phải đáp ứng điều kiện sau:

- Thực phẩm so sánh phải là các dạng khác nhau của một loại thực phẩm hay các loại thực phẩm tương tự nhau.
- Thực phẩm so sánh phải dễ dàng nhận dạng được.
- Mức độ khác biệt biểu thị bằng phần trăm, phân số hoặc một mức độ xác thực, đưa ra một cách so sánh đầy đủ và toàn diện.
- Thực phẩm cần được miêu tả để có thể dễ dàng nhận dạng bởi người tiêu dùng.
- Đối với các so sánh về năng lượng hoặc các đại chất dinh dưỡng (Macronutrients) và muối Natri, sự so sánh phải dựa trên sự khác biệt ít nhất là 25%.
- Đối với công bố so sánh về các vi chất dinh dưỡng khác (Micronutrients) không phải là Natri, sự so sánh phải căn cứ trên sự khác biệt ít nhất là 10% giá trị dinh dưỡng tham khảo giữa các thực phẩm được so sánh.

- (3) **Công bố không bổ sung (Non-Addition Claims):** Bất kỳ một sự công bố nào với sự tuyên bố rằng một thành phần nào đó không được bổ sung vào thực phẩm kể cả trực tiếp và gián tiếp. Một thành phần có sẵn hoặc được bổ sung vào thực phẩm, người tiêu dùng có thể tìm thấy trong thực phẩm.

Ví dụ:

- Không bổ sung đường dưới bất kỳ dạng nào (đường mía, Glucose, mật ong...)
- Không bổ sung muối Natri

2.2.2. Công bố về sức khỏe (Health claim):

+ Bất kỳ một sự miêu tả nào mang tính chất tuyên bố rằng, dù hàm ý hay ngụ ý, về một sự liên quan giữa một thực phẩm hoặc một thành phần của thực phẩm nào đó với sức khỏe.

+ Công bố sức khỏe bao gồm:

- (1) **Công bố chức năng dinh dưỡng (Nutrient functional claims):** Là một công bố dinh dưỡng mô tả vai trò sinh lý của chất dinh dưỡng đối với sự trưởng thành, phát triển và chức năng bình thường của cơ thể.

Ví dụ: chất dinh dưỡng A có vai trò sinh lý trong bảo vệ, duy trì và hỗ trợ sự phát triển bình thường của cơ thể. Thực phẩm X có hàm lượng cao hoặc nguồn cung cấp chất dinh dưỡng A.

- (2) **Các công bố chức năng khác (Other functional claim):** Những công bố này liên quan tới lợi ích của việc tiêu thụ các thực phẩm hoặc các thành phần của

chúng trong tổng thể chế độ ăn đối với các chức năng bình thường hoặc các tác dụng sinh học trong cơ thể. Những công bố này có liên quan tới tính tích cực, có tác dụng cải thiện sức khỏe và duy trì sức khỏe.

Ví dụ: Chất A có tác dụng hỗ trợ chức năng sinh lý hoặc tác dụng sinh học với cơ thể. Thực phẩm Y chứa: X gram chất A.

(3) Công bố giảm nguy cơ bệnh tật (Reduction of disease risk claims):

- Những công bố liên quan tới sự tiêu thụ thực phẩm hoặc các thành phần của chúng trong tổng thể chế độ ăn có tác dụng làm giảm các nguy cơ gây bệnh tật hoặc các điều kiện ảnh hưởng tới sức khỏe.
- Giảm nguy cơ bệnh tật là có thể làm thay đổi các yếu tố chủ yếu gây nên bệnh tật hoặc các điều kiện ảnh hưởng tới sức khỏe.
- Bệnh tật có rất nhiều các yếu tố nguy cơ, có thể làm thay đổi một trong các yếu tố đó hoặc không có tác dụng. Sự công bố giảm nguy cơ gây bệnh phải chắc chắn, từ ngữ dùng phải dễ hiểu, thích hợp để người tiêu dùng có thể áp dụng để phòng tránh.
- Ví dụ:
 - Chế độ ăn nghèo trong dinh dưỡng hoặc chất A có thể làm giảm nguy cơ bệnh D. Thực phẩm chức năng X là TP nghèo trong dinh dưỡng và có chứa chất A.
 - Chế độ ăn giàu trong dinh dưỡng và chất A có thể làm giảm nguy cơ bệnh D. TPCN X là TP giàu trong dinh dưỡng và có chứa chất A.
 - Chú ý: Công bố sức khỏe (Health claim) phải phù hợp với chính sách chăm sóc và bảo vệ sức khỏe quốc gia và khuyến khích cho chính sách ấy. Công bố sức khỏe hỗ trợ cho 1 sức khỏe mạnh cần có chứng minh bằng bằng chứng khoa học, chính xác, giúp người tiêu dùng lựa chọn một chế độ ăn đúng đắn, tránh lừa dối khách hàng và phải được cơ quan có thẩm quyền giám sát.

2.3. Phạm vi công bố sức khỏe của TPCN: (xem Bảng 4)

Bảng 4: Phạm vi và ví dụ của 3 loại công bố sức khỏe của TPCN

Loại công bố	Phạm vi	Ví dụ
(1)	(2)	(3)
Công bố chung hoặc công bố dinh dưỡng	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hỗ trợ dinh dưỡng và bảo vệ sức khỏe chung 2. Lợi ích thu được từ việc bổ sung ngoài chế độ ăn uống hàng ngày của con người 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bổ sung dinh dưỡng 2. Hỗ trợ dinh dưỡng và phát triển lành mạnh 3. Nuôi dưỡng cơ thể 4. Làm giảm yếu mệt chung 5. Giúp duy trì sức khỏe tốt

Loại công bố	Phạm vi	Vị trí
(1)	(2)	(3)
Công bố chức năng	<p>1. Liên quan tới: đóng góp tích cực cho sức khỏe hoặc cải thiện một chức năng hoặc sửa đổi, giữ gìn sức khỏe trong bối cảnh của chế độ ăn uống bình thường hoặc các hoạt động sinh học trong cơ thể.</p> <p>2. Duy trì hoặc làm tăng cường cấu trúc, chức năng của cơ thể</p> <p>3. Hỗ trợ sức khỏe và giảm thiểu các rối loạn khó chịu trong một số quá trình sinh lý (Ví dụ như lão hóa, mạn kinh, mang thai)</p>	<p>1. Duy trì, hỗ trợ sức khỏe xương khớp</p> <p>2. Duy trì, hỗ trợ khả năng miễn dịch</p> <p>3. Tăng cường chức năng gan</p> <p>4. Duy trì tăng cường sự tinh táo</p> <p>5. Duy trì, hỗ trợ hiệu suất tinh thần</p> <p>6. Tăng cường làn da khỏe mạnh</p> <p>7. Giảm thiểu rối loạn tiền mãn kinh và mãn kinh</p> <p>8. Tăng cường chức năng tiêu hóa</p> <p>9. Bifidobacteria trong sản phẩm A giúp cải thiện quá trình vận chuyển chậm trong 14 ngày.</p> <p>10. Hỗ trợ sức khỏe trong quá trình lão hóa.</p> <p>11. Hỗ trợ sức khỏe trong thời kỳ tiền mãn kinh</p> <p>12. Hỗ trợ sức khỏe trong thời kỳ mang thai</p>
Công bố giảm nguy cơ bệnh tật	Thay đổi đáng kể hoặc làm giảm yếu tố nguy cơ của một bệnh hoặc điều kiện liên quan đến sức khỏe	<p>1. Giúp làm giảm nguy cơ loãng xương bằng cách tăng cường mật độ xương.</p> <p>2. Giúp làm giảm nguy cơ rối loạn Lipide máu.</p>

3. Điều kiện của công bố sức khỏe

3.1. Công bố sức khỏe phải dựa trên bằng chứng khoa học liên quan hiện hành và phải đủ mức độ tin cậy để chứng minh cho sự công bố sức khỏe.

3.1.1. Bằng chứng khoa học (Scientific Evidence) là những chứng minh cho sự công bố về tác dụng đối với sức khỏe của sản phẩm hoặc thành phần sản phẩm TPCN là đúng, chính xác, khoa học và khách quan.

3.1.2. Thể hiện của bằng chứng khoa học (Bằng chứng chứng minh cho sự công bố):

3.1.2.1. Các nghiên cứu khoa học:

(1) *Nghiên cứu lâm sàng (Human Studies, nghiên cứu trên người):*

- Nghiên cứu quan sát (Observational Studies) (Dịch tễ học mô tả).
- Nghiên cứu can thiệp (Intervention Studies) (dịch tễ học can thiệp): Thông qua nghiên cứu các chỉ điểm sinh học:
 - Các chỉ số giải phẫu: giảm khối u, lành da, hết vết loét...)
 - Các chỉ số sinh lý (ăn ngủ, hết mệt mỏi, ham muôn, tăng chức năng...)
 - Các chỉ số sinh hóa (Glucose, Lipide, Cholesterol, men gan...)
- Nghiên cứu dịch tễ học (nghiên cứu theo dõi, thống kê, đánh giá các nghiên cứu trong nước và quốc tế)

(2) *Nghiên cứu phi lâm sàng (Non-Clinical Studies):*

- Nghiên cứu trên động vật (Animal Studies)

- Nghiên cứu Vitro

Nghiên cứu phi lâm sàng là điều kiện để thực hiện nghiên cứu lâm sàng. Nghiên cứu phi lâm sàng chỉ là bằng chứng bổ sung cho sự công bố.

(3) Các thông tin cần thiết cho báo cáo nghiên cứu:

- Sản phẩm, thành phần sản phẩm nghiên cứu
- Mục đích sử dụng
- Loại công bố
- Liều và cách dùng
- Loại nghiên cứu (nghiên cứu lâm sàng, nghiên cứu động vật...)
- Thiết kế nghiên cứu (nghiên cứu quan sát, nghiên cứu can thiệp...)
- Mẫu nghiên cứu và cỡ mẫu
- Thời gian nghiên cứu
- Điểm kết thúc nghiên cứu
- Hạn chế của nghiên cứu.
- Nguồn của bằng chứng:
 - Tác giả
 - Tiêu đề
 - Năm xuất bản
 - Loại
- Thông tin khác (nếu có)
- Sự phê chuẩn của Hội đồng đạo đức.

3.1.2.2. Các tài liệu tham khảo tin cậy:

- Dược điển quốc gia
- Sách giáo khoa
- Sách chuyên khảo, chuyên ngành
- Tạp chí khoa học

Các thông tin liên quan đến các tài liệu tham khảo:

- Tác giả
- Tên bài
- Tên sách, tạp chí
- Nhà xuất bản
- Năm xuất bản

3.1.2.3. Quan điểm khoa học của các tổ chức khoa học quốc gia và quốc tế

3.1.2.4. Quan điểm khoa học của cơ quan quản lý chuyên ngành

- Tiêu chuẩn Codex, FAO, WHO
- Tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia
- Các công bố chính thức của cơ quan quản lý.

3.1.2.5. Bằng chứng từ các đánh giá khoa học đã được xuất bản

3.2. Tất cả các công bố sức khỏe cần được sự chấp thuận của cơ quan có thẩm quyền mà thực phẩm đó được bán ra.

3.3. Ích lợi được công bố cần xuất phát từ việc sử dụng thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm ở mức phù hợp trong bối cảnh là một chế độ ăn lành mạnh.

3.4. Những chất dinh dưỡng thiết yếu được thiết lập giá trị dinh dưỡng tham khảo (NRV) trong “Hướng dẫn ghi nhãn dinh dưỡng” hoặc những chất dinh dưỡng được đề cập đến trong “Hướng dẫn chế độ dinh dưỡng” được công nhận chính thống bởi cơ quan thẩm quyền quốc gia và được thực thi, mới được công bố chức năng dinh dưỡng.

3.5. Công bố sức khỏe liên quan đến tính hiệu quả của một thành phần thực phẩm, phải có một phương pháp hợp lệ để xác định hàm lượng của thành phần thực phẩm mà cấu tạo nên cơ sở của công bố.

3.6. Những thông tin cần được thể hiện trên nhãn với những thực phẩm công bố sức khỏe:

- (1) Hàm lượng chất dinh dưỡng hoặc thành phần
- (2) Nhóm mục tiêu (đối tượng sử dụng dịch vụ thích hợp)
- (3) Cách sử dụng thực phẩm để có hiệu quả như công bố và các tác động của lối sống hoặc các nguồn dinh dưỡng khác.
- (4) Lời khuyên với nhóm có thể bị tổn thương, ai cần tránh thực phẩm đó.
- (5) Liều tối đa với thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm nếu cần thiết.
- (6) Làm thế nào để thực phẩm hay thành phần thực phẩm phù hợp với tổng thể chế độ dinh dưỡng.
- (7) Thông báo tầm quan trọng của việc duy trì chế độ ăn uống lành mạnh.

3.7. Mức giới hạn thành phần công bố (Bảng 5)

Bảng 5: Bảng điều kiện mức giới hạn các thành phần thực phẩm chức năng áp dụng cho công bố

TT	Thành phần (Component)	Công bố (Claim)	Điều kiện (Conditions)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Năng lượng (Energy)	Năng lượng giảm (Energy Reduced)	Giảm ít nhất 30% so với tổng năng lượng
		Năng lượng thấp (Low Energy)	+ Không nhiều hơn 40Kcal (170KJ)/100g chất rắn. Hoặc: + Không nhiều hơn 20 Kcal (80KJ)/100ml chất lỏng + Đối với chất ngọt: Không quá 4Kcal (17KJ)/ khẩu phần, tương đương 6g Sucrose (1 thìa cà phê đường mía)
		Không năng lượng (Energy Free)	+ Không quá 4 Kcal (17KJ)/100ml chất lỏng + Với chất ngọt: không quá 0,4 Kcal (1,7KJ)/ khẩu phần, tương đương 6g Sucrose (1 thìa cà phê đường mía)

Chương 4. Định nghĩa, công bố, phân loại, phân biệt và lịch sử phát triển của thực phẩm chức năng

TT	Thành phần (Component)	Công bố (Claim)	Điều kiện (Conditions)
(1)	(2)	(3)	(4)
2	Mỡ (FAT)	Mỡ thấp (Low FAT)	+ Không nhiều hơn 3g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 1,5g/100ml chất lỏng (1,8g chất béo/100ml sữa bán tách kem)
		Không mỡ (FAT Free)	+ Không nhiều hơn 0,5g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 0,5g/100ml chất lỏng + Biểu diễn "X% chất béo" sẽ bị cấm
3	Mỡ bão hòa (Saturated Fat)	Mỡ bão hòa thấp (Low Saturated Fat)	+ Không nhiều hơn 1,5g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 0,75g/100ml chất lỏng + Không quá 10% năng lượng
		Không mỡ bão hòa (Saturated Fat Free)	+ Không nhiều hơn 0,1g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 0,1g/100ml chất lỏng
		Giảm mỡ bão hòa (Reduced Saturated Fat)	Tổng acid béo bão hòa và acid béo chuyển hóa ít nhất là 30% so với sản phẩm tương tự
4	Cholesterol	Cholesterol thấp (Low)	+ Không nhiều hơn 0,02g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 0,01g/100ml chất lỏng
		Không Cholesterol (Free)	+ Không nhiều hơn 0,005g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 0,005g/100ml chất lỏng
5	Đường (Sugars)	Đường thấp (Low)	+ Không nhiều hơn 5g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 2,5g/100ml chất lỏng
		Không đường (Free)	+ Không nhiều hơn 0,5g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 0,5g/100ml chất lỏng
6	Muối (Sodium/ Salt)	Muối thấp (ít) (Low Sodium/Salt)	+ Không nhiều hơn 0,12g/100g chất rắn + Không nhiều hơn 0,12g/100ml chất lỏng
		Muối rất thấp (ít) (Very low Sodium/ Salt)	+ Không quá 0,04g/100g chất rắn + Không quá 0,04g/100ml chất lỏng
		Không muối (Sodium/Salt Free)	+ Không quá 0,005g/100g chất rắn + Không quá 0,005g/100ml chất lỏng
7	Protein	Nguồn (Source of Protein)	+ Không ít hơn: 10% NRV/100g chất rắn + Không ít hơn: 5% NRV/100ml chất lỏng Hoặc: 5% NRV/100 Kcal 12% NRV/1MJ Hoặc: 10% NRV/ Khẩu phần hoặc 12% giá trị năng lượng Thực phẩm được cung cấp bởi Protein
		Protein cao (High Protein)	+ Gấp 2 lần giá trị nguồn + 20% giá trị năng lượng TP được cung cấp bởi Protein

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

TT	Thành phần (Component)	Công bố (Claim)	Điều kiện (Conditions)
(1)	(2)	(3)	(4)
8	Chất xơ (Dietary Fibre)	Nguồn (Source of Fibre)	+ Không ít hơn 3g/100g chất rắn + Không ít hơn 3g/100ml chất lỏng + Không ít hơn 1,5g/100 Kcal + Hoặc 10% DRV/ Khẩu phần
		Chất xơ cao (High Fibre)	+ Không ít hơn 6g/100g chất rắn + Không ít hơn 6g/100ml chất lỏng + Không ít hơn 3g/100 Kcal + Hoặc 20% DRV/ Khẩu phần
9	Vitamin và chất khoáng (Vitamin and Minerals)	Nguồn (Source)	+ Không ít hơn 15% NRV/100g chất rắn + Không ít hơn 7,5% NRV/100g chất lỏng + Hoặc: 5% NRV/100Kcal (12% NRV/1MJ) 15% NRV/ khẩu phần
		Cao (High)	Gấp hai lần giá trị nguồn
10	Acid Omega-3 (Omega-3 Fatty Acids)	Nguồn (Source of Omega-3 Fatty Acids)	+ Ít nhất có chứa 0,3g acid –Linolenic/100g chất rắn hoặc 100ml chất lỏng + Hoặc 0,3g/100Kcal + Hoặc ít nhất: 40mg tổng acid Eicosapentaenoic và Docosa-Hexaenoic/ 100g chất rắn hoặc 100g chất lỏng hoặc 100Kcal
		Cao (High Omega-3 Fatty acids)	+ Ít nhất chứa 0,6g acid –Linolenic/100g chất rắn hoặc 100ml chất lỏng hoặc 100Kcal + Hoặc ít nhất: 80mg của tổng các acid EPA và DHA/100g chất rắn hoặc 100ml chất lỏng hoặc 100Kcal
11	Acid béo chứa no (Unsaturated Fatty Acid)	Acid béo chứa no có 1 nối đôi – (MUFA) cao (High monounsaturated Fat)	+ Ít nhất 45% của các acid béo có trong sản phẩm có nguồn gốc từ các acid béo chứa no có 1 nối đôi + Cung cấp 20% năng lượng của sản phẩm
		Acid béo chứa no có nhiều nối đôi (PUFA) cao (High Polyunsaturated Fat)	+ Ít nhất có 45% của các acid béo có trong sản phẩm có nguồn gốc từ chất béo chứa no có nhiều nối đôi + Cung cấp 20% năng lượng của sản phẩm
		Acid béo chứa no cao (High Unsaturated Fat)	+ Ít nhất có 70% của các acid béo có trong sản phẩm có nguồn gốc từ chất béo chứa no. + Cung cấp 20% năng lượng của sản phẩm

TT	Thành phần (Component)	Công bố (Claim)	Điều kiện (Conditions)
(1)	(2)	(3)	(4)
12	Các chất dinh dưỡng (Nutrients)	Tăng (Increased)	Tăng ít nhất 30% so sản phẩm tương tự
		Giảm (Reduced)	Giảm ít nhất 30% so sản phẩm tương tự

Ghi chú:

1. NRV (Nutrient Reference Value): Giá trị dinh dưỡng tham khảo
2. DRV (Daily Reference Value): Giá trị dinh dưỡng hàng ngày.

4. Tiêu chuẩn cho sự chứng minh công bố sức khỏe

4.1. Công bố sức khỏe chủ yếu dựa trên bằng chứng khoa học từ những nghiên cứu trên người

- + Các nghiên cứu theo dõi trên người không đủ sức thuyết phục để chứng minh cho công bố sức khỏe nhưng nó đóng góp cho tổng thể bằng chứng.
- + Các dữ liệu nghiên cứu trên động vật, vivo và vitro có thể đưa ra các kiến thức hỗ trợ cho mối liên quan giữa thực phẩm, thành phần thực phẩm với hiệu quả sức khỏe nhưng không thể coi như hoàn toàn hiệu quả để chứng minh cho bất cứ công bố sức khỏe nào.

4.2. Toàn bộ bằng chứng, bao gồm cả các dữ liệu chưa được công bố nếu phù hợp, cần được xác định và xem xét lại bao gồm:

- + Bằng chứng để cung cấp hiệu quả được công bố
- + Bằng chứng để phủ nhận sự công bố.
- + Bằng chứng chứng tỏ hiệu quả đó còn mơ hồ hoặc chưa rõ ràng.

4.3. Bằng chứng dựa vào nghiên cứu trên con người phải thể hiện sự liên quan chặt chẽ giữa thực phẩm, thành phần thực phẩm với hiệu quả sức khỏe, với ít nhất hoặc không có bằng chứng trái chiều.

4.4. Dù bằng chứng khoa học có độ tin cậy cao vẫn luôn cần được cung cấp, sự chứng minh cần đến những tình huống đặc biệt và những tiến trình xen kẽ, như:

- + Công bố chức năng dinh dưỡng có thể được chứng minh dựa trên những công bố bởi các chuyên gia thuộc Hội đồng khoa học, được cơ quan có thẩm quyền chấp nhận, đã được thẩm tra và công nhận theo thời gian.

- + Một công bố sức khỏe, cũng như những công bố liên quan đến mối liên hệ giữa một nhóm thực phẩm và một hiệu quả sức khỏe, có thể chứng minh dựa trên bằng chứng theo dõi như các nghiên cứu dịch tễ học. Những nghiên cứu này cần cung cấp một lượng bằng chứng đáng tin cậy từ những nghiên cứu được thiết kế tốt. Bằng chứng dựa trên những chỉ dẫn về chế độ dinh dưỡng, ăn uống và những thông báo chính thức được công nhận bởi một cơ quan có thẩm quyền và đạt tiêu chuẩn cao về tính khoa học có thể được sử dụng.

4.5. Mức độ bằng chứng công bố (Bảng 6)

Bảng 6: Bảng mức độ bằng chứng cần thiết hỗ trợ các loại công bố

Loại công bố	Mức độ bằng chứng	Tiêu chuẩn cho tài liệu công bố	Bảng chứng để chứng minh cho công bố
(1)	(2)	(3)	(4)
Công bố chung hoặc công bố dinh dưỡng	Chung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sự công bố liên quan đến sức khỏe con người phù hợp với khoa học hoặc kiến thức truyền thống. 2. Tài liệu tham khảo trong các văn bản có thẩm quyền. 3. Được công nhận bởi các tổ chức có uy tín, tổ chức quốc tế hoặc cơ quan quản lý. 4. Công bố không được đề cập đến cấu trúc và chức năng của cơ thể. 5. Với sản phẩm vitamin và chất khoáng, hàm lượng tối thiểu phải chiếm 15% NRV của Codex để chứng đủ điều kiện là nguồn theo quy định. 	<p>+ Ít nhất có một trong các bằng chứng sau đây:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu tham khảo đáng tin cậy: sách giáo khoa, duoc-dien, sách chuyên ngành, tạp chí khoa học. 2. Quan điểm khoa học (đánh giá) của các tổ chức khoa học. 3. Quan điểm khoa học của cơ quan quản lý. 4. Tài liệu lịch sử sử dụng (văn bản cổ điển, tài liệu công bố từ các học giả, chuyên gia bao cáo việc sử dụng truyền thống của các thành phần liên quan).

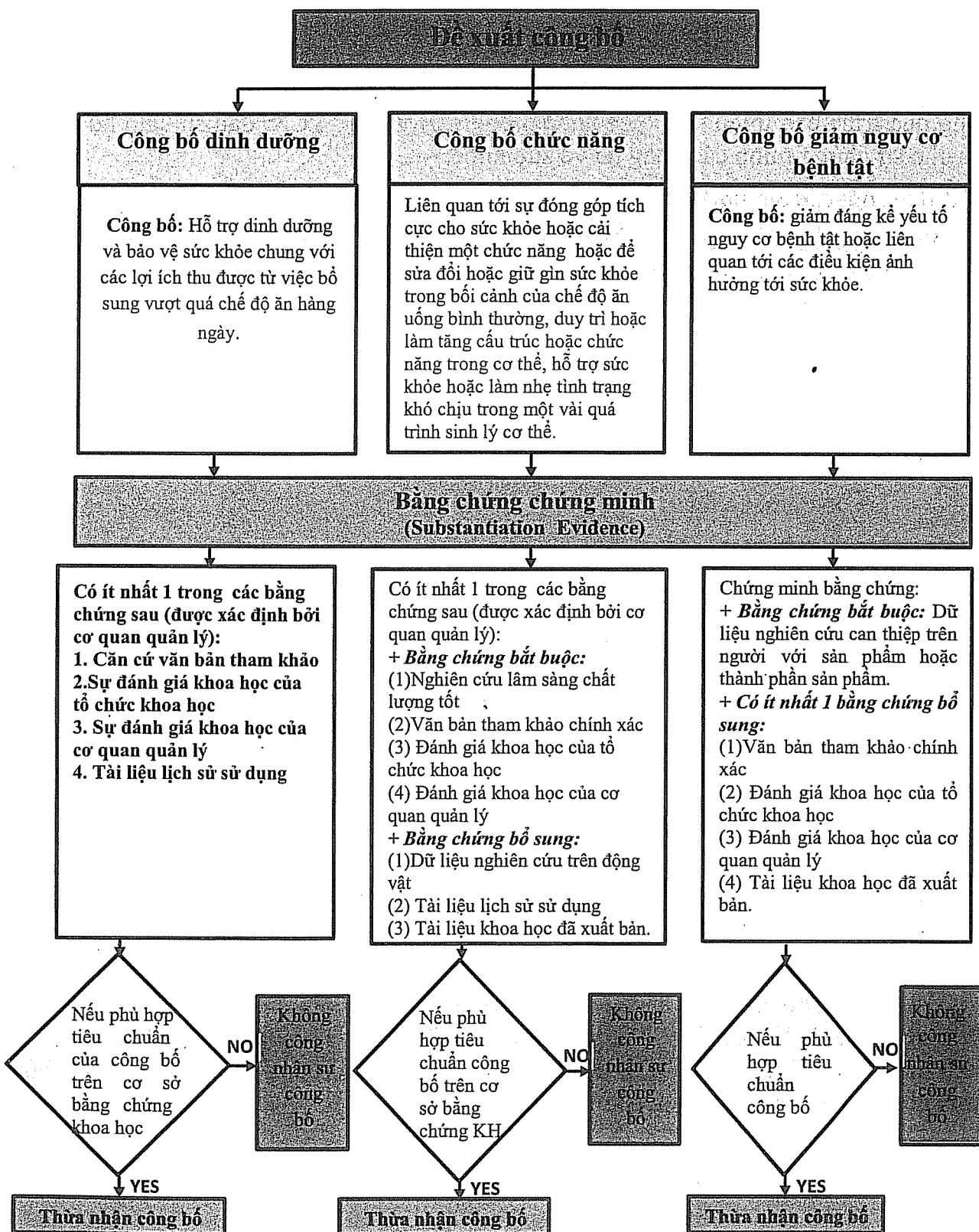
Chương 4. Định nghĩa, công bố, phân loại, phân biệt và lịch sử phát triển của thực phẩm chức năng

Loại công bố	Mức độ bằng chứng	Tiêu chuẩn cho tài liệu công bố	Bằng chứng để chứng minh cho công bố
(1)	(2)	(3)	(4)
Công bố chức năng	Trung bình	<ol style="list-style-type: none"> 1. Công bố chức năng phù hợp với kiến thức đã được thiết lập về dinh dưỡng học và sinh lý học 2. Tài liệu trong các văn bản tham khảo chính thức. 3. Được công nhận bởi các tổ chức có uy tín, tổ chức quốc tế hoặc cơ quan quản lý. 4. Với sản phẩm vitamin và chất khoáng, hàm lượng tối thiểu phải chiếm 15% NRV của Codex để chứng đủ điều kiện là nguồn theo quy định 	<p>+ Ít nhất có một trong các bằng chứng bắt buộc sau đây:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bằng chứng khoa học có chất lượng tốt từ các nghiên cứu con người (chỉ trừ trường hợp nghiên cứu thực nghiệm con người không có đạo đức, nghiên cứu động vật chỉ được chấp nhận cùng với nghiên cứu dịch tễ học hoặc các tài liệu khoa học và lịch sử sử dụng truyền thống khác). Trong trường hợp điểm cuối của nghiên cứu con người không khả thi, một điểm kết thúc thay thế có thể được sử dụng. 2. Tài liệu tham khảo đáng tin cậy (Sách giáo khoa, sách chuyên ngành, được điển). 3. Quan điểm khoa học của tổ chức khoa học. 4. Quan điểm khoa học của cơ quan quản lý. <p>+ Ít nhất có 1 trong các bằng chứng bổ sung sau:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bằng chứng khoa học bổ sung từ các nghiên cứu động vật. 2. Tài liệu lịch sử sử dụng (Văn bản cổ điển, tài liệu đã xuất bản của các học giả, chuyên gia với các báo cáo về lịch sử sử dụng truyền thống của các thành phần có liên quan). 3. Bằng chứng từ các đánh giá khoa học đã được xuất bản. 4. Các công ty có liên quan thuộc sở hữu dữ liệu khoa học (đã hoặc chưa công bố) có thể trình nộp, nếu có sẵn.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

Loại công bố	Mức độ bằng chứng	Tiêu chuẩn cho tài liệu công bố	Bằng chứng để chứng minh cho công bố
(1)	(2)	(3)	(4)
Công bố giảm nguy cơ bệnh tật	Cao	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mối liên quan giữa thành phần hoặc sản phẩm TPCN và giảm nguy cơ bệnh tật được hỗ trợ bởi các bằng chứng khoa học phù hợp. 2. Tài liệu tham khảo chính thức (đáng tin cậy) 3. Được công nhận bởi các tổ chức có uy tín, tổ chức quốc tế hoặc cơ quan quản lý. 4. Đối với các sản phẩm giảm nguy cơ bệnh tật dựa trên cơ sở các thành phần thí số lượng thành phần hoạt tính phải đủ để gây tác động hiệu quả thể hiện trong các dữ liệu khoa học. 	<p>+Bằng chứng bắt buộc:</p> <p>Bằng chứng khoa học từ nghiên cứu can thiệp con người về thành phần hoặc sản phẩm.</p> <p>+ Có ít nhất 1 trong các bằng chứng bổ sung sau:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu tham khảo chính thức (đáng tin cậy): được diễn, sách chuyên ngành, chuyên khảo. 2. Quan điểm khoa học của tổ chức khoa học. 3. Quan điểm khoa học của cơ quan quản lý. 4. Bằng chứng từ các đánh giá khoa học đã được xuất bản. <p>Công ty liên quan có các dữ liệu khoa học (đã hoặc chưa công bố) có thể trình nộp, nếu có sẵn.</p>

4.6. Quyết định công nhận sự công bố (Sơ đồ Hình 10)



Hình 10: Sơ đồ Cây quyết định về các bằng chứng cần thiết hỗ trợ cho các loại công bố khác nhau của TPCN

4.7. Dấu ấn sinh học (Biomarker)

4.7.1. Khái niệm

Dấu ấn sinh học còn gọi là chỉ điểm sinh học, chỉ thị sinh học, thước đo sinh học hoặc triệu chứng bệnh (triệu chứng lâm sàng và xét nghiệm), là những chỉ điểm khách quan để đánh giá quá trình sinh học bình thường, quá trình gây bệnh hoặc các phản ứng của cơ thể trong quá trình can thiệp sức khỏe hoặc điều trị. Đối với TPCN, dấu ấn sinh học là yêu cầu cho sự chứng minh các công bố về sức khỏe.

4.7.2. Bản chất của Biomarker

Biomarker là những phân tử biểu hiện một dữ kiện sinh học. Bản chất có thể là:

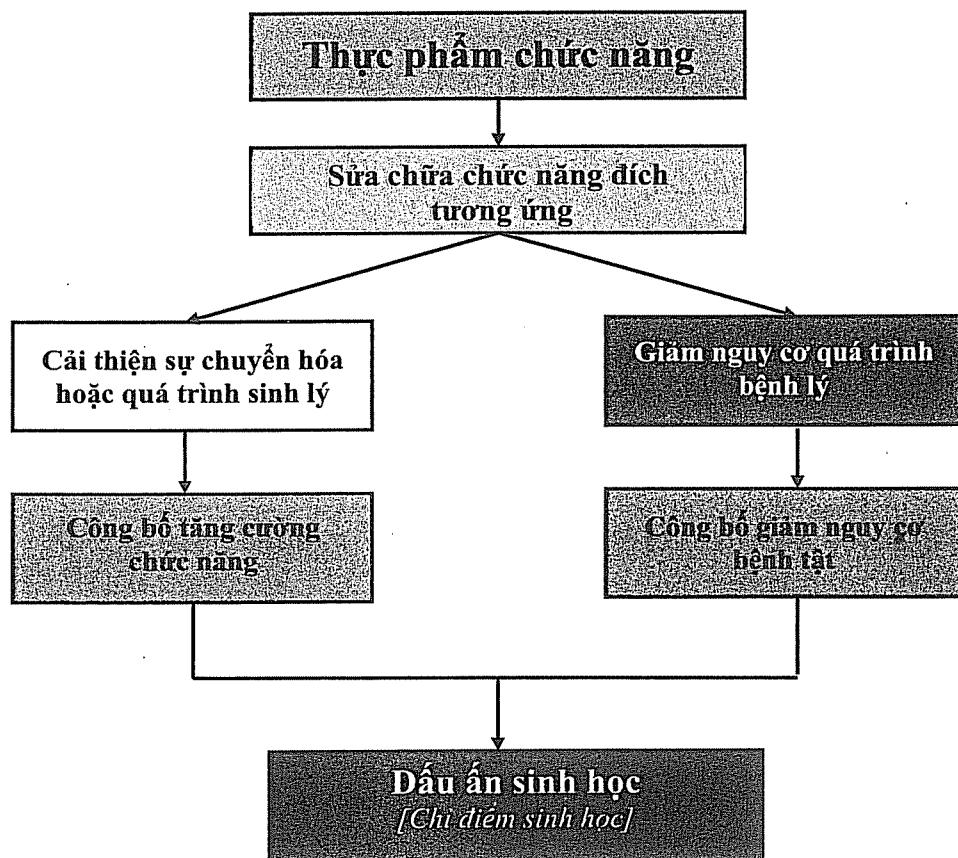
- (1) Các hóa chất: ví dụ: Glucose là dấu ấn sinh học của bệnh đái tháo đường.
- (2) Các phân tử Protein: ví dụ: các kháng thể (Antibody): là dấu ấn sinh học của quá trình nhiễm trùng.
- (3) Các Gen hay AND: là dấu ấn sinh học cho các bệnh liên quan đến di truyền.

4.7.3. Yêu cầu của dấu ấn sinh học

- (1) Tính khả thi:
 - Dễ đo đếm, an toàn
 - Dễ thực hiện, chi phí chấp nhận được
- (2) Tính giá trị:
 - Giá trị sinh học:
 - Đặc trưng cho một chức năng của cơ quan đích.
 - Đặc trưng cho một nguy cơ một bệnh, một quá trình bệnh lý.
 - Giá trị về phương pháp luận: Phương pháp được công nhận
- (3) Tính nhạy:
 - Mức độ nhạy với phương pháp đo đặc
 - Thời gian nhanh chóng
- (4) Tính khoa học: phù hợp về khoa học sức khỏe, khách quan và ổn định qua các giới, nhóm dân cư.

4.7.4. Vai trò và tầm quan trọng của dấu ấn sinh học

Dấu ấn sinh học (chỉ điểm sinh học) được sử dụng để đánh giá sự công bố về sức khỏe của TPCN, nghĩa là đánh giá tính hiệu quả của TPCN với sức khỏe và bệnh tật, là chỉ số đánh giá sự can thiệp của TPCN. Đó là phương pháp cho bằng chứng khoa học chứng minh cho sự công bố sức khỏe của TPCN (Xem Hình 11).



Hình 11: Cơ sở khoa học cho công bố tăng cường cấu trúc-chức năng hoặc giảm nguy cơ bệnh tật

4.7.4.1. Đánh giá chức năng sinh học của cơ quan đích:

Một công bố về tăng cường một chức năng của cơ thể là mô tả những hiệu quả tích cực của tương tác giữa thành phần của thực phẩm và một chức năng của cơ thể thông qua đo đếm các chỉ số sinh học. Mỗi chức năng biểu hiện ra có thể là một hoặc nhiều chỉ số sinh học. Ví dụ:

- + Các quần thể vi khuẩn trong đường ruột được đánh giá và biểu thị rằng Probiotic có thể đi qua dạ dày an toàn và có hiệu quả có lợi cho chức năng tiêu hóa ở đại tràng.
- + Chức năng chống oxy hóa được biểu thị bằng hàm lượng các gốc tự do cao hay thấp hoặc các chất chống oxy hóa thấp hay cao với sự tác động của các thành phần thực phẩm chức năng có chứa Vitamin A, Vitamin E, Vitamin C, các Hormone hoặc các hoạt chất thực vật.
- + Chức năng miễn dịch được thể hiện qua hệ thống miễn dịch đặc hiệu (tế bào Lympho B, T, các kháng thể...) và hệ thống miễn dịch không đặc hiệu (hoạt động các tuyến ngoại tiết, chức năng da, hệ thống bạch cầu thực bào, các Cytokin...).
- + Chức năng sinh dục biểu hiện ra sự ham muốn, tính cương cứng, số lượng tinh dịch, tinh trùng, dịch tiết...).
- + Đối với sự công bố tăng cường chức năng cũng cần phải quy định chức năng mà khoa học đã chứng minh được qua các dấu ấn sinh học. Ví dụ ở Trung Quốc việc công bố sức khỏe về chức năng chỉ được công nhận 27 chức năng sau:

- (1) *Tăng cường miễn dịch*
- (2) *Chống oxy hóa*
- (3) *Hỗ trợ cải thiện trí nhớ*
- (4) *Làm giảm sự mệt mỏi mắt*
- (5) *Tăng cường bài tiết chì*
- (6) *Làm ẩm và sạch cổ họng*
- (7) *Cải thiện giấc ngủ*
- (8) *Tăng cường tiết sữa*
- (9) *Làm giảm mệt mỏi thể chất*
- (10) *Kéo dài thời gian chịu đựng thiếu oxy huyết*
- (11) *Hỗ trợ bảo vệ khỏi bức xạ có hại*
- (12) *Cải thiện sự sinh trưởng và phát triển của trẻ nhỏ*
- (13) *Tăng tỷ trọng xương*
- (14) *Cải thiện thiếu máu do dinh dưỡng*
- (15) *Hỗ trợ chống lại tổn thương gan do hóa chất*
- (16) *Loại bỏ mụn trứng cá*
- (17) *Loại bỏ nám ở da*
- (18) *Cải thiện hàm lượng nước ở da*
- (19) *Cải thiện lượng dầu ở da*
- (20) *Điều chỉnh khí trong ruột*
- (21) *Hỗ trợ tiêu hóa*
- (22) *Hỗ trợ đại tiện*
- (23) *Hỗ trợ bảo vệ chống tổn thương màng nhày dạ dày*
- (24) *Giảm cân*
- (25) *Hỗ trợ giảm mỡ máu*
- (26) *Hỗ trợ giảm đường máu*
- (27) *Hỗ trợ giảm huyết áp*

+ Mỗi chức năng sinh học của cơ thể đều biểu hiện ra các dấu ấn sinh học đặc trưng.

Ví dụ:

- Đối với chức năng tim mạch: biểu hiện các dấu ấn sinh học là các chỉ số có thể đo đếm được như: huyết áp, nhịp tim, hàm lượng mỡ máu, cholesterol...
- Đối với chức năng miễn dịch: biểu hiện ra các dấu ấn sinh học như: Bạch cầu, kháng thể...

Người ta đo đạc, theo dõi các dấu ấn sinh học có thể đánh giá được hiệu ứng của TPCN với các chức năng và sức khỏe của cơ thể.

4.7.4.2. Đánh giá giảm nguy cơ phát triển bệnh tật:

+ Các TPCN có tác động làm giảm nguy cơ và tác hại bệnh tật thông qua sự đánh giá các chỉ điểm sinh học liên quan tới điều kiện hoặc các yếu tố nguy cơ gây bệnh. Ví dụ:

- Tỷ trọng khoáng của xương có thể sử dụng như một dấu ấn sinh học trong nghiên cứu một TPCN có lợi trong giảm nguy cơ loãng xương.
- Dòng chảy giãn mạch trung gian (Flow mediated Dilatation – FMD) có thể được sử dụng như một dấu ấn sinh học để đánh giá tác động của TPCN với chức năng thành mạch để giảm nguy cơ bệnh tim mạch.
- LDL là một chỉ số cho VXĐM.
- Nồng độ Glucose và sự kháng Insulin là chỉ số sinh học cho Đái tháo đường Typ 2.
- Suy giảm nhận thức là một chỉ số sinh học cho chứng mất trí nhớ...
- Chỉ số BMI, tỷ lệ eo – hông, cân nặng là các chỉ số cho béo phì.

Các Biomarker là biểu hiện (Symbol) của quá trình bệnh lý. Những biểu hiện này bao gồm tất cả mọi sự thay đổi của tế bào liên quan đến bệnh lý, tức là các Biomarker bao gồm cả những phân tử gây bệnh và những phân tử được tạo ra sau khi bệnh phát triển.

+ Đánh giá sử dụng TPCN hỗ trợ giảm nguy cơ và tác hại bệnh tật là thông qua việc đo đếm các Biomarker có tính đặc trưng cho các bệnh khác nhau. Ví dụ: các chỉ số sinh học của nhồi máu não do viêm gồm: CRP, TNF- α , IL₆, MMP₉, VCAM, Monocyte Chemotactic Protein 1, Lp-PLA₂.

4.7.5. Các kỹ thuật sinh học phân tử nghiên cứu về Biomarker:

- (1) Kỹ thuật Genomics: xác định, nhận dạng những biến đổi gen.
- (2) Kỹ thuật Metabolomics: nghiên cứu tất cả các chất chuyển hóa được tạo ra trong tế bào và các mô.
- (3) Kỹ thuật Proteomics: nghiên cứu các Protein được biểu hiện trong tế bào, trong các mô hoặc cơ thể trong những điều kiện và thời gian xác định. Không chỉ dừng lại nghiên cứu sự tồn tại của Protein của một tế bào nào đó, Proteomics còn đi sâu nghiên cứu tất cả các dạng Protein đã được cải biến, tương tác giữa các Protein, cấu trúc không gian và các phức hệ cao của Protein.

Đây là lĩnh vực công nghệ sinh học đang được thế giới quan tâm. Công cụ hỗ trợ cho phân tích Proteomics gồm có:

+ Các cơ sở dữ liệu về Protein, các trình tự biểu hiện được đánh dấu, trình tự Genome hoàn chỉnh...

+ Khối phổ (MS): đây là kỹ thuật cơ bản và trung tâm của phân tích Proteomics. Kỹ thuật này phân tích các protein hay các mảnh peptide theo tỷ số m/z (khối lượng/độ điện tích).

+ Hệ thống phần mềm có thể so sánh đối chiếu dữ liệu khối phổ với các trình tự Protein đặc trưng trong cơ sở dữ liệu:

- + Kỹ thuật phân tách Protein: nhằm 2 mục đích:

Một là: làm đơn giản các phức hệ Protein phức tạp bằng cách tách chúng thành các phân tử hay nhóm nhỏ độc lập; Hai là: phân tách này cho cách nhìn tổng quan về sự khác biệt của hệ Protein giữa hai mẫu khác nhau, nhờ đó xác định được các Protein đặc trưng để phân tích. Hai dạng phân tích Proteomics được sử dụng là: điện di hai chiều kết hợp với khối phổ và sắc ký hai chiều kết hợp với khối phổ.

5. Tiến trình chứng minh cho công bố sức khỏe

Là một tiến trình mang tính đặc thù bao gồm các bước sau:

+ Xác định mối liên hệ được đưa ra giữa thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm và hiệu quả sức khỏe

+ Xác định các phương pháp đánh giá có giá trị và phù hợp với tất cả các thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm và hiệu quả sức khỏe.

+ Xác định và phân loại tất cả các dữ liệu khoa học liên quan

+ Đánh giá chất lượng và làm sáng tỏ từng nghiên cứu liên quan

+ Đánh giá tổng thể các dữ liệu khoa học liên quan sẵn có, cân nhắc bằng chứng qua việc nghiên cứu và xác định nếu và dưới tình huống một mối liên hệ được công bố đã được chứng minh.

6. Xem xét cân nhắc bằng chứng

6.1. Các nghiên cứu khoa học được dùng để chứng minh cho công bố sức khỏe là những nghiên cứu chỉ ra mối liên hệ giữa thực phẩm hoặc thành phần của thực phẩm với hiệu quả sức khỏe. Trong trường hợp một công bố hiệu quả sức khỏe được công bố mà không thể đánh giá trực tiếp, các dấu ấn sinh học được công nhận là liên đới có thể được sử dụng (ví dụ: lượng cholesterol huyết tương cho các nguy cơ bệnh tim mạch).

6.2. Các dữ liệu khoa học cần cung cấp các đặc tính thỏa đáng của thực phẩm hay thành phần thực phẩm được cho là có vai trò đến hiệu quả sức khỏe. Khi áp dụng, các đặc tính bao gồm một tóm tắt các nghiên cứu đã thực hiện về điều kiện sản xuất, các lô, tiến trình phân tích, kết quả và kết luận về sự ổn định của nghiên cứu và về điều kiện bảo quản và thời hạn sử dụng.

6.3. Cơ sở và dữ liệu liên quan đến thành phần mà công bố sức khỏe được tạo ra ở dạng luôn sẵn sàng để con người sử dụng cần được đưa ra khi áp dụng. Nếu sự hấp thu là không cần thiết đến hiệu quả công bố (ví dụ: Sterol thực vật, chất xơ, vi khuẩn lactic) cần phải đưa ra cơ sở và dữ liệu liên quan để thành phần đạt được yêu cầu hoặc có được hiệu quả. Cũng cần phải cung cấp những dữ liệu về các nhân tố (dạng tồn tại của thành phần) mà có tác động đến sự hấp thu hay sử dụng thành phần đó trong cơ thể mà công bố sức khỏe đưa ra.

6.4. Tính tin cậy của phương pháp luận của từng loại nghiên cứu cần được đánh giá, bao gồm các nghiên cứu thiết kế và nghiên cứu thống kê.

(1) Các nghiên cứu thiết kế tác động lên con người cần đặc biệt bao gồm một nhóm kiểm soát phù hợp, đặc trưng của chế độ ăn cơ bản của nhóm nghiên cứu và các mặt khác về lối sống có liên quan, trong khoảng thời gian đủ tin cậy, lưu ý đến mức tiêu thụ thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm hợp lý để đạt được chế độ ăn cân bằng, đánh giá sự ảnh hưởng của tổng thể chế độ dinh dưỡng và lối sống ăn đến hiệu quả sức khỏe.

(2) Phân tích thống kê dữ liệu thu được với các phương pháp được công nhận là phù hợp với những nghiên cứu đó bởi Hội đồng khoa học với ý nghĩa thống kê thích hợp.

6.5. Các nghiên cứu không sử dụng phương pháp phù hợp với thực phẩm hoặc thành phần của thực phẩm và hiệu quả sức khỏe, có những thiếu sót từ thiết kế, không được ứng dụng cho mục đích dân số cho công bố sức khỏe cần phải được loại từ những xem xét ban đầu và không được đưa vào dữ liệu khoa học liên đới.

6.6. Với sự lưu ý đến tổng thể dữ liệu khoa học sẵn có có liên đới và bằng việc cân nhắc bằng chứng, xem xét hệ thống cần được thực hiện để đánh giá:

- + Hiệu quả của thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm được công bố là có lợi ích cho sức khỏe con người.

- + Một mối liên hệ giữa nguyên nhân và hiệu quả được thiết lập giữa tiêu thụ thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm và hiệu quả công bố ở con người như mạnh mẽ, phù hợp, đặc trưng, không đáp ứng nếu phù hợp và tính hợp lý sinh học của mối liên hệ.

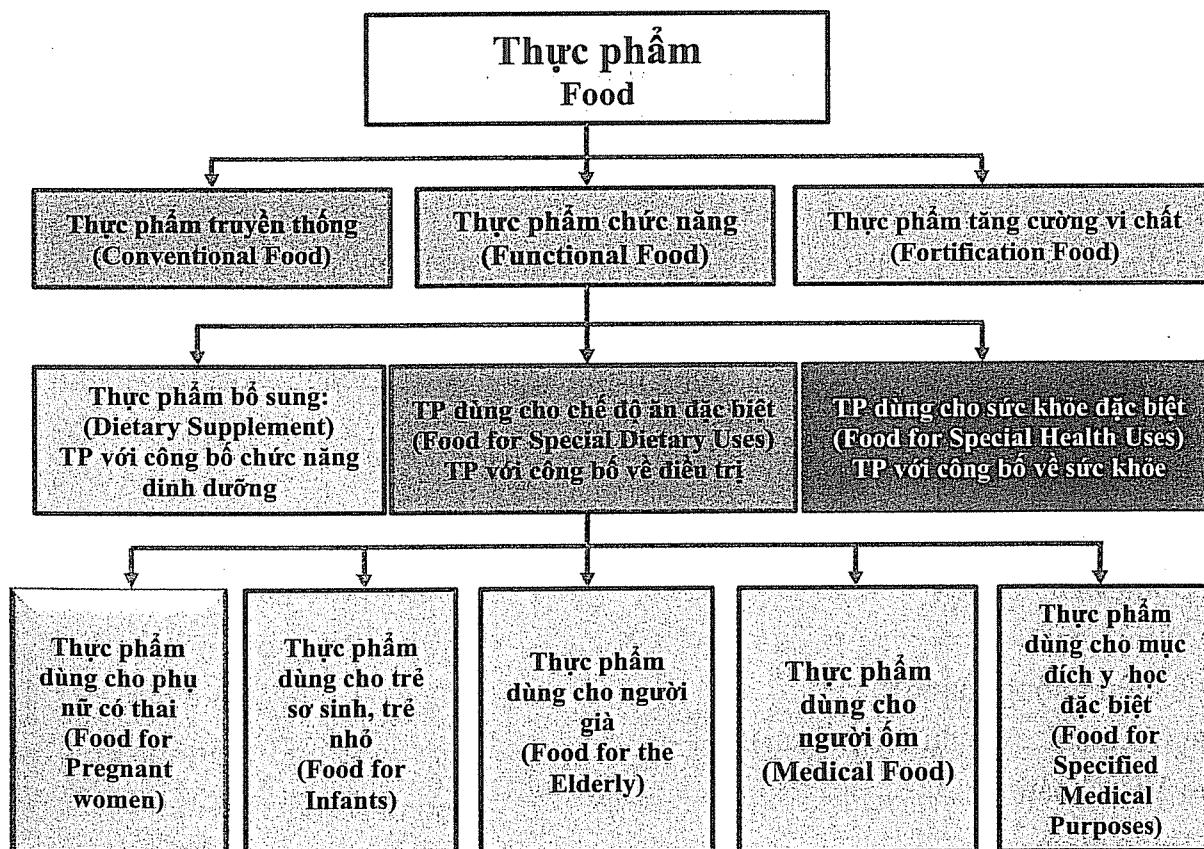
- + Lượng thực phẩm hoặc thành phần thực phẩm và cách thức tiêu thụ để thu được hiệu quả như công bố có thể đạt được một cách hợp lý như một phần của chế độ ăn cân bằng cho nhóm dân cư mà công bố hướng tới.

- + Các nhóm nghiên cứu đặc trưng mà từ đó các bằng chứng thu được là đại diện cho nhóm dân cư mà công bố hướng tới.

- + Dựa trên những đánh giá này và các tiêu chí chứng minh, các cơ quan có thẩm quyền có thể xác định và công nhận sự công bố.

III. PHÂN LOẠI TPCN

1. Phân loại chung về thực phẩm



Hình 12: Phân loại chung về thực phẩm

2. Phân loại theo công bố

2.1. Công bố dinh dưỡng

- + Công bố về hàm lượng chất dinh dưỡng.
- + Công bố so sánh dinh dưỡng.
- + Công bố không bổ sung.

2.2. Công bố về sức khỏe

- + Công bố chức năng dinh dưỡng.
- + Công bố chức năng khác.
- + Công bố giảm nguy cơ bệnh tật.

3. Phân loại theo phương thức chế biến

3.1. Bổ sung vitamin

Ví dụ:

- + Nước trái cây với các mùi khác nhau cung cấp nhu cầu vitamin C, vitamin E, β-Caroten rất phát triển ở Anh.
- + Các viên: One a day, Centrum Cardio.

3.2. Bổ sung khoáng chất

Ví dụ:

- + Bổ sung iod vào muối ăn và một số sản phẩm bánh kẹo được phát triển ở trên 100 nước.
- + Sữa bột bổ sung acid folic, vitamin, khoáng chất rất phát triển ở Mỹ, Anh, Nhật Bản, Hà Lan, Đức, Pháp, Ý, Braxin...
- + Bổ sung vitamin và khoáng chất vào các loại nước tăng lực được phát triển mạnh mẽ ở Thái Lan, Hàn Quốc, Nhật Bản, Trung Quốc.
- + Các viên: calcium, magnesium, kẽm, sắt...

3.3. Bổ sung hoạt chất sinh học

Ví dụ: bổ sung DHA, EPA, ω-3... vào sữa, thức ăn cho trẻ...

3.4. Bào chế từ dược thảo

Ví dụ: viên Tảo, Linh chi, Sâm, Đông trùng hạ thảo, trà Hoàn Ngọc, trà Hà thủ ô, trà Tâm Lan, trà giảm mỡ Tiens...

4. Phân loại theo dạng sản phẩm

4.1. Dạng thực phẩm – thuốc (Food – Drug)

4.1.1. Dạng viên

- + Viên nén.
- + Viên nhộng (nang).
- + Viên sủi... (ví dụ viên C sủi).
- + Viên hoàn...

4.1.2. Dạng nước

4.1.3. Dạng bột

4.1.4. *Dạng trà*

4.1.5. *Dạng rượu*

4.1.6. *Dạng cao*

4.1.7. *Dạng kẹo*

4.1.8. *Dạng thực phẩm cho mục đích đặc biệt (cho người không ăn uống qua đường miệng được)*

4.2. *Dạng thức ăn – thuốc (thức ăn bổ dưỡng, món ăn thuốc, món ăn chữa bệnh...)*

4.2.1. *Cháo thuốc*

4.2.2. *Món ăn thuốc*

4.2.3. *Món ăn bổ dưỡng*

4.2.4. *Canh thuốc*

4.2.5. *Nước uống thuốc*

5. *Phân loại theo chức năng tác dụng*

5.1. *TPCN hỗ trợ chống lão hóa*

5.2. *TPCN hỗ trợ tiêu hóa*

5.3. *TPCN hỗ trợ giảm huyết áp*

5.4. *TPCN hỗ trợ giảm đái tháo đường*

5.5. *TPCN tăng cường sinh lực*

5.6. *TPCN bổ sung chất xơ*

5.7. *TPCN phòng ngừa rối loạn tuần hoàn não*

5.8. *TPCN hỗ trợ thần kinh*

5.9. *TPCN bổ dưỡng*

5.10. *TPCN tăng cường miễn dịch*

5.11. *TPCN giảm béo*

5.12. *TPCN bổ sung calci, chống loãng xương*

5.13. *TPCN phòng, chống thoái hóa khớp*

5.14. *TPCN làm đẹp*

5.15. *TPCN bổ mắt*

5.16. *TPCN giảm cholesterol*

5.17. *TPCN hỗ trợ điều trị ung thư*

5.18. *TPCN phòng chống bệnh gút*

5.19. *Giảm mệt mỏi, chống stress*

5.20. *Hỗ trợ phòng chống độc*

5.21. *Hỗ trợ an thần chống mất ngủ*

5.22. *Hỗ trợ phòng chống bệnh răng miệng*

5.23. *Hỗ trợ phòng chống bệnh nội tiết*

5.24. Hỗ trợ tăng cường trí nhớ và khả năng tư duy

5.25. Hỗ trợ phòng chống bệnh TMH

5.26. Hỗ trợ phòng chống bệnh về da

6. Phân loại theo phương thức quản lý

6.1. Thực phẩm chức năng phải đăng ký, chứng nhận của cục ATTP. Ở các nước, nếu TPCN thuộc loại phải đăng ký, chứng nhận thì đều do cơ quan quản lý thực phẩm ở Trung ương chịu trách nhiệm.

6.2. TPCN không phải đăng ký chứng nhận mà chỉ công bố của nhà sản xuất về sản xuất theo tiêu chuẩn do cơ quan quản lý thực phẩm ban hành. Thuộc loại này phần lớn là TPCN bổ sung vitamin và khoáng chất.

6.3. TPCN được sử dụng cho mục đích đặc biệt cần có chỉ định, giám sát của cán bộ y tế. Thuộc loại này là các thực phẩm cho ăn qua sondé, cho các đối tượng đặc biệt nằm bệnh viện, trẻ nhỏ, phụ nữ có thai, nhai nuốt khó...

7. Phân loại theo Nhật Bản

Theo Nhật Bản, TPCN chia làm 2 nhóm:

7.1. Các thực phẩm công bố về sức khỏe: gồm 2 loại.

7.1.1. Hệ thống FOSHU (Food for Specific Health Use) – Thực phẩm dùng cho mục đích đặc biệt

+ Định nghĩa:

- Là các thực phẩm có chứa những chất có ảnh hưởng đến chức năng sinh lý và hoạt tính sinh học của cơ thể con người.
- Thực phẩm có công bố rằng, nếu được sử dụng hàng ngày, có thể mang lại một lợi ích cụ thể đối với sức khỏe.
- Được đánh giá phù hợp với bằng chứng khoa học về tính an toàn, tính hiệu quả chất lượng và được phê chuẩn bởi Chính phủ.

+ Phạm vi sử dụng thích hợp:

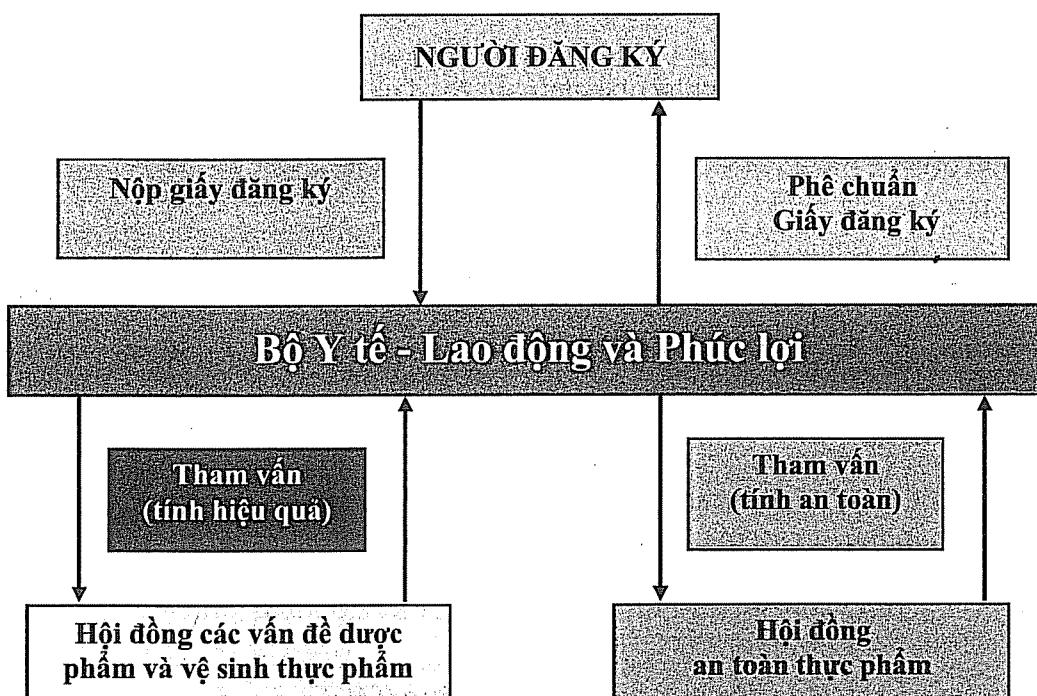
- Thích hợp cho những người đang có tình trạng ốm đau phát triển, những người có nguyên nhân bệnh tật liên quan đến thói quen ăn uống.
- Hỗ trợ cải thiện thói quen ăn uống và giữ gìn sức khỏe.

+ Điều kiện để được chứng nhận là FOSHU:

- Tính hiệu quả trên cơ thể người được chứng minh rõ ràng.
- Không thể thiếu sự chứng minh về tính an toàn (thử nghiệm độc tính trên động vật, sự xác nhận không có tác dụng phụ, không có biến chứng).
- Lịch sử sử dụng an toàn.
- Việc sử dụng các thành phần dinh dưỡng thích hợp (ví dụ: không dùng quá nhiều muối...).
- Sự đảm bảo tính tương hợp với các đặc tính kỹ thuật của sản phẩm theo thời gian tiêu dùng.
- Thiết lập được phương pháp kiểm soát chất lượng, ví dụ như đặc tính kỹ thuật của sản phẩm, thành phần, quá trình và phương pháp phân tích.

+ Thủ tục chứng nhận FOSHU:

- (1) Hội đồng chuyên gia tiến hành đánh giá:
 - Hội đồng về các vấn đề dược phẩm và vấn đề vệ sinh thực phẩm đánh giá tính hiệu quả.
 - Hội đồng an toàn thực phẩm đánh giá tính an toàn.
- (2) Bộ Y tế – Lao động và Phúc lợi (MHLW) chấp nhận phê chuẩn cho sản phẩm theo FOSHU.



Hình 13: Quy trình chứng nhận FOSHU

- + Hệ thống phân loại FOSHU và số sản phẩm đã cấp chứng nhận (bảng 7).

Bảng 7: Hệ thống phân loại FOSHU (Theo báo cáo của Kazuo Sueki đến 30/11/2006)

TT	Chi tiết khuyến cáo sức khỏe	Thành phần (chất dinh dưỡng) chủ yếu bao gồm	Số lượng được cấp phép	Tỷ lệ so với 617 SP đã được chứng nhận
1	Duy trì (cân bằng) tình trạng dạ dày, cải thiện nhu động ruột	Nhiều loại oligodendroglia, lactulose, Bifidobacteria, nhiều loại vi khuẩn lactic khác nhau, xơ trong chế độ ăn (dextrin không tiêu hóa được, polydextrose, gồm Cyamopsis, vỏ hạt Psyllium).	269	43,6%
2	Liên quan đến đường trong máu	Dextrin không tiêu hóa được, albumin hạt mì, polyphenol trong lá ổi, L-arabinose...	76	12,3%
3	Liên quan đến huyết áp	Lactotori peptide, caseindodecapептид, acid geniposidic	70	11,3%

TT	Chi tiết khuyến cáo sức khỏe	Thành phần (chất dinh dưỡng) chủ yếu bao gồm	Số lượng được cấp phép	Tỷ lệ so với 617 SP đã được chứng nhận
4	Liên quan đến cholesterol	Chitosan, Protein đậu tương, Low-molecular alginate natri nitrate	63	10,2%
5	Liên quan đến răng	Palatinose, maltose, erythritol...	35	5,7%
6	Tình trạng cholesterol và dạ dày, liên quan đến cholesterol và chất béo	Low-molecular alginate natri nitrate, xơ trong chế độ ăn từ vỏ hạt Psyllium...	34	5,6%
7	Liên quan đến xương	Isoflavone trong đậu tương, MPM (protein cơ bản của sữa)...	25	4,1%
8	Liên quan đến chất béo	Diacylglycerol, globin hóa...	34	5,5%
9	Liên quan đến khả năng hấp thu khoáng	Muối calci của acid citric và acid malic, casein phospho peptid, heme iron, fructooligosaccharid...	9	1,5%
	Cộng		617	100%

7.1.2. Thực phẩm có khuyến cáo chức năng dinh dưỡng (FNFC)

+ Các loại thực phẩm có khuyến cáo về chức năng dinh dưỡng (FNFC) nhằm cung cấp các chất dinh dưỡng (vitamin, khoáng chất) cần thiết cho sự tăng trưởng lành mạnh và phát triển, duy trì sức khỏe. FNFC dành cho những người có lượng dinh dưỡng ăn vào không đầy đủ do sự già hóa hoặc chế độ ăn bị thiếu hụt các vi chất dinh dưỡng.

+ Các loại này ghi nhãn các chức năng của các thành phần dinh dưỡng quy định bởi Bộ Y tế – Lao động và Phúc lợi.

+ Những sản phẩm này được tự do sản xuất và phân phối, không cần sự cho phép của cơ quan có thẩm quyền.

+ Đến 4/2004 đã thiết lập được các tiêu chuẩn và quy định kỹ thuật về chỉ dẫn chức năng dinh dưỡng cho 17 thành phần (12 vitamin và 5 khoáng chất).

Bảng 8: Quy định 12 loại vitamin

TT	Tên gọi	Tác dụng
1.	Niacin	Hỗ trợ duy trì da và niêm mạc khỏe mạnh.
2.	Acid Panthotenic	Hỗ trợ duy trì da và niêm mạc khỏe mạnh.
3.	Biotin	Hỗ trợ duy trì da và niêm mạc khỏe mạnh.
4.	Vitamin A	Hỗ trợ duy trì thị lực trong bóng tối và hỗ trợ da niêm mạc khỏe mạnh.

Chương 4. Định nghĩa, công bố, phân loại, phân biệt và lịch sử phát triển của thực phẩm chức năng

TT	Tên gọi	Tác dụng
5.	Vitamin B ₁	Hỗ trợ sản sinh năng lượng từ carbonhydrat và duy trì da niêm mạc khỏe mạnh.
6.	Vitamin B ₂	Hỗ trợ duy trì da, niêm mạc khỏe mạnh.
7.	Vitamin B ₆	Hỗ trợ sản sinh năng lượng từ protein và duy trì da niêm mạc khỏe mạnh.
8.	Vitamin B ₁₂	Giúp tạo hồng cầu.
9.	Vitamin C	Giúp da, niêm mạc khỏe mạnh và có tác dụng chống oxy hóa.
10.	Vitamin D	Tăng hấp thu Ca trong ruột, giúp xương phát triển.
11.	Vitamin E	Giúp cơ thể khỏi bị oxy hóa và bảo vệ tế bào.
12.	Acid folic (B ₉)	Giúp tạo hồng cầu và phát triển bình thường của bào thai.

Bảng 9: Quy định 5 loại khoáng chất

TT	Tên gọi	Tác dụng
1.	Calci (Ca)	Cần cho phát triển xương, răng.
2.	Sắt (Fe)	Cần cho sự hình thành hồng cầu.
3.	Kẽm (Zn)	Cần cho sự duy trì vị giác bình thường, giúp da màng niêm dịch khỏe mạnh, tham gia vào chuyển hóa protein, acid nucleic, có lợi cho sức khỏe.
4.	Đồng (Cu)	Giúp tạo hồng cầu, men trong cơ thể hoạt động tốt, tạo xương.
5.	Magiê (Mg)	Cần cho răng, xương phát triển; duy trì tuần hoàn máu tốt, giúp các men trong cơ thể hoạt động tốt và sinh năng lượng.

7.2. Bốn loại thực phẩm đặc biệt

- + Thực phẩm cho người ốm.
- + Sữa bột trẻ em.
- + Sữa bột cho phụ nữ có thai và cho con bú.
- + Thực phẩm cho người già nhai nuốt khó.

IV. PHÂN BIỆT THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

1. Phân biệt TPCN và thực phẩm truyền thống

Bảng 10: Phân biệt TPCN và thực phẩm truyền thống

TT	Tiêu chí	TP truyền thống (Conventional Food)	TP chức năng (Functional Food)
1	Chức năng	1. Cung cấp các chất dinh dưỡng. 2. Thỏa mãn về nhu cầu cảm quan.	1. Giống chức năng cơ bản. 2. Chức năng thứ 3: lợi ích sức khỏe, giảm nguy cơ và tác hại bệnh tật.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

TT	Tiêu chí	TP truyền thống (Conventional Food)	TP chức năng (Functional Food)
2	Chế biến	Chế biến theo công thức thô dựa vào kinh nghiệm và kiến thức của đầu bếp.	Chế biến theo công thức tinh (bổ sung thành phần có lợi, loại bỏ thành phần bất lợi) dựa vào bằng chứng khoa học.
3	Tác dụng tạo năng lượng	Tạo ra năng lượng cao.	Ít tạo ra năng lượng.
4	Liều dùng	Số lượng lớn (g-kg).	Số lượng rất nhỏ (m, mg).
5	Đối tượng sử dụng	Mọi đối tượng.	+ Mọi đối tượng; + Có định hướng cho các đối tượng đặc biệt: người già, trẻ em, phụ nữ có thai, người có nguy cơ sức khỏe, và người ốm.
6	Nguồn gốc nguyên liệu	Nguyên liệu thô từ thực vật, động vật (rau, củ, quả, thịt, cá, trứng...) có nguồn gốc tự nhiên.	Hoạt chất, dịch chiết từ thực vật, động vật (nguồn gốc tự nhiên).
7	Thời gian & phương thức dùng	+ Thường xuyên, suốt đời. + Khó sử dụng cho người ốm, già, bệnh lý đặc biệt.	+ Thường xuyên, suốt đời. + Có sản phẩm cho các đối tượng đặc biệt.
8	Mục đích sử dụng	Cung cấp năng lượng, tăng trưởng và phát triển, duy trì sự sống của con người.	Bổ sung vào khẩu phần ăn hàng ngày, không đại diện cho thực phẩm truyền thống và không phải là duy nhất trong chế độ ăn hàng ngày.

2. Phân biệt TPCN và thuốc

Bảng 11: Phân biệt TPCN và thuốc

TT	Tiêu chí	TP chức năng (Functional Food)	Thuốc (Drug)
1	Định nghĩa	Là sản phẩm dùng để hỗ trợ (phục hồi, tăng cường và duy trì) các chức năng của các bộ phận trong cơ thể, có tác dụng dinh dưỡng hoặc không, tạo cho cơ thể tình trạng thoái mái, tăng cường đề kháng và giảm bớt nguy cơ và tác hại bệnh tật.	Là chất hoặc hỗn hợp chất dùng cho người nhằm mục đích phòng bệnh, chữa bệnh, chẩn đoán bệnh hoặc điều chỉnh chức năng sinh lý cơ thể, bao gồm thuốc thành phẩm, nguyên liệu làm thuốc, vaccine, sinh phẩm y tế, trừ TPCN.
2	Công bố trên nhãn và công nghệ sản xuất	<ul style="list-style-type: none"> • Là TPCN (sản xuất theo luật TP) • Công nghệ: chiết, nghiền Tiêu chuẩn ít nghiêm ngặt hơn. • Thời gian NC ra SP nhanh hơn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Là thuốc (SX theo luật dược) • Công nghệ: chiết, tách, tổng hợp • Tiêu chuẩn nghiêm ngặt • Thời gian nghiên cứu ra sản phẩm qua nhiều năm.

Chương 4. Định nghĩa, công bố, phân loại, phân biệt và lịch sử phát triển của thực phẩm chức năng

TT	Tiêu chí	TP chức năng (Functional Food)	Thuốc (Drug)
3	Thành phần, hàm lượng và hiệu quả	<ul style="list-style-type: none"> Hỗn hợp nhiều chất, hoạt chất tự nhiên có trong chuỗi cung cấp thực phẩm. Xấp xỉ nhu cầu sinh lý hàng ngày của cơ thể. Hiệu ứng sinh lý đến chậm nhưng bền vững 	<ul style="list-style-type: none"> Thường là hóa chất tổng hợp tạo thành các phân tử. Hàm lượng cao. Hiệu ứng mạnh mẽ nhanh chóng trong cơ thể
4	Ghi nhãn	+ Là TPCN + Hỗ trợ các chức năng của các bộ phận cơ thể, tăng cường sức khỏe, giảm nguy cơ và tác hại bệnh tật	+ Là thuốc + Có chỉ định, liều dùng, chống chỉ định.
5	Điều kiện sử dụng	<ul style="list-style-type: none"> Người tiêu dùng tự mua ở siêu thị, hiệu thuốc, cửa hàng... Sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất. 	<ul style="list-style-type: none"> Phải đến khám bệnh tại bác sĩ. Sử dụng theo đơn của bác sĩ.
6	Đối tượng dùng	+ Người khỏe + Người bệnh	+ Người bệnh
7	Điều kiện phân phối	Bán lẻ, siêu thị, trực tiếp, đa cấp	+ Tại hiệu thuốc có dược sĩ + Cầm bán hàng đa cấp.
8	Cách dùng	+ Thường xuyên, liên tục bổ sung thêm vào khẩu phần ăn hàng ngày. + Sử dụng an toàn, ít tai biến, tác dụng phụ.	+ Từng đợt. + Nguy cơ biến chứng, tai biến, tác dụng phụ.
9	Nguồn gốc, nguyên liệu	Nguồn gốc tự nhiên.	+ Nguồn gốc tự nhiên. + Nguồn gốc tổng hợp.
10	Tác dụng	+ Tác dụng lan tỏa, hiệu quả tỏa lan. + Tác dụng chuẩn hóa (Không có tác dụng âm tính).	+ Tác dụng chữa 1 chứng bệnh, bệnh cụ thể. + Có tác dụng âm tính.
11	Sự giao thoa	Giống nhau <ul style="list-style-type: none"> Prohormone Prosteroid Hoạt chất dược thảo Khác nhau <ul style="list-style-type: none"> An toàn hơn Liều dùng sinh lý 	
		1. Công thức hóa học 2. Cơ chế tác dụng sinh học (VD: chất ức chế COX-2)	
		<ul style="list-style-type: none"> Ít an toàn hơn (tác dụng phụ) Liều dùng cao. 	

3. Phân biệt TPCN, TP truyền thống và TP tăng cường

Bảng 12: Phân biệt TPCN, TP truyền thống và TP tăng cường

Tiêu chí	Conventional Food	Food Fortification	Functional Food
1. Mục đích	Cung cấp năng lượng, tăng trưởng, phát triển và duy trì sự sống của con người.	Tăng cường các vi chất vào TP truyền thống do bị thiếu hụt, do chế biến, xử lý và lưu trữ.	Bổ sung các vi chất vào khẩu phần ăn hàng ngày do bị thiếu hụt bởi nhiều nguyên nhân.
2. Hàm lượng vi chất	Hàm lượng tự nhiên vốn có (thường là bị thiếu hụt)	<ul style="list-style-type: none"> Phục hồi (làm giàu). Tăng cường hơn mức bình thường của mỗi TP truyền thống vốn có. 	Bổ sung các vi chất cho tổng thể cơ thể như 1 khẩu phần ăn hàng ngày.
3. Hình dáng cấu trúc	Trạng thái tự nhiên của nguyên liệu tươi sống hoặc đã qua chế biến của các sản phẩm động vật, thực vật.	Hình dáng cấu trúc của các sản phẩm TP truyền thống.	Viên nang, viên nén, viên phim, dạng dung dịch, dạng trà.
4. Ghi nhãn	Thực phẩm	Thực phẩm tăng cường	Thực phẩm chức năng
5. Công nghệ chế biến và vai trò khẩu phần	<ul style="list-style-type: none"> Không sửa đổi, tăng cường hoặc bổ sung vi chất. Khẩu phần ăn hàng ngày. 	<ul style="list-style-type: none"> Cho thêm vi chất vào TP thường trong quá trình chế biến. Khẩu phần ăn hàng ngày của TP thường. 	<ul style="list-style-type: none"> Tạo các khẩu phần sinh lý dưới dạng viên, dung dịch. Khẩu phần bổ sung.

V. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

Từ vài thập kỷ qua, TPCN phát triển nhanh chóng trên toàn thế giới. Chúng ta đã biết, sự phát hiện tác dụng sinh năng lượng và vai trò các thành phần dinh dưỡng thiết yếu đã giúp loài người từng bước hiểu được các bí mật của thức ăn và kiểm soát được nhiều bệnh tật và vấn đề sức khỏe liên quan. Cho đến nay, con người mặc dù sử dụng thực phẩm hàng ngày nhưng vẫn chưa hiểu biết đầy đủ về các thành phần các chất dinh dưỡng trong thực phẩm, về tác động của thực phẩm tới các chức năng sinh lý của con người. Các đại danh y như Hypocrates, Tuệ Tĩnh đều quan niệm “*Thức ăn là thuốc, thuốc là thức ăn*”.

Loài người ngày càng phát triển, mô hình bệnh tật cũng thay đổi cùng với sự phát triển của xã hội loài người, đặc biệt từ giữa thế kỷ XX đến nay. Cùng với sự già hóa dân số, tuổi thọ trung bình tăng, lối sống thay đổi, các bệnh mạn tính liên quan đến dinh dưỡng và thực phẩm, lối sống ngày càng tăng. Việc chăm sóc, kiểm soát các bệnh đó đặt ra nhiều vấn đề lớn cho y học, y tế và phúc lợi xã hội. Người ta thấy rằng, chế độ ăn có vai trò quan trọng trong việc phòng ngừa và xử lý với nhiều chứng, bệnh mạn tính. Đó là hướng nghiên cứu và phát triển cho một ngành khoa học mới, khoa học Thực phẩm chức năng.

Ở các nước có nền y học cổ truyền như: Trung Quốc, Nhật Bản, Việt Nam... TPCN được phát triển trên cơ sở “*Biện chứng luận về âm dương hòa hợp*”, “*Hệ thống luận*

ngũ hành sinh khắc” trên cơ sở về yếu tố Quan tam bảo: Tinh – thần – khí và cơ sở triết học thiên nhân hợp nhất dưới sự soi sáng của y học hiện đại. Các tập đoàn lớn như: Tiens Group, Merro International Biology, Tianjin Jinyao Group... đã kế thừa các truyền thống của y học cổ truyền, áp dụng kỹ thuật hiện đại để sản xuất ra các sản phẩm TPCN.

Đối với các nước không có nền y học cổ truyền phuơng Đông, các doanh nhân, các nhà khoa học, những người đam mê với nền y học Phương đông, đã đi sâu nghiên cứu, học hỏi và phát triển ra các sản phẩm TPCN ở ngay tại chính nước mình. Ví dụ như các tập đoàn Forever Living Products, Amway của Mỹ là những tập đoàn đã đầu tư rất lớn cho việc nghiên cứu sản xuất ra các sản phẩm TPCN để cung cấp cho con người.

Việc sử dụng thực phẩm để bảo vệ sức khỏe, phòng bệnh và trị bệnh đã được khám phá từ hàng ngàn năm trước Công nguyên ở Trung Quốc, Ấn Độ và Việt Nam. Ở Phương Tây, Hypocrates đã tuyên bố từ 2500 năm trước đây: “*Hãy để thực phẩm là thuốc của bạn, thuốc là thực phẩm của bạn*”.

Có thể nói, lý luận đông y phát triển nhất trên thế giới là ở Trung Quốc, một nước cũng nghiên cứu nhiều nhất về các loại thực phẩm chức năng. Trung Quốc đã sản xuất, chế biến trên 10.000 loại thực phẩm chức năng. Có những cơ sở đã xuất hàng hóa là thực phẩm chức năng tới trên 100 nước trên thế giới, đem lại lợi nhuận rất lớn. Các nước nghiên cứu nhiều tiếp theo là Mỹ, Nhật Bản, Hàn Quốc, Canada, Anh, Úc và nhiều nước châu Á, châu Âu khác.

Do khoa học công nghệ chế biến thực phẩm ngày càng phát triển, người ta càng có khả năng nghiên cứu và sản xuất nhiều loại thực phẩm chức năng phục vụ cho công việc cải thiện sức khỏe, nâng cao tuổi thọ, phòng ngừa các bệnh mạn tính, tăng cường chức năng sinh lý của các cơ quan cơ thể khi đã suy yếu... Bằng cách bổ sung thêm “các thành phần có lợi” hoặc lấy ra bớt “các thành phần bất lợi”, người ta đã tạo ra nhiều loại thực phẩm chức năng theo những công thức nhất định phục vụ cho mục đích của con người. Nhờ có khoa học công nghệ, con người ta đã khoa học hóa các lý luận và công nghệ chế biến thực phẩm chức năng. Các dạng thực phẩm chức năng hiện nay rất phong phú. Phần lớn dạng sản phẩm là dạng viên, vì nó thuận lợi cho đóng gói, lưu thông, bảo quản và sử dụng.

TPCN mà trong đó là thực phẩm bổ sung (Vitamin and Mineral Food Supplement) và thực phẩm bổ sung các hoạt chất từ thảo dược (Botanical Herbal Dietary Supplement) được phát triển rất sớm ở Nhật, Mỹ, Trung Quốc, Canada. Nước Nhật là nước đầu tiên ban hành Luật TPCN năm 1991. Mỹ ban hành Luật TPCN năm 1994. Đài Loan, Trung Quốc ban hành Luật TPCN năm 1999. Các nước khác đa số ban hành luật TPCN giai đoạn 2000–2004. Thị trường TPCN là một trong những thị trường tăng trưởng nhiều và nhanh nhất, đối với nhiều quốc gia tăng 20–30%/năm. Tại Nhật Bản, năm 2004 các sản phẩm TPCN FOSHU đạt 5,5 tỷ USD, các sản phẩm sức khỏe đạt 12,5 tỷ USD. Tại Mỹ, năm 2006, chỉ tính 20 loại TPCN từ được thảo được bán trên kênh FDM (Food, Drug of Market Retail Stores) đã đạt 249.425.000 USD, nguyên liệu thô đạt 388.000.000 USD. Năm 2007, thực phẩm bổ sung vitamin đạt 1,8 tỷ USD. Toàn bộ TPCN ở Mỹ chiếm 32% TPCN trên toàn thế giới. Thị trường TPCN thế giới năm 2007 đã đạt 70 tỷ USD, năm 2010 tăng lên trên 110 tỷ USD, năm 2012 đạt gần 180 tỷ USD, trong đó các sản phẩm vitamin đạt 82 tỷ USD, sản phẩm giảm cân đạt 13 tỷ USD và sản phẩm cho thể thao đạt 8 tỷ USD. Tăng trưởng bình quân là 7,4% năm.

Đối với ASEAN, năm 2010, thị trường TPCN đạt 4,8 tỷ USD, tăng 10% so với 7 năm trước đó, tạo thu nhập cho 10.000.000 người. Các nước đạt cao nhất là Malaysia, Indonesia, Thái Lan, Singapore, Philippine và Việt Nam. Đối với châu Âu trong khối EU có 27 nước với 400.000.000 dân. Những năm 1990, 100% sản phẩm TPCN tiêu thụ ở EU là nhập khẩu từ Mỹ, nhưng đến năm 2012, TPCN tiêu thụ ở EU có 60% được sản xuất tại EU, tỷ lệ này tăng lên hàng năm rõ rệt. Năm 2007, thị trường TPCN ở EU đạt 15 tỷ USD, tăng trưởng bình quân mỗi năm là 16%/năm.

Số người sử dụng TPCN cũng ngày càng tăng lên. Tại Nhật Bản bình quân đầu người sử dụng 126 USD TPCN mỗi năm, tại Mỹ là 70 USD, tại châu Âu là 61 USD. Những người trưởng thành ở Mỹ năm 2006 có 40% sử dụng TPCN, năm 2007 tăng lên 52% và năm 2010 tăng lên 72%. Ở Nhật Bản tỷ lệ ấy là 80%.

Năm 2004, thế giới đã thành lập Hiệp hội TPCN quốc tế (International Alliance of Dietary/Supplement Association – IADSA) với hơn 60 thành viên. Các nước ASEAN cũng thành lập Hiệp hội TPCN ASEAN năm 2004 (ASEAN – Alliance of Health Supplements Association – AAHSA) với 8 nước thành viên. Hiệp hội TPCN Việt Nam được thành lập tháng 12/2007 và là thành viên của Hiệp hội TPCN quốc tế và ASEAN. Cũng năm 2004, Hội nghị quốc tế đầu tiên về TPCN họp tại Mỹ với chủ đề: “TPCN cho dự phòng và điều trị”. Đến hết năm 2012, thế giới đã tổ chức 13 hội nghị quốc tế về TPCN, ASEAN đã tổ chức 16 hội nghị TPCN và thuốc y học cổ truyền.

Từ năm 1999, TPCN từ các nước bắt đầu nhập khẩu chính thức vào Việt Nam. Đồng thời, do có sẵn nguồn nguyên liệu, có lịch sử lâu đời nền y học cổ truyền, có sẵn dây truyền sản xuất thuốc và đội ngũ công nhân chuyên nghiệp và trào lưu phát triển TPCN trên thế giới, các công ty dược, các cơ sở sản xuất thuốc y học cổ truyền bắt đầu chuyển sang sản xuất TPCN. Số người sử dụng TPCN ngày càng tăng. Chỉ tính những người sử dụng TPCN qua kênh bán hàng đa cấp cho thấy: Năm 2005 có khoảng 1 triệu người ở 23 tỉnh (1,1% dân số) sử dụng TPCN. Năm 2010 đã tăng lên 5.700.000 người ở khắp 63 tỉnh, thành phố (chiếm 6,6% dân số) sử dụng TPCN. Cục An toàn thực phẩm đã điều tra (năm 2011) cho thấy ở Tp. Hồ Chí Minh có 43% số người trưởng thành và ở Hà Nội có 63% số người trưởng thành sử dụng TPCN.

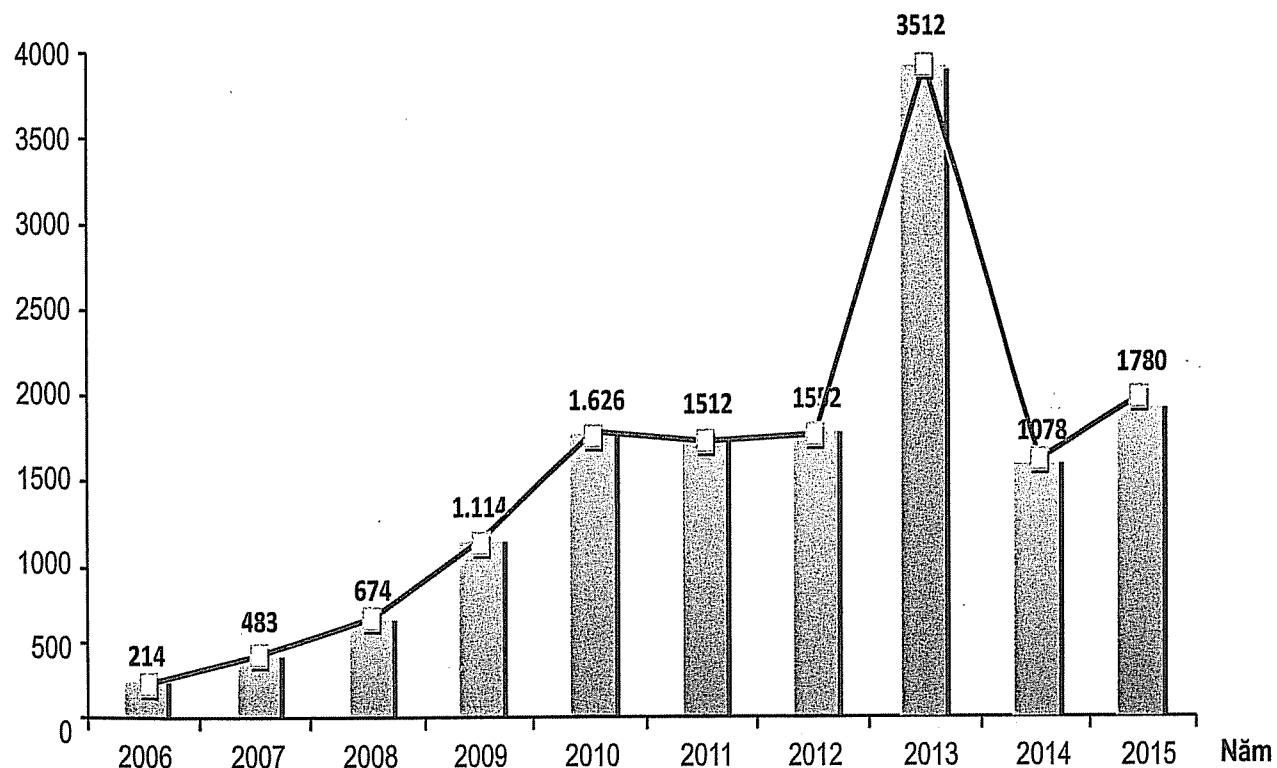
TPCN đã giúp nhiều người tăng cường sức khỏe, tăng cường cái đẹp, giảm nguy cơ và tác hại của nhiều bệnh tật như tim mạch, đái tháo đường, viêm thoái hóa khớp, ung thư... Tình hình sản xuất, kinh doanh TPCN ở Việt Nam được thể hiện ở bảng 13 và hình 14 và 15.

Bảng 13: Số liệu thị trường TPCN Việt Nam (2000 – 2015) – Vietnam market of functional food (2000 – 2015)

Năm (Year)	Tổng số cơ sở SXKD (Total of company enterprise)	Tổng số sản phẩm TPCN (Total Products)	Trong đó	
			SP Nhập khẩu (Import)	SP SX trong nước (Domestic)
2000	13	63	63 (100,00)	0

Chương 4. Định nghĩa, công bố, phân loại, phân biệt và lịch sử phát triển của thực phẩm chức năng

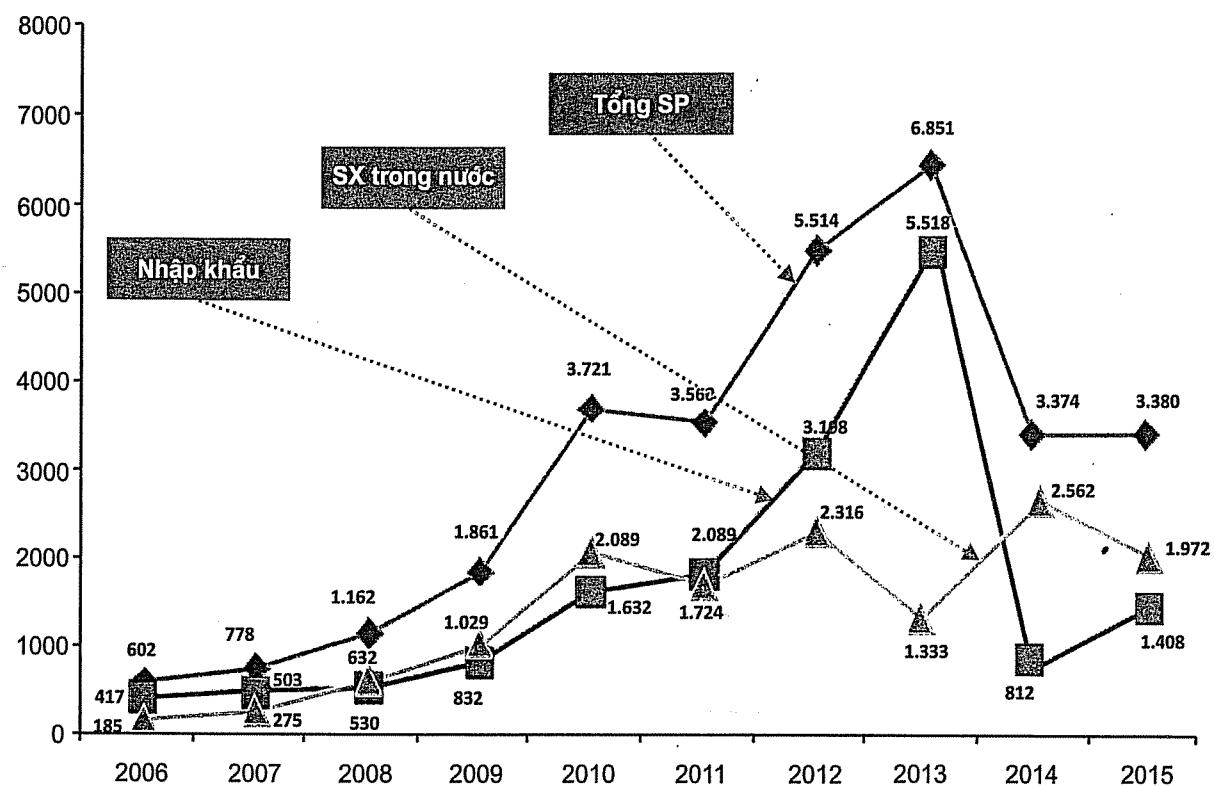
Năm (Year)	Tổng số cơ sở SXKD (Total of company enterprise)	Tổng số sản phẩm TPCN (Total Products)	Trong đó	
			SP Nhập khẩu (Import)	SP SX trong nước (Domestic)
2005	143	361	284 (78,67)	77 (21,33)
2006	214	602	417 (69,27)	185 (30,73)
2007	483	778	503 (64,65)	275 (35,35)
2008	674	1.162	530 (45,61)	632 (54,39)
2009	1.114	1.861	832 (44,71)	1.029 (55,29)
2010	1.626	3.721	1.632 (43,86)	2.089 (56,19)
2011	1.512	3.560	1.836 (51,57)	1.724 (48,43)
2012	1.552	5.514	3.198 (58,00)	2.316 (42,00)
2013	3.512	6.851	5.518 (80,55)	1.333 (19,45)
2014	1.078	3.374	812 (24,07)	2.562 (75,93)
2015	1.780	3.380	1408 (41,66)	1972 (58,34)



Hình 14: Số cơ sở KDSX TPCN (2000 – 2015)

(Total of enterprise, business)

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food



Hình 15: Sản phẩm TPCN (2000 – 2015)
Product of functional food (2000 – 2015)

* * *

Chương 5

TÁC DỤNG CỦA THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

I. TÁC DỤNG CHỐNG LÃO HÓA, KÉO DÀI TUỔI THỌ

1. Khái niệm

Con người từ khi sinh ra luôn luôn có ước vọng muôn sống lâu, trẻ lâu. Chính vì vậy, loài người qua các giai đoạn luôn tìm kiếm, nghiên cứu các sản phẩm “*Trường sinh bất lão*” mà các vua chúa vẫn gọi là Kim Đan. Tần Thủy Hoàng (259 – 210 trước công nguyên), người đầu tiên xưng Hoàng Đế trong lịch sử Trung Quốc, để được trường sinh bất lão đã phái phuơng sĩ Từ Phúc đem theo 3000 đồng nam và 3000 đồng nữ đi thuyền lâu ra biển đến 3 ngọn núi Bồng Lai, Phưong Trượng, và Doanh Châu để tìm thuốc bất tử. Các triều đại sau này đều ngày đêm tìm kiếm khắp giang sơn, nghiên cứu luyện Kim Đan để dùng cho vua chúa, Hoàng Hậu, Thái Hậu. Đời Minh (1368 – 1644) đã cho xây điện Khâm An để hàng ngày luyện đan làm thuốc “*Trường sinh bất lão*”. Minh Thế Tông (1522) đã tuyển chọn hơn 300 thiếu nữ ở hậu cung để lấy nước kinh trộn lẫn với khoáng vật luyện đan hoàn dùng cho việc kéo dài tuổi thọ của vua.

Ở Việt Nam và các nước trên thế giới qua các thời đại đều có nghiên cứu, tìm tòi, phát minh ra các sản phẩm nhằm mục đích chống lão hóa, kéo dài tuổi thọ. Những thành công ấy đã góp phần cùng với sự phát triển kinh tế, xã hội, cải tạo môi trường, phòng chống bệnh tật, đã làm cho tuổi thọ của con người ngày càng tăng lên.

Trước hết cần phải hiểu: Lão hóa là gì?

Lão hóa (già): là tình trạng thoái hóa các cơ quan, tổ chức dẫn tới suy giảm các chức năng của cơ thể sống và cuối cùng là tử vong.

2. Biểu hiện của lão hóa

2.1. Biểu hiện bên ngoài

- + Yếu đuối
- + Đi lại chậm chạp
- + Da dẻ nhăn nheo
- + Mờ mắt, đục nhân mắt (chân chậm, mắt mờ)
- + Trí nhớ giảm, hay quên.
- + Phản xạ chậm chạp.

2.2. Biểu hiện bên trong

- + Khối lượng não giảm.
- + Các tuyến nội tiết nhỏ dần, giảm tiết hormon
- + Các chức năng sinh lý giảm:
 - Chức năng tiêu hóa.

- Chức năng hô hấp.
- Chức năng tuần hoàn.
- Chức năng bài tiết.
- Chức năng thần kinh
- Chức năng sinh dục.
- + Khả năng nhiễm bệnh tăng:
 - Bệnh nhiễm trùng.
 - Bệnh không nhiễm trùng: tim mạch, xương khớp, chuyển hóa, thần kinh...

2.3. Các mức độ thay đổi trong lão hóa

2.3.1. Thay đổi ở mức toàn thân

- + Ngoại hình: dáng dấp, cử chỉ.
- + Thể lực: giảm sút.
- + Tăng tỷ lệ mỡ (các thuốc tan trong mỡ sẽ tồn lưu lâu hơn và chậm hấp thu).
- + Giảm tỷ lệ nước (các thuốc tan trong nước nhanh bị đào thải).

2.3.2. Thay đổi ở mức cơ quan hệ thống

2.3.2.1. Hệ thần kinh

- + Giảm số lượng tế bào thần kinh.
- + Trong thân tế bào thần kinh tích tụ sắc tố: Lipofuchsin (chất đặc trưng quá trình lão hóa). Giảm sản xuất chất dẫn truyền thần kinh ở đầu mút thần kinh. Do đó gây tăng nguy cơ và giảm tốc độ dẫn truyền.
 - + Giảm sản xuất Cathecholamin do đó giảm hưng phấn. Nếu đến mức trầm cảm thì là bệnh.
 - + Giảm sản xuất Dopamin khiến dáng đi cứng đờ. Nếu đến mức run rẩy (Parkinson) thì là bệnh.
 - + Giảm trí nhớ.
 - + Chức năng vùng dưới đồi giữ được ổn định nhưng dễ mất cân bằng.

2.3.2.2. Hệ nội tiết

- + Giảm sản xuất hormon.
- + Giảm mức nhạy cảm cơ quan đối với các thay đổi rõ rệt là:
 - Suy giảm hoạt động tuyến sinh dục.
 - Suy giảm hoạt động tuyến yên.
 - Suy giảm hoạt động tuyến thượng thận.
 - Suy giảm hoạt động tuyến giáp (ảnh hưởng thân nhiệt – khó duy trì khi nóng – lạnh).
 - Tuyến tụy: thiểu năng tế bào Beta (do già và sau thời gian dài tăng tiết), giảm cảm thụ với insulin, dẫn tới RLCH glucid → nguy cơ đái đường.
 - Tuyến úc: giảm kích thước và chức năng ngay khi cơ thể còn trẻ, đến trung niên thì thoái hóa hẳn, góp phần làm suy giảm miễn dịch ở người già.

2.3.2.3. Hệ miễn dịch trong lão hóa

- + Giảm hiệu giá và đáp ứng tạo kháng thể.
- + Tăng sản xuất tự kháng thể (gấp 10 – 15% người già): kháng thể chống hồng cầu bẩm sinh, kháng thể chống AND, kháng thể chống Thyroglobulin, kháng thể chống tế bào viền dạ dày, yếu tố dạng thấp...
- + Giảm đáp ứng miễn dịch tế bào.
- + Giảm khả năng chống đỡ không đặc hiệu.

2.3.2.4. Mô liên kết trong lão hóa

- + Phát triển quá mức về số lượng.
- + Giảm chất lượng và chức năng hay thấy ở gan, tim, phổi, thận, da...
- + Xơ hóa (Sclerose) các cơ quan, tổ chức: vách mạch, gan, phổi, cơ quan vận động...
- + Hệ xương ở người già cũng bị xơ, giảm lắng đọng Ca, dễ thoái hóa khớp, loãng xương. Sự thay đổi về lượng và chất của tổ chức liên kết là đặc trưng của sự lão hóa!

2.3.2.5. Hệ tuần hoàn trong quá trình lão hóa

- + HA tăng theo tuổi.
- + Xơ hóa tim và mạch.
- + Cung lượng và lưu lượng tim giảm: mỗi năm tăng lên gây giảm 1% thể tích/phút và 1% lực bóp tim.
- + Giảm mật độ mao mạch trong mô liên kết, dẫn tới kém tưới máu cho tổ chức, đồng thời màng cơ bản mao mạch dày lên, dẫn tới kém trao đổi chất qua mao mạch.
- + Hệ tuần hoàn kém đáp ứng và nhạy cảm với điều hòa của nội tiết và thần kinh.

2.3.2.6. Hệ hô hấp

- + Phát triển mô xơ ở phổi, mô liên kết phát triển làm vách trao đổi dày hơn.
- + Nhu mô phổi kém đàn hồi.
- + Mật độ mao mạch quanh phế nang giảm.
- + Dung tích sống giảm dần theo tuổi già.

2.3.2.7. Hệ tạo máu và cơ quan khác

- + Sự tạo máu của tủy xương giảm rõ rệt.
- + Ống tiêu hóa kém tiết dịch
- + Khối cơ và lực co cơ đều giảm.

2.3.3. Thay đổi ở mức tế bào

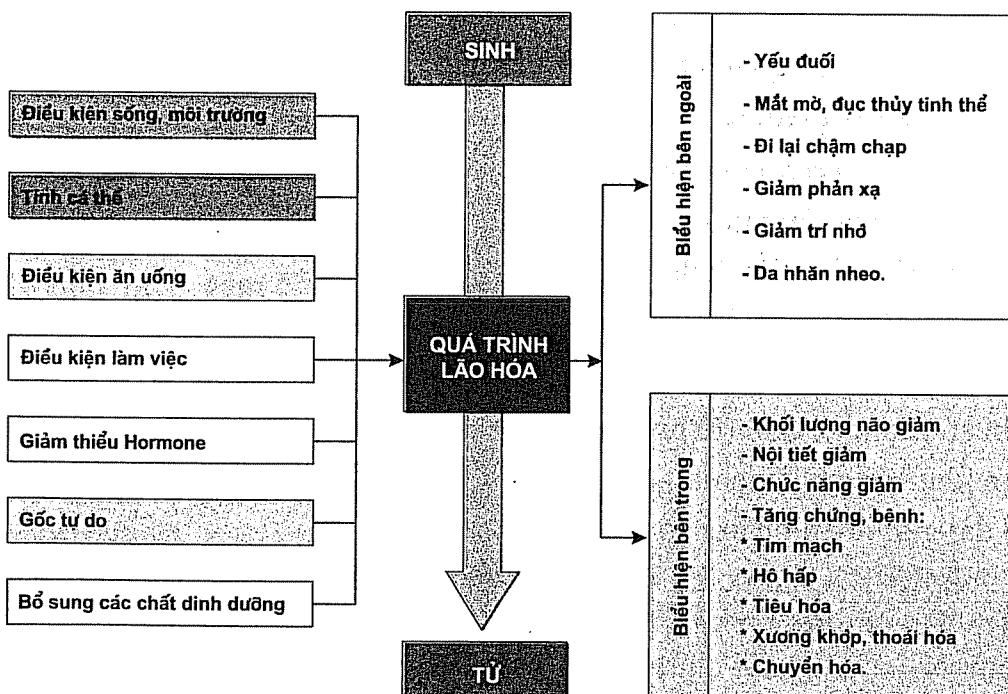
- + Giảm số lượng tế bào (tế bào gốc).
- + Giảm khả năng phân chia.
- + Kéo dài giai đoạn phân bào.
- + Ở những tế bào phân chia không được thay thế (biệt hóa cao), tồn tại suốt cuộc đời cá thể (tế bào cơ tim, cơ vân, tế bào tháp thùy trán...): ở người già: các tế bào này đáp ứng kém với sự tăng tải chức năng, cấu trúc tế bào thay đổi, thu hẹp bộ máy sản xuất protein (ribosom), tăng số lượng và kích thước thể tiêu (lysosom), giảm chuyển hóa năng lượng, giảm dẫn truyền, giảm đáp ứng kích thích...

2.3.4. Thay đổi ở mức phân tử trong lão hóa

- + Tăng tích lũy các loại phân tử trong trạng thái bệnh lý:
 - Chất Lipofuscin trong nhiều loại tế bào.
 - Chất Hemosiderin trong đại thực bào hệ liên vòng.
 - Chất dạng tinh bột (Amyloid).
- + Các phân tử collagen trở nên tro, già, kém hòa tan, dễ bị co do nhiệt.
- + Các men (enzym): giảm dần hoạt động và mất dần chức năng đặc hiệu.
- + Các biến đổi ADN, ARN, sai lệch nhiễm sắc thể.

2.4. Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ lão hóa (hình 16)

- (1) Tính cá thể.
- (2) Điều kiện ăn uống.
- (3) Điều kiện ở, môi trường sống.
- (4) Điều kiện làm việc.
- (5) Hai yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng tới tốc độ lão hóa:
 - Sự giảm thiểu Hormon.
 - Sự phá hủy của các gốc tự do.
- (6) Sử dụng TPCN bổ sung các chất dinh dưỡng và hoạt chất sinh học:
 - Bổ sung các hormon.
 - Bổ sung các chất AO.
 - Bổ sung các vitamin.
 - Bổ sung các chất Adaptogen (chất thích nghi).
 - Bổ sung các chất vi lượng.
 - Bổ sung các hoạt chất sinh học, amino acid, hợp chất lipid...



Hình 16: Sơ đồ lão hóa và các yếu tố ảnh hưởng lão hóa

2.5. Lão hóa và bệnh tật

2.5.1. Cơ chế

- (1) Lão hóa làm giảm chức năng và thay đổi cấu trúc do đó: hạn chế khả năng thích ứng và phục hồi, đưa đến rối loạn cân bằng nội môi. Đó là tiền đề cho bệnh tật xuất hiện.
- (2) Lão hóa dẫn tới tình trạng kém bảo vệ: Thông qua biểu hiện “Ngũ giảm tam tăng”:
 - NGŨ GIẢM:
 - Giảm tái tạo, giảm phục hồi.
 - Giảm đáp ứng với hormon, các kích thích...
 - Giảm sản xuất: kháng thể, hormon, tế bào máu, các dịch, tổng hợp protein...
 - Giảm tỷ lệ nước trong tế bào, cơ quan, tổ chức.
 - Giảm chuyển hóa năng lượng.
 - TAM TĂNG:
 - Tăng sinh chất xơ, tổ chức liên kết dẫn tới tăng xơ hóa các cơ quan tổ chức.
 - Tăng tích lũy các chất trở ngại và độc hại, tăng số lượng và kích thích thể tiêu trong tế bào:
 - Tăng độ dày và độ xơ các màng mạch, màng tế bào.

2.5.2. Bệnh đặc trưng cho tuổi già

- + Ung thư
- + Bệnh tim mạch
- + Bệnh tiểu đường
- + Loãng xương
- + Rối loạn chuyển hóa
- + Bệnh thần kinh
- + Bệnh hô hấp
- + Bệnh nhiễm trùng
- + Bệnh tiêu hóa...
- + Qua thống kê cho thấy: người già ≥ 65 tuổi có 1 – 3 bệnh mạn tính.

3. Cơ chế của lão hóa:

Cho đến nay, các nhà khoa học đã đưa ra 3 học thuyết để giải thích về cơ chế lão hóa (cơ chế già):

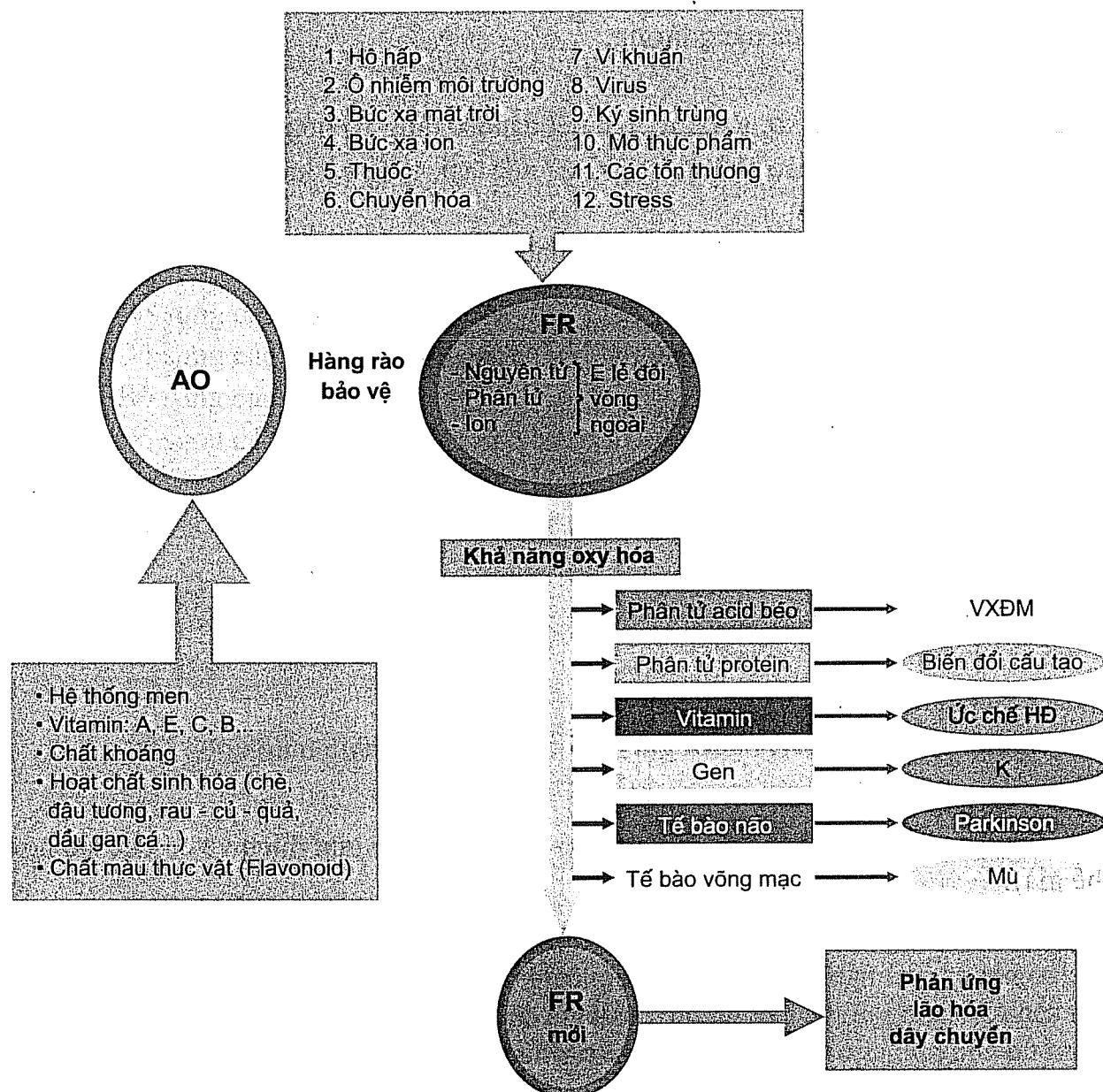
3.1. Học thuyết chương trình hóa (Program Theory):

Sự lão hóa là quá trình tất yếu và được lập trình về mặt di truyền. Trong mỗi cơ thể đã chứa sẵn các thông tin về sự già, tức là sự già đã được chương trình hóa ở trong cơ thể, theo năm tháng con người sinh ra, lớn lên, trưởng thành và già nua, rồi chết.

3.2. Học thuyết gốc tự do (Free Radical Theory) (Denham Harman – 1956)

Gốc tự do (FR) là các nguyên tử, phân tử, hoặc các ion có các điện tử lẻ đôi ở vòng ngoài nên mang điện tích âm và có khả năng oxy hóa các tế bào, các phân tử,

nguyên tử khác. Bình thường các gốc tự do bị phân hủy bởi các chất chống oxy hóa (Anti oxydant – AO). Tốc độ lão hóa phụ thuộc vào sự chênh lệch giữa các chất chống oxy hóa (AO) và gốc tự do (FR). Nếu gốc tự do chiếm ưu thế, tốc độ già nua sẽ nhanh hơn, chúng sẽ làm hư hại các tổ chức, cơ quan của cơ thể. Các gốc tự do làm mất tính ổn định cấu trúc phospholipoprotein màng tế bào, phá hủy nhanh và không phục hồi những thành phần và cấu trúc tế bào. Gốc tự do gây ra các phản ứng có hại, là thủ phạm của rất nhiều quá trình bệnh lý trong cơ thể như: bệnh tim mạch, viêm khớp, viêm dạ dày – ruột, thoái hóa vũng mạc, đục thủy tinh thể, viêm giác mạc, đái tháo đường, bệnh phổi, bệnh thần kinh, ung thư... Người ta đã xác định được, gốc tự do là thủ phạm của hơn 60 bệnh thường gặp. Hàng ngày trong cơ thể sản sinh ra khoảng 10.000.000 gốc tự do, song chúng bị phân hủy bởi các chất chống oxy hóa do đồ ăn thức uống cung cấp để đảm bảo thế cân bằng (hình 17).



Hình 17: Sơ đồ thuyết gốc tự do (Free Radical Theory of Aging)

+ Các gốc tự do (FR) gây hại theo ba phương thức sau:

(1) Làm tổn thương hoặc làm chết tế bào.

(2) Làm hư hại các AND.

(3) Gây sưng, viêm các tổ chức liên kết.

+ Những vấn đề liên quan đến gốc tự do thường là:

(1) Viêm khớp.

(2) Ung thư.

(3) Rối loạn chức năng gan, thận.

(4) Rối loạn tim mạch.

(5) Suy giảm hệ thống miễn dịch.

(6) Suy giảm chức năng nghe nhìn.

(7) Rối loạn và tổn thương da.

(8) Chứng viêm nhiễm.

(9) Chứng thoái hóa

+ Các nguyên nhân tạo nên FR:

(1) Quá trình hô hấp bình thường của cơ thể.

(2) Quá trình chuyển hóa, thoái hóa của cơ thể.

(3) Ánh nắng mặt trời.

(4) Bức xạ ion (Ví dụ tia X).

(5) Thuốc.

(6) Vi khuẩn.

(7) Virus.

(8) Ký sinh trùng.

(9) Stress.

(10) Mỡ thực phẩm.

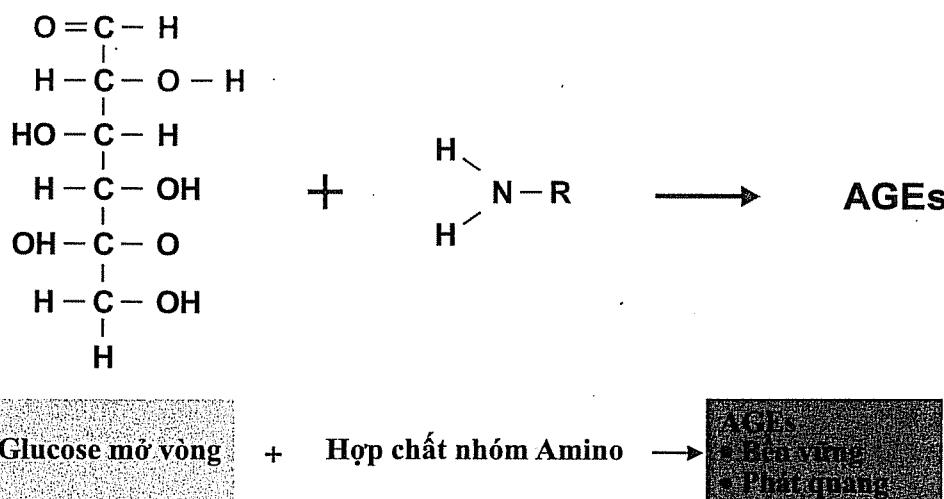
(11) Các chất ô nhiễm.

(12) Các tổn thương, chất thải.

3.3. Học thuyết Glycosyl-hóa: (Monnier – 1990) còn gọi là sản phẩm Glycat hóa bền vững.

Viết tắt: AGEs (Advanced Glycation End Products)

+ Định nghĩa: AGEs là các phân tử được tạo thành do sự kết hợp của các phân tử đường dư với các phân tử protein, lipid, acid nucleic (có nhóm Amino). Đó là tình trạng sinh lý tự nhiên dẫn tới làm tăng các biến chứng và nguy cơ bệnh tật, tăng tốc độ lão hóa của cơ thể.



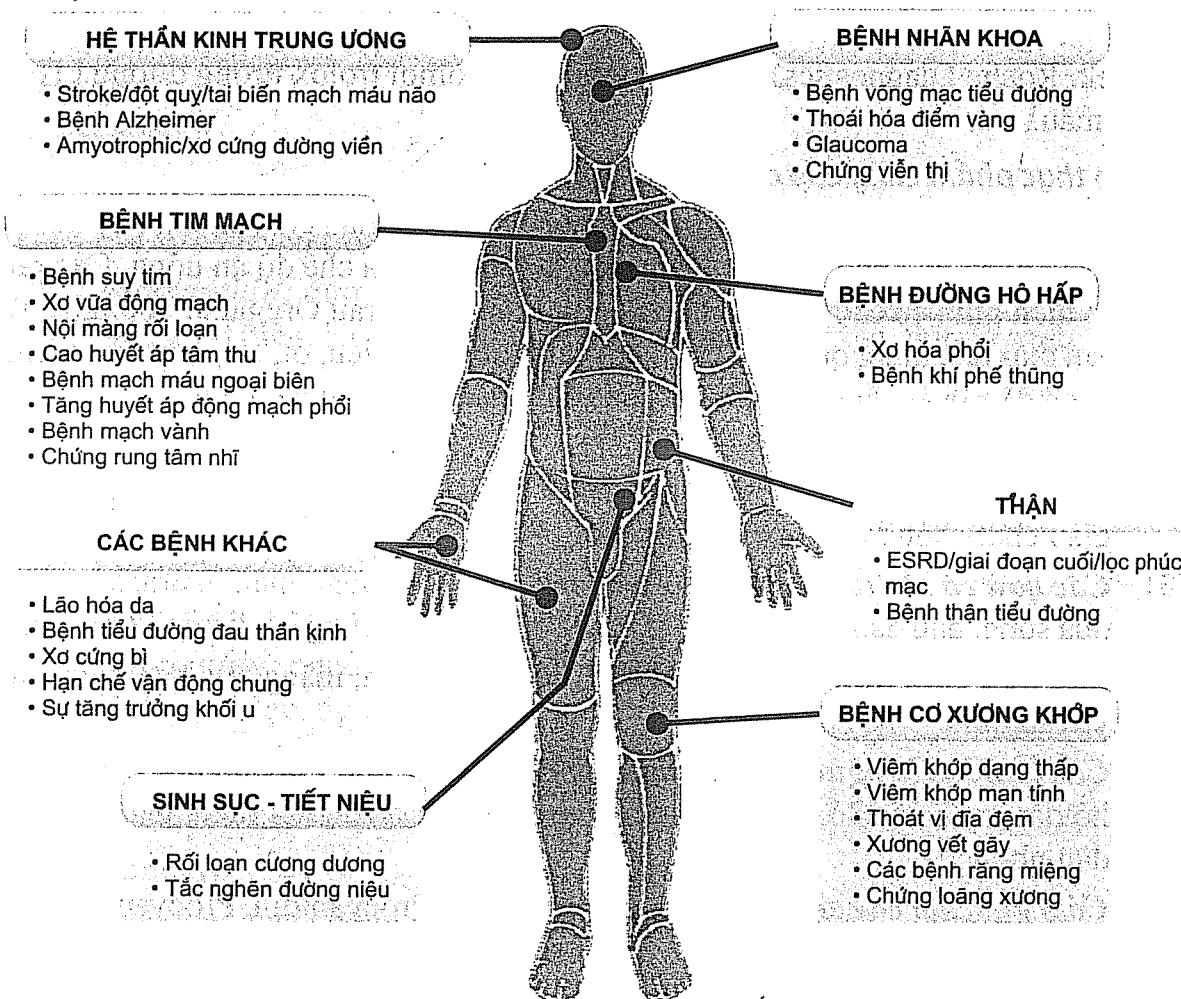
+ Các loại AGEs:

- (1) AGEs ngoại sinh: các thực phẩm xử lý ở nhiệt độ cao, tăng xúc tác quá trình kết hợp của đường với protein tạo thành AGEs. Bên cạnh chúng tạo cho thực phẩm thơm, ngon, có màu sắc, mùi vị hấp dẫn, chúng tạo thành AGEs gây độc hại khi ăn và hấp thu vào cơ thể. Hiệu suất hấp thu đạt khoảng 30–40%.
- (2) AGEs nội sinh: AGEs được hình thành do 2 quá trình: quá trình chuyển hóa, trao đổi chất và quá trình lão hóa trong cơ thể. Các yếu tố làm tăng AGEs nội sinh bao gồm:
 - Stress.
 - Bệnh tật.
 - Thương tổn.
 - Thiếu ngủ.
 - Rượu, thuốc lá quá nhiều.
 - Ánh nắng mặt trời.
 - Gen.

+ Cơ chế tác động của AGEs: cho đến nay chưa thấy có thuộc tính tích cực nào của AGEs. AGEs được hình thành, hấp thu và di chuyển theo các mạch máu đi khắp cơ thể, có thể xuyên qua thành mạch nào các mô và tổ chức. Cơ chế gây hại của AGEs thông qua 3 phương thức:

- (1) Oxy hóa, gây viêm các tổ chức.
- (2) Gắn kết với các tế bào và các mô lành thông qua các Receptor của chúng (RACE) làm mất đi tính linh hoạt, mềm dẻo và chức năng của tế bào và tổ chức.
- (3) Liên kết với các protein (glycat hóa), không cần men xúc tác hình thành các liên kết bền vững, làm cho các protein bị biến tính, mất đi chức năng vốn có của mình. Ta đã biết, các protein cấu tạo nên hầu hết các tổ chức cơ thể, có khoảng 30.000 các protein trong cơ thể. Các protein có chức năng là: cấu trúc nên các tổ chức, điều hòa cân bằng nội môi, vận chuyển và bảo vệ, tạo năng lượng. Khi chúng bị biến tính, suy giảm chức năng sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng tới cơ thể.

+ AGEs là nguyên nhân gây bệnh hoặc nguyên nhân tăng nặng nhiều chứng và bệnh (hình 18).



Hình 18: AGEs là nguyên nhân hoặc tăng nặng nhiều bệnh

4. Các chất chống oxy hóa

4.1. Khái niệm

4.1.1. Thuật ngữ: Chất chống oxy hóa (Antioxydant – AO) đề cập ở đây không phải là các chất dinh dưỡng trong thực phẩm, chẳng hạn như polyphenol, có khả năng chống oxy hóa được kiểm nghiệm bằng phương pháp đo lường ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity).

4.1.2. Có nhiều loại thực phẩm là nguồn cung cấp các chất chống oxy hóa. Gọi là thực phẩm “Giàu chất chống oxy hóa” khi đánh giá theo ORAC có $\geq 1.000 \mu\text{mol} - \text{TE}/100\text{g}$ (TE: Micromoles Trolox Equivalents – TE trên 100g mẫu thử và được so sánh với hàm lượng Polyphenol trong mẫu).

4.1.3. Khẩu phần (Serving Size): một quả táo hoặc quả lê nặng khoảng 200g và 200g đó có thể được coi là một khẩu phần.

4.1.4. ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity): là một phương pháp đo lường năng lực nhất chống oxy hóa của các mẫu sinh học trong ống nghiệm. Phương pháp được thực hiện thông qua một thiết bị bao gồm 1 máy phát huỳnh quang và một nguồn tạo ra các gốc tự do Peroxyl khi được nung nóng. Các gốc tự do làm oxy hóa các phân

tử huỳnh quang và làm giảm cường độ của chúng. Chất chống oxy hóa được coi là bảo vệ các phân tử huỳnh quang tránh khỏi thoái hóa oxy hóa. Mức độ bảo vệ được xác định bằng một quang kế. Thiết bị được thiết kế tự động hóa và đã sản xuất dưới dạng thương mại (Bioteck, Roche Diagnostics). Đơn vị tính là Micromol trolox tương đương (TE) trên 100 gram mẫu.

4.2. Nguồn thực phẩm cung cấp chất chống oxy hóa

- (1) **Các loại gia vị, dược thảo, tinh dầu và ca cao** rất giàu chất chống oxy hóa, song khẩu phần quá nhỏ để cung cấp chất AO thông qua chế độ ăn uống. Các rau gia vị điển hình có các chất AO là: Đinh hương, quế, rau Oregano, bột nghệ, thì là, rau mùi tây, húng quế, bột cà ri, hạt cải, gừng, hạt tiêu, ớt, tỏi, rau mùi, hành tây, bạch đậu khấu, húng tây, kinh giới, rau ngải đầm, bạc hà, tía tô.
- (2) **Trái cây sấy khô đã loại bỏ nước làm cho tỷ lệ AO cao hơn:** lê, táo, mận, đào, nho, sung. Nho khô có hàm lượng cao Polyphenol. Rượu vang đỏ là sản phẩm giàu chất chống oxy hóa Polyphenol.
- (3) **Các quả có sắc tố đậm nhu:** Việt quất, nam Việt quất, mận, mâm, xôi, dâu tây, quả sung, anh đào, ổi, cam, xoài, nước ép nho, lựu cũng có điểm ORAC đáng kể.
- (4) **Rau nấu chín nhu:** Actiso, cải bắp, bông cải xanh, măng tây, bơ, củ cải đường và rau bina.
- (5) **Các loại hạt là nguồn cung cấp chất chống oxy hóa Polyphenol vừa phải:** Hạt hồ đào, quả óc chó, quả phỉ, quả hòn trăn, hạnh nhân, hạt điều, hạt macadamia, đậu phộng.
- (6) **Cám gạo, bột ca cao, quế** là nguồn phong phú Procyanidin. Procyanidin còn tìm thấy trong nhiều loại trái cây và một số loại rau xanh.

4.3. Các chất chống oxy hóa

4.3.1. Vitamin

- (1) **Vitamin A (Retinol):** được tổng hợp từ β-Caroten, có tác dụng bảo vệ màu xanh, màu cam đậm, màu vàng của rau quả trước tác hại oxy hóa của bức xạ mặt trời và đóng vai trò tương tự trong cơ thể người. Cà rốt, bí đỏ, bông cải xanh, khoai lang, cà chua, xoài, cam, cải xoăn, dưa đắng, mơ, súp lơ là các nguồn đặc biệt phong phú β-Caroten, đó là các tiền Vitamin A chính Carotenoids.
- (2) **Vitamin C (acid Ascorbic):** là chất chống oxy hóa trong pha nước. Nguồn quan trọng bao gồm: cam, quýt, chanh, ớt xanh, bông cải xanh, rau lá xanh, nho đen, râu tây, việt quất, Seabuckthorn, bắp cải, cà chua.
- (3) **Vitamin E (Bao gồm Tocotrienol và Tocopherol):** là Vitamin hòa tan trong chất béo, có tác dụng bảo vệ chống oxy hóa chất béo. Nguồn bao gồm: mầm lúa mì, Seabuckthorn, các loại hạt, ngũ cốc nguyên hạt, rau lá xanh, quả Kiwi, dầu thực vật, dầu gan cá. α – Tocopherol là dạng chính được tiêu thụ. Gần đây các nghiên cứu cho thấy một số đồng phân của Tocotrienol có đặc tính chống oxy hóa quan trọng.

4.3.2. Các chất hỗ trợ Vitamin và chất khoáng:

- + Coenzyme Q₁₀.

+ Mangan: đặc biệt là Mangan hóa trị 2 trong thành phần của Enzyme: Superoxide Dismutase (SOD).

+ Iodid

4.3.3. Hormone:

+ Melatonin.

4.3.4. Terpenoids Carotenoids:

- (1) *α-Caroten*: có trong cà rốt, cà chua, bí đỏ, đậu xanh, rau mùi, củ cải Thụy Sĩ.
- (2) *Astaxanthin*: được tìm thấy trong táo đỏ và động vật bậc cao hơn trong chuỗi thức ăn ở biển. Nó là sắc tố màu đỏ trong vỏ giáp xác, thịt và trứng cá Hồi.
- (3) *β-Caroten*: có hàm lượng cao hơn trong bí đỏ, cà rốt, ớt, cải xoăn, đào, mơ, củ cải, bông cải xanh, rau bina và khoai lang.
- (4) *Lutein*: có hàm lượng cao trong rau bina, cải xoăn, củ cải, rau xanh Collard, mù tạc xanh, rau đắng, đậu bắp, ớt đỏ.
- (5) *Lycopene*: có hàm lượng cao trong sản phẩm cà chua đỏ (cà chua hộp, nước sốt cà chua, nước ép cà chua), các loại quả vú sữa, dưa hấu.
- (6) *Zeaxanthin*: nguồn phong phú là cải xoăn, rau Collard, rau bina, củ cải Thụy Sĩ, củ cải, mù tạc, ngô, bông cải xanh.
- (7) *Canthaxanthin*.

4.3.5. Phenol tự nhiên: là nhóm hoạt chất sinh học rất phong phú trong thực vật.

4.3.5.1. Flavonoids:

Là những hoạt chất chống oxy hóa thuộc nhóm Polyphenol, có mặt trong nhiều loại quả mọng, cũng như cà phê, trà.

(1) *Flavon*:

- Apigenin
- Luteolin
- Tangeritin

(2) *Flavonol*:

- Isorhamnetin
- Kaempferol
- Myricetin (quả óc chó giàu Myricetin)
- Proanthocyanidins (hoặc Tannin cô đặc)
- Quercetin (hoặc các chất tương tự, chẳng hạn như Rutin).

(3) *Flavanone*:

- Eriodictyol
- Hesperetin (chuyển hóa thành Hesperidin)
- Naringenin (chuyển hóa từ Naringin).

(4) *Flavanol và Polyme của chúng*:

- Catechin, Gallocatechin và các Gallate este.
- Epicatechin, Epigallocatechin gallate và este tương ứng.
- Theaflavin, este gallate tương ứng.

- Thearubigins.
- (5) *Isoflavone phytoestrogens*: tìm thấy chủ yếu trong đậu nành, đậu phộng và họ đậu.
- Daidzein
 - Genistein
 - Glycitein
- (6) *Stibenoids*:
- Resveratrol: tìm thấy trong vỏ nho đỏ, rượu vang đỏ.
 - Pterostilbene-methoxylated: tương tự như Resveratrol, phong phú trong quả Vaccinium.
- (7) *Anthocyanins*:
- Cyanidin
 - Delphinidin
 - Malvidin
 - Pelargonidin
 - Peonidin
 - Petunidin

4.3.5.2. Acid Phenolic và Este của chúng:

- (1) *Acid Chicoric*: là một dẫn xuất của acid Caffeic, được tìm thấy trong các loại dược thảo phổ biến Echinacea purpurea.
- (2) *Acid Clorogenic*: có hàm lượng cao trong cà phê (đặc biệt là cà phê Robusta nhiều hơn cà phê Arabica), quả Việt quất và cà chua. Được tổng hợp từ Este của acid Caffeic.
- (3) *Acid Cinnamic và các dẫn xuất (acid Ferulic)*: được tìm thấy trong gạo nâu, bột mì, yến mạch, cà phê, táo, actiso, đậu phộng, cam, dứa.
- (4) *Acid Ellagic*: có hàm lượng cao trong quả mâm xôi, dâu tây và ở dạng Este trong Tannin rượu vang đỏ.
- (5) *Ellagitannins*: thủy phân Tannin polyme từ acid Ellagic, một monomer polyphenol.
- (6) *Acid Gallic*: được tìm thấy trong Gallnuts, cây thù du, phỉ, lá chè, vỏ cây sồi và ở nhiều loại cây trồng khác.
- (7) *Gallotannins*: thủy phân Tannin polyme từ acid Gallic, một monomer polyphenol.
- (8) *Acid Rosmarinic*: có hàm lượng cao trong hương thảo, rau oregano, chanh, tía tô, kinh giới.
- (9) *Acid Salicylic*: được tìm thấy trong hầu hết các loại rau, trái cây và các loại thảo mộc, song dồi dào nhất là trong vỏ cây liễu, là nguồn nguyên liệu để sản xuất Aspirin.

4.3.5.3. Phenolics nonflavonoids khác:

- (1) *Curcumin*: Curcumin có sinh khả dụng thấp vì phần lớn được bài tiết qua Glucuronide hóa. Tuy nhiên, sinh khả dụng được tăng cường đáng kể nếu hòa tan trong Lipid (dầu hoặc Lecithin).

- (2) *Flavonolignans*: (ví dụ Silymarin): một hỗn hợp của Flavonolignans được chiết xuất từ cây kế sữa.
- (3) *Xanthones*: Măng cụt chứa hàm lượng cao Xanthones, một số Xanthones như Mangostin chỉ có mặt ở lớp vỏ không ăn được.
- (4) *Eugenol*.

4.3.6. Chất chống oxy hóa hữu cơ tiềm năng khác

- (1) *Capsaicin*: là thành phần hoạt động của ớt.
- (2) *Bilirubin*: là một sản phẩm phân hủy của máu, được xác định có khả năng chống oxy hóa.
- (3) *Acid Citric, acid Oxalic, acid Phytic*.
- (4) *N-Acetylcystein*: tan trong nước.
- (5) *R-a-Lipoic acid*: tan trong chất béo và nước.
- (6) *Acid Uric*: ở cơ thể người, chiếm khoảng một nửa khả năng chống oxy hóa của huyết tương.

Bảng 14: Thực phẩm có hàm lượng AO cao nhất

TT	Thực phẩm	Khẩu phần	Hàm lượng (ORAC- $\mu\text{mol}/100\text{g}$)
1	Mận tím (Prune)	1 chén	14.582
2	Đậu đũa nhỏ	½ chén đậu khô	13.727
3	Việt quất hoang dại	1 chén	13.427
4	Đậu đũa to	½ chén khô	13.259
5	Đậu Pinto	½ chén	11.864
6	Nham lê	1 cốc thô (cả quả)	9.584
7	Việt quất trổng	1 cốc thô	9.019
8	Actiso	1 chén nấu chín	7.904
9	Ca cao	1 oz	7.840
10	Quả mâm xôi trổng	1 cốc thô	7.701
11	Mâm xôi	1 chén	6.058
12	Dâu	1 chén	5.938
13	Táo Dilicious đỏ	1 quả táo	5.900
14	Táo Granny Smith	1 quả táo	5.381
15	Hồ đào	1 oz	5.095
16	Anh đào ngọt	1 chén	4.873
17	Mận đen	1 quả mận	4.844
18	Khoai tây nâu đỏ	1 củ nấu chín	4.649
19	Chokeberry	1 oz	4.497
20	Đậu đen	½ chén đậu khô	4.181

TT	Thực phẩm	Khẩu phần	Hàm lượng (ORAC- µmol/100g)
21	Mận	1 quả	4.118
22	Táo Gala	1 quả	3.903
23	Thạch lựu	100g	2.860

II. TÁC DỤNG TẠO SỨC KHỎE SUNG MÃN CỦA THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

1. Khái niệm

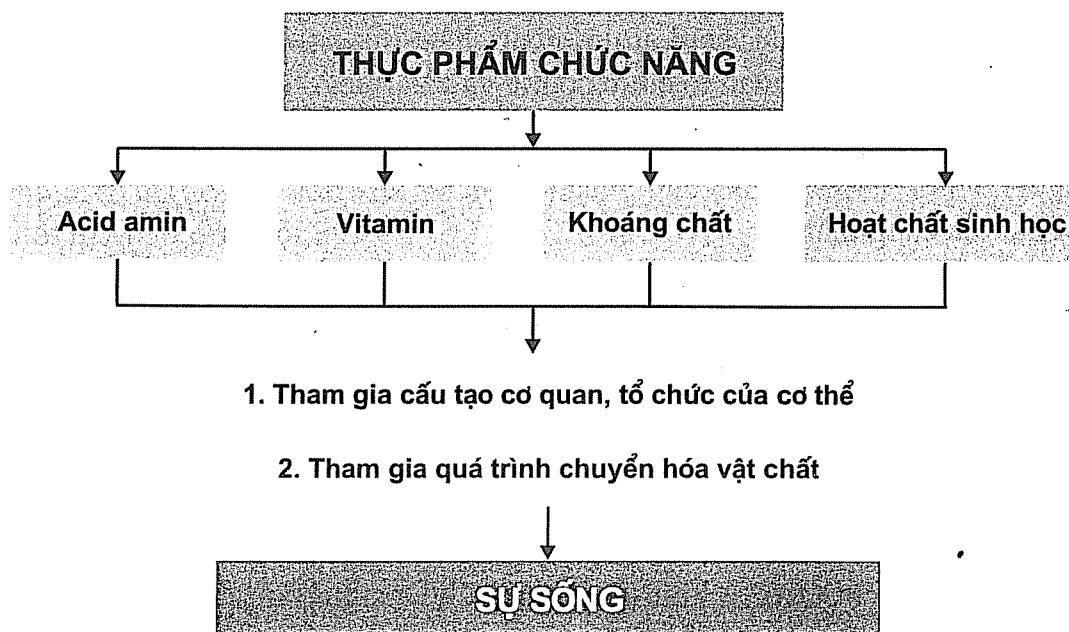
Theo Byron Johnson Esq. (2007), Chủ tịch Liên minh toàn cầu các Hiệp hội về dược liệu TPCN (IADSA), sức khỏe sung mãn là tình trạng sức khỏe có chất lượng cao nhất mà một đời người có thể đạt được trong suốt quãng đời của mình. Sức khỏe sung mãn là tình trạng không gặp phải:

- + Các chứng viêm khớp.
- + Bệnh loãng xương.
- + Cao huyết áp.
- + Bệnh động mạch vành.
- + Bệnh tiểu đường.
- + Béo phì.
- + Đột quy.
- + Chứng mất trí.
- + Ung thư...

2. Cơ chế tác dụng của TPCN

2.1. Cơ thể sống cần 2 yếu tố cơ bản

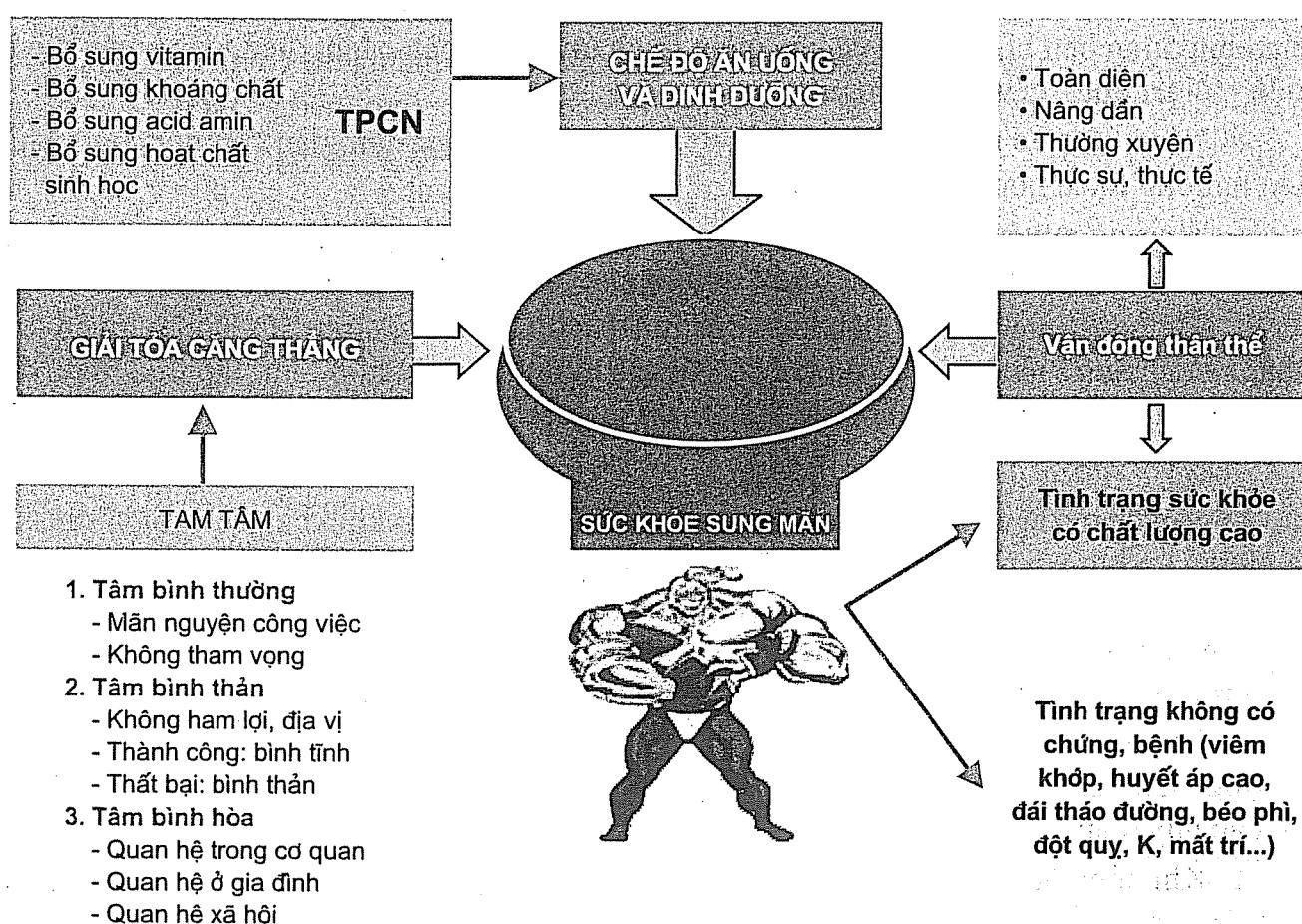
- + Cấu tạo các cơ quan, tổ chức của cơ thể từ các tế bào với các thành phần cấu tạo từ protid, glucid, lipid, chất khoáng, vitamin, nước...
- + Quá trình trao đổi chất, chuyển hóa vật chất với hàng loạt các phản ứng hóa học xảy ra với tốc độ rất nhanh, nhạy.
 - Để duy trì được sự sống, cần phải đảm bảo được 2 yêu cầu trên đầy đủ, kịp thời. Trong điều kiện sản xuất, chế biến, tiêu dùng thực phẩm hiện nay, dẫn tới việc thiếu hụt các chất, ảnh hưởng tới hai quá trình trên. TPCN sẽ cung cấp các yếu tố (bổ sung Vitamin, khoáng chất, acid amin, hoạt chất sinh học) để đảm bảo 2 quá trình trên hoạt động bình thường (hình 19).



Hình 19: Tác dụng của TPCN đối với quá trình sống

2.2. TPCN là một trong 3 yếu tố cơ bản đảm bảo cho sức khỏe sung mãn

Muốn đảm bảo có sức khỏe sung mãn, cần phải kết hợp 3 yếu tố cơ bản sau: (hình 20)



Hình 20: Sức khỏe sung mãn

- (1) Chế độ ăn uống và dinh dưỡng: sử dụng TPCN để bù vào sự thiếu hụt các vitamin, khoáng chất, acid amin, hoạt chất sinh học, những chất cần thiết cho cấu tạo nên các cơ quan tổ chức cơ thể và cần thiết cho quá trình chuyển hóa vật chất trong cơ thể.
- (2) Vận động thân thể.
- (3) Giải tỏa căng thẳng.

2.2.1. Đối với chế độ ăn uống và dinh dưỡng

Ngoài áp dụng một chế độ ăn thích hợp, cần thiết sử dụng TPCN để bù vào sự thiếu hụt và tăng cường các vi chất có lợi cho cơ thể. Trong quá trình phát triển của cơ thể, ở mỗi giai đoạn của cuộc đời cần thiết các vi chất khác nhau, hàm lượng các chất khác nhau. Ngày nay do điều kiện môi trường, quy trình sản xuất chế biến, phương thức ăn uống... nên trong khẩu phần ăn của các lứa tuổi đang bị thiếu hụt nhiều chất. Sử dụng các TPCN sẽ làm cho khẩu phần ăn của các lứa tuổi có đủ các chất cần cho sự phát triển và tăng cường các chức năng vượt trội. Ví dụ sử dụng sữa bổ sung DHA, acid folic... cho trẻ em, sữa bổ sung calci cho người cao tuổi, hoặc sử dụng các sản phẩm TPCN bổ sung vitamin, khoáng chất sẽ tăng cường các chức năng của cơ thể, ngăn ngừa tình trạng thiếu chất dinh dưỡng thường gặp, phòng ngừa các căn bệnh mạn tính...

2.2.2. Đối với vấn đề vận động thân thể

Muốn có sức khỏe sung mãn cần phải có một chế độ tập luyện theo 4 nguyên tắc:

- + Toàn diện: cần tập luyện toàn thân và từng bộ phận cơ thể, cả tập luyện thể lực lẫn sức chịu đựng bền bỉ, dẻo dai và khả năng thích ứng với hoàn cảnh, điều kiện sống, điều kiện môi trường, điều kiện làm việc.
- + Nâng dần: có một chế độ tập luyện từ thấp lên cao, từ đơn giản đến phức tạp, khi đến ngưỡng thích hợp thì duy trì.
- + Thường xuyên: tập luyện thường xuyên hàng ngày, mỗi ngày với thời gian tăng dần cho đến ngưỡng thích hợp (trung bình mỗi ngày tập luyện từ 30 đến 60 phút).
- + Thực sự thực tế: tùy điều kiện của mỗi người, mỗi gia đình, có thể tập luyện tại nhà, ngoài công viên, tại các câu lạc bộ với các hình thức phù hợp như: tập trên máy, đi bộ, tham gia các môn thể thao, thể dục, tham gia các câu lạc bộ nhảy múa...

2.2.3. Đối với vấn đề giải tỏa căng thẳng

Là vấn đề mà ai cũng gặp phải hàng ngày. Căng thẳng thần kinh hay còn gọi là stress, là những áp lực về mặt tâm lý và những biến động trong gia đình, trong xã hội, trong cơ quan tác động lên con người gây mất cân bằng. Nếu stress cứ thường xuyên lặp lại người ta không làm chủ được, không thích ứng được với những biến đổi do nó đưa đến, có thể sẽ bị rối loạn về thể chất và tâm thần. Các rối loạn này là nguy cơ gây bệnh tật như:

- + Khi bị stress có sự tăng tiết hormon như các glucocorticoid và adrenalin của tuyến thượng thận, làm mạch co lại, giảm Na và nước trong cơ thể, làm bài tiết ít nước tiểu dẫn tới cao huyết áp.
- + Khi nồng độ glucocorticoid và adrenalin trong máu cao do stress sẽ ảnh hưởng đến hệ thống miễn dịch, do đó dễ bị các bệnh nhiễm trùng.

+ Khi bị stress, có sự phóng thích insulin hoặc insulin tiết ra đầy đủ, nhưng những tế bào bị “nhờn” insulin, không tiêu thụ được đường glucose, dẫn tới tăng đường huyết và gây ra đái tháo đường typ 2.

+ Khi bị stress có sự rối loạn chuyển hóa chất béo, làm tăng lượng triglycerid, tăng lượng cholesterol, dễ dẫn đến vữa xơ động mạch, gây các tai biến cao huyết áp, đau thắt ngực, nhồi máu cơ tim, đột quỵ.

Như vậy, nếu không giải tỏa được căng thẳng thì không thể có được sức khỏe sung mãn. Vì vậy, mỗi người cần phải có biện pháp giải tỏa căng thẳng, thực hiện được “*Tam tâm*”:

- Tâm bình thường: không tham vọng, hài lòng công việc, cuộc sống.
- Tâm bình thản: không ham địa vị, kèn cựa công danh. Bình tĩnh khi thành công, bình thản khi thất bại.
- Tâm bình hòa: xây dựng mối quan hệ hài hòa trong cơ quan, gia đình và xã hội.

Stress là chất muối thi vị của cuộc đời, thiếu nó thì không còn gì là cuộc sống. Nhưng cái hại của chất muối là nhiều khi sử dụng nó mặn quá độ mà thôi.

II. TÁC DỤNG TĂNG SỨC ĐỀ KHÁNG

1. Khái niệm

+ Sức đề kháng là khả năng chống đỡ của cơ thể với các tác nhân xâm phạm vào cơ thể từ ngoại lai hoặc nội lai.

+ Có hai hệ thống đề kháng:

- (1) Hệ thống đề kháng không đặc hiệu: là những hàng rào vật chất ngăn cách bên ngoài và bên trong cơ thể như: da, niêm mạc, các chất dịch (mồ hôi, dịch nhầy), các thực bào, các kháng thể không đặc hiệu (ví dụ: lyzin, leukin, propeedin...), hệ thống lông, nhung mao.
- (2) Hệ thống đề kháng đặc hiệu: đó là các kháng thể được sinh ra để trung hòa các kháng nguyên (tác nhân gây bệnh), bao gồm kháng thể dịch thể (do tế bào lympho B sản xuất) và kháng thể tế bào (do tế bào lympho T sản xuất).

2. Các nguy cơ suy giảm sức đề kháng

2.1. Chế độ ăn uống

- + Thiếu protein.
- + Thiếu vitamin.
- + Thiếu chất khoáng.
- + Thiếu hoạt chất sinh học.
- + Thiếu các chất chống oxy hóa.
- + Thiếu chất xơ, rối loạn vi khuẩn đường ruột.

2.2. Stress

Các stress kéo dài, cường độ lớn làm suy kiệt khả năng dự trữ vật chất của cơ thể và suy yếu chức năng của các tổ chức, cơ quan, giảm chuyển hóa protein, dẫn tới làm suy giảm sức đề kháng của cơ thể.

2.3. Ô nhiễm môi trường

+ Ô nhiễm sinh học: vi khuẩn, virus, ký sinh trùng.

+ Ô nhiễm hóa học: hóa chất công nghiệp, hóa chất BVTV, thuốc thú y, hóa chất sinh học...

Các ô nhiễm khi nhiễm vào cơ thể sẽ gây hại tới sức khỏe, làm suy giảm sức đề kháng, thậm chí gây nên bệnh, tử vong.

2.4. Gốc tự do và AGES

Các tác nhân này được tạo ra trong cơ thể không những làm thoái hóa, lão hóa các tế bào, tổ chức mà còn gây hư hại các cơ quan, trong đó có hệ thống miễn dịch của cơ thể.

2.5. Lão hóa

Lão hóa là quy luật tất nhiên của sự sống, vấn đề là kiểm soát được tốc độ lão hóa mà thôi. Lão hóa dẫn tới hai khả năng:

(1) **Giảm sút chức năng mọi cơ quan hệ thống của cơ thể:**

- Suy giảm về cấu trúc.
- Suy giảm khả năng bù trừ, khả năng dự trữ.
- Suy giảm thích nghi.
- Suy giảm chức năng.

(2) **Tăng cảm nhiễm với bệnh tật:** tăng theo hàm số mũ khả năng mắc bệnh và tử vong. Vì vậy, lão hóa làm giảm khả năng đề kháng cơ thể cũng giảm sút, cụ thể: lão hóa dẫn tới:

- Giảm hiệu giá và đáp ứng tạo kháng thể.
- Tăng sản xuất tự kháng thể (gấp 10–15% người cao tuổi) như kháng thể chống hồng cầu bản thân, kháng thể chống ADN, kháng thể chống thyroglobulin, kháng thể chống tế bào viền dạ dày, yếu tố dạng thấp...
- Giảm đáp ứng miễn dịch của tế bào.
- Giảm khả năng chống đỡ không đặc hiệu.

2.6. Công việc

+ Thiếu việc làm, thất nghiệp.

+ Lao động căng thẳng, liên miên, thiếu nghỉ ngơi.

+ Độc hại môi trường lao động.

Các yếu tố này cũng góp phần làm suy giảm sức đề kháng.

2.7. Hormon

+ Hormon là các chất do tuyến nội tiết tiết ra đi thẳng vào máu tới cơ quan đích gây nên tác dụng sinh học và điều hòa chức năng chuyển hóa của cơ thể:

- Phản ứng hóa học của tế bào.
- Vận chuyển vật chất qua màng tế bào.
- Sự bài tiết: men, sữa, dịch...
- Sự phát triển của tế bào và các mô.
- Điều hòa hoạt động của tim, huyết áp, thận, tiêu hóa, sinh dục...

+ Khi thiếu hormone, các chuyển hóa, chức năng bị đình trệ, dẫn tới sự đề kháng của cơ thể giảm sút.

2.8. Bệnh tật

Các bệnh tật đều làm suy giảm sức đề kháng của cơ thể:

(1) **Các bệnh cấp tính:**

- Nhiễm trùng
- Chấn thương
- Viêm nhiễm.

(2) **Các bệnh mạn tính:**

- Bệnh tim mạch
- Ung thư
- Đái tháo đường...

(3) **Các bệnh suy giảm miễn dịch.**

2.9. Lối sống

- + Sống tĩnh tại, ít vận động.
- + Uống nhiều rượu.
- + Nghiện thuốc lá.
- + Nghiện ma túy nặng.

3. Thực phẩm chức năng tăng sức đề kháng

3.1. TPCN tăng cường hệ thống đề kháng không đặc hiệu

- (1) TPCN bổ sung các vitamin, chất khoáng, hoạt chất sinh học làm tăng cường cấu trúc và chức năng các tuyến ngoại tiết: tăng sản xuất dịch nhầy, các men, mồ hôi, các chất trung gian hóa học... có tác dụng bảo vệ cơ thể.
- (2) TPCN tăng cường các cơ quan tạo máu, làm tăng sản xuất và tái tạo máu, đặc biệt là bạch cầu, làm tăng sự đề kháng của cơ thể.
- (3) TPCN tăng cường chức năng các tuyến nội tiết, làm tăng sản xuất hormon, góp phần tăng sức đề kháng.
- (4) TPCN bổ sung các acid amin, tăng tổng hợp protein, làm tăng sức đề kháng.
- (5) TPCN làm giảm nguy cơ và tác hại các bệnh tật, đặc biệt là chống rối loạn chuyển hóa, giảm suy dinh dưỡng, giảm tốc độ lão hóa, giảm nguy cơ mắc các bệnh mạn tính, làm tăng sức đề kháng cơ thể.
- (6) TPCN cung cấp các chất chống oxy hóa, làm giảm tác hại của các gốc tự do và AGEs, bảo vệ được tế bào, ADN, làm tăng sức đề kháng.
- (7) TPCN tăng cường chức năng da: làm tăng cường chức năng bảo vệ che chở, cản phá tác nhân xâm hại.
- (8) TPCN cung cấp bổ sung các hoạt chất ức chế các cytokin gây viêm và ức chế men gây viêm (COX – 2), có tác dụng chống viêm, làm tăng sức đề kháng (iridoids, curcumin, flavonoids...).

(9) TPCN bổ sung các probiotics có tác dụng:

- Cải thiện hệ vi sinh vật đường ruột.
- Ức chế hình thành các chất gây hoại tử ruột, giảm sản xuất độc tố.
- Điều hòa hệ miễn dịch.
- Giảm cholesterol, giảm bệnh tim mạch.
- Giảm dị ứng.
- Tăng tổng hợp vitamin, tăng hấp thu chất khoáng.
- Cải thiện rối loạn và bệnh tật đường ruột.
- Giảm nguy cơ ung thư đại trực tràng..

3.2. TPCN tăng cường sức đề kháng đặc hiệu

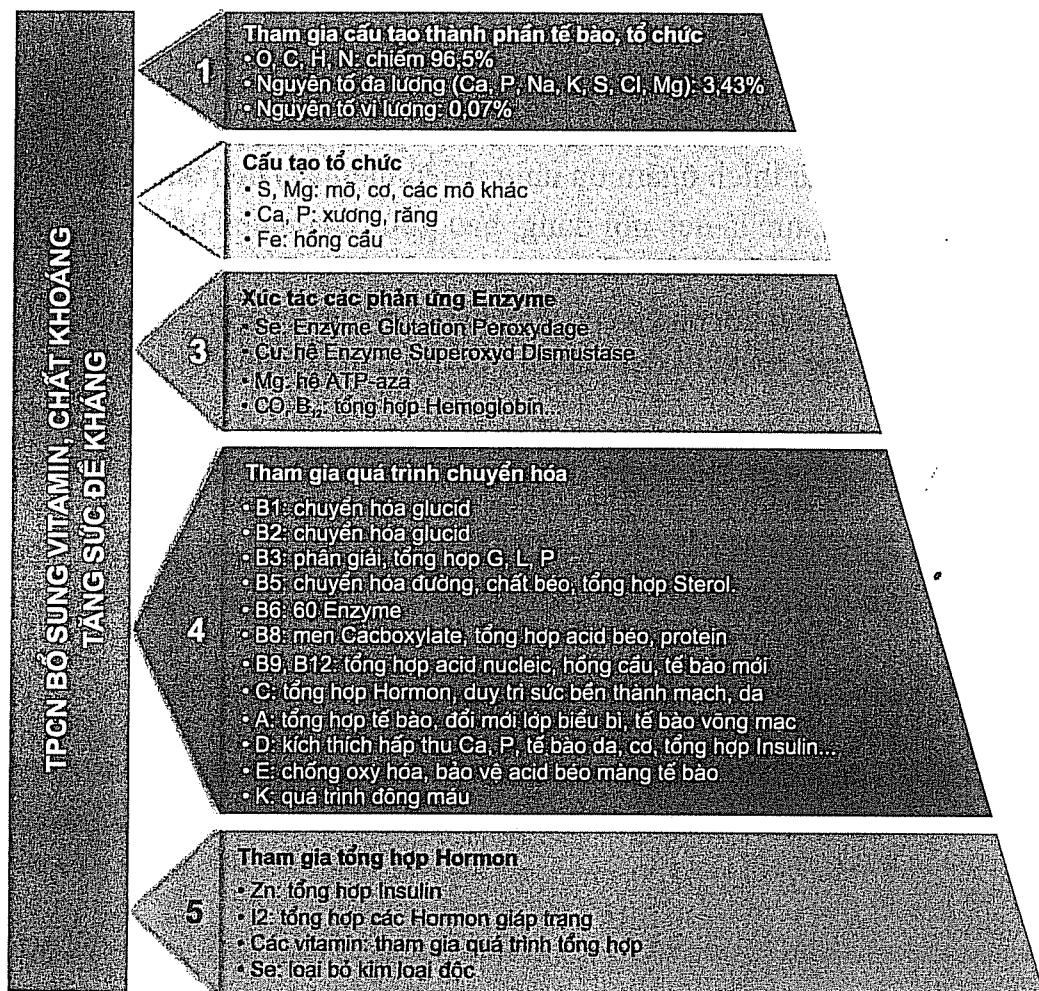
(1) TPCN tăng cường chức năng các tế bào miễn dịch đặc hiệu: tế bào lympho B, T.

(2) TPCN kích thích sản xuất các kháng thể, có tác dụng trung hòa các kháng nguyên gây hại:

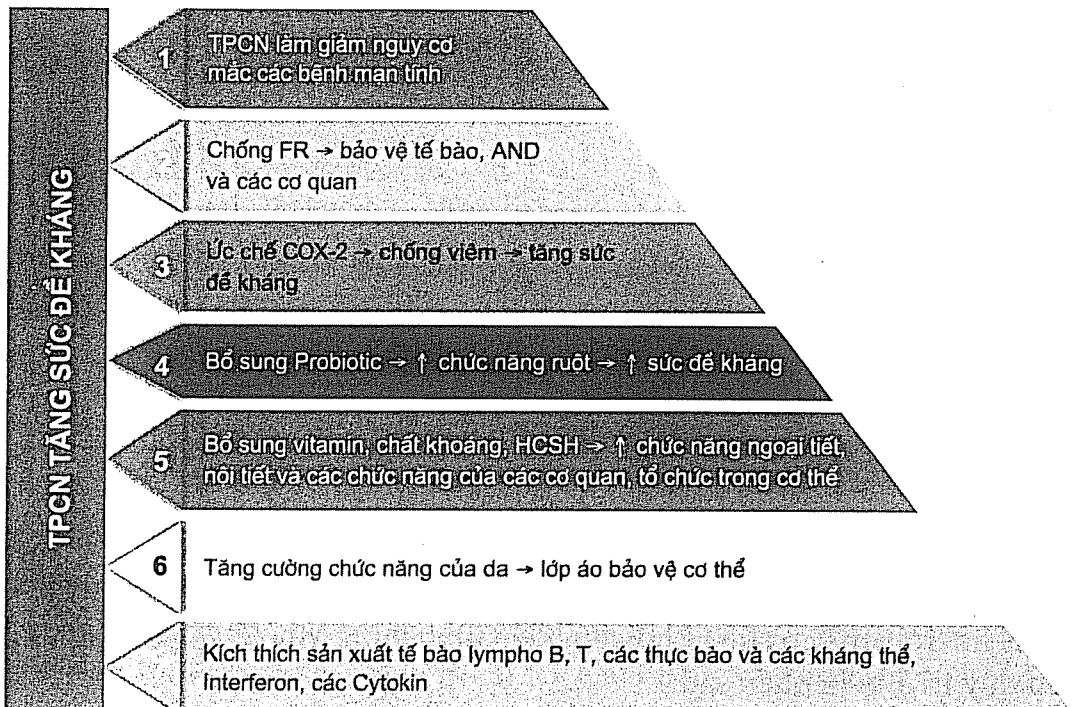
- Các sản phẩm từ nấm linh chi, nấm hương.
- Sản phẩm từ tảo, Đông trùng hạ thảo, Sâm, Hoàng kỳ, Noni, Sữa ong chúa.
- Các vitamin, chất khoáng...

TÓM TẮT (hình 21 và hình 22)

Sức đề kháng của cơ thể phụ thuộc vào quá trình chuyển hóa của cơ thể, đặc biệt là quá trình tổng hợp protid, tổng hợp kháng thể, chế độ cung cấp các chất dinh dưỡng, vitamin và khoáng chất. Khi cơ thể đói, suy dinh dưỡng, rối loạn hấp thu, mắc các bệnh tiêu chảy, các bệnh chuyển hóa, cũng như quá trình lão hóa sẽ làm giảm khả năng đề kháng của cơ thể. TPCN sẽ hỗ trợ chức năng của các bộ phận trong cơ thể, bổ sung vitamin, khoáng chất, acid amin, hoạt chất sinh học, làm tăng hệ thống đề kháng không đặc hiệu và đặc hiệu, từ đó làm giảm nguy cơ bệnh tật. Ví dụ: bổ sung kẽm, vitamin D, vitamin E... sẽ góp phần ngăn chặn giảm chức năng miễn dịch trong quá trình lão hóa, các sản phẩm từ nấm linh chi, nấm hương, tảo, cúc nhím, mầm súp lơ xanh... có tác dụng tăng khả năng miễn dịch của cơ thể.



Hình 21: TPCN bổ sung vitamin, chất khoáng tăng sức đề kháng



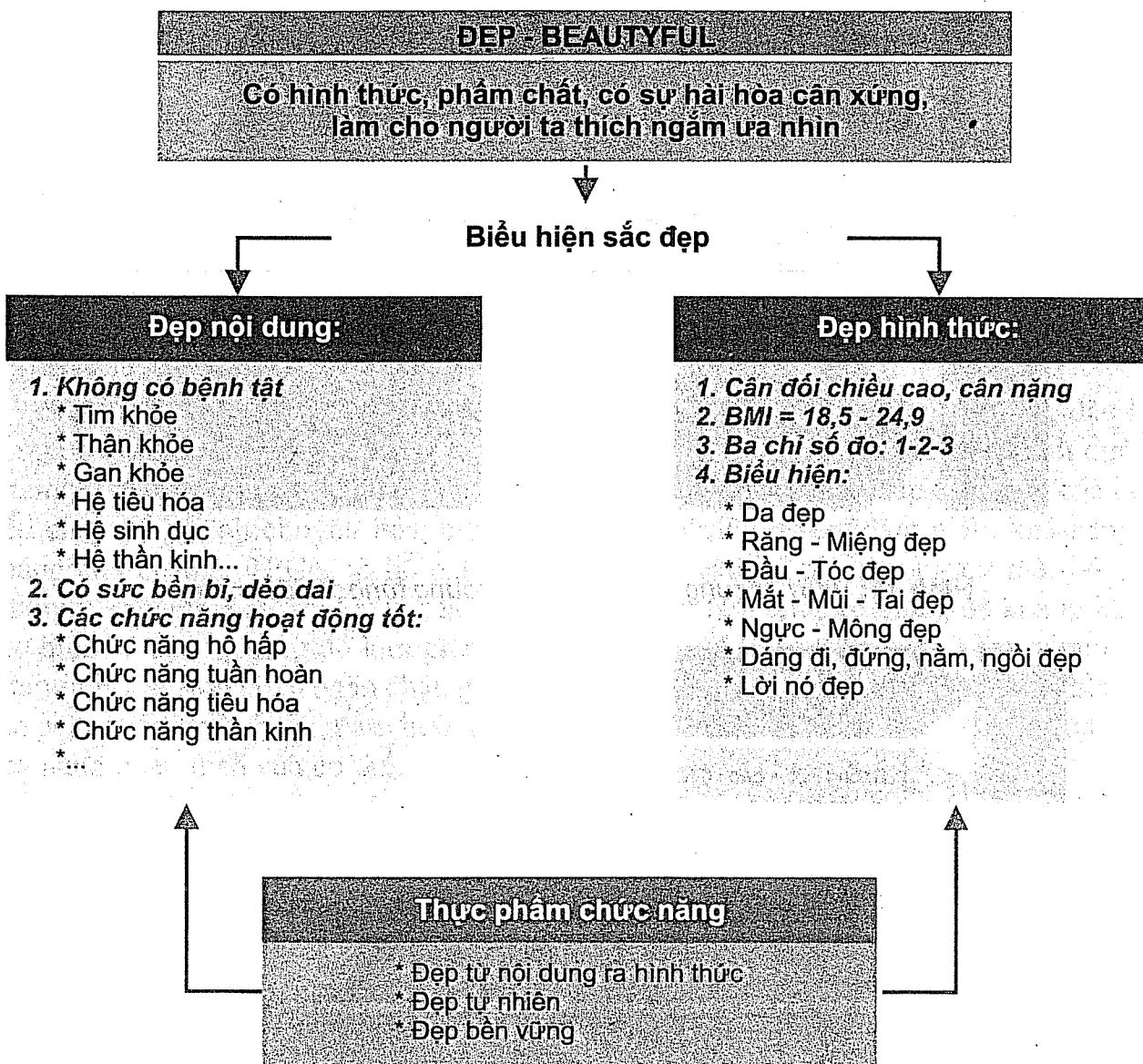
Hình 22: TPCN tăng sức đề kháng

III. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG HỖ TRỢ LÀM ĐẸP CON NGƯỜI

1. Đặt vấn đề

+ Đẹp (tiếng Anh là Beautiful, Handsome) là có hình thức, phẩm chất, có sự hài hòa, cân xứng làm cho người ta thích ngắm ưa nhìn. Biểu hiện của đẹp bao gồm:

- (1) Đẹp phẩm chất, tức là đẹp nội dung, bao gồm: không có bệnh tật, có sức bền bỉ dẻo dai, các chức năng bền vững.
- (2) Đẹp hình thức: cân đối chiều cao, cân nặng, có da đẹp, răng miệng, đầu tóc, mắt, mũi, ngực mông, dáng đi đẹp và lời nói dịu dàng (hình 23).



Hình 23: Biểu hiện của vẻ đẹp

2. Thực phẩm chức năng hỗ trợ làm đẹp con người

+ TPCN hỗ trợ làm đẹp cho cả nội dung lẫn hình thức. Muốn tăng cường và giữ vững sắc đẹp cần duy trì 7 biện pháp sau:

- (1) Ăn đủ số lượng (ăn theo BMI) hợp lý.

- (2) Ăn đủ chất lượng.
- (3) Tăng cường đậm thực vật, rau quả, acid béo không no.
- (4) Sử dụng thực phẩm: bổ sung vitamin, khoáng chất, hoạt chất sinh học, hormon...
- (5) Vận động thể lực hợp lý.
- (6) Thực hiện kế hoạch hóa gia đình.
- (7) Giải tỏa căng thẳng.
 - + Trong các biện pháp làm đẹp, biện pháp sử dụng TPCN có tác dụng rất hiệu quả.
- (1) TPCN làm giảm nguy cơ và tác hại của bệnh tật, do đó sẽ giữ vững được sức khỏe cùng với vẻ đẹp vốn có.
- (2) TPCN tạo sức khỏe sung mãn, do đó sẽ làm tăng sức khỏe và tăng vẻ đẹp từ nội dung đến hình thức.
- (3) TPCN có tác dụng chống lão hóa, kéo dài tuổi thọ, tuổi thanh xuân, do đó sẽ giữ vững và duy trì cái đẹp vốn có của mỗi người.
- (4) TPCN bổ sung các vitamin, bổ sung chất khoáng, hoạt chất sinh học, collagen, hormon, acid amin... làm tăng cường chức năng các cơ quan, bộ phận của cơ thể, làm tăng vẻ đẹp một cách tự nhiên và bền vững.

3. Thực phẩm chức năng hỗ trợ làm đẹp da và phòng chống các bệnh về da

3.1. Cấu trúc của da

Da là một cơ quan sống rộng lớn nhất cơ thể và có một cấu trúc rất tinh vi, gồm những tế bào được sinh ra, phát triển và trưởng thành rồi thoái hóa. Diện tích da ở người trưởng thành khoảng $1,5 - 2,0 \text{ m}^2$. Toàn bộ trọng lượng da chiếm khoảng $1/6$ trọng lượng cơ thể. Da có 3 lớp: thượng bì, trung bì, và hạ bì.

3.1.1. Lớp thượng bì (còn gọi là lớp biểu bì):

Gồm 5 lớp tế bào từ ngoài vào trong gồm:

- Lớp sừng.
- Lớp tế bào sáng (còn gọi là lớp trong) chỉ có ở lòng bàn tay và lòng bàn chân.
- Lớp tế bào hạt.
- Lớp tế bào gai.
- Lớp tế bào đáy (lớp sinh sản).

Lớp đáy gồm các tế bào hình trụ, phát triển thành nhiều lớp tế bào hình đa giác, rồi bắt đầu thoái hóa, kéo dài ra thành hình thoi nhân dài gọi là lớp hạt. Lớp hạt tiếp tục thoái hóa, nhân tế bào mất đi thành lớp sừng, hàng ngày bong ra như lớp phấn mịn. Chu chuyển tế bào từ lớp đáy đến lúc thành sừng bong ra ngoài là từ $25 - 30$ ngày. Khi da bị bệnh, chu trình này bị rối loạn và đáy lên quá nhanh, ví dụ một số bệnh chỉ còn $4 - 5$ ngày.

3.1.2. Lớp trung bì

Gồm nhiều loại tế bào bắt nguồn từ tổ chức võng mạc nội mô, lâm ba và tuỷ xương; các sợi làm nền cho trung bì là sợi tạo keo (collagen) (chiếm tới 90%), sợi đàn hồi (chiếm gần 10%) và sợi lưới (reticulin) (chiếm rất ít). Cả 3 loại sợi trên cùng với các tế bào sợi, tổ chức bào, tương bào, dưỡng bào tẩm trong một chất vô hình gọi là chất cơ bản.

3.1.3. Lớp hạ bì

Là lớp dưới cùng của da, nằm sát với cơ. Cấu trúc của lớp hạ bì chủ yếu là tổ chức liên kết với các ống mỡ dày mỏng khác nhau tùy vùng cơ thể, thường nhiều ở thành bụng, cổ, cánh tay. Ở hạ bì có các mạch máu lớn rồi chia thành 2 mạng mao mạch ở trung bì và dưới thượng bì. Đi kèm các mạch máu là các sợi thần kinh tỏa khắp các vùng trung hạ bì với các tiểu thể thần kinh và đầu mút thần kinh để tiếp nhận các cảm giác.

Ngoài các phần chính của da kể trên, da còn có lông, tóc, móng, tuyến bã, tuyến mồ hôi: Toàn cơ thể có từ 2 đến 5 triệu tuyến mồ hôi, tập trung nhiều ở trán, bàn tay, bàn chân, nách, vùng lưng, vùng bụng.

3.2. Chức năng sinh lý của da

3.2.1. Da là cái vỏ bao bọc lớp đệm, che chở bảo vệ các cơ quan nội tạng, đồng thời là hàng rào sinh học kỳ diệu giữ cho cơ thể khỏi mất nước, muối, các phân tử lớn và chống lại các tác động cơ học, hóa học và lý học từ bên ngoài vào cơ thể.

Da chịu được lực cơ học rất lớn: $1,8\text{kg}/\text{mm}^2$ là nhờ tính chất dẻo dai của thượng bì, sự chun giãn của trung bì và lớp đệm là tổ chức mỡ và liên kết ở hạ bì.

3.2.2. Chức năng điều hòa nhiệt

Nhờ có da, cơ thể có thể thích nghi với nhiệt độ cao $40 - 50^\circ\text{C}$ và nhiệt độ thấp -10 đến -20°C do sự điều tiết rắn nở và co thắt hệ thống mao mạch dưới da và điều tiết bài tiết của hệ thống tuyến mồ hôi.

3.2.3. Chức năng dự trữ

Da như một hệ thống nhà kho dự trữ muối, nước, vitamin, đường, mỡ, đạm, máu. Khối lượng mỡ dưới da từ $10 - 15\text{kg}$.

Da dự trữ 9% lượng nước toàn cơ thể. Khi cơ thể thiếu chất gì, da cung cấp ngay chất đó. Khi cơ thể không sử dụng hết, lại đưa vào da dự trữ.

3.2.4. Chức năng cảm giác

Da là nơi chứa các thụ cảm thể cảm giác: xúc giác, ép nén, đau, nóng, lạnh và ngứa.

3.2.5. Chức năng bài tiết

Bài tiết các chất bã, chất độc qua hệ thống tuyến mồ hôi và tuyến bã.

+ Tuyến mồ hôi tiết mỗi ngày từ $1,5 - 2,0$ lít mồ hôi, trong đó có chứa các chất độc như urê, acid carbonic, muối natri, kali, chlorid giống như nước tiểu. Da làm chức năng giống như "*Quả thận thứ ba*".

+ Các tuyến bã tiết chất nhòn gồm $2/3$ là nước, còn $1/3$ là chất béo, mỡ, cholesterol. Chất bã làm cho da không thấm nước, giữ cho da mềm mại, cho lông, tóc mượt mà. Tuyến bã có nhiều ở đầu, mặt, lưng, ngực. Ở người da dầu, tăng tiết chất bã, làm lỗ chân lông, chân tóc đọng nhiều chất mỡ, gây viêm chân tóc, viêm tuyến bã, trứng cá, viêm da đầu và rụng tóc.

3.2.6. Chức năng bảo vệ

Da có độ pH trung bình ($\text{pH}: 5,5 - 6,5$), có tác dụng bảo vệ da khi gặp chất kiềm đậm đặc và giảm nồng độ khi gặp acid mạnh. Trong điều kiện bình thường, da có tác dụng chống nấm, vi khuẩn phát triển trên da và xâm nhập vào cơ thể.

3.2.7. Da cũng là cơ quan sản xuất sắc tố melanin và cholesterol từ lớp tế bào đáy. Sắc tố melanin quy định màu sắc của da và có tác dụng chống lại bức xạ mạnh của mặt trời, bảo vệ cơ quan nội tạng. Còn cholesterol, dưới tác dụng của ánh sáng cực tím mặt trời được chuyển thành vitamin D, một chất cần thiết cho sự hấp thu calci để phát triển cơ thể.

3.2.8. Da cũng có tác dụng điều hòa huyết áp cơ thể

Lưu lượng máu dưới da là 500ml/phút. Khi bị xúc cảm mạnh hoặc bị lạnh đột ngột, hệ thống mạch máu dưới da co lại, dòng lượng máu lớn vào hệ thống bên trong, gây tăng huyết áp đột ngột, dễ gây tai biến mạch máu não ở những người đã bị tăng huyết áp và vữa xơ động mạch.

3.2.9. Chức năng phản chiếu

Da còn là tấm gương phản chiếu các hệ thống cơ quan nội tạng.

- Bị bệnh tim mạch, thiếu máu: da xanh xao, tím tái.
- Bị bệnh gan, mật, tụy: da vàng.
- Bị lao tuyến thượng thận, suy thượng thận: da xạm.
- Bị bệnh thận: da phù nề...
- Bất kể sự thay đổi nào của cơ thể, đều có biểu hiện ở da (da khô, phát ban, tróc vảy, viêm, nhiễm trùng, chàm, nổi u cục, thay đổi màu sắc, tính mềm mại...). Có thể coi da là “*Nhiệt kế sức khỏe*” của con người.

3.2.10. Chức năng làm đẹp cho cơ thể

- + Da là cơ quan dễ nhìn thấy nhất trên cơ thể, nó phản ánh tình trạng sức khỏe và sự xinh đẹp của mỗi con người.
- + Da đẹp là da:
 - Trắng hồng, mềm mại, mịn màng.
 - Không khô, thô ráp, không xạm, không viêm.
 - Không có các tổn thương: dát, sần, sẹo, mụn, mề đay, bọng nước, vảy sừng, vết loét...

3.3. Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống các bệnh về da

3.3.1. Thực phẩm chức năng bổ sung vitamin

- + Vitamin A: hỗ trợ làn da, niêm mạc khỏe mạnh, chống lão hóa da và giúp tuyến nội tiết hoạt động tốt, hạn chế mụn trứng cá ở da.
- + Các vitamin B₁, B₂, B₆, C, niaxin... hỗ trợ da và niêm mạc khỏe mạnh, chống nứt nẻ.
- + Vitamin E: giúp lông tơ và da láng mượt, hạn chế các vết nhăn, vết nám.

Vai trò của các vitamin với da rất quan trọng, cho nên người ta còn gọi các vitamin là “*Vitamin làm đẹp*”.

- + Vitamin B₅: được dùng để sản xuất các sản phẩm bảo vệ, làm đẹp da.

3.3.2. Thực phẩm chức năng bổ sung các khoáng chất có tác dụng với các chức năng của da.

Ví dụ:

- + Kẽm: tham gia làm liền vết thương ở da.
- + Silic: có tác dụng làm tái tạo lại các mô liên kết dưới da.
- + Lưu huỳnh: tạo nên sự thích nghi của da.

3.3.3. Thực phẩm chức năng bổ sung collagen giúp làn da đàn hồi và chắc khỏe, giữ độ ẩm cho da, làm da sáng hơn

3.3.4. Hiện nay đã có nhiều TPCN hỗ trợ tăng cường các chức năng của da, làm đẹp da và phòng chống được nhiều bệnh về da

- + Các sản phẩm của Lô hội có tác động bảo vệ da, làm đẹp và mịn da.
- + Các chất Carotenoid: β-caroten, lycopene, lutein có tác dụng làm mịn và đẹp da.
- + Các isoflavon của đậu tương, sắn dây làm mịn da, đặc biệt là da mặt, ngực, vú, còn làm chắc và săn vú.
- + Chất tiền hormon sinh dục nữ (pregnenolon) có tác dụng làm mờ các vết nhăn ở da, nhất là ở khóm mắt.

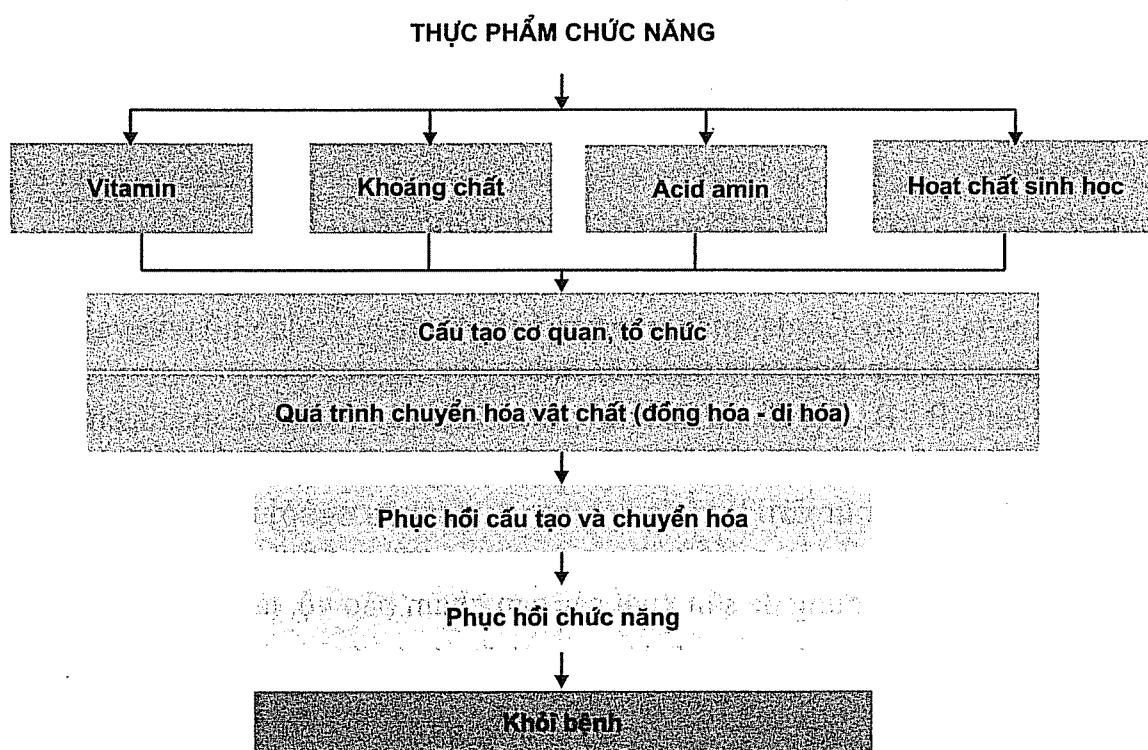
IV. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG CHO ĐIỀU TRỊ

1. Đặt vấn đề

1.1. Sự sống muôn được duy trì cần sự ổn định của 2 vấn đề cơ bản sau đây

- + Cấu tạo các cơ quan, tổ chức tạo nên cơ thể.
- + Quá trình chuyển hóa vật chất bao gồm đồng hóa và dị hóa. Nếu có sự rối loạn cấu tạo hoặc rối loạn chuyển hóa dẫn tới sự mất cân bằng bình thường, gây rối loạn chức năng, hạn chế lao động. Đó chính là bệnh.

1.2. TPCN bổ sung cho cơ thể các vitamin, khoáng chất, hoạt chất sinh học... sẽ hỗ trợ phục chế lại cấu tạo và quá trình chuyển hóa vật chất, từ đó phục hồi, tăng cường và duy trì các chức năng của các bộ phận trong cơ thể và sẽ khỏi bệnh (hình 24).



Hình 24: TPCN cho điều trị

1.3. Trong 20 năm qua, TPCN đã phát triển rất mạnh mẽ, Ủy ban Luật pháp và Tiêu chuẩn thực phẩm Quốc tế (CAC) đã ban hành tiêu chuẩn ghi nhãn và công bố với thực phẩm cho điều trị từ năm 1991 (Codex Stan 180–1991: Codex Standard for the labelling of and claims for foods for special medical purposes). Từ năm 2004 đến năm 2013, quốc tế đã tổ chức 14 Hội nghị quốc tế, trong đó phần lớn là các Hội nghị tập trung vào chủ đề “Functional Foods for Chronic Diseases” (TPCN cho các bệnh mạn tính), trong đó tập trung vào các bệnh tim mạch, đái tháo đường, ung thư, béo phì, hội chứng chuyển hóa. Các nhà khoa học đã khẳng định được vai trò của TPCN với việc tăng cường sức khỏe, phòng ngừa bệnh tật và hỗ trợ cho điều trị (Functional Foods for the Prevention and Treatment of Diseases).

2. Cơ chế hỗ trợ điều trị của Thực phẩm chức năng

Về cơ chế sinh lý bệnh, bệnh tật là:

- (1) Tổn thương cấu trúc và chức năng của tế bào, cơ quan và cơ thể.
- (2) Rối loạn cân bằng nội môi.
- (3) Giảm khả năng thích nghi của cơ thể.

Cơ chế hỗ trợ điều trị của TPCN chính là tác động vào 3 vấn đề trên (hình 25, hình 26, hình 27).

2.1. TPCN hỗ trợ các chức năng và cấu trúc sinh lý của các tế bào, các cơ quan và cơ thể, làm phục hồi lại, tăng cường và duy trì các chức năng, cấu trúc của các bộ phận trong cơ thể.

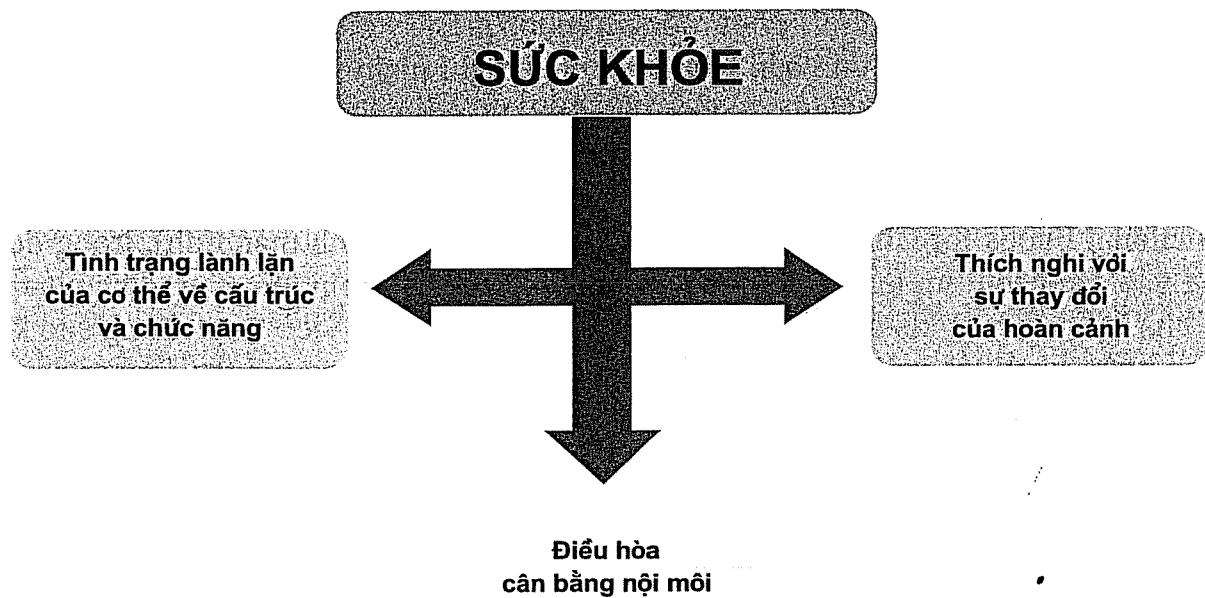
- + Tăng cường chức năng chuyển hóa: các sản phẩm bổ sung vitamin.
- + Tăng cường cấu trúc sinh lý: các sản phẩm bổ sung chất khoáng (Ca, Zn, Mg, Fe...)
- + Tăng cường chức năng sinh lý: sâm, đông trùng hạ thảo, vitamin E, Zn, phytestrogen, arginin, hà thủ ô, hải mã...
- + Tăng cường chức năng đường ruột: các sản phẩm probiotic, chất xơ...

2.2. TPCN hỗ trợ chống rối loạn cân bằng nội môi, điều chỉnh lại các hệ số sinh lý trong cơ thể:

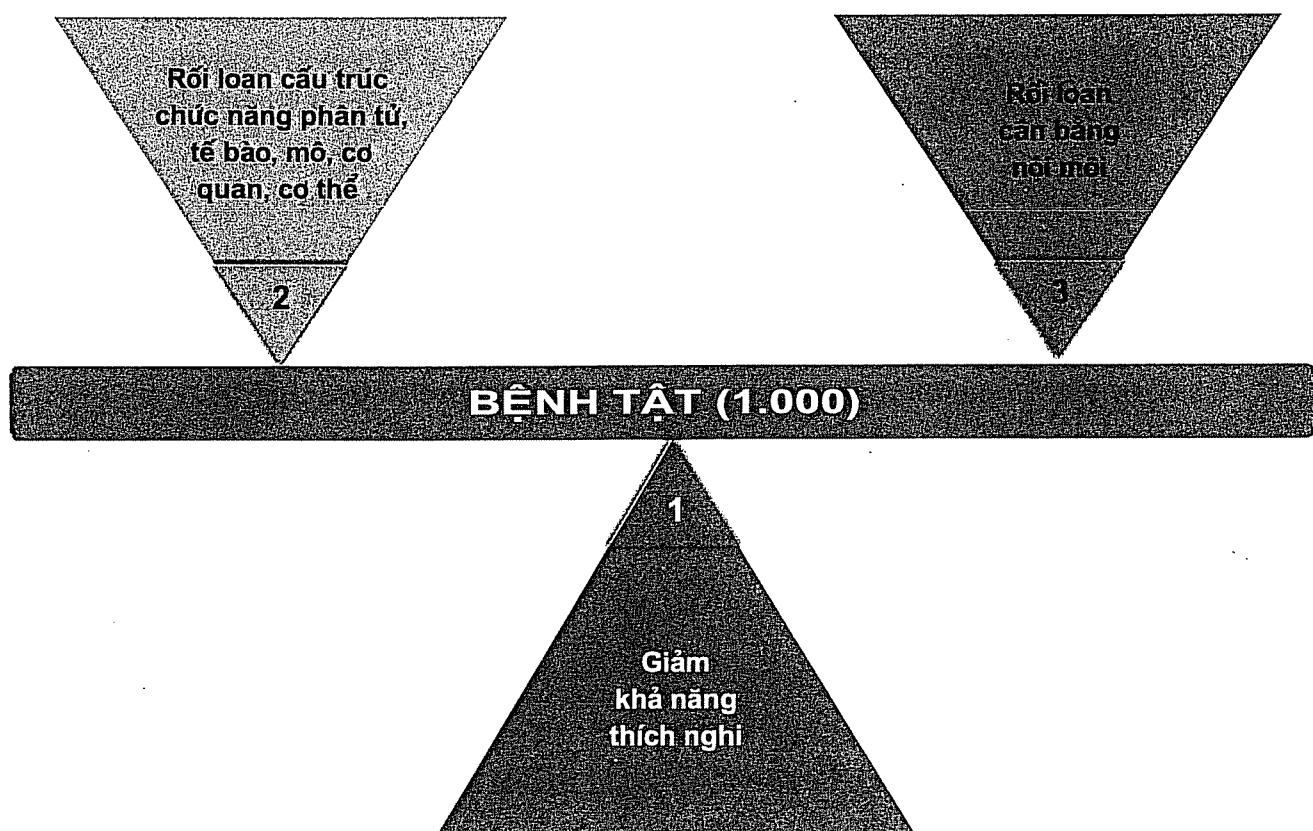
- + Hỗ trợ điều chỉnh đường huyết: chất xơ, acid béo không no ω – 3, ω – 6, crom, tinh chất bí ngô, tảo biển, muối đắng...
- + Hỗ trợ điều chỉnh mỡ máu: PUFA, MUFA, Fiber, Iridoids, Polyphenols, Resveratrol, Flavonoids, Lignan, Lycopen, Gypenosides, β-caroten, Quercetin, Chitosan...
- + Điều chỉnh calci máu: sản phẩm bổ sung Ca...

2.3. TPCN tăng sức đề kháng, khả năng thích nghi của cơ thể

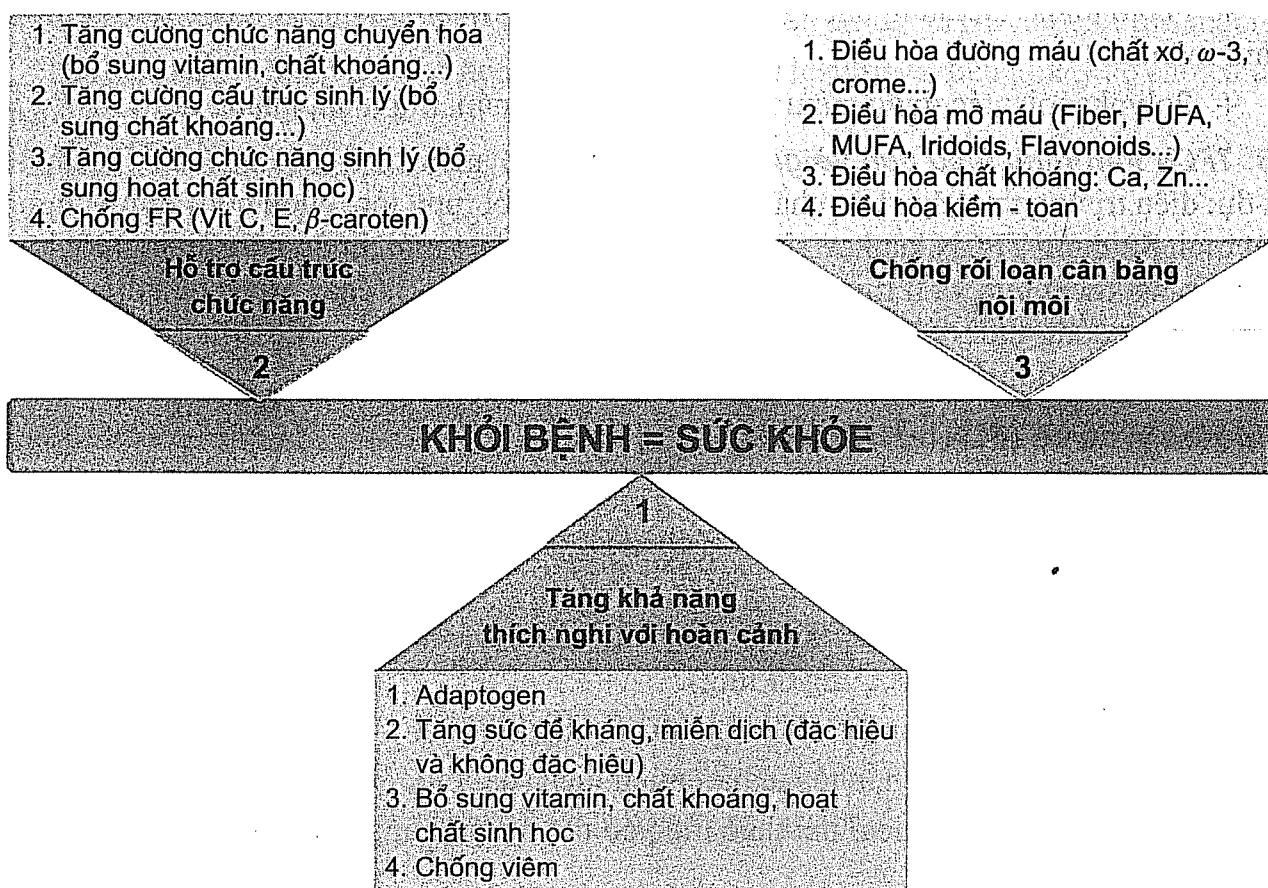
- + TPCN bổ sung các vitamin, chất khoáng, hoạt chất sinh học làm tăng cường sức đề kháng không đặc hiệu và đề kháng đặc hiệu của cơ thể.
- + TPCN tăng cường tổng hợp kháng thể: sản phẩm tảo biển, linh chi, sâm, đông trùng, hoàng kỳ, các vitamin D, A, E, C, các chất khoáng Zn, Ca..., các acid amin.
- + TPCN tăng sức đề kháng của da: vitamin E, C, các sản phẩm collagen, tảo, flavonoid, Zn, Si, S...



Hình 25: Sức khỏe



Hình 26: Bệnh tật



Hình 27: Cơ chế SLB của TPCN cho điều trị

- + Tăng sức đề kháng không đặc hiệu: các chất xơ, chất chống oxy hóa (β -caroten, vitamin E, vitamin C, iridoids, sản phẩm từ bột cà rốt, giảo cổ lam...).
- + Các sản phẩm làm tăng sức đề kháng chung (Đông trùng hạ thảo, tảo, nấm, probiotics, chitosan...).
- + Kết quả cuối cùng là TPCN làm tăng sức khỏe chung, từ đó bệnh tật bị đẩy lùi.

3. Lợi ích của TPCN trong điều trị:

3.1. TPCN làm tăng sức khỏe chung: (tạo sức khỏe sung mãn, tăng khả năng miễn dịch, tăng cường các chức năng các cơ quan tổ chức). Rất nhiều các sản phẩm có tác dụng tăng sức khỏe chung như: Nhân sâm, Đông trùng hạ thảo, tảo, nấm, sản phẩm từ ong, các vitamin, chất khoáng....

3.2. TPCN có các hoạt chất tác động trực tiếp vào nguyên nhân gây bệnh

- + Taxol trong TPCN tinh dầu thông đỏ có tác dụng chống ung thư.
- + Terpenoids: ức chế virus và ức chế phát triển tế bào ung thư.
- + Nấm ngưu chương chi có tác dụng ức chế hình thành, ức chế di căn và tăng phân hủy tế bào ung thư.
- + Iridoids có tác dụng làm giảm HA, giảm cholesterol, giảm LDL, tăng HDL, ức chế phát triển khối u.
- + DAA (Deacetyl asperulosidie acid) và AA (Asperalosidic acid) tác dụng chống đột biến AND.

- + Flavonoids: tác dụng chống viêm, thông huyết quản, chống u, giảm đường máu, giảm mỡ máu.
- + Polyphenols: tác dụng giảm mỡ, giảm đường máu, mỡ máu, kháng u...

3.3. TPCN làm tăng hiệu quả và giảm tác dụng phụ, giảm biến chứng của tân dược. Ví dụ: điều trị ung thư bằng hóa chất và xạ trị thường bị rụng tóc, buồn nôn, ăn mất ngon, mệt mỏi. Sử dụng TPCN kết hợp sẽ giảm triệu chứng mệt mỏi, buồn nôn, ăn ngủ tốt hơn, cơ thể sảng khoái hơn và ít rụng tóc, rụng lông. Cơ chế do hóa chất, xạ trị tiêu diệt tế bào non ung thư đồng thời tiêu diệt cả tế bào non bình thường của cơ thể. Còn TPCN chỉ tác động vào tế bào non ác tính mà thôi.

4. Một số ví dụ về TPCN hỗ trợ điều trị

4.1. Dị ứng

- + Phấn, sáp ong, mật ong, sữa ong chúa có tác dụng chống cảm ứng và kích thích bảo vệ các chất miễn dịch.
- + Selen, vitamin E, vitamin C, Cu, Mg, β-caroten: tác dụng chống gốc tự do (các gốc tự do tham gia phản ứng dị ứng).
- + Vitamin B: tác động đến tất cả quá trình chuyển hóa.
- + Kẽm: tham gia chuyển hóa tế bào miễn dịch (đại thực bào và bạch huyết bào).
- + Các hoạt chất từ nhiều loại thảo mộc có tác dụng chống dị ứng (hoạt chất từ Kim ngân hoa, Núc nác, quả Nhàn...)

4.2. Thiếu máu và thiếu sắt

- + Sắt tham gia cấu tạo Hem tạo hồng cầu.
- + Acid folic: tham gia tổng hợp hemoglobin.
- + Cobalt: cùng với vitamin B12 tạo Hem, tạo hồng cầu.
- + Đồng, kẽm, molypden, Mn: tham gia tổng hợp hợp chất.

4.3. Ung thư

- + Selen, vitamin C, vitamin E, Cu, Mn, β-caroten có tác dụng ngăn ngừa gốc tự do (FR tham gia quá trình ung thư hóa).
- + Arsenic: với lượng nhỏ có tác dụng kích thích các tế bào và giúp cơ thể chống mệt mỏi ở người ung thư.
- + Magie: tham gia duy trì năng lượng tế bào.
- + Kali: duy trì cân bằng trao đổi chất của tế bào với môi trường xung quanh.
- + Vitamin B: tham gia vào quá trình chuyển hóa.
- + Vàng, bạc đã được sử dụng từ 50 năm nay.
- + Germanium (Germani): là nguyên tố vi lượng có vai trò với hệ miễn dịch (dạng hữu cơ) cần nghiên cứu tiếp.
- + Taxol, iridoids, flavonoids và nhiều hoạt chất từ dược thảo có tác dụng chống khối u.

4.4. Tim mạch

- + Các acid béo không no có vai trò quan trọng trong phòng chống bệnh tim mạch.
- + Mg làm giảm huyết áp.

- + Selen tham gia quá trình bảo vệ cơ thể chống lại sự tăng HA và bệnh tim mạch.
- + Crom (Cr) tham gia vào hoạt động của phân tử insulin và điều hòa tỷ số cholesterol trong cơ thể.
- + Silic có tác dụng phòng ngừa vữa xơ động mạch.
- + Vitamin B tham gia các quá trình chuyển hóa.
- + Vitamin C, vitamin E, β-caroten, Cu có tác dụng chống gốc tự do.
- + Cobalt (coban): có tác dụng cải thiện tình trạng xấu của mạch máu.
- + Cathechin, lignan, sterol thực vật, resveratrol, flavonoids, iridoids... có tác dụng giảm cholesterol, triglycerid, LDL....

4.5. Răng và miệng

- + Fluor có tác dụng ngừa sâu răng.
- + Molypden (Mo): làm tăng hoạt tính của fluor.
- + Ca: làm răng chắc, khỏe.
- + Selen, vitamin E, vitamin C, Cu, Mn, β-caroten có tác dụng chống gốc tự do.
- + Silic tham gia tái tạo cấu trúc lớp sụn và mô liên kết.

4.6. Trạng thái suy nhược

- + Magie tham gia quá trình tiêu thụ năng lượng của tế bào thần kinh và quá trình truyền dẫn thông tin của chúng.
- + Lithium (Li) có tác dụng làm dịu bớt căng thẳng thần kinh khi sử dụng vào buổi tối. Nếu sử dụng vào buổi sáng sẽ kích thích tế bào, gây hưng phấn.
- + Zn tham gia quá trình chuyển hóa tế bào thần kinh.
- + Vitamin B tham gia tất cả quá trình chuyển hóa tế bào và có tác dụng tốt chống suy nhược thần kinh.
- + Selen, vitamin E, vitamin C, Cu, Mn, β-caroten có tác dụng chống gốc tự do.
- + Đông trùng hạ thảo, tảo, nấm, sâm, nhung, phán hoa, sữa ong chúa... làm tăng sức đề kháng, chống suy nhược.
- + Vàng, bạc được sử dụng từ 50 năm nay và thu được kết quả khả quan.

4.7. Dạ dày và ruột

- + Kẽm tác động đến chức năng hoạt động của nhiều enzym gan như một chất đồng xúc tác.
- + Mangan tác dụng làm giảm rối loạn chuyển hóa tụy và viêm thành đại tràng.
- + Crom có tác dụng điều hòa tuyến tụy.
- + Niken tham gia hệ thống nội tiết và bài tiết.
- + Phospho có tác dụng trong việc co thắt thực quản.
- + Cobalt có tác dụng điều hòa tế bào thần kinh thực vật mà tế bào này có vai trò điều hòa hệ tiêu hóa.
- + Nước ép quả Nhau, nhiều loại dược thảo có tác dụng chống viêm tiêu hóa.
- + Probiotics điều hòa chuyển hóa đường ruột.

4.8. Mệt mỏi

- + Mg có tác dụng duy trì năng lượng tế bào.
- + As dùng với lượng nhỏ có tác dụng kích thích tế bào.
- + Vitamin C có tác dụng tăng sức đề kháng cho cơ thể.
- + Vitamin B tham gia quá trình chuyển hóa đường béo.
- + Cu, Se, Mn, β-caroten có tác dụng chống gốc tự do.
- + Zn tăng cường hoạt động tế bào chống lại sự mệt mỏi.
- + Sâm, Nhung, Đông trùng hạ thảo, tảo, nấm có tác dụng tăng đề kháng, giảm mệt mỏi.

4.9. Tuyến nội tiết

- + Cu, Zn, Ni có tác dụng điều hòa tuyến nội tiết.
- + Iod tham gia tổng hợp hormon tuyến giáp.
- + Cr tham gia tổng hợp insulin và kích thích tế bào sử dụng nó.
- + Mn tham gia vào quá trình chuyển hóa đường và khả năng hoạt động các hormon liên quan.
- + Phytosterol bổ sung hoạt động nội tiết sinh dục.
- + Nhân sâm, Đông trùng hạ thảo, Macca và nhiều dược thảo khác có tác dụng tăng cường chức năng nội tiết tuyến sinh dục.

4.10. Nhiễm trùng

- + Nhiều dược thảo có tính kháng sinh như: Nghệ, Nhài, Kim ngân hoa, Ngưu tất, Ké đầu ngựa, Hoàng liên, cây chó đẻ.
- + Zn có vai trò quan trọng đối với hoạt động của tế bào đại thực bào và lympho T.
- + Se, vitamin E, vitamin C, Cu, Mn, β-caroten tác dụng chống gốc tự do.
- + Vitamin B tham gia quá trình chuyển hóa tế bào.
- + Germanium có tác dụng kích thích hệ miễn dịch.
- + Các dược thảo có tác dụng kháng sinh: cây óc chó, bạch hoa xà, cây lá móng, sâm đại hành, hoàng liên, thừng mực lá to, đại, rau má, tỏi, nghệ...

4.11. Trí nhớ và khả năng tư duy

- + Lecithin tham gia cân bằng màng tế bào thần kinh.
- + Kẽm tham gia quá trình chuyển hóa tế bào thần kinh.
- + Mg tác động đến việc sử dụng năng lượng tế bào thần kinh và chuyển hóa giữa chúng.
- + Thiếc với liều nhỏ có tác dụng kích thích bộ nhớ và khả năng tư duy của não.
- + Vitamin B tham gia quá trình chuyển hóa tế bào thần kinh.
- + Mangan tham gia chuyển hóa các phân tử vận chuyển thông tin giữa các tế bào thần kinh và chống gốc tự do, chống co giật.
- + Cu, selen, β-caroten, vitamin E tác dụng chống gốc tự do.
- + Kết hợp Li, Mn, S điều trị đau nửa đầu.
- + ω-3, DHA, EPA... tăng khả năng trí nhớ và tư duy.

4.12. Tai – mũi – họng

- + Sáp ong, phấn hoa, sữa ong chúa có tác dụng giải cảm và kích thích hệ thống miễn dịch.
- + Cu, Ag, có tác dụng chống hiệu ứng viêm nhiễm.
- + Selen, vitamin E, vitamin C, β-caroten, Mn tác dụng chống gốc tự do.
- + S có vai trò tích cực với chất nhày đường hô hấp.
- + Tỏi, rễ quạt, hồng hoa, gừng, bông mã đề... hỗ trợ chống viêm họng.

4.13. Da

- + Zn tham gia quá trình làm lành vết thương (loét, vết thương, bỏng).
- + Mg tham gia tích trữ năng lượng tế bào.
- + Si có tác dụng tái tạo tổ chức liên kết dưới da.
- + Vitanin B tham gia tất cả các quá trình chuyển hóa tế bào có tác dụng ái lực lớn với các tế bào da.
- + S tăng sự thích nghi của tế bào da.
- + Se, vitamin C, vitamin E, Cu, Mn, β-caroten chống gốc tự do (gốc tự do tham gia phản ứng dị ứng).
- + As liều nhỏ cung cấp chất dinh dưỡng cho da và tóc.

4.14. Thấp khớp

- + Sụn cá, sụn gà sử dụng liều nhỏ có tác dụng chống thấp khớp.
- + Collagen dùng lượng nhỏ có tác dụng tham gia tái tạo cấu trúc tổ chức liên kết.
- + Iridoids, Flavonoids... có tác dụng chống men COX-2, chống Cytokin gây viêm.
- + Sillic tham gia tái tạo sụn và tổ chức liên kết.
- + F tham gia tái tạo cấu trúc xương và sụn.
- + Vitamin B tham gia chuyển hóa đường và protein.
- + Vitamin E, vitamin C, β-caroten, Se, Cu, Mn có tác dụng chống gốc tự do nên tác dụng giảm viêm khớp.
- + S tham gia tái tạo sụn.

4.15. Stress

- + Magie: tham gia quá trình tích trữ năng lượng tế bào.
- + Li có tác dụng làm giảm cơn đau đầu nếu sử dụng buổi tối. Nếu sử dụng buổi sáng, Li kích thích tế bào thần kinh.
- + Vitamin B tham gia quá trình chuyển hóa đường và chất béo.
- + Cu, Mn, Se, β-caroten, vitamin C có tác dụng chống gốc tự do.
- + Vitamin E tham gia quá trình tuần hoàn (co thắt mạch máu) và chống gốc tự do.
- + Hoạt chất sinh học iridoids làm tăng khả năng thích nghi, chống stress.

4.16. Giấc ngủ

- + Liti dùng buổi tối có tác dụng làm giảm căng thẳng.
- + Kẽm tham gia chuyển hóa tế bào thần kinh.

- + Magie tham gia quá trình sử dụng năng lượng của tế bào thần kinh và truyền đạt thông tin giữa chúng.
- + Vitamin B tham gia chuyển hóa tế bào thần kinh.
- + Vitamin E, Cu, Mn, Se, β-caroten, vitamin C chống gốc tự do nên chống sự tấn công gốc tự do vào tế bào não.
- + Melatonin hỗ trợ giấc ngủ. Các sản phẩm từ sen, cúc hoa vàng, lá vông... hỗ trợ giấc ngủ êm ái.

4.17. Chống độc và chống gốc tự do

- + Vitamin E, Cu, Mn, Se, β-caroten, vitamin C có tác dụng chống gốc tự do.
- + Licithin tham gia kích thích tái tạo tế bào.
- + Các phân tử Anthocyanin (chiết từ bã nho, cây việt quất hoặc vỏ cây thông...) có tác dụng chống gốc tự do.

4.18. Miễn dịch

- + Vitamin E, Cu, Mn, Se, β-caroten, vitamin C kết hợp với nhau có tác dụng chống gốc tự do.
- + Kẽm có tác dụng chuyển hóa tế bào miễn dịch (đại thực bào và lympho bào).
- + Magie tham gia tích trữ năng lượng tế bào.
- + Tảo, nấm, đông trùng hạ thảo... tăng khả năng đề kháng và hệ miễn dịch.

4.19. Sự lão hóa

- + Vitamin C, vitamin E, β-caroten, Cu, Mn, Se tác dụng chống FR (Gốc tự do làm tăng lão hóa).
- + Vàng, bạc được sử dụng từ 50 năm nay và thu được kết quả khả quan, tuy chưa thấy dấu hiệu sinh học.
- + Mg tham gia quá trình tích lũy năng lượng tế bào.
- + Zn tham gia quá trình chuyển hóa miễn dịch.
- + TPCN bổ sung hormon (hormon sinh dục, hormon tuyến tùng...) có tác dụng ức chế gen lão hóa.
- + Bổ sung các hoạt chất sinh học chống lão hóa.
- + Magie tham gia quá trình tích lũy năng lượng tế bào.
- + Kẽm tham gia quá trình chuyển hóa hệ thống miễn dịch.

4.20. Bệnh về xương

- + Bổ sung Ca làm xương chắc, khỏe, chống loãng xương.
- + Vitamin A, vitamin B, Cu, Zn, Mg, F là các yếu tố có tác dụng tích trữ calci ở xương.
- + Vitamin K, C hỗ trợ làm chắc xương thông qua quá trình carboxyl – hóa của osteocalcin và phát triển collagen.
- + Vitamin D phòng chống còi xương.
- + Glucosamin, chondroitin, collagen, iridoids, sụn cá, gà... có tác dụng chống viêm, thoái hóa xương.

- + Silic, S, acid ω-3 có tác dụng thúc đẩy tái tạo sụn.
- + Actiso, Ba kích, Cà gai leo, Dây đau xương, Nghệ, Ngưu tất, Hy thiêm, Tục đoạn, Thiên niên kiện... có tác dụng chống bệnh xương khớp.

4.21. Bệnh gan

- + Các vitamin tăng cường chức năng gan.
- + Nhiều hoạt chất sinh học, chất khoáng tăng sức đề kháng, giảm nguy cơ u gan.
- + TPCN chống oxy hóa, bảo vệ AND, tế bào gan.
- + Flavonoids, polyphenols, isoflavon làm giảm nguy cơ u và ung thư, viêm gan.
- + Iridoids ức chế men COX-2, Cytokin gây viêm gan.
- + Carotenoids tăng giải độc cho gan.

4.22. Chống tăng cân, béo phì

- + Chất xơ: làm giảm tiêu hóa, hấp thụ, chậm rỗng dạ dày.
- + Nhiều loại làm giảm mỡ, tiêu mỡ: iridoids, cathechin, carotenoids...
- + Nhiều sản phẩm TPCN có tác dụng ức chế cảm giác thèm ăn, gây no lâu, giảm hấp thu mỡ và bột, tăng thoái lipid và tăng đào thải.

5. Kiến nghị

- + Tăng cường tuyên truyền giáo dục để toàn xã hội: “Hiểu đúng – làm đúng – dùng đúng” TPCN.
- + Bán chất của TPCN là thực phẩm, có tác dụng tốt cho sức khỏe, làm giảm nguy cơ và tác hại bệnh tật, cần được sử dụng rộng rãi như một phần của sự cung cấp thực phẩm cho con người.
- + Các bác sĩ, thầy thuốc là những cán bộ sức khỏe, cần hướng dẫn, chỉ dẫn cho người bệnh sử dụng TPCN một cách đầy đủ, toàn diện để góp phần nâng cao hiệu quả của điều trị.

V. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG HỖ TRỢ PHÁT TRIỂN KINH TẾ – XÃ HỘI, XÓA ĐÓI GIẢM NGHÈO

1. Muốn có các sản phẩm thực phẩm chức năng cần có một chuỗi các cung đoạn như nuôi trồng, chế biến sản xuất và lưu thông phân phối. Quá trình đó tạo công ăn việc làm và thu nhập cho hàng chục triệu người, có khi hàng trăm triệu người trên thế giới; góp phần xóa đói, giảm nghèo cho nhiều người.

Ví dụ: Tập đoàn Thiên sư (Tiens), Trung Quốc đến năm 2012 có trên 1000 sản phẩm, thành lập chi nhánh tại 110 quốc gia và khu vực, sản phẩm có mặt tại 190 quốc gia và khu vực, có 50.000 đại lý trên toàn thế giới, các sản phẩm được 30 triệu hộ gia đình trên toàn thế giới tin tưởng yêu dùng. Ngành TPCN đã tạo ra công ăn việc làm cho hàng trăm triệu người lao động từ việc nuôi trồng được thảo dược đến sản xuất, chế biến, lưu thông, phân phối. Chỉ riêng việc bán hàng đa cấp đã có trên 200.000.000 người tham gia ở 125 quốc gia, phần lớn đều thành đạt và có thu nhập cao.

2. Thực phẩm chức năng ngày càng phát triển mạnh mẽ

Lúc đầu TPCN phát triển ở nước Nhật, Trung Quốc sau đó là ở Mỹ, Canada và đến nay hầu như ở khắp thế giới, nhất là các nước phát triển, TPCN đã trở thành một ngành

sản xuất và sự tiêu dùng càng ngày càng rộng rãi. Tỷ lệ tăng hàng năm trung bình từ 10 – 15%. Năm 2007, TPCN đã đạt 70 tỷ USD, năm 2010 đạt 170 tỷ USD và năm 2012 đã đạt 190 tỷ USD. Nhiều tập đoàn, nhiều công ty đã mở rộng và hiện đại hóa ngành sản xuất TPCN như: Tập đoàn Lô Hội của Mỹ, Tập đoàn Thiên Sư của Trung Quốc... các tập đoàn, công ty đã đóng thuế cho nhà nước ngày càng tăng. Ở nước ta, nhiều công ty hàng năm đã đóng thuế từ 70–100 tỷ đồng và dành rất nhiều ngân sách cho các hoạt động từ thiện. Các công ty sản xuất kinh doanh TPCN dần dần đã hình thành một ngành kinh tế, đóng góp một khoản thuế quan trọng cho chính phủ (Thuế Công ty và thuế thu nhập cá nhân), đã có nhiều hoạt động từ thiện xóa đói giảm nghèo, tạo công ăn việc làm cho hàng vạn lao động.

3. Thực phẩm chức năng còn có ý nghĩa lớn lao vào việc chăm sóc và bảo vệ sức khỏe con người. Đối tượng của TPCN không chỉ là người ôm (tỷ lệ người ôm chỉ khoảng 15% dân số) mà chủ yếu cho người còn khỏe để duy trì, tăng cường sức khỏe và kéo dài tuổi thọ. Người ta chia sức khỏe con người làm 3 loại:

- Loại I: là những người thực sự khỏe mạnh đáp ứng được định nghĩa của WHO về sức khỏe.
- Loại II: là những người mắc bệnh, chiếm tỷ lệ 10–15% dân số.
- Loại III: là những người ở trạng thái giữa khỏe và bệnh, chiếm tỷ lệ trên 75% dân số.

Đối tượng có ý nghĩa nhất của TPCN là những người ở trạng thái thứ III. Mục đích là không để 70% dân số đó chuyển sang trạng thái thứ II.

Tại Mỹ, những người trưởng thành dùng TPCN thường xuyên năm 2006 là 40% thì đến năm 2007 đã tăng 52%, năm 2012 là 72%. Người Nhật Bản dùng TPCN nhiều nhất, bình quân hàng năm một người Nhật Bản dùng 126 USD TPCN, một người Mỹ dùng 67,9 USD, một người châu Âu dùng 51,2 USD và một người châu Á (không kể Nhật Bản) dùng 3,1 USD. Năm 2012, có 80% người lớn trưởng thành ở Nhật Bản dùng TPCN thường xuyên.

Tại sao TPCN lại càng ngày càng phát triển và được dùng tăng lên? Cái cơ bản nhất là do giá trị về mặt sức khỏe của nó. TPCN có tác dụng tạo ra sức khỏe sung mãn, kéo dài tuổi thọ, tăng sức đề kháng, giảm nguy cơ bệnh tật, hỗ trợ điều trị nhiều chứng bệnh, góp phần làm đẹp cho con người. Đó là các sản phẩm hiệu quả, an toàn, có tác dụng nâng cao chất lượng cuộc sống với mục tiêu làm cho con người khỏe hơn (Healthier!), sống trường thọ hơn (Longer!) và hạnh phúc hơn (Happier!).

Với giá trị đích thực của TPCN, dần dần nó sẽ phát triển thành một ngành TPCN, một ngành kinh tế – y tế, đóng góp vào sự phát triển kinh tế, xã hội và xóa đói giảm nghèo.

4. Những đóng góp cụ thể của thực phẩm chức năng về hỗ trợ phát triển kinh tế – xã hội và xóa đói giảm nghèo

(1) *Tạo công ăn việc làm cho nhiều người:*

- Bán hàng đa cấp: trên thế giới có 200 triệu người ở 125 quốc gia với 25.000 mặt hàng.
- Bán hàng đa cấp ở Việt Nam có khoảng 1 triệu người, có thu nhập cao, ổn định cuộc sống.

- (2) *Tăng trưởng kinh tế:* 15–30%
- (3) *Đóng thuế công ty, thuế thu nhập cá nhân:* có công ty mỗi năm đã đóng thuế cho Nhà nước hàng trăm tỷ đồng.
- (4) *Hoạt động từ thiện:* hỗ trợ nhân dân vùng thiên tai, hỗ trợ người nghèo, người nhiễm chất độc dioxin, hỗ trợ khuyến học trẻ em nghèo học giỏi, làm nhà, trang bị cho nhân dân gặp khó khăn..
- (5) *Thúc đẩy sản xuất, kinh doanh* từ khâu nuôi trồng dược thảo, đến sản xuất, chế biến, xuất khẩu, nhập khẩu, phân phối lưu thông...
- (6) *Các sản phẩm của TPCN hỗ trợ chăm sóc sức khỏe,* bảo vệ sức khỏe nhân dân, giúp cho hàng triệu người vượt qua nguy cơ sức khỏe và bệnh tật.

Chương 6

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VỚI CÁC BỆNH MẠN TÍNH

I. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ BỆNH TIM MẠCH

1. Đại cương về hệ tuần hoàn và bệnh tim mạch

1.1. Hệ tuần hoàn: gồm:

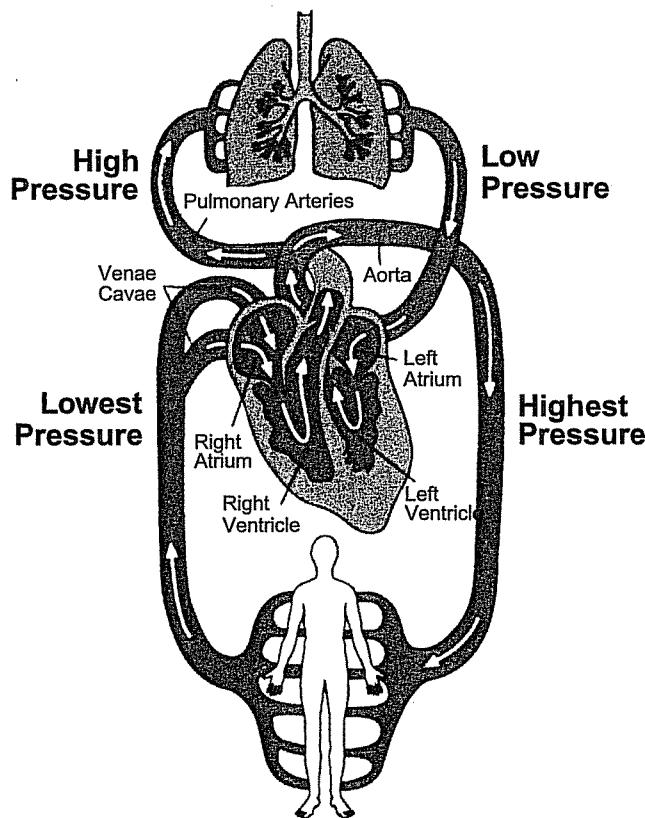
1.1.1. Tim

- + Bơm hút máu từ tĩnh mạch về.
- + Bơm đẩy máu vào động mạch đến các mô.

1.1.2. Mạch máu

+ *Vòng đại tuần hoàn*: mang máu giàu O₂ và chất dinh dưỡng từ tim trái theo động mạch chủ đến các động mạch, mao mạch, cung cấp O₂ và chất dinh dưỡng cho tế bào ở các mô. Máu từ các mao mạch ở mô tập trung thành máu tim rồi theo các tĩnh mạch lớn về tim phải.

+ *Vòng tiểu tuần hoàn*: mang máu tĩnh mạch từ tim phải theo động mạch phổi lên phổi nhận O₂ và thải CO₂, thành máu động mạch, theo 4 tĩnh mạch phổi về tim trái.



Hình 28: Sơ đồ hệ tuần hoàn

1.2. Chức năng tuần hoàn

1.2.1. Chức năng vận tải (quan trọng nhất)

- + Đưa máu động mạch với các chất dinh dưỡng, O₂, Hormon... tới tác mô.
- + Đem máu tĩnh mạch cùng với các chất thải của tế bào, CO₂... từ mô về tim để thải CO₂ qua phổi và các chất thải qua thận.

1.2.2. Điều hòa lưu lượng máu cho những mục đích nhất định như tuần hoàn dưới da để điều hòa nhiệt.

1.2.3. Phân bố lại máu trong những trường hợp bất thường để duy trì sự sống của các cơ quan quan trọng: tim, não (sốc chấn thương, sốc chảy máu).

1.3. Các tổn thương chủ yếu hệ tim mạch

1.3.1. Tổn thương tim

1.31.1. Không do mạch vành

- + Ngộ độc K⁺, Ca⁺⁺, Na⁺.
- + Suy tim do thiếu vitamin B1.

Vitamin B1 giúp TB đưa Acetyl CoA vào vòng Krebs, khai thác năng lượng từ glucid, lipid, acid amin. Thiếu vitamin B1 biểu hiện rối loạn sớm ở cơ tim: suy tim.

- + Do cơ chế miễn dịch: bệnh sinh của thấp tim.
- + Do nhiễm độc, nhiễm khuẩn: độc tố, thuốc, hóa chất, cùm, thương hàn...

1.3.1.2. Tổn thương tim do mạch vành

- + Động mạch vành (F&T) tạo vòng cung ôm lấy trái tim, có nhiệm vụ nuôi dưỡng tim.
- + Khi nghỉ ngơi: động mạch vành cung cấp cho tim: 225ml máu/phút.
- + Khi gắng sức: công suất tim tăng 6–8 lần bình thường nhưng động mạch vành chỉ tăng được 3–4 lần, dẫn tới cơ tim thiếu O₂, dinh dưỡng nếu kéo dài dễ suy tim.
- + Nguyên nhân chủ yếu: tắc nghẽn động mạch vành do vữa xơ động mạch.
- + Mảng VXĐM dẫn tới cục máu đông, càng dễ gây tắc (do ngưng tụ TC, Fibrinogen...).
- + Hậu quả:

(1) Con đau thắt ngực: do cơ tim thiếu máu bởi suy động mạch vành:

Thiếu O₂ làm xuất hiện trong tim các sản phẩm chuyển hóa yếm khí (acid) và các chất khác (histamin, kinins, proteolytic...) ở nồng độ cao mà tuần hoàn vành không loại trừ kịp (do suy giảm). Chúng kích thích tận cùng cảm giác đau.

(2) Nhồi máu cơ tim: do tình trạng 1 phần tim bị hoại tử hậu quả ngừng trệ tuần hoàn động mạch vành: thiếu máu đột ngột dẫn tới thiếu O₂, gây rối loạn quá trình oxy hóa – khử làm tích tụ các sản phẩm chuyển hóa và chất trung gian hóa học dẫn tới hoại tử. Ở tim hay gặp nhồi máu trắng (do tắc mạch, kết hợp với co thắt mạch vùng tắc và vùng xung quanh dẫn tới màu sắc vùng hoại tử nhợt nhạt). Hay gặp vùng nghèo tuần hoàn bàng hệ (tim, lách, não, thận).

- + Nhồi máu đỏ: do máu tĩnh mạch vùng xung quanh thâm sang vùng hoại tử do hóa chất trung gian từ vùng hoại tử thâm ra lân cận, làm tổn thương thành mạch và tăng tính thâm (hay gặp ở phổi, ruột).

1.3.2. Suy tuần hoàn do mạch (VXĐM)

1.3.2.1. Vữa xơ động mạch:

- + Thành động mạch có 3 lớp:
 - Lớp ngoài cùng: vỏ xơ
 - Có các sợi thần kinh chi phối.
 - Ở động mạch lớn có cả mạch máu nhỏ nuôi dưỡng thành mạch.
 - Lớp giữa: gồm các sợi cơ trơn và sợi đàn hồi.
 - Ở động mạch lớn: nhiều sợi đàn hồi hơn sợi cơ, nên có tính đàn hồi cao.
 - Ở động mạch nhỏ: sợi cơ trơn nhiều hơn sợi đàn hồi, nên tính co thắt là chủ yếu.
 - Lớp trong cùng: là lớp tế bào nội mô.

+ Quá trình hình thành mảng VXĐM:

(1) *Quá trình thương tổn biểu mô nội mạc động mạch*: vai trò chấn thương bao gồm:

- Huyết động
- HA
- Phản ứng hóa học
- Các stress

(2) *Quá trình rối loạn chuyển hóa lipid*

- Rối loạn cholesterol nội sinh.
- Rối loạn cholesterol với sự tăng LDL. LDL có tác dụng:
Làm tăng ngưng tụ tiểu cầu.

Kích thích tăng sinh cơ trơn thành mạch.

LDL oxy hóa bị các đại thực bào bắt giữ tạo nên các tế bào bọt (Foam Cells), các tế bào này tích tụ thành mảng chất béo bám vào thành động mạch gây hẹp lòng mạch máu.

- Giảm HDL, không đủ khả năng thải loại cholesterol.
- Rối loạn thụ cảm thể tiếp nhận các lipid, đặc biệt thụ thể tiếp nhận LDL-cholesterol.
- Ăn nhiều mỡ động vật, thức ăn giàu cholesterol góp phần làm tăng quá mức cholesterol.

(3) *Điều kiện thuận lợi giúp cholesterol tăng mức lắng đọng*: (yếu tố nguy cơ):

- Thiếu vitamin C.
- Giảm men heparin – lipase (ở người cao tuổi).
- Lipid máu tăng cao kéo dài.
- Cao HA.
- Tồn thương vách mạch.
- Nghiện thuốc lá, rượu.
- Ít vận động thể lực.

(4) *Quá trình hình thành mảng VXĐM:*

- Bắt đầu bằng sự lắng đọng các tinh thể cholesterol ở lớp nội mạc và lớp cơ tron dưới nội mạc.
- Càng ngày mảng này càng phát triển rộng ra, lan tỏa, dày lên, lồi vào lòng mạch, cản trở sự lưu thông máu, đôi khi gây tắc mạch.
- Tiếp đó là sự lắng đọng calci: muối calci lắng đọng và ngưng tụ cùng cholesterol và các lipid khác, cùng các mô xơ phát triển, biến động mạch thành một ống cứng, không đàn hồi (xơ cứng động mạch).
- Các mảng xơ và sự tích đọng cholesterol, calci do thiếu nuôι dưỡng bị thoái hóa, loét, sùi (vữa). Sự loét và sùi làm nội mạc mất tính tron, nhẵn tạo điều kiện cho tiểu cầu bám vào và khởi động quá trình đông máu, tạo thành các cục máu đông, gây tắc mạch. Đồng thời thành động mạch bị thoái hóa, cũng dễ vỡ. Hậu quả rất nguy hiểm nếu xảy ra tắc mạch, vỡ mạch ở tim, não, nội tạng..

1.3.2.2. Cao HA

+ Huyết áp được tạo nên bởi cung lượng tim và sức cản ngoại vi. Khi cơ thể mất khả năng điều hòa hai tham số cung lượng tim và sức cản ngoại vi thì dẫn tới cao HA.

+ Hậu quả của cao HA:

(1) Biến chứng ở tim:

Phì đại tâm thất trái, dẫn tới:

- Hở van động mạch chủ.
- Loạn nhịp tim.
- Thiếu máu não, tắc mạch não.
- Thiếu máu vành.
- Dày thất trái.
- Suy tim phải.
- Nhồi máu cơ tim.
- Phù phổi.

(2) VXĐM: từ nguyên nhân là VXĐM gây nên cao HA. Khi bị cao HA lại tạo điều kiện gây VXĐM. Hậu quả gây nên:

- Vỡ mạch.
- Xuất huyết.
- Nhồi máu.

(3) Giảm thị lực:

- Phù nề, co mạch đáy mắt.
- Xuất huyết võng mạc.

(4) Mạch não: xuất huyết não, tai biến mạch máu não.

(5) Thận:

- Đái máu, protein.
- Suy thận.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

(6) Động mạch ngoại vi: phình, tách động mạch.

- Cao HA theo WHO và ISH:

- HA tâm thu ≥ 140 mmHg.
- HA tâm trương ≥ 90 mmHg.

Cụ thể hơn, WHO và ISH phân loại cụ thể tăng HA như sau

Bảng 15: Phân loại tăng HA (WHO-ISH)

Phân loại	HA tâm thu (mm Hg)	HA tâm trương (mm Hg)
+ HA bình thường		
• HA tối ưu	< 120	< 80
• HA bình thường	< 130	< 85
• Bình thường cao (Tiền tăng HA)	130 – 139	85 – 89
+ Tăng HA		
• Giai đoạn I	140 – 159	90 – 99
• Giai đoạn II	160 – 179	100 – 109
• Giai đoạn III.	≥ 180	≥ 110

1.3.2.3. Hạ HA

+ Khi cơ thể mất điều chỉnh các tham số gây giảm cung lượng tim (suy tim, giảm khối lượng máu tuần hoàn do mất máu, mất nước) và giảm sức cản ngoại vi (giãn mạch hệ thống, máu loãng) sẽ dẫn tới hạ HA.

+ Hậu quả hạ HA:

- (1) Trụy mạch
- (2) Sốc
- (3) Ngất.

1.4. Các nguy cơ gây bệnh tim mạch

1.4.1. Chế độ ăn: ăn nhiều mỡ bão hòa, acid béo thế trans, thực phẩm giàu cholesterol, ít chất xơ... các thực phẩm này dễ tạo cơ hội VXDM.

+ Các thực phẩm giàu và nghèo cholesterol được thể hiện ở bảng 16.

+ Chế độ ăn đối với bệnh tim mạch được WHO và FAO khuyến cáo ở bảng 17.

Bảng 16: Hàm lượng cholesterol trong thực phẩm (mg/100g)

TT	Thực phẩm	Hàm lượng cholesterol
1	Ốc	2.100
2	Trứng luộc	548
3	Thận	375
4	Trứng Omelet	338

Chương 6. Thực phẩm chức năng với các bệnh mạn tính

TT	Thực phẩm	Hàm lượng cholesterol
5	Bơ nhạt	260
6	Sò	230
7	Bơ mặn	220
8	Lưỡi	210
9	Tôm	150
10	Phomat cheddar	106
11	Cua	101
12	Thịt lợn	93
13	Gà Tây	82
14	Bacon (Thịt lợn muối xông khói)	81
15	Thịt bò	70
16	Thịt vịt	70
17	Thịt gà	60
18	Kem sữa	60
19	Sữa chua	6
20	Margarin	0

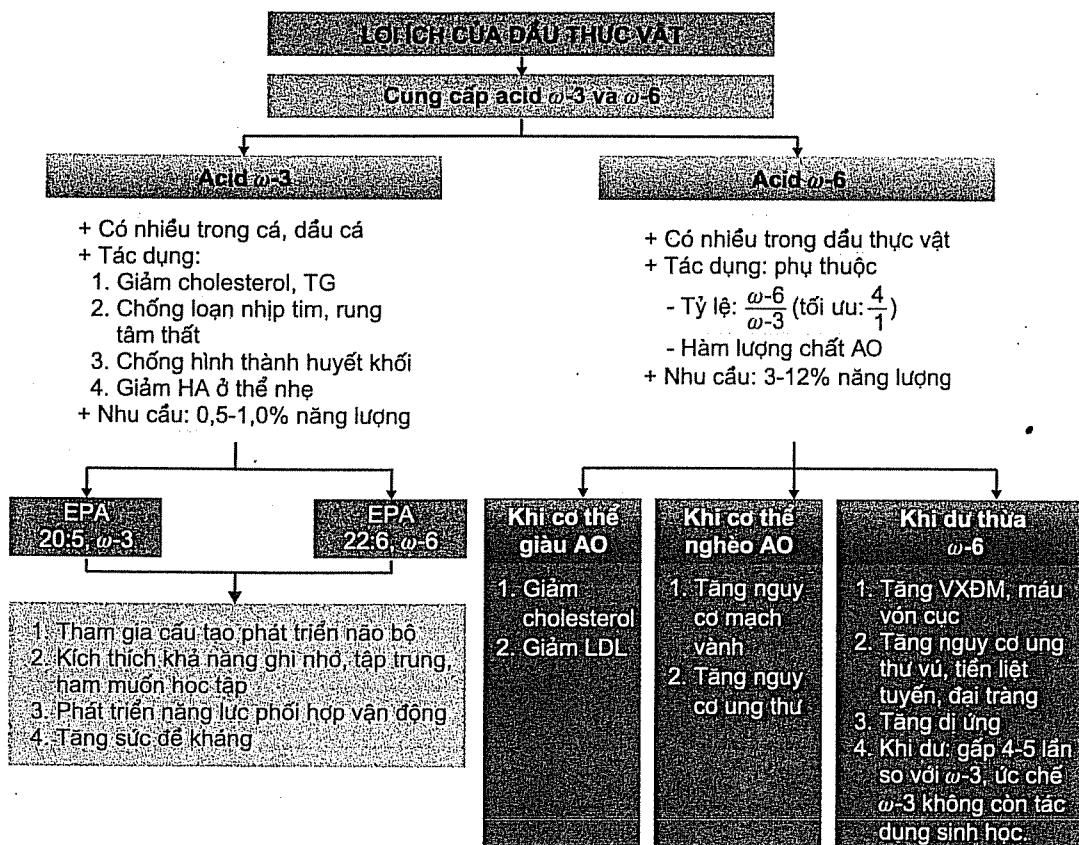
Bảng 17: Khuyến cáo giới hạn khẩu phần theo FAO/WHO (1993)

TT	Khẩu phần ăn	% tổng năng lượng
1	Chất béo toàn phần + Acid béo no + Acid béo chưa no nhiều nối đôi (PUFAs) Acid n-6 Acid n-3 + Acid thể Trans + Acid béo chưa no 1 nối đôi (MUFA)	15–30% < 10% 6 – 10% 5 – 8% 1 – 2% <1% Khác nhau
2	Carbohydrat toàn phần: + Các đường tự do (các mono và disaccharid thêm vào trong chế biến hoặc tự nhiên (mật ong, siro...))	55 – 75% < 10%
3	Protein	10 – 15%
4	Cholesterol	< 300mg/d
5	Natri chorua	< 5g/d (< 2g/d)
6	Rau và trái cây	400g/d
7	Chất xơ	25g/d

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

+ Trong chế độ ăn đối với bệnh nhân tim mạch, sử dụng dầu thực vật như thế nào cho hợp lý cũng cần phải chú ý.

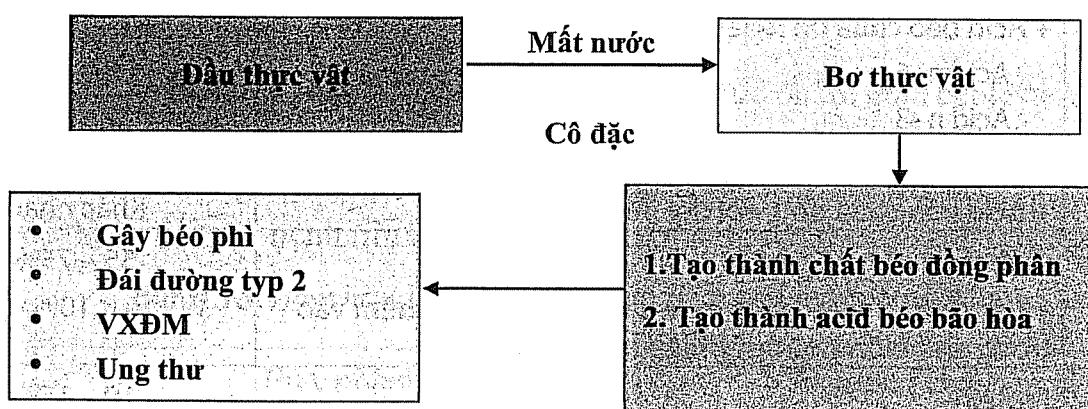
1.4.1.1. Lợi ích của dầu thực vật (hình 29).



Hình 29: Lợi ích của dầu thực vật

1.4.1.2. Nguy cơ của dầu thực vật

(1) *Công nghệ chế biến bơ thực vật* sẽ tạo ra các chất béo đồng phân và acid béo bão hòa.



Hình 30: Nguy cơ của dầu thực vật

(2) *Dầu thực vật khi chiên, rán, bị oxy hóa, tạo ra các sản phẩm độc hại* (các đồng phân mới, các amin dị vòng, các chất carcinogen, nitrosamin...) có khả năng gây ung thư (đại tràng, tử cung, gan, phổi, vú) và các tác hại khác.

(3) *Ăn số lượng quá nhiều cũng gây hại*

Liều nên dùng: 5,5g/ngày (1 thìa cà phê).

(4) *Tỷ lệ thành phần acid béo không no*

- Tỷ lệ $\frac{\omega-6}{\omega-3} = \frac{4}{1}$ là hợp lý, tối ưu.
- Khi tỷ lệ $\frac{\omega-6}{\omega-3}$ lớn hơn 4–5 lần trở lên là có hại.
- Dầu ngô, hạt nho, hướng dương tỷ lệ đó là: 140, 173, 335.
- Dầu hạt củ cải, hạt bông: tỷ lệ đó là hợp lý.
- Khi acid $\omega-6$ dư thừa dễ gây nguy cơ VXDM, máu vón cục, ung thư, dị ứng và nếu tỷ lệ $\omega-6$ cao trên 4–5 lần $\omega-3$ (tình trạng phổ biến trong các dầu thực vật), thì $\omega-3$ không còn tác dụng sinh học nữa.

(5) *Acid $\omega-6$ có trong dầu thực vật chỉ có tác dụng có lợi khi tỷ lệ*

$\frac{\omega-6}{\omega-3} = \frac{4}{1}$ và trong cơ thể giàu các chất chống oxy hóa (chất AO). Nếu cơ thể nghèo các chất AO, thì lại có tác dụng ngược lại, làm tăng nguy cơ tim mạch và ung thư.

4.1.3. Hai ví dụ điển hình về chế độ ăn với bệnh tim mạch

+ *Thực đơn Địa Trung Hải (Mediterranean Menu)*

(1) Ăn nhiều cá, thủy sản (nhiều acid béo $\omega-3$)

(2) Ăn nhiều dầu oliu (có tỷ lệ $\frac{\omega-6}{\omega-3} = \frac{4}{1}$)

(3) Ăn nhiều rau, quả (nhiều chất xơ và vitamin)

- Hệ lụy:

- Tỷ lệ mắc và chết do bệnh tim mạch thấp hơn rất nhiều so với các vùng khác.
- Tỷ lệ bị ung thư thấp hơn rất nhiều lần các vùng khác.
- Tại Hy Lạp và Italia: tỷ lệ VXDM và K rất thấp.

- Sự “phi lý Israel”

- Xuất khẩu dầu oliu (vì đắt tiền)

Dầu oliu có tỷ lệ $\frac{\omega-6}{\omega-3} = \text{hợp lý}$

- Hàng ngày ăn nhiều dầu hướng dương (vì rẻ tiền).

Dầu hướng dương:

- Hàm lượng acid $\omega-6$ cao.

- Tỷ lệ $\frac{\omega-6}{\omega-3} = \text{không hợp lý}$

- Dư thừa acid $\omega-6$

- Hệ lụy:
 - Tỷ lệ ung thư cao nhất khu vực.
 - Mặc dù nồng độ cholesterol thấp.

1.4.1.4. Các acid béo no

- (1) Các acid béo no có 12 carbon có vai trò quan trọng nhất là:
 - Acid lauric (12:0).
 - Acid myristic (14:0).
 - Acid palmitic (16:0).
- (2) Vai trò acid béo no
 - Làm tăng tổng số lipid huyết thanh.
 - Tăng LDL.
 - Tăng cholesterol.
 - Thúc đẩy quá trình VXĐM.
- (3) Vai trò của LDL – C: (TP chỉ có cholesterol và phospholipid)
 - Oxy hóa làm tăng ngưng tụ tiểu cầu.
 - Kích thích sự tăng sinh cơ tron thành mạch.
 - LDL – C oxy hóa bị đại thực bào bắt giữ tạo nên các tế bào bọt (Foam Cell). Các tế bào này tích tụ lại thành mảng chất béo bám vào thành động mạch, gây hẹp lòng mạch.
 - Thúc đẩy quá trình VXĐM.
- (4) Khuyến cáo:
 - Chất béo không vượt quá 30% tổng số năng lượng của khẩu phần.
 - Năng lượng do các acid béo no: không quá 10% (tốt nhất: 7–8%) tổng năng lượng của khẩu phần.

1.4.1.5. Acid béo thể Trans

- + Các gốc ở những hướng trái ngược nhau của liên kết nối đôi.
- + Là thể đồng phân được hình thành khi hydrogen hóa các acid béo chưa no ở các loại dầu lỏng chuyển sang thể rắn hơn, có độ chảy cao hơn và ổn định hơn.
- + Cũng có ở sữa tự nhiên nhưng với lượng nhỏ.
- + Tuy có nhiều tiện lợi trong công nghiệp thực phẩm nhưng ảnh hưởng tương tự như acid béo no.

Chú ý: nhiều loại thực phẩm chứa chất béo thể Trans có thể thấy ghi ở nhãn: "Hydro hóa một phần" thông thường chế biến từ dầu đậu nành, dầu hạt bông, dầu ngô.

"Nên tránh xa các loại xốt, gia vị, kem có thể rắn ở nhiệt độ thường!"

1.4.1.6. Các acid béo chưa no

MUFA (C 18:1): acid béo chưa no có 1 nối đôi

- + Tác dụng:
 - Làm giảm LDL – cholesterol.
 - Không làm giảm HDL – cholesterol.

+ Có nhiều ở dầu ôliu.

PUFA (acid béo chưa no có nhiều nối đôi)

+ Các acid thiết yếu:

- Acid linoleic (18:2, ω – 6) [tiền chất tạo ra AA].
- Acid linolenic (18:3, ω – 3) [tiền chất tạo ra EPA và DHA].
- Acid eicosapentaenoic (EPA, 20:5, ω – 3).
- Acid docosahexaenoic (DHA, 22:6, ω – 3).
- Acid arachidonic (AA).

+ Vai trò của PUFA:

- (1) Các acid béo không no với 20 carbon (AA và EPA) có vai trò chuyển hóa Prostaglandin và quá trình tạo huyết khối.
- (2) Các acid béo chưa no có nhiều nối kép nhóm ω – 6:

- Tác dụng:

- Làm giảm cholesterol huyết thanh.
- Giảm LDL – cholesterol.

Khi cơ thể giàu các chất chống oxy hóa (AO).

Nếu cơ thể nghèo các chất AO, thì các acid béo chưa no có nhiều nối đôi nhóm ω – 6 lại tác dụng ngược lại:

- Tăng nguy cơ bệnh mạch vành.
- Tăng nguy cơ ung thư.

Đồng thời khi dư thừa ω – 6, sẽ có tác dụng:

- Tăng nguy cơ VXDM, quá trình hình thành huyết khối (máu vón cục).
- Tăng nguy cơ ung thư: vú, tiền liệt tuyến, đại tràng.
- Tăng nguy cơ dị ứng.

- Có nhiều trong dầu thực vật.

- Nhu cầu: 3–12% năng lượng.

- (3) Acid béo chưa no có nhiều nối đôi nhóm ω – 3 (bảng 18 và bảng 19):

- Vai trò:

- Làm giảm cholesterol.
- Giảm triglycerid ở người có TG cao.
- Phòng chống loạn nhịp tim, rung tâm thất.
- Chống hình thành huyết khối.
- Điều chỉnh giảm HA ở thể cao HA nhẹ.

- Các acid béo ω – 3 có nhiều trong cá, dầu cá, thủy sản.

- Các acid béo ω – 3 nguồn gốc thực vật (acid α-Linolenic – ALA) cũng có tác dụng tương tự.

- Các DHA, EPA: còn có tác dụng tham gia cấu tạo, phát triển não bộ, tăng trí nhớ, khả năng tập trung và sự ham muốn, phát triển năng lực phối hợp vận động và tăng sức đề kháng.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

- Nhu cầu: 0,5 – 1% năng lượng.

Bảng 18: Hàm lượng acid béo không no nhóm n-3 trong một số thủy sản

TT	Cá omega-6 tươi (100g ăn được)	Lipid (g)	Acid béo n-3 (g) (EPA, DHA)
1	Cá thu	13,9	2,5
2	Cá trích	13,9	1,7
3	Cá hồi	5,4	1,2
4	Cá nhám	1,9	0,5
5	Cá chép	5,6	0,3
6	Cua	0,8	0,3
7	Tôm	1,1	0,3
8	Mực	1,0	0,2

Bảng 19: Hàm lượng acid béo trong một số sản phẩm (g% tổng số acid béo)

ACID BÉO	THỰC VẬT								ĐỘNG VẬT				
	Dầu đậu nành	Dầu lạc	Dầu vừng	Dầu hỗn hợp	Dầu hạt cải	Dầu cọ	Dầu dừa	Tảo, Rong biển	Mỡ lợn	Bơ	Magarine	Sữa	Trứng
Loại bão hòa (SFA)													
Lauric (12:0)						0,2	47,0			3,7	0,1	34,0	
Myristic (14:0)						1,0	18,0	0,1	2,0	12,0	0,3	10,8	0,3
Palmitic (16:0)	10,3	11,4	9,0	8,1	4,0	44,2	9,0	22,3	26,5	29,6	16,2	28,4	25,1
Stearic (18:0)	3,8	4,0	5,3	2,1	1,7	4,5	3,0	0,7	12,1	11,1	6,1	11,4	8,6
MUFA													
Cis Oleic (18:1)	24,3	41,5	39,0	44,8	58,6	39,3	7,0	3,1					15,8
Trans Oleic (18:1)									42,5	24,6	41,0	24,9	43,6
PUFA													
Linoleic (18:3, n-6)	52,7	34,9	44,8	33,8	21,8	9,6	2,0	1,8	9,8	2,6	32,0	2,7	13,4
α-Linolenic (18:3, n-3)	7,9	0,2	0,6	8,8	10,8	0,3		0,2	0,7	0,7	2,7	0,4	0,3
Eicosapentaenoic (EPA 20:5, n-3)								5,4					2,4
Docosahexaenoic (DHA 22:6, n-3)													10,4
Tỷ lệ (n-3/n-6)	6,6	174,5	74,6	3,84	2,01	32,0	32,0	9,0	14,0	3,7	11,8	6,7	44,6
													0,06

1.4.1.7. Vai trò các acid béo với bệnh tim mạch (bảng 20)

Bảng 20: Vai trò của acid béo với quá trình VXDM và tạo huyết khối

LOẠI ACID BÉO	VAI TRÒ		NGUỒN GỐC
	Gây VXDM (Tăng cholesterol)	Tạo huyết khối	
Acid béo no: C \leq 10 C 12:0 (Lauric) C 14:0 (Myristic) C 16:0 (Palmitic) C 18:0 (Stearic)	Không Tăng nhiều Tăng nhiều Tăng nhiều Không	Không Không Tăng Tăng Tăng	Mỡ Bơ Dầu cọ Dầu dừa
MUFA Cis C 18:1 (Oleic) Trans C 18:1	Giảm Tăng	Tăng Không rõ	Dầu lạc, oliu, đậu tương, ngô, Dầu vừng
PUFA C 18:2, n-6 (Linoleic) C 18:3, n-3 (α -Linolenic) C 20:5, n-3 (EPA) C 22:6, n-3 (DHA)	Giảm Giảm Giảm Giảm	Không Giảm Giảm Giảm	Dầu đậu tương, dầu lạc, vừng, ngô Dầu đậu tương - Táo - Rong biển

1.4.2. Hút thuốc lá và bệnh tim mạch

Trong thuốc lá có khoảng 200 các hóa chất độc, trong đó có nicotin. Nicotin có thể gây nên:

- + Máu dễ vón cục.
- + Tăng HA.
- + Tăng nhịp tim.
- + Tăng LDL.
- + Giảm HDL.
- + Làm hư hại động mạch.

1.4.3. Gốc tự do

Gốc tự do (FR) oxy hóa các phân tử lipid, các tế bào nội mạch dễ gây nên VXDM.

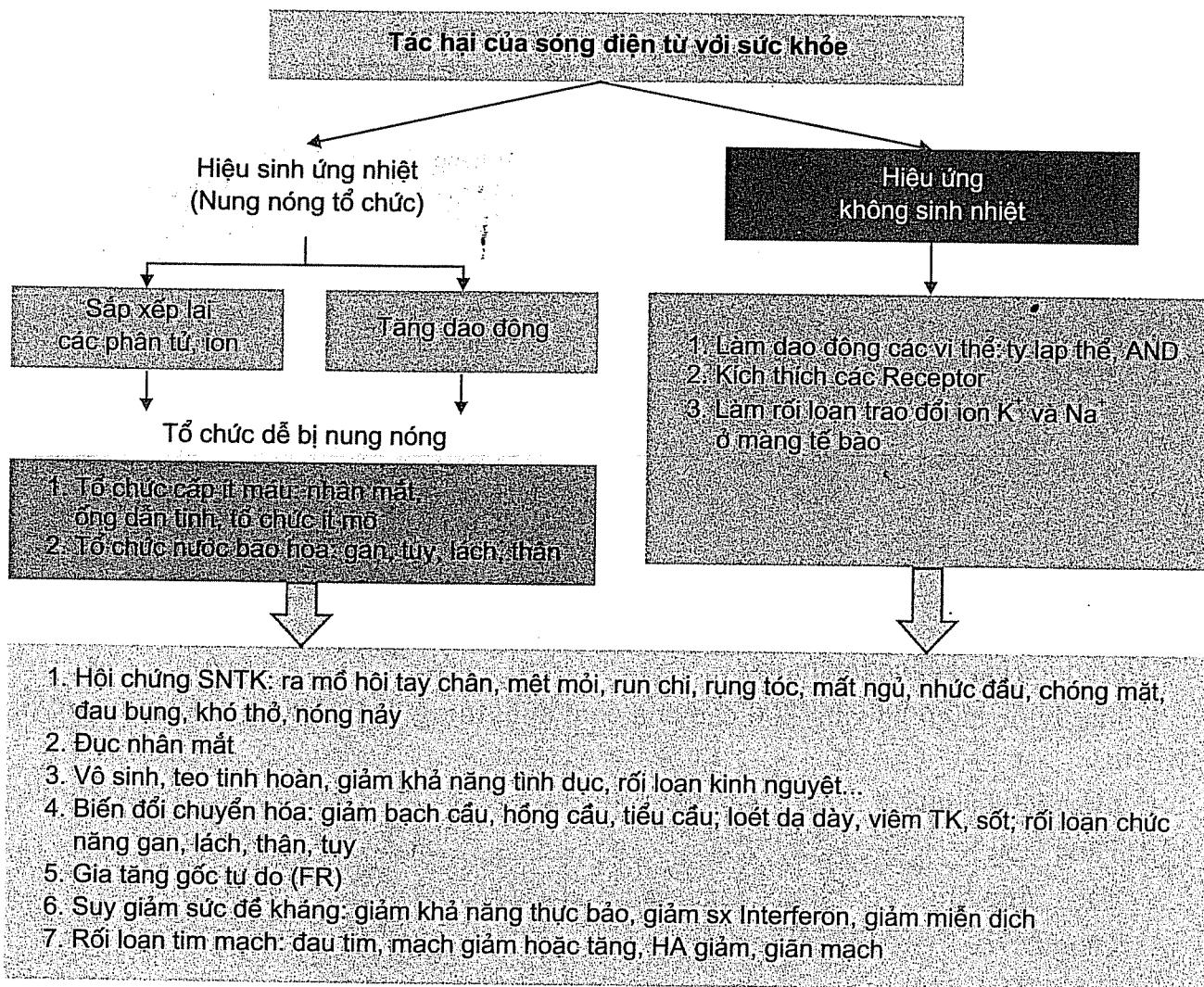
1.4.4. Các bệnh mạn tính khác dễ kèm theo VXDM, cao HA

- + Bệnh đái tháo đường.
- + Rối loạn mỡ máu.
- + Tăng cân, béo phì.
- + Thiếu năng tuyến giáp.
- + Thiếu năng hormon sinh dục.
- + Viêm cầu thận mạn tính...

1.4.5. Ô nhiễm môi trường

+ Các ô nhiễm sinh học, hóa học, lý học đều ảnh hưởng đến sức khỏe nói chung và các bệnh tim mạch nói riêng.

+ Hình 31: tóm tắt tác hại của môi trường do tác nhân vật lý là sóng điện từ với sức khỏe và bệnh tim mạch.



1.4.6. Ít vận động dễ bị bệnh tim mạch

+ Người ít vận động dễ bị bệnh tim mạch gấp 2 lần so với những người vận động thường xuyên.

+ Vận động có tác dụng: làm giảm VXĐM, tăng lưu thông máu, giảm béo phì và giảm HA.

1.4.7. Uống nhiều rượu dễ gây bệnh tim mạch

1.4.7.1. Lợi ích của uống rượu vừa phải

- (1) Khai vị, kích thích ăn ngon.
- (2) Rượu thuốc có tác dụng hoạt huyết, phấn trấn thần kinh, điều chỉnh âm dương, giãn gân thông mạch, hồng hào đẹp đẽ.

- (3) Tác dụng chuyển tải dẫn thuốc bổ dưỡng.
- (4) Tác dụng phòng bệnh, chữa bệnh: giảm mỡ máu, tăng tuổi thọ...
- (5) Hỗ trợ trị liệu sau bị bệnh.

1.4.7.2. Tác hại của uống nhiều rượu

- (1) Ngộ độc rượu.
- (2) Gây bệnh tật:
 - Xơ gan
 - Tồn thương thần kinh
 - Tăng HA...
- (3) Ảnh hưởng nhân cách như câu thơ:

*“Ở đời chẳng biết sợ ai
Sợ thằng say rượu nói dai tối ngày”*

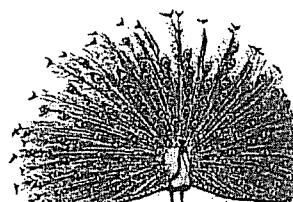
- (4) Ảnh hưởng hạnh phúc gia đình.

- (5) Tai nạn giao thông.

Vấn đề uống rượu với bệnh tim mạch và sức khỏe, tham khảo hình 32.

1. Uống vừa phải

Con công



2. Uống quá liều

Con sư tử



3. Uống nhiều

Con khỉ



4. Uống quá nhiều

Con lợn



Hình 32: Uống rượu và tim mạch

1.4.8. Lão hóa: lão hóa dễ bị VXDM, cao HA, rối loạn nhịp tim.

1.4.9. Giới tính và chủng tộc

- (1) Nữ < 45 tuổi bị bệnh tim mạch ít hơn nam

- Cơ chế: hormon estrogen của nữ làm giảm LDL, còn ở nam LDL cao hơn ở nữ và HDL thấp hơn do hormon testosterone.
 - Khi mãn kinh: hết estrogen, LDL tăng lên và nguy cơ tim mạch ở nam và nữ ngang nhau.
- (2) *Người Âu – Mỹ bị VXĐM, suy tim cao hơn người châu Á. Người Mỹ gốc Phi bị HA cao hơn.*

1.4.10. *Di truyền:* VXĐM nhiều khi do di truyền.

1.5. Tình hình bệnh tim mạch

- + Trên thế giới cứ 2 giây có một người chết vì tim mạch, 5 giây có một người nhồi máu cơ tim, 6 giây có một người đột quy.
- + Theo báo cáo của WHO, hàng năm 1/3 tổng số ca tử vong trên toàn cầu là do các bệnh tim mạch (17.000.000). Đối với các nước có thu nhập thấp và trung bình, chiếm 86% DALY (Năm cuộc sống điều chỉnh theo sự tàn tật là do các bệnh tim mạch – CVD).
- + Tỷ lệ tăng HA trên thế giới (theo WHO): là 18–20%. Khu vực châu Á – Thái Bình Dương từ 11–32%. Người trên 18 tuổi: tỷ lệ tăng HA là 30%. Người trên 50 tuổi: tỷ lệ tăng HA là 50%. Hiện nay trên thế giới có 1,5 tỷ người bị cao HA. Tại Việt Nam:

- Năm 1960: 1 – 2%
- Năm 1970: 6 – 8%
- Năm 1990: 12 – 14%
- Năm 2000: 18 – 22%
- Năm 2010: 27%

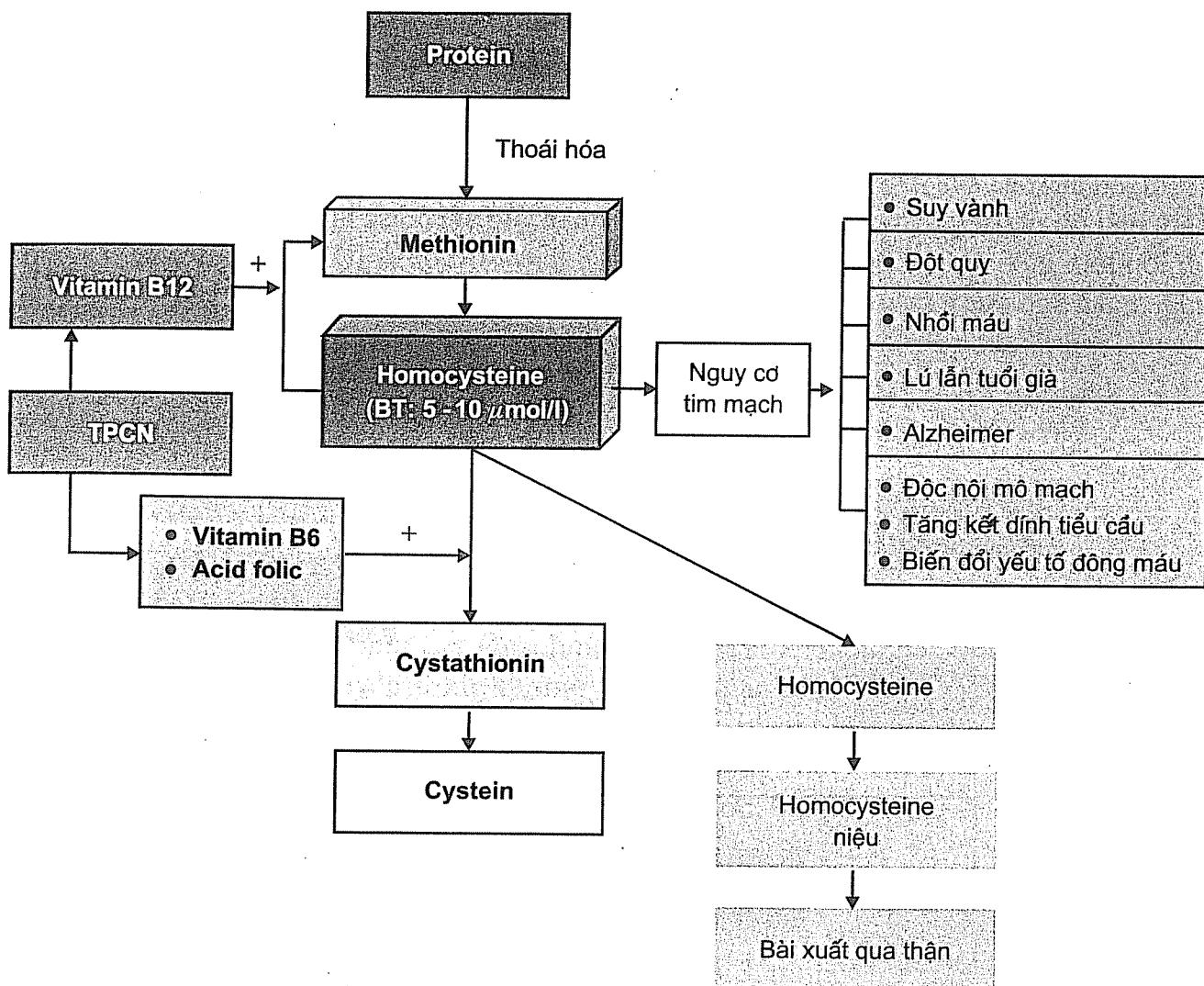
Theo kết quả nghiên cứu của GS. Đặng Vạn Phước (2009), tỷ lệ tử vong trong bệnh viện những năm 1980 cao nhất là các bệnh nhiễm trùng, sau đó đến sơ sinh, ung thư và tim mạch. Những năm 1990, thứ tự tử vong từ cao xuống thấp là: nhiễm trùng, tim mạch, ung thư và sơ sinh. Đến những năm 2000, thứ tự ấy là: tim mạch, ung thư, sơ sinh và nhiễm trùng.

Hiện nay, bệnh tim mạch phát triển rộng rãi ở tất cả các lứa tuổi và tần số ngày càng tăng, trong đó phổ biến nhất là VXĐM, tăng HA, suy tim, các bệnh van tim, thiếu nồng độ vành, nhồi máu cơ tim.

2. Thực phẩm chức năng phòng chống bệnh tim mạch:

2.1. *Thực phẩm chức năng phòng ngừa nguy cơ đột quy, suy vành và nhồi máu (hình 33)*

- + Gần đây, người ta đã xác định vai trò của Homocysteine đối với các bệnh tim mạch. Homocysteine là nguy cơ gây suy động mạch vành, đột quy, nhồi máu và lú lẫn, Alzheimer do Homocysteine có độc tính với nội mô mạch máu, làm tăng dính kết tiểu cầu và biến đổi nhiều yếu tố đông máu. Tiến sĩ John N. Hathcock, phó chủ tịch các vấn đề khoa học và quốc tế của Hội đồng dinh dưỡng có trách nhiệm Washington D.C (Hoa Kỳ), trong “Hội thảo TPCN – Doanh nghiệp và Người tiêu dùng” tại Hà Nội ngày 17/7/2007 đã kết luận: “Các mức Homocysteine đã được thừa nhận là một chất làm tăng nguy cơ bệnh tim và đột quy. Acid folic, B6, B12 làm giảm lượng Homocysteine và nguy cơ bệnh tim mạch nếu được hấp thụ vào cơ thể sớm và lâu dài”.



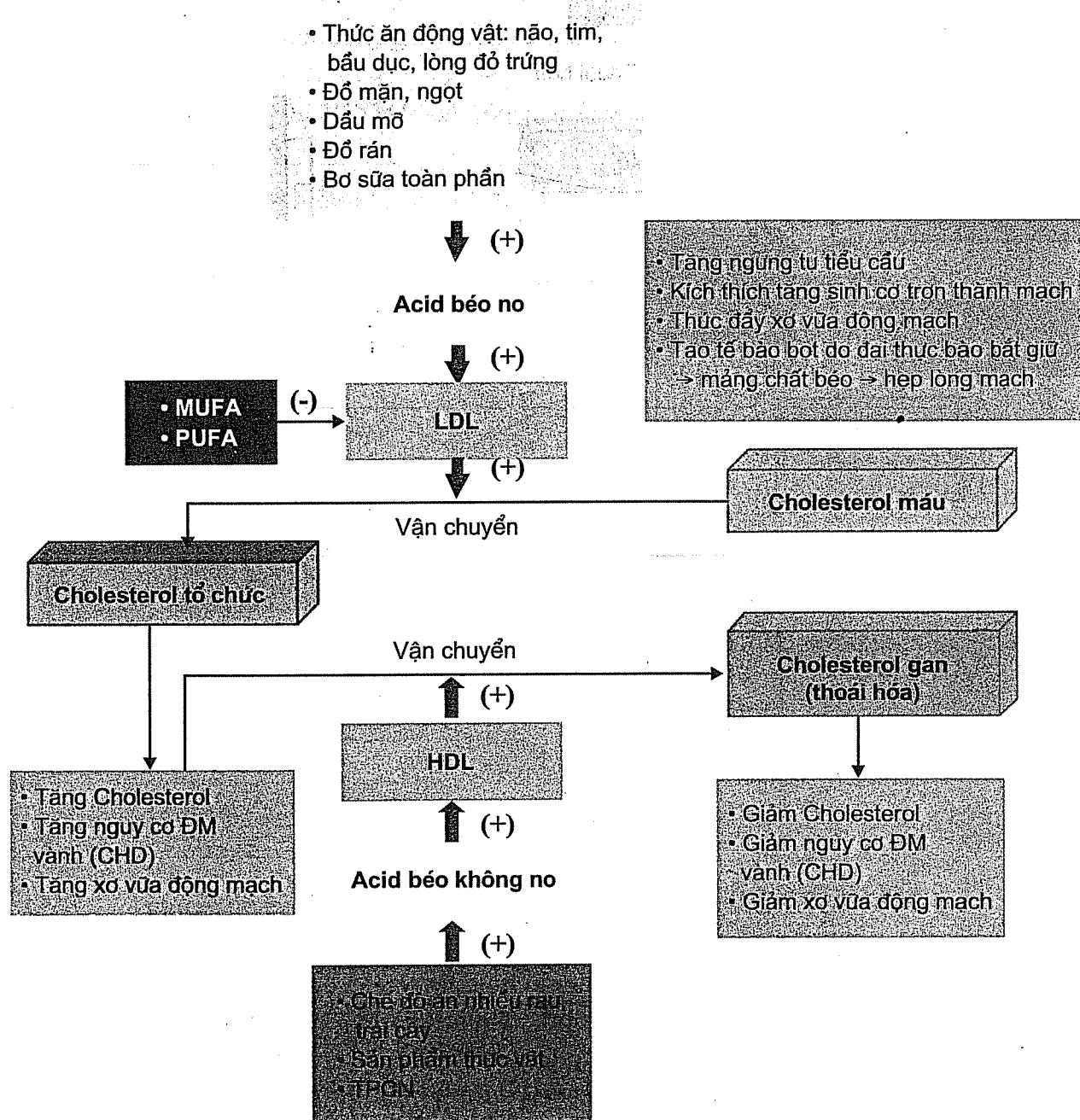
Hình 33: TPCN hỗ trợ giảm nguy cơ đột quỵ, suy vành và nhồi máu

+ Sự tạo thành Homocysteine do quá trình thoái hóa protein. Protein thoái hóa sẽ giải phóng ra Methionin. Methionin tiếp tục thoái hóa thành Homocysteine và cuối cùng thành Cystein. Homocysteine được hình thành, ngoài phần lớn thoái hóa thành Cystein, một phần quay trở lại để tạo thành Methionin. Vòng chuyển hóa Methionin – Homocysteine ở người khỏe mạnh được diễn ra bình thường, và nếu có thừa (hàm lượng bình thường trong huyết thanh là 5 – 10 $\mu\text{mol/l}$, mức giới hạn là 11 – 15 $\mu\text{mol/l}$, nếu trên 16 $\mu\text{mol/l}$ coi là cao và trên 100 $\mu\text{mol/l}$ là rất cao) sẽ được bài tiết qua đường thận dưới dạng Homocysteine niệu.

+ Quá trình tái tạo lại Methionin từ Homocysteine cần có vitamin B12 (cobalamin) như là một coenzym. Quá trình thoái hóa Homocysteine tạo thành Cystein cần có vitamin B6 và acid folic như là một men xúc tác.

+ Thực phẩm chức năng bổ sung acid folic, vitamin B6, vitamin B12 sẽ làm giảm nhanh chóng sự có mặt của Homocysteine và như vậy sẽ giảm nguy cơ các bệnh tim mạch. Acid Folic là chất có hiệu quả nhất làm giảm Hemocysteine trong máu. FDA (Hoa Kỳ) khuyến cáo: ở người già và trung niên bổ sung 400 μg acid folic/ngày và ở người có nguy cơ cao bệnh tim mạch, hoặc biến chứng thai nghén, bổ sung vitamin nhóm B là có lợi.

2.2. Thực phẩm chức năng hỗ trợ làm giảm cholesterol (hình 34)



Hình 34: TPCN hỗ trợ giảm cholesterol và nguy cơ bệnh tim mạch

Vận chuyển cholesterol từ máu đến tổ chức là do lipoprotein có tỷ trọng thấp (LDL) và vận chuyển cholesterol từ tổ chức đến gan để thoái hóa là do lipoprotein có tỷ trọng cao (HDL). Cholesterol cao sẽ gây xơ vữa động mạch, tăng nguy cơ động mạch vành. LDL tăng sẽ làm tăng cholesterol. Tác hại của LDL là làm tăng ngưng tụ tiểu cầu, kích thích tăng sinh cơ tròn thành mạch, thúc đẩy xơ vữa động mạch, dễ làm hẹp lồng mạch. Khẩu phần ăn có nhiều acid béo no (thức ăn động vật: não, tim, bầu dục, lòng đỏ trứng..., đồ mặn, ngọt, dầu mỡ, đồ rán, bơ sữa toàn phần) sẽ làm tăng LDL và cholesterol. Khẩu phần ăn nhiều acid béo không no (hoặc các thực phẩm bổ sung PUFA, MUFA) sẽ làm giảm LDL.

Ghi chú:

- Đối với HDL, nếu tăng sẽ làm giảm cholesterol do đó làm giảm nguy cơ động mạch vành và giảm vữa xơ động mạch. Các acid béo không no và chế độ ăn nhiều rau quả, sản phẩm thực vật sẽ làm tăng HDL.
- Các TPCN bổ sung các acid béo không no (MUFA, PUFA) và các sản phẩm chế biến từ thực vật sẽ có tác dụng làm giảm LDL và làm tăng HDL, từ đó làm giảm cholesterol. PUFA có hiệu quả hơn MUFA. Acid béo không no có một nối đôi quan trọng là acid oleic, có nhiều trong dầu ôliu, canola và trong quả hạch. Acid béo chưa no có nhiều nối đôi quan trọng là acid linoleic, có nhiều trong dầu đậu nành và dầu hướng dương.

2.3. Thực phẩm chức năng cung cấp chất xơ làm giảm nguy cơ bệnh tim mạch:

+ Chất xơ (Dietary Fiber) là các polysaccharid không phải là tinh bột (Non – Starch polysaccharids – NSP), đó là bộ khung các tế bào thực vật và có sức chống đỡ với các men tiêu hóa ở người.

+ Phân loại: chia 2 loại:

- (1) *Chất xơ không hòa tan* (Insoluble Dietary Fiber): là chất xơ không tan trong nước và di chuyển trong đường tiêu hóa gần như nguyên vẹn. Tác dụng của chất xơ không hòa tan là làm chậm sự thủy phân tinh bột, làm chậm tốc độ hấp thu đường vào máu, giúp làm tăng nhu động ruột, làm tăng khối lượng khối phân do giữ nước, giúp phòng chống táo bón, tăng đào thải acid mật giúp giảm cholesterol. Chất xơ không hòa tan có nhiều trong thân và vỏ các loại rau quả, bột mì, ngũ cốc, các sản phẩm từ gạo lứt, gạo nhì lứt, cám gạo.
- (2) *Chất xơ hòa tan* (Soluble Dietary Fiber): là loại chất xơ tan trong nước. Khi ở trong đường tiêu hóa, chúng tạo nên một lớp nhót, tráng lên các bề mặt của thành ruột và thức ăn, qua đó làm giảm hấp thu đường vào máu, giảm hấp thu vào mỡ, giảm cholesterol. Lớp nhót này còn làm cho khối phân di chuyển dễ dàng hơn trong lòng ruột, cùng với sự gia tăng kích thước khối phân và sự tơi xốp của khối phân nhờ vi khuẩn trong đại tràng lên men chất xơ, góp phần quan trọng trong chống táo bón. Chất xơ hòa tan có nhiều trong các loại đậu, yến mạch, lúa mạch, rau quả, đặc biệt là rễ cây rau diếp (chicory root). Riêng chất nhày có nhiều trong rau mồng tai, rau đay, mướp, thanh long, hoàng tinh...

+ Thành phần:

- (1) *Chủ yếu là các polysaccharid không phải tinh bột:*

Cellulose, β -Glucan, các Hemicellulose, các pectin và các loại gôm. Chúng khác nhau ở thành phần đường đơn (glucose, galactose, xylose, arabinose và các monomer của acid uronic) và các mối nối hóa học giữa chúng với nhau. Cellulose có trong vách tế bào của tất cả các loại thực vật. Các β -glucan có nhiều trong yến mạch và lúa mạch. Cả hai là polymer của glucose. Hemicellulose gồm các nhóm polysaccharid khác nhau tùy mức độ phân nhánh, được phân loại theo đường đơn có trong dây chính (xylan, galactan, mannan) và trong các nhánh bên (Arabinose, Galactose). Pectin: dây chính chứa acid galacturonic, rhamnose, nhánh bên chứa galactose, arabinose. Gôm: có cấu trúc khác nhau tùy theo nguồn gốc, thường là polysaccharid.

- (2) *Thành phần không phải là polysaccharid là:* LIGNIN chứa các hỗn hợp phenolic có cấu trúc phân tử không gian ba chiều rất phức tạp. Lignin có trong thành phần gỗ cứng khó phân rã của hầu hết các loại thức ăn từ cây cỏ. Dù số lượng ít nhưng Lignin lại ảnh hưởng lớn đến khả năng tiêu hóa được vách tế bào hay không và tác dụng trên ung thư của các hợp chất phenolic.
- (3) *Có một ngoại lệ, thức ăn loại hạt nguyên* (ví dụ: gạo lứt) có chứa “**Tinh bột bền**” (Resistant Starch) không phải là chất xơ, không bị gelatin hóa hoặc thoái giáng bởi men α -Amylase, nhưng có thể thoái giáng bởi vi khuẩn đại tràng và cho tác dụng tương tự chất xơ thực phẩm.
- (4) *Ngoài ra*, thức ăn thực vật còn chứa lượng nhỏ (5 – 10%) các chất không phải là carbonhydrat khác, không tiêu hóa được, có khả năng tạo khói phân như: các chất ức chế men tiêu hóa, các glycoprotein vách tế bào, các ester phenolic và các sản phẩm cho phản ứng Maillard. Thành phần của chất xơ khác nhau tùy theo loại thực vật và thực vật đó còn non hay đã già. Các tác dụng của chất xơ không phải do thành phần đường đơn mà do cách các đường đơn nối với nhau.

+ Vai trò của chất xơ:

- (1) *Chất xơ thực phẩm cải thiện chức năng đại tràng:*

- Chất xơ được xem là thuốc nhuận tràng loại tạo khói phân: chất xơ có khả năng làm tăng khói lượng phân và tăng tốc độ lưu chuyển trong ruột, do đó cải thiện và duy trì chức năng đại tràng. Khối lượng phân tăng do chất xơ giữ nước và ion, nhờ đó làm phân mềm. Đồng thời do chất xơ (chất xơ hòa tan) láng trơn bề mặt thành ruột nên tạo điều kiện cho khói phân lưu chuyển dễ dàng. Chế độ ăn nghèo chất xơ dễ bị táo bón, viêm ruột thừa, trĩ, ung thư trực tràng, sỏi mật và suy mạch vành. Một chế độ ăn giàu chất xơ, làm phân đào thải nhanh, chống táo bón, phòng ngừa các nguy cơ trên. Các nghiên cứu dịch tỦ học cho thấy: lượng phân trên 132g/d, cần lượng chất xơ cần thiết: 17,9g/d.
- Chất xơ và hệ vi khuẩn đại tràng: hệ vi khuẩn trong đại tràng có khoảng 400 loài với số lượng khoảng 10^{11} vi khuẩn/g phân. Hệ vi khuẩn này rất cần các polysaccharid của chất xơ để phát triển và chuyển hóa, chúng làm mềm cặn bã thức ăn và các chất bài tiết từ ruột non xuống. Chất xơ tuy không bị men tiêu hóa thủy phân nhưng bị vi khuẩn đại tràng làm lên men (thoái giáng). Khả năng bị lên men tùy thuộc vào loại vi khuẩn, loại chất xơ. Xơ không tan khó bị lên men hơn, xơ hòa tan bị lên men hoàn toàn.

Vì khuẩn làm lên men các polysaccharid vách tế bào theo nhiều con đường ưa khí sinh ra CO_2 , Hydrogen, Methan, nước và các acid béo chuỗi ngắn (chủ yếu là các Anion Acetat, Butyrat và Propionat). Mỗi ngày có khoảng 200 – 300 mmol acid béo chuỗi ngắn được tạo ra trong đại tràng và được hấp thu nhanh chóng. Sau khi được hấp thu, phần lớn các acid béo này được tế bào biểu bì đại tràng dùng làm nguồn năng lượng tại chỗ. Ăn ít chất xơ (10g/d), các acid béo chuỗi ngắn cung cấp 25 kcal/d, nếu ăn nhiều chất xơ, nguồn năng lượng này từ 150 – 200 kcal/d. Người ta đã chứng minh được rằng, Butyrat có tác dụng kéo dài sự nhân đôi tế bào và làm giảm phát triển của tế bào ung thư đại tràng. Propionat có tác dụng ức chế sự tiêu hóa tinh bột, ức chế tổng hợp cholesterol, làm giảm

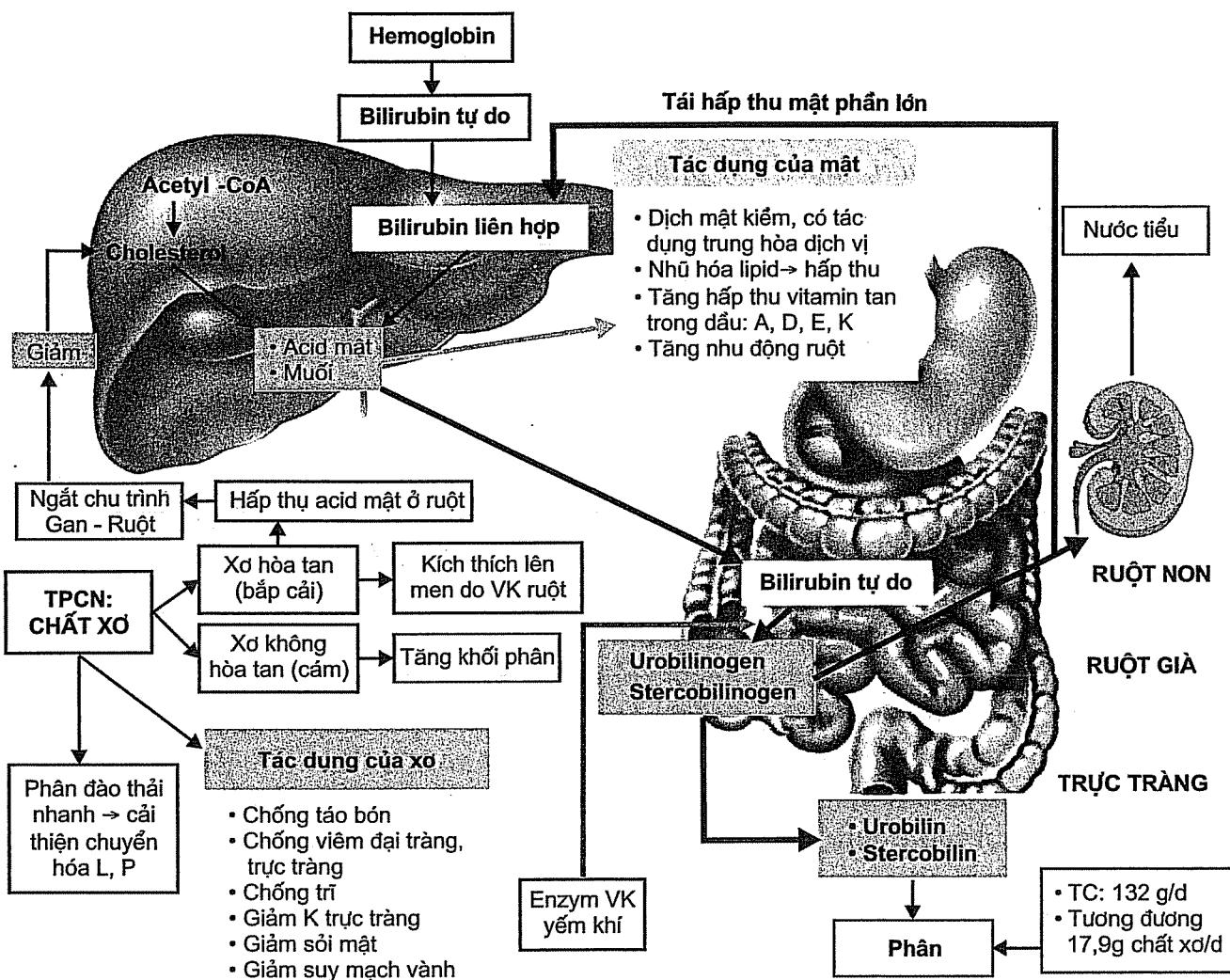
cholesterol. Acetat là acid béo chuỗi ngắn chính, được gan và mô ngoại biên hấp thu, chuyển hóa nhanh thành CO_2 . Acetat gián tiếp ảnh hưởng lên sự tiêu dùng glucose bằng cách làm giảm acid béo tự do trong máu.

Tóm lại: chất xơ thực phẩm có vai trò với chức năng đại tràng là: (1) *Làm tăng khối lượng phân, làm mềm phân*. (2) *Làm tăng tốc độ lưu chuyển trong đại tràng, và* (3) *làm chất nền cho hoạt động của vi khuẩn, cung cấp năng lượng cho tế bào đại tràng*.

(2) *Chất xơ thực phẩm làm giảm cholesterol máu.*

- Chất xơ tan (pectin psyllium (IGOI), gồm các biến thể cellulose nhảy), có tính nhót đều có tác dụng làm giảm cholesterol máu và chống vữa xơ động mạch. Chất xơ không tan (cellulose, lignin, cám bắp, cám gạo mì), không có tính nhót, ít hay không có tác dụng làm giảm cholesterol máu. Ăn nhiều thực phẩm có chất xơ hòa tan (cám yến mạch, pectin, gôm guar, lúa mạch, đậu hạt, rau đậu, trái cây, rau xanh) có thể làm giảm 5 – 10%, có khi tới 25% lượng cholesterol máu.
- Cơ chế tác dụng: trong ruột non, các acid mật và các phospholipid cần cho việc nhũ hóa lipid để tiêu hóa và hấp thu. Chất xơ thực phẩm (lignin, pectin) gắn với các acid mật và phospholipid làm (1) cản trở quá trình nhũ hóa của acid mật, làm chậm quá trình hấp thu các acid béo và cholesterol, (2) cản trở sự tái hấp thu các acid mật và tăng thải chúng ra phân (cắt đứt chu trình Ruột – Gan) (*hình 35*). Hậu quả là làm tăng nhu cầu tổng hợp acid mật của gan từ cholesterol, do đó làm giảm cholesterol máu. Lignin gắn với acid mật nhiều nhất, cellulose gắn với acid mật ít nhất, cám gạo gắn nhiều hơn và pectin, gôm gắn nhiều trung bình. Đồng thời chất xơ tan khi lên men sinh ra các chất ức chế tổng hợp cholesterol (như propionat). Chất xơ tan còn làm cho pha nước trong ruột tăng tính nhót tạo thành một lớp ổn định và dày trên bề mặt niêm mạc ruột làm hàng rào cản trở hấp thu chất béo (cholesterol và acid mật).

Tóm lại: chất xơ làm giảm cholesterol máu do: (1) *cản trở quá trình nhũ hóa của acid mật (nhờ khả năng gắn với acid mật)*; (2) *cản trở sự hấp thu cholesterol (nhờ tính nhót)* và, (3) *tạo ra chất ức chế tổng hợp cholesterol (nhờ sự lên men)*.



Hình 35: Vai trò TPCN – chất xơ với chu trình Gan – Ruột

(3) Chất xơ thực phẩm phòng ngừa bệnh đái tháo đường.

- Có rất nhiều nghiên cứu đã chứng minh được chất xơ làm giảm sự đáp ứng đường huyết (glycemic response) và đáp ứng insulin sau bữa ăn cả ở người bình thường lẫn người đái tháo đường, nhất là chất xơ hòa tan, có tính nhót; tác dụng này chỉ có khi dùng chất xơ cùng lúc với đường hoặc chất xơ là một thành phần của bữa ăn.
- Cơ chế tác dụng: chất xơ làm giảm tốc độ rỗng dạ dày do tính nhót (Viscosity) của chúng. Tính nhót càng cao càng làm chậm rỗng dạ dày. Tại ruột non, do tính nhót, chất xơ làm pha nước (vốn ổn định, không bị pha trộn, là pha mà chất dinh dưỡng được hấp thu) của thành phần trong ruột non trở nên đặc hơn, tạo thành rào cản sự phân tán đường chất đến bờ bàn chải của tế bào ruột non để hấp thu. Tính nhót còn tạo thành trở kháng cho pha đặc, cản trở ruột non trộn thức ăn với men tiêu hóa và các chất nền. Từ đó làm chậm tiêu hóa tinh bột (tinh bột lưu lại lâu trong ruột) chậm hấp thu glucose và các chất dinh dưỡng khác. Tinh bột chậm tiêu hóa còn tạo cảm giác no đủ, góp phần làm dịu sự đáp ứng đường huyết. Các chất xơ tạo dung dịch có tính nhót cao là: pectin, gôm, các α-glucan

có nồng độ hòa tan và các polysaccharid từ rau câu. Các polysaccharid thuộc loại xơ không tan như cellulose cũng có khả năng làm chậm rỗng dạ dày.

Một yếu tố khác là kích thước phân tử thức ăn. Trong thức ăn khô, vách tế bào thực vật hay lớp vỏ cám của hạt ngũ cốc còn nguyên đóng vai trò hàng rào ngăn cản men tiêu hóa xâm nhập. Ví dụ: men amylase ít tiêu hóa được bằng tinh bột trong gạo lứt còn nguyên lớp cám, nhưng khi xay xát gạo lứt thành bột mịn, khả năng tiêu hóa tăng lên. Như vậy, chất xơ thực phẩm có tác dụng làm dịu sự đáp ứng đường huyết nhờ tính nhót cản trở tiêu hóa hấp thu bột đường và tạo cảm giác no đủ.

(4) *Chất xơ thực phẩm có tác dụng điều hòa năng lượng, phòng chống béo phì.*

Chất xơ hòa tan (quả chín) và không hòa tan đều có vai trò trong điều hòa năng lượng, tăng cảm giác no, bớt cảm giác đói và do đó có tác dụng giảm cân nặng khi ăn chế độ nhiều chất xơ.

- Chất xơ có tính nhót như gôm, pectin, gel, chất nhầy làm tăng khối lượng, thể tích hay tính nhót của thành phần trong ruột làm cản trở men tiêu hóa và các chất nền phân tán vào thức ăn, cản trở dưỡng chất (đường chất béo) đến bề mặt hấp thu. Kết quả là các chất dinh dưỡng chậm xuất hiện trong máu sau khi ăn.
- Các polysaccharid trong chất xơ làm giảm tốc độ tiêu hóa và hấp thu nhưng không làm giảm số lượng hấp thu tổng cộng. Khi tốc độ hấp thu giảm, đoạn ruột non tiếp xúc với chất dinh dưỡng sẽ kéo dài hơn, phần chất dinh dưỡng hấp thu tại đoạn xa của ruột non sẽ tăng lên. Nghĩa là phần lớn chất dinh dưỡng sau bữa ăn nhiều chất xơ sẽ được hấp thu ở đoạn dưới của ruột non. Ngược lại, thức ăn được hấp thu nhanh chủ yếu ở đoạn trên của ruột non và đoạn ruột hấp thu ngắn hơn.

Từ đó, sau khi ăn, dòng dưỡng chất xuống chậm sẽ làm cho nồng độ dưỡng chất trong máu thấp hơn và các đáp ứng nội tiết tố sẽ chậm hơn.

- Mặt khác, các chất dinh dưỡng hiện diện trong hồi tràng thường tạo cảm giác no đủ, làm giảm lượng thức ăn, làm chậm tốc độ làm rỗng dạ dày.
- Một số chất xơ có khả năng ức chế men tiêu hóa chất đậm, tinh bột, triglycerid của tụy tạng. Cám và mầm gạo mì có chứa một chất ức chế men lipase của tụy tạng làm triglycerid máu tăng chậm sau khi ăn. Các loại rau đậu, cám gạo mì, xylan, cellulose, gôm guar và psyllium có tác dụng ức chế men amylase của tụy tạng và tá tràng. Nhiều loại ngũ cốc và rau đậu có chứa chất ức chế men tiêu đậm của tụy tạng.

Như vậy, chất xơ có tác dụng làm giảm tốc độ hấp thu và tiêu hóa, làm chậm tốc độ rỗng dạ dày nên giảm cảm giác muộn ăn, ức chế hoạt động một số men tiêu hóa và như thế có tác dụng làm giảm cân nặng, phòng chống béo phì. Ở Mỹ, người ta khuyến cáo khẩu phần chất xơ từ 15g/d lên 25 – 30g/d. Tuy nhiên, nếu trong tình trạng thiếu dinh dưỡng mà quá lạm dụng chất xơ sẽ gây mất thăng bằng về dinh dưỡng, càng làm suy dinh dưỡng hơn. Vì đề là nên dùng đúng liều lượng.

2.4. Thực phẩm chức năng cung cấp các hoạt chất phòng chống bệnh tim mạch

+ Các chất chống oxy hóa:

- Vitamin E (α -tocopherol) có tác chống lại sự oxy hóa của LDL trong vữa xơ động mạch. Bổ sung vitamin E làm giảm nguy cơ bệnh mạch vành, vitamin E còn tác dụng bảo vệ hệ thần kinh, hệ cơ xương và võng mạc mắt.
- Vitamin C cũng có đặc tính chống oxy hóa cao. Các nghiên cứu cũng đã thấy vai trò của vitamin C trong phòng chống bệnh tim mạch.
- β -caroten cũng là chất chống oxy hóa cao và có vai trò giảm nguy cơ bệnh tim mạch.

+ Chất đạm trong đậu tương có vai trò làm giảm cholesterol, LDL và triglycerid. FDA (Hoa Kỳ) khuyến cáo mỗi ngày sử dụng 25g đậu tương nhằm giảm nguy cơ bệnh tim mạch. Các Phytoestrogen (Isoflavon) đậu tương có khả năng cải thiện các lipid máu: làm giảm cholesterol, bảo vệ chống lại bệnh mạch vành tim.

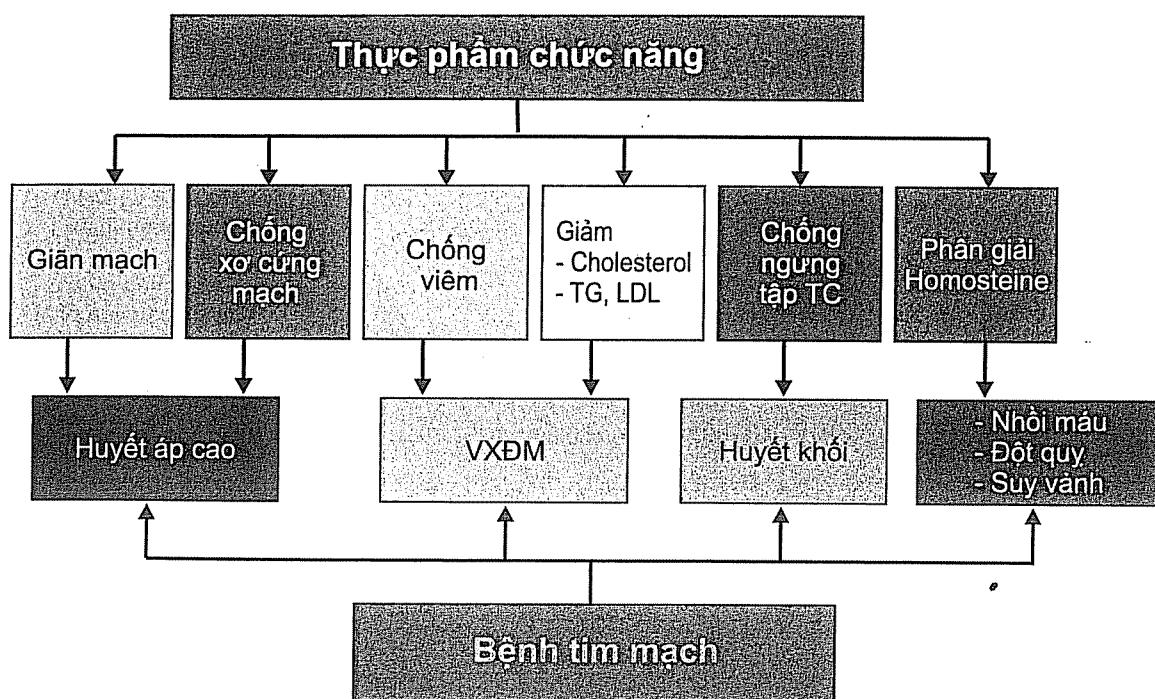
+ Một số hoạt chất trong thực vật (bảng 21).

Bảng 21: Một số hoạt chất thực vật phòng ngừa bệnh tim mạch

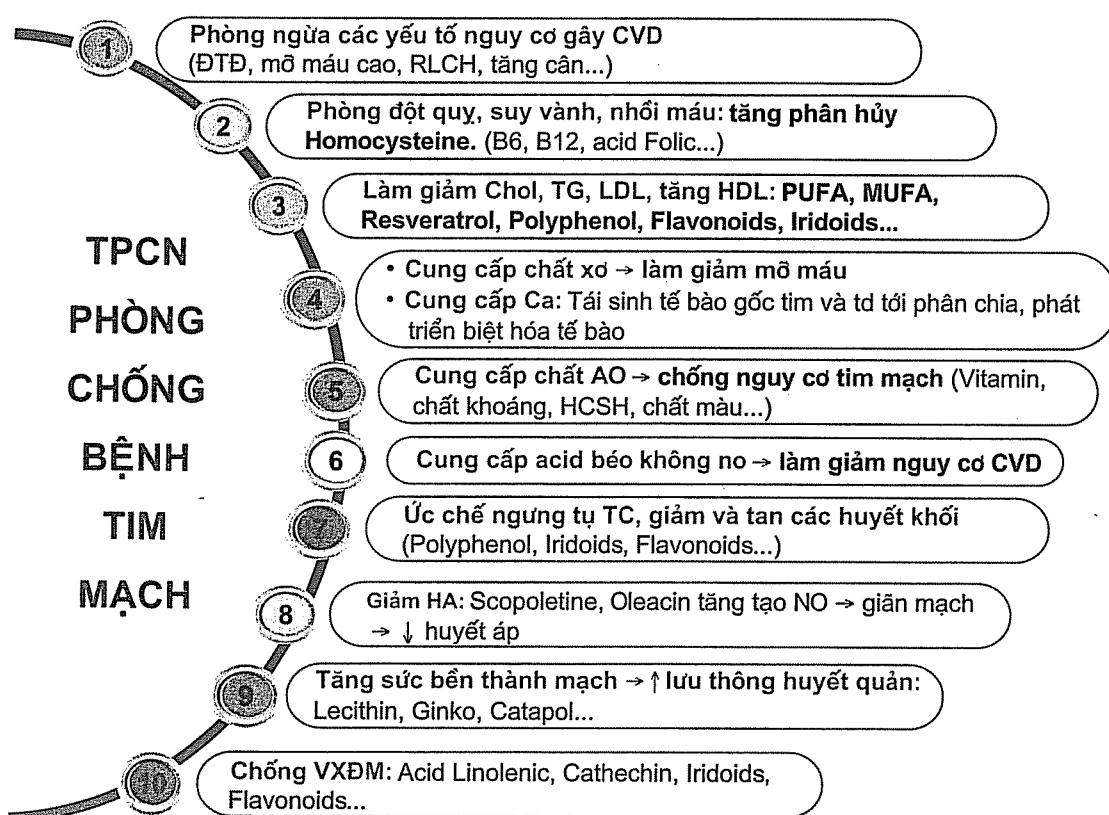
TT	Hoạt chất	Có trong	Tác dụng
1	Allylic Sulfid	Hành, tỏi	Ức chế tổng hợp cholesterol
2	Catechin	Chè xanh, quả dâu	Giảm cholesterol
3	Lignan	Đậu tương, hạt toàn phần, quả nho	Giảm cholesterol
4	Monoterpen	Rau quả, cà chua.	Ức chế tổng hợp cholesterol
5	Sterol thực vật	Rau quả, đậu tương, hạt toàn phần	Giảm cholesterol

+ Các acid béo ω - 3: gần đây có nhiều nghiên cứu cho thấy vai trò các acid béo omega 3 (n-3) trong phòng chống các bệnh tim mạch. Các loại cá, dầu cá chứa nhiều acid béo chưa no họ n - 3: EPA (Eicosapentaenoic) và DHA (Docosahexaenoic) có tác dụng hạ thấp cholesterol. Vì vậy, chế độ ăn hàng ngày nên bổ sung các acid béo n - 3 để phòng các bệnh mạch vành và cụ thể trong chế độ ăn, mỗi tuần nên có 2 – 3 lần ăn cá thay cho thịt. Tất cả các loại cá và hải sản đều chứa acid béo chưa no n - 3. Các acid béo chưa no n - 6 Linoleic có nhiều trong dầu thực vật, có tác dụng làm giảm cholesterol và giảm LDL. Nhưng khi khẩu phần nghèo các chất chống oxy hóa thì chúng lại làm tăng nguy cơ bệnh mạch vành và một số ung thư. Vì vậy, khẩu phần có nhiều acid béo không no nhóm ω - 6 cần giàu các chất chống oxy hóa.

+ Tổng hợp vai trò của TPCN phòng chống bệnh tim mạch được thể hiện ở hình 36 và hình 37.

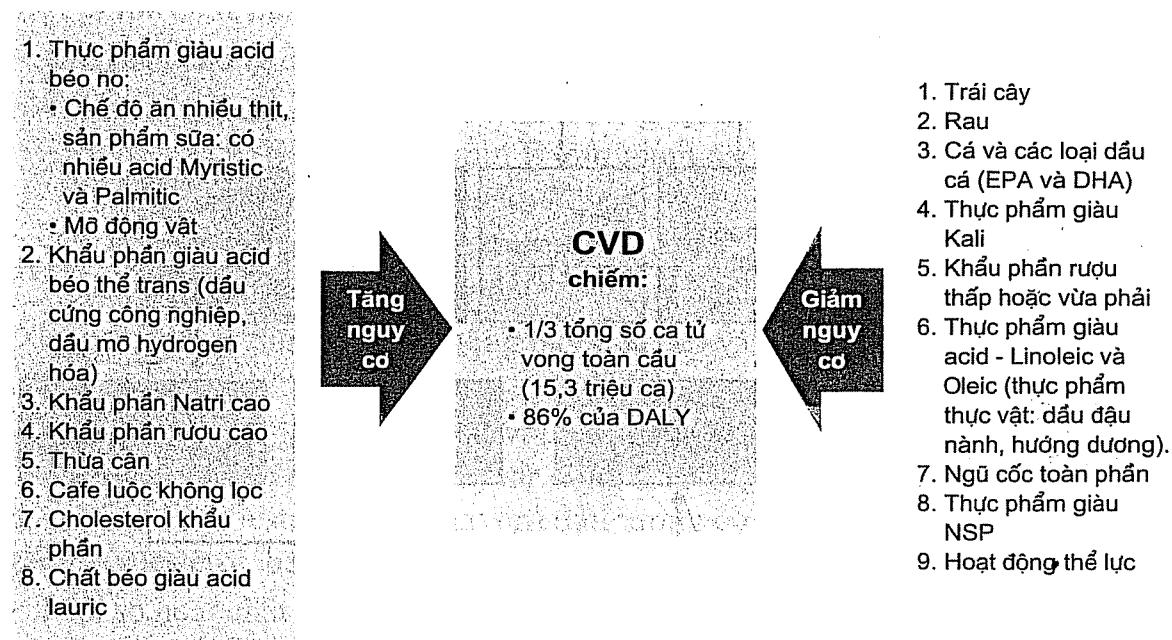


Hình 36: Cơ chế tác động của TPCN với bệnh tim mạch



Hình 37: TPCN phòng chống bệnh tim mạch

+ Khẩu phần và chế độ ăn liên quan đến bệnh tim mạch: khẩu phần và chế độ ăn liên quan đến bệnh tim mạch được thể hiện ở hình 38.



Hình 38: Khẩu phần và chế độ ăn liên quan bệnh tim mạch

II. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

1. Đại cương về bệnh Đái tháo đường:

1.1. Vai trò của glucid

1.1.1. Cung cấp năng lượng

- Cung cấp 70% năng lượng của khẩu phần ăn.
- 1 phân tử glucose cho 38 ATP (Adeno Triphosphat) và 420 Kcal.
- Nguồn năng lượng chủ yếu cho mọi hoạt động, mọi tế bào, mô và cơ quan.

1.1.2. Các dạng tồn tại

1.1.2.1. Dạng dự trữ: glycogen: tập trung nhiều ở gan, cơ.

1.1.2.2. Dạng vận chuyển: glucose trong máu và dịch ngoại bào.

1.1.2.3. Dạng tham gia cấu tạo rất nhiều thành phần

- Pentose: TP acid AND và ARN.
- Glucid phức tạp (glycoprotein, glycolipid): cấu tạo màng tế bào, màng bào quan.
- Acid hyaluronic: là một disaccharid tạo nên dịch ngoại bào, dịch khớp, dịch thủy tinh thể mắt, cuống rau, vừa có tác dụng dinh dưỡng, vừa có tác dụng bôi trơn, vừa có tác dụng ngăn sự xâm nhập chất độc hại.
- Condroitin: là một mucopolysaccharid acid, là thành phần cơ bản của mô sụn, thành động mạch, mô liên kết da, van tim, giác mạc, gân.
- Heparin: là một mucopolysaccharid, chống đông máu.
- Aminoglycolipid: tạo nên chất stroma của hồng cầu.
- Cerebrosid, aminoglycolipid: là thành phần chính tạo nên vỏ myelin của dây thần kinh, chất trắng của thần kinh.

1.1.3. Tham gia hoạt động chức năng của cơ thể

Thông qua tham gia thành phần cấu tạo của cơ thể, glucid có vai trò trong nhiều chức năng: bảo vệ, miễn dịch, sinh sản, dinh dưỡng, chuyển hóa, tạo hồng cầu, hoạt động thần kinh...

1.1.4. Chuyển hóa glucid liên quan đến nhiều chuyển hóa khác, là nguồn tạo lipid và acid amin.

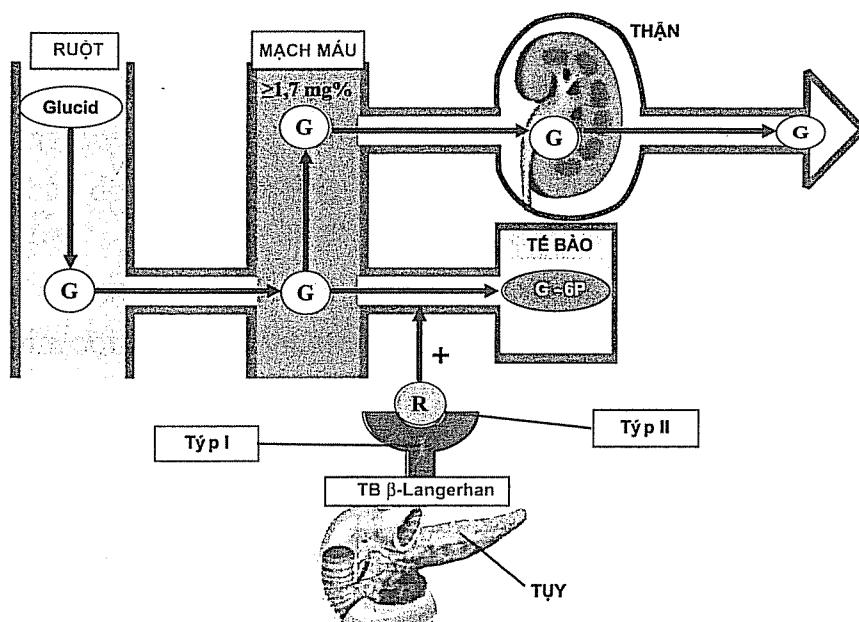
1.2. Tiêu hóa và hấp thu glucid

+ Glucid được hấp thu qua ruột vào máu dưới dạng glucose. Nồng độ bình thường của glucose máu là 1g/l. Khi cơ thể sử dụng mạnh glucid (lao động nặng, hưng phấn thần kinh, sốt...), nồng độ glucose có thể tăng tới 1,2–1,5g/l thì glucose bị đào thải qua thận.

+ Khi nghỉ ngơi, ngủ: nồng độ glucose máu giảm tới 0,8g/l. Khi giảm tới 0,6g/l sẽ bị hôn mê do tế bào thiếu năng lượng.

+ Sự điều hòa cân bằng glucose thích hợp là nồng độ glucose máu từ 0,8–1,2g/l.

+ Glucose máu được đưa vào tế bào nhờ có insulin. Một số tế bào không cần insulin mà glucose vẫn vào tế bào được, đó là tế bào hồng cầu, tế bào gan và tế bào não (hình 39).



Hình 39: Tiêu hóa và hấp thu glucid

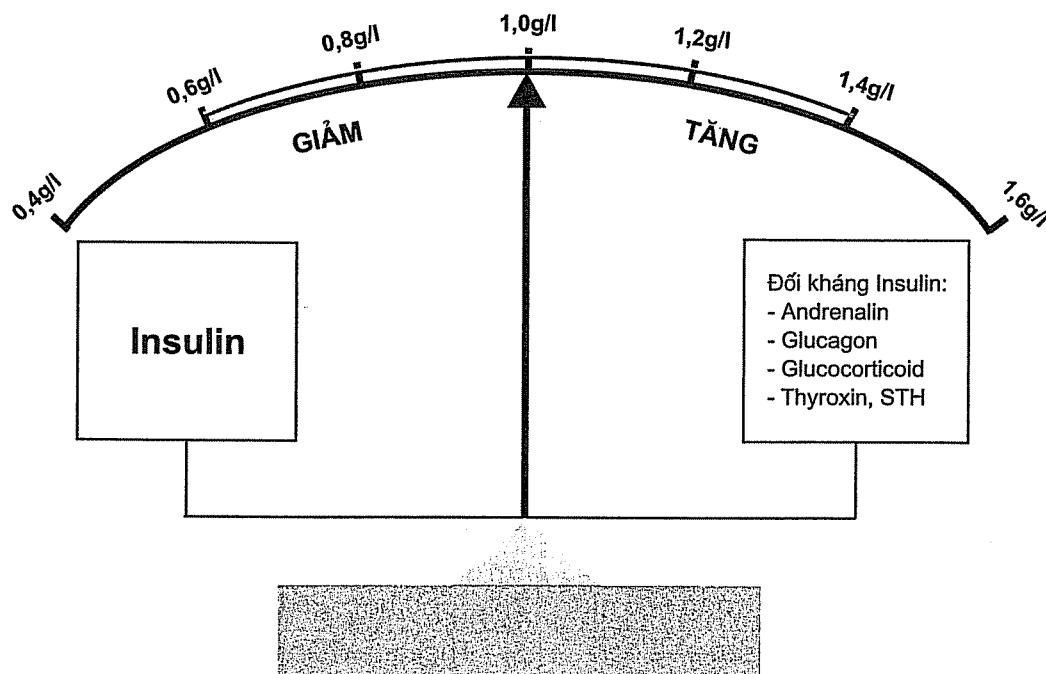
Bảng 22: Nguồn cung cấp và tiêu thụ glucose của cơ thể

NGUỒN CUNG CẤP	Tiêu thụ
1. Glucid thức ăn	1. Thoái hóa trong tế bào cho năng lượng, $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$.
2. Glycogen gan: lượng glycogen gan có thể duy trì [G] máu bình thường trong 5–6 giờ.	2. Tổng hợp acid amin lipid.
3. Glycogen cơ: cơ cơ tạo acid lactic, về gan tạo G.	3. Thải qua thận nếu glucose máu $\geq 1,6\text{g/l}$
4. Tân tạo G từ protid và lipid	

1.3. Điều hòa cân bằng glucose máu

1.3.1. Điều hòa nội tiết

- + Các hormon làm giảm glucose máu: là hormon của tuyến tụy: insulin.
- + Insulin do tế bào β của tụy đảo tiết ra.
- + Insulin có tác dụng làm giảm G máu nhanh và mạnh: làm cho G nhanh chóng vào TB và nhanh chóng được sử dụng (thoái hóa cho năng lượng, tổng hợp glycogen, tổng hợp lipid và acid amin):
 - Hoạt hóa hexokinase làm G nhanh chóng vào TB.
 - Tăng khả năng thẩm ion kali và phosphat vô cơ vào TB, tạo điều kiện cho quá trình phosphoryl hóa và sử dụng glucose.
 - Trực tiếp chuyển glycogen synthase từ dạng không hoạt động sang dạng hoạt động để tổng hợp glycogen từ glucose.
 - Ức chế một số men xúc tác tạo đường như pyruvate carboxylase.
 - Gắn với thụ thể đặc hiệu trên màng tế bào đích tạo nên chất trung gian là oligoglycopeptid có tác dụng vận chuyển G vào tế bào.
 - Làm giảm thoái hóa các chất có khả năng tạo ra G như: glycogen, lipid, protid.
- + Các hormon làm tăng đường huyết (đối kháng insulin):
 - Adrenalin
 - Glucagon
 - Glucocorticoid
 - Thyroxin
 - STH
- + Điều hòa cân bằng glucose huyết thông qua hệ thống nội tiết được minh họa ở hình 40.



Hình 40: Điều hòa nội tiết glucose huyết

1.3.2. Điều hòa thần kinh

- + Hưng phấn vỏ não và hệ giao cảm (hồi hộp, xúc động, stress...) làm đường huyết tăng.
- + Vai trò vùng dưới đồi thị: vùng dưới đồi thị có 2 trung tâm:
 - (1) *Trung tâm A*: điều hòa glucose vào tế bào không cần insulin (hồng cầu, tế bào gan, tế bào não).
 - Khi nồng độ glucose dưới 0,8 g/l, trung tâm A bị kích thích, làm tăng tiết adrenalin, glucagon, ACTH để tăng glucose máu đạt 1,0 g/l.
 - (2) *Trung tâm B*: điều hòa glucose vào tế bào phải có insulin. Khi thiếu insulin, trung tâm B bị kích thích để huy động làm tăng glucose huyết.

1.4. Định nghĩa

Bệnh đái tháo đường (Diabetes) là hội chứng có đặc trưng là tăng glucose huyết và xuất hiện glucose trong nước tiểu do thiếu insulin hoặc sự kháng lại không bình thường của các mô đối với tác dụng của insulin.

Tiền đái tháo đường: (Pre – Diabetes) là mức đường máu cao hơn mức bình thường nhưng thấp hơn giới hạn đái tháo đường (ngưỡng thận).

1.5. Phân loại: chia 2 loại (bảng 23)

1.5.1. Đái tháo đường typ I: đái tháo đường phụ thuộc insulin (Insulin – Dependent Diabetes – IDD):

- + Tăng đường huyết do thiếu insulin.
- + Nguyên nhân do các tế bào β của tiểu đảo Langerhans của tuyến tuy bị tổn thương phá hủy, do tự miễn.

1.5.2. Đái tháo đường typ II: đái tháo đường không phụ thuộc vào insulin (Non – Insulin – Dependent Diabetes Mellitus – NIDDM):

- + Tăng đường huyết do insulin vẫn được sản xuất ra bình thường nhưng không có hiệu quả trong việc chuyển glucose vào tế bào.
- + Nguyên nhân: do các tế bào kháng lại hoạt động của insulin, cho nên insulin không có hiệu quả trong việc chuyển glucose vào tế bào. Sự kháng của các mô, tế bào, đặc biệt là tế bào mỡ có thể giải thích, một mặt bằng sự mất tính cảm thụ của các cơ quan nhận insulin (Down Regulation) do sự kích thích thái quá của chúng và mặt khác do sự căng của các tế bào mỡ của người béo phì làm giảm mật độ cơ quan nhận tín hiệu theo đơn vị bề mặt tế bào. Đối với những người mắc bệnh này, sự hạn chế calo cũng đủ để đẩy lùi rối loạn chuyển hóa: sự tăng tiết insulin và tính cảm thụ của các cơ quan nhận insulin trở lại bình thường khi các tế bào mỡ không bị căng nữa.

Bảng 23: Phân biệt đái tháo đường typ 1 và typ 2

TT	Tiêu chí phân loại	IDD	NIDDM
1	Tỷ lệ toàn bộ	0,5 – 1,0%	2,0 – 4,0%
2	Tuổi bắt đầu	Dưới 30 tuổi.	Trên 30 tuổi
3	Trọng lượng ban đầu	Bệnh nhân không béo phì	Bệnh nhân béo phì

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

TT	Tiêu chí phân loại	IDD	NIDD
4	Cách bắt đầu	Thường hung tợn	Âm ỉ
5	– Đái nhiều – Uống nhiều	Rõ rệt	Ít rõ rệt
6	– Ăn nhiều – Gầy	Có	Không có
7	– Tích ceton – Biến chứng mạch	– Thường có – Nhất là bệnh mao mạch	– Hiếm có. – Nhất là vữa xơ động mạch
8	Sự tiết insulin	Rất giảm	Bình thường hoặc hơi giảm
9	Phụ thuộc insulin	Có	Không
10	Hàm lượng insulin huyết tương	Rất thấp hoặc không có	Thường bình thường
11	Cơ quan nhận insulin	Hiếm khi bị bệnh	Hay bị bệnh
12	Hàm lượng Glucagon huyết tương	Tăng	Bình thường
13	Kháng thể chống được Langerhans	Hay gặp	Không có
14	Mối liên hệ với kháng nguyên HLA	Hay gặp	Không có
15	Yếu tố bên ngoài (nhiễm virus, nhiễm độc)	Có thể có	Không có

1.6. Nguy cơ gây bệnh đái tháo đường

1.6.1. *Tăng cân, béo phì, đặc biệt là béo phì trung tâm* (thể hiện chỉ số vòng eo và chỉ số eo – hông).

Những người quá cân nặng và béo phì thường có hiện tượng kháng insulin của các mô, tế bào.

1.6.2. *Sống, làm việc tĩnh tại, ít hoạt động thể lực* là yếu tố nguy cơ của đái tháo đường typ 2. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng: hoạt động thể lực (ít nhất 20 phút mỗi ngày, 5 lần mỗi tuần) có tiềm năng làm tăng một cách chắc chắn tính nhạy cảm của insulin, làm giảm nguy cơ đái tháo đường typ 2.

1.6.3. *Yếu tố di truyền:* con cái các bà mẹ trong thời gian có thai bị đái tháo đường, khi sinh ra có nguy cơ bị đái tháo đường typ 2 cao gấp 3 lần so với các trẻ sinh ra từ các bà mẹ không bị đái tháo đường.

1.6.4. *Khẩu phần ăn* nhiều chất béo no, nhiều mỡ động vật, thiếu vitamin, chất khoáng, chất xơ, hoạt chất sinh học liên quan tới giảm dung nạp glucose và giảm tính nhạy cảm của insulin, dẫn tới nguy cơ đái tháo đường typ 2 cao hơn.

1.6.5. *Uống nhiều rượu, stress, cao HA, tăng gốc tự do, AGEs, tăng cholesterol*

1.6.6. *Dùng thuốc ngừa thai có nguy cơ làm tăng sự kháng insulin*

1.6.7. Di truyền, chậm phát triển trong tử cung

1.6.8. Cường tuyến đối kháng insulin: tuyến Yên (ACTH, GH, TSH), tuyến giáp (T_3 , T_4), tuyến thượng thận (cortison, adrenalin), tuyến tụy (glucagon).

1.7. Các biến chứng của đái tháo đường

1.7.1. Biến chứng cấp tính

- + Nhiễm acid và chất cetonic (ở typ 1).
- + Nhiễm acid lactic (ở typ 2).
- + Hôn mê tăng áp lực thẩm thấu (typ 2).
- + Hạ đường huyết: do dùng thuốc hạ đường huyết hoặc nhịn ăn thái quá.
- + Hôn mê hạ đường huyết.

1.7.2. Biến chứng mạn tính

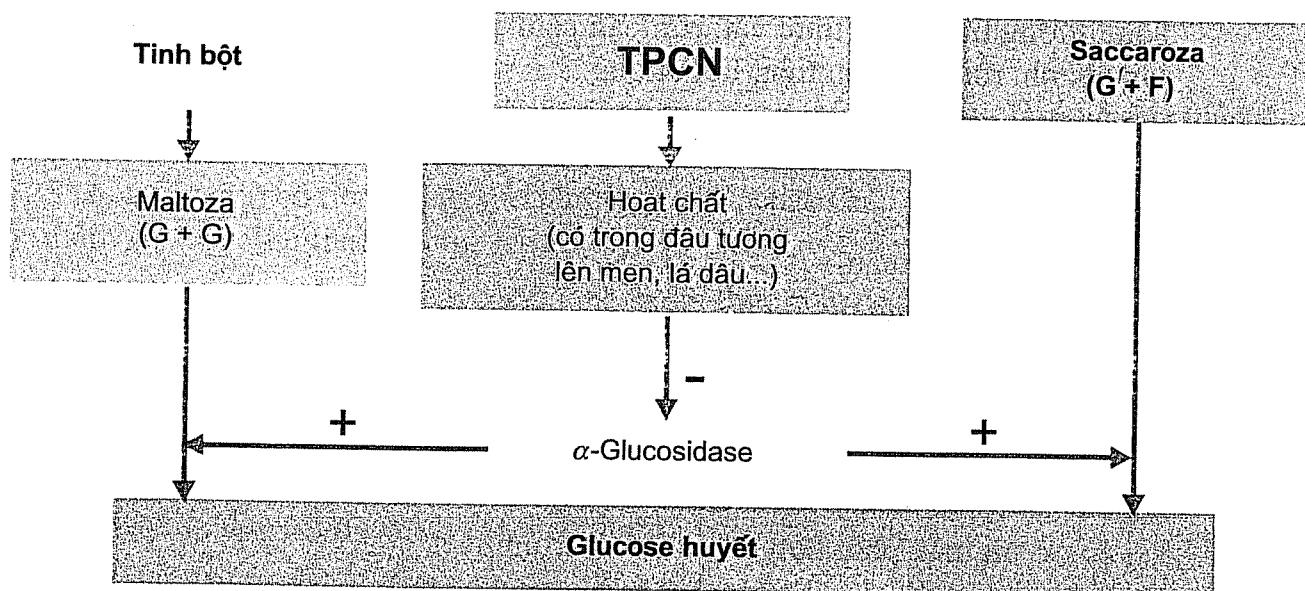
- + Ở mạch máu:
 - Viêm động mạch các chi dưới.
 - Vữa xơ động mạch.
 - Tăng huyết áp.
- + Biến chứng ở tim:
 - Nhồi máu cơ tim.
 - Tồn thương động mạch vành.
 - Suy tim, đau thắt ngực.
- + Biến chứng ở mắt:
 - Viêm võng mạc.
 - Đục thủy tinh thể.
 - Rối loạn khúc xạ, xuất huyết thể kính, lipid huyết võng mạc...
- + Biến chứng ở hệ thần kinh:
 - Viêm nhiễm dây thần kinh.
 - Tồn thương thần kinh thực vật, rối loạn cảm giác, giảm huyết áp khi đứng, tim đập nhanh, rối loạn tiêu tiện, liệt dương...
 - Huyết khối và xuất huyết não.
- + Biến chứng ở thận:
 - Suy thận mạn tính.
 - Xơ cứng tiểu cầu thận.
 - Nhiễm khuẩn đường tiết niệu.
- + Biến chứng ở da:
 - Ngứa: ở âm hộ, quy đầu, có xu hướng Lichen hóa.
 - Mụn nhọt, nấm.
 - Nhiễm sắc vàng da gan tay – chân.
 - U vàng ở mi mắt, phổi hợp tăng cholesterol huyết.
 - Hoại tử mỡ: hay ở phụ nữ, khu trú ở cẳng chân (các nốt vàng hơi xanh lơ lan ra ngoại vi, trong khi trung tâm trở nên teo đi).

1.8. Tình hình

- + Hiện tại trên thế giới có 382.000.000 người mắc đái tháo đường. Ước tính năm 2030 sẽ có: 552.000.000 người bị đái tháo đường.
- + Mỗi năm có 3.200.000 người chết vì đái tháo đường. Mỗi ngày có 8.700 người chết vì đái tháo đường, mỗi phút có 6 người chết vì đái tháo đường và cứ 10 giây có 1 người tử vong vì đái tháo đường.
 - Ở nước ta hiện có gần 5.000.000 người bị đái tháo đường.
 - Ở Mỹ hiện có gần 60 triệu người lớn ở giai đoạn tiền đái tháo đường. Ở nước ta con số ấy là trên 10.000.000 người.
- + Chi phí y tế cho người đái tháo đường (theo WHO) cao gấp 2–3 lần người không có bệnh. Ngân sách dành cho chăm sóc người đái tháo đường ở độ tuổi từ 20–79 tăng từ 153 lên 286 tỷ USD năm 2003. Năm 2007 chi cho điều trị và phòng chống đái tháo đường là 23 tỷ USD. Riêng ở Mỹ chi tới 174 tỷ USD.
- + Tỷ lệ đái tháo đường tăng lên hàng năm ở Việt Nam từ 8–20%/năm, cao nhất thế giới. Có 65% số người bị đái tháo đường không biết mình bị mắc bệnh. Tỷ lệ mắc bệnh đái tháo đường ở thành thị cao gấp 2 lần so với ở nông thôn.

2. Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống bệnh đái tháo đường:

- 2.1. Các TPCN bổ sung các acid béo không no ($n-3$): các acid béo chưa no có tác dụng cải thiện sự dung nạp glucose và tăng tính nhạy cảm insulin.
- 2.2. Các TPCN bổ sung chất xơ (NSP) có tác dụng giảm mức glucose và insulin trong máu, dẫn tới giảm nguy cơ đái tháo đường typ 2.
- 2.3. TPCN bổ sung crom, magie, vitamin E
 - Làm các mô sử dụng glucose dễ dàng.
 - Tăng sự dung nạp glucose.
- 2.4. TPCN cung cấp các hoạt chất ức chế men α -glucosidase, nên có tác dụng giảm đường huyết.



Hình 41: Cơ chế TPCN làm giảm đường máu

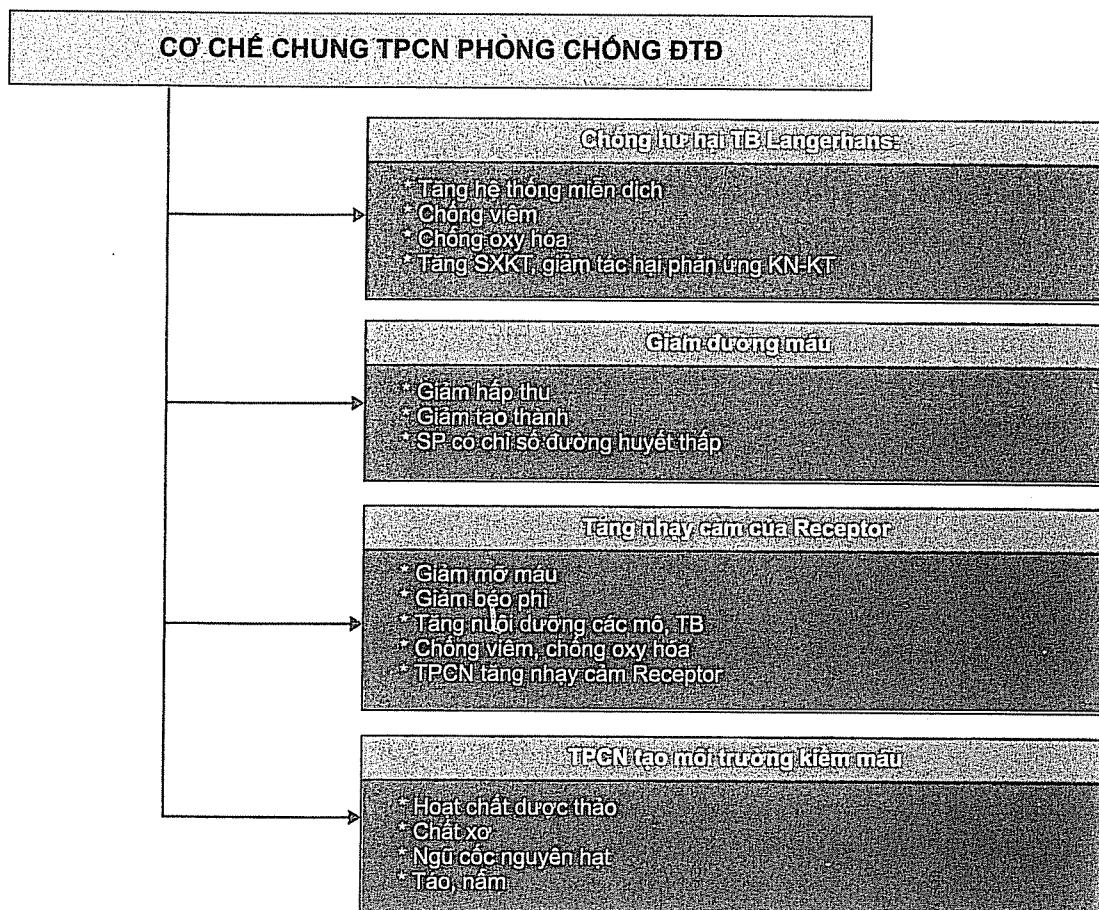
2.5. TPCN cung cấp các chất chống oxy hóa (sản phẩm của đậu tương, nghệ, gác, chè xanh, Noni...). Có tác dụng:

- + Bảo vệ và hỗ trợ các tế bào β tiêu đảo Langerhan tuyến tụ.
- + Bảo vệ và kích thích các thụ cảm thể của các TB, các mô nhạy cảm với insulin.
- + Kích thích cơ thể sản xuất Nitric Oxyd (NO) làm tăng tuần hoàn mô, hồi phục tổ chức, tăng nhạy cảm với insulin.

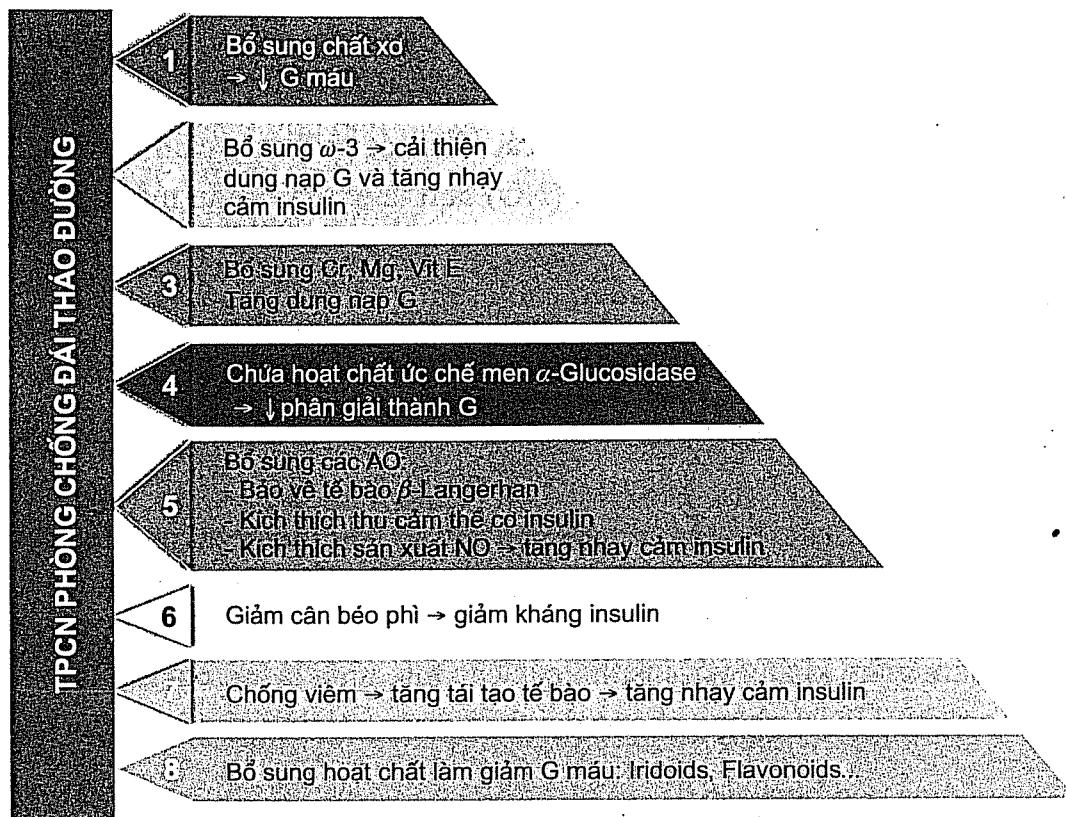
2.6. TPCN hỗ trợ giảm cân, giảm béo phì, giảm cholesterol và lipid máu, do đó làm giảm kháng insulin.

2.7. TPCN hỗ trợ tái tạo tế bào, tổ chức và chống viêm

- + Nhiều sản phẩm TPCN có tác dụng tái tạo tế bào và tổ chức (sản phẩm của Noni, nghệ...).
- + Nhiều sản phẩm TPCN tác dụng ức chế các yếu tố gây viêm: ức chế các cytokin gây viêm (bắt giữ và làm bất hoạt các cytokin gây viêm, làm tăng nhạy cảm của các tế bào đối với insulin).
 - Do đó sẽ làm giảm kháng với insulin của các mô, nhất là mô cơ, mô mỡ.
 - Tóm tắt cơ chế TPCN phòng chống đái tháo đường (Hình 42 và Hình 43).



Hình 42: Cơ chế chung TPCN phòng chống Đái tháo đường



Hình 43: TPCN phòng chống đái tháo đường

2.8. Các khuyến cáo dự phòng đái tháo đường

- (1) Dự phòng và điều trị thừa cân – béo phì, đặc biệt ở các nhóm có nguy cơ cao.
- (2) Duy trì BMI tốt nhất (trong khoảng 21–23 kg/m²).
- (3) Thực hành hoạt động thể lực: trung bình 20–30 phút mỗi ngày, duy trì ít nhất 5 ngày trong tuần (tăng tiêu hao năng lượng, tăng tính nhạy cảm của insulin và cải thiện tình trạng sử dụng glucose ở các cơ).
- (4) Duy trì chế độ ăn và bổ sung TPCN: ăn đủ rau quả, đậu, ngũ cốc toàn phần hàng ngày, ăn ít đường ngọt và ít chất béo bão hòa (không quá 10% tổng năng lượng với nhóm có nguy cơ cao, nên ở mức < 7% tổng năng lượng), đạt đủ khẩu phần NSP 20g/ngày.
 - Nên sử dụng các TP có hàm lượng chất xơ cao và chỉ số đường huyết thấp.
 - Chế độ ăn phải cung cấp được 40–50% lượng calo dưới dạng hydrat cacbon; 15–25% dưới dạng protein và 25–35% dưới dạng lipid. Với phụ nữ và trẻ em cần tăng protein.
 - Sử dụng thường xuyên các TPCN phòng ngừa ĐTD, tim mạch, huyết áp.
- (5) Không hút thuốc lá: người đái tháo đường có nguy cơ bệnh mạch vành và đột quy. Hút thuốc là làm tăng nguy cơ đó.
 - Không uống rượu và đồ uống có cồn.
- (6) Phòng ngừa các bệnh kèm theo: ví dụ VXDM, tăng HA...
- (7) Định kỳ xét nghiệm, kiểm tra đường máu.

(8) Lời khuyên để giảm nguy cơ của bạn.

2.8.1. Nếu bạn đang tăng cân

Nên làm các việc sau đây:

- (1) Áp dụng và duy trì biện pháp giảm cân hợp lý.
- (2) Lựa chọn ăn uống những thực phẩm thích hợp.
- (3) Tập luyện thân thể hàng ngày.

2.8.2. Nếu bạn không hề có vận động

Nên làm các việc sau đây:

- (1) Tập luyện thân thể hàng ngày.

2.8.3. Nếu huyết áp của bạn quá cao

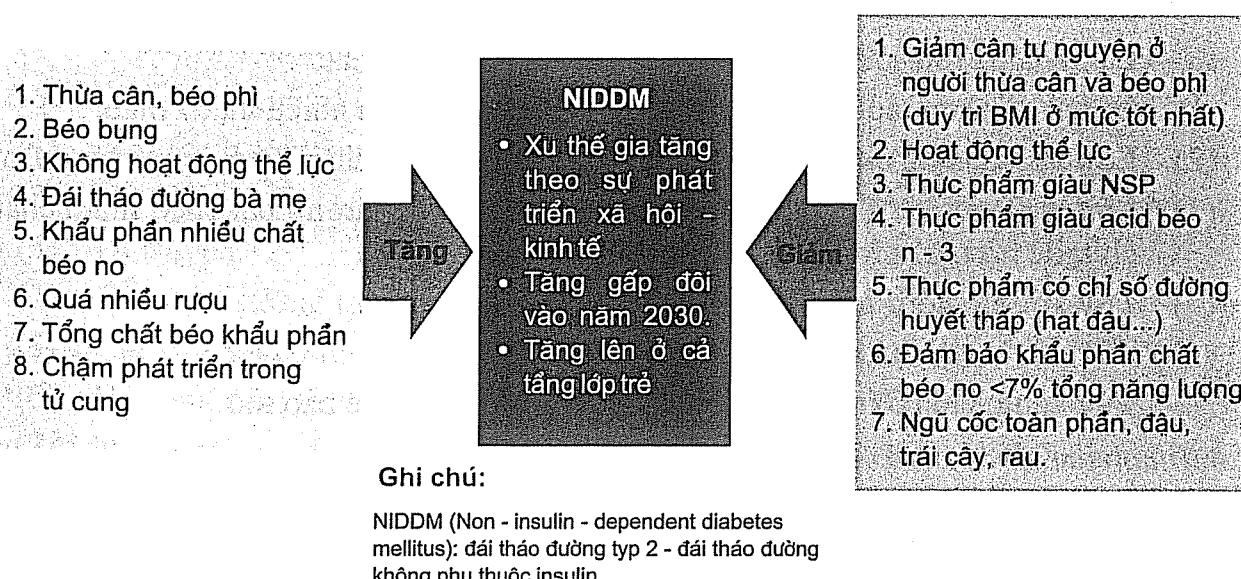
Nên làm các việc sau đây:

- (1) Áp dụng và duy trì biện pháp giảm cân hợp lý.
- (2) Lựa chọn ăn uống những thực phẩm thích hợp.
- (3) Khẩu phần giảm muối và cồn.
- (4) Tập luyện thân thể hàng ngày.
- (5) Tham khảo ý kiến bác sĩ có nên dùng thuốc giảm áp chưa và nên dùng TPCN loại nào tốt nhất.

2.8.4. Nếu bạn có cholesterol và triglycerid ở mức quá cao

Nên làm các việc sau đây:

- (1) Lựa chọn ăn uống những thực phẩm thích hợp.
- (2) Tập luyện thân thể hàng ngày.
- (3) Tham khảo ý kiến bác sĩ có cần dùng thuốc chưa và dùng TPCN loại nào tốt nhất.
- (4) Khái quát lại các yếu tố nguy cơ và biện pháp giảm nguy cơ đái tháo đường typ 2 được minh họa ở hình 44.



Hình 44: Yếu tố nguy cơ và biện pháp giảm nguy cơ NIDDM

III. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ BỆNH XƯƠNG KHỚP

1. Đại cương về xương khớp và bệnh xương khớp:

1.1. Hệ xương

1.1.1. Tổng số lượng: bộ xương con người có 206 xương, gồm:

- + Bộ xương trực: gồm:
 - 22 xương sọ
 - 1 xương móng
 - 6 xương nhỏ của tai
 - 51 xương thân mình: gồm:
 - 26 xương cột sống
 - 24 xương sườn
 - 1 xương úc
- + Bộ xương chi (xương treo): gồm:
 - 64 xương chi trên
 - 62 xương chi dưới

1.1.2. Chức năng của bộ xương

- (1) Nâng đỡ cơ thể.
- (2) Bảo vệ, làm chỗ dựa cho các cơ quan.
- (3) Vận động (cùng với hệ cơ, khớp).
- (4) Tạo huyết.
- (5) Kho dự trữ chất khoáng (calcium).

1.1.3. Cấu tạo của xương: xương được cấu tạo chủ yếu bằng mô liên kết rắn, gồm 4 lớp từ ngoài vào trong:

- (1) Ngoài cốt mạc: là màng ngoài của xương, là màng liên kết dai, mỏng dưới 2mm, dính chặt vào xương, gồm 2 lá:
 - Lá ngoài là màng sợi, nhiều nhánh tận thàn kinh cảm giác.
 - Lá trong: chứa tạo cốt bào, có tác dụng tạo xương và nhiều mạch máu.
- (2) Lớp xương đặc: dưới màng ngoài xương, là mô rắn chắc, mịn, màu vàng nhạt.
- (3) Lớp xương xốp: dưới lớp xương đặc, có nhiều bể xương bắt chéo nhau chằng chịt, để hở nhiều lỗ nhỏ, trông như bọt biển.
- (4) Tủy xương: gồm 2 loại:
 - Tủy đỏ: là nơi tạo huyết.
 - Tủy vàng: chỉ có ở ống thân xương dài, chứa nhiều tế bào mỡ.

1.1.4. Thành phần hóa học của xương

- Xương có đặc tính cơ bản:
- Rắn: do chất vô cơ
- Đàn hồi: do chất hữu cơ

- + Xương tươi (ở người lớn)
 - Nước 50%
 - Mỡ: 15,755
 - Chất hữu cơ: 12,45%
 - Chất vô cơ: 21,50%
- + Xương khô:
 - 2/3 là chất vô cơ (chủ yếu là muối Ca).
 - 1/3 là chất hữu cơ (chủ yếu là chất cốt giao: ossein).
- + Các thành phần hóa học thay đổi theo:
 - Chức phận của mỗi xương
 - Tuổi
 - Giới
 - Chế độ dinh dưỡng, ăn uống
 - Bệnh tật

1.1.5. Loãng xương

1.1.5.1. Định nghĩa

+ Loãng xương là quá trình giảm khoáng của xương do sự điều chuyển calci từ xương vào máu bởi tác dụng ưu thế của hủy cốt bào (Osteoclast) so với tạo cốt bào (Osteoblast).

+ Loãng xương khác với nhuyễn xương (Osteomalacia) là dạng khác của giảm khoáng do thiếu vitamin D.

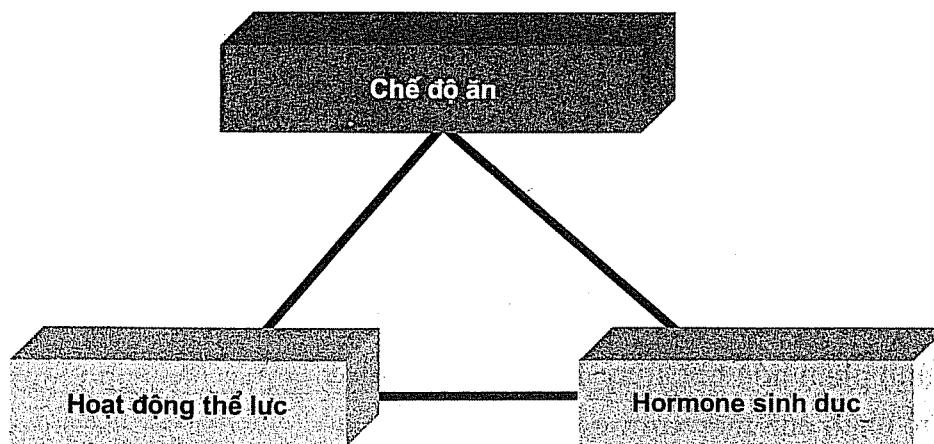
1.1.5.2. Phân loại loãng xương

- (1) Loãng xương nguyên phát:
 - Typ I: loãng xương sau mãn kinh.
 - Typ II: loãng xương ở người già (do lão hóa).
- (2) Loãng xương thứ phát: do các nguyên nhân gây thiếu Ca.

1.1.5.3. Các yếu tố nguy cơ gây loãng xương

- (1) Mãn kinh sớm: sự giảm oestrogen là nguyên nhân gây loãng xương.
- (2) Nữ giới.
- (3) Di truyền.
- (4) Cấu trúc xương mỏng.
- (5) Chỉ số khối cơ thể (BMI) thấp: thể hiện cân nặng cơ thể thấp.
- (6) Hút thuốc lá: làm giảm tỷ trọng xương.
- (7) Nghiện rượu: do ảnh hưởng chuyển hóa protein, Ca, độc với cốt bào.
- (8) Lối sống tĩnh tại: làm giảm khối lượng xương.
- (9) Chế độ ăn: nghèo Ca, nghèo các vitamin, khoáng chất.
- (10) Ít tiếp xúc với ánh nắng mặt trời.

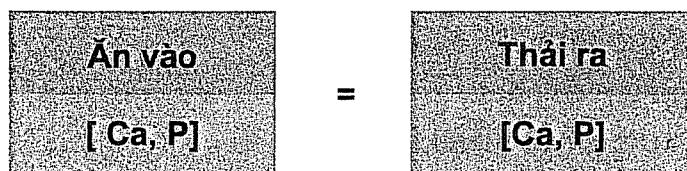
1.1.5.4. Ba yếu tố cơ bản liên quan đến khối lượng và tỷ trọng xương



Hình 45: Ba yếu tố cơ bản liên quan đến khối lượng và tỷ trọng xương*

1.1.5.4.1. Vai trò của chế độ ăn

- (1) Cung cấp các chất cần thiết để tạo xương, duy trì và hồi phục xương trong suốt cuộc đời:
 - Protein
 - Ca
 - Vitamin C, D, K
 - Chất khoáng: P, Cu, Mn, Mg
- (2) Chế độ ăn có vai trò duy trì sự cân bằng:



Tổ chức xương là nguồn dự trữ Ca và P, quyết định sức mạnh của hệ thống cơ, xương.

1.1.5.4.2. Vai trò của hormon

Các hormon có vai trò quan trọng trong cân bằng động của xương, cả ở trẻ em và người lớn, bao gồm:

- (1) Hormon tuyến giáp.
 - (2) Hormon tuyến cận giáp.
 - (3) Hormon sinh dục.
- + Vai trò của hormon sinh dục:
- Ở cả nam và nữ, hàm lượng bình thường của hormon sinh dục cần thiết cho sức khỏe của xương.
 - Những người phụ nữ ở thời kỳ sinh sản ngắn (chậm thấy kinh và tắt kinh sớm) có nguy cơ loãng xương cao.
 - Hormon oestrogen có vai trò điều hòa khối lượng xương, do đó ở giai đoạn mãn kinh, do giảm oestrogen nên cũng giảm khối lượng xương.

- Ở phụ nữ sau mãn kinh, chế độ ăn thiếu Ca, khối lượng xương có thể giảm tới 15% do thiếu oestrogen và 16% do thiếu Ca và vitamin D.

Khuyến cáo: bổ sung vào chế độ ăn hàng ngày Ca, vitamin D, hormon sinh dục.

+ Tuyến giáp trạng: sản xuất hormon: calcitonin.

- Tác dụng nhanh: làm giảm hủy cốt bào, dẫn tới làm tăng lồng đọng Ca ở xương. Tác dụng này đặc biệt quan trọng ở trẻ em.
- Tác dụng thứ phát và kéo dài: làm giảm hình thành hủy cốt bào mới.
- Tăng tái hấp thu Ca ở ống thận và ruột.

Kết quả: calcitonin làm giảm Ca huyết.

+ Tuyến cận giáp trạng: sản xuất hormon: Parathormon (PTH).

+ PTH tác động lên xương: làm tăng giải phóng Ca từ xương vào máu thông qua:

- Từ tế bào xương (Osteocyte)
- Tạo cốt bào (Osteoblast)
- Hủy cốt bào (Osteoclast)

(4) Tác dụng lên thận:

- Giảm bài xuất Ca qua thận.
- Tăng tái hấp thu Ca qua thận.
- Giảm tái hấp thu P, gây tăng thải P qua nước tiểu.

(5) Tác động lên ruột: tăng hấp thu Ca và P.

1.1.5.5. Các giai đoạn của loãng xương

+ Giai đoạn I:

- Ban đầu ở trạng thái yên tĩnh chuyển sang vận động thấy đau.
- Về sau đau âm ỉ, đứng lâu ngồi lâu đau tăng, khi dùng lực càng đau.
- Khám bác sĩ không phát hiện bệnh gì cụ thể.

+ Giai đoạn II:

- Chiều cao bắt đầu giảm.
- Có thể bị gù lưng.

+ Giai đoạn III:

- Xương dễ bị gãy.
- Chỉ chạm nhẹ có thể gãy.

1.1.6. Vai trò của calci

1.1.6.1. Ca là nguyên tố nhiều nhất trong cơ thể chiếm 1,6% trọng lượng cơ thể, khoảng 1000–1500g.

+ Ca là thành phần chính của xương, răng, móng: 99%, còn 1% ở máu, dịch ngoài bào và tổ chức phần mềm.

+ Cùng với P, Mg, Ca có vai trò hàn gắn các điểm xương bị tổn thương, giúp xương phát triển và giữ được tính cứng chắc.

1.1.6.2. Là thành phần chính trong quá trình cốt hóa của xương.

1.1.6.3. Do phải chịu sức nén của cơ thể và sự ma sát khi vận động, các tế bào xương ở đầu khớp xương bị vỡ ra, rồi lại được tái tạo. Quá trình này cần có:

- + Vitamin kích thích sự hấp thu Ca.
- + Mg điều phối Ca vào xương.
- + Ca cùng với P tạo ra những tế bào xương mới.

1.1.6.4. Ca giữ vai trò truyền dẫn thông tin thứ hai trong hoạt động của cơ thể, tham gia vào toàn bộ các hiện tượng của cơ thể và công năng của tế bào.

1.1.6.5. Ca còn liên quan đến quá trình đông máu, hiện tượng co cơ, nhịp đập của tim. Tỷ lệ Ca ở màng tế bào, trong tế bào và nhân tế bào có ảnh hưởng quyết định tới năng lượng tế bào.

1.1.6.6. Trẻ sơ sinh, trẻ em ở tuổi lớn, phụ nữ mang thai, phụ nữ cho con bú, sau mãn kinh, người già, người bị gãy xương cần nhu cầu cao Ca. Người trưởng thành, người có thói quen uống nước có ga, uống cafe hàng ngày, uống thuốc corticoid đều cần được bổ sung Ca.

1.1.7. Vì sao cơ thể thiếu calci?

- (1) Hàm lượng Ca trong bữa ăn không đủ.
 - Ăn ít sữa. Trong sữa có hàm lượng Ca cao hơn các thực phẩm khác (1 lít sữa bò có 600–700mg Ca). Người ở các nước phát triển: ăn 300 lít sữa/năm. Ở châu Á và Việt Nam: chỉ khoảng 4–5 lít sữa/năm.
 - Ăn nhiều rau quả: hàm lượng Ca trong rau quả giảm do dùng phân bón hóa học và chất kích thích, các loại acid trong rau quả làm giảm hấp thụ Ca.
 - Cách đun nấu cũng làm thất thoát Ca.
- (2) Tỷ lệ Ca/P không hợp lý, làm giảm hấp thụ Ca.
- (3) Dùng thường xuyên các thuốc kích thích dẫn đến mềm xương, gãy xương
- (4) Thuốc chống acid dạ dày gây giảm hấp thụ Ca.
- (5) Ít vận động, thiếu ánh nắng mặt trời làm cơ thể không hấp thụ được Ca.
- (6) Thói quen hút thuốc lá nhiều, uống nhiều rượu, uống trà đặc, nhiều café đều cản trở hấp thụ Ca.
- (7) Thực phẩm chế biến sẵn, thực phẩm ô nhiễm có hàm lượng Ca thấp và ảnh hưởng tới hấp thụ Ca.
- (8) Lão hóa.
- (9) Mãn kinh, thiếu hormon sinh dục.

1.1.8. Nồng độ calci trong cơ thể

- (1) Nồng độ Ca trong máu ở người lớn bình thường: 9–11mg/dl
 - Nếu tụt \leq 7mg/dl: gây chuột rút, co giật chân tay...
 - Nếu tăng \geq 13mg/dl: gây loạn nhịp nhiều tai biến nguy hiểm.

$$(2) \frac{\text{Nồng độ Ca trong xương}}{\text{Nồng độ Ca trong máu}} = \frac{10.000}{1}$$

$$(3) \frac{\text{Nồng độ Ca dịch ngoài bào}}{\text{Nồng độ Ca trong tế bào}} = \frac{10.000}{1}$$

1.1.9. Nhu cầu calci của cơ thể

Bảng 24: Nhu cầu bổ sung calci hàng ngày

TT	Lứa tuổi	Lượng Ca dùng hàng ngày (mg)
1	Trẻ sơ sinh	300 – 400
2	Trẻ từ 1–3 tuổi	600
3	Trẻ từ 4–9 tuổi	700
4	Trẻ từ 10–12 tuổi	1.000
5	Trẻ từ 13–19 tuổi	1.200
6	Người lớn	800 – 900
7	Phụ nữ có thai:	
	– Thời kỳ đầu	800
	– Thời kỳ giữa	1.200
	– Thời kỳ cuối và cho con bú	1.200
8	Người già	1.000 – 1.200
9	Phụ nữ đã mãn kinh	1.200 – 1.500

1.1.10. Điều tiết Ca trong cơ thể

- (1) Khi thức ăn không cung cấp đủ Ca, nồng độ Ca huyết tạm thời giảm xuống. Thông tin này được chuyển qua hệ TKTW, chỉ đạo tuyến cận giáp trạng tiết ra PTH thúc đẩy Ca dạng hợp chất từ xương chuyển thành ion Ca bổ sung vào máu để duy trì nồng độ Ca huyết.

Quá trình điều tiết này diễn ra trong tích tắc, các triệu trứng lâm sàng cũng chỉ xảy ra vài giây đến 1–2 phút là hết, vì nồng độ Ca huyết được phục hồi rất nhanh. Do vậy nếu chỉ căn cứ nồng độ Ca huyết là thiếu chính xác.

- (2) Nếu tuyến giáp bị kích thích liên tục, phải làm việc quá mức, dẫn đến không kiểm soát được nồng độ Ca huyết, làm nồng độ Ca huyết tăng cao. Thông tin này được chuyển lên TKTW chỉ đạo tuyến giáp trạng tiết ra hormon calcitonin có tác dụng chuyển lượng ca dư thừa trong máu tới các tổ chức khác để duy trì ổn định Ca huyết.

Đây là quá trình “Ca di chuyển”, giúp ổn định nồng độ Ca huyết nhưng lại phát sinh các nguy cơ khác:

- Nếu Ca huyết di chuyển về xương thì gây vôi hóa, gai xương.
- Di chuyển vào niệu đạo, mật gây sỏi.
- Di chuyển đến thành động mạch gây xơ cứng động mạch.

- Di chuyển tới tế bào thần kinh gây lão hóa, lú lẫn.
- Di chuyển đến tổ chức phần mềm gây xơ cứng, lão hóa.

1.1.11. Hậu quả của thiếu Ca

1.1.11.1. Vói xương – răng

- + Trẻ em: bệnh còi xương.
 - Nhè: xương phát triển rất nhỏ, yếu xương, mềm xương.
 - Nặng: còi cọc, chậm lớn, lùn, còng... răng phát triển dị hình, mọc không đều, dễ bị sâu răng.
- + Người lớn: gây xốp xương, loãng xương.

1.1.11.2. Thiếu Ca và hệ thống miễn dịch:

- + Hệ thống miễn dịch là "*bác sĩ tùy thân*" và là "*đội vệ sĩ*" của cơ thể.
- + Ca giữ vai trò truyền dẫn thông tin thứ hai trong cơ thể, tức là truyền dẫn thông tin cho bạch cầu khi đó các tác nhân tấn công như: VK, virus, độc tố, tác nhân gây hại... Đồng thời Ca còn kích hoạt khả năng di chuyển của bạch cầu.

1.1.11.3. Thiếu Ca và hệ thần kinh

- + Ca có vai trò quan trọng trong dẫn truyền thần kinh. Thiếu Ca, hoạt động dẫn truyền thần kinh bị ức chế, công năng hưng phấn và ức chế thần kinh bị suy giảm.
- + Ở trẻ em: hay quấy khóc về đêm, rối loạn chức năng vận động, hay quấy khóc.
- + Người già: suy nhược thần kinh, năng lực điều tiết thần kinh suy giảm (hay quên, mất ngủ, hoặc ngủ lì bì, dễ cáu gắt, hay mơ, đau đầu, tính tình thay đổi).

1.1.11.4. Thiếu Ca và cơ bắp

Ca giữ vai trò quan trọng trong hoạt động cơ – giãn cơ. Thiếu Ca gây khả năng đòn hồi cơ giảm, co giãn kém:

- + Biểu hiện ở tim: tim đập yếu, chức năng chuyển máu kém khi lao động, vận động lên gác đẽ thấy hồi hộp, thở dốc vã mồ hôi.
- + Biểu hiện ở cơ trơn: suy giảm chức năng tiêu hóa (chán ăn, đầy bụng, táo hoặc tiêu chảy). Phụ nữ khi sinh nở tử cung co bóp chậm và yếu, khó đẻ.

Người già dễ bị chứng đái dầm.

- + Biểu hiện ở cơ bắp: sức yếu, tay chân mỏi mệt rã rời, thể lực suy nhược.

1.1.11.5. Thiếu Ca và "đau sinh trưởng"

- + Trẻ em ban ngày vận động, chạy nhảy bình thường về đêm hay bị đau chân. Đó là "*đau sinh trưởng*".

+ Cơ chế: khi ở trạng thái vận động không thấy đau, khi ở trạng thái yên tĩnh, về ban đêm, đau tăng lên là do khi ngủ hormon sinh trưởng tăng tiết, vào máu, đến xương, kích thích xương tăng trưởng. Khi thiếu Ca, sự giãn nở của xương bị cản trở, tác động đến màng ngoài của xương, nơi có nhiều thụ cảm thể thần kinh gây đau.

1.1.11.6. Thiếu Ca và đau dạ dày, ruột co thắt

Thiếu Ca, làm co thắt cơ trơn đường tiêu hóa, gây đau.

Đặc điểm: đau từng cơn, hay vào sáng khi chưa ăn gì, tự khỏi.

1.1.11.7. Thiếu Ca và bệnh yếu xương (cốt nhuyễn hóa)

+ Nguyên nhân do thiếu Ca và thiếu vitamin D. Hay gặp ở phụ nữ mang thai, sản phụ và người già.

+ Biểu hiện đi lênh, xương gác khó khăn, bước đi nặng nề, vát vả. Giảm chiều cao, xương chậu biến dạng, huyết áp cao, chân phù nước tiểu trắng đục, loãng xương, răng lung lay, đẻ khó.

1.1.11.8. Thiếu Ca và chứng loãng xương: nguyên nhân:

(1) Tuổi tác: người già ít hoạt động ngoài trời, thiếu ánh nắng, thiếu vitamin D. Chức năng dạ dày, ruột gan, thận, tạo xương suy yếu.

(2) Giảm hormon nữ:

- Hormon sinh dục nữ giúp hấp thu Ca.

- Phụ nữ mạn kinh: giảm và thiếu hormon sinh dục nữ, làm tăng tốc độ Ca từ xương vào máu, gây thưa, loãng xương.

- Khối xương đạt tới đỉnh ở khoảng 30–40 tuổi, sau đó độ khoáng hóa giảm dần. Phụ nữ sau mãn kinh mỗi năm mất 2–3% Calci. Đến 60 tuổi trở đi, lượng Ca chỉ còn 50% so với lúc trẻ.

(3) Hormon cận giáp trạng:

Do Ca từ thức ăn không đủ, tuyến cận giáp tăng tiết hormon để điều chỉnh Ca trong xương vào máu, duy trì ổn định nồng độ Ca huyết. Tình trạng kéo dài, làm cho tuyến giáp trạng không còn kiểm soát được nữa, Ca trong xương liên tục thoát, gây loãng xương.

(4) Chế độ ăn thiếu Ca, P, Mg, Albumin, acid amin và các nguyên tố vi lượng góp phần làm loãng xương.

(5) Suy giảm miễn dịch: miễn dịch suy giảm góp phần gây loãng xương.

1.1.11.9. Thiếu Ca và xương bị vôi hóa

+ Trước đây khoa học cho rằng: vôi hóa là do thừa Ca.

+ Ngày nay thấy rằng vôi hóa xuất hiện cùng cả loãng xương do thiếu Ca. Khi cơ thể bị thiếu Ca, tuyến cận giáp trạng tăng tiết hormon PTH điều chuyển Ca vào máu. Do tuyến cận giáp trạng hoạt động quá mức, làm tăng Ca huyết quá cao. Thông tin này chuyển đến tuyến giáp, tuyến giáp tăng tiết hormon calcitonin, làm điều chuyển Ca trở lại xương và các tổ chức khác nhau trong cơ thể. Đây là Ca có chứa nhiều tạp chất khác nhau, theo đường máu về xương và những nơi có thể trả. Do mạch máu phân bố trong cơ thể không đều, nơi vào mao mạch nhiều hơn thì Ca trả về nhiều hơn. Các khớp xương có nhiều mạch máu nên gai xương hay phát sinh ở khớp xương, các đốt sống.

+ Các xương hay bị vôi hóa là:

(1) Vôi hóa đốt sống cổ: biểu hiện đau mỏi ở cổ, đau tăng lên lan ra vai gáy, tê tay... nguyên nhân do gai xương chèn ép vào dây thần kinh, chèn ép mạch cổ, chèn ép thực quản...

(2) Vôi hóa đốt sống thắt lưng: biểu hiện đau, tê, yếu và teo cơ chân. Nặng có thể đi lại khó khăn, đi tập tĩnh hoặc liệt.

1.1.11.10. Thiếu Ca và gãy xương

+ Khi cơ thể thiếu Ca, trước tiên nồng độ Ca huyết giảm, thông tin được chuyển đến tuyến cận giáp trạng tăng tiết hormon PTH điều chuyển Ca vào máu, làm hàm lượng Ca trong xương giảm, độ đặc của xương kém đi, nên khi bị ngoại lực tác động, dễ bị gãy.

+ Khi bị gãy xương nếu thiếu Ca, xương chậm liền.

1.1.11.11. Thiếu Ca và các tác dụng khác

+ Thiếu Ca, ảnh hưởng tới qua trình đông máu và dễ xuất huyết.

+ Ca có khả năng kích hoạt enzym nên có tác dụng nhất định trong việc giảm mỡ máu và giảm béo.

+ Ca còn làm cho tế bào tăng kết dính với nhau tạo nên các tổ chức, cơ quan như tim, gan, tỳ, phổi, thận... Nếu dịch thể ngoài tế bào thiếu Ca, tế bào kém khả năng kết dính, công năng của các tổ chức, cơ quan suy giảm, sớm lão hóa.

+ Ca còn có tác dụng bảo vệ đường hô hấp: làm chức năng chuyển động của lớp tế bào lông của đường hô hấp được duy trì và tăng cường, có tác dụng đẩy chất cặn bã ra ngoài.

1.2. Hệ khớp

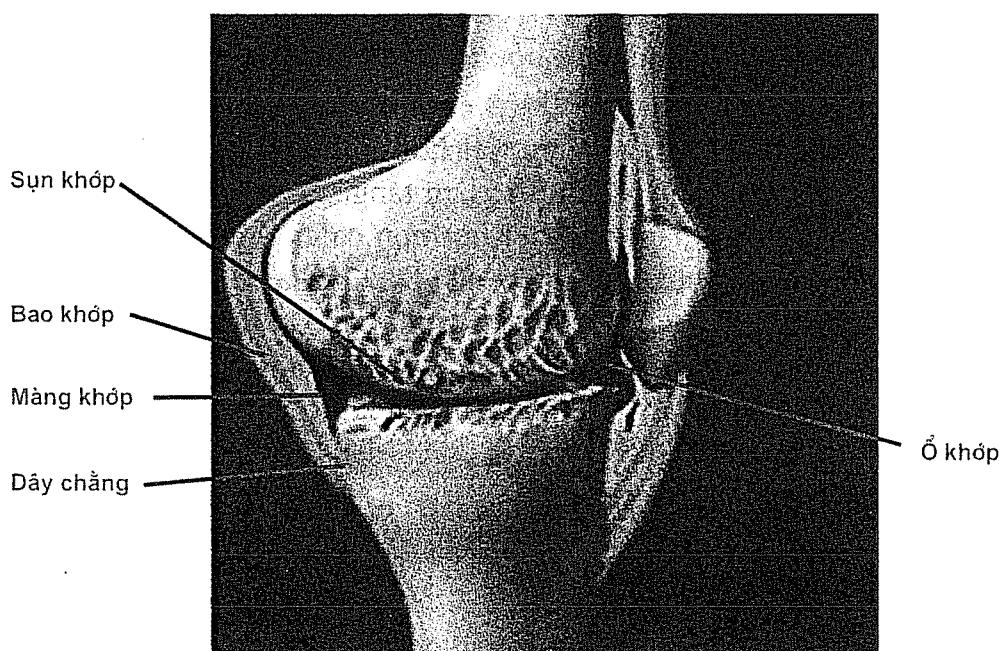
1.2.1. **Định nghĩa:** khớp là hai hay nhiều xương liên kết lại với nhau.

1.2.2. **Phân loại:** theo mức độ hoạt động và cấu tạo, chia làm 3 loại khớp:

+ Khớp sợi: là khớp bất động. Các xương liên kết với nhau bằng mô sợi (khớp sọ, khớp răng - hàm).

+ Khớp sụn: là khớp bán động. Có đệm sụn - sợi ở đầu xương tiếp khớp (khớp mu, khớp đốt sống...).

+ Khớp hoạt dịch: là khớp động. Ở khớp chứa hoạt dịch (hình 46).



Hình 46: Cấu tạo khớp hoạt dịch

1.2.3. Chức năng của khớp

- + Gấp – duỗi
- + Giang – khép
- + Quay tròn – xoay tròn
- + Sấp – ngửa
- + Nghiêng trong – nghiêng ngoài

1.2.4. Các bệnh về khớp

- + Nhóm bệnh thấp khớp
 - Thấp khớp viêm.
 - Thấp khớp thoái hóa.
- + Viêm khớp nhiễm trùng: lao, lậu
- + Bệnh khớp do rối loạn chuyển hóa:
 - Bệnh Gout: do rối loạn chuyển hóa acid uric, gây lắng đọng tại khớp, làm tổn thương khớp.
 - Bệnh đái ra Alcapton: do rối loạn chuyển hóa acid amin thơm, gây lắng đọng ở khớp và đái ra Alcapton (bệnh có tính di truyền).
- + Bệnh khớp do nguyên nhân thần kinh: giang mai, hốc tủy.
- + Triệu chứng khớp là do bệnh toàn thể: bệnh collagen, ung thư phổi...
- + Các u ở khớp: u lành tính, u ác tính.

1.2.5. Bệnh Gout

1.2.5.1. Định nghĩa:

Rối loạn chuyển hóa acid uric, thường do nguồn gốc gia đình, có đặc trưng acid uric tăng trong máu, biểu hiện bằng những cơn đau khớp cấp, urat kết tủa dưới da quanh các khớp (cục kết urat – hạt tôm phi) và tổn thương thận.

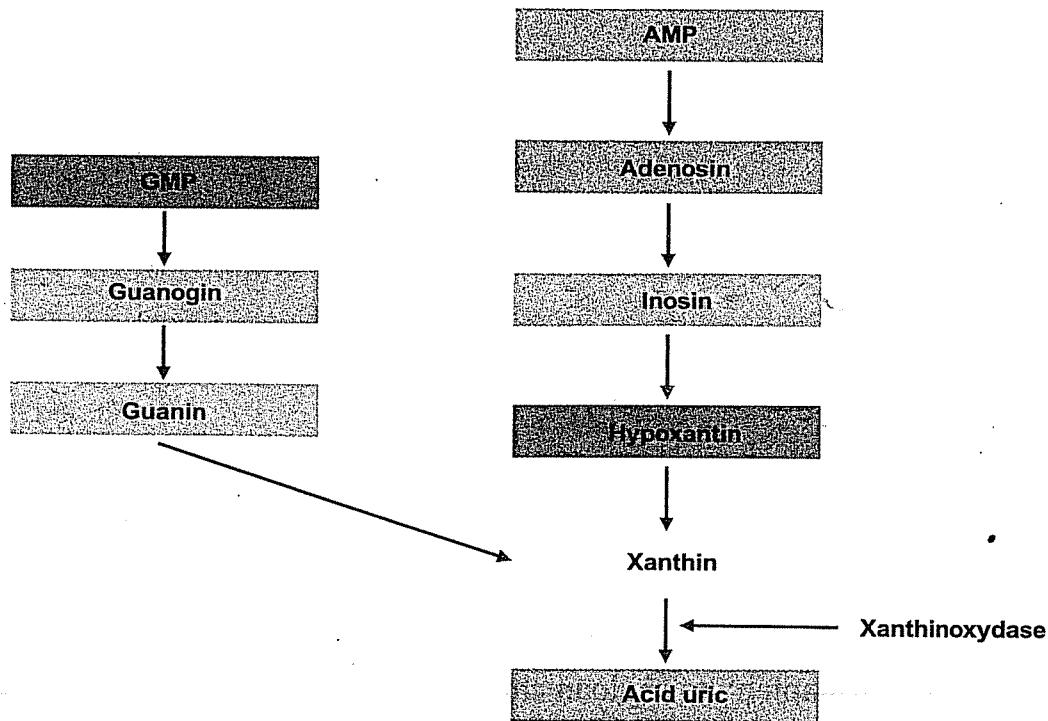
1.2.5.2. Nguyên nhân:

+ *Bệnh Gout tiên phát:* Tăng acid uric huyết do sản xuất tăng hoặc do acid uric bài xuất giảm. Gout hầu như chỉ gặp ở nam giới (95% các trường hợp) từ 30 tuổi trở lên.

+ *Bệnh Gout thứ phát:*

(1) Tăng acid uric do dị hóa nucleoprotein (hình 47):

- Tăng sinh hệ thống tủy bào hoặc lympho bào (bệnh bạch cầu, u lympho bào).
- Ung thư lan tỏa.
- Thiếu máu tán huyết mạn tính.
- Thuốc độc hại tế bào.
- Bệnh vẩy nến.
- Uống rượu.



Bình thường:

- Máu: 3–5 mg/100ml
- Nước tiểu: 0,3–0,8 g/24h

Hình 47: Thoái hóa của purin nucleotid

- (2) Tăng acid uric huyết do thận giảm bài xuất acid uric
 - Suy thận do những tổn thương của nhu mô thận.
 - Suy nhược chức năng thận do:
 - Thuốc: lợi niệu, thiazidic, furosemid, ethambutol, pyrazinamid....
 - Nhiễm acid lactic.
 - Đái tháo nhạt do thận bẩm sinh.
 - H.C Bartter.

+ Nguyên nhân tăng acid uric máu (hình 48).

- (1) Thiếu hụt men Hypoxanthine – Phosphoribosyl – Transferase (HPRT).
- (2) Tăng hoạt tính men Phosphoribosyl – Pyrophosphat – Synthetase (PRPP).
- (3) Tăng dị hóa acid uric.
- (4) Giảm thải trừ:
 - Suy thận.
 - Kém hòa tan.
- (5) Cung cấp nhiều thực phẩm có purin.

1.2.5.3. Triệu chứng

- (1) *Cơn Gout cấp*

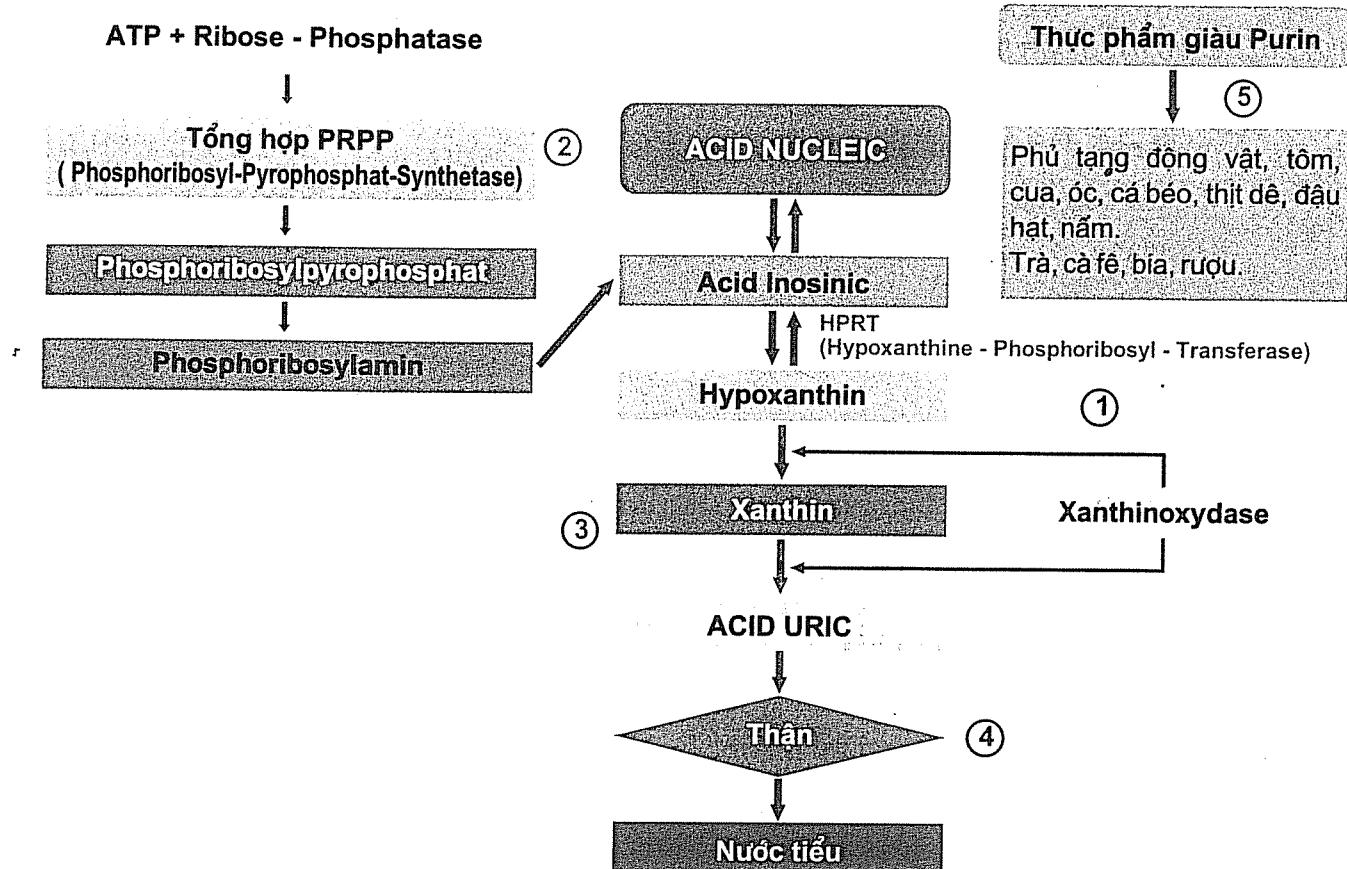
Cơn đau về đêm, ở ngón chân cái (khớp xương bàn chân) – Khớp sưng đỏ, bóng, phù cứng, đòn hồi – vẩy cám trên da.

(2) Khoảng cách giữa các cơn:

Không có triệu trứng giữa các cơn. Cơn đầu – cơn 2: cách xa có khi 1 – 2 năm, sau mau hơn. Các khớp khác cũng đau. Natri urat đóng cặn dưới dạng “cục kết urat” ở dưới da di động, vành tai, khuỷu, xương bánh chè, gân Achille và các điểm cọ sát khác.

(3) Gout mạn tính:

- Xảy ra ở nhiều khớp
- Cơ biến dạng vĩnh viễn.



Hình 48: Chuyển hóa acid nhân trong cơ thể

1.2.5.4. Biến chứng

- (1) Sỏi niệu: 10 – 20 % các trường hợp gout: cơn đau sỏi niệu.
- (2) Bệnh thận do urat: do natri urat lắng cặn ở nhu mô thận.
- (3) Xét nghiệm:
 - Tỷ lệ acid uric máu cao ($> 70 \text{ mg/l}$)
 - VS tăng cao trong cơn Gout cấp
 - Chọc dò sạn urat: có tinh thể urat.
 - Chọc dò khớp: có vi tinh thể hình kim
 - XQ: thấy không bào sáng (cục kết urat) ở bàn tay, bàn chân, lối xương.

1.2.5.5. Chẩn đoán

- (1) Đau nhói (cơn đau) khu trú ở khớp xương bàn chân đốt 1 ngón cái.

- (2) Tróc vảy da và ngứa cục bộ sau cơn đau.
- (3) “Cục kết urat” dưới da.
- (4) Tăng acid uric máu (>70 mg/l).
- (5) Điều trị Colchixin có kết quả nhanh.

1.2.5.6. Phòng chống

1.2.5.6.1. Cơn Gout cấp: điều trị càng sớm càng tốt bằng Colchixin.

- + Ngày đầu: mỗi lần 1 mg x 3 lần/d (max: 4 mg/24 h).
- + Iudometaxin và phenylbutazon cũng có hiệu quả.

1.2.5.6.2. Điều trị cơ bản tăng acid uric huyết (giữa các con)

(1) Chế độ ăn giảm purin (bảng 25)

- Hạn chế thực phẩm giàu purin:
 - Cá béo (cá trích, cá Sác–đin)
 - Gan
 - Bầu dục
 - Tuyến ức bê
 - Não
 - Lòng, dồi
 - Nấm
 - Sôcôla
 - Nước ép thịt
 - Café, ca cao, rượu bia...
- Người ta thấy:
 - 15 % các urat là từ thực phẩm.
 - 85 % còn lại là do thoái hóa acid nucleic từ các mô.

Do vậy, một chế độ ăn kiêng hạn chế thích hợp có thể giảm được 10 mg acid uric/lít máu.

Bảng 25: Hàm lượng thức ăn có purin

100g thực phẩm	Lượng nitơ của purin kiềm	Lượng acid uric tạo thành (N purin x 3)
I. Thực phẩm có hàm lượng Purin cao:		
1. Cá trích	118	354
2. Gan	93	279
3. Thận	80	240
4. Cá mòi	69	207
5. Cá chép	54	162
6. Thịt lợn	41	123

100g thực phẩm	Lượng nitơ của purin kiềm	Lượng acid uric tạo thành (N purin x 3)
7. Thịt bò	37	111
II. Thực phẩm có hàm lượng purin trung bình:		
1. Thịt ngỗng	33	99
2. Thịt cừu	26	78
3. Fomat trắng	22	66
4. Nấm	18	54
5. Đậu khô	18	54
6. Nước thịt	15	45
III. Thực phẩm có hàm lượng purin ít:		
1. Khoai tây	2	6
2. Cải bắp	2	6
3. Sữa	0	0
4. Trứng	0	0
5. Ngũ cốc	0	0
6. Hành	0	0
7. Cà rốt	0	0
8. Cà chua	0	0
9. Dưa chuột	0	0

(2) Duy trì 1 chế độ ăn làm tăng tính hòa tan của acid uric, tăng sự bài niệu và kiềm hóa nước tiểu để tránh kết tủa urat tại đường niệu:

- Bổ sung bicarbonate.
- Bổ sung xitrat.

(3) Thực hiện chế độ ăn giảm nguy cơ với bệnh:

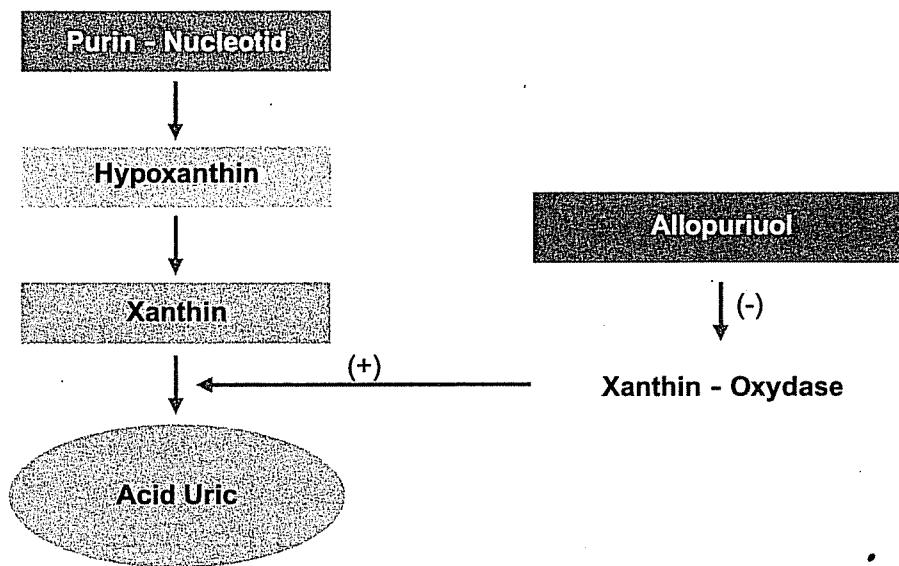
- Tim mạch.
- Tiểu đường.

Vì có sự liên quan chuyển hóa acid uric với chuyển hóa glucose, triglycerid, cholesterol, HDL.

(4) Bổ sung chất ngăn cản tái hấp thu:

- Urat của ống thận Probenexit: 0,5g/d tới 1,0 g/d.
- Các chất tăng bài niệu acid uric.
- Chất làm kiềm hóa nước tiểu ($\text{pH} > 6,0$).

(5) Sử dụng chất úc ché men Xan thin – Oxydase: quá trình thoái hóa purin-nucleotid.



Hình 49: Quá trình thoái hóa purin – nucleotid

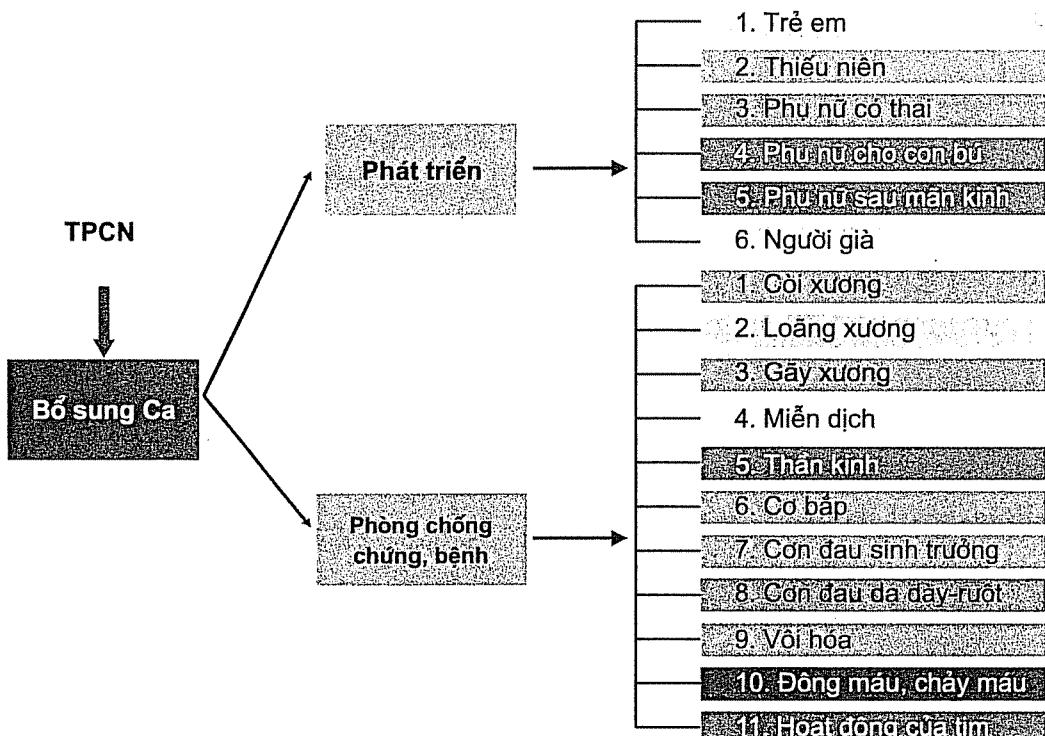
(6) Gout mạn tính:

- Điều trị giảm acid uric huyết.
- Phẫu thuật: cắt bỏ “Cục kết urat”.

2. Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống bệnh xương khớp

2.1. TPCN phòng chống các bệnh về xương

2.1.1. TPCN bổ sung calci làm cho quá trình cốt hóa hoàn thiện hơn, giảm nguy cơ thiếu Ca phòng tránh được nhiều chứng bệnh (hình 50).



Hình 50: Vai trò của calci

2.1.2. *TPCN bổ sung vitamin A, B, Cu, Zn, Mg, F* là các yếu tố có tác dụng tích chúa Ca ở xương.

2.1.3. *TPCN bổ sung vitamin K* cần thiết cho quá trình carboxyl-hóa của Osteocalcin, là chất cơ bản của xương. Nếu nồng độ vitamin K thấp trong khâu phần có liên quan nguy cơ gãy xương.

2.1.4. *TPCN bổ sung vitamin C* có ảnh hưởng tốt tới chất collagen ở khung xương, thiếu vitamin C dễ tạo thành các khuyết tật của xương.

2.1.5. *TPCN bổ sung vitamin D*, phòng chống bệnh còi xương, nhuyễn xương. Khi tiếp xúc với ánh nắng mặt trời hạn chế, nên bổ sung vitamin D với liều 5–10 μ g/ngày

2.1.6. *Chế độ ăn nhiều chất protein* sẽ làm tăng bài tiết Ca qua nước tiểu, tuy nhiên nếu ăn lương Protein thấp cũng không tốt với xương. Do đó cần duy trì hàm lượng protein thích hợp trong khâu phần ăn.

2.1.7. Khuyến cáo dự phòng loãng xương

- (1) Tăng thêm các thức ăn giàu Ca: sữa và các sản phẩm từ sữa (phomat). Tùy theo đối tượng nên dùng TPCN bổ sung Ca, vitamin và khoáng chất.
- (2) Trong khâu phần ăn nên dùng lượng protein từ động vật vừa phải, nếu ăn nhiều tăng thải protein qua nước tiểu, cần bổ sung Ca.
- (3) Ăn tăng cường rau và trái cây.
- (4) Hoạt động thể lực vừa phải ở người già và tăng cường ở người trẻ.
- (5) Giảm khâu phần Na.
- (6) Tránh hút thuốc, hạn chế uống rượu.
- (7) Có thời gian hoạt động ngoài trời nhất định. Các cụ già nên có thời gian “tắm nắng” hàng ngày, để tổng hợp vitamin ở dưới da.
- (8) Duy trì cân nặng nên có (dựa trên BMI). Gây là nguy cơ loãng xương.
- (9) Ở người có khâu phần Ca thấp (dưới 400–500mg/ngày) nên sử dụng TPCN bổ sung Ca và vitamin D.
- (10) Ở các đối tượng có nhu cầu Ca cao: phụ nữ có thai, phụ nữ cho con bú, trẻ em người bị gãy xương, phụ nữ mạn kinh, người già nên sử dụng TPCN bổ sung Ca, vitamin và khoáng chất thích hợp.

2.2. TPCN phòng, chống bệnh về bệnh khớp

2.2.1. *TPCN bổ sung các vi chất* nên có tác động gián tiếp tới khớp thông qua nâng cao sức khỏe chung, ví dụ: phòng chống rối loạn chuyển hóa, bệnh tim mạch, tiểu đường, chống oxy hóa... nên tác động tới chức năng khớp.

2.2.2. *TPCN ức chế các yếu tố gây viêm* và các cytokin gây viêm, phòng chống được viêm khớp.

2.2.3. TPCN tác động trực tiếp tới khớp

- + Sụn cá, sụn gà có tác dụng chống bệnh khớp.
- + Collagen: có tác dụng tái tạo cấu trúc các mô liên kết với liều lượng nhỏ.
- + Glucosamin có tác dụng chống thoái hóa khớp.

+ Silic: tham gia tái tạo sụn khớp và mô liên kết.

Flour tham gia tái tạo cấu trúc xương và sụn.

+ Vitamin B tham gia chuyển hóa đường và protein, vitamin C, viatmin E, selen có tác dụng chống gốc tự do, có tác dụng bảo vệ khớp.

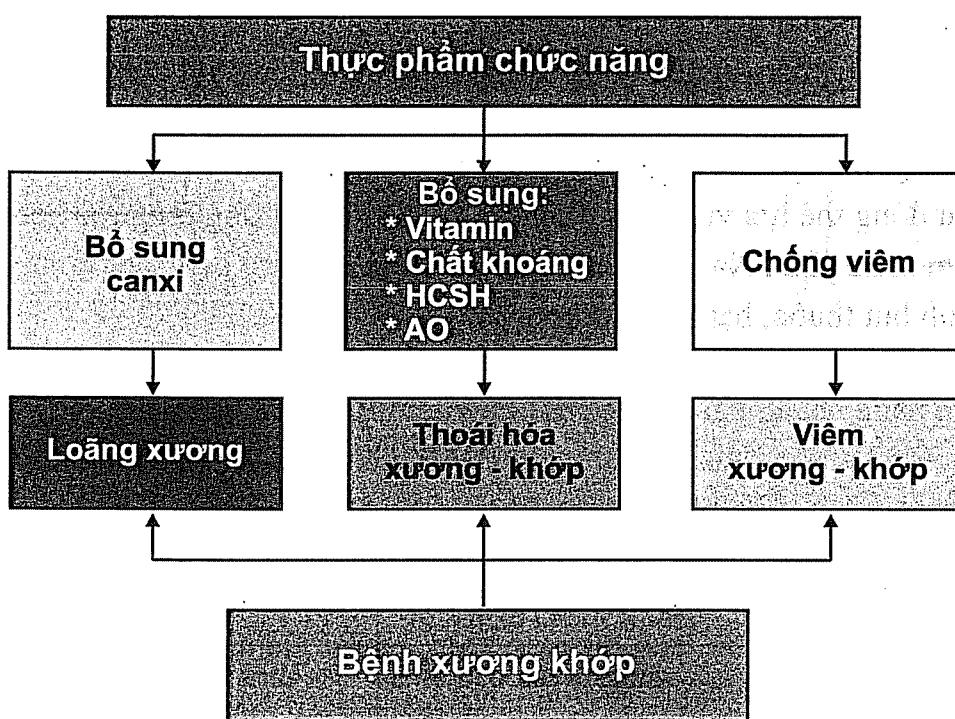
+ Lưu huỳnh có tác dụng tái tạo sụn.

+ Acid béo no n-3 có tác dụng thúc đẩy sự sinh sản các yếu tố chống cytokin gây viêm và phòng chống thấp khớp.

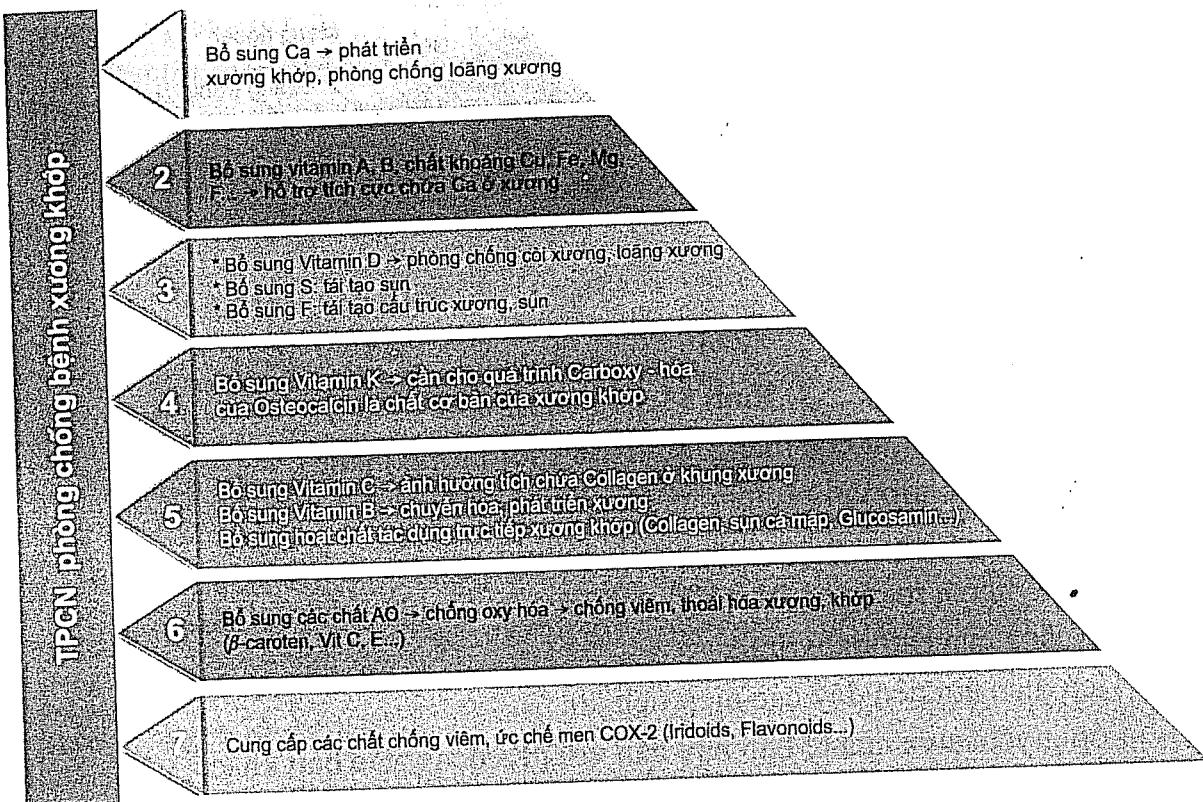
2.2.4. TPCN có nguồn gốc thảo dược có tác dụng phòng chống bệnh khớp: Actiso, Ba kích, Bạc hà, Bạch chỉ, Bạch thược, Bồ công anh, Cẩu tích, Cà gai leo, Chìa vôi, Cỏ xước, Cốt khí củ, Dây đau xương, Mẫu đơn, Mộc qua, Nghệ, Ngưu tất, Sa nhân, Tục đoạn, Vòi voi, Hy thiêm, Xuyên khung, Xương bồ, Thiên niên kiện...

2.2.5. TPCN có nguồn gốc động vật có tác dụng với bệnh xương khớp: hổ, gấu, rắn, khỉ, ong, kỳ đà, tê giác, tắc kè....

Tóm tắt cơ chế TPCN phòng chống bệnh xương khớp (Hình 51 và Hình 52).



Hình 51: Cơ chế tác động của TPCN với bệnh xương khớp



Hình 52: TPCN phòng chống bệnh xương khớp

IV. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ BỆNH UNG THƯ

1. Đại cương về ung thư

1.1. Khái niệm

Bệnh ung thư là bệnh của tế bào với ba đặc trưng cơ bản là:

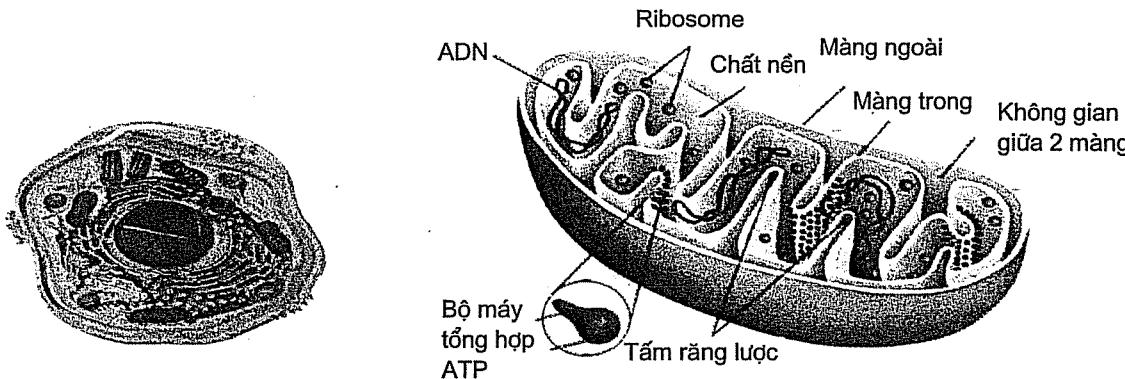
- (1) Sinh sản của tế bào vô hạn độ (có thể mất kiểm soát).
- (2) Xâm lấn, phá hoại các tổ chức xung quanh.
- (3) Di căn đến nơi khác.

1.2. Đặc điểm cấu trúc và chức năng tế bào

1.2.1. Cấu trúc tế bào (hình 53)

1.2.1.1. Màng tế bào

- + Cấu trúc bởi protein, lipid và glucid, chủ yếu là protein và lipid.
- + Mỗi tế bào được bao bọc bởi một màng ngăn cách các thành phần của tế bào với dịch ngoại bào.
- + Đặc điểm cấu trúc: màng tế bào gồm có:
 - (1) Lớp lipid kép: mỏng, mềm mại, uốn khúc, dễ biến dạng để tạo ra các túi vận chuyển, túi tiêu hóa, túi thực bào...
 - (2) Các protein của màng:
 - Protein xuyên: có các kênh xuyên: làm nhiệm vụ vận chuyển vật chất.
 - Protein ngoại vi (protein rìa) bám vào đầu trong của protein xuyên có nhiệm vụ là enzym.



Hình 53: Cấu trúc tế bào

- (3) Các carbonhydrat của màng: (2–10% khối lượng màng).
 - Dạng kết hợp với protein thành glycoprotein.
 - Dạng kết hợp với lipid thành glycolipid.
 - Mặt ngoài màng có 01 vỏ glucid lỏng lẻo gọi là glycocalyx.
- + Chức năng của carbonhydrat:
 - Tích điện âm nên đẩy các điện tích âm
 - Lớp glycocalyx của tế bào này gắn với glycocalyx tế bào khác.
 - Một số carbonhydrat ở bề mặt tế bào làm nhiệm vụ receptor với các chất đặc hiệu như hormon.
 - Một số carbonhydrat làm nhiệm vụ phản ứng miễn dịch.

1.2.1.2. Bào tương

- (1) *Lysosom*: nang nhỏ, gọi là thê tiêu (Lyse = tiêu; some = thê) chứa các enzym, thủy phân mạnh, phân hủy triệt để protid và glucid.
- (2) *Mitochondrie*: (ty lạp thê): hình nến, chuỗi hạt. Nơi xảy ra phản ứng chuyển hóa các chất để tạo ATP.
- (3) *Microsom (vi thê)*: hạt rất nhỏ, nơi tổng hợp protein (enzym, kháng thê, allumin, insulin...) để xuất bào.
- (4) *Bộ/lưới Golgy*: là các bao dẹt, có nhiệm vụ thu thập các chất tiết, chất thải để bài xuất ra ngoài.
- (5) *Lưới nội tương (Endoplasmic Reticulum)*: gồm:
 - Lưới nhẵn: không có ribosom bám vào: tổng hợp glucid và lipid.
 - Lưới xù xì: có gắn ribosom: tổng hợp protein.
- (6) *Khung tế bào (Cytoskeleton)*: cấu trúc dạng lưới gồm các vi ống, các sợi actin, có chức năng vận chuyển ion, các phân tử nhỏ.
- (7) *Không bào (Vacuole)*: là các nang lớn, chứa chất thải, chất tích lũy và xảy ra phản ứng tiêu (không bào tiêu hóa).

1.2.1.3. Nhân tế bào

- + Chứa AND, mang thông tin di truyền.
- + Gồm hai chuỗi AND tồn tại ở dạng xoắn kép, tạo nên các nhiễm sắc thể.

1.2.2. Chức năng của tế bào

- + Thông tin: tiếp nhận, xử lý, truyền tin.
- + Vận chuyển vật chất qua màng tế bào.
- + Tiêu hóa chất: nhập bào – tiêu hóa – xuất bào.
- + Tổng hợp protein và xuất bào.
- + Sinh năng lượng.

1.2.3. Các tổn thương tế bào

1.2.3.1. Tác nhân gây tổn thương tế bào

- + Thiếu oxy.
- + Tác nhân vật lý.
- + Hóa chất, thuốc.
- + Phản ứng miễn dịch.
- + Vi sinh vật, ký sinh trùng.
- + Mất cân bằng dinh dưỡng.
- + Sai sót gen di truyền.
- + Lão hóa.

1.2.3.2. Các hình thức tổn thương

- (1) Thích nghi: có thể xảy ra các trạng thái sau:
 - Teo (Cellular atrophy).
 - Phì đại (Hypertrophy).
 - Quá sản (Hyperplasia).
 - Dị sản (Metaplasia).
- (2) Chết: có thể xảy ra 2 trạng thái:
 - Hoại tử:
 - Hoại tử động.
 - Hoại tử long.
 - Hoại tử hoại thư.
 - Hoại tử bã đậu.
 - Hoại tử mỡ.
 - Chết theo chương trình: 5 bước
 - Bước 1: kích thích gây tăng hoạt tính protease và tăng nồng độ Ca^{++} .
 - Bước 2: hoạt hóa men protease gây tự tiêu.
 - Bước 3: hoạt hóa men endonuclease gây phân hủy nhân tế bào.
 - Bước 4: thoái hóa bộ khung tế bào.
 - Bước 5: tạo các mảng bong, vỡ cho quá trình thực bào.

1.3. Phân loại ung thư

1.3.1. Ung thư nguyên phát: bắt nguồn từ tế bào có vị trí ban đầu hay vị trí gốc.

1.3.2. Ung thư thứ phát: là ung thư do di căn của tế bào ung thư đến vị trí khác vị trí ban đầu.

1.4. Nguyên nhân gây ung thư

- (1) Sinh học: nhiễm vi khuẩn, virus, ký sinh trùng.
- (2) Vật lý: phóng xạ, tia cực tím, sóng radio, sóng tần số thấp...
- (3) Hóa học:
 - Hóa chất công nghiệp.
 - Hóa chất BVTV, thuốc thú y.
 - Hóa chất môi trường.
 - Dược phẩm, nội tiết tố.
- (4) Ăn uống:
 - Rượu, thuốc lá.
 - Độc tố nấm mốc.
 - TP ướp muối.
 - TP chiên, hun khói, nướng...
 - Thịt đỏ.
 - Nhiều mỡ bão hòa.
- (5) Lỗi gen di truyền.
- (6) Suy giảm miễn dịch.

1.5. 24 loại thực phẩm có nguy cơ gây ung thư

- (1) TP chiên – rán – nướng: Thịt, cá, đùi gà, đậu phụ rán giòn → Sinh amin dị vòng, gây đột biến gen → Ung thư, đặc biệt K tiêu hóa
 - Càng chiên rán già lửa càng tạo nhiều amin dị vòng, nhất là khi đang rán đổ thêm dầu mỡ vào làm nhiệt độ ↑ đột ngột.
 - Amin dị vòng còn có trong không khí, khói bếp, khói xe, động cơ.
 - Nước thịt rán cũng có amin dị vòng.
- (2) Dun nấu ở nhiệt độ cao → Tạo ra Benzopyren bencanthraxen → Ung thư nhiều cơ quan nhất là tiêu hóa
- (3) Khoai tây chiên, phồng tôm, bánh mì trứng, bắp rang, thực phẩm giàu carbonhydrat xử lý ở nhiệt độ cao → Tạo ra acrylamid → K vú, K thận
- (4) Thịt hun khói, cá sấy khô → Dễ tạo nitrosamin → K các cơ quan khác nhau
- (5) Các loại thịt, cá ướp muối, cá muối khô, thức ăn mặn → Chứa gốc nitrat, nitrit dễ tạo thành nitrosamin → K các cơ quan khác nhau
- (6) Thịt hộp, cá hộp, xúc xích, giăm bông → Chứa chất nitrit bảo quản dễ tạo thành nitrosamin (nitrit làm thịt cá có màu hồng, mùi vị hấp dẫn) → K các cơ quan khác nhau.

- (7) *Chế độ ăn giàu năng lượng, nhiều mỡ, bơ, trứng, sữa thịt...* → Cung cấp nhiều chất đốt với K đang phát triển và tạo nhiều gốc tự do gây hư hại gen → Dễ K các cơ quan khác nhau
- (8) *Mỡ động vật:*
- Mỡ là “chất đốt” với khối u đang phát triển.
 - Mỡ gây tăng acid mật ở ruột già, các acid mật làm thay đổi tế bào một cách không điển hình, ức chế quá trình biệt hóa niêm mạc ruột gây K.
 - Dư thừa mỡ động vật, mỡ thực vật là dầu ngô nhiều ω-6: làm giảm hệ miễn dịch cơ thể. Chỉ có acid béo ω-3 của cá có tác dụng ngăn cản K.
 - Mỡ là tiền chất tạo ra hormon steroid như estrogen, kích thích phát triển các cơ quan liên quan như tuyến vú, tử cung, tuyến tiền liệt, dễ thành K.
 - Dầu mỡ đun nóng có nguy cơ gây K phổi (do có chất Carcinogen bốc hơi lên).
 - Dễ bị oxy hóa tạo thành hyperoxyd lipid: chất này hoạt hóa Procarcinogen thành Carcinogen, đồng thời làm tổn thương ADN.
 - Dễ gây K ruột, đại tràng, trực tràng, vú, tử cung, tiền liệt tuyến.
- (9) *Thực phẩm nhiễm nấm mốc:*
- Ngô, lạc, quả hạnh, hạt có dầu, quả khô, gạo, đậu, gia vị bị mốc có thể gây nhiễm độc tố Aflatoxin (gây K gan).
 - Ngũ cốc, nho thối, rượu vang, cà phê, quả khô, một vài loại thịt động vật bị nhiễm độc tố Ochratoxin (gây K thận, gan).
 - Ngô, gạo mốc có thể nhiễm độc tố: Fumonisin của nấm mốc có thể ây K gan, thực quản.
- (10) *Thực phẩm ô nhiễm hóa chất:*
- Rau quả còn tồn dư HCBVTV (nhóm clo hữu cơ).
 - Thịt gia cầm, gia súc, thủy sản còn tồn dư thuốc tăng trọng.
 - Thực phẩm bị ô nhiễm do thôii nhiễm hóa chất độc từ bao bì, dụng cụ chế biến, bao gói (Hg, Pb, Cd).
 - Thực phẩm ô nhiễm hóa chất từ môi trường: đất, nước, không khí (Hg, Pb, Cd).
 - Thực phẩm nhiễm dioxin (cá, tôm, cua, sò, sữa, trứng)
 - Thực phẩm nhiễm PAH, BaP (Benzoapyren): do đốt rác, than, dầu, xăng nhiễm vào thực phẩm.
 - Thực phẩm nhiễm BCP (Biphenyl polychlore): ở nước sông, mực in, máy biến thế, điện, vật liệu chống lửa → nhiễm vào thủy sản → gây quái thai và K.
- (11) *Thịt đỏ:*
- Thịt đỏ và thịt trắng khác nhau ở hàm lượng ion sắt. Thịt đỏ: có hàm lượng ion Fe cao.
- Ion sắt:
- Tăng xúc tác men tổng hợp NO từ arginin.
 - Tăng xúc tác biến nitrat thành nitrit.
- Nitrit kết hợp acid amin thao thành nitrosamin, gây K ruột, đại tràng, trực tràng.

(12) *Nước uống khử trùng bằng chlor:*

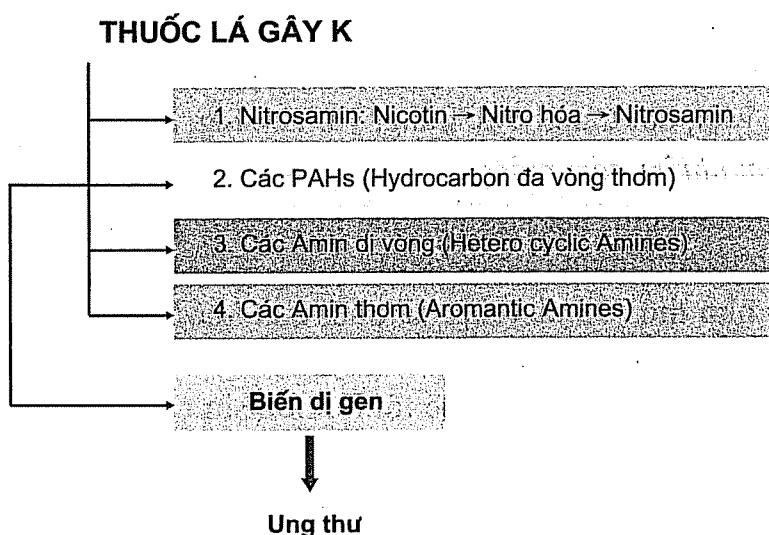
Nước có nhiều chất hữu cơ, khi cho chlor vào, có thể tạo thành:

- *Chloroacetonitrit*: dễ tích tụ ở đường tiêu hóa và tuyến giáp trạng, có thể gây K.
- *Trihalomethan*: cũng là một chất gây K.

(13) *Chất PCB (polychlorobiphenyl):*

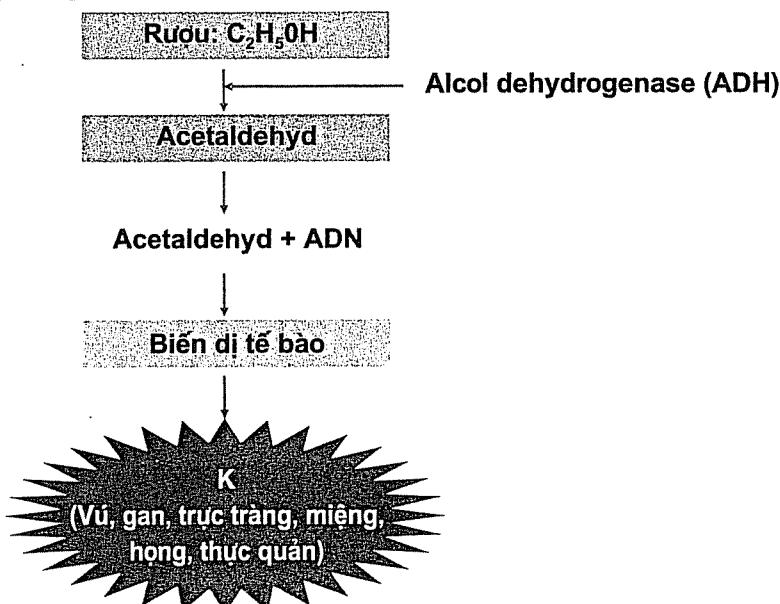
- Là chất cách điện, cách nhiệt, rất bền, không ăn mòn, không bắt lửa, được dùng để sản xuất biến thế điện, sản xuất dầu nhòn, cồn dán, xi đánh giày, mực dầu, thuốc trừ sâu...
- PCB thải ra, trộn với chloruabenzen, dưới tác dụng của nhiệt độ, sẽ tạo ra nhiều dioxin.
- Dioxin ô nhiễm vào thực phẩm gây độc, K cho người.

(14) *Thuốc lá gây K:*



Hình 54: Thuốc lá gây ung thư

(15) *Rượu gây ung thư:*



Hình 55: Rượu gây ung thư

(16) *Muối và dưa với nguy cơ K:*

- Ăn mặn: có nguy cơ K dạ dày gấp hai lần so với người khác.
- Dưa muối cùn cay và dưa khú: hàm lượng nitrit còn cao, vào dạ dày dễ tạo ra nitrosamin, gây K.

(17) *Kẹo, bánh quy, bánh ngọt, sôcôla* → Chứa lượng đường lớn, kết hợp phụ gia, chế biến nóng dễ tạo hợp chất K → K các cơ quan khác nhau

(18) *Café* → Uống quá nhiều cafe chưa lọc, Café rang cháy tạo → Dễ gây K

(19) *Nước hoa quả ép* → Chứa nhiều đường, chất hóa học, gase, chất bảo quản kết hợp dễ → K các cơ quan khác nhau

(20) *Hít phải khói thuốc, khói hương* → Chứa nhiều chất gây K như: benzen, naphthylamin PAHs... → Gây K phổi, thực quản, bàng quang, gan, thận, đại trực tràng, dạ dày ruột, khí quản

(21) *Ăn các loại cá đáy biển, hồ, sông* → Dễ nhiễm Hg, Cd, Pb, dioxin và các độc tố khác → Đột biến gen dễ gây K các cơ quan khác nhau

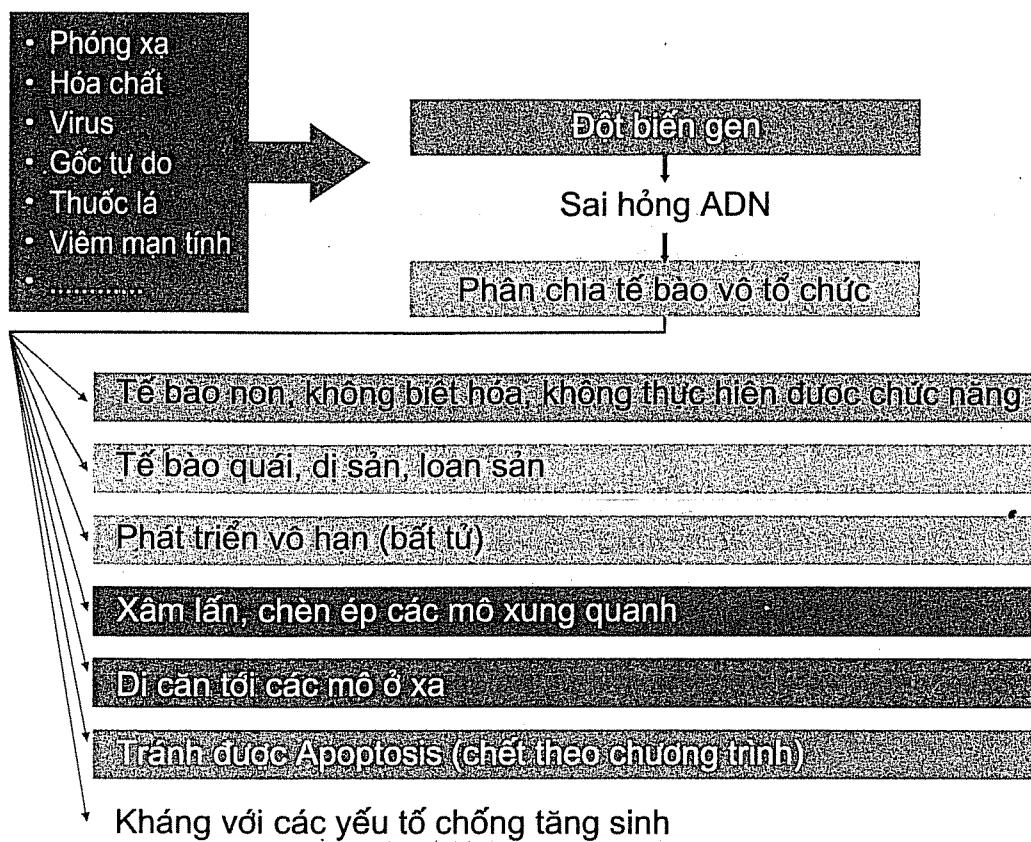
(22) *Nước tương* → Chứa 3 MCPD 1-3 CPD → K các cơ quan khác nhau.

(23) *Trứng, sữa* → Nhiễm sudan, melamin → K thận, cơ quan khác nhau

(24) *Các chất phụ gia thực phẩm: độc hại và có nguy cơ gây K:*

- Các sulfit bảo quản giữ màu sắc tươi tắn.
- Hàn the (Boax) ướp thịt, cá, bánh bột cho dẻo, dai.
- Chất tạo ngọt Cyclamade.
- Formaldehyd bảo quản thực phẩm lâu hỏng.
- Chất Paradimethyl aminobenzen nhuộm bơ vàng.
- Hóa chất độc bảo quản trái cây tươi lâu.
- Ure ướp cá, mực.
- Carbendazim bảo quản sầu riêng.
- Chất tẩy trắng: Tinopal, không phải là phụ gia nhưng vẫn dùng như phụ gia...
- Các chất nhuộm màu: Malachite, Auramine (vàng O), Rhodamin B, Sundan...

1.6. Cơ chế gây ung thư



Hình 56: Cơ chế gây ung thư

1.7. Dấu hiệu ung thư

1.7.1. Bảy dấu hiệu cảnh báo ung thư

- (1) Ho dai dẳng hoặc khản tiếng.
- (2) Ăn không tiêu hoặc nuốt khó.
- (3) Chảy máu hoặc tiết dịch bất thường.
- (4) Loét không lành, nhiễm trùng dai dẳng.
- (5) Có chỗ dày lên hoặc nổi u cục đâu đó, các dấu hiệu có thể nhìn thấy hoặc sờ thấy.
- (6) Có sự thay đổi của ruột hay bàng quang
- (7) Có sự thay đổi tính chất của một nốt ruồi.

1.7.2. Năm dấu hiệu gợi ý ung thư

- (1) Sút cân nhiều (khoảng 4–5kg), nhanh gầy.
- (2) Sốt nhưng không cao, dai dẳng.
- (3) Mệt mỏi cơ thể.
- (4) Đau:
 - Đau cố định 01 chỗ, đau ngày càng tăng.
 - Dùng thuốc không đỡ.
 - Giai đoạn cuối đau rõ rệt.
- (5) Viêm tĩnh mạch: thường là tĩnh mạch chi dưới do dấu hiệu K ở ổ bụng gây chèn ép.

1.8. Quá trình phát triển của ung thư

- (1) Giai đoạn bắt đầu: tế bào bị đột biến.
- (2) Giai đoạn khởi động: tăng sinh lành tính.
- (3) Giai đoạn tiến triển: tổn thương ác tính.
 - Thời kỳ I: phát triển tại chỗ. Một khối u đạt 10g để lâm sàng có thể thấy được cần 30 lần nhân đôi tế bào, tức: 150–300d.
 - Thời kỳ II: di căn lan tràn khối u thông qua đường mạch và bạch mạch. Khối u xâm lấn xung quanh hình con cua (từ Hy lạp: Cancer).

1.9. Hậu quả ung thư

- (1) Làm tê liệt một tổ chức, cơ quan, không hồi phục được.
- (2) Gây suy mòn, suy nhược và suy sụp cơ thể.
- (3) Gây nghẽn đường hô hấp, chèn ép các tổ chức, cơ quan khác.
- (4) Làm tắc mạch máu (não...).
- (5) Rối loạn đông máu: chảy máu bên trong ào ạt.
- (6) Suy giảm miễn dịch, không còn sức đề kháng với các tác nhân: VK, virus, KST...
- (7) Di căn, xâm lấn vào cơ quan quan trọng: não, tim, phổi, tuyến nội tiết.

1.10. Tình hình

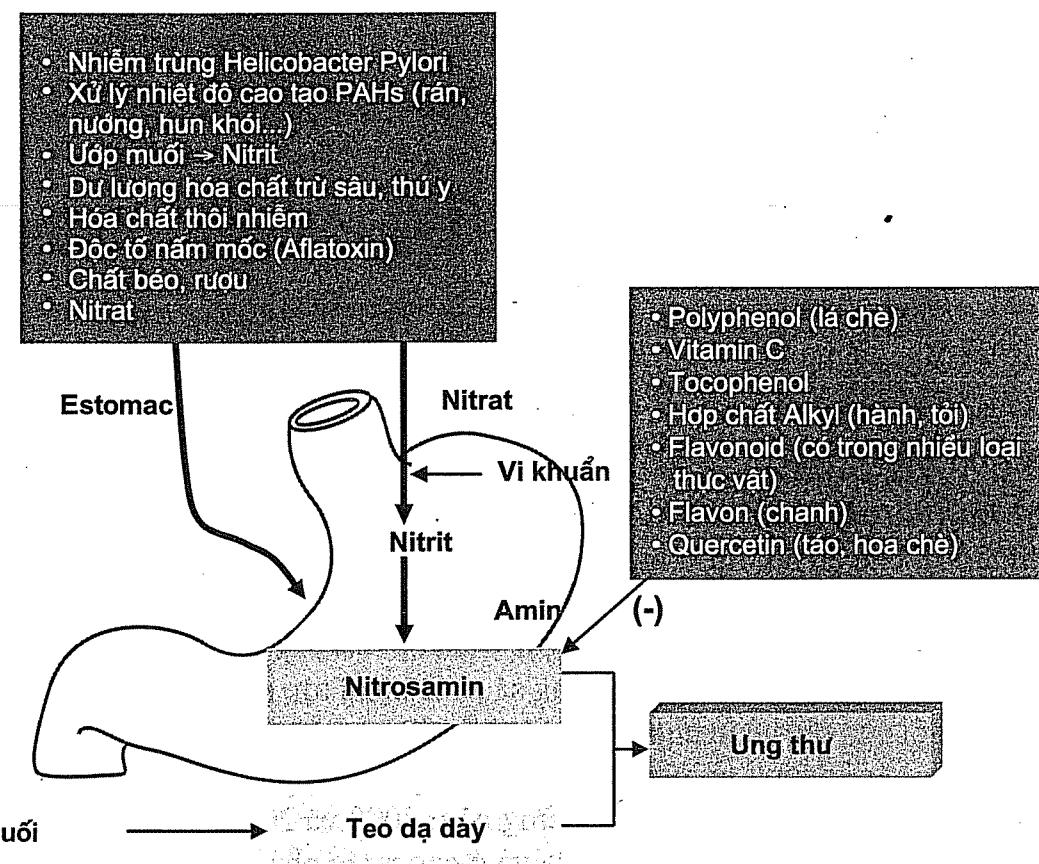
1.10.1. Ung thư gây ra bởi nhiều yếu tố xác định và chưa xác định. Các yếu tố có nguy cơ cao là hút thuốc lá, chế độ ăn, rượu, hoạt động thể lực, nhiễm trùng, các yếu tố hormon và tia xạ. Ung thư giờ đây là nguyên nhân tử vong chính trên khắp thế giới, ước tính có khoảng trên 14 triệu trường hợp mới mắc và hơn 8,2 triệu ca tử vong do ung thư mỗi năm. Ở các nước phát triển, tử vong do ung thư chỉ đứng sau các bệnh tim mạch. Ở các nước đang phát triển, tỷ lệ mắc mới của các bệnh ung thư phổi, đại tràng, trực tràng, vú và tiền liệt tuyến tăng song song với phát triển kinh tế, ngược lại, tỷ lệ ung thư dạ dày có xu hướng giảm cùng với sự phát triển. Người ta ước tính, giữa những năm 2000 và 2020, tổng số trường hợp ung thư ở các nước đang phát triển tăng lên 73% và ở các nước phát triển tăng 29%.

1.10.2. Ô nhiễm thực phẩm và chế độ ăn uống là nguyên nhân gây ung thư chủ yếu ở các nước đang phát triển

- + Do chưa quy hoạch được việc nuôi; trồng thực phẩm, tình trạng sản xuất nhỏ, lẻ, phân tán, mang tính thủ công, hộ gia đình nên chưa kiểm soát được việc sử dụng phân bón, hóa chất bảo vệ thực vật, thuốc thú y, chất bảo quản, tăng trưởng... dẫn tới ô nhiễm thực phẩm do HCBVTV, thuốc thú y còn rất phổ biến.
- + Chế độ ăn uống có bằng chứng thuyết phục về việc làm tăng nguy cơ ung thư là thừa cân và béo phì, tiêu thụ nhiều đồ uống có rượu, độc tố nấm mốc (Aflatoxin), các thịt ướp muối, ăn thực phẩm quá nóng, thực phẩm xử lý ở nhiệt độ cao...
- Ung thư khoang miệng và họng, thực quản: yếu tố nguy cơ chính là rượu và thuốc lá (chiếm 75% ung thư loại này). Các nguyên nhân khác là tiêu thụ đồ uống và thực phẩm ở nhiệt độ cao, thiếu vi chất dinh dưỡng, thực phẩm ướp muối.
- Ung thư dạ dày: hơn 20 năm trước, ung thư dạ dày là ung thư phổ biến nhất thế giới, nhưng hiện nay, tỷ lệ tử vong do ung thư dạ dày đã giảm xuống ở tất cả các nước công nghiệp. Hiện nay ung thư dạ dày phổ biến nhiều hơn ở các nước

châu Á. Nhiễm vi khuẩn Helicobacter pylori là yếu tố nguy cơ đã xác định. Chế độ ăn nhiều thực phẩm ướp muối truyền thống (thịt muối, dưa muối), các loại ô nhiễm hóa chất (HCBVTV, thuốc thú y, hóa chất thôi nhiễm, độc tố nấm mốc, nitrat...) là những nguy cơ đang tăng lên. Nguy cơ này giảm đi nhờ khẩu phần ăn bổ sung TPCN, nhiều rau và trái cây (hình 57).

- Ung thư đại trực tràng: các yếu tố nguy cơ chủ yếu liên quan đến ăn uống: chế độ ăn nhiều thịt, nhiều chất béo, ít rau quả, trong đó chủ yếu là thịt bao quản, thịt đỏ, chất béo bão hòa, uống nhiều rượu, tăng cân, dư lượng hóa chất.



Hình 57: Nguy cơ ung thư dạ dày và vai trò TPCN

- Ung thư gan: gần 75% ung thư gan xảy ra ở các nước đang phát triển. Yếu tố nguy cơ chính là nhiễm trùng mạn tính virus viêm gan B, viêm gan C, thực phẩm nhiễm độc tố vi nấm Aflatoxin. Uống rượu là yếu tố nguy cơ quan trọng thông qua xơ gan và viêm gan do rượu.
- Ung thư tụy: là ung thư phổ biến ở các nước công nghiệp hơn ở các nước đang phát triển. Yếu tố nguy cơ chính là thừa cân, béo phì, chế độ ăn nhiều thịt, ít rau quả.
- Ung thư phổi: là ung thư phổ biến nhất trên thế giới. Yếu tố nguy cơ chủ yếu là hút thuốc. Yếu tố liên quan khác là khẩu phần ăn thiếu hụt β-caroten, ít rau và trái cây.
- Ung thư vú: ung thư vú là ung thư phổ biến thứ hai trên thế giới và là ung thư phổ biến nhất ở phụ nữ. Các yếu tố nguy cơ gây ung thư vú bao gồm: những

người không sinh đẻ, có thai lần đầu muộn, mãn kinh muộn, phơi nhiễm với bức xạ ion khi dưới 40 tuổi, di truyền. Đối với nguy cơ do ăn uống bao gồm: chế độ ăn nhiều thịt đỏ, ăn nhiều chất béo bão hòa, uống nhiều rượu, tăng cân béo phì, dư lượng hóa chất, trong đó béo phì và rượu là hai yếu tố quan trọng nhất. Béo phì làm nguy cơ ung thư vú sau mãn kinh khoảng 50%, có thể do làm tăng estradiol tự do trong huyết thanh. Đối với rượu, nếu uống mỗi ngày một lần làm tăng nguy cơ ung thư vú lên 10%, cơ chế có thể do làm tăng estrogen.

- Ung thư nội mạc tử cung: ở người béo phì, ung thư nội mạc tử cung cao hơn ba lần so với phụ nữ bình thường, cơ chế do béo phì tác động trên các mức hormon. Chế độ ăn nhiều chất béo no cũng làm tăng nguy cơ hơn là chế độ ăn nhiều rau quả.
- Ung thư tiền liệt tuyến: chế độ ăn nhiều thịt đỏ, các sản phẩm từ sữa và chất béo động vật thường liên quan tới sự phát triển ung thư tiền liệt tuyến.
- Ung thư thận: thừa cân và béo phì là các yếu tố nguy cơ gây ung thư thận.

Tóm tắt: các yếu tố làm tăng nguy cơ ung thư được tóm tắt ở bảng 26:

Bảng 26: Các yếu tố làm tăng nguy cơ ung thư

TT	Các yếu tố	Tăng nguy cơ ung thư
1	Thừa cân và béo phì	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Thực quản ◦ Đại, trực tràng ◦ Vú ở phụ nữ sau mãn kinh ◦ Nội mạc tử cung ◦ Thận ◦ Tuy
2	Rượu	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Khoang miệng ◦ Hầu họng ◦ Thanh quản ◦ Thực quản ◦ Gan ◦ Vú
3	Độc tố vi nấm (Aflatoxin)	Gan
4	Cá muối kiểu Trung Quốc	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Mũi ◦ Hầu
5	Thịt bảo quản	Đại, trực tràng
6	Thực phẩm bảo quản bằng muối	Dạ dày
7	Đồ uống và thực phẩm rất nóng	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Khoang miệng ◦ Hầu họng ◦ Thực quản
8	Chế độ ăn nhiều thịt đỏ, các sản phẩm từ sữa, chất béo động vật	Tiền liệt tuyến

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

TT	Các yếu tố	Tăng nguy cơ ung thư
9	<ul style="list-style-type: none"> Các chất béo động vật Các amin khác vòng (PAHs) Các hydrocarbon thơm nhiều vòng Nitrosamin 	Hệ tiêu hóa

1.10.3. Tình hình ung thư ở Việt Nam: ung thư ở Việt Nam có chiều hướng gia tăng cả về số lượng và trẻ hóa. Các ung thư hay gặp được minh họa ở bảng 27 và bảng 28.

Bảng 27: Tỷ lệ các loại ung thư so với tổng số K ở phía Bắc (Nguồn Viện K – 2010)

NAM GIỚI	NỮ GIỚI
<ul style="list-style-type: none"> K phổi: 22,5% K dạ dày: 15,5% K gan: 12,0% K vòm: 6,7% K đại trực tràng: 5,3% K máu: 4,6% Lymphoma: 3,5% 	<ul style="list-style-type: none"> K vú: 18,9% K dạ dày: 12,4% K đại trực tràng: 6,0% K gan: 5,8% K cổ tử cung: 5,6% K phổi: 4,6% K buồng trứng: 4,3% K máu: 4,1% K vòm: 3,8%

Bảng 28: Tỷ lệ các loại K so với tổng số K ở phía Nam
(Nguồn Viện U bướu Thành phố HCM – 2010)

NAM GIỚI	NỮ GIỚI
<ul style="list-style-type: none"> K phổi: 13,2% K vòm: 12,7% K miệng: 7,7% K da: 7,5% K lưỡi: 7,1% K xương: 4,3% K hạch: 4,1% K hạ họng: 3,6% K sinh dục: 3,6% K gan: 3,5% 	<ul style="list-style-type: none"> K cổ tử cung: 53,3% K vú: 10,4% K miệng: 4,2% K buồng trứng: 3,9% K da: 3,6% K vòm: 2,9% K máu: 2,4% K phổi: 2,0% K xương: 1,8%

2. TPCN hỗ trợ phòng chống ung thư:

2.1. Cơ chế tác dụng

2.1.1. TPCN bổ sung các vitamin, khoáng chất, hoạt chất sinh học làm tăng sức đề kháng không đặc hiệu và tăng sức đề kháng đặc hiệu, từ đó làm hạn chế xuất hiện ung thư hoặc làm chậm quá trình phát triển của ung thư.

2.1.2. TPCN chống các chất oxy hóa, bảo vệ gen, AND, do đó chống K

2.1.3. TPCN cung cấp một số chất có hoạt tính chống ung thư

+ Các hợp chất Alkyl (có trong hành, tỏi): có tác dụng ức chế sinh các khối u và giảm tỷ lệ mắc ung thư dạ dày.

+ Các hợp chất hữu cơ Isothiocyanat (có nhiều trong các loại rau họ bắp cải): có tác dụng ức chế gây ung thư.

+ Các Flavonoid bao gồm Flavon, Flavonol và Isoflavon: là nhóm chất chống oxy hóa nguồn gốc thực vật có tác dụng chống ung thư. Flavon (có ở quả chanh) có tác dụng ức chế sự phát triển tế bào ác tính. Quercetin là loại Flavon (có ở táo) có tác dụng ức chế sự phát triển tế bào ác tính được nghiên cứu nhiều nhất.

+ Các Polyphenol bao gồm Catechin và Flavonoid, Quinol (có trong lá chè) có tác dụng ức chế tạo thành Nitrosamin. Nhiều nghiên cứu cho thấy sử dụng chè có tác dụng làm giảm tỷ lệ mắc ung thư.

+ Các Isoflavon (có nhiều trong đậu tương) có tác dụng ức chế phát triển các khối u ở vú.

+ TPCN cung cấp chất xơ: làm giảm K trực tràng, K vú (chất xơ hấp thu chất độc, dịch mật, làm giảm estrogen...)

+ TPCN cung cấp các hoạt chất ức chế Cytokin gây viêm, men COX2.

+ Carotenoid.

+ Chống oxy hóa, bảo vệ AND khỏi bị hư hại.

+ β-Caroten:

- Chống độc tế bào và độc gen.

- Ức chế sự biến hình tế bào trước tác nhân vật lý, hóa học.

- Ức chế sự sinh sản tế bào mới hình thành K.

+ TPCN bổ sung vitamin A: phòng chống K.

- Ức chế phân chia tế bào biểu mô.

- Chống oxy hóa, loại bỏ gốc tự do – nguyên nhân hàng đầu gây biến dị gen.

- Tăng cường miễn dịch cơ thể chống tác nhân virus, vi khuẩn và độc chất.

- Cản trở sự kết hợp tác nhân gây K với AND.

- Ức chế hình thành chất Prostaglandin E2 do đó ức chế tế bào u tiền liệt tuyến.

+ Vitamin D: ức chế sự sinh sản của tế bào K.

+ Vitamin E:

- Chống oxy hóa lipid → giảm hư hại gen.

- Làm giảm sự biến đổi nhiễm sắc thể TB.

+ TPCN bổ sung selen, phòng chống K.

- Selen kích thích phản ứng miễn dịch → phòng chống K.

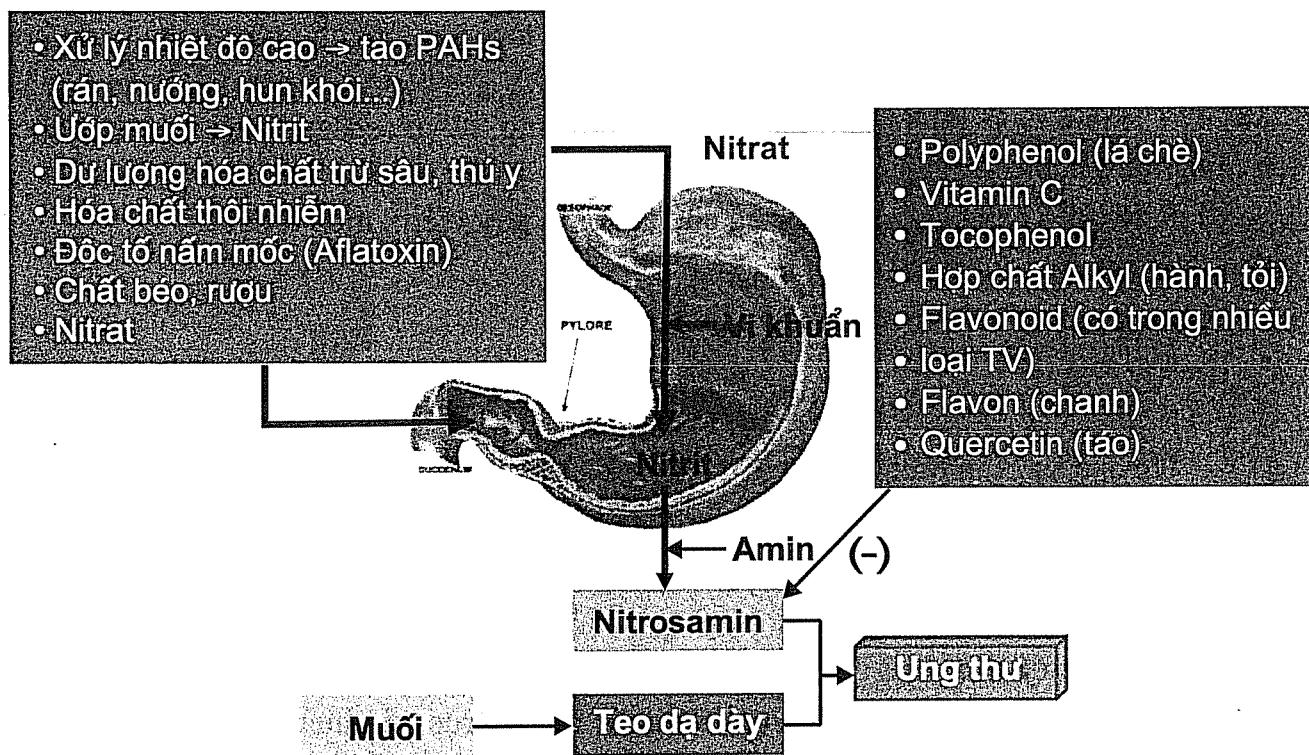
- Selen có khả năng bắt giữ các gốc tự do, các sản phẩm này là nhân tố gây K

- Selen bảo vệ kết cấu AND, phân tử protein tránh sự phá hoại của gốc tự do.

- Selen bảo vệ tế bào mô không bị tấn công của gốc tự do.

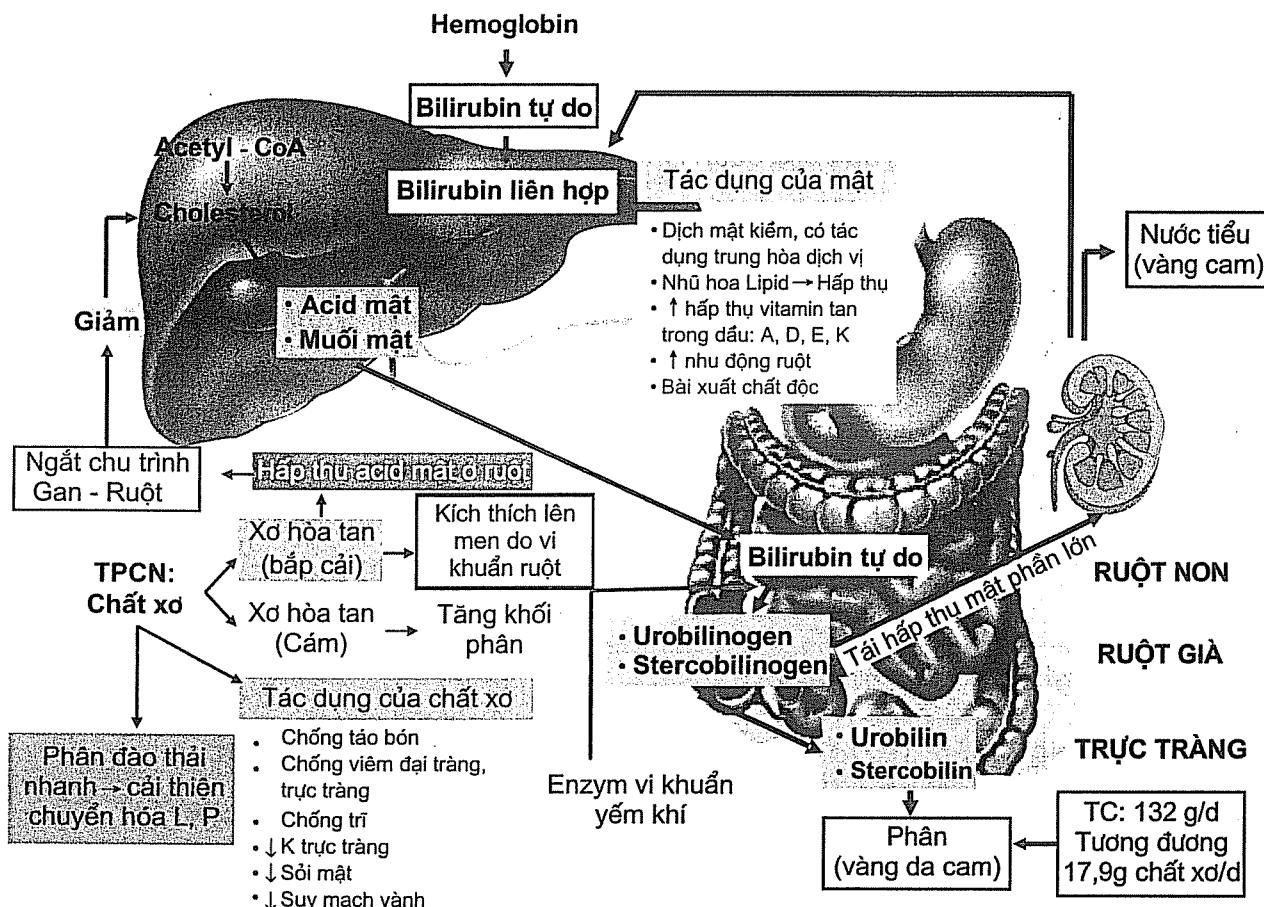
2.1.4. TPCN bổ sung các chất khoáng phòng chống K

- + Mg⁺⁺: Thiếu Mg⁺⁺ NST dễ biến đổi dẫn đến K.
- + Zn: có khả năng ức chế K nhưng cũng có nghiên cứu cho thấy Zn có khả năng gây K? Vì vậy sử dụng Zn phải thận trọng! Không dùng Zn dạng vô cơ.
- + Calci: calci có khả năng kết hợp với acid béo và acid mật thành chất không hòa tan bài tiết ra ngoài, từ đó có tác dụng kháng chất béo và acid mật.
- + Mangan: có tác dụng khử các gốc tự do.
- + Molipden:
 - + Nếu thiếu dễ K thực quản.
 - + Xúc tác phân hủy nitrosamin.
- + Fe:
 - + Thiếu Fe: các vi khuẩn tăng chuyển nitrat thành nitrosamin.
 - + Thừa Fe: làm tăng gốc tự do.

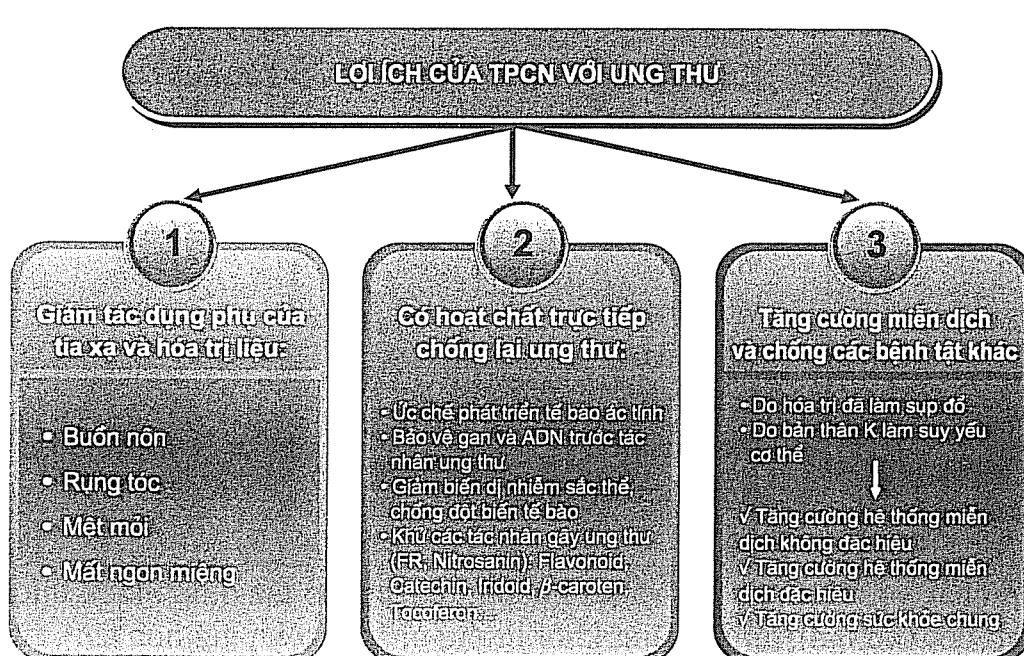


Hình 58: TPCN hỗ trợ phòng chống ung thư dạ dày

2.1.5. TPCN bổ sung chất xơ có tác dụng làm giảm nguy cơ ung thư trực tràng, ung thư đại tràng (hình 59).



2.2. Lợi ích của TPCN trong điều trị ung thư (hình 60)



Hình 60: Lợi ích của TPCN với ung thư

2.3. Thực phẩm chức năng với một số bệnh ung thư cụ thể

2.3.1. Ung thư dạ dày (bảng 29)

Bảng 29: Các yếu tố làm tăng và giảm nguy cơ ung thư dạ dày

Bằng chứng	Giảm nguy cơ	Tăng nguy cơ
Thuyết phục	Rau quả bảo quản lạnh	
Gần như chắc chắn	Vitamin C	<ul style="list-style-type: none"> • Muối • Uống muối
Có khả năng	<ul style="list-style-type: none"> • Carotenoid • Hạt ngũ cốc toàn phần • Chè xanh • Hành 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinh bột • Thịt, cá nướng
Chưa đủ căn cứ	<ul style="list-style-type: none"> • Chất xơ • Selen • Tỏi 	<ul style="list-style-type: none"> • Thịt xông khói • Nitrosamin

2.3.2. Ung thư đại trực tràng (bảng 30)

Bảng 30: Các yếu tố làm tăng và giảm nguy cơ ung thư đại trực tràng

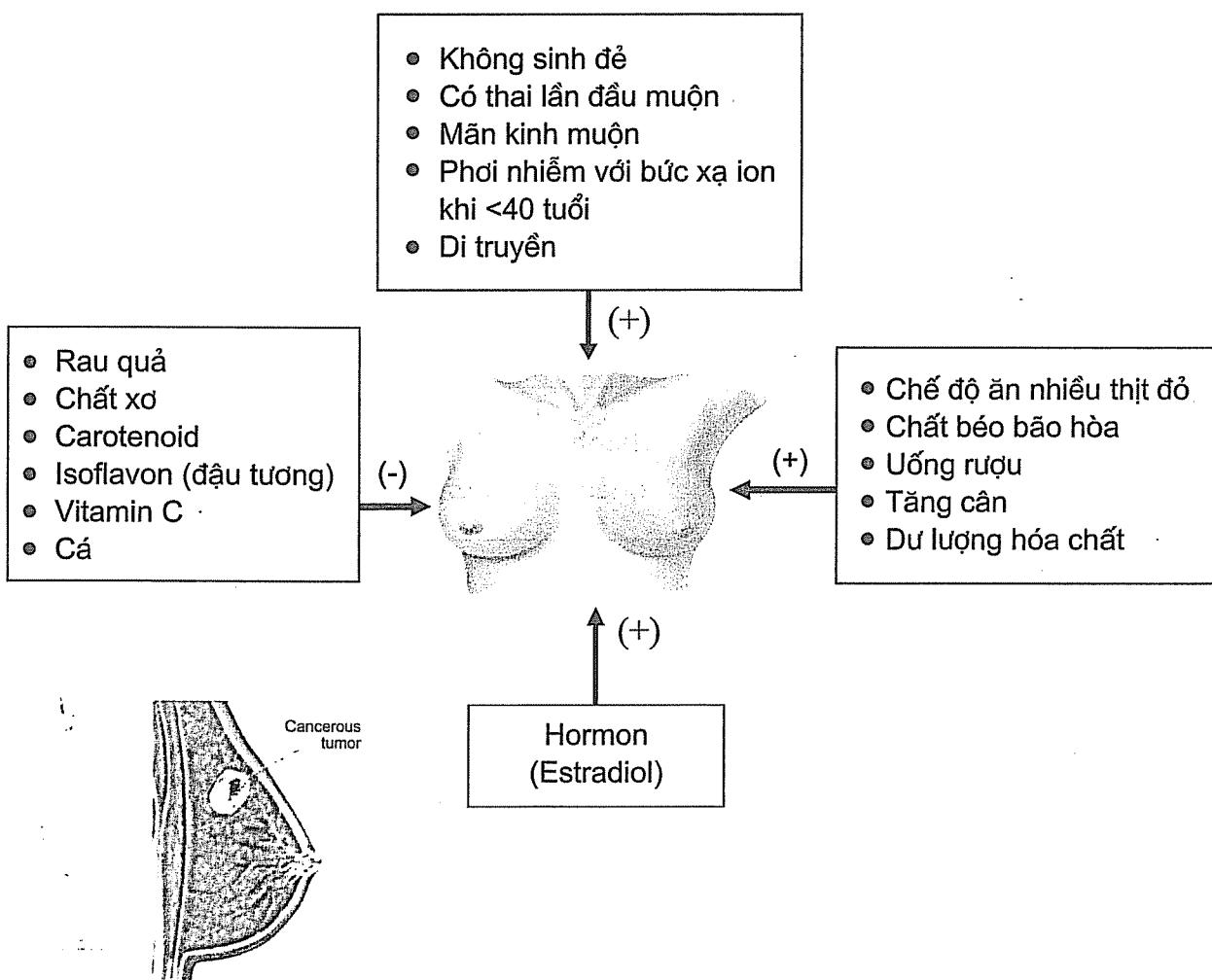
Bằng chứng	Giảm nguy cơ	Tăng nguy cơ
Thuyết phục	<ul style="list-style-type: none"> • Hoạt động thể lực • Rau xanh 	
Gần như chắc chắn		<ul style="list-style-type: none"> • Thịt đỏ • Rượu
Có khả năng	<ul style="list-style-type: none"> • Chất xơ • Tinh bột • Carotenoid 	<ul style="list-style-type: none"> • Béo phì • Cao quá cỡ • Ăn thường xuyên đường, acid béo no • Thịt bảo quản
Chưa đủ căn cứ	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin C • Vitamin D • Vitamin E • Folat • Methionine • Ngũ cốc toàn phần • Cà phê 	Sắt

Đối với chất xơ, kể cả xơ tan và xơ không hòa tan, có tác dụng: kích thích lên men do vi khuẩn ruột (xơ tan) và làm tăng khối lượng phân (xơ không hòa tan), từ đó có tác dụng: chống táo bón, chống viêm đại tràng, trực tràng, chống trĩ, giảm nguy cơ ung thư trực tràng, giảm sỏi mật, giảm suy mạch vành.

2.3.3. Ung thư vú (bảng 31 và hình 61)

Bảng 31: Các yếu tố làm tăng và giảm nguy cơ ung thư vú

Bằng chứng	Giảm nguy cơ	Tăng nguy cơ
Thuyết phục		Phát triển nhanh và cao quá cỡ
Gần như chắc chắn	<ul style="list-style-type: none"> • Rau xanh • Trái cây 	<ul style="list-style-type: none"> • Thể trọng cao • Tăng cân ở tuổi trưởng thành • Rượu
Có khả năng	<ul style="list-style-type: none"> • Hoạt động thể lực • Chất xơ • Carotenoid 	<ul style="list-style-type: none"> • Tổng số chất béo • Chất béo no • Thịt đỏ
Chưa đủ căn cứ	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin C • Isoflavon • Cá 	<ul style="list-style-type: none"> • Protein động vật • Dư lượng hóa chất



Hình 61: TPCN hỗ trợ phòng chống ung thư vú

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

2.3.4. Ung thư phổi (bảng 32)

Bảng 32: Các yếu tố làm tăng và giảm nguy cơ ung thư phổi

Bằng chứng	Giảm nguy cơ	Tăng nguy cơ
Thuyết phục	Rau, quả	
Gần như chắc chắn	Carotenoid	Hút thuốc
Có khả năng	<ul style="list-style-type: none"> • Vận động thân thể • Vitamin E • Vitamin C • Selen 	<ul style="list-style-type: none"> • Tổng số chất béo • Chất béo no • Cholesterol • Rượu

2.3.5. Ung thư gan (bảng 33)

Bảng 33: Các yếu tố làm tăng và giảm nguy cơ ung thư gan

Bằng chứng	Giảm nguy cơ	Tăng nguy cơ
Thuyết phục		<ul style="list-style-type: none"> • Viêm gan B, C • Rượu • Aflatoxin
Gần như chắc chắn		
Có khả năng	Rau xanh	
Chưa đủ căn cứ	Selen	Sắt

2.3.6. Các ung thư khác (bảng 34)

Bảng 34: Các nguy cơ ung thư khác

Ung thư TP	Khoang miệng	Mũi họng	Thanh quản	Thực quản	Tụy	Tiền liệt tuyến	Bàng quang
Chất béo no						+	
Chất xơ	-				-		
Rau quả	---		--	---	---	-	--
Rượu	+++		++	+++			
Thực phẩm ướp muối, xông khói		+++		+			

Ghi chú:

Ăn nhiều gây tăng nguy cơ (+):

+ Thuyết phục: + + +

+ Gần như chắc chắn: + +

+ Có khả năng: +

Ăn nhiều giảm nguy cơ (-):

- ---

- -

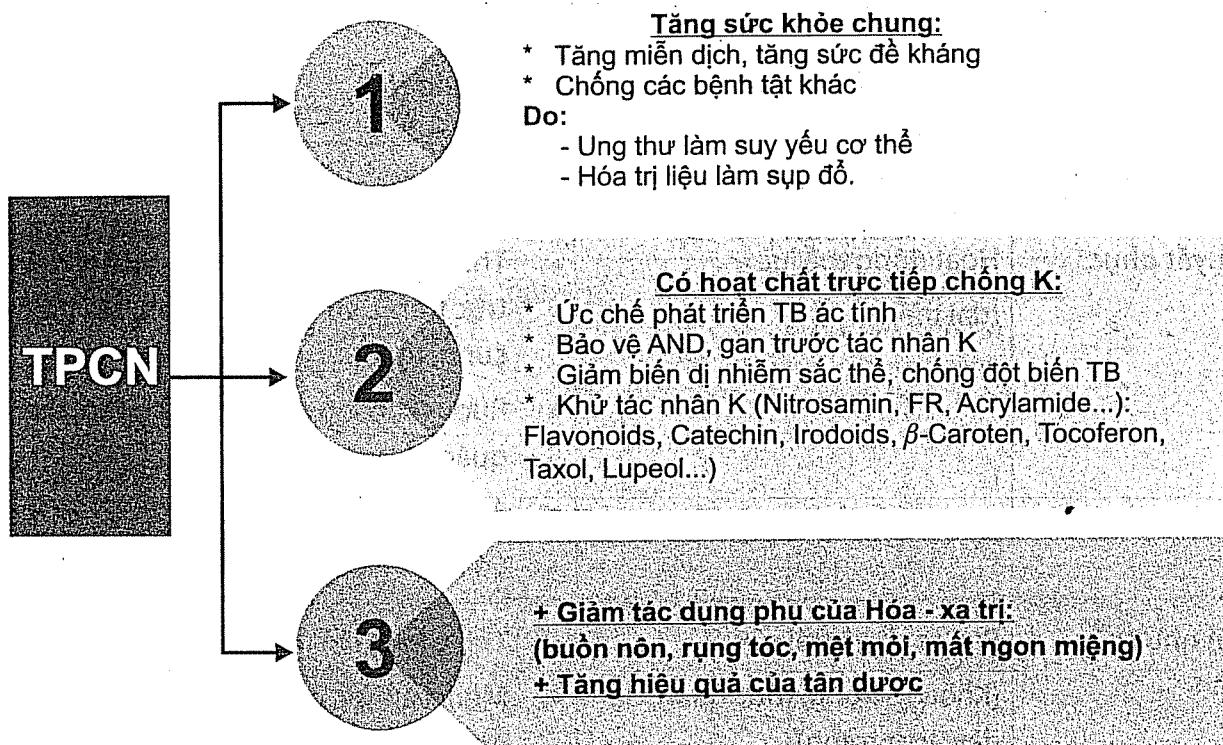
3. Tổng hợp các yếu tố nguy cơ và lời khuyên phòng ngừa ung thư:

3.1. Tổng hợp các yếu tố nguy cơ ung thư (bảng 35)

Bảng 35: Các yếu tố nguy cơ ung thư

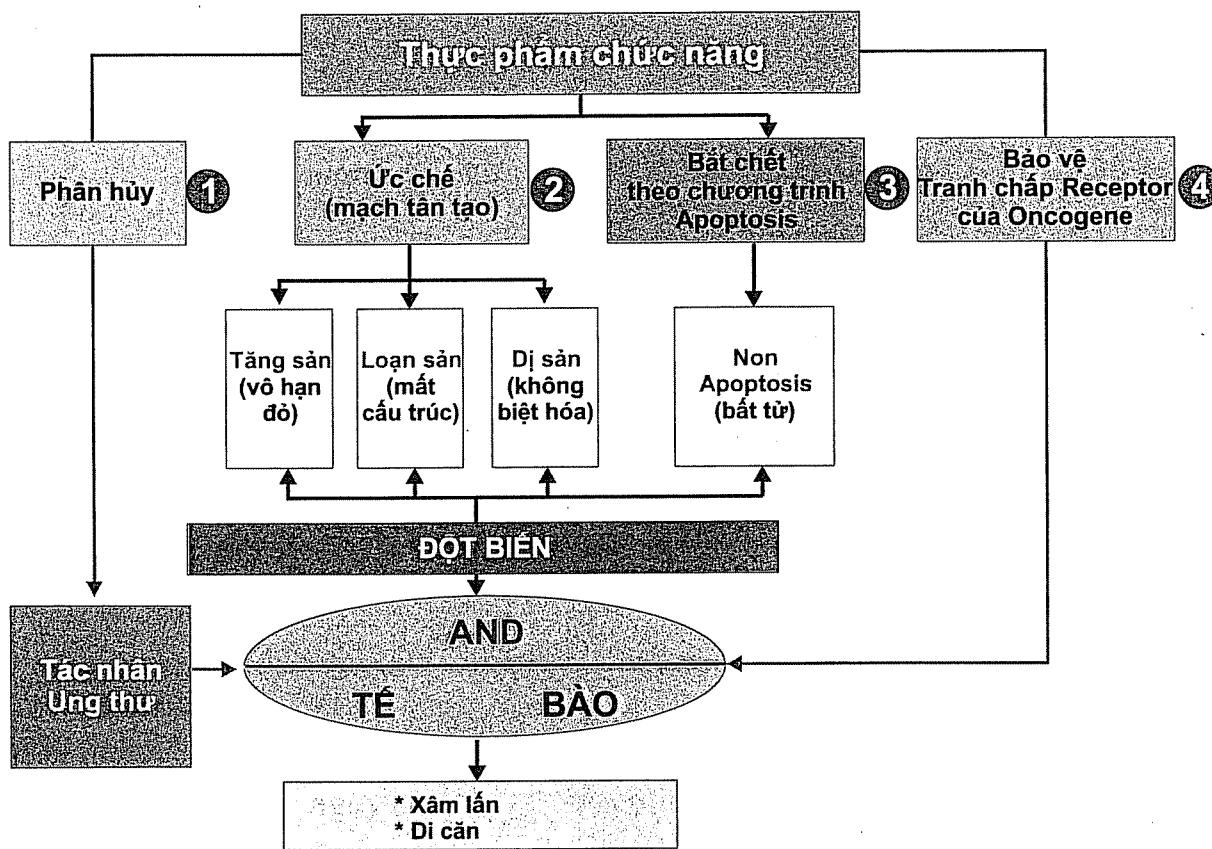
Bằng chứng	Giảm nguy cơ ung thư	Tăng nguy cơ ung thư
Thuyết phục	Hoạt động thể lực (đại tràng)	<ul style="list-style-type: none"> • Thừa cân và béo phì (thực quản, đại trực tràng, vú sau mạn kinh, nội mạc tử cung, thận). • Rượu (khoang miệng, hầu họng, thanh quản, thực quản, vú, gan). • Aflatoxin (gan). • Cá muối kiểu Trung Quốc (Mũi, hầu).
Gần như chắc chắn	Rau xanh và trái cây (Khoang họng, thực quản, dạ dày, trực tràng)	<ul style="list-style-type: none"> • Thịt bảo quản (đại trực tràng). • Muối và thực phẩm bảo quản bằng muối (dạ dày) • Đồ uống và thực phẩm quá nóng (khoang miệng, hầu họng, thực quản).
Có thể/ không đầy đủ	<ul style="list-style-type: none"> • Chất xơ. • Đậu nành. • Cá. • Acid béo n-3. • Carotenoid. • Vitamin B2, B6, Folat, B12, C, D, E. • Calci, Kẽm, Selen. • Các thành phần thực vật không phải chất dinh dưỡng (Hợp chất tannin, Flavonoid, Isoflavon, Lignan). 	<ul style="list-style-type: none"> • Các chất béo động vật. • Các amin khác vòng. • Các hydrocarbon thơm nhiều vòng. • Các nitrosamin.

3.2. TPCN hỗ trợ phòng chống ung thư (hình 62, 63 và 64)

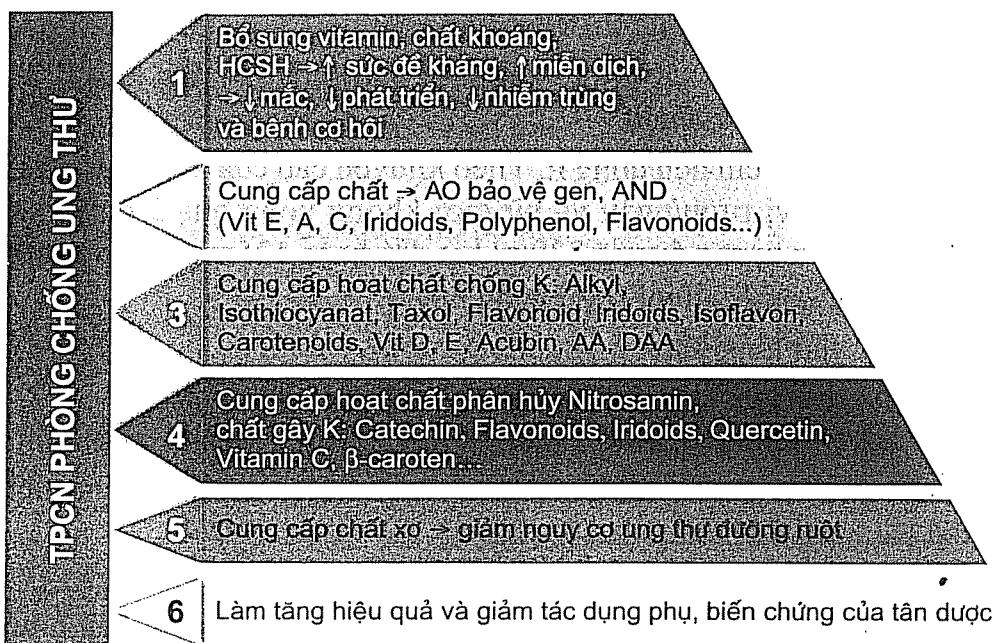


Hình 62: Cơ chế TPCN phòng chống ung thư

Cơ chế TPCN tấn công ung thư



Hình 63: Cơ chế TPCN tấn công ung thư



Hình 64: TPCN hỗ trợ phòng chống ung thư

3.3. Lời khuyên phòng ngừa ung thư

Tổ chức Y tế thế giới (WHO) và Quỹ Quốc tế nghiên cứu ung thư (World Cancer Research Fund) đã đưa ra lời khuyên phòng ngừa ung thư như sau (1997):

- (1) *Chọn chế độ ăn ưu thế* là thức ăn nguồn gốc thực vật, phong phú về rau quả, đậu, khoai, củ, các loại hạt, ít các loại thực phẩm từ chất bột tinh chế đã qua chế biến.
 - Chế độ ăn dựa vào thức ăn nguồn gốc thực vật chứa các vitamin, chất khoáng thiết yếu, chất xơ và các thành phần khác giúp cơ chế chống đỡ với các yếu tố gây ung thư. Thức ăn này thường ít chất béo, ít năng lượng nên còn giúp kiểm soát được cân nặng cơ thể.
 - Hạn chế dùng các thực phẩm chế biến vì các thức ăn này thường có nhiều chất béo, muối, thịt và đường tinh chế, đồng thời quá trình chế biến có thể phá hủy nhiều chất dinh dưỡng và các thành phần khác có vai trò bảo vệ cơ thể chống ung thư.
- (2) *Ăn nhiều rau tươi và quả chín:*
 - Nên dùng hàng ngày từ 400 – 800g. Các bằng chứng khoa học cho thấy chế độ ăn đủ rau quả có thể giảm tới 20% nguy cơ bị ung thư.
 - Tác dụng bảo vệ của rau quả với ung thư là do sự tương tác phức tạp giữa Vitamin, khoáng chất, chất xơ và các thành phần hóa học khác có trong rau quả.
 - Các loại rau lá xanh, cải bắp, cà rốt, cà chua, chanh rất có giá trị. Từ đây cũng có thể sản xuất ra các sản phẩm TPCN thuận tiện cho người tiêu dùng.
- (3) *Giới hạn lượng thịt đỏ không quá 80g/ngày*, nên dùng cá, thủy sản, thịt gia cầm, chim thay thế. Bằng chứng đã cho thấy, sử dụng nhiều thịt đỏ có liên quan đến nguy cơ ung thư vú, đại trực tràng...
- (4) *Duy trì cân nặng nên có và vận động thân thể đều đặn.*
 - Thiếu hoặc thừa cân đều tăng nguy cơ ung thư. Duy trì chỉ số BMI ở khoảng 18,5 – 23,0. Ở tuổi trưởng thành cân nặng dao động không quá 5,0 kg, không nên để càng lớn tuổi càng tăng cân, nhất là sau mãn kinh.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

- Cần duy trì chế độ vận động thân thể (tập thể dục, thể thao, đi xe đạp, đi bộ, làm vườn, khiêu vũ...).
- (5) *Không uống rượu quá nhiều.*
- Nếu có uống rượu, chỉ nên uống ít. Theo khuyến cáo của WHO, nam giới không uống quá 3 đơn vị rượu/ngày và nữ giới không uống quá 2 đơn vị rượu/ngày (một đơn vị rượu tương đương 330ml bia 4% hoặc 125ml rượu vang 11%, hoặc 75ml rượu 20%, hoặc 40ml rượu nặng 40%).
 - Nguy cơ ung thư tăng lên khi vừa uống rượu vừa hút thuốc.
- (6) *Sử dụng thực phẩm ít béo và ít muối.*
- Nên sử dụng các thực phẩm ít chất béo bão hòa, đặc biệt là từ nguồn gốc động vật (dùng sữa gầy, không dùng quá nhiều và thường xuyên các thức ăn xào, rán, các loại bánh ngọt nhiều chất béo...).
 - Phần lớn các thực phẩm chế biến đều chứa nhiều muối và chất béo. Ăn nhiều thực phẩm béo không những tăng nguy cơ ung thư mà còn tăng nguy cơ thừa cân, béo phì, đó lại là nguy cơ làm tăng ung thư.
- (7) *Chế biến và bảo quản thực phẩm an toàn, hợp vệ sinh.*
- Một số nấm mốc phát triển ở thực phẩm có thể gây ung thư. Nên bảo quản lạnh các thực phẩm tươi sống và sử dụng trong thời gian cho phép. Không dùng thực phẩm bị mốc, đặc biệt các loại hạt. Hạn chế ăn thường xuyên thịt, cá, thức ăn rán, nướng ở nhiệt độ quá cao.
 - Các thực phẩm qua chế biến (lạp xường, xúc xích...) thường có nitrat và nitrit, khi vào cơ thể kết hợp với các amin để tạo thành nitrosamin, là chất đã xác định có thể gây ung thư. Quá trình hun khói cũng có thể tạo ra các chất gây ung thư. Bởi vậy, không nên ăn các thực phẩm này thường xuyên liên tục.
- (8) *Không hút thuốc lá.* Hút thuốc lá vừa gây độc hại, vừa tăng nguy cơ ung thư cho người hút và cả người xung quanh.

V. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ BÉO PHÌ

1. Đại cương về béo phì

1.1. Chuyển hóa và chuyển hóa năng lượng

1.1.1. Chuyển hóa

Chuyển hóa là toàn bộ những phản ứng hóa học xảy ra thường xuyên, liên tục ở mọi tế bào của cơ thể và dịch thể. Chuyển hóa gồm có 2 quá trình:

+ *Quá trình dị hóa (phản ứng thoái hóa):* là phản ứng phân chia một phân tử ra thành các phân tử nhỏ hơn.

+ *Quá trình đồng hóa (phản ứng tổng hợp):* là phản ứng ghép các phân tử nhỏ lại thành các phân tử lớn hơn.

1.1.2. Chuyển hóa năng lượng

1.1.2.1. Nguồn gốc tạo năng lượng

(1) *Glucid:*

- Các dạng trong cơ thể:

- Dạng vận chuyển: glucose, fructose, galactose.
- Dạng kết hợp với lipid, protid.
- Dạng dự trữ: glycogen ở gan, cơ.
- Vai trò:
 - Tham gia cấu trúc tọa hình cơ thể.
 - Tham gia hoạt động chức năng.
 - Cung cấp năng lượng: 70%.

(2) *Lipid*:

- Các dạng:
 - VLDL (Lipoprotein có tỷ trọng rất thấp): chứa nhiều triglycerid.
 - IDL (Lipoprotein có tỷ trọng trung gian): ít TG hơn.
 - LDL (Lipoprotein có tỷ trọng thấp): chỉ có cholesterol và phospholipid.
 - HDL (Lipoprotein có tỷ trọng cao): có 50% lipid và 50% protid.
 - Dạng kết hợp với protein, glucid trong thành phần cấu trúc tế bào.
 - Dạng dự trữ: triglycerid, dự trữ ở mô mỡ.
- Vai trò:
 - Tham gia cấu trúc tạo hình.
 - Tham gia hoạt động chức năng.
 - Cung cấp năng lượng: 18–25%.

(3) *Protide*:

- Các dạng:
 - Dạng vận chuyển: acid amin, albumin, globulin, fibrinogen.
 - Cấu trúc: cơ, tế bào.
 - Dự trữ: ở tế bào.
- Vai trò:
 - Tham gia cấu trúc, tạo hình cơ thể, cấu tạo nên kháng thể, các men.
 - Tham gia hoạt động chức năng.
 - Cung cấp năng lượng: 12–15%.

1.1.2.2. Mục đích tiêu hao năng lượng

- (1) *Năng lượng tiêu hao để duy trì cơ thể*: bao gồm các hoạt động: chuyển hóa cơ sở, vận cơ, điều nhiệt, tiêu hóa...
- (2) *Năng lượng tiêu hao do phát triển cơ thể*: trung bình cần: 3Kcal/1g thể trạng.
- (3) *Năng lượng tiêu hao cho sinh sản*: 600.000 Kcal cho mang thai.
 - Giai đoạn đầu mang thai: tăng 150 Kcal/d.
 - Giai đoạn cuối mang thai: tăng thêm 300 Kcal/d.
 - Giai đoạn cho con bú: để tổng hợp được 500–600 ml sữa cần 550 Kcal/d.

1.1.2.3. Bilan năng lượng

- Bilan năng lượng cân bằng là năng lượng ăn vào bằng năng lượng tiêu hao.

- Khi năng lượng ăn vào quá nhiều mà tiêu hao ít, sẽ dẫn tới ứ đọng quá nhiều Lipid trong cơ thể gây nên tình trạng béo phì.

1.2. Lipid và chức năng của lipid

1.2.1. Đặc điểm chung

- Lipid chiếm 40% trọng lượng cơ thể.
- Lipid có tỷ trọng nhẹ hơn nước, không tan trong nước (có thể gây tắc mạch nếu không kết hợp với protein).
- Khi kết hợp với protein, tùy theo tỷ lệ protein tham gia phức hợp, tỷ trọng của lipoprotein có thể thay đổi từ 0,9–1,2.
- Về tính chất hóa học của lipid: do có nhóm rượu ($-OH$), có thể thực hiện phản ứng ester – hóa với các acid béo (là các acid béo hữu cơ có nhóm $-COOH$).
- Có thể tổng hợp được các loại lipid, nhưng lipid do thực phẩm đưa vào là chủ yếu. Trung bình mỗi ngày cần: 60–100g cho người lớn và 30–80g cho trẻ em.
- Lipid còn là môi trường hòa tan nhiều loại vitamin để có thể hấp thu được (vitamin A,D,E).

1.2.2. Thành phần cấu tạo của lipid

Lipid là các sản phẩm ngưng tụ của các acid béo và alcol.

(1) *Acid béo:* chuỗi hydrat carbon có số carbon từ 3–34, gồm:

- Acid béo bão hòa: công thức chung: $C_nH_{2n+1}COOH$.
- Acid béo không bão hòa: có công thức chung là: $C_nH_{2n-1}COOH$.
- Acid béo mang chức alcol.
- Acid béo có vòng.
- Dạng đồng phân của acid béo không bão hòa: acid béo không bão hòa tồn tại dưới nhiều dạng đồng phân là do vị trí của các liên kết đôi trong chuỗi carbon của acid béo tạo ra. Đồng phân hình học của acid không bão hòa là do phương hướng của các gốc ở xung quanh trực của liên kết đôi tạo ra. Nếu các gốc ở cùng một phía của liên kết đôi thì gọi là dạng “**CIS**”. Nếu các gốc ở các hướng trái ngược nhau, gọi là dạng: “**TRANS**”.

(2) *Alcol:* gồm:

- Glycerol.
- Sterol.
- Các Alcol cao phân tử.
- Các Aminoalcol.

1.2.3. Cấu tạo của lipid

1.2.3.1. Lipid đơn giản

(1) *Triacylglycerol:*

- Acid béo:
 - Acid béo no.
 - Acid béo không no.
- Dầu mỡ tự nhiên.

- Triaxylglycerol của động vật.
 - Dầu thực vật.
- (2) *Sáp*: là Ester của acid béo bậc cao với rượu đơn chức mạch thẳng, phân tử lớn.
- (3) *Sterid*: là Ester của rượu vòng (Sterol) với các acid béo cao.

1.2.3.2. Lipid phức tạp

- (1) *Phospholipid*:
- Glycerophospholipid: ester của glycerin với acid béo cao và acid phosphoric có đính base nito.
 - Inozitphospholipid.
 - Sphongolipid.
- (2) *Glycolipid*:
- Cerbrozid.
 - Gangliozid (Mucolipid).

1.2.4. Các nhóm lipid trong cơ thể

1.2.4.1. Triglycerid

- + Là mỡ trung tính.
- + Cấu tạo: 1 phân tử glycerol (rượu bậc 3) được ester hóa với 3 acid béo.
- + Là nguồn cung cấp năng lượng.
- + Nguồn dự trữ (mô mỡ).
- + Nồng độ: 160 mg/100ml.

1.2.4.2. Phospholipid

- + Cấu trúc có phospho kết hợp với acid béo bằng phản ứng ester – hóa.
- + Cấu tạo màng tế bào.
- + Tham gia chức năng tế bào.
- + Nồng độ: 160 mg/100ml.

1.2.4.3. Cholesterol: có nhóm rượu ($-OH$), có thể tồn tại ở dạng ester – hóa. Nồng độ: 180–200mg/ml.

(1) Vai trò của Cholesterol

- Tham gia cấu tạo màng tế bào và chức năng tế bào.
- Là nguyên liệu để tổng hợp hormon steroid: hormon sinh dục và hormon vỏ thượng thận.
- Nguyên liệu để tổng hợp vitamin D ở dưới da.
- Nguyên liệu để tổng hợp acid mật, muối mật ở gan.

(2) Tăng cholesterol trong máu

- Nguyên nhân:
 - Ăn nhiều các TP giàu cholesterol: lòng đỏ trứng, mỡ động vật, gan, não...
 - Do kém đào thải, ứ lại trong cơ thể: vàng da, tắc mật.
 - Tăng huy động: tăng cùng với lipid máu: tiểu đường tụy, hội chứng thận hư.

- Do thoái hóa chậm: thiếu năng tuyến giáp, tích đọng glycogen trong TB gan.
- Hậu quả: cholesterol máu tăng cao và kéo dài, sẽ xâm nhập vào TB gây rối loạn chức phận TB các cơ quan: bệnh u vàng, xơ gan, nặng nhất là VXĐM.

(3) *Giảm cholesterol*

- Nguyên nhân:
 - Tăng đào thải.
 - Giảm hấp thu: viêm ruột, ly amip, Basedow.
 - Bẩm sinh
 - Khẩu phần ăn thiếu, không đủ cholesterol.
- Hậu quả:
 - Thiếu nguyên liệu để sản xuất hormon steroid (hormon sinh dục và thượng thận).
 - Thiếu nguyên liệu để sản xuất acid mêt, muối mêt.
 - Thiếu nguyên liệu sản xuất vitamin D ở da.
 - Ảnh hưởng cấu trúc màng.

(4) *Nồng độ cholesterol cho phép (bảng 36)*

Bảng 36: Chỉ số cholesterol trong máu (mg/l)

TT	Chỉ số	Lý tưởng	Tạm được	Không tốt
1.	Tổng số Cholesterol	< 200	200 – 240	> 240
2.	HDL – Cholesterol	> 45	35 – 45	< 35
3.	LDL – Cholesterol	< 130	130 – 160	> 160

1.2.5. Chức năng của lipid

(1) *Cung cấp năng lượng:*

- Thành phần chủ yếu của lipid là TG.
- Thoái hóa TG cung cấp nhiều năng lượng.
- 9,3 Kcal/gam TG.

(2) *Tham gia cấu trúc tế bào:*

- Cấu trúc màng tế bào.
- Cấu trúc mô thần kinh.
- Đêng máu (Cephalin).
- Lecithin là thành phần nhung mao phổi.
- Cholesterol: là thành phần chính:

- Hormon vỏ thượng thận.
- Hormon buồng trứng và sinh dục nam.
- Tạo muối mêt và acid mêt.

- Lipid làm dung môi hòa tan vitamin tan trong dầu: K, E, A, D.

(3) *Tham gia các hoạt động chức năng:*

- Lipid tham gia cấu tạo tế bào, do tham gia chức năng tế bào.

- Tham gia quá trình đông máu.
- Tham gia dẫn truyền xung động thần kinh.
- Tham gia chức năng chuyển hóa và sinh sản (do là thành phần cấu tạo hormon Steroid).
- Tham gia tiêu hóa do thành phần cấu tạo acid mật và muối mật.
- Cholesterol lắng đọng trên lớp sừng của da, ngăn cản sự thấm nước của da.

1.3. Tình hình và xu thế béo phì

- Ở Mỹ: béo phì ở người trưởng thành:
 - Nam: 20%
 - Nữ: 25%
- Béo phì ở Canada (cả 2 giới): 15%
- Béo phì ở Hà Lan: 8%
- Béo phì ở Anh: 16%
- Béo phì ở trẻ em: không ngừng gia tăng
- Ở Việt Nam:
 - Ở trẻ em: 15 – 20% xu hướng ngày càng tăng lên.
 - Lứa tuổi 15 – 49: 10,7% xu hướng ngày càng tăng lên.
 - Lứa tuổi 40 – 49: 21,9% xu hướng ngày càng tăng lên.

1.4. Định nghĩa

1.4.1. Béo phì: béo phì là sự tăng cân nặng cơ thể quá mức trung bình do tăng quá mức tỷ lệ khói mỡ toàn thân, gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe.

Hoặc: sự tích lũy quá dư thừa, lan rộng nhiều hay ít, của các mô mỡ dẫn đến sự tăng trên 20% (25%) cân nặng ước tính, phải tính đến chiều cao và giới tính.

1.4.2. Thừa cân: là tình trạng cân nặng vượt quá cân nặng “nên có” so với chiều cao.

Cách tính cân nặng lý tưởng – cân nặng “nên có”

(1) **Công thức Lorentz:**

$$PI (\text{Nam}) = S - 100 - \frac{S - 150}{4}$$

$$PI (\text{Nữ}) = S - 100 - \frac{S - 150}{2}$$

(2) **Ở xứ nóng:** có thể tính: PI

$$PI = (S - 100) \times 0,9$$

Trong đó: * PI: Trọng lượng cơ thể (kg)

* S: Chiều cao (cm)

1.5. Đơn vị đo béo phì

1.5.1. Chỉ số khối cơ thể

- + Ký hiệu: BMI (Body Mass Index)

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

- + Cách tính: Chỉ số BMI tính được bằng cách lấy cân nặng (ký hiệu W) tính bằng kg chia cho bình phương chiều cao (tính bằng m) – ký hiệu H.

$$\text{Công thức: } \text{BMI} = \frac{W \text{ (kg)}}{H^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$

- + Phân loại thừa cân, béo phì theo BMI:
 - Đối với người trưởng thành (WHO – 2002) (bảng 37)

Bảng 37: Phân loại béo phì theo WHO

Phân loại	BMI (kg/m ²)
Thiếu cân	< 18,5
Bình thường	18,5 – 24,9
Thừa cân	≥ 25,0
Tiền béo phì	25,0 – 29,9
Béo phì độ 1	30,0 – 34,9
Béo phì độ 2	35,0 – 39,9
Béo phì độ 3	≥ 40,0

- Phân loại béo phì cho châu Á (bảng 38)

Bảng 38: Thang phân loại béo phì cho châu Á

Phân loại	BMI (kg/m ²)
Thiếu cân	< 18,5
Bình thường	18,5 – 22,9
Thừa cân	≥ 23,0
Tiền béo phì	23,0 – 24,9
Béo phì độ 1	25,0 – 29,9
Béo phì độ 2	≥ 30,0

- Phân loại theo chỉ số cân nặng và BMI (bảng 39):

Bảng 39: Phân loại béo phì theo chế độ cân nặng và BMI

Mức độ béo	Phần trăm (%) vượt cân nặng mong muốn	BMI (kg/m ²)
Tăng cân quá mức (Over weigh)	> 10%	> 25,0
Béo phì (Obesity)	> 20%	> 35,0
Béo phì bệnh lý (Morbid Obesity)	> 100%	

1.5.2. Vòng thắt lưng (vòng eo, vòng bụng – Waist Circumference)

- + Cách đo: lấy thước dây đo ngang chu vi quanh rốn.
- + Là chỉ số đơn giản để đánh giá khối lượng mỡ bụng và mỡ toàn bộ cơ thể.
- + Nguy cơ tăng lên khi vòng thắt lưng ≥ 90cm đối với nam và ≥ 80cm đối với nữ.

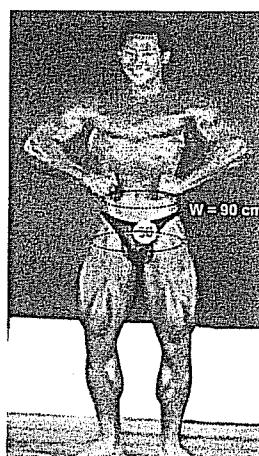
Nguy cơ chấn chấn khi chỉ số ấy $\geq 102\text{cm}$ ở với nam và $\geq 88\text{cm}$ ở nữ. Theo WHO, đối với châu Á ngưỡng vòng bụng là $\geq 90\text{cm}$ đối với nam và $\geq 80\text{cm}$ với nữ.

1.5.3. Tỷ số vòng thắt lưng/vòng mông (Waist – Hip Ratio) (W/H):

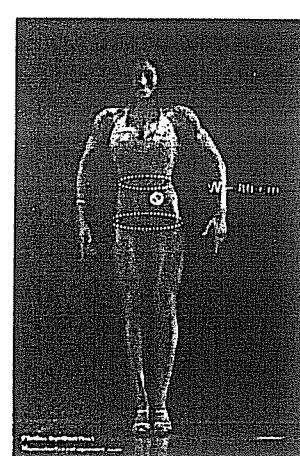
+ Cách đo:

- Đo vòng thắt lưng: như trên.
- Đo vòng mông: Dùng thước dây đo chu vi ngang háng, nơi to nhất.

+ Đánh giá: Tỷ số này $\geq 1,0$ với nam và $\geq 0,85$ với nữ là các đối tượng béo bụng. Theo WHO, đối với châu Á ngưỡng của tỷ số này là: $\geq 0,9$ với nam và $\geq 0,8$ với nữ.



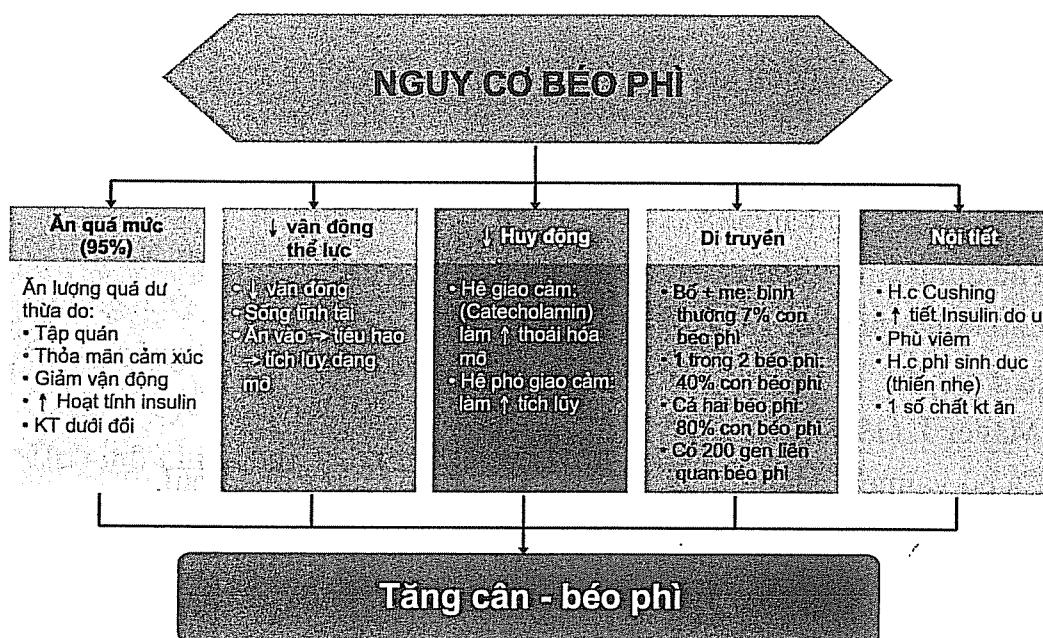
$$\frac{W}{H} = 0,90$$



$$\frac{W}{H} = 0,80$$

Hình 65: Chỉ số $\frac{W}{H}$ bình thường

1.6. Nguy cơ gây béo phì (hình 66)



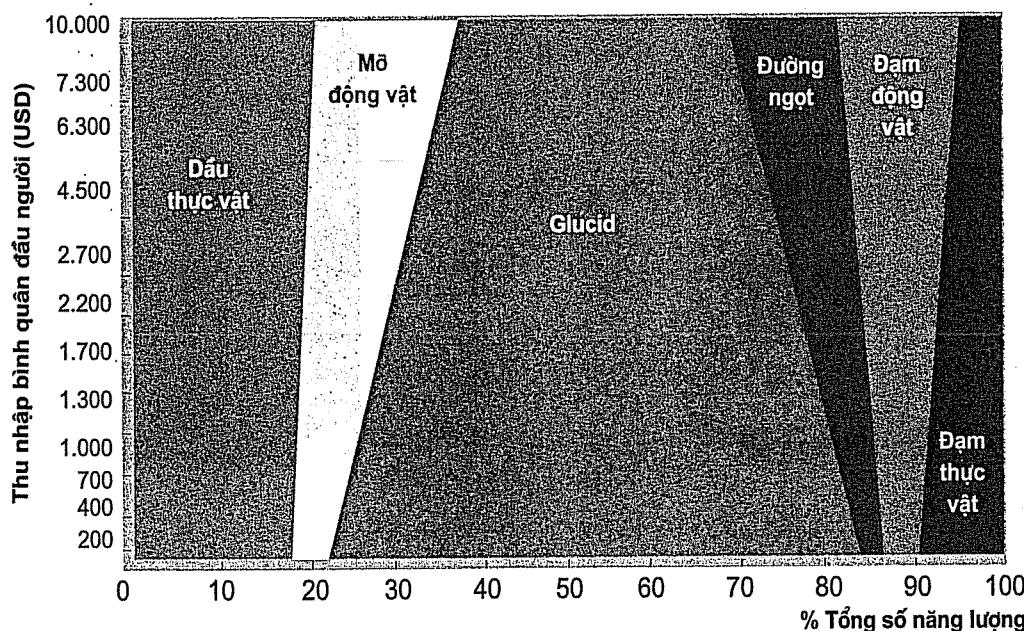
Hình 66: Nguy cơ béo phì

1.6.1. Mất cân bằng năng lượng

Béo phì là tình trạng mất cân bằng năng lượng, trong đó năng lượng ăn vào lớn hơn năng lượng tiêu hao. Năng lượng dư thừa đó được dự trữ dưới dạng mỡ, tích lũy ở bụng, cơ quan và toàn thân.

Chế độ ăn giàu lipid hoặc đậm đạm độ năng lượng cao có liên quan chặt chẽ với tỷ lệ béo phì.

Mức thu nhập quốc dân càng cao thì năng lượng do protein động vật và lipid động vật cũng càng cao, năng lượng do glucid và tinh bột giảm nhưng năng lượng do các loại đường ngọt (saccharose) tăng lên (hình 67).



Hình 67: Mối liên quan giữa tỷ lệ năng lượng và thu nhập bình quân đầu người

1.6.2. Hoạt động thể lực ít

- + Cùng với ăn uống, gia tăng tỷ lệ béo phì là giảm hoạt động thể lực, làm giảm tiêu hao năng lượng.
- + Lối sống tĩnh tại, công việc văn phòng, làm việc bằng máy tính, thích ngồi trong phòng xem tivi, đọc báo, điện thoại... sẽ là cơ hội cho béo phì phát triển.
- + Tiêu hao năng lượng bao gồm:
 - Chuyển hóa cơ bản: 70%
 - Tác dụng sinh nhiệt do ăn uống: 15%
 - Lao động thể lực: 15%

1.6.3. Yếu tố di truyền

Theo Mayer J. (1959)

- Cả bố và mẹ bình thường: chỉ có 7% con đẻ ra sẽ bị béo phì.
- Nếu một trong hai người bị béo phì: có 40% con đẻ ra bị béo phì.
- Cả bố và mẹ bị béo phì: có 80% con đẻ ra bị béo phì.

1.6.4. Về mặt sinh bệnh học, béo phì không chỉ còn phụ thuộc vào tăng cân do khói lượng mỡ mà còn phụ thuộc vào sự phân bố mỡ trong cơ thể.

- + Tăng cân do khối lượng mỡ, có thể do:
 - Tăng sản quá mức (hyperplasie) số lượng tế bào mỡ mà kích thước tế bào vẫn bình thường.
 - Phì đại tế bào mỡ (hypertrophy): các tế bào mỡ phình to hết cỡ nhưng số lượng tế bào không tăng.
- + Sự phân bố mỡ trong cơ thể:
 - Mỡ tập trung nhiều quanh eo lưng tạo nên vóc dáng người hình “quả táo tàu” gọi là béo bụng, béo hình quả táo, Android hoặc gọi là béo phần trên, béo kiểu đàn ông. Thể này có nguy cơ xâm đe sức khỏe nhiều hơn, do có nhiều mỡ cả ở trong ổ bụng.
 - Mỡ tập trung nhiều quanh háng, tạo nên vóc dáng người hình quả lê, Gynoid, còn gọi là béo phần thấp, kiểu đàn bà.
 - Béo ở trẻ em: thường mỡ tập trung ở tứ chi. Tế bào mỡ tăng sản gấp 3 – 5 lần nhưng kích thước tế bào có thể bình thường.

1.7. Nguyên nhân gây béo phì

1.7.1. Nguyên nhân béo phì – Ăn quá mức: là nguyên nhân chủ yếu (95%). Ăn uống thức ăn nhiều nhu cầu cơ thể. Ăn một lượng quá dư thừa là do:

- (1) Tập quán gia đình.
- (2) Sự thỏa mãn xúc cảm hay làm dịu nỗi lo âu mà một số người cảm nhận thấy sau khi ăn một lượng lớn thức ăn.
- (3) Sự giảm các hoạt động thể lực mà không giảm bớt khẩu phần ăn uống ở người già, người bất động, ít vận động.
- (4) Tăng tiết hoặc tăng hoạt tính insulin, dẫn tới ăn nhiều, gây tăng chuyển glucid thành mỡ.
- (5) Kích thích vùng dưới đồi: Cặp nhau bụng bên chi phối cảm giác thèm ăn, cặp nhau bụng giữa chi phối cảm giác chán ăn. Thực tế gấp: sau chấn thương, viêm não... gây ăn nhiều.

1.7.2. Nguyên nhân béo phì – Nguyên nhân nội tiết (hiếm gặp)

- (1) Hội chứng Cushing và những tổn thương dưới đồi:
 - Mỡ phân bố đều ở mặt, cổ, bụng (phần trên cơ thể).
 - Chân tay mảnh khảnh.
- (2) Chứng tăng tiết insulin do u: béo phì do tăng sự ngon miệng và tạo mỡ từ glucid.
- (3) Giảm năng tuyến giáp: (phù niêm)
 - Giảm chuyển hóa cơ bản.
 - Tích mỡ nhiều nơi, cân đối, kết hợp tích nước.
- (4) Trạng thái bị hoạn nhẹ (Hội chứng phì sinh dục)
 - Mô mỡ tăng quanh háng trên đùi, mông (phần dưới cơ thể).
 - Do tổn thương vùng dưới đồi, suy giảm tuyến sinh dục.

1.7.3. Nguyên nhân béo phì – Giảm huy động

- (1) Giảm vận động thể lực dẫn tới giảm năng lượng tiêu hao, gây mất cân bằng năng lượng, năng lượng ăn vào chiếm ưu thế gây nên béo phì.
- (2) Hệ thần kinh thực vật cũng liên quan tới huy động tiêu hao năng lượng:
 - Hệ giao cảm: (Catecholamin): làm tăng thoái hóa mỡ.
 - Hệ phó giao cảm: (Phế vị): làm tăng tích mỡ.
 - Người ta quan sát thấy:
 - Thực nghiệm cắt thần kinh giao cảm bụng gây nên tích mỡ quanh thận.
 - Cắt hạch giao cảm thắt lung gây tích mỡ ở vùng khung chậu và bụng.
 - Chấn thương cột sống gây tổn thương giao cảm gây tích mỡ vùng bị tổn thương.

1.8. Tác hại của béo phì

1.8.1. Mất sự thoải mái trong cuộc sống

- Người béo phì rất khó chịu về mùa hè do lớp mỡ dày như một lớp cách nhiệt.
- Người béo phì thường có cảm giác mệt mỏi, hay đau đầu, tê buốt hai chân.

1.8.2. Giảm hiệu suất trong lao động

- Người béo phì phải mất nhiều thời giờ và động tác cho một công việc do khối lượng cơ thể quá nặng nề.
- Người béo phì dễ bị tai nạn lao động, tai nạn giao thông do giảm sự linh hoạt, phản ứng chậm chạp.

1.8.3. Nguy cơ bệnh tật cao: người béo phì tỷ lệ bệnh tật cao và tỷ lệ tử vong cũng cao.

1.8.3.1. Béo phì và bệnh tim mạch

- Béo phì là một yếu tố nguy cơ bệnh tim mạch vành (chỉ đứng sau tuổi và rối loạn chuyển hóa lipid).
 - Nguy cơ cao hơn khi tuổi còn trẻ mà bị béo bụng.
 - Tỷ lệ tử vong do mạch vành cũng tăng hơn khi bị thừa cân, dù chỉ 10% so với trung bình.
- Người béo phì có nguy cơ cao huyết áp hơn người bình thường.
- Người béo phì có tỷ lệ đột quỵ cao hơn người bình thường.

1.8.3.2. Béo phì và đái tháo đường

+ Khi BMI tăng lên thì nguy cơ đái tháo đường không phụ thuộc vào insulin (NIDDM) cũng tăng lên.

- + Nguy cơ đái tháo đường tăng hơn khi:
 - Béo phì ở trẻ em và thiếu niên.
 - Tăng cân liên tục.
 - Béo bụng.

1.8.3.3. Béo phì và sỏi mật

- + Béo phì làm tăng nguy cơ sỏi mật gấp 3 – 4 lần người bình thường.

+ Ở người béo phì, cứ 1kg mỡ thừa làm tăng tổng hợp 20 mg cholesterol/ngày. Tình trạng đó làm tăng bài tiết mật, tăng mức bão hòa cholesterol trong mật cùng với mức hoạt động của túi mật giảm dẫn tới tạo thành sỏi mật.

1.8.3.4. Béo phì và các nguy cơ sức khỏe khác

- + Giảm chức năng hô hấp.
- + Rối loạn xương: viêm xương khớp (đầu gối và hông).
- + Tăng nguy cơ ung thư: đại tràng, vú, tử cung.
- + Tăng nguy cơ bệnh Gút.

2. TPCN hỗ trợ phòng chống béo phì:

2.1. Chiến lược dự phòng béo phì

2.1.1. Chiến lược

- (1) Dự phòng cấp I:
 - Dự phòng phổ cập
 - Đối tượng: cộng đồng.
- (2) Dự phòng cấp II:
 - Dự phòng chọn lọc.
 - Đối tượng: nhóm đối tượng có nguy cơ cao: $BMI \geq 23$.
- (3) Dự phòng cấp III:
 - Dự phòng đối tượng đích.
 - Đối tượng các cá thể tăng cân, chưa béo phì:
 - $BMI \geq 25$.
 - Vòng bụng > 90 (nam) và > 80 (nữ).

2.1.2. Nội dung chiến lược dự phòng cho cộng đồng

- (1) Tăng cường hiểu biết của cộng đồng về béo phì và các bệnh mạn tính không lây liên quan béo phì.
- (2) Khuyến khích chế độ ăn hợp lý trên nguyên tắc giảm năng lượng ăn vào:
 - Giảm thực phẩm béo, đường ngọt.
 - Tăng glucid phức hợp.
 - Hạn chế:
 - Protid: không quá 15% tổng năng lượng.
 - Lipid: không quá 20%.
 - Chế độ ăn phù hợp nhu cầu dinh dưỡng (bảng 55).
 - Hạn chế rượu, bia, không hút thuốc.
- (3) Tăng hoạt động thể lực
- (4) Khuyến khích lối sống năng động, lành mạnh.
- (5) Kiểm soát cân nặng: duy trì $BMI < 23$.
- (6) Sử dụng TPCN thích hợp.

Bảng 40: Bảng nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam

Lứa tuổi (Năm)	Năng lượng (Kcal)	Protein (g)	Chất khoáng			Vitamin		
			Ca (mg)	Fe (mg)	A (mcg)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	PP (mg)
Trẻ em < 1 tuổi								
3 - < 6 tháng	620	21	300	10	325	0,3	0,3	5
6-12 tháng	820	23	500	11	350	0,4	0,5	5,4
1-3	1300	28	500	6	400	0,8	0,8	9,0
4-6	1600	36	500	7	400	1,1	1,1	12,1
7-9	1800	400	500	12	400	1,3	1,3	14,5
Nam thiếu niên								
10-12	2200	50	700	12	500	0,9	1,6	17,2
13-15	2500	60	700	18	600	1,0	1,7	19,1
16-18	2700	65	700	11	600	0,9	1,8	20,3
Nữ thiếu niên								
10-12	2100	50	700	12	500	1,4	15,5	70
13-15	2200	55	700	20	600	1,5	16,4	75
16-18	2300	60	600	24	500	1,4	15,2	

Lứa tuổi (Năm)	Năng lượng (Kcal)	Protein (g)	Chất khoáng				Vitamin				
			Nhẹ	Vừa	Nặng	Ca (mg)	Fe (mg)	A (mcg)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	PP (mg)
Lao động											
Nam 18–30	2300	2700	3200	60	500	11	600	1,2	1,8	19,8	75
30–60	2200	2700	3200	60	500	11	600	1,2	1,8	19,8	75
> 60	1900	2200		60	500	11	600	1,2	1,8	19,8	75
Nữ 18–30	2200	2300	2600	55	500	24	500	0,9	1,3	14,5	70
30–60	2100	2200	2500	55	500	24	500	0,9	1,3	14,5	70
> 60	1800			55	500	9	500	0,9	1,3	14,5	70
Phụ nữ có thai (6 tháng cuối)	+350		+15	100	30		600	+0,2	+0,2	+2,3	+10
Phụ nữ cho con bú (6 tháng đầu)	+550		+28	100	24		850	+0,2	+0,2	+3,7	+30

Ghi chú:
 1. Protein: tính theo khẩu phần có hệ số sử dụng protein = 60.
 2. Vitamin A: tính theo đương lượng retinol.
 3. Cân tăng cường hoặc bổ sung sắt cho phụ nữ có thai và ở tuổi sinh đẻ, vì sắt ở khẩu phần rất khó đáp ứng nhu cầu.

2.1.3. Dự phòng với mỗi cá nhân

- (1) Giữ 1 chế độ ăn hợp lý:
 - Hợp lý về số lượng: ăn theo BMI.
 - Hợp lý về thành phần cơ cấu.
 - Cần thay đổi món ăn trong tuần.
- (2) Duy trì 1 chế độ tập luyện thân thể thích hợp với 4 nguyên tắc: toàn diện, tăng dần, thường xuyên và thực sự thực tế. Các loại hình vận động: lao động tập thể dục thể thao, đi bộ, khiêu vũ, làm vườn, chạy, nhảy...
- (3) Thiết lập và giữ một thân thể hợp lý.
- (4) Hạn chế uống rượu, bia quá mức.
- (5) Chú ý các đối tượng có nguy cơ cao.
- (6) Sử dụng TPCN thích hợp.

2.2. Các biện pháp phòng chống béo phì

- (1) Giảm năng lượng đưa vào, đặc biệt giảm chất béo, tăng chất xơ trong chế độ ăn.
 - Chế độ ăn giảm năng lượng: 800 – 1500 Kcal
 - Chế độ ăn giàu chất xơ, ít chất béo, đủ protein, vitamin, khoáng chất.
 - Thay đổi thói quen, tập quán ăn uống.
 - Các thực phẩm nên dùng:
 - Gạo tẻ, khoai, đậu.
 - Thịt ít mỡ, tôm cua, cá ít béo.
 - Giò nạc, sữa chua, sữa tách bơ, sữa đậu nành.
 - Rau quả các loại.
 - Dầu mỡ hạn chế: 10 – 12 g/ngày.
 - Muối: 6g/ngày.
 - Thực phẩm không nên dùng:
 - Thịt, mỡ nhiều mỡ, bơ.
 - Óc, thận, tim, gan, lòng (vì nhiều cholesterol).
 - Hạn chế rượu, bia, chè đường, cà phê.
 - Hạn chế ăn mặn.
 - Cách chế biến thực phẩm:
 - Tránh xào, rán nhiều mỡ.
 - Tăng rau dạng luộc, nêm, trộn dấm.
 - Giảm năng lượng khẩu phần ăn từng bước một, mỗi tuần giảm 300 Kcal so với khẩu phần ăn trước đó cho đến khi đạt năng lượng tương ứng BMI.
 - BMI từ: 25 – 29,9: năng lượng ăn vào/ngày: 1500 Kcal.
 - BMI từ: 30 – 34,9: năng lượng ăn vào/ngày: 1200 Kcal.
 - BMI từ: 35 – 39,9: năng lượng ăn vào/ngày: 1000 Kcal.
 - BMI ≥ 40: năng lượng ăn vào/ngày: 800 Kcal.

- Phân bố năng lượng như sau:
 - Protein: 15 – 16%.
 - Lipid: 12 – 13 %.
 - Glucid: 71 – 72%.
 - Chú ý:
 - Ít chất béo, bột.
 - Đủ đậm, vitamin, khoáng chất.
 - Tăng cường rau, quả.
 - Muối, mì chính: 6g/d.
 - Nếu có HA cao: 2 – 4g/d.
 - Tạo thói quen ăn uống thích hợp.
- (2) *Tăng năng lượng tiêu hao bằng lao động thể lực, thể dục, thể thao:*
- Có chế độ luyện tập theo 4 nguyên tắc:
 - Toàn diện.
 - Tăng dần.
 - Thường xuyên.
 - Thực sự thực tế.
 - Kết hợp lao động, nghỉ ngơi, tập luyện: lao động chân tay, đi bộ, khiêu vũ, bơi, bóng các loại, làm vườn, nhảy múa, leo núi, tập luyện trên thiết bị...
- (3) *Sử dụng thực phẩm chức năng và thuốc:*
- Trà, viên giảm béo...
 - TPCN: chất xơ.
- (4) *Can thiệp phẫu thuật: hạn chế.*
- Mổ lấy bớt mỡ.
 - Hút mỡ...
- Hai biện pháp (1) và (2) là cơ bản nhất. Biện pháp (3) sẽ rất hiệu quả nếu kết hợp (1) và (2). Biện pháp (4) là vạn bất đắc dĩ mới thực hiện.

2.3. Biện pháp giảm cholesterol

- (1) *Chọn thực phẩm có ít chất béo:*
- Khuyến cáo: chất béo nhỏ hơn 30% tổng số năng lượng do thực phẩm cung cấp.
- (2) *Chọn thực phẩm có ít chất béo bão hòa:*
- Khuyến cáo: lượng acid béo no không vượt quá 10% năng lượng của khẩu phần.
 - Chất béo bão hòa làm tăng cholesterol, LDL và triglycerid, chất béo bão hòa có nhiều trong kem, bơ, sữa nguyên chất, phomát, da gà, mỡ trên thịt nạc, mỡ lợn...
 - Nên ăn nhiều rau, trái cây, ngũ cốc
- (3) *Hạn chế thực phẩm có nhiều cholesterol. Lượng cholesterol giới hạn ở mức dưới 300mg/ngày.*
- Thực phẩm có nhiều cholesterol: gan, lòng đỏ trứng. Một lòng đỏ trứng có tới 250 mg cholesterol. Theo Hiệp hội Tim mạch Hoa Kỳ, người khỏe bình thường có thể ăn không quá 4 quả trứng mỗi tuần.

- Lòng trắng trứng và thực phẩm từ thực vật không có cholesterol.
- (4) *Tránh các loại dầu dừa, dầu cọ (Palm)*, vì có nhiều chất béo bão hòa. Dầu này có nhiều trong socola, bánh bích quy...
- (5) *Sử dụng chất béo chưa bão hòa* có trong dầu ngô, dầu oliu, dầu lạc, dầu vừng, trái bơ và một số loại cá. Chất béo chưa bão hòa có tác dụng làm giảm cholesterol.
- (6) *Hạn chế chất béo chế biến (Transfatty acid)* như Magarin dạng rắn vì có tác dụng làm tăng cholesterol máu, Magarin mềm ít hại hơn. Loại bỏ thay thế Benecol hay Magarin chế biến từ đậu nành có thể giúp làm giảm cholesterol máu.
- (7) *Sử dụng nhiều acid béo ω – 3*, có nhiều trong cá hồi, cá ngừ, cá thu, cá sardin...
- (8) *Tăng chất xơ và tinh bột* có trong ngũ cốc, rau quả, mì ống, mì sợi...
- (9) *Duy trì cân nặng ở mức trung bình*, tránh tăng cân quá nhiều.
- (10) *Nâng vận động cơ thể để làm tăng HDL, giảm LDL, giảm cân, hạ HA*. Với việc vận động thường xuyên và giảm tiêu thụ chất béo có thể giảm được 15% cholesterol trong máu.
 - Nên sử dụng các sản phẩm từ đậu nành, vì có ít cholesterol lại nhiều đạm thực vật, dễ tiêu.
 - Tăng các chất chống oxy hóa như vitamin E, vitamin C, β-caroten vì có tác dụng tốt trong chuyển hóa cholesterol.
 - Các thủy sản như: tôm, cua, trai, sò, ốc hến... đều an toàn về chất béo, nhất là khi được chế biến bằng hấp, luộc, nướng, bồ lò chứ không chiên trong dầu mỡ.
- (11) *Sử dụng các sản phẩm TPCN* có nguồn gốc thảo mộc có hiệu quả giảm cholesterol rõ rệt...
- (12) *Sử dụng tân dược khi LDL cao quá mức*: khoảng 190mg/dl hoặc 160 mg/dl khi có một vài nguy cơ tim mạch như HA cao, béo phì, hút thuốc lá.

2.4. Sử dụng TPCN phòng chống béo phì

2.4.1. Cơ chế TPCN phòng chống béo phì

- (1) TPCN cung cấp các sản phẩm ức chế cảm giác thèm ăn.
- (2) TPCN cung cấp các sản phẩm có tác dụng làm giảm rỗng dạ dày, gây cảm giác no lâu.
- (3) Các sản phẩm của TPCN gây giảm hấp thu mỡ, giảm hấp thu chất dinh dưỡng, giảm hấp thu đường.
- (4) TPCN bổ sung các sản phẩm làm tăng thoái hóa mỡ dự trữ.
- (5) TPCN bổ sung các sản phẩm làm tăng đào thải.

2.4.2. Các sản phẩm TPCN phòng chống béo phì

- (1) *TPCN cung cấp chất xơ*:

Chất xơ có tác dụng:

- Giảm tốc độ tiêu hóa.
- Giảm tốc độ hấp thu.
- Làm chậm tốc độ rỗng dạ dày, giảm cảm giác thèm ăn do cảm giác no lâu.
- Ức chế hoạt động một số men tiêu hóa, do đó làm chậm tiêu hóa các chất.

Theo FDA (Mỹ) khuyến cáo tăng khẩu phần chất xơ từ 15g/d lên 25–30g/d.

Chú ý: lạm dụng chất xơ trong tình trạng thiếu dinh dưỡng gây mất thăng bằng dinh dưỡng càng suy dinh dưỡng thêm.

- (2) *Một số TPCN có tác dụng tẩy nhẹ, dẫn tới gầy.* Chú ý cần dùng sản phẩm đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.
- (3) *TPCN làm giảm lipid, giảm cholesterol.*
- (4) *TPCN hỗ trợ phòng chống đái tháo đường, bệnh tim mạch, VXĐM, HA, do đó có tác dụng giảm béo.*
- (5) *Một số TPCN có tác dụng gây cảm giác chán ăn,* do đó làm giảm năng lượng ăn vào.
- (6) *Một số TPCN có tác dụng tăng chuyển hóa tiêu hao năng lượng,* góp phần làm giảm béo.
- (7) *Một số TPCN cung cấp các chất dinh dưỡng,* ít chất mỡ, ít chất gây béo, đảm bảo nhu cầu cơ thể nhưng không gây béo.

VI. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ BỆNH THẦN KINH

1. Đại cương về hệ thần kinh và bệnh thần kinh

1.1. Đặc điểm cấu trúc chung

Hệ thần kinh bao gồm khoảng 100 tỷ tế bào thần kinh và hệ thống mạng lưới chằng chịt các sợi thần kinh với hàng ngàn tỷ các xi-náp thần kinh. Hệ thần kinh bao gồm:

- (1) Thần kinh trung ương: bao gồm sọ não và tủy sống.
- (2) Thần kinh ngoại vi: bao gồm:
 - 12 đôi dây thần kinh sọ não.
 - 31 đôi dây thần kinh tủy sống.
 - Phần ngoại vi của thần kinh trung ương.

1.2. Đặc điểm của não bộ

Não bộ là cơ quan quan trọng nhất của hệ thần kinh, là cơ quan điều hành toàn bộ các hoạt động của cơ thể. Não bộ có 5 đặc điểm cơ bản sau đây:

- (1) Có mạng lưới mạch máu phong phú: tổng độ dài các mạch máu trong não khoảng: 160.934,4 km. Độ dài này có thể cuốn được 4 vòng trái đất.
- (2) Não chiếm 2–5% trọng lượng cơ thể, nhưng:
 - Chiếm tới 20–25% lượng máu do tim cung cấp.
 - Chiếm 20% lượng oxy cơ thể.
 - Chiếm 25% lượng Glucose cơ thể.
- (3) Thành phần của não có 60% là lipid, do đó chúng rất dễ bị oxy hóa.
- (4) Các tế bào não không có tái sinh.
- (5) Tế bào não rất dễ bị tổn thương:
 - Chịu thiếu oxy không quá 5 phút.
 - Rất dễ bị oxy hóa bởi các gốc tự do. Mỗi ngày có khoảng 10.000 gốc tự do tấn công vào tế bào não. Mỗi đời người phải chịu 17 tấn gốc tự do tấn công.

1.3. Chức năng của hệ thần kinh

Hệ thần kinh có 4 chức năng cơ bản:

- + Cảm giác thu nhận kích thích.
- + Xử lý thông tin: phân tích, tổng hợp và đưa ra quyết định.
- + Vận động: đáp ứng kích thích.
- + Hoạt động thần kinh cao cấp:
 - Trí nhớ: là khả năng lưu trữ và tái hiện thông tin.
 - Ý thức: là dòng chảy liên tục của độ thức tỉnh, nhờ có ý thức mà ta biết được đang tư duy môi trường xung quanh.
 - Cảm xúc: là thái độ chủ quan với sự kiện xung quanh, bao gồm:
 - Hứng cảm (khoái cảm).
 - Trầm cảm.
 - Giác ngủ: là quá trình ức chế vỏ não gây mất ý thức với 2 trạng thái: giấc ngủ sóng chậm và giấc ngủ REM.

1.4. Các yếu tố nguy cơ gây tổn thương não

- (1) Thiếu nuôi dưỡng giai đoạn bào thai và trẻ nhỏ.
- (2) Thành phần, số lượng, cơ cấu các chất dinh dưỡng không đủ và phù hợp với các giai đoạn của vòng đời.
- (3) Các vi sinh vật: vi khuẩn, virus, ký sinh trùng.
- (4) Hóa chất: hóa chất công nghiệp, hóa chất môi trường, HCBVTV, hóa chất trong thực phẩm, nước uống, trong không khí...
- (5) Tác nhân lý học: phóng xạ, bức xạ.
- (6) Gốc tự do: là tác nhân trực tiếp, thường xuyên gây tổn thương tế bào não.
- (7) Các bệnh mạn tính khác: u não, Cushing, Addison, suy giáp trạng, bệnh gây thiếu máu não...

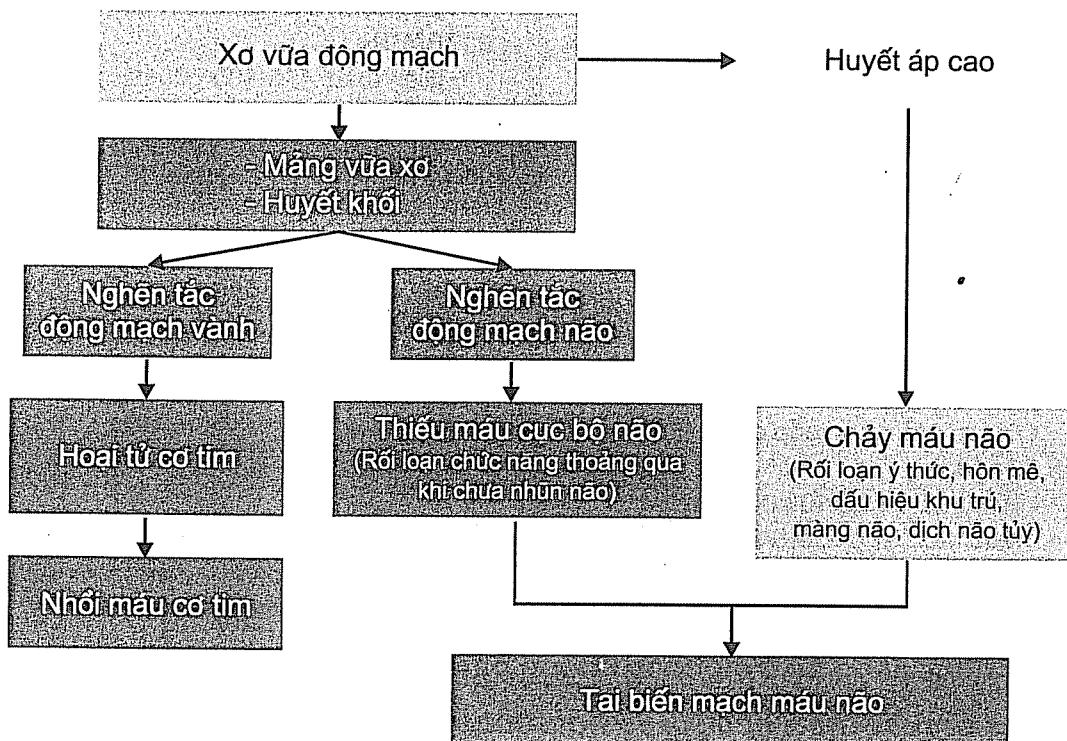
1.5. Tổn thương não hay gấp

1.5.1. Cấp tính: hay gấp là tai biến mạch máu não.

- (1) *Thiếu máu não:*
 - Chủ yếu do VXĐM.
 - Biểu hiện:
 - Thiếu hụt chức năng thoáng qua.
 - Không đau đầu.
 - Không nôn.
 - Dấu hiệu màng não âm tính.
- (2) *Chảy máu não:*
 - Tổn thương do huyết áp cao.
 - Biểu hiện:
 - Rối loạn ý thức, đau đầu.
 - Hôn mê.

- Dấu hiệu thần kinh khu trú.
- Dấu hiệu màng não dương tính.
- Dịch não tủy có máu.

Giữa tai biến mạch máu não và nhồi máu cơ tim thường cùng một nguyên nhân là VXĐM (hình 68).



Hình 68: Nguyên nhân nhồi máu cơ tim và tai biến mạch máu não

1.5.2. Mạn tính

- (1) Đau nửa đầu.
- (2) Suy giảm trí nhớ.
- (3) Sa sút trí tuệ: Alzheimer:
 - Mất trí nhớ không hồi phục.
 - Rối loạn ngôn ngữ, vận động.
 - Dần dần mất khả năng tự phục vụ.
- (4) Parkinson:
 - Run khi nghỉ.
 - Tăng trương lực.
 - Nét mặt đờ đẫn, vô cảm.
 - Bất động, mất phối hợp.

1.6. Tình hình bệnh thần kinh (bảng 34)

Bảng 34: Thực trạng bệnh thần kinh (GS Lê Đức Hinh – 6/2013)

THẾ GIỚI:	VIỆT NAM:
1. TBMMN <ul style="list-style-type: none">Hàng năm mắc mới: 130.000 - 140.000 caCứ 10 năm lại tăng gấp đôi	1. Tỷ lệ bệnh TK: 3,28% (đứng thứ 7)
2. Suy giảm trí nhớ: <ul style="list-style-type: none">Tuổi 50-59: 39%Tuổi 60-69: 50%Tuổi 70-79: 63%≥ 80 tuổi: 82%	2. TBMMN <ul style="list-style-type: none">Hiện mắc: 415/100.000 dânMắc mới: 161/100.000 dânTừ 2000-2010: có 18.195 ca phải nam vien<ul style="list-style-type: none">Nhồi máu não: 12.104Chảy máu não: 5.764
3. Alzheimer: <ul style="list-style-type: none">24.300.000 bệnh nhânMỗi năm thêm 4.600.000 mắc mớiCứ 20 năm tăng gấp đôi	3. Suy giảm trí nhớ: già tăng
4. Động kinh: <ul style="list-style-type: none">Hiện mắc: 44,8/100.000 dânMắc mới: $31,6 \pm 9,8/100.000$ dân	4. Alzheimer: 7,9% 5. Động kinh: <ul style="list-style-type: none">mắc mới: 21,67/100.000 dân

2. Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống bệnh thần kinh

2.1. TPCN cung cấp các chất chống oxy hóa, bảo vệ tế bào thần kinh

- + Các chất chống oxy hóa có tác dụng:
 - Phân giải các gốc tự do.
 - Thu dọn các gốc tự do.
 - Chống sản sinh các gốc tự do.
- + TPCN cung cấp các chất chống oxy hóa bao gồm:
 - Các chất kích thích hệ thống men của cơ thể (đặc biệt là men SOD, GSHPO, Catalase), các men có tác dụng chống các gốc tự do.
 - Bổ sung các vitamin có tác dụng chống oxy hóa:
 - Vitamin C: hòa tan trong nước, trong huyết tương ở ngoài tế bào, có tác dụng loại bỏ FR ở pha nước (H_2O).
 - Vitamin E có mặt trong lipid của màng tế bào và trong lipoprotein huyết tương, có tác dụng ức chế sự hình thành và phát triển của các chuỗi oxy hóa của các gốc tự do trong lipid bằng cách trung hòa, trói buộc và loại bỏ gốc tự do.
 - β -caroten có tác dụng loại bỏ gốc tự do trong lipid.
 - Nhiều vitamin khác cũng có tác dụng chống gốc tự do.
- + TPCN bổ sung chất khoáng chống gốc tự do: Zn, Mg, Se, Cu...
- + TPCN bổ sung các hoạt chất sinh học có tác dụng phân hủy gốc tự do:

- Các acid amin: Methionin, Cystine, Taurine...
- Lycopen, Zingerol, Allicine, Curcumine, Polyphenols, Flavonoids, Iridoids... trong đó, có nhiều chất có thể đi qua màng mạch máu não, ví dụ như Althocyanidin... là một chất sinh học của quả Blueberry (quả Việt quất).
- + TPCN cung cấp các chất màu thực vật có tác dụng chống gốc tự do rất hiệu quả.
 - Tác dụng chống oxy hóa của các sản phẩm TPCN có tác dụng làm giảm tốc độ lão hóa, làm chậm quá trình thoái hóa tế bào thần kinh, ngăn cản được sự suy giảm trí nhớ và bảo vệ tế bào thần kinh khỏi bị tổn thương.

2.2. TPCN cung cấp các chất có tác dụng làm tăng tuần hoàn não (hoạt chất của cây Ginkgo biloba, cây Blueberry, cây Nhài...).

2.3. TPCN bổ sung các vitamin, chất khoáng, HCSH làm tăng cường dinh dưỡng cho tế bào não.

2.4. TPCN có tác dụng phòng chống rối loạn lipid máu, làm giảm cholesterol, triglycerid, giảm LDL, tăng HDL, làm giảm HA nên có tác dụng ngăn ngừa VXDM, giảm thiểu nguy cơ tai biến mạch máu não (Iridoids, Flavonoids, Resveratrol, Cathechin, Lignan, sterol thực vật...).

2.5. TPCN bổ sung các chất có tác dụng chống viêm (chống các men gây viêm và Cytokin gây viêm), do đó bảo vệ được tế bào thần kinh (Acubin có tác dụng ức chế TNF- α , ức chế IL-6; Olleuropeosid có tác dụng ức chế men COX-2...).

2.6. TPCN có tác dụng tăng cường sức đề kháng, tăng cường hệ thống miễn dịch của cơ thể, làm tăng tính bảo vệ cho hệ thần kinh (các sản phẩm Đông trùng hạ thảo, sản phẩm từ nấm, tảo, nhiều loại dược thảo... Ví dụ: hoạt chất sinh học Catapol từ quả Nhài có tác dụng kích thích đại thực bào, kích thích các tế bào lympho T).

2.7. TPCN có tác dụng phòng chống các bệnh mạn tính, bệnh nhiễm khuẩn như: phòng chống béo phì, đái tháo đường, bệnh tim mạch, ung thư, viêm nhiễm... Từ đó có tác dụng làm giảm thiểu các tổn thương thần kinh.

2.8. TPCN cung cấp các chất có tác dụng hỗ trợ sự phục hồi chức năng và cấu trúc hệ thần kinh (Iridoids, An cung ngưu hoàng...)

VII. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ HỘI CHỨNG CHUYỂN HÓA

1. Đại cương về Hội chứng chuyển hóa:

1.1. Lịch sử

+ M. Gerald Reaven nêu ra một Hội chứng chuyển hóa gọi là hội chứng X tại Hội nghị Hội Tiêu đường năm 1988, với các dấu hiệu:

- (1) Tích mỡ ở thận (tăng số đo vòng bụng).
- (2) Cao HA.
- (3) Rối loạn lipid huyết.

Ở nhóm người được theo dõi bệnh tiểu đường từ khi tiền phát cho tới khi bệnh xuất hiện.

- + Các nghiên cứu sau bổ sung thêm nhiều dữ kiện. Các tên gọi khác:

- HC rối loạn chuyển hóa X (Dysmetabolic Syndrome X).
- HC kháng insulin.
- HC tiền tiểu đường.
- HC rối loạn chuyển hóa liên quan tim mạch (Cardiovascular Dysmetabolic Syndrome).
- HC Reaven.

1.2. Định nghĩa

Hội chứng chuyển hóa (Metabolic Syndrome) là một tập hợp các biểu hiện bệnh lý về chuyển hóa làm tăng nguy cơ mắc bệnh tim mạch, tiểu đường và xơ vữa động mạch.

+ Trong hội chứng chuyển hóa: nổi bật là rối loạn chuyển hóa lipid và glucid vốn phụ thuộc trực tiếp vào insulin.

+ Phát hiện và phân định được hội chứng chuyển hóa là bước tiến lớn trong dự phòng và khống chế những căn bệnh gây tử vong cao nhất trong thế kỷ 21.

+ Hội chứng X chiếm 20–30% dân số ở các nước công nghiệp. Ước tính đến 2010, riêng nước Mỹ sẽ có: 50–75 triệu người bị hội chứng X.

1.3. Biểu hiện hội chứng chuyển hóa

1.3.1. Béo trung tâm

- + BMI > 25–30kg/m²
- + Vòng bụng: + ≥ 102cm (Nam)
+ ≥ 88cm (Nữ)
- + Tỷ lệ vòng bụng/vòng mông: + ≥ 0,9 (Nam)
+ ≥ 0,85 (Nữ).

1.3.2. Huyết áp: ≥ 140/90 mmHg.

1.3.3. Nồng độ glucose huyết

- + Nếu đo dung nạp glucose: giảm rõ rệt.
- + Có thể suy luận mức kháng insulin từ tỷ lệ:

Tryglycerid

• Nếu > 2 là báo động

HDL

• Nếu đạt 4 là chắc chắn có kháng insulin

1.3.4. Nồng độ bất thường các loại lipid huyết

- + Tăng triglycerid: ≥ 1, 695 mmol/lít hoặc 150mg/100ml.
- + Tăng nồng độ chung cholesterol.
- + Giảm HDL-C: ≤ 0,9mmol/lít hoặc: ≤ 40mg/100ml (với nam) và ≤ 50mg/100ml (với nữ).
 - + Tăng LDL-C. Do chi phí lớn khi đo nên nồng độ LDL thực tế được tính bằng cách lấy nồng độ cholesterol toàn phần trừ đi HDL.

1.3.5. Biểu hiện khác

- + Tăng đông (tăng Fibrinogen & Plasminogen – activator...).
- + Tăng creatinin huyết và acid Uric – huyết.

- + Có Albumin – niệu vi thể: 20mg/phút hoặc tỷ lệ Albumin/creatinin: 30mg/g.
- + Rối loạn chức năng hệ nội mạc (tăng nồng độ các phân tử kết dính).

1.4. Cơ chế bệnh lý

1.4.1. Cơ sở khởi thủy của HC X là tình trạng kháng insulin. Rõ nhất ở:

- + TB mỡ (nơi tích lũy và huy động lipid).
- + TB cơ (nơi chủ yếu thu nhận glucose và tiêu thụ thể cетonic, sản phẩm chuyển hóa mỡ).

1.4.2. Vai trò chuyển hóa glucose

- + Glucid trong khẩu phần là rất lớn: 300–400g/d cung cấp 2/3 năng lượng.
- + Do thiếu sự hỗ trợ của insulin, glucose ở máu không vào được TB cơ và mỡ, đó là tình trạng kém hoặc thiếu dung nạp glucose. Đó là tiềm ẩn bệnh tiểu đường.

1.4.3. Vai trò chuyển hóa lipid

- + Do thiếu Glucose trong TB nên acid béo tự do (FFA – Free Fat Acid) từ mô mỡ được huy động vào máu, làm tăng nồng độ FFA trong máu. Từ máu, FFA vào gan để tổng hợp thành triglycerid và cholesterol tỷ trọng cực thấp (VLDL). TP của VLDL gồm: 90% là lipid, trong đó 50% là TG, 10% là protein.
- + Từ VLDL, cơ thể sản xuất HDL hoặc LDL tùy thuộc mức độ hoạt động của CETP (Cholesterol Ester Transfer Protein). Trong HC.X, CETP hoạt động mạnh làm giảm HDL và tăng LDL.

- TP của LDL gồm:
 - 75% lipid (chủ yếu cholesterol và phospholipid).
 - 25% protein.
- TP của HDL gồm:
 - 50% lipid.
 - 50% protein.

1.4.4. Sự thích nghi giai đoạn đầu

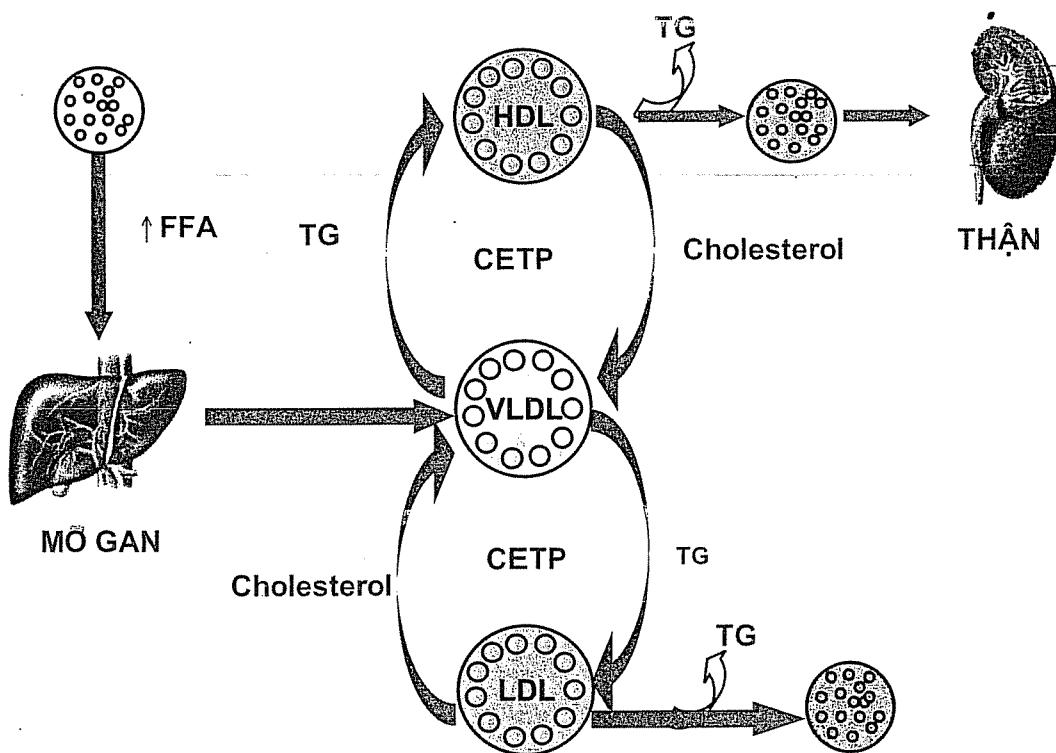
- + Giai đoạn đầu của sự kháng insulin, có thể tăng tiết Insulin và nhờ thế tạm thời cân bằng với sự kháng insulin.
- + Có tới 30–60% số người có: HC X nhẹ đồng thời có tăng tiết insulin trước khi có triệu chứng rõ rệt trên lâm sàng của bệnh tiểu đường.

1.4.5. Vai trò của CETP (Cholesteryl Ester Transfer Protein)

- + Gen sx ra CETP nằm ở NST số 16 (16q21). Vai trò của gen này làm tăng hình thành LDL và giảm HDL (HDL có vai trò to lớn trong hạn chế tác dụng của cholesterol gây VXM). Cơ chế do HDL có khả năng loại trừ Triglycerid để tự biến thành các tiểu thể nhỏ hơn, mang cholesterol và thải qua thận. Phân tử riêng rẽ cholesterol không tan trong nước nên không qua được cầu thận. HDL hạt nhỏ là một trong những dạng thải cholesterol thừa.

- + Nồng độ LDL cao là tác nhân trực tiếp và khởi phát gây xơ vữa ĐM. Chức năng thật sự của LDL là trao cholesterol cho các TB để chúng sử dụng tạo màng, sx muối mật (ở TB gan), sx Hormon steroid (ở TB thượng thận, sinh dục), tạo vitamin D (ở TB da).

- + Cơ thể cần cả LDL & HDL với sự cân bằng nồng độ của chúng.
 - CETP có chức năng duy trì cân bằng HDL & LDL sao cho nhu cầu thải và cung cấp cholesterol được cân bằng.
 - CETP có tác dụng làm hoán đổi hai chất triglycerid và cholesterol để VLDL biến thành LDL & HDL.
- + Ở người bình thường, không có HC X, CETP không tăng tác dụng nên lượng HDL được tạo ra phù hợp với yêu cầu đào thải cholesterol và LDL ở nồng độ phù hợp yêu cầu cung cấp cholesterol (hình 67).
 - Nếu CETP tăng (đột biến gen): làm xuất hiện HC X, dễ bị tiểu đường, VXĐM...
 - Nếu CETP giảm (đột biến gen, thuốc ức chế...): không xuất hiện HC X, không có nguy cơ mắc tiểu đường, VXĐM...



Hình 69: Sơ đồ vai trò của CETP

1.5. Chẩn đoán và khẳng định

- + Chẩn đoán hội chứng chuyển hóa dựa vào các chỉ số sau:
 - Vòng bụng
 - TG huyết
 - HDL-C
 - Glucose huyết khi đói
 - Huyết áp
- + Đây là các chỉ số rất dễ đo, chi phí thấp, mọi người đều có thể xác định được.
- + Khẳng định hội chứng là chuyển hóa chỉ có 3 chỉ số trở lên theo chiều hướng xấu là có thể khẳng định là Hội chứng chuyển hóa.

1.6. Nguy cơ gây hội chứng chuyển hóa

- (1) Ít hoặc không vận động thể lực.
 - (2) Chế độ ăn nhiều mỡ bão hòa.
 - (3) Chế độ ăn quá nhiều glucid (nhất là loại hấp thu nhanh).
 - (4) Hút thuốc lá.
 - (5) Di truyền.
 - (6) Già, lão hóa.
 - (7) Môi trường.
 - (8) Uống nhiều rượu.
 - (9) Phụ nữ sau mạn kinh.
- + Hội chứng chuyển hóa chiếm tỷ lệ 5% ở những người có cân nặng bình thường, chiếm 22% ở những người tăng cân và béo phì.
- + Ở người lớn, nếu tăng cân mỗi năm 5 pounds trở lên thì nguy cơ bị Hội chứng chuyển hóa là 45%.

2. Thực phẩm chức năng hỗ trợ phòng chống Hội chứng chuyển hóa

2.1. Chiến lược dự phòng

2.1.1. Khi chưa có hội chứng X

- (1) Chú ý khi bước vào tuổi cao.
 - Khi cơ địa di truyền (cha, mẹ có hội chứng này).
 - Cha mẹ bị tiểu đường, VXĐM, bệnh mạch vành.
- (2) Theo dõi sớm, định kỳ xét nghiệm để phát hiện sớm HC X để can thiệp.
- (3) Thay đổi thói quen có hại trong phong cách sống – tạo thói quen tốt.
- (4) Thay đổi chế độ ăn phù hợp: thành phần TP & số Kcal vừa đủ.
- (5) Lựa chọn sản phẩm TPCN thích hợp để điều tiết đường máu, mỡ máu, HA, phòng ngừa bệnh tim mạch và các bệnh mạn tính khác.
- (6) Duy trì một chế độ tập luyện thân thể: trung bình 30 phút mỗi ngày, ít nhất 5 ngày trong tuần.

2.1.2. Khi phát hiện có hội chứng X

- (1) Thay đổi hẳn thói quen có hại trong phong cách sống.
- (2) Thay đổi chế độ ăn.
 - Giảm calo từ glucid (còn 50% trong khẩu phần, nhất là giảm đường, bột, thay bằng ngũ cốc ở dạng hạt).
 - Hạn chế tối đa mỡ động vật (lipid bão hòa) thay bằng mỡ thực vật.
 - Hạn chế thực phẩm chứa nhiều cholesterol: lòng đỏ trứng, gan, phủ tạng.
 - Thay protid từ thịt đỏ sang thịt màu trắng, cá. Thay một phần protid động vật bằng protid thực vật.
- (3) Vận động thể lực thường xuyên, không chế tăng vòng bụng.
Tăng lượng vitamin oxy – hóa.

- (4) Theo dõi định kỳ glucose, TG, HDL, HA, can thiệp kịp thời khi có dấu hiệu HC X.
- (5) Người bình thường khi đạt 60 tuổi, cần đưa vào diện quản lý HC X.
- (6) Người có cơ địa và di truyền, cần quản lý HC X sớm hơn (40 – 50 tuổi).
- (7) Lựa chọn thích hợp các sản phẩm TPCN hỗ trợ giảm triệu chứng tăng HA, tăng mỡ máu, tăng đường máu, tăng cân...

2.2. TPCN phòng chống hội chứng chuyển hóa

2.2.1. TPCN phòng chống béo phì

- + Sản phẩm ức chế cảm giác thèm ăn.
- + Sản phẩm làm chậm rỗng dạ dày, gây cảm giác no lâu.
- + TPCN làm giảm hấp thu mỡ, chất dinh dưỡng.
- + TPCN làm tăng thoái hóa mỡ dự trữ.
- + TPCN làm tăng thải trừ.

2.2.2. TPCN phòng chống bệnh tim mạch

- + TPCN phòng ngừa nguy cơ gây bệnh tim mạch.
- + TPCN phòng ngừa đột quy, suy vành, nhồi máu (Vitamin B₆, B₁₂, acid Folic, Iridoids...).
- + TPCN làm giảm cholesterol, TG, LDL: PUPA, MUPA, Resveratrol, Polyphenol, Flavonoids, Iridoids...
 - + TPCN cung cấp bổ sung chất xơ làm giảm mỡ máu, bổ sung calci làm tăng tái sinh tế bào gốc tim và tác động tới phân chia, phát triển và biệt hóa tế bào.
 - + TPCN cung cấp các chất chống oxy hóa (AO) làm giảm nguy cơ bệnh tim mạch.
 - + TPCN cung cấp các hoạt chất làm giảm HA, tăng sức bền thành mạch, chống ngưng tụ tiểu cầu, tăng lưu thông máu...
 - + TPCN phòng ngừa VXDM.

2.2.3. TPCN phòng chống đái tháo đường

- + TPCN bổ sung chất xơ làm giảm đường máu.
- + TPCN bổ sung acid béo không no ω-3 làm cải thiện dung nạp glucose và tăng nhạy cảm với insulin của tế bào.
- + TPCN bổ sung Cr, Mg, vitamin E làm tăng dung nạp glucose.
- + TPCN cung cấp các hoạt chất làm chậm phân giải thành glucose.
- + TPCN cung cấp các chất AO có tác dụng bảo vệ tế bào β-Langerhan, kích thích thụ cảm thể với Insulin, kích thích sản xuất NO làm tăng nhạy cảm với Insulin.
- + TPCN cung cấp các hoạt chất làm giảm glucose máu: hoạt chất từ bí ngô, quả Nh刂u, mướp đắng...
- + TPCN chống tăng cân, béo phì, chống viêm, góp phần làm giảm nguy cơ đái tháo đường.

2.2.4. TPCN làm tăng sức đề kháng, phòng chống các bệnh mạn tính làm giảm nguy cơ Hội chứng chuyển hóa.

VIII. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ CHỨC NĂNG TIÊU HÓA, CHỨC NĂNG GAN

1. Thực phẩm chức năng = Probiotics và chức năng tiêu hóa

1.1. Cấu trúc và chức năng hệ tiêu hóa

1.1.1. Cấu trúc (*Systema alimentarium*)

+ Hệ tiêu hóa gồm: miệng, họng, thực quản, dạ dày, ruột non, ruột già và các tuyến phụ thuộc (tuyến nước bọt, gan, tụy). Hệ tiêu là một hệ cơ quan có nhiệm vụ chế biến và tiêu hóa thức ăn về mặt cơ học và hóa học, hấp thu các chất có trong thức ăn và bài tiết các chất cặn bã.

- + Về cấu trúc: các đoạn của ống tiêu hóa đều gồm có 4 lớp:
 - Niêm mạc: ở trong cùng, gồm các tế bào tiết chất nhầy với tác dụng bảo vệ đường tiêu hóa và các tế bào tuyến.
 - Lớp dưới niêm mạc: có cấu trúc mô lỏng lẻo, với một lưới mao mạch rất dày có vai trò nuôi dưỡng và vận chuyển.
 - Lớp cơ trơn: có nhiều lớp, có vai trò nhào trộn và di chuyển thức ăn.
 - Lớp thanh mạc: ở ngoài cùng, có vai trò giảm ma sát và chống đính.

1.1.2. Về chức năng

+ Chức năng chung của hệ tiêu hóa: là biến đổi thức ăn thành những sản phẩm cuối cùng để có thể hấp thu qua niêm mạc ruột vào máu, bổ sung cho phần năng lượng tiêu hao trong quá trình chuyển hóa và hoạt động của cơ thể.

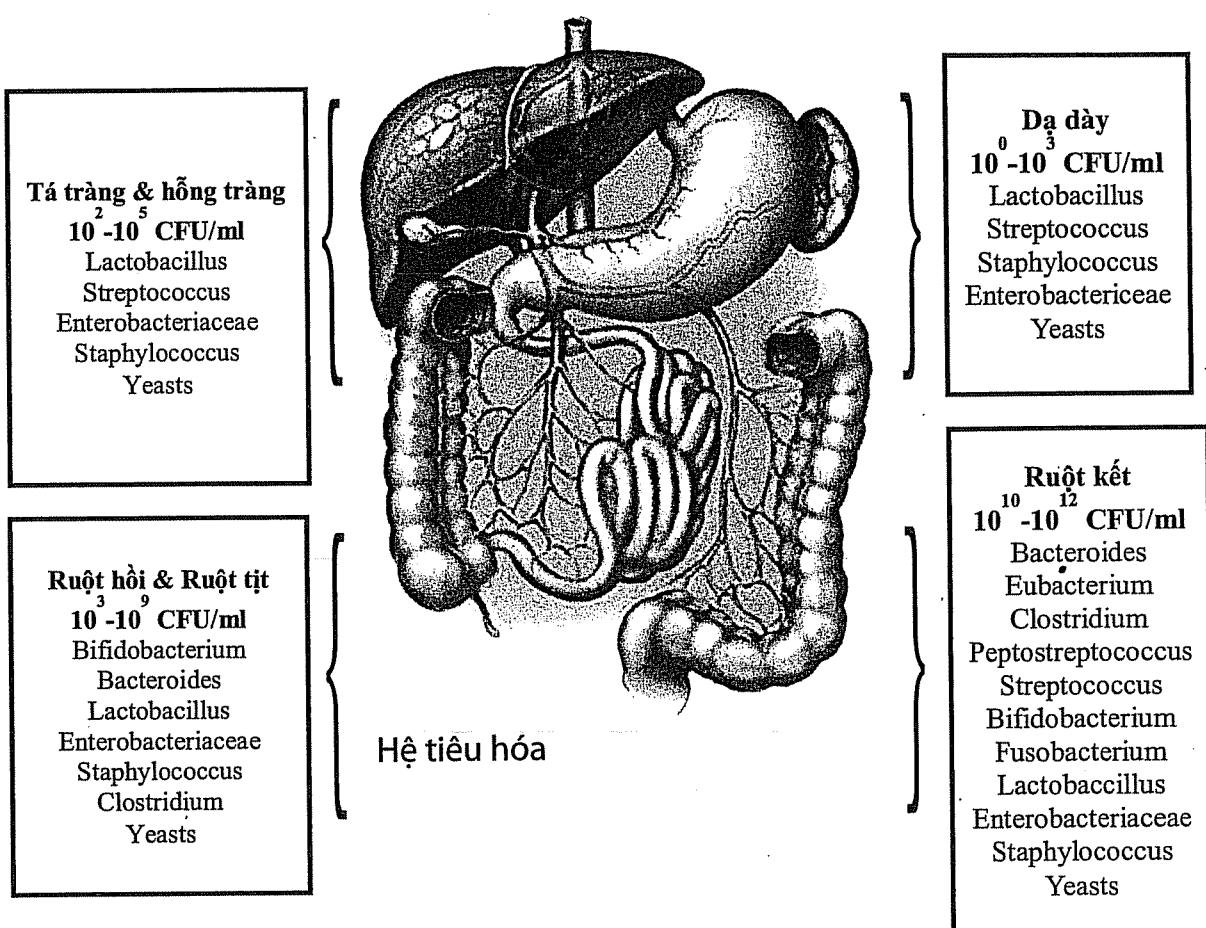
- + Chức năng cụ thể:
 - Co bóp: với tác dụng nhào trộn, nghiền nhỏ và đẩy thức ăn di chuyển.
 - Tiết dịch: tiết các men tiêu hóa, các chất bảo vệ, các hormon.
 - Hấp thu: có nhiệm vụ vận chuyển các chất dinh dưỡng, các sản phẩm từ lòng ống tiêu hóa vào máu.
 - Bài tiết: đào thải các chất cặn bã ra ngoài hậu môn.

1.2. Hệ vi sinh vật đường ruột (hình 68)

1.2.1. Tổng lượng vi khuẩn đường ruột: 100.000.000.000.000 (100 trillions).

So với tế bào của cơ thể: 10.000.000.000.000 số vi khuẩn đường ruột gấp 10 lần số tế bào của cơ thể.

- + Số loài: có hơn 400 loài.
- + Cân nặng: ước khoảng 1,0 – 1,5 kg.



Hình 70: Hệ vi sinh vật đường ruột

1.2.2. Các vi khuẩn có lợi: chiếm 85% (bảng 41)

Bảng 41: Các vi sinh vật có lợi là Probiotics

Lactobacillus sp	Bifidobacterium	Vi khuẩn acid Lactic khác	Các loại VSV khác
<i>L.Acidophilus</i>	<i>B.Adolescentis</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Bacillus cereus var. toyoi</i>
<i>L. Amylovorus</i>	<i>B.Animalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Escherichia coli strain nissle</i>
<i>L. Casei</i>	<i>B.Bifidum</i>	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
<i>L. Crispatus</i>	<i>B.Breve</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>L.Delbrueckii subsp.bulgaricus</i>	<i>B.Ifantis</i>	<i>Sporolactobacillus inulinus</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i>
<i>L.Gasseri</i>	<i>B.Lactis</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>	
<i>L.Johnsonii</i>	<i>B.longum</i>		
<i>L.Paracasei</i>			
<i>L.Plantarum</i>			
<i>L. Reuteri</i>			
<i>L.rhamnosus</i>			

- + Loại vi khuẩn:
 - Lactobacillus
 - Bifidobacteria
- + Vai trò có lợi:
 - Tổng hợp vitamin.
 - Hỗ trợ tiêu hóa và hấp thu.
 - Ngăn ngừa nhiễm khuẩn.
 - Tăng cường hệ miễn dịch.

1.2.3. Các vi khuẩn gây hại: chiếm 15%

- + Loại vi khuẩn:
 - *E.coli*
 - *Staphylococcus*
 - *Bacteroides*
 - *Clostridium*
- + Tác hại:
 - Gây ra các chất hoại tử (NH_3 , H_2S , Amines, Phenols, Indols etc).
 - Kích thích tạo các hợp chất gây ung thư.
 - Sản sinh độc tố.

1.3. Hậu quả khi hệ vi sinh vật đường ruột bị rối loạn

- (1) Đau dạ dày
- (2) Sình hơi
- (3) Suy giảm miễn dịch
- (4) Mệt mỏi thường diễn
- (5) Tiêu chảy thường xuyên
- (6) Táo bón
- (7) Nguy cơ bị bệnh nghiêm trọng: ung thư...

1.4. Định nghĩa về Probiotics

Probiotics là những vi sinh vật sống khi đưa vào cơ thể một lượng đầy đủ sẽ có tác động có lợi cho sức khỏe của người sử dụng (FAO/WHO – 2001). Probiotics được Metchnicoff phát hiện ra từ năm 1970.

1.5. Các yêu cầu cho một Probiotics

- (1) Kháng dịch vị dạ dày và dịch mật, tiến đến ruột non vẫn sống.
- (2) Đảm bảo an toàn (qua thử nghiệm và thực tế chứng minh).
- (3) Chứng minh có lợi cho sức khỏe.
- (4) Có khả năng duy trì lượng vi khuẩn ổn định khi ở dưới dạng TPCN.
- (5) Giá cả hợp lý.
- (6) Có khả năng phát triển trong ruột.

1.6. Hiệu quả của Probiotic đối với sức khỏe con người

- (1) Cải thiện hệ vi sinh vật đường ruột
- (2) Ức chế sự hình thành các chất gây hại từ ruột, giảm sản xuất độc tố.
- (3) Điều hòa hệ miễn dịch.
- (4) Cải thiện tình trạng không dung nạp lactose.
- (5) Giảm hàm lượng cholesterol và nguy cơ gây các bệnh tim mạch.
- (6) Cải thiện những rối loạn và bệnh của ruột.
- (7) Giảm dị ứng.
- (8) Tổng hợp vitamin.
- (9) Cải thiện sự hấp thu khoáng.

1.7. Tác dụng của Probiotic

- (1) Vi khuẩn Probiotic phá vỡ các Hydratcarbon, phân tách chúng thành các dưỡng chất cơ bản tạo điều kiện cho hấp thu.
- (2) Xâm nhập vào lớp đáy chất thải bám trên thành ruột, gắn vào chất thải, đẩy chất thải, chất phân ra khỏi tích tụ trong thành ruột, do đó có tác dụng làm sạch đường tiêu hóa.
- (3) Tổng hợp nhiều men quan trọng và làm tăng hoạt lực các vitamin, đặc biệt là vitamin nhóm B, K, men lactase, các acid béo và calci.
- (4) Làm tăng cường hệ thống miễn dịch: vì thế có tác dụng:
 - Hỗ trợ điều trị dị ứng
 - Hỗ trợ điều trị suy giảm miễn dịch.
 - Hỗ trợ điều trị viêm nhiễm.
 - Hỗ trợ điều trị K do:
 - Khử độc bằng cách tiêu hóa Carcinogen.
 - Thay đổi môi trường ruột, giảm chuyển hóa các VSV tạo ra chất gây K.
 - Sản xuất các sản phẩm chuyển hóa (Butyrate) có tác dụng cải thiện khả năng tế bào chết (quá trình ẩm bào).
 - Sản sinh ra các chất ngăn cản tăng trưởng tế bào khối u.
 - Kích thích hệ thống miễn dịch, kháng lại sự phát triển của tế bào K.
- (5) Probiotics: có tác dụng chống táo bón, làm nhu động đại tràng mềm mại hơn, tác dụng giảm tiêu chảy.
- (6) Probiotics: sản xuất ra các protein đặc hiệu có đặc tính như kháng thể chống lại các tác nhân VK. Đồng thời Probiotics tạo ra môi trường acid nhẹ, kìm hãm sự phát triển của VK gây bệnh. Probiotics kích thích tế bào lympho B tăng cường sản xuất kháng thể, kích thích sản xuất Interrenen.
- (7) Probiotics hoạt động cộng sinh với tế bào nội mô và nội tạng để sinh tổng hợp protein và đào thải chất độc ra ngoài cơ thể.

- (8) Probiotics tổng hợp ra Lactoferrin trong quá trình chuyển hóa, giúp cơ thể tăng hấp thu sắt bị thiếu hụt.

1.8. Cơ chế bảo vệ của chủng Probiotics

- (1) *Ức chế các vi sinh vật gây hại bằng nhiều cách*

- Làm giảm pH của hệ đường ruột dưới mức độ mà các VSV gây bệnh có thể phát triển trong môi trường chứa các sản phẩm trao đổi chất như acid lactic, acid acetic...
- Chủng khuẩn probiotic sẽ tạo ra các hợp chất kháng khuẩn (bactericin) để ức chế và tiêu diệt vi sinh gây hại.
- Cạnh tranh vị trí gắn lên nội mô ruột.
- Kích thích sự hình thành kháng thể IgA chống lại VSV gây bệnh.

- (2) *Làm giảm hàm lượng độc tố, kể cả các chất gây ung thư, giúp ngăn ngừa ung thư (ung thư bàng quang, ung thư vú) bằng cách:*

- Probiotic sẽ ức chế những vi khuẩn mà có vai trò trong việc chuyển các tiền chất ung thư thành chất có khả năng gây ung thư (carcinogens).
- Probiotics có thể kết hợp và hoặc bắt hoạt chất gây ung thư.
- Sản xuất butyrate để kích thích chu trình chết (apoptosis) của các tế bào bất thường.
- Gia tăng đáp ứng miễn dịch của tế bào chủ chống lại tế bào gây ung thư.

1.9. Vì sao phải bổ sung Probiotics

- + Các yếu tố gây rối loạn hệ vi sinh vật đường ruột:

- (1) Chế độ ăn không cân đối.

- Sử dụng thực phẩm ô nhiễm.
- Sử dụng thực phẩm chế biến sẵn thay cho thực phẩm tự nhiên.

- (2) Dùng kháng sinh:

- Trực tiếp
- Gián tiếp

- (3) Ngộ độc thực phẩm.

- (4) Sử dụng HCBVTV, phân bón hóa học trong canh tác còn dư lượng trong sản phẩm tiêu dùng.

- (5) Nước uống khử trùng bằng hóa chất.

- (6) Hóa trị liệu, xạ trị liệu, liệu pháp thụt tháo, tẩy rửa đường tiêu hóa.

- (7) Stress, làm việc quá mức.

- (8) Sự lão hóa.

- (9) Uống nhiều rượu, bia.

- + Các yếu tố trên là phá hủy sự cân bằng vi sinh vật đường ruột, làm chết các vi khuẩn có lợi, nguy cơ tăng các vi khuẩn có hại. Do đó cần bổ sung Probiotics.

2. Thực phẩm chức năng và chức năng gan

2.1. Đặc điểm của gan

- + Gan là cơ quan to nhất của cơ thể.
- + Gan vừa có chức năng ngoại tiết, vừa có chức năng nội tiết.
- + Gan là kho dự trữ nhiều chất cho cơ thể.
- + Gan là trung tâm chuyển hóa quan trọng.
- + Gan là nhà máy năng lượng của cơ thể.
- + Chức năng gan gắn liền với sinh mạng con người.

2.2. Chức năng gan

(1) Chức năng chuyển hóa:

- Chuyển hóa glucid:
 - Tổng hợp acid béo
 - Oxy hóa acid béo
 - Chuyển hóa cholesterol.
- Chuyển hóa Protid:
 - Thoái hóa và tổng hợp protid
 - Tổng hợp các men.

(2) Tạo và tiết mật.

(3) Dự trữ: glycogen, lipid, protein, vitamin tan trong dầu (vitamin A, D, E, K), vitamin B₁₂, sắt...

(4) Chống độc:

- Thông qua các phản ứng hóa học để tạo ra các sản phẩm không độc để thải trừ ngoài:
 - Phản ứng tạo Urê.
 - Phản ứng liên hợp:
 - * VỚI Glycose
 - * VỚI Sulfat
 - * VỚI Glycol
 - * VỚI Methyl
 - Phản ứng oxy – hóa khử: phá hủy chất độc.
- Cố định đào thải chất độc qua mật: các kim loại màu...

(5) Tạo và phá hủy hồng cầu.

2.3. Nguy cơ gây tổn thương gan (hình 71)

(1) Sinh học:

- Nhiễm virus: A, B, C, D, E, G
- Nhiễm vi khuẩn: xoắn khuẩn, vi khuẩn, giang mai, Leptospira.
- Nhiễm ký sinh trùng: amip, sán lá gan...

(2) Hóa học:

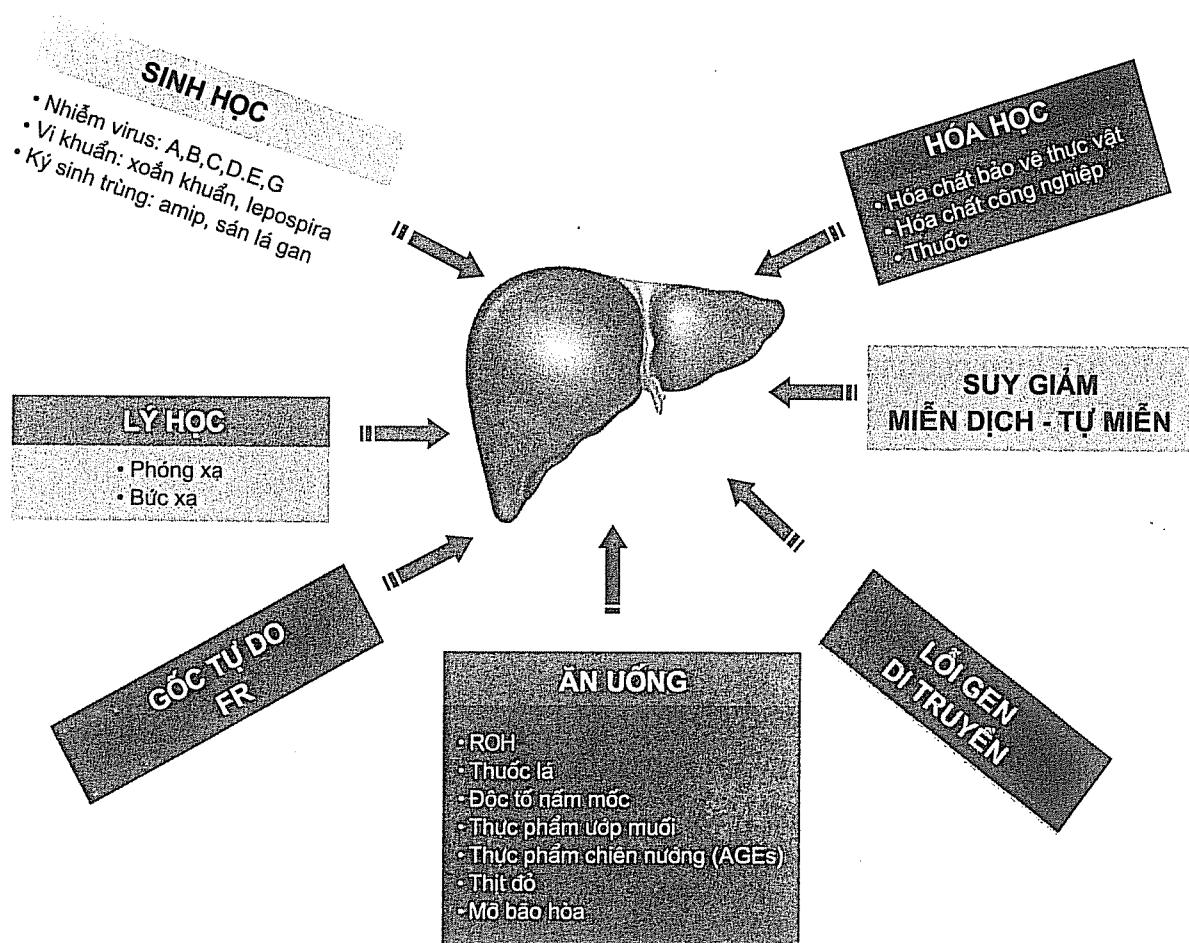
- Hóa chất công nghiệp.
- Hóa chất bảo vệ thực vật
- Thuốc
- Nội tiết tố

(3) Lý học:

- Phóng xạ
- Bức xạ

(4) Ăn uống:

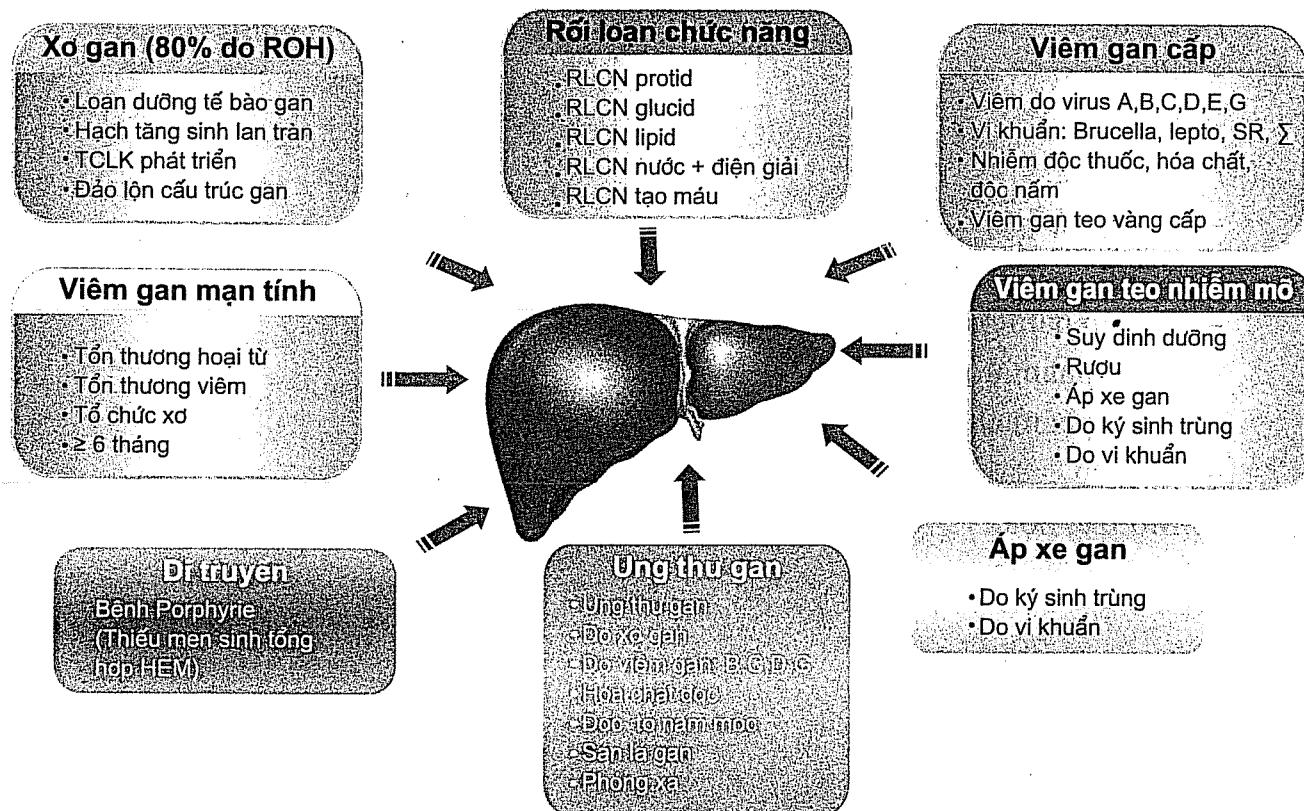
- Thuốc lá
- Rượu
- Độc tố nấm mốc
- Thực phẩm ướp muối
- Thực phẩm chiên nướng
- Thịt đỏ
- Mỡ bão hòa.



Hình 71: Nguy cơ tổn thương gan

- (5) Suy giảm miễn dịch tự miễn
- (6) Lỗi gen di truyền
- (7) Gốc tự do

2.4. Các tổn thương gan (hình 72)



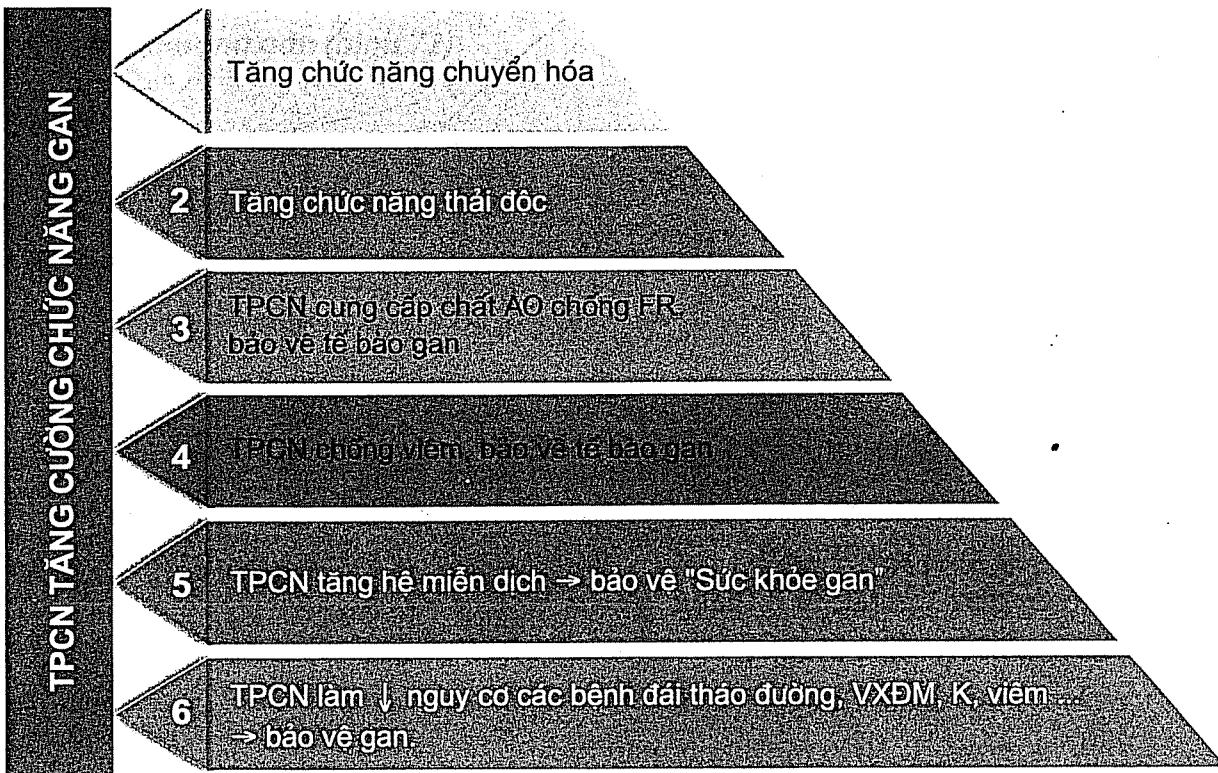
Hình 72: Các tổn thương gan

- (1) Rối loạn chức năng:
 - Rối loạn chuyển hóa protid.
 - Rối loạn chuyển hóa glucid.
 - Rối loạn chuyển hóa lipid.
 - Rối loạn chuyển hóa nước và điện giải.
 - Rối loạn chuyển hóa tạo máu.
- (2) Viêm gan cấp:
 - Viêm gan cấp do virus A, B, C, D, E, G.
 - Viêm gan cấp do vi khuẩn: Brucella, Leptospira, sốt rét...
 - Viêm gan cấp do giang mai.
 - Viêm gan cấp do nhiễm độc: hóa chất, thuốc, độc tố.
 - Viêm gan teo vàng cấp.
- (3) Viêm gan teo nhiễm mỡ:
 - Do suy dinh dưỡng
 - Do rượu.

- (4) Áp – xe gan.
- (5) Xơ gan: biểu hiện.
 - Loạn dưỡng tế bào gan.
 - Các hạch tăng sinh lan tràn.
 - Tổ chức liên kết phát triển.
 - Đảo lộn cấu trúc gan.
- (6) Ung thư gan:
- (7) Bệnh di truyền: bệnh Porphyrie do thiếu men sinh tổng hợp Hem, dẫn tới tích lũy Porphyrie.
- (8) Viêm gan mạn tính:
 - Biểu hiện:
 - Tổn thương hoại tử.
 - Tổn thương viêm.
 - Hình thành tổ chức xơ.
 - Thời gian tồn tại: từ 6 tháng trở lên.
 - Các loại viêm mạn tính:
 - Viêm gan mạn tính do virus:
 - * Viêm gan B: 10% trở thành mạn tính.
 - * Viêm gan D: đồng nhiễm với HBV.
 - * Viêm gan C: 90% thành mạn tính.
 - * Viêm gan G: do di truyền.
 - Viêm gan mạn tính do thuốc: Metyldopa, Isoniazid halthan, Sulfanamid, Aspirin, Clometacin, Benzarone...
 - Viêm gan mạn tính do tự miễn:
 - * Tự kháng thể.
 - * ANA: kháng thể kháng nhân.
 - * SMA: kháng thể chống cơ trơn.
 - * LKM: kháng thể chống Microsome gan và thận.
 - * LP: kháng thể chống gan và tụy.
 - * AMA: kháng thể chống Mitochondrie.
 - Viêm gan mạn tính tiềm tàng.

2.5. Thực phẩm chức năng hỗ trợ chức năng và phòng chống tổn thương gan (hình 73)

2.5.1. TPCN tăng cường chức năng gan và hỗ trợ phòng chống viêm và ung thư gan



+ **Cơ chế tác dụng:**

- (1) TPCN bổ sung các vitamin, khoáng chất, hoạt chất sinh học làm tăng sức đề kháng không đặc hiệu và tăng sức đề kháng đặc hiệu, từ đó làm hạn chế xuất hiện ung thư hoặc làm chậm quá trình phát triển của ung thư.
- (2) TPCN chống các chất oxy hóa, bảo vệ gen, ADN, do đó chống K
- (3) TPCN cung cấp một số chất có hoạt tính chống ung thư:
 - Các hợp chất Alkyl (có trong hành, tỏi): Có tác dụng ức chế sinh các khối u và giảm mắc ung thư.
 - Các hợp chất hữu cơ Isothiocyanat (có nhiều trong các loại rau họ bắp cải): Có tác dụng ức chế gây ung thư.
 - Các Flavonoid bao gồm Flavon, Flavonol và Isoflavon: là nhóm chất chống oxy hóa nguồn gốc thực vật có tác dụng chống ung thư. Flavon (có ở quả chanh) có tác dụng ức chế sự phát triển tế bào ác tính. Quercetin là loại Flavon (có ở táo) có tác dụng ức chế sự phát triển tế bào ác tính được nghiên cứu nhiều nhất.
 - Các Polyphenol bao gồm Catechin và Flavonoid, Quinol (có trong lá chè) có tác dụng ức chế tạo thành Nitrosamin. Nhiều nghiên cứu cho thấy sử dụng chè có tác dụng làm giảm tỷ lệ mắc ung thư.
 - Các Isoflavon (có nhiều trong đậu tương) có tác dụng ức chế phát triển các khối u.
 - TPCN cung cấp chất xơ: làm giảm K trực tràng, K vú (chất xơ hấp thu chất độc, dịch mật, làm giảm Estrogen...), giảm nguy cơ K gan.

- TPCN cung cấp các hoạt chất ức chế Cytokin gây viêm, men COX2 làm giảm nguy cơ viêm gan, do đó giảm nguy cơ K gan.

+ ***Carotenoid:***

- Chống oxy hóa, bảo vệ AND khỏi bị hư hại
- β -Caroten:
 - Chống độc TB và độc gen.
 - Ức chế sự biến hình TB trước tác nhân vật lý, hóa học.
 - Ức chế sự sinh sản TB mới hình thành K.

+ ***TPCN bổ sung vitamin A: phòng chống K***

- (1) Ức chế phân chia TB biểu mô.
- (2) Chống oxy hóa, loại bỏ gốc tự do – nguyên nhân hàng đầu gây biến dị gen.
- (3) Tăng cường miễn dịch cơ thể chống tác nhân virus, vi khuẩn và độc chất.
- (4) Cản trở sự kết hợp tác nhân gây K với AND.
- (5) Ức chế hình thành chất Prostaglandin E2 do đó ức chế tế bào u tiền liệt tuyến.

+ ***Vitamin D: ức chế sự sinh sản của TB K.***

+ ***Vitamin E:***

- Chống oxy hóa lipid dẫn tới giảm hư hại gen.
- Làm giảm sự biến đổi nhiễm sắc thể TB.

+ ***TPCN bổ sung Selen, phòng chống K***

- Selen kích thích phản ứng miễn dịch nên có tác dụng phòng chống K.
- Selen có khả năng bắt giữ các gốc tự do, các sản phẩm này là nhân tố gây K.
- Selen bảo vệ kết cấu AND, phân tử protein tránh sự phá hoại của gốc tự do.
- Selen bảo vệ tế bào mô không bị tấn công của gốc tự do.

+ ***Mg⁺⁺:*** Thiếu Mg⁺⁺ NST dễ biến đổi dẫn đến K.

+ ***Zn:*** có khả năng ức chế K nhưng cũng có nghiên cứu cho thấy Zn có khả năng gây K. Vẫn đề này cần tiếp tục nghiên cứu.

Vì vậy sử dụng Zn phải thận trọng! Không dùng Zn dạng vô cơ.

+ ***Calci:*** calci có khả năng kết hợp với acid béo và acid mật thành chất không hòa tan bài tiết ra ngoài, từ đó có tác dụng kháng chất béo và acid mật.

+ ***Mangan:*** có tác dụng khử các gốc tự do.

+ ***Molipden:***

- Nếu thiếu dễ K thực quản.
- Xúc tác phân hủy Nitrosamin.

+ ***Fe:***

- Thiếu Fe: Các VK tăng chuyển Nitrat thành Nitrosamin
- Thừa Fe: làm tăng gốc tự do.

2.5.2. TPCN hỗ trợ chức năng thải độc

+ **Thanh nhiệt**

- + Giải độc
- + Thông mật.

2.5.3. TPCN cung cấp các chất chống oxy hóa, bảo vệ ADN, màng tế bào, các cơ quan tế bào, bảo vệ gan.

2.5.4. TPCN phòng chống nguy cơ gây bệnh

- + Tiểu đường
- + Vữa xơ động mạch
- + Viêm
- + Mỡ máu cao....
- + Có tác dụng phòng tránh tổn thương gan.

2.5.5. TPCN tăng cường hệ thống miễn dịch, góp phần làm tăng "sức khỏe" của gan

IX. THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VỚI SỨC KHỎE SINH SẢN

Mục 1: CHỨC NĂNG SINH DỤC Ở NGƯỜI

1. Chức năng sinh dục chung ở người

1.1. Chức năng sinh sản

- + Là chức năng cổ điển của quan hệ tình dục, sản xuất ra con người để duy trì nòi giống.
- + Chất lượng giống nòi có liên quan với chức năng sinh dục.

1.2. Chức năng khao khát (Chức năng thèm muốn, chức năng ham muốn):

- + Khi có kích thích tình dục (hình ảnh, âm thanh, sờ mó...) gợi lên cảm giác ham muốn tình dục.
- + Đây là động cơ để có quan hệ tình dục.

1.3. Chức năng khoái lạc (Orgasmus)

- + Quan hệ tình dục tạo ra đỉnh cao của sự khoái lạc (hạnh phúc)
- + Là động cơ để duy trì các lần quan hệ tình dục tiếp theo.

1.4. Chức năng thông tin

- + Quan hệ tình dục là quá trình trao đổi thông tin, ý nghĩ, tình cảm.
- + Làm sâu sắc thêm sự hiểu biết, tin cậy, giúp đỡ và cộng tác lẫn nhau.

1.5. Chức năng mong muốn thay đổi tình dục (chức năng mới, lạ)

- + Luôn luôn thích mới, lạ, trẻ.
- + Đây là chức năng thuộc về bản tính tự nhiên của con người, cần phải biết để chế ngự và điều tiết để mình luôn luôn mới, luôn luôn lạ với đối tác, từ đó tạo được sự hấp dẫn và giữ được sự chung thủy.

1.6. Chức năng khử căng thẳng

- + Khi kích thích gây nên hưng phấn tình dục, ức chế các trung khu khác.
- + Orgasmus có tác dụng dập tắt các phản xạ khác, tạo cho cơ thể giải tỏa căng thẳng, có tác dụng cực khoái hạnh phúc.

2. Các biện pháp chế ngự chức năng thứ 5

Chức năng mong muốn thay đổi tình dục (thích mới, lạ, trẻ) là đặc tính bẩm sinh tự nhiên, cần phải có hiểu biết để chế ngự nó, đảm bảo được sự chung thủy vợ-chồng mà vẫn hạnh phúc, thỏa mãn. Cũng như bản năng bảo vệ cá thể của con người bao gồm ăn uống, tránh nóng, tránh rét... Ví dụ như ăn rau muống (lúc đầu con người tìm ra được một loại rau ăn được, ăn rồi cứ muốn ăn tiếp, gọi là “Rau muốn”, sau do phát triển của ngôn ngữ gọi là “Rau muống”), không thể chỉ ăn rau muống luộc quanh năm ngày tháng mà có bữa luộc, bữa xào, bữa nộm, bữa nấu canh...

Để chế ngự được chức năng thứ 5, các đối tác cần phải chủ động và có hiểu biết và thực hành để làm cho mình luôn luôn mới, lạ với đối phuруг, tạo ra sự hấp dẫn, tránh nhảm chán. Sau đây là một số gợi ý cơ bản:

Khi quan hệ tình dục, bên cạnh những vấn đề về sức khỏe, môi trường, vệ sinh... được chuẩn bị chu đáo, cần chú ý 3 biện pháp để hỗ trợ chế ngự chức năng thứ 5 như sau:

2.1. Tuần tự theo quy trình 4 giai đoạn (kích thích, cao nguyên, cực khoái và hồi phục) tránh vội vàng, hấp tấp, bỏ qua các giai đoạn, nhất là giai đoạn kích thích, để đạt được:

+ Nam đạt tứ khí:

- Hòa khí
- Cơ khí
- Cốt khí
- Thần khí

+ Nữ đạt cửu khí:

- Phé khí
- Tâm khí
- Tỳ khí
- Thận khí
- Cốt khí
- Cân khí
- Huyết khí
- Nhục khí
- Tủy khí

2.2. Thay đổi địa điểm và thời gian

- + Nhiều địa điểm khác nhau.
- + Ở những thời gian khác nhau.

2.3. Thay đổi tư thế và kiểu cách

Đây là các biện pháp dễ áp dụng nhưng hiệu quả cao, dễ thành công.

2.3.1. Các tư thế

- (1) Nằm cổ điển
- (2) Nam trên (S-N, S-S)
- (3) Nữ trên (S-N, N-N)

- (4) Nghiêng
- (5) Ngồi
- (6) Quỳ
- (7) Đứng
- (8) Tư thế Doggy
- (9) Tư thế Cowgirl

2.3.2. Các kiểu

- (1) Rồng bay uốn khúc
- (2) Hổ rình mồi
- (3) Vượn trèo cây
- (4) Ve sâu bám cành
- (5) Rùa bay
- (6) Phượng bay lượn
- (7) Thỏ liếm lông
- (8) Cá giao vây
- (9) Hạc quán cổ

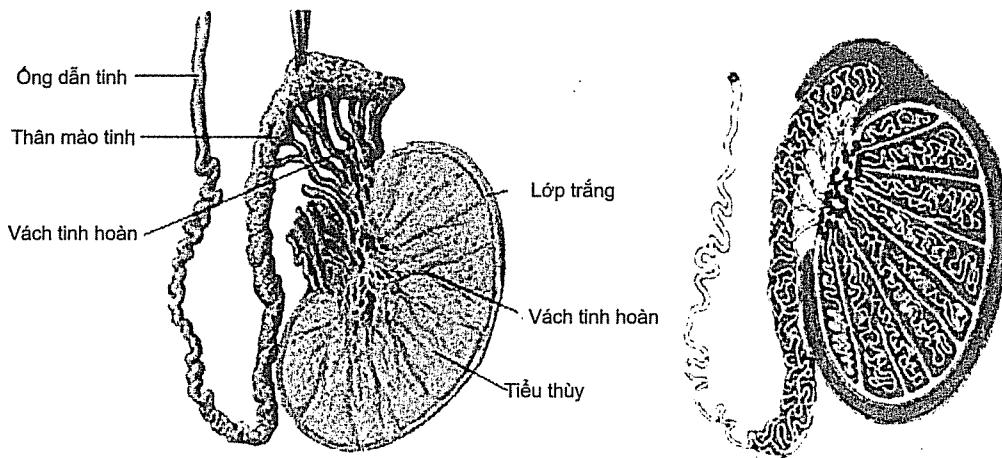
3. Chức năng của cơ quan sinh dục nam

Hệ thống sinh dục nam gồm:

- + Tinh hoàn
- + Đường dẫn tinh
- + Túi tinh
- + Tuyến tiền liệt
- + Tuyến hành niệu đạo
- + Dương vật

3.1. Tinh hoàn (Testis)

+ Tinh hoàn là cơ quan nằm ngoài ổ bụng, nằm trong bìu. Có 2 tinh hoàn hình hạt đậu nằm hai bên với kích thước: 5x3x2,5cm, nặng khoảng 20g. Mỗi tinh hoàn được cấu tạo từ 300–400 tiểu thùy, các tiểu thùy được ngăn bằng các vách xơ. Trong mỗi tiểu thùy có 2–4 ống nhỏ ngoằn ngoèo được gọi là ống sinh tinh, mỗi ống dài 5m. Tiếp nối với các ống sinh tinh là ống mào tinh hoàn dài 6m, rồi đến ống dẫn tinh (Xem Hình 74). Thành của ống sinh tinh là một lớp tế bào Sertoli, nơi tạo ra các tinh trùng để chuyên vào lòng ống sinh tinh. Xen kẽ giữa các ống sinh tinh là những nhóm tế bào kẽ Leydig, nơi tiết ra Hormone Testosteron.

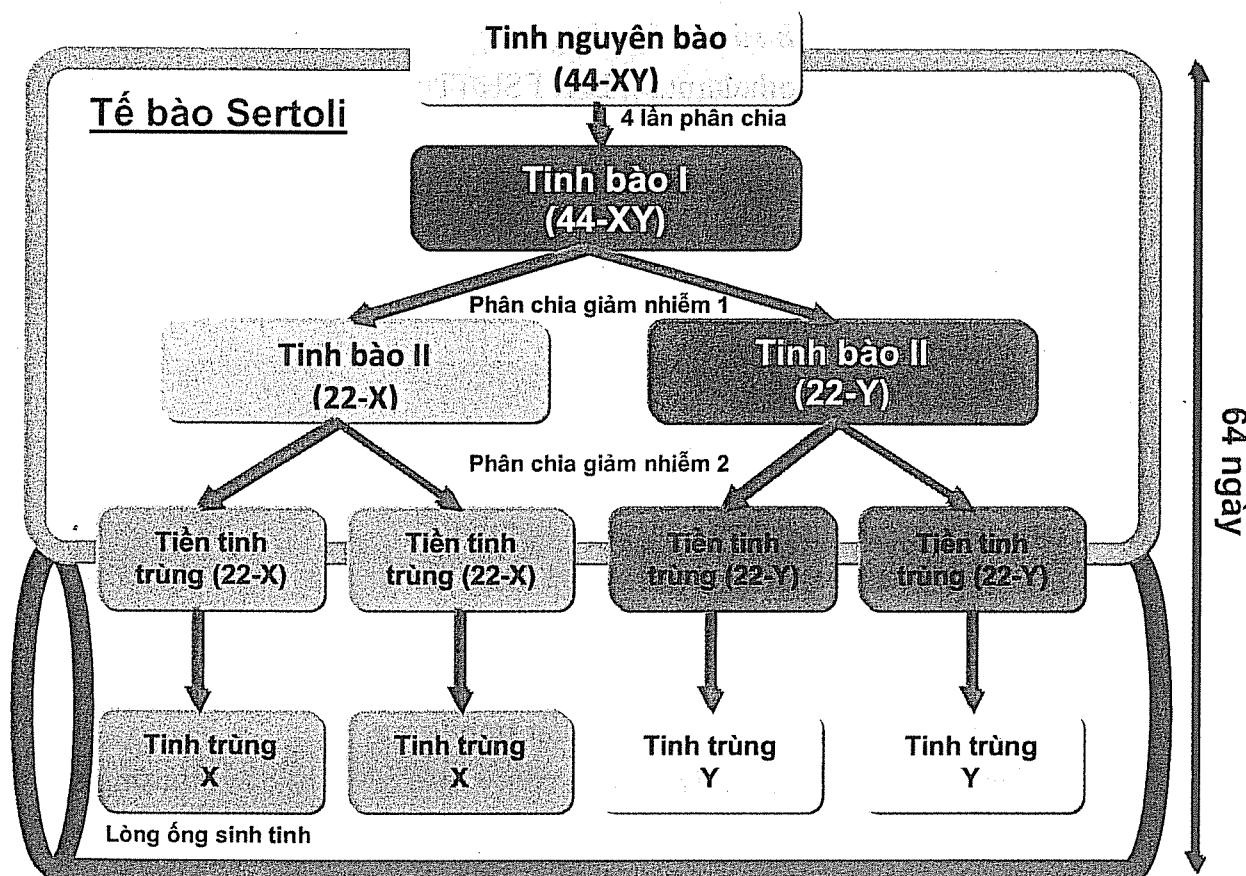


Hình 74: Cấu tạo tinh hoàn

+ Chức năng của tinh hoàn:

3.1.1. Chức năng ngoại tiết: Sản xuất tinh trùng.

Từ tuổi dậy thì (15 tuổi), các ống sinh tinh có khả năng sản sinh ra tinh trùng dưới tác dụng kích thích của Hormone FSH do tuyến Yên bài tiết. Tinh trùng được sinh ra ở tất cả các ống sinh tinh và duy trì suốt cuộc đời. Quá trình sản xuất tinh trùng được thể hiện ở Hình 75.



Hình 75: Quá trình sản xuất tinh trùng

Đặc điểm tinh trùng:

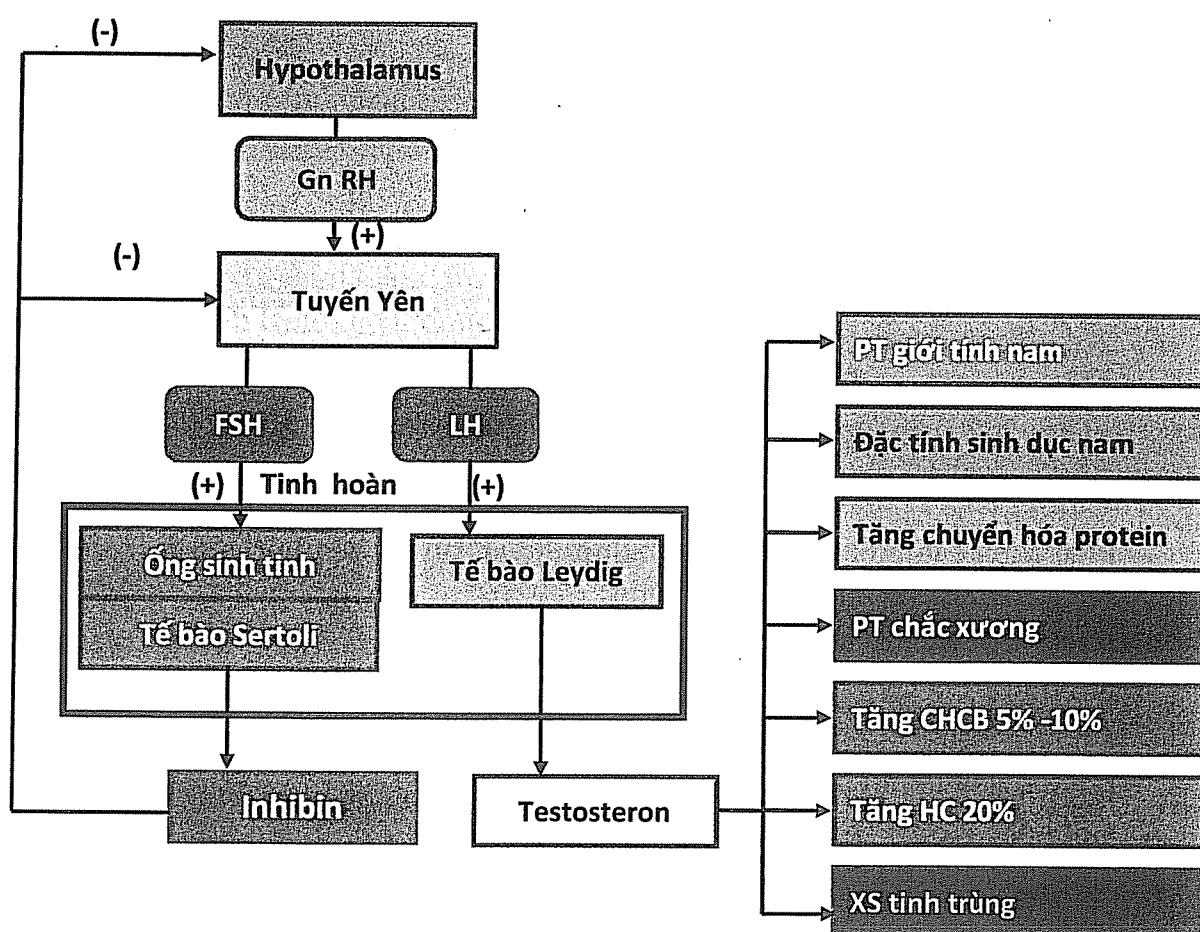
- (1) Số lượng:
 - Hai tinh hoàn sản xuất 120.000.000 TT/d
 - Mỗi lần giao hợp phóng ra: 2–5ml với 200.000.000 đến 500.000.000 TT.
- (2) Hình thể:
 - Đầu được cấu tạo từ nhân TB, trước đầu có một lớp dày nên được gọi là cực đầu, chứa lượng lớn men Hyaluronidase (men phân giải các sợi của mô) và men phân giải Protein.
 - Thân.
 - Đầu: giúp cho tinh trùng chuyển động và di chuyển.
- (3) Đời sống:
 - Tinh trùng được sản xuất ra ở ống sinh tinh và lên mào tinh hoàn 18–14h mới vận động được.
 - TT phải vận động qua ống mào tinh hoàn dài 6m.
 - TT được dự trữ 1 phần ở ống mào tinh hoàn phần lớn ở ống dẫn tinh. Tại đây: thời gian sống được 1 tháng.
 - Khi được phóng vào đường sinh dục nữ: thời gian sống được từ 24–48h.
 - Ở nhiệt độ thấp tinh trùng sống lâu hơn.
- (4) Chuyển động: tốc độ 4 mm/phút.

10 yếu tố ảnh hưởng tới sinh sản tinh trùng:

- (1) Hormone: GnRH (Hypothalamus), LH, FSH (Tuyến Yên)
- (2) Nhiệt độ:
 - Tinh trùng được sản xuất ở nhiệt độ $< T^0$ cơ thể 1–2°C
 - Cơ Dartos của bìu co, giãn để đảm bảo nhiệt độ thuận lợi cho sản xuất tinh trùng.
- (3) pH: tinh trùng hoạt động mạnh trong môi trường kiềm và trung tính. Ở môi trường axit dễ bị giết chết.
- (4) Kháng thể:
 - Tinh trùng có thể bị tiêu diệt khi có kháng thể trong máu.
 - Ở nữ:
 - Có kháng thể cố định tinh trùng: dễ thụ thai
 - Có kháng thể tiêu diệt tinh trùng: khó thụ thai
- (5) Rượu, ma túy: làm giảm sản xuất tinh trùng
- (6) Tia X, phóng xạ, bức xạ: làm tổn thương tế bào dòng tinh
- (7) Căng thẳng thần kinh: làm giảm sản xuất tinh trùng
- (8) Chế độ ăn uống: Thiếu chất đạm, Vitamin, chất khoáng → ảnh hưởng sản xuất tinh trùng
- (9) Ô nhiễm môi trường: ảnh hưởng sản xuất tinh trùng
- (10) Virus: Virus quai bị

Điều hòa sản xuất tinh trùng:

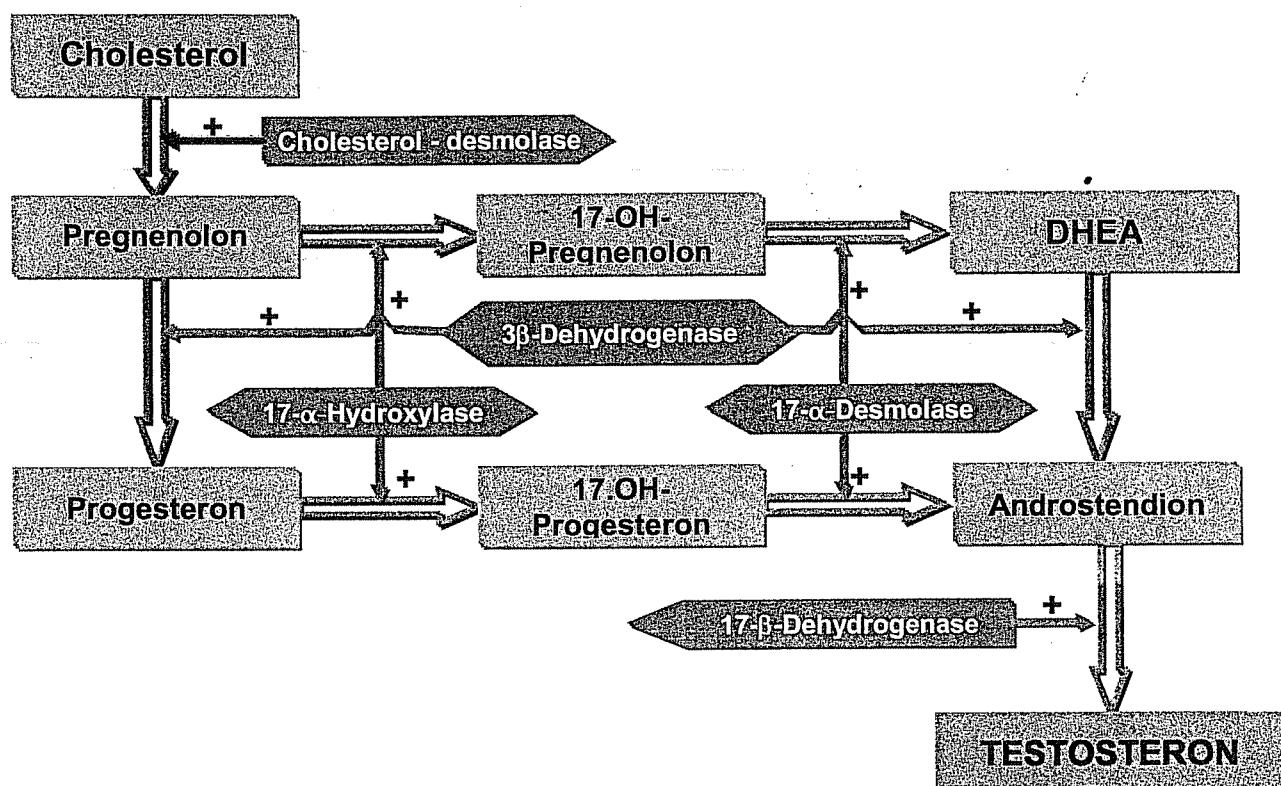
- (1) Hormone GnRH của vùng dưới đồi điều hòa sản sinh tinh trùng thông qua điều hòa bài tiết Hormone LH và FSH của tuyến Yên:
 - LH: kích thích tế bào Leydig ở khoảng kẽ của tinh hoàn bài tiết Testosteron, do đó ảnh hưởng đến quá trình sản xuất tinh trùng.
 - FSH: kích thích phát triển ống sinh tinh, kích thích tế bào Sertoli bài tiết dịch có chứa nhiều chất dinh dưỡng làm cho tinh trùng trưởng thành. Mặt khác, FSH kích thích tế bào Sertoli bài tiết một loại Protein gắn Androgen (ABD), loại Protein gắn với Testosteron và cả Estrogen được tạo thành từ Testosteron rồi vận chuyển 2 Hormone này vào dịch lòng ống sinh tinh giúp cho tinh trùng trưởng thành.
 - GH: kiểm soát các chức năng chuyển hóa của tinh hoàn và thúc đẩy sự phân chia của tinh nguyên bào. Ở người lùn tuyến yên, do thiếu LH, sự sản sinh tinh trùng giảm hoặc không xảy ra.
- (2) Tế bào Sertoli tiết ra Hormone Inhibin có tác dụng điều hòa ngược âm tính đối với FSH, khi tinh trùng được sản xuất quá nhiều, Inhibin làm giảm tiết FSH, do đó làm giảm sản xuất tinh trùng, đưa số lượng tinh trùng về mức bình thường (Xem Hình 76).



Hình 76: Điều hòa chức năng tinh hoàn

3.1.2. *Chức năng nội tiết:* sản xuất Hormone sinh dục nam Androgen (Testosteron, Dihydrotestosteron, Androstenedion, trong đó Testosteron là quan trọng nhất).

+ *Testosteron được bài tiết chủ yếu từ tế bào Leydig*, một phần nhỏ ở buồng trứng và vỏ thượng thận. Sau khi được bài tiết, khoảng 97% lượng Testosteron được gắn với Albumin hoặc β-Globulin và lưu hành trong máu từ 30 phút đến 1 giờ. Trong thời gian này chúng được vận chuyển đến mô đích hoặc bị thoái hóa rồi bài xuất ra khỏi cơ thể (Xem Hình 77). Nồng độ Testosteron ở nam là $19,1 \pm 5,5$ nmol/l và ở nữ là $1,23 \pm 1$ nmol/l.



Hình 77: Tổng hợp Testosteron

+ **Tác dụng của Testosteron:**

- Phát triển các cơ quan sinh dục: dương vật, tuyến tiền liệt, túi tinh, đường dẫn tinh, kích thích sản xuất tinh trùng.
- Phát triển và duy trì đặc tính nam giới: Râu, lông mu, lông nách, da thô, giọng nói trầm.
- Chuyển hóa Protein ở cơ và nhiều mô khác (làm phì đại thanh quản niêm mạc, phì đại dây thanh âm...)
- Cốt hóa và phát triển xương
 - Tăng tổng hợp khung Protein của xương.
 - Phát triển cốt hóa sụn liên hợp ở đầu xương dài.
 - Làm dày xương, tăng lắng đọng Ca và P ở xương.
 - Làm hẹp đường kính khung chậu theo hình ống, khác với khung chậu mở

rộng của nữ.

- Làm tăng chuyển hóa cơ sở 5–10%, tăng nhẹ tái hấp thu Na^+ ở ống lợn xa, tăng số lượng Hồng cầu 20%.

Chức năng tinh hoàn suy giảm sẽ giảm khả năng sản xuất tinh trùng, giảm hoạt động tình dục và giảm sự phát triển đặc tính sinh dục phụ.

3.2. Chức năng của túi tinh

+ Túi tinh bài tiết 1 lượng tinh dịch chiếm 60% thể tích tinh dịch, chứa nhiều Fructose, acid Citric, chất dinh dưỡng, Fibrinogen, Prostaglandin. Trong giai đoạn phóng tinh, túi tinh đổ dịch vào ống phóng tinh ngay sau khi tinh trùng được đổ vào từ ống dẫn tinh.

+ Chức năng của túi tinh:

- (1) Đẩy tinh trùng ra khỏi ống phóng tinh
- (2) Nuôi dưỡng tinh trùng
- (3) Prostaglandin làm tăng co bóp tử cung và vòi trứng để đẩy tinh trùng về phía loa vòi trứng.

3.3. Chức năng của tuyến Tiền liệt

+ Tuyến tiền liệt bài tiết dịch trắng đục, có pH kiềm (6,5–7,0), có tác dụng bảo vệ tinh trùng khỏi môi trường acid của âm đạo, lượng dịch do Tuyến tiền liệt bài tiết chiếm 30% thể tích tinh dịch phóng ra trong mỗi lần giao hợp. Dịch Tuyến tiền liệt chứa nhiều acid Citric, Ca^{++} , Enzyme đông đặc, tiền Fibrinolysin và Prostaglandin.

+ Chức năng:

- (1) Nuôi dưỡng tinh trùng
- (2) Thúc đẩy sự di chuyển của tinh trùng tiến tới các Enzyme đông đặc của dịch tuyến tiền liệt sẽ tác động vào Fibrinogen làm đông nhẹ tinh dịch ở đường sinh dục nữ, do vậy có thể giữ tinh trùng nằm sát cổ tử cung. Sau 15–30 phút, tinh dịch lại được làm loãng trở lại nhờ Enzyme Fibrinolysin có trong dịch tuyến tiền liệt và tinh trùng hoạt động trở lại.

3.4. Chức năng của tinh dịch

+ Tinh dịch là dịch phóng ra khi giao hợp bao gồm dịch từ ống dẫn tinh (10%), dịch từ Tuyến tiền liệt (30%) và dịch từ túi tinh được phóng ra cuối cùng với một lượng lớn (60%) có tác dụng đẩy tinh trùng ra khỏi ống phóng tinh và niệu đạo. pH tinh dịch: 7,5 hơi kiềm, sẽ có tác dụng trung hòa bớt tính acid của dịch âm đạo, tạo môi trường thích hợp cho tinh trùng hoạt động.

+ Chức năng:

- (1) Đẩy tinh trùng ra khỏi ống phóng tinh và niệu đạo.
- (2) Nuôi dưỡng tinh trùng.
- (3) Tinh trùng được phóng ra, sống được 24–72h.

3.5. Chức năng của dương vật

+ Dương vật gồm ba ống hình tròn nằm song song với nhau, cấu tạo bằng các mô cương, trong đó có hai ống thể hang (Corpus cavernosum penis) nằm ở phía trên và một ống thể xốp (Corpus spongiosum penis) nằm ở phía dưới được bao xung quanh bởi ba

lớp: lớp cân sâu (cân Buck), lớp mô dưới da, lớp da.

- Thê hang (Corpus cavernosum penis): thê hang là hai ống trên có mô cương gồm nhiều khoảng trống như hang động, chạy dọc theo chiều dài và nằm phía trên của dương vật, bao quanh bởi những lớp cân trắng Buck cách nhau bằng một màng chắn (Septum penis).

Mô cương là những chỗ phình ra của động mạch xoắn, bao bọc bằng các sợi cơ tron co dãn được. Hệ thống mô cương và sợi cơ tron này co dãn có thể bom, chứa máu.

- Thê xốp (Corpus spongiosum penis): Thê xốp là một ống dưới chứa bên trong nó là niệu đạo. Giữa dương vật có một đường ống gọi là niệu đạo, cả nước tiểu và tinh dịch đều thoát ra khỏi cơ thể bằng đường này, nhưng không bao giờ thoát ra cùng một lúc. Khi tinh dịch đang được phóng ra khỏi cơ thể thì lối thoát dành cho nước tiểu bị đóng lại, khi nước tiểu đi ra ngoài thì phần đóng sẽ quay lại phía đường ra của tinh dịch. Phần cuối ống nở ra tạo thành đầu dương vật hay quy đầu.

+ Chức năng của dương vật:

(1) Dẫn nước tiểu: Dương vật là vòi thải nước tiểu ra ngoài.

(2) Công cụ để giao hợp và phóng tinh

- Điều kiện để thực hiện được quan hệ tình dục bao gồm: sự ham muốn và cương dương vật. Có sự ham muốn thì mới cương dương vật, có cương dương vật thì mới thực hiện được quan hệ tình dục.

- Sinh lý cương dương vật:

- *Cơ chế thần kinh*: Quá trình cương cứng dương vật được chỉ huy từ hai hệ thống:

- * Hệ thần kinh trung ương: Vỏ đại não bị các yếu tố kích thích tình dục (giác quan, môi trường, cảm xúc, hồi tưởng...), làm hưng phấn tình dục, thông tin được dẫn xuống trực Dưới Đồi – Tuyến yên rồi xuống hệ thần kinh ngoại vi.

- * Hệ thống thần kinh ngoại vi: gồm 2 trung tâm:

- * Hệ thần kinh giao cảm bắt nguồn từ đốt sống lưng 11 đến đốt sống thắt lưng 2 (D11–L2) tiết ra Adrenalin có tác dụng làm co mạch.

- * Hệ thần kinh phó giao cảm bắt nguồn từ đốt xương cùng 2 đến đốt xương cùng 4 (S2–S4) tiết ra Acetylcholine có tác dụng làm giãn mạch.

- * Mọi kích thích từ vỏ đại não được dẫn truyền xuống hệ thống thần kinh ngoại vi. Đáp ứng sự chỉ huy chung của vỏ đại não, hoạt động của hệ thần kinh ngoại vi trong 4 giai đoạn cương dương vật như sau:

- * *Giai đoạn mềm xỉu*: bình thường trong sinh hoạt hàng ngày, dương vật ở trong tình trạng co mạch, chỉ có dung lượng máu tối thiểu lưu thông. Các động mạch lớn nhỏ cũng như các xoang của vật hang co lại. Dương vật mềm xỉu.

- * *Giai đoạn phóng to dương vật*: Khi các kích thích được dẫn truyền xuống. Hệ thần kinh phó giao cảm đáp ứng hoạt động tiết ra acetylcholine gây giãn mạch. Các động mạch chính của dương vật là động mạch thận trong với 4 nhánh: Động mạch lưng dương vật, động mạch hang hay còn gọi là động mạch sâu của dương vật, động mạch hành và động mạch niệu đạo được giãn

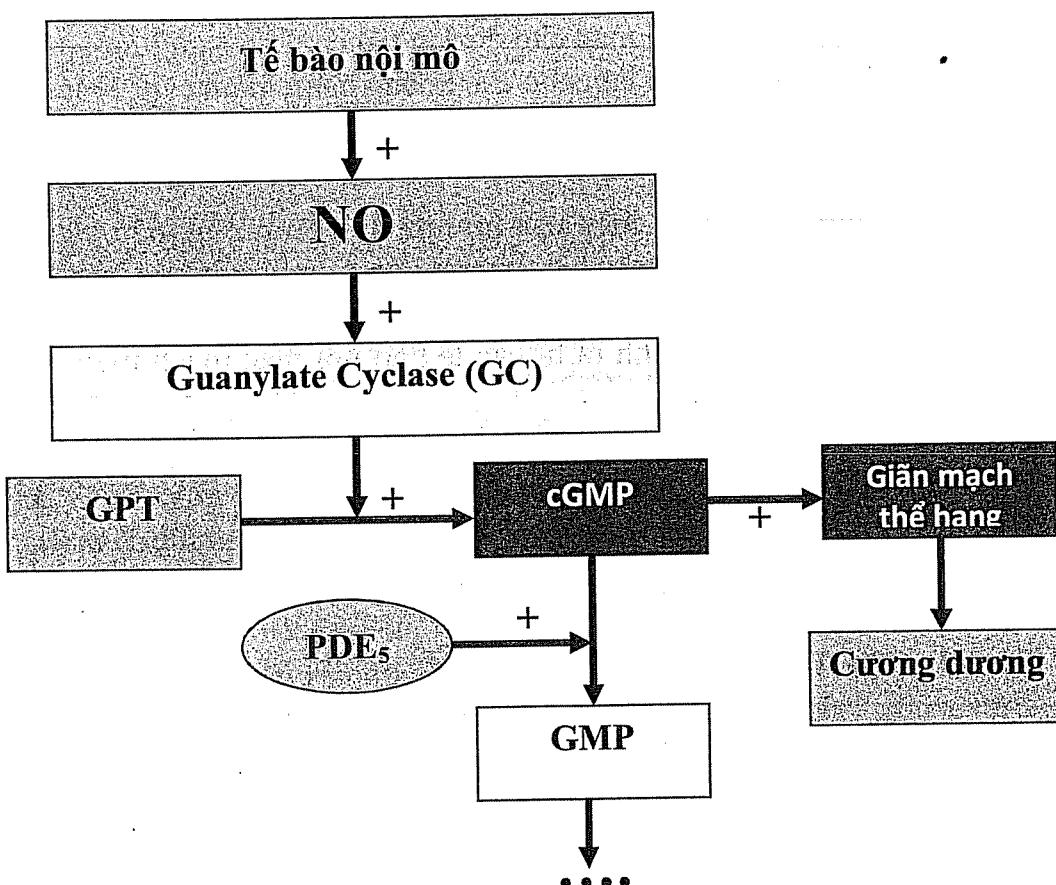
nở. Lưu lượng máu tưới vào dương vật từ các động mạch đó tăng dần. Lớp cơ nhẵn của các xoang hang giãn nở căng ra giúp cho máu đổ dồn vào vật hang. *Do áp lực vật hang tăng, các tĩnh mạch bị đè ép lại nên máu không thể thoát về được các tĩnh mạch trung ương. Dương vật nở to ra.*

- * *Giai đoạn cương cứng hoàn toàn:* Các lớp cơ trơn ở xoang hang bị căng ra làm cho áp lực ở vật hang tăng lên tới mức tối đa vượt lên hơn áp lực tâm thu nên dương vật cương cứng hoàn toàn. Các tĩnh mạch càng bị đè ép mạnh giữ cho máu trong các xoang hang không thể thoát được trở về. Dương vật giữ được độ cứng trong suốt thời gian tiến hành giao hợp.
- * *Giai đoạn mềm xỉu trở lại:* Sự hưng phấn tăng dần tới khi khoái cảm đạt tới mức tột đỉnh, tinh dịch phóng ra. Kích thích này tác động tới hệ thần kinh giao cảm. Adrenalin được tiết ra. Các lớp cơ quanh động mạch và các xoang co bóp. Động mạch tưới máu cho dương vật co thắt. Lưu lượng máu tưới vào cho dương vật giảm dần làm cho các xoang hang giảm căng. Máu thoát được nhanh vào hệ tĩnh mạch trung ương. Dương vật mềm xỉu như lúc ban đầu.
- *Cơ chế hóa sinh:*
- * Khuynh hướng thế giới hiện nay giải thích hiện tượng giãn các cơ trơn vật hang ít liên quan đến cơ chế Cholinergic và Adrenergic của hệ thần kinh giao cảm và phó giao cảm mà chủ yếu là do chất Nitrogen oxyd hoặc Oxyd Nitric (NO). Chất NO được sinh ra từ các tế bào nội mạc mạch máu gây giãn các tế bào cơ trơn.
- * Từ 100 năm nay người ta đã ghi nhận việc sử dụng Nitroglycerin trong điều trị các cơn đau thắt ngực. *Nhưng chỉ mới gần đây người ta mới biết được cơ chế tác dụng của Nitroglycerin là sinh ra NO làm giãn nở mạch máu.*
- * Ba nhà khoa học Mỹ: *Robert Furchtgott, Ferid Murad, Louis Ignarro* đã khám phá ra vai trò của NO như là một phân tử truyền tín hiệu trong hệ tuần hoàn. Năm 1977, Murad khám phá tác dụng của Nitroglycerin trên mạch máu qua việc sinh ra NO làm giãn tế bào cơ trơn. Năm 1980, *Furchtgott* phát hiện ra các hiện tượng mạch máu giãn nở do một chất nào đó được sản sinh ra từ các tế bào nội mạc mạch máu gây giãn tế bào cơ trơn. Chính *Furchtgott và Ignarro* sau đó độc lập tìm ra chất đó là Nitrogen II oxyd (tháng 11/1998). Công trình nghiên cứu này đã được *giải Nobel y học năm 1998*. NO là một phân tử truyền tín hiệu trong hệ tuần hoàn và thần kinh cơ thể con người. NO giúp cho cơ thể chống lại vi khuẩn, điều hòa huyết áp và lưu lượng máu đến nhiều cơ quan khác nhau trong cơ thể (Xem Hình 78). Một ứng dụng của NO là việc phát minh ra *Sildenafil (Viagra)* trong việc điều trị rối loạn cương dương.
- * Cơ chế “hóa sinh” của NO được diễn biến như sau: Sau các kích thích về tình dục, NO tổng hợp từ *L.Arginin* được sản sinh ở các cơ trơn, tế bào nội mạc mạch máu và các tế bào cơ trơn vật hang. Sau khi khuyếch tán qua các tế bào cơ trơn vật hang, NO kích thích men Guanylate Cyclase tế bào để sản xuất ra các chất dẫn truyền thư phát là *Guanosine monophosphate vòng (cGMP)*. Chất cGMP giữ vai trò chính trong việc làm giãn các cơ trơn của

vật hang và làm cho dương vật cương cứng lên. Để cân bằng hiện tượng sinh lý bình thường: Quá trình cương cứng và quá trình mềm xỉu trở lại của dương vật, chu trình chuyển hóa tiếp tục. Chất **Guanosine Monophosphate vòng (cGMP)** tác nhân gây giãn cơ trơn bị thủy phân làm triệt tiêu bởi chất men **Phosphodiesterase**, chất hiện diện trong nhiều tổ chức khác nhau đặc biệt ở vật hang chiếm ưu thế là chất men **Phosphodiesterase type 5 (PDE5)**.

Dương vật hết tác dụng giãn cơ trơn của cGMP, mềm xỉu trở lại bình thường.

- * Hiện nay người ta đã nghiên cứu các ứng dụng các sản phẩm ức chế PDE5 ở chỗ ngăn chặn quá trình thủy phân cGMP của men **Phosphodiesterase typ5** để cho việc giãn nở cơ trơn chiếm ưu thế và dương vật giữ được độ cương cứng tốt (Hình 78).



Hình 78: Cơ chế hóa sinh gây cương dương

4. Chức năng sinh dục nữ

Hệ sinh dục nữ bao gồm:

- + Buồng trứng
- + Vòi tử cung
- + Tử cung
- + Âm đạo
- + Âm hộ

+ Tuyến vú

4.1. Chức năng của buồng trứng

Mỗi phụ nữ có 2 buồng trứng với kích thước $3 \times 1,5 \times 1$ cm và nặng khoảng 4–8g. Ở tuần thứ 30 của thai kỳ, cả 2 buồng trứng có khoảng 6.000.000 noãn nang nguyên thủy, lúc mới sinh có khoảng 2.000.000 và đến tuổi dậy thì còn 300.000–400.000 noãn nang. Trong suốt thời kỳ sinh sản (30 năm) chỉ có khoảng 400 nang phát triển tới chín và xuất noãn hàng tháng, số còn lại bị thoái hóa.

4.1.1. Chức năng

Chức năng ngoại tiết: Hàng tháng, vào đầu chu kỳ kinh nguyệt, cả hai buồng trứng có khoảng 6–12 nang trứng phát triển dưới tác dụng của hai Hormone tuyến Yên là FSH và LH. Các nang này phát triển không đều nhau, đến khoảng giữa chu kỳ kinh nguyệt, nang phát triển nhanh nhất sẽ chín sớm nhất, vỡ ra và phóng noãn. Trong độ tuổi sinh đẻ, mỗi chu kỳ kinh nguyệt thường chỉ có 1 nang trứng chín, vỡ ra và giải phóng trứng. Trong lúc nang trứng phát triển đến chín, các tế bào lót thành nang dưới tác dụng của LH sẽ thay đổi cấu trúc và hình thành nên hoàng thể. Hoàng thể sản xuất ra **Progesteron**. Nếu trứng không được thụ tinh hoàng thể thoái hóa trở thành thể trắng. Nếu trứng được thụ tinh, nó gắn vào thành tử cung, lớn lên phát triển thành nhau và thai nhi. Nhau sản xuất ra kích dục tố nhau, kích thích hoàng thể tiếp tục sản xuất ra **Estrogen** và **Progesteron** trong 3 tháng đầu của thời kỳ thai nghén. Ngày phóng noãn (rụng trứng) cách ngày có kinh lần sau là 14 ngày. Thời gian sống của noãn trong đường sinh dục nữ là 24–48h.

4.1.2. Chức năng nội tiết: Buồng trứng bài tiết hai Hormone quan trọng:

(1) *Estrogen:*

- Do các tế bào hạt của lớp áo trong của nang trứng bài tiết trong nửa đầu của chu kỳ kinh nguyệt và do hoàng thể bài tiết ở nửa sau chu kỳ kinh nguyệt. Trong máu, **Estrogen** được gắn với **Albumin** và **Globulin** để vận chuyển tới mô đích trong thời gian khoảng 30 phút. Tại gan, **Estrogen** kết hợp với **Glucoronid** và **Sulphat** rồi bài tiết theo đường mật qua phân ra ngoài (1/5 tổng lượng) và thải qua nước tiểu (4/5 tổng lượng).
- Tác dụng của Estrogen:
 - Phát triển và duy trì đặc tính giới tính nữ: tầm vóc, vai hẹp, hông nở, giọng thanh, da mềm mại, lông nách, lông mu...
 - Phát triển các cơ quan sinh dục nữ: buồng trứng, vòi trứng, tử cung, âm đạo, âm hộ, vú.
 - Trong chu kỳ kinh nguyệt **Estrogen** làm phát triển niêm mạc tử cung, kích thích phát triển các tuyến niêm mạc.
 - Tác dụng lên tử cung: Tăng khối lượng cơ tử cung ở tuổi dậy thì, khi có thai làm tăng co bóp và tính nhạy cảm của cơ tử cung với Oxytocin.
 - Tác dụng lên vòi trứng: **Estrogen** làm tăng sinh tuyến và các tế bào biểu mô rung của niêm mạc ống dẫn trứng nhằm giúp trứng đã thụ tinh di chuyển dễ dàng vào tử cung.
 - Tác dụng lên âm đạo: **Estrogen** kích thích các tuyến của âm đạo bài tiết dịch acid, làm biểu mô âm đạo thay đổi từ dạng khối thành dạng tầng. Cấu trúc

biểu mô tầng vũng chắc hơn, do vậy tăng khả năng chống đở của âm đạo với chấn thương và nhiễm khuẩn.

- Tác dụng lên tuyến vú: làm phát triển hệ thống ống tuyến, mô đệm, tăng lắng đọng mỡ ở vú.
- Tác dụng lên xương: **Estrogen** làm tăng hoạt động tế bào tạo xương, phát triển và cốt hóa xương dài, làm nở rộng cương chậu, tăng lắng đọng Canxi ở xương.
- Tác dụng lên chuyển hóa: Tăng tổng hợp **Proteine** ở các mô đích như tử cung, tuyến vú, xương, tăng nhẹ quá trình tổng hợp Proteine ở toàn cơ thể, gây lắng đọng mỡ dưới da, đặc biệt ở ngực, mông, đùi để tạo dáng nữ giới.
- Tác dụng lên chuyển hóa muối – nước: **Estrogen** gây giữ Na, giữ nước. Tác dụng này rõ ở phụ nữ có thai.
- Điều hòa bài tiết Estrogen: sự bài tiết Estrogen được điều hòa bởi nồng độ LH của tuyến Yên. LH tăng kích thích nang trứng và hoàng thể bài tiết Estrogen, ngược lại nồng độ LH giảm thì bài tiết Estrogen giảm.

(2) *Progesteron*:

- Ở phụ nữ không có thai, **Progesteron** được bài tiết chủ yếu từ hoàng thể trong nửa sau của chu kỳ kinh nguyệt, một lượng nhỏ ở nang trứng và tuyến vòi thượng thận bài tiết ở nửa đầu chu kỳ kinh nguyệt. Khi có thai, Progesteron được bài tiết phần lớn ở nhau thai.
- Tác dụng:
 - **Progesteron** làm phát triển niêm mạc tử cung, phát triển chiều dài và cuộn tròn niêm mạc, kích thích tuyến niêm mạc tử cung bài tiết dịch có nhiều Glycogen.
 - Làm giảm co bóp tử cung, tăng tiết nhày ở cổ tử cung.
 - Tác dụng lên vòi trứng: Kích thích niêm mạc vòi trứng bài tiết dịch có nhiều chất dinh dưỡng để nuôi trứng đã thụ tinh thực hiện quá trình phân chia trong khi di chuyển vào buồng tử cung (Tác dụng dưỡng thai). Nếu thiếu Progesteron, dễ bị sảy thai.
 - Phát triển tuyến vú chuẩn bị tiết sữa.
 - Tác dụng lên chuyển hóa muối và nước: tăng tái hấp thu Na^+ , Cl^- và nước ở ống lợn xa.
 - Tác dụng lên thân nhiệt: làm tăng thân nhiệt ở nửa sau chu kỳ kinh nguyệt $0,3\text{--}0,5^\circ\text{C}$.
- Điều hòa bài tiết: Sự bài tiết Progesteron được điều hòa bởi nồng độ LH của tuyến Yên. LH làm tăng bài tiết Progesteron – LH giảm làm thoái hóa hoàng thể gây giảm Progesteron.

4.2. Chức năng của vòi trứng

- + Có 2 vòi trứng từ tử cung chạy sang hai bên ổ bụng, mỗi vòi trứng có 4 đoạn:
 - Thành vòi trứng: nằm trong thành tử cung và thông với buồng tử cung qua lỗ tử cung.

- Eo vòi: là đoạn ngắn, hẹp, có thành dày, gắn với sừng tử cung.
- Bóng vòi: là đoạn rộng và dài nhất, chiếm 2/3 chiều dài của vòi.
- Phễu vòi: là đoạn phình hình phễu của vòi, nằm sát với buồng trứng.

+ Chức năng:

- (1) Là nơi gặp gỡ của trứng và tinh trùng.
- (2) Là đường di chuyển của trứng đã thụ tinh và không thụ tinh.

4.3. Chức năng của tử cung

+ Tử cung là cơ quan sinh dục nữ có kích thước 8x6x3 cm, gồm có:

- Đáy tử cung: phần vòm nằm phía trên các sừng tử cung.
- Thân tử cung: hẹp dần từ trên xuống dưới cho đến eo tử cung, ở 2 góc bên gọi là sừng tử cung, tiếp nối với eo vòi trứng. Khoang rỗng bên trong thấy gọi là buồng tử cung.
- Eo tử cung: là phần thắt lại dài 0,5cm, nằm giữa thân và cổ tử cung.
- Cổ tử cung: nhô lồi vào âm đạo gọi là mõm cá mè.

+ Chức năng:

- (1) Khi có thai: là nơi phát triển và nuôi dưỡng thai nhi.
- (2) Khi không có thai: là cơ quan tạo ra kinh nguyệt. Lớp niêm mạc tử cung có 2 lớp: lớp nền ở dưới và lớp chức năng ở trên. Hàng tháng lớp chức năng bong ra do ảnh hưởng của các Hormone thành kinh nguyệt và lớp nền phát triển thay thế lớp chức năng sau mỗi lần kinh nguyệt.

4.4. Chức năng của âm đạo

+ Âm đạo là một ống xơ – cơ dài 8cm, gồm 2 thành: thành trước và sau.

+ Chức năng:

- (1) Là cơ quan giao hợp, chứa dương vật của nam giới.
- (2) Là đường ra của thai nhi.

4.5. Âm hộ

+ Là bộ phận sinh dục ngoài của nữ gồm có: gò mu ở trước, hai bên là môi lớn và môi bé, khoảng lõm nằm giữa các môi bé là tiền đình âm đạo có lỗ niệu đạo ở phía trước và lỗ âm đạo ở phía sau. Phía trước tiền đình là âm vật, là cơ quan cương ở nữ, tương tự như dương vật, đã bị teo đi.

+ Chức năng:

- (1) Cửa ngõ của âm đạo và niệu đạo.
- (2) Là cơ quan kích thích tình dục ở nữ.

4.6. Tuyến vú

+ Có 2 tuyến vú ở hai bên ngực, gồm có hai bầu vú và núm vú. Mỗi vú có 15–20 thùy mô tuyến sữa, mỗi thùy có nhiều tiểu thùy với các ống tiết sữa chạy theo hình nan hoa từ chu vi hướng vào núm vú.

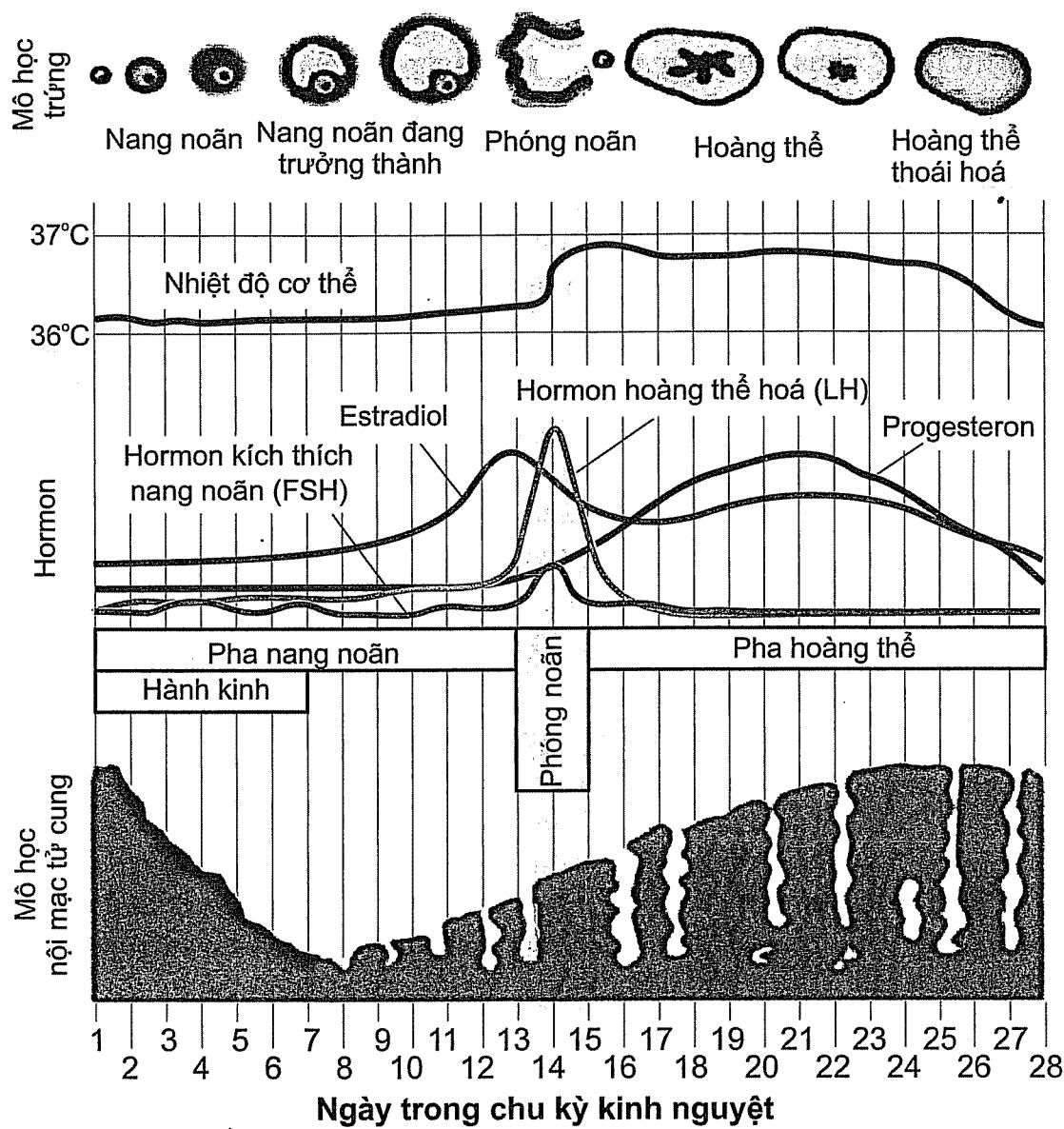
+ Chức năng:

- (1) Là cơ quan tạo sữa và nuôi dưỡng trẻ em.

- (2) Là cơ quan tạo dáng đẹp cho phụ nữ.
- (3) Là cơ quan kích thích tình dục.

4.7. Chu kỳ kinh nguyệt

Kinh nguyệt là hiện tượng chảy máu từ niêm mạc tử cung qua âm đạo ra ngoài, đều đặn hàng tháng, có chu kỳ, còn gọi là chu kỳ kinh nguyệt. Độ dài của chu kỳ kinh nguyệt tính từ ngày hành kinh đầu tiên của chu kỳ này đến ngày hành kinh đầu tiên của chu kỳ sau, thời gian trung bình: 28–30 ngày. Các giai đoạn (Xem Hình 79).



Số liệu trung bình. Thời gian và các số liệu khác có thể thay đổi theo cá nhân và theo chu kỳ.

Hình 79. Chu kỳ kinh nguyệt

- (1) **Giai đoạn tăng sinh** (giai đoạn Estrogen, giai đoạn nang noãn):
 - Sự bài tiết Hormone và biến đổi ở buồng trứng: cuối chu kỳ trước, hoàng thể thoái hóa, **Progesteron** và **Estrogen** giảm đột ngột, kích thích âm tính vượt lên

vùng dưới đồi và thùy trước tuyến Yên, làm bài tiết GnRH, kích thích tuyến Yên tiết FSH và LH, FSH tăng trước còn LH tăng sau vài ngày. Dưới tác dụng của FSH, một số nang trứng nguyên thủy phát triển, sau vài ngày dưới tác dụng của LH, các tế bào lớp áo trong nang trứng tiết *Estrogen*, làm tăng kích thước của nang noãn lên 3–4 lần.

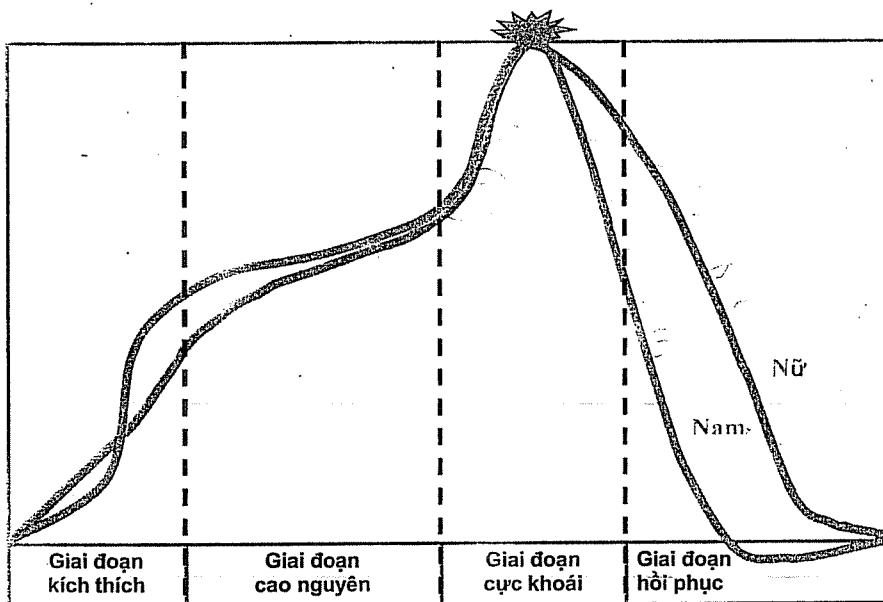
- Biến đổi ở niêm mạc tử cung: Dưới tác dụng của *Estrogen*, lớp nền tăng sinh nhanh chóng, niêm mạc tử cung được biểu mô hóa trở lại trong vòng 4–7 ngày sau hành kinh. Niêm mạc dày lên, các tuyến dài ra, mạch máu phát triển theo. Đến cuối giai đoạn tăng sinh, niêm mạc tử cung dày tới 3–4mm.
- Hiện tượng phóng noãn: sau 7–8 ngày phát triển, có 1 nang phát triển nhanh gọi là nang *Degraff*, số nang còn lại thoái hóa. Đến cuối giai đoạn tăng sinh, nồng độ *Estrogen* tăng cao, kích thích tuyến Yên tăng tiết FSH và LH nhiều hơn, làm tăng sinh mạnh các tế bào hạt và tế bào lớp áo trong của nang, làm kích thước nang tăng mạnh đạt tới 1–1,5 cm ở thời điểm phóng noãn. Khoảng 2 ngày trước khi phóng noãn, lượng LH tăng tới 6–7 lần, FSH tăng 2–3 lần, cả 2 Hormone làm cho nang trứng căng phồng lên. Đồng thời LH kích thích tế bào hạt và tế bào áo trong nang noãn bài tiết *Progesteron*. Trước một ngày phóng noãn, mức *Estrogen* giảm dần và mức *Progesteron* tăng dần và gây hiện tượng phóng noãn. Hiện tượng phóng noãn xảy ra trước khi có kinh lần sau 14 ngày. Mỗi chu kỳ kinh nguyệt, chỉ có 1 nang trứng vỡ và xuất noãn, lần lượt ở hai buồng trứng.

(2) Giai đoạn bài tiết (giai đoạn *Progesteron*, giai đoạn Hoàng thể):

- Bài tiết Hormone và biến đổi ở buồng trứng: Tuyến Yên vẫn tiếp tục bài tiết FSH và LH. Dưới tác dụng của LH, các tế bào hạt còn lại ở nang trứng vỡ được biến thành hoàng thể, bài tiết nhiều *Progesteron* và *Estrogen*. Sau đó hoàng thể bắt đầu thoái hóa và giảm bài tiết.
- Biến đổi của niêm mạc tử cung: Dưới tác dụng của *Estrogen*, các lớp niêm mạc tử cung tiếp tục tăng sinh. Dưới tác dụng của *Progesteron*, niêm mạc tử cung đã được chuẩn bị bởi *Estrogen* ở giai đoạn trước, tiếp tục dày lên nhanh và bài tiết dịch, các tuyến dài thêm, cong queo chứa đầy các chất tiết, tạo ra một niêm mạc tử cung chứa đầy các chất dinh dưỡng để sẵn sàng đón trứng đã thụ tinh vào buồng tử cung để phát triển.
- Hiện tượng kinh nguyệt: Sau khi phóng noãn, nếu không có sự thụ tinh thì khoảng 2 ngày cuối cùng của chu kỳ kinh nguyệt, hoàng thể đột nhiên bị thoái hóa, nồng độ *Progesteron* và *Estrogen* đột ngột giảm thấp, niêm mạc tử cung bị thoái hóa, các động mạch bị xoắn lại, co thắt và vỡ ra, máu chảy, đông lại rồi tan ở dưới lớp niêm mạc chức năng, lớp niêm mạc chức năng bị hoại tử, bong ra chảy ra ngoài cùng với máu, tạo thành kinh nguyệt. Lượng máu kinh nguyệt mỗi chu kỳ kinh nguyệt là $38,13 \pm 24,76$ ml. Máu kinh nguyệt là máu không đông. Thời gian chảy máu trung bình từ 3–5 ngày. Sau khi ngừng chảy máu, niêm mạc tử cung lại được tái tạo dưới tác dụng của *Estrogen* được bài tiết từ nang noãn phát triển ở buồng trứng trong chu kỳ mới.

Mục 2: TÁC DỤNG CỦA QUAN HỆ TÌNH DỤC

1. Các giai đoạn của quan hệ tình dục: (Xem Hình 80)



Hình 80: Các giai đoạn giao hợp

Mỗi sinh vật đều có 2 bản năng nói chung:

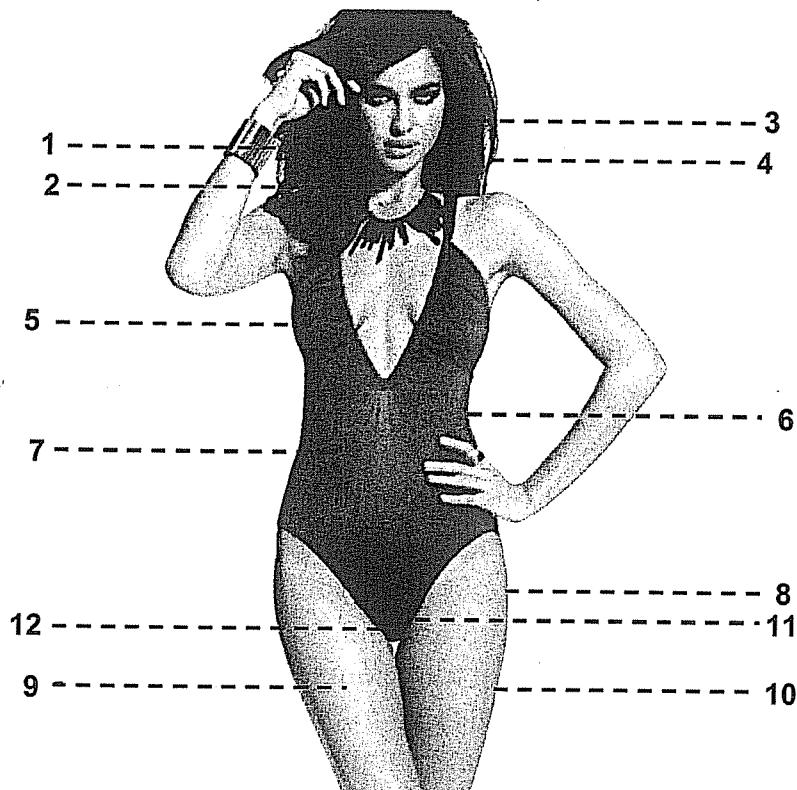
- + Bản năng bảo vệ cá thể: Ăn, uống, tránh nóng, tránh rét...
- + Bản năng bảo vệ giống nòi: bản năng sinh dục. Một cặp nam nữ kết hợp với nhau thành vợ chồng là một việc bình thường theo bản năng bảo vệ giống nòi, cần phải sinh con đẻ cái. Do đó hiểu biết về sinh lý giao hợp, một hoạt động tự nhiên của một cặp nam nữ, là việc bình thường. Nhưng con người sống trong xã hội cần phải điều hòa cuộc sống của mình, của gia đình mình theo với nhịp điệu chung của xã hội. Chung sống là có hoạt động sinh dục. Về phía nam giới, có tính chủ động, khoái cảm thường đến sớm, nữ có tính thụ động, khoái cảm thường đến chậm. Trong quan hệ vợ chồng, cần phải biết được các giai đoạn của quá trình giao hợp để cả hai phái biết điều chỉnh mình, không nên coi sự giao hợp đơn thuần thỏa mãn tình dục cho một người, hoặc chỉ là một nghĩa vụ mà cần coi đó là biểu hiện của sự hiểu biết, sự tôn trọng lẫn nhau, một tình yêu để nhằm thỏa mãn cả đôi bên về sinh lý và tình cảm, để “trăm năm” chung sống vẫn thấy thèm khát và hấp dẫn nhau. Đó là nghệ thuật và khoa học.

1.1. Giai đoạn kích thích

Đối với nam giới, có khi chỉ qua 1 bức tranh đẹp của phụ nữ hoặc một ánh mắt lấp láy cũng có thể gây kích thích đòi hỏi hoạt động tình dục. Nhưng đối với nữ, thì ngược lại, đòi hỏi kích thích lâu hơn và có nghệ thuật hơn. Để chuẩn bị cho một cuộc giao hợp, cần phải có sự chuẩn bị của cả 2 phái: tắm rửa sạch sẽ, giường chiếu thơm tho, ánh sáng dịu mát... Phần lớn phụ nữ đều thích kéo dài thời gian kích thích và rất thích người đàn ông giúp họ cởi bỏ quần áo và vuốt ve âu yếm họ, xoa bóp nhẹ nhàng các vùng kích thích (Xem Hình 8): Hôn và xoa bóp tay, cánh tay, mặt, gáy, môi, dáai tai, vuốt xoa vùng lưng, bụng, mông, đùi, bẹn, vú, đặc biệt là mút núm vú và cuối cùng mới kích thích đến vùng sinh dục. Trong cơ quan sinh dục và các vùng phụ cận đều dễ kích thích. Song có hai co

quan trọng nhất cần phải chú ý, đó là âm vật và âm đạo. Âm vật (còn gọi là Klitoris) là một cơ quan nhỏ, dài vài milimet, tương đương như dương vật của nam bị thoái hóa nhỏ đi, nằm ở phía trước cửa vào âm đạo, giữa 2 môi nhỏ và môi to. Tại âm vật, nhạy là đầu âm vật (glans) tập trung rất nhiều thụ cảm thể cảm giác và phản ứng rất nhạy với kích thích rung hoặc xoa theo chiều xoáy tròn hoặc chiều trước sau, cũng rất nhạy với cả kích thích áp lực. Trong kích thích, âm vật có thể cương phòng lên, dài ra từ 3–13 mm. Âm vật là cơ quan quan trọng nhất có thể tiếp nhận kích thích sinh dục và làm cho người phụ nữ nhanh chóng đạt tới sự cực khoái. Người ta gọi âm vật là “cơ quan khoái lạc” vì hầu như toàn bộ phụ nữ được kích thích vào đây đều gây ra được cảm giác khoái cảm.

Âm đạo của phụ nữ có 2 chức năng: Chức năng sinh đẻ (đường ra của đứa trẻ khi sinh) và chức năng giao hợp. Thành của âm đạo, đặc biệt là nửa phía ngoài cũng rất nhạy cảm với kích thích sờ mó và rung lắc. Khi kích thích, phản ứng đầu tiên của âm đạo là tiết chất nhón ngay sau kích thích 10–30 giây. Sau đó là sự kéo dài ra ở phần trong tới 2–3cm, và nở rộng tới 2–3 lần. Nếu kích thích tiếp tục thì xuất hiện ở 1/3 trước của âm đạo một cái gối tròn do thành âm đạo dày lên, làm cho lòng âm đạo hẹp lại mà âm đạo có khả năng chít chặt lấy dương vật khi giao hợp để tăng sự cọ sát. Người ta gọi cái gối này là “Măng-séc khoái cảm”. Chính sự tạo thành cái gối này là dấu hiệu báo hiệu người phụ nữ sắp đạt được giai đoạn cực khoái. Ở thành trước âm đạo ở 1/3 ngoài còn có 1 điểm tập trung nhiều nút thần kinh, dễ bị kích thích gọi là điểm G.



Ghi chú:

- | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. Môi và lưỡi | 5. Núm vú | 9. Mặt trong trên đùi |
| 2. Cổ | 6. Giữa lưng | 10. Sau đùi |
| 3. Dái tai | 7. Bụng và thắt lưng | 11. Vùng bẹn |
| 4. Gáy và chân tóc | 8. Nếp dưới lằn mông | 12. Cơ quan SD |

Hình 81: Các vùng kích thích ở nữ

Những phản ứng trong giai đoạn kích thích:

+ *Phản ứng toàn thân:* Xảy ra ngay sau khi hai người kề sát nhau, hệ tuần hoàn tăng hoạt động, giãn mạch ngoại vi dẫn tới da ở một số vùng có thể hồng đỏ, nhịp tim tăng, huyết áp tăng, các cơ, chủ yếu cơ bụng, ngực, căng ra. Vú to dần và núm vú cương cứng.

+ *Phản ứng tại chỗ:* Âm vật cương cứng dần, mõm âm vật lồi ra phía trước, các môi lớn và nhỏ giãn rộng, môi nhỏ to lên gấp 2–3 lần, màu hồng đỏ. Dịch âm đạo xuất tiết tăng. Đối với nam giới dương vật cương to nhanh và dựng thẳng. Sự cương có lúc dịu đi, có lúc thành con, tùy thuộc vào yếu tố kích thích. Da bìu nhẵn và co cao, dày ra.

1.2. Giai đoạn cao nguyên

Nếu kích thích tiếp tục, nam giới tăng sự thèm khát đến cao độ, muốn giao hợp ngay tức khắc. Với phụ nữ, kích thích tăng lên đến giai đoạn hơi chững lại. Nếu giai đoạn này kéo dài, sự thèm khát của nữ càng cao và sẽ đạt được giai đoạn cực khoái với tất cả sự thỏa mãn. Trong nửa đầu của giai đoạn này những động tác giao hợp của nam thường chậm và kéo dài. Song nam giới cần biết kiềm chế để tránh xuất tinh sớm. Trong nửa cuối của giai đoạn này những động tác của giao hợp nhanh, mạnh và dồn dập hơn, dẫn tới đỉnh cao của sự khoái cảm: xuất tinh.

Những phản ứng trong giai đoạn này là:

+ *Phản ứng toàn thân:* Tất cả các dấu hiệu của giai đoạn một tiếp tục tăng lên với cường độ cao hơn, đặc biệt là huyết áp, nhịp tim, các cơ vùng bụng, ngực, mặt căng rõ. Có thể xuất hiện, đặc biệt ở phụ nữ trẻ, những vết xung huyết tĩnh mạch gây ra vết hồng đỏ loang lổ vùng bụng trên, lan lên ngực, sau gáy và mắt đi nhanh chóng sau giai đoạn cực khoái, vú to lên gấp 1/4 – 1/5 bình thường.

+ *Phản ứng tại chỗ:* Âm vật co thắt hơi nhỏ đi một chút, các môi to út đọng máu tĩnh mạch và căng phồng lên, môi bé to gấp đôi hoặc gấp ba, màu đỏ đậm. Các tuyến nhày tăng tiết nhiều hơn làm tăng khả năng trơn trót của âm đạo. Âm đạo xuất hiện “Măng-séc khoái cảm”. Phía trong âm đạo giãn rộng hình quả bóng bay. Với nam giới dương vật cương to, màu đỏ tía, đặc biệt là quy đầu. Miệng quy đầu xuất hiện vài giọt chất lỏng do các tuyến tiết ra. Bìu to, dày và co cao hơn.

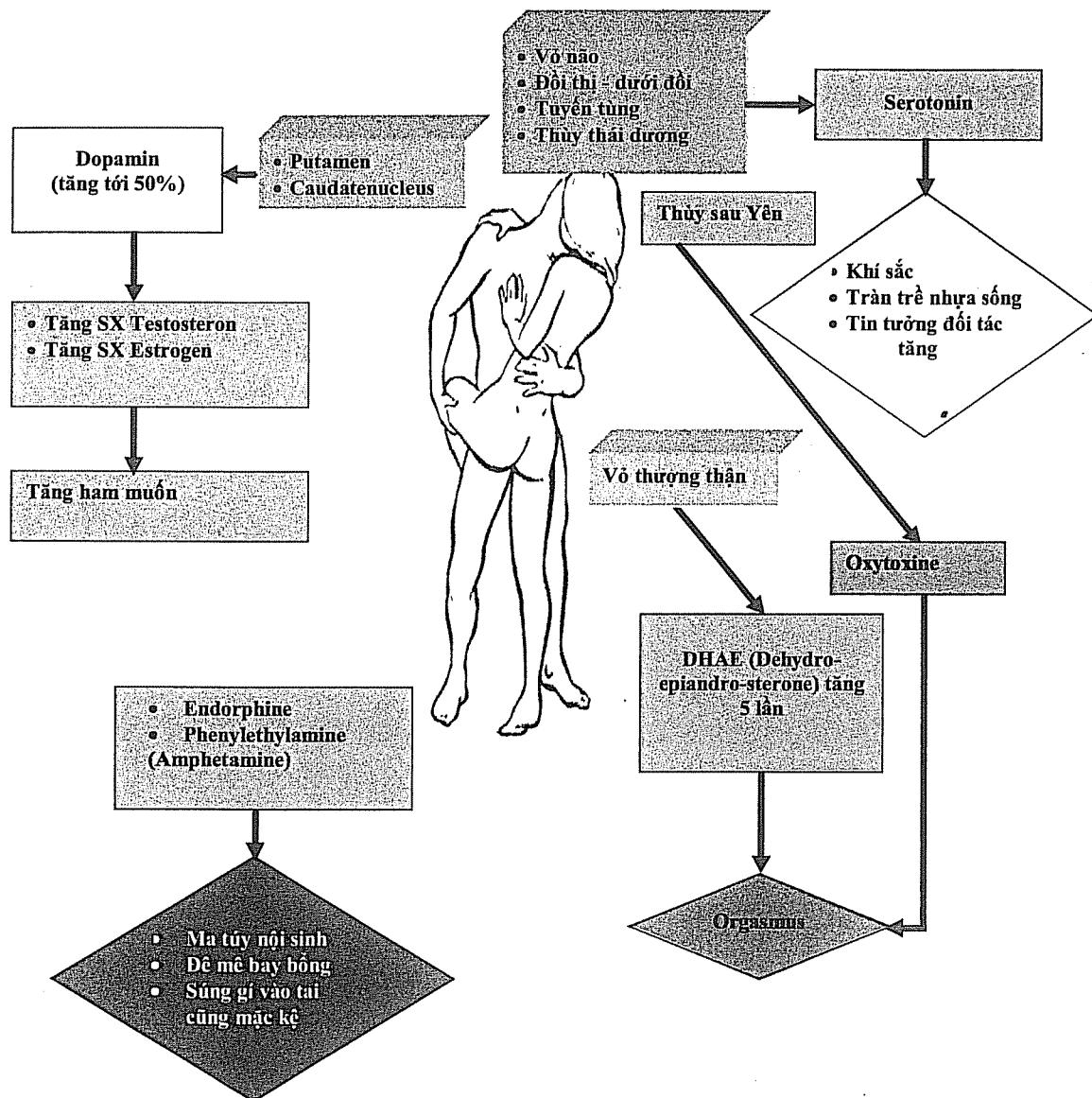
1.3. Giai đoạn cực khoái

Đó chính là đỉnh cao của quá trình giao hợp. Chỉ trong một vài giây đồng hồ, tất cả mọi sự căng thẳng của thần kinh, cơ, tuần hoàn của giai đoạn trước, đều được giải thoát. Nhiều khi ở giai đoạn này ý thức bị lu mờ, nhất là nữ giới. Trong giai đoạn này cả nam và nữ đều muốn ôm xoắn chặt lấy nhau, ép lên nhau một cách không có ý thức. Nhiều phụ nữ có thể đạt được sự cực khoái liên tiếp hình sóng còn nam giới thì khoái cảm mất đi liền ngay sau khi xuất tinh hết. Có một số nam giới khỏe, có thể giao hợp trở lại ít phút sau. Nếu như nam giới không được xuất tinh để đạt được cực khoái, thường xuất hiện các cảm giác đau tức ở dương vật, nhất là gốc dương vật, do út máu. Đối với nữ giới, nếu không đạt được cực khoái, cũng có thể có cảm giác tức ở bộ phận sinh dục, đặc biệt gây ra tâm lý: “thất vọng” khó chịu.

Các phản ứng trong giai đoạn này là:

+ *Phản ứng toàn thân:* Không có giai đoạn nào xảy ra mạnh mẽ và nhanh chóng như giai đoạn này. Các cơ co thắt ở mức độ cao nhất (cơ chân tay, thắt lưng, mông, mặt).

Huyết áp tăng tối đa, nhịp tim tăng tới 110–180 lần trong 1 phút, nhịp thở tăng 40 lần/phút. Ý thức hầu như không còn kiểm soát được quá trình của cơ thể. Đối với nữ giới có khi phát lên những tiếng rên không tự chủ.



Hình 82: Các Hormone tăng tiết trong giai đoạn QHTD

+ *Phản ứng tại chỗ*: Sự cực khoái của nam 2–4 giây trước khi phóng tinh đầu tiên. Từ cái phóng tinh thứ 2–10 khối lượng và cường độ khoái lạc giảm dần. Những sóng co thắt của cơ niệu đạo gây ra những cái phóng tinh liên tiếp nhau. Khoảng 90% nam giới sau cái phóng tinh đầu tiên đều muốn để sâu yên lặng trong âm đạo. Ngược lại nữ thì thích được hưởng những động tác giao hợp cho đến cuối cùng. Đối với nam giới biểu hiện của sự cực khoái là sự xuất tinh. Đối với nữ giới, biểu hiện sự cực khoái là sự co thắt các cơ, phản ứng hô hấp và tuần hoàn, giảm mọi sự tiếp nhận cảm giác về nghe, nhìn, đau, nhiệt độ...mất ý thức trong chốc lát. Thường lúc đầu là sự xuất hiện cảm giác nóng ở vùng sinh dục lan ra bụng dưới, cảm giác “ngưng lại”, cảm giác “đè ép”. Sau đó là cảm đau ở hai chân, hai đùi, bụng, vú, vùng sinh dục và cuối cùng là sự co thắt các cơ tự động, sự co thắt âm đạo, nhất là ở “măng-séc khoái cảm”, thường co thắt hình lòn sóng từ 2–12 lần, mỗi lần cách nhau chỉ 1 giây. Trong giai đoạn cực khoái, các Hormone được tăng tiết làm cho

cơ thể ở trạng thái bay bổng đê mê (Xem Hình 82).

2. Tác dụng của quan hệ tình dục

2.1. Kéo dài tuổi thọ, giảm tử vong

- + Thường xuyên đạt cực khoái: giảm tỷ lệ chết = $\frac{1}{2}$ so những người không đạt.
- + Thường xuyên đạt cực khoái làm duy trì và củng cố các Hormone sinh dục, làm cơ thể trẻ lâu, giảm tốc độ lão hóa.

2.2. Tăng cường sức khỏe tim mạch

- + Quan hệ tình dục ≥ 3 lần/tuần làm giảm 50% nguy cơ đột quy tim.
- + Quan hệ tình dục thường xuyên giúp giảm HA tâm trương.

2.3. Tăng sức đề kháng, miễn dịch

- + Quan hệ tình dục 1–2 lần/tuần làm tăng 30% kháng thể (IgA).
- + Giảm trầm cảm cho phụ nữ.
- + Chống cảm lạnh, nhiễm trùng.

2.4. Tác dụng giảm đau

- + Quan hệ tình dục làm tăng tiết Oxytocine và Endorphin làm ức chế cảm giác đau.
- + Giảm đau đầu, đau do viêm và các loại đau khác.

2.5. Tác dụng giảm cân

- + Mỗi lần quan hệ tình dục (30 phút) = 1 bài tập thể dục tiêu hao 200 kcal (với điều kiện đảm bảo quy trình 4 giai đoạn).
- + Giúp giảm cân, chống béo phì.

2.6. Làm khỏe cơ + xương

- + Do vận động + tăng sản xuất Hormone sinh dục Testosterone làm cho xương thêm chắc khỏe, giảm nguy cơ bệnh xương khớp.
- + Làm phát triển cơ chậu, cơ mông, cơ ngực, cơ cổ, cơ cánh tay, tạo cho thân hình đạt được “*ngũ thon – nhị nở*” (*Ngũ thon*: mặt, vai, tay, bụng, chân. *Nhị nở*: ngực, mông)
- + Tăng trương lực cơ bàng quang làm hết đái rắt, đái són.

2.7. Khỏe răng, miệng: Tinh dịch chứa nhiều Zn, Ca do đó làm giảm sâu răng, tăng sức nhai.

2.8. Quan hệ tình dục làm giảm nguy cơ ung thư tiền liệt tuyến: Xuất tinh thường xuyên làm giảm hơn 1/3 nguy cơ ung thư tiền liệt tuyến.

2.9. Tăng cường sức khỏe thần kinh

- + Quan hệ tình dục làm tiết Hormone tình yêu (Oxytocine)
- + Giải tỏa stress
- + Tăng sự tự tin, gắn kết yêu thương
- + Tăng sự linh hoạt
- + Tăng khoan dung, hào phóng
- + Tạo giấc ngủ tốt
- + Tăng cảm giác hạnh phúc.

2.10. Tăng khả năng thành tích (K.Starke & W.Friedrich – 1986)

+ Khả năng làm việc:

- Nam : ≥ 10 lần/tháng
 - Nữ : ≥ 16 lần/tháng
- }
- Tăng 15% khả năng làm việc

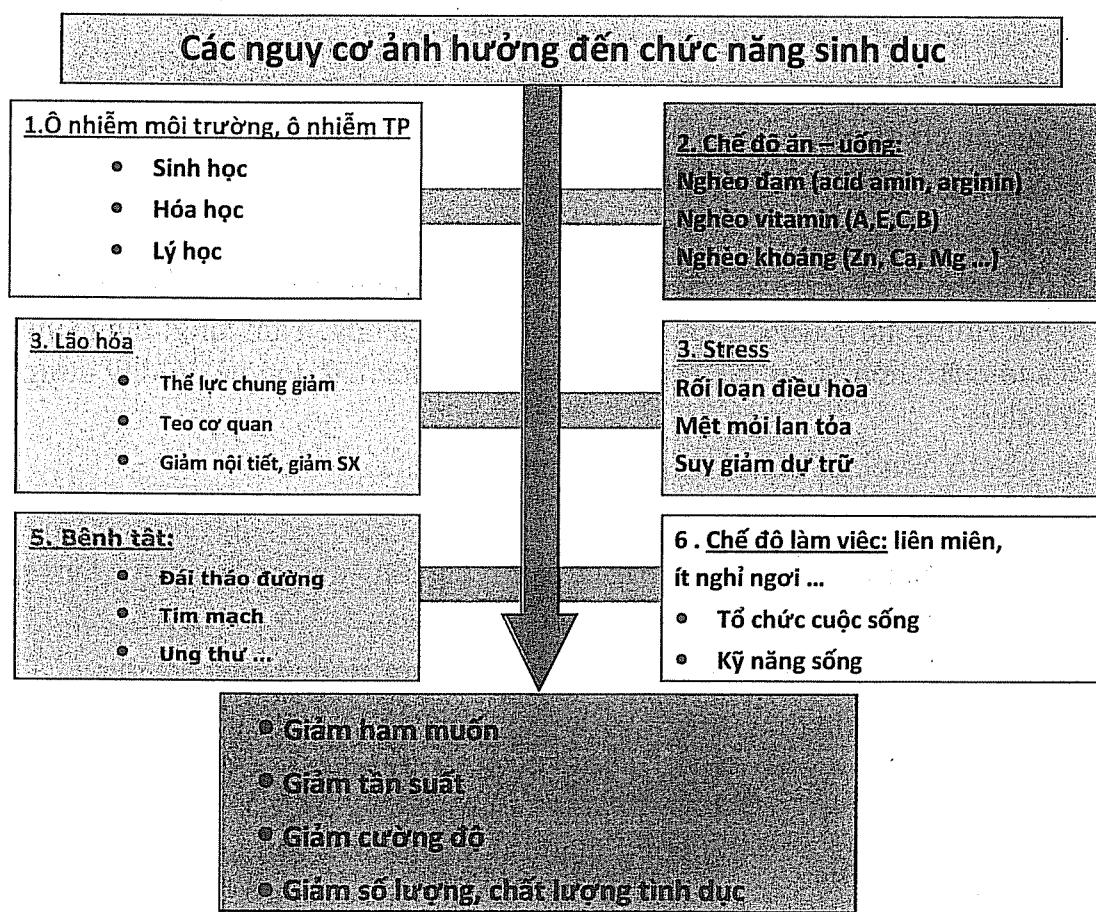
+ Khả năng nghiên cứu: Tăng 10–20%:

- Say mê
- Sáng tạo
- Chăm chỉ
- Thành công.

Mục 3: CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHỨC NĂNG SINH DỤC

1. Các yếu tố nguy cơ: (Hình 83)

1.1. Ô nhiễm môi trường và ô nhiễm thực phẩm



Hình 83: Các nguy cơ ảnh hưởng đến chức năng sinh dục

+ Các tác nhân ô nhiễm:

- Sinh học: vi khuẩn, virus, ký sinh trùng, nấm...
- Hóa học: các kim loại nặng, các hóa chất bảo vệ thực vật, phụ gia
- Vật lý: phóng xạ, bức xạ, các mảnh thủy tinh, kim loại, vô cơ, xương...

Do ô nhiễm, làm giảm khả năng thích nghi của cơ thể, giảm sức đề kháng, dẫn tới giảm sản xuất tinh trùng và Hormone sinh dục, làm giảm suy tình dục. Một kết quả nghiên cứu của GS. Ckakebach, N. (Đại học Copenhagen – Đan Mạch) cho thấy: do ô nhiễm các độc tố vi lượng đã làm mất cân bằng Hormone, suy giảm chất lượng tinh trùng ở nam giới, ung thư tử cung ở nữ và làm teo các cơ quan sinh dục. Những năm 1940, lượng tinh trùng ở nam thanh niên châu Âu là: 113.000.000 trong 1ml tinh dịch, đến năm 1990 chỉ còn 66.000.000 trong 1ml tinh dịch, đã giảm 41,6%.

1.2. Chế độ ăn uống

- + Khẩu phần ăn hàng ngày bị thiếu hụt các Vitamin, chất khoáng, hoạt chất sinh học, nghèo acid amin (Arginin), uống nhiều rượu bia, hút thuốc nhiều.
- + Do chế độ ăn nhiều đồ chiên nướng, chế biến sẵn càng làm gia tăng các gốc tự do và chất AGEs trong cơ thể.
- + Hậu quả dẫn tới tam giảm (giảm ham muốn, giảm tần suất và giảm cường độ) về tình dục.

1.3. Ảnh hưởng của lão hóa

- + Lão hóa làm ảnh hưởng tới sức khỏe và thể lực:
 - Giảm sút thể lực chung
 - Teo các cơ quan
 - Teo và giảm các tuyến nội tiết
 - Giảm phản xạ
 - Hội chứng ngũ giảm ta tăng (Ngũ giảm: tái tạo phục hồi, đáp ứng kích thích, sản xuất Hormone và tinh dịch, tỷ lệ nước, chuyển hóa. Tam tăng: tăng sinh chất xơ và tổ chức liên kết ở các cơ quan, tích lũy các chất độc và độ dày cứng của các tổ chức).
- + Các yếu tố trên làm suy giảm chức năng, sinh dục.

1.4. Stress

Các Stress dẫn tới rối loạn điều hòa, mệt mỏi lan tỏa, suy giảm dự trữ, làm suy giảm chức năng sinh dục.

1.5. Các bệnh tật: Các bệnh mạn tính cũng làm suy giảm chức năng tình dục:

- + Bệnh đái tháo đường
- + Bệnh tim mạch
- + Ung thư
- + Bệnh xương khớp
- + Béo phì
- + Rối loạn chuyển hóa
- + Bệnh thần kinh
- + Bệnh nội tiết...

1.6. Chế độ làm việc

Một chế độ làm việc không hợp lý cũng ảnh hưởng chức năng tình dục:

- + Làm việc trí não với thiết bị máy tính
- + Sử dụng điện thoại di động nhiều
- + Ít vận động thể lực
- + Lo nghĩ, tính toán triền miên
- + Thu nhập thấp.

1.7. Tổ chức cuộc sống: Các yếu tố ảnh hưởng đến chức năng tình dục:

- + Quan hệ gia đình
- + Quan hệ xã hội
- + Các yếu tố tâm lý
- + Trình độ văn hóa
- + Môi trường sống
- + Quan hệ tình yêu, tình dục đơn điệu, nhảm chán
- + Kỹ năng cá nhân.

2. Một số hội chứng rối loạn tình dục

2.1. Rối loạn cương dương

2.1.1. Định nghĩa

Rối loạn cương dương (Erectile Dysfunction – ED) là một hội chứng bệnh lý biểu hiện:

- (1) Không có ham muốn tình dục nên dương vật không cương cứng để tiến hành giao hợp.
- (2) Có ham muốn tình dục nhưng dương vật không đủ độ cương cứng để đưa được vào âm đạo tiến hành giao hợp.
- (3) Dương vật cương cứng không đúng lúc. Khi định tiến hành cuộc giao hợp thì dương vật không thể cương cứng lên được. Nhưng trong những hoàn cảnh hoàn toàn không bị kích thích về tình dục như đang đi trên đường, đang ngồi họp, nửa đêm chợt tỉnh dậy thì dương vật lại cương rất cứng.
- (4) Dương vật cương cứng trong thời gian rất ngắn. Có thể đưa được vào âm đạo nhưng sau đó mềm dần và xỉu hẵn trong âm đạo: Cuộc giao hợp hoàn toàn không thực hiện được trọn vẹn.

Từ năm 1990, khi quan tâm chú ý phát hiện, bệnh rối loạn cương dương ngày càng nhiều, nhất là ở những quốc gia có nền công nghiệp hiện đại khi cường độ trong lao động cũng như trong sinh hoạt xã hội đòi hỏi ở mức độ cấp tập. Nhiều công trình khảo sát về dịch tễ học khác nhau được tiến hành ở nhiều quốc gia trên thế giới, đánh giá mối liên quan giữa rối loạn cương dương với tuổi tác, chủng tộc, địa lý và các tác nhân khác. Số người mắc bệnh chiếm tỷ lệ cao. Viện Sức khỏe quốc gia Mỹ đã tổng kết: Rối loạn cương dương đã làm ảnh hưởng tới 30 triệu nam giới tại Mỹ, Tây Âu 17,5 triệu, khu vực Thái Bình Dương 10,7 triệu, vùng Đông Nam Á 190 triệu. Tỷ lệ mắc bệnh trên những người đàn ông từ 21 tuổi đến 70 tuổi: Mỹ 18%, Châu Âu 17%, Châu Á 14%, Vùng Đông Nam Á 10%, Trung Quốc 28%, Việt Nam 15,7%. Richard và Tom Lue (Mỹ) đã tính năm 2000 toàn thế giới có 300 triệu nam giới mắc bệnh này.

2.1.2. Nguyên nhân

(1) *Lão hóa*: Tuổi càng cao, rối loạn cương dương càng tăng.

- Từ năm 1987 đến năm 1989, tại trường Đại học *Massachusetts* (Mỹ), *Feldman* và cộng sự đã tiến hành điều tra trên 1290 nam giới ở lứa tuổi từ 40–70 tuổi đã ghi nhận 52% nam giới bị rối loạn cương dương ở mức độ khác nhau; mức độ nhẹ là 17%, mức độ trung bình là 25% và mức độ nặng là 10%. Nhìn chung tỷ lệ mắc bệnh là 39% ở tuổi 40, 48% tuổi 50, 57% tuổi 60, 67% tuổi 70 và lên tới 75% ở tuổi 80.
- Tại Pháp, một mẫu nghiên cứu trên 986 nam giới từ 18 tuổi đến 94 tuổi cho tỷ lệ chung bị rối loạn cương dương là 42% trong đó 35% từ 18 đến 35 tuổi, 47% từ 36 đến 94 tuổi.
- Tại Nhật, năm 1995 mẫu nghiên cứu của *Sato* trên 3490 nam giới đã có vợ cho tỷ lệ bị rối loạn cương dương: 2,5% lứa tuổi từ 20–44; 10% lứa tuổi từ 45–59; 23% lứa tuổi từ 60–64; trên 44,3% lứa tuổi trên 70.
- Tại Thượng Hải, Trung Quốc, năm 1997, mẫu nghiên cứu của *Wang* trên 1582 nam giới cho tỷ lệ: 32,8% ở lứa tuổi 40–49; 36,4% ở lứa tuổi 50–59; 74,2% ở lứa tuổi 60–69 và 86,3% ở trên 70 tuổi.
- Tại Việt Nam năm 1997, Phan Văn Trịnh đã tiến hành điều tra trên 764 nam giới cho tỷ lệ: 10,8% ở lứa tuổi 18–38, 44% ở lứa tuổi 41–50, 57% ở lứa tuổi trên 60.

(2) *Các bệnh mạn tính: gây rối loạn cương dương từ 30–90%:*

- Bệnh đái tháo đường
- Bệnh tim mạch
- Suy thận mạn
- Suy gan
- Ung thư
- Bệnh thần kinh...

(3) *Rối loạn cương dương do thiếu Hormone:*

- GH (Growth Hormone)
- ACTH (Adrenocorticotropic Hormone)
- TSH (Thyroid – Stimulating Hormone)
- PRL (Prolactine)
- LH (Lutenizing Hormone)
- FSH (Follicle Stimulating Hormone)
- Testosteron (Nội tiết tố nam)
- Estradiol (Nội tiết tố nữ)

- Ở nam giới, đến tuổi dậy thì (tuổi phát dục) các nội tiết tố được phát dục đầy đủ, nhịp nhàng cân đối và ổn định. Dưới tác dụng của vỏ đại não, nội tiết tố LHRH được sản sinh ra ở vùng hạ đồi. Theo hệ thống cửa, nội tiết tố này tác động đến thùy trước của tuyến yên để từ đó sản sinh ra nhiều loại nội tiết tố trong đó có nội tiết tố LH và FSH. LH tác động đến các tế bào Leydig ở tinh hoàn để sản sinh ra Testosteron.

- Lượng Testosteron trong máu có 2 tác dụng:
 - * Nội tiết tố FSH cùng với Testosteron tác động lên tế bào Sertoli ở tinh hoàn để sản sinh ra tinh trùng.
 - * Lượng Testosteron máu vừa đủ (trung bình 2 nanogam/1ml hoặc 9,7–30,4 nanomol/lít) có tác dụng làm tăng sự ham muốn tình dục, sự ham muốn tình dục gây những kích thích lên vỏ não hoặc tiết NO để biểu hiện bằng sự cương cứng dương vật theo cơ chế sinh lý bình thường.

Như vậy nội tiết tố Testosteron giữ vai trò chính trong chức năng hoạt động tình dục của nam giới.

(4) *Rối loạn cương dương do thần kinh:*

- Bị nhiễm độc thần kinh do:
 - Nghiện rượu
 - Hút thuốc lá
 - Sử dụng các chất ma túy
- Bệnh đái tháo đường: Gây rối loạn thần kinh ngoại vi chủ yếu là hệ thần kinh giao cảm và phó giao cảm.
- Thương tổn bệnh hoặc chấn thương tủy sống.
- Sau các phẫu thuật: Sau các phẫu thuật vùng tiêu khung, vùng bàng quang, vùng bẹn bìu, các phẫu thuật cắt đốt nội soi bàng quang niệu đạo. Các phẫu thuật trên ảnh hưởng đến hệ thần kinh sinh dục như thần kinh thận trong, các thần kinh cương dương vật.
- Một số bệnh ở vùng não: Làm tổn thương huyết mạch máu não, động kinh, liệt toàn thân do giang mai, máu dưới tụ màng não, nhũn não, bệnh Parkinson, bệnh Alzheimer...
- Một số thuốc dùng quá nhiều. Những thuốc này ảnh hưởng đến hệ thần kinh trung ương và ngoại vi.

(5) *Rối loạn cương dương do tâm thần:*

- Do Stress: Cuộc sống quá căng thẳng về tinh thần là nguyên nhân gây rối loạn cương dương. Một số công trình nghiên cứu tại *Sandiego (Mỹ)* năm 1988 ghi nhận trong vòng thi chung kết về bơi lội, lượng *Adrenalin* trong máu của các vận động viên không tăng, ngược lại lượng Adrenalin trong máu của các ông bầu – người phải căng thẳng chứng kiến từng giây nước rút của các học trò của mình lại tăng rất cao. Điều này cũng chứng minh thêm rằng tại các nước có nền công nghiệp hiện đại, khi cuộc sống lao động và sinh hoạt đòi hỏi có nhịp độ cao, bệnh rối loạn cương dương ngày càng tăng. Theo thống kê về nghề nghiệp, những người lao động phải vận động trí óc nhiều như các nhà văn, các thầy giáo, các cựu chiến binh đã trải qua những trận đánh ác liệt... bị rối loạn cương dương nhiều hơn những người lao động đơn giản
- Do bị chấn động tâm thần đột ngột trong cuộc sống gây thành một phản xạ có điều kiện. Từ đó mang một mặc cảm hết sức nặng nề về bất lực không thể nào xóa được.
- Do một số bệnh về tâm thần như *Hysterie*, tâm thần phân liệt...

(6) Rối loạn cường dương do rối loạn vận mạch

- Do một số bệnh toàn thân làm giảm áp lực tâm thu, sự thiếu máu vào dương vật không đầy đủ như bệnh huyết áp thấp...
- Do hiện tượng chít tắc cơ giới một số động mạch có chức năng tưới máu vào dương vật. Một số bệnh có thể gặp như sau:
 - Bệnh chít hẹp động mạch chủ ở chỗ phân nhánh động mạch chậu (Hội chứng Leriche).
 - Xơ vữa động mạch vùng chậu.
 - Chít hẹp động mạch dương vật.
- Do hiện tượng thoát máu quá nhanh vùng vật hang làm vật hang không đủ lượng máu để kịp phòng to rồi cứng. Thường gặp trong một số bệnh sau:
 - Có các đường dò tĩnh mạch từ vật hang.
 - Có nhiều tĩnh mạch tân tạo từ vật hang làm cho lượng máu ở vật hang trở về quá nhanh hệ tĩnh mạch trung ương.

(7) Rối loạn cường dương do các biến dạng:

- Một số bệnh bẩm sinh như: dương vật teo nhỏ, dương vật quá ngắn, dương vật chẽ đôi gây ra rối loạn cường dương hoặc dương vật có cường cứng nhưng không thể nào đưa được vào âm đạo.
- Một số bệnh bị xơ cứng vật hang như: bệnh **La Peyrorie** hoặc xơ cứng vật hang hậu quả của một số bệnh như vỡ vật hang, cường đau dương vật (**Priapisme**) không được điều trị tốt. Máu tưới vào vật hang khó khăn và không đầy đủ làm cho dương vật không thể cương lên được.

2.2. Mãn dục nam (Andropause)

2.2.1. **Định nghĩa:** Mãn dục nam là tình trạng giảm dần nội tiết tố sinh dục **Testosteron** cùng với những biểu hiện suy giảm chức năng tình dục và các biểu hiện lâm sàng khác ở trong quá trình lão hóa (già hóa).

- + Hàm lượng hormone Testosteron bình thường: 10–35 nanomol/lít
- + Tỷ lệ mãn dục nam:
 - Dưới 50 tuổi: 9%
 - 50–59 tuổi : 29%
 - 60–69 tuổi : 44%
 - 70–79 tuổi : 70%
 - Trên 80 tuổi : 80%
- + Từ 30 tuổi trở đi, lượng **Testosteron** bị giảm hàng năm trung bình 0,8–1,5%. Từ 40 tuổi trở lên: giảm 2,8%/năm, đến 50–70 tuổi, tổng lượng Testosteron trong máu giảm tới 30–70%.
- + Hàm lượng **Testosteron** tỷ lệ nghịch với tuổi già. Tuổi càng cao, **Testosteron** càng giảm. Tuổi già ngày càng được nâng cao cùng với sự phát triển kinh tế, xã hội:
 - Thế kỷ 17: người già là người trên 50 tuổi
 - Thế kỷ 18: người già là người trên 60 tuổi

- Thế kỷ 19: người già là người trên 65 tuổi
- Thế kỷ 20: người già là người trên 70 tuổi
- Thế kỷ 21: “*Người đàn ông khi nhìn thấy một phụ nữ trẻ, đẹp mà không còn thấy cảm xúc, ước ao thì đó là người già*” (và nên nghỉ hưu). [Trần Quán Anh]

2.2.2. Biểu hiện:

2.2.2.1. Suy giảm chức năng tình dục:

- (1) Giảm ham muốn tình dục
- (2) Giảm số lượng tinh trùng, khó có con
- (3) Rối loạn cương dương

2.2.2.2. Triệu chứng toàn thân:

- (1) Tăng lượng mỡ, béo bụng: ở người già *Testosteron* giảm, tăng nội tiết tố *Leptine*, làm tăng trưởng các tế bào mỡ, tích tụ mỡ gây béo phì.
- (2) Teo khối lượng cơ, giảm trương lực cơ.
 - Các cơ bắp teo túp lại.
 - Trưởng lực cơ giảm sút, gây nên tình trạng lười vận động, dễ mệt mỏi.
 - Khối lượng các phủ tạng giảm sút gây mất thăng bằng chuyển hóa.
- (3) Giảm mật độ khoáng xương, dễ bị gãy xương, loãng xương
- (4) Rối loạn tim mạch: dễ bị VXĐM, huyết áp cao, bệnh động mạch vành, tai biến mạch máu não.
- (5) Biến dạng da – lông – tóc – móng:
 - Các tế bào da phát triển ít đi, mạch máu nuôi dưỡng da giảm thiểu gây xơ hóa da.
 - Các tế bào dưới da thoái hóa, tổ chức sợi chun giãn (Collagen) giảm thiểu và thoái hóa, làm da nhăn, xạm, xơ cứng và đồi mồi.
 - Các tuyến mồ hôi giảm số lượng nên thích nghi kém với nhiệt độ. Các tuyến bã giảm số lượng.
 - Tốc độ tân tạo lông tóc giảm, không cân bằng với sự thoái hóa nên lông tóc rụng theo, màu sắc bạc trắng.
 - Móng chân, tay khô, mỏng, dễ gãy.
- (6) Suy giảm thần kinh tâm thần: Tế bào thần kinh thoái hóa, teo, mất chức năng, các phản xạ kém, dễ bị Alzheimer, Parkinson, tâm thần phân liệt...
 - Chỉ huy của vỏ não suy thoái
 - Dễ bị Stress tâm lý
 - Nhức đầu, mất ngủ
 - Dễ trầm cảm
 - Dễ tủi thân
- (7) Rối loạn hệ thống tạo máu:
 - Hemoglobin giảm:
 - 21–30 tuổi : 15 g/dl
 - 51–60 tuổi : 14,5 g/dl

- 81–90 tuổi : 13,5/dl
 - 91–100 tuổi : 11,3 g/dl
 - Da niêm mạc xanh xao
 - Thiếu máu
- (8) Rối loạn hô hấp:
- Khó ngủ, ngủ ít
 - Dễ bị khó thở
 - Ngáy to

2.3. Tiền mãn kinh, mãn kinh

2.3.1. Định nghĩa:

- + Tiền mãn kinh: là quá trình chuyển tiếp từ giai đoạn hoạt động sinh lý bình thường sang giai đoạn mãn kinh. Tuổi tiền mãn kinh trung bình là 40–45.
- + Mãn kinh: là giai đoạn người phụ nữ không còn kinh nguyệt (ngừng hành kinh 12 tháng liên tiếp). Tuổi mãn kinh: trung bình 50 tuổi.
- + Sau mãn kinh: sau 5 năm mãn kinh

Bảng 42: Các giai đoạn mãn kinh

Chỉ tiêu	Tiền mãn kinh	Mãn kinh	Sau mãn kinh
Tuổi	40–45	50	55
Estrogen	Giảm	Giảm nhiều (Cạn)	Cạn kiệt
Biểu hiện	(1) Rối loạn kinh nguyệt (2) Cơn bốc nóng mặt (3) Vã mồ hôi đêm (4) Mất ngủ	(1) Thay đổi tính tình (2) Hay lo lắng (3) Dễ cáu ghét (4) Kém tập trung suy nghĩ (5) Ít quan tâm chăm sóc vẻ đẹp bên ngoài.	(1) Âm đạo khô, teo (2) Giao hợp đau (3) Dễ nhiễm trùng tiết niệu (4) Dễ són tiểu (5) Loãng xương (6) Bệnh tim mạch tăng (7) Alzheimer

2.3.2. Biểu hiện: Các biểu hiện gắn liền với sự suy giảm và cạn kiệt Hormone sinh dục.

- (1) *Rối loạn kinh nguyệt*:
 - Rối loạn kinh nguyệt thường gặp nhất là rong huyết, do buồng trứng teo nhỏ, giảm nang noãn nên không có phóng noãn.
 - Nội mạc tử cung dày lên, có thể quá sản, dễ nguy cơ ung thư.
- (2) *Rối loạn vận mạch*:
 - Cơn bốc nóng mặt:
 - Xảy ra đột ngột, tự nhiên thấy nóng ở mặt, cổ, ngực

- Xảy ra vài phút, kèm vã mồ hôi, hay xảy ra ban đêm hoặc khi có Stress.
- Triệu chứng kéo dài từ 6 tháng đến vài năm.
- Vã mồ hôi:
 - Có thể kèm theo cơn bốc nóng mặt hoặc đơn lẻ
 - Hay xảy ra ban đêm, gây khó chịu, mất ngủ.
- (3) *Triệu chứng thần kinh – tâm lý:*
 - Hồi hộp, mệt mỏi, khó chịu
 - Mất ngủ
 - Giảm cảm giác khi quan hệ tình dục
 - Hay lo lắng, cáu gắt, trầm cảm
 - Đau nhức xương khớp, có thể có cơn Migrain (đau nửa đầu)
- (4) *Triệu chứng tiết niệu – sinh dục:*
 - Quan hệ tình dục: giảm (chỉ còn 10% sau tuổi 60), khó khăn và đau buốt
 - Âm đạo khô teo, dễ bị viêm nhiễm
 - Các dây chằng giữ tử cung và các cơ vùng chậu mất tính đàn hồi, teo, yếu, dễ bị sa sinh dục.
 - Tử cung, cổ tử cung teo nhỏ. Nội mạc tử cung mỏng, ít mạch máu
 - Niêm mạc tiết niệu cũng teo, dễ bị nhiễm khuẩn, són đái.
- (5) *Biểu hiện ở da:*
 - Da khô, xuất hiện nhiều nếp nhăn, do lớp mỡ dưới da giảm 25%, lớp Chollagen giảm, xơ hóa làm da nhăn nheo, xơ cứng, xuất hiện nhiều đốm nâu (đồi mồi)
 - Tỷ lệ nước giảm, dễ bị tổn thương
- (6) *Các bệnh thường gặp:*
 - Loãng xương: bắt đầu từ tuổi 30 hàm lượng Canxi giảm, gây loãng xương tăng lên do giảm hormone Estrogen.
 - Bệnh tim mạch:
 - Cholesterol tăng, tăng huyết áp, béo phì
 - Suy mạch vành, VXDM
 - Bệnh Alzheimer:
 - Bệnh xuất hiện âm ỉ 5–10 năm trước khi trở nên rõ ràng sau tuổi 65. Tỷ lệ ở nữ cao gấp 3 lần ở nam.
 - Cơ chế do Estrogen cạn kiệt, không còn bảo vệ được tế bào thần kinh khỏi chất độc Alomyloid – β.
 - Nguy cơ ung thư tăng:
 - Ung thư cổ tử cung, nội mạc tử cung
 - Ung thư vú.

2.4. Hội chứng khô âm đạo

2.4.1. Định nghĩa: Khô âm đạo là một hội chứng gặp ở tuổi tiền mãn kinh và mãn kinh do thiếu Estrogen gây nên một tập hợp các triệu chứng ảnh hưởng tới sức khỏe và tâm lý của người phụ nữ.

2.4.2. Nguyên nhân:

- (1) *Giảm Estrogen*: Estrogen giảm làm giảm các tế bào và teo niêm mạc, giảm tiết nhày, dẫn tới khô, teo âm đạo.
- (2) *Hội chứng Sjogren*: (*Mikulicz hay Sicca Syndrom*): là hiện tượng tự miễn dịch do các tế bào miễn dịch tấn công và phá hủy các tế bào thuộc hệ thống tiết dịch như mắt, miệng, âm đạo. Hội chứng này được *Henric Sjogren (1899–1986)*, một bác sĩ nhãn khoa Thụy Điển mô tả lần đầu tiên. Cơ chế do nguyên phát hoặc thứ phát sau các bệnh thấp khớp, Lupus... các tế bào Lympho B do tự miễn dịch, tấn công tiêu diệt các tế bào chẽ tiết tại lòng các tuyến làm tổn thương và hủy hoại hệ thống chẽ tiết, do đó mắt, miệng, âm đạo... bị khô.

2.4.3. Biểu hiện:

- + Âm đạo khô, không còn ẩm ướt như ở tuổi sinh sản.
- + Âm đạo teo nhỏ, ngắn lại do teo biểu mô âm đạo.
- + Có nhiều chấm hoặc mảng xuất huyết do bong hoặc trẹt các mảng niêm mạc âm đạo.
- + Âm đạo dễ bị viêm nhiễm.
- + Sợ sinh hoạt tình dục do đau, rát
- + Cảm giác bỏng, rát âm đạo
- + Cảm giác ngứa, khó chịu.
- + Ra máu hoặc dịch nhày sau khi quan hệ tình dục.
- + Tâm lý: chán nản, khó chịu, giảm sự ham muốn, lo lắng, giảm chất lượng cuộc sống.

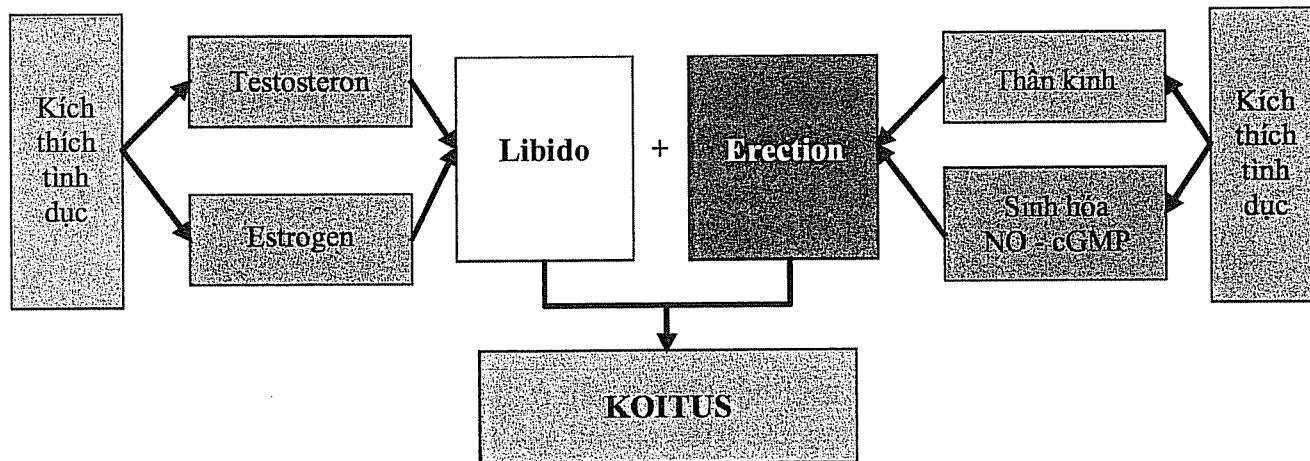
Mục 4: THỰC PHẨM CHỨC NĂNG TĂNG CƯỜNG SỨC KHỎE TÌNH DỤC

1. Cơ chế TPCN tăng sức khỏe tình dục

1.1. Điều kiện để có quan hệ tình dục

Muốn có quan hệ tình dục, phải có 2 yếu tố sau:

- (1) Có sự ham muốn (khao khát, thèm muốn, Libido).
- (2) Có sự cương dương vật (Erection): đây là điều kiện cơ bản quyết định. Thông thường thì có sự ham muốn mới có sự cương dương vật. (Xem Hình 84).



Hình 84: Điều kiện để có quan hệ tình dục

1.2. Cơ chế TPCN tăng cường sức khỏe tình dục: TPCN tăng sức khỏe tình dục theo 2 cơ chế sau:

1.2.1. Tăng sự ham muốn (Libido):

+ Muốn có sự ham muốn tình dục, trước hết phải có sức khỏe tốt. Các TPCN hỗ trợ tăng cường sức khỏe chung bao gồm:

- TPCN tăng sức đề kháng, tăng hệ miễn dịch
- TPCN tăng sức mạnh cơ bắp, chống mệt mỏi
- TPCN chống lão hóa, kéo dài tuổi thanh xuân
- TPCN chống Stress
- TPCN giảm nguy cơ các bệnh mạn tính (béo phì, đái tháo đường, bệnh tim mạch...). Sức khỏe tăng lên, các chức năng của cơ thể tăng và chức năng ham muốn tình dục xuất hiện.

+ TPCN kích thích vùng Hypothalamus làm tăng sản xuất Hormone FSH của tuyến Yên, kích thích tế bào Sertoli của tinh hoàn tăng sản xuất tinh trùng.

+ Hypothalamus bị kích thích cũng làm cho tuyến Yên bài tiết Hormone LH, kích thích tế bào Leydig của tinh hoàn tăng sản xuất Hormone *Testosteron*.

+ Nhiều loại TPCN kích thích quá trình tổng hợp *Testosteron* thông qua cơ chế kích thích men *17-α-Hydroxylase*.

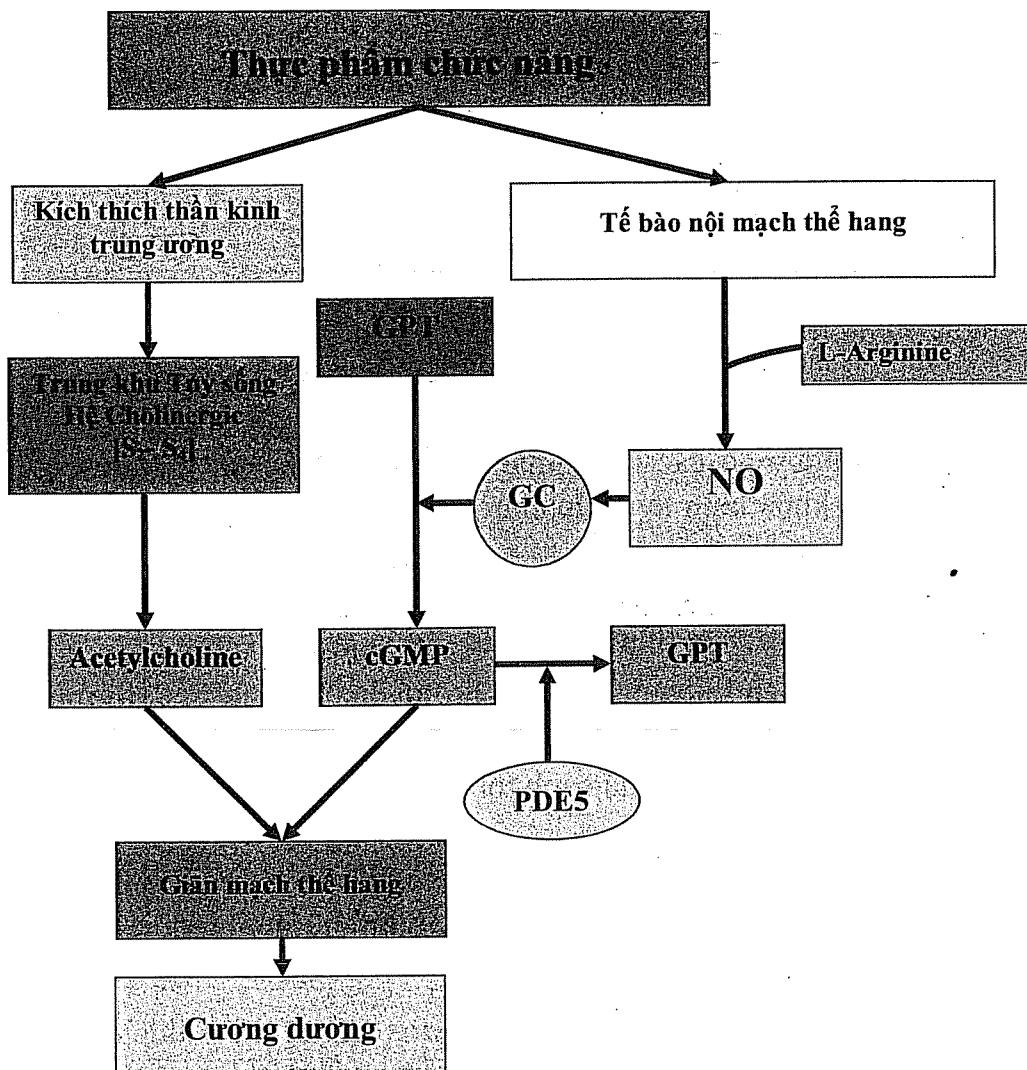
+ Nhiều loại TPCN bổ sung trực tiếp các *Phytosterols* cũng góp phần làm tăng hàm lượng Hormone sinh dục trong cơ thể, làm tăng sự ham muốn tình dục.

1.2.2. Cơ chế tăng cường dương (Erection):

+ Kích thích Trung khu TKTW (*Hypothalamus*), từ đó kích thích Trung khu thần kinh hệ *Cholinergic* làm giãn mạch thể hang, gây cương dương vật.

+ Cơ chế được nhiều người công nhận nhất ngày nay là cơ chế kích thích tế bào nội mô lòng mạch thể hang tăng bài tiết Nitric Oxyde (NO), NO kích men *Guananylate Cyclase (GC)*, làm tăng quá trình tổng hợp GMP vòng (*Cyclic Guanosine Monophosphate*). cGMP làm giãn mạch thể hang, gây cương dương vật.

+ Một số TPCN khác trực tiếp ức chế men PDE5 (Phosphodiesterase typ 5) là men phân hủy cGMP. cGMP không bị phân hủy giữ được hàm lượng trong máu, làm cương dương vật (Đây là cơ chế tác dụng của TPCN từ Dâm dương hoắc hoặc thuốc Viagra). (Xem Hình 85).



Hình 85: Cơ chế TPCN gây cương dương

+ TPCN kích thích các men tổng hợp Hormone sinh dục hoặc bổ sung các Hormone sinh dục (chủ yếu dạng Phytosterols) cũng làm tăng lượng Hormone sinh dục trong cơ thể dẫn đến tăng cương dương.

+ TPCN bổ sung nguyên liệu tổng hợp NO (L-Arginine) hoặc nguyên liệu tổng hợp Hormone sinh dục: Proteine, acid amin, lipide...

2. Thực phẩm chức năng tăng sức khỏe tình dục

2.1. Thực phẩm chức năng (Dâm dương hoắc, Yohimbin, Bạch tật lê, Maca, Bách bệnh, Đông trùng hạ thảo, hào, cá, đom đóm, ngô đồng, ngô pín...) kích thích sự ham muốn và tăng khả năng cương dương.

2.2. TPCN bổ sung Vitamin, chất khoáng, hoạt chất sinh học làm tăng sức đề kháng, tạo sức khỏe sung mãn, làm tăng sức khỏe tình dục.

2.3. TPCN chống lão hóa, kéo dài tuổi thanh xuân (bổ sung các chất AO) làm tăng sức khỏe sinh dục.

2.4. TPCN làm giảm nguy cơ các bệnh mạn tính (đái tháo đường, bệnh tim mạch, béo phì, viêm khớp...), từ đó làm tăng các chức năng của cơ thể, trong đó có sức khỏe tình dục.

2.5. TPCN kích thích trung khu tình dục và kích thích sản xuất Hormone sinh dục, kích thích sản xuất tinh trùng cũng như làm tăng cường chức năng các cơ quan sinh dục góp phần làm tăng sức khỏe tình dục.

2.6. Một số sản phẩm thực phẩm và TPCN tăng chức năng sinh dục

2.6.1. Thịt động vật và sản phẩm động vật

+ Chó, bò (80g Protein bò mông cho 1g tinh trùng), hươu, cừu: Protein cao, tăng ham muốn và cường dương

+ Tinh hoàn: Nhiều Arginin, tăng SX Hormone sinh dục (Định luật tương đồng)

+ Trứng, thịt gia cầm (gà trống, vịt cạn, chim cút, chim sẻ, bồ câu đực), dê, hải cẩu, hải mã, mẫu lê, tắc kè, hổ cốt, lộc nhung, lộc giác (hươu, nai): Giàu acid amin, giàu Arginin, Zn, giàu nguyên liệu để SX Hormone sinh dục, tăng ham muốn, tăng cường dương, tăng thể lực sung mãn

+ Chim sẻ: Tăng sản xuất tinh trùng

2.6.2. Thực vật

+ Rau các loại (bắp cải, súp lơ...), giá đỗ: Nhiều Vitamin E (Vitamin tình yêu) Vitamin A, giàu Vitamin nhóm B

+ Quả khô các loại (vừng, lạc, hướng dương): Nhiều Arginin

+ Maca (sterol)

+ Bách bệnh (Tongkat – Ali): Euryopeptides

+ Quả bơ (Acid bô khụng no, Folic, B6)

+ Cam, quýt (Vitamin C, Folic, AO)

+ Tỏi (Allicine)

+ Ba kích (cây ruột gà)

+ Cây sộp (còn gọi cây Trâu cồ, vảy óc)

+ Phá cổ chỉ

+ Cầu tích (cây lông khỉ)

+ Chi ma (mè, vừng)

+ Dâm dương hoắc (Incaritine)

+ Đẳng sâm

+ Đào và dâu tây (Zn, Folic, Vit-B)

+ Cohosh đen (Phytosterols)

+ Ginkgo biloba (tăng sản xuất NO)

+ Quả lựu (Polyphenols)

+ Bạch tật lê (Saponin sterol)

+ Đậu nành (Phytosterol)

+ Càn tây (Aldosterols ® kích thích nữ)

+ Chuối (Bromelain, B2, K)

+ Đông trùng hạ thảo

+ Hà thủ ô

- + Hành, hẹ
- + Nhân sâm
- + Đậu các loại
- + Kỷ tử
- + Hoài sơn
- + Quả sung (Vita A,B1,B2,Ca,Fe, P, Na, K, acid amin)
- + Hạnh nhân (Zn, Vitamin E, L-Arginine)

Từ các nguyên liệu trên, người ta chế ra các sản phẩm TPCN tùy theo nhà sản xuất.

2.6.3. Các thức ăn thuốc

- + Trà Đan sâm câu kỷ
- + Chè nhân sâm
- + Chè hải sâm
- + Cháo hẹ
- + Cháo Hà thủ ô
- + Đầu heo hầm đỗ trọng
- + Trứng gà chưng hạ thảo
- + Cháo gà nhân sâm
- + Cháo chim sẻ
- + Bồ câu hầm nhân sâm
- + Đầu bò hầm đương quy
- + Ngưu pín chưng Câu kỷ
- + Thịt dê hầm tỏi
- + Rùa hầm Sa nhân...

2.6.4. Rượu TPCN

- + Rượu nhung hươu
- + Rượu hải mã (cá ngựa)
- + Rượu lộc tiên (cơ quan sinh dục ngoài của hươu đực)
- + Rượu hải cẩu thận (cơ quan sinh dục ngoài của hải cẩu đực)
- + Rượu dâm dương hoắc
- + Cáp giới sâm nhung tửu (tắc kè, nhân sâm, lộc nhung, ba kích, tang phiêu tiêu)
- + Cỏ tích tửu (thục địa, kỷ tử, đương quy)
- + Hồi xuân tửu (Lê chi nhục, nhân sâm)
- + Lộc nhung sơn dược tửu (Lộc nhung, Sơn dược)
- + Sâm bách tuế tửu (Nhân sâm, Hà thủ ô)
- + Ba kích dâm dương tửu
- + Trùng xuân tửu (Đông trùng hạ thảo)

2.6.5. Thực phẩm nhiều Vitamin

- + E (vitamin tình yêu): dâu tây, giá, rau

- + A: kích thích và bảo vệ tầng bì cơ quan sinh dục
- + C: uống 4 ly cam vắt/ngày → tăng khả năng tình dục
- + B₁₂: Tăng sản lượng

X. CÁC HỘI NGHỊ QUỐC TẾ VỀ THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

1. Hội nghị lần thứ 1

- + Từ 16–17/11/2004 tại Richardson, Texas, USA.
- + Tiêu đề: *TPCN cho dự phòng và điều trị*.
- + Chủ đề chính:
 - (1) Vai trò của các vi chất dinh dưỡng trọng sự xuất hiện các bệnh tim mạch.
 - (2) Tăng cường TPCN để dự phòng và điều trị bệnh tim mạch.
 - (3) Các sản phẩm dược thảo và dầu xoa trong điều trị rối loạn tim mạch.
 - (4) Các dược thảo coi là nguồn gốc của TPCN.

2. Hội nghị lần thứ 2

- + Từ 15–16/11/2005 tại Richardson, Texas, USA.
- + Tiêu đề: *TPCN cho dự phòng và điều trị*.
- + Chủ đề chính:
 - (1) Vai trò vi chất dinh dưỡng trong sự xuất hiện các bệnh mạn tính.
 - (2) Tăng cường TPCN cho dự phòng và điều trị đái tháo đường, béo phì và ung thư.
 - (3) Dược thảo coi là nguồn gốc của TPCN.

3. Hội nghị lần thứ 3

- + Từ 14–15/10/2006 tại Richardson, Texas, USA.
- + Tiêu đề: *TPCN và liệu pháp dược thảo cho các bệnh mạn tính*.
- + Chủ đề chính:
 - (1) Vai trò vi chất dinh dưỡng trong sự xuất hiện các bệnh mạn tính.
 - (2) Tăng cường TPCN trong dự phòng và điều trị các bệnh mạn tính (bệnh tim mạch, đái tháo đường, béo phì và ung thư).
 - (3) Dược thảo là nguồn gốc của TPCN.

4. Hội nghị lần thứ 4

- + Từ 13–14/10/2007 tại Richardson, Texas, USA.
- + Tiêu đề: *Sản phẩm TPCN với các bệnh mạn tính (béo phì, ung thư, bệnh tim mạch, đái tháo đường và lão hóa)*.
- + Chủ đề chính:
 - (1) Vai trò vi chất dinh dưỡng trong sự xuất hiện bệnh mạn tính.
 - (2) Tăng cường TPCN cho dự phòng và điều trị bệnh mạn tính (bệnh tim mạch, đái tháo đường, lão hóa và các bệnh khác).
 - (3) Dược thảo là nguồn gốc của TPCN.

5. Hội nghị lần thứ 5

- + Từ 16–18/10/2008 tại Southerm University, Baton Rouse, Louisiana, USA.
- + Tiêu đề: *Sản phẩm TPCN với các bệnh mạn tính (béo phì và các bệnh mạn tính liên quan khác).*
- + Chủ đề chính:
 - (1) Vai trò vi chất dinh dưỡng với sự xuất hiện béo phì.
 - (2) Tăng cường TPCN và các sản phẩm y học cho dự phòng và điều trị béo phì và các bệnh liên quan khác (bệnh tim mạch, đái tháo đường và nhiều bệnh khác).

6. Hội nghị lần thứ 6

- + Từ 4–5/12/2009 tại Texas Woman's University, Denton, Texas, USA.
- + Tiêu đề: *TPCN cho các bệnh mạn tính: Đái tháo đường và các bệnh liên quan.*
- + Chủ đề chính:
 - (1) Dịch tễ học và tính kinh tế y tế với bệnh đái tháo đường.
 - (2) Cơ chế hiện đại và các yếu tố tạo nên đái tháo đường.
 - (3) Đái tháo đường và các biến chứng liên quan.
 - (4) Chế độ ăn hiện tại cho đái tháo đường: dự phòng và kiểm soát.
 - (5) TP bổ sung cho kiểm soát đái tháo đường.
 - (6) TPCN cho dự phòng và điều trị đái tháo đường.

7. Hội nghị lần thứ 7

- + Từ 3–4/12/2010 tại Southern Methodist University (SMU), Dallas, Texas, USA.
- + Tiêu đề: *TPCN cho dự phòng và kiểm soát Hội chứng chuyển hóa.*
- + Chủ đề chính:
 - (1) Định nghĩa Hội chứng chuyển hóa (MS).
 - (2) Thành phần MS.
 - (3) Dấu hiệu im lặng của MS.
 - (4) TPCN cho MS (dự phòng MS).
 - (5) Kiểm soát lâm sàng MS.
 - (6) TPCN cho Đái tháo đường (Kiểm soát MS).
 - (7) TPCN cho bệnh tim mạch (Kiểm soát MS).
 - (8) Rối loạn mỡ máu trong MS (\downarrow HDL, \uparrow TG, \uparrow LDL...).
 - (9) TPCN và rối loạn mỡ máu.
 - (10) Chế độ hiện đại cho MS: dự phòng và kiểm soát.
 - (11) TPCN bổ sung dược thảo cho kiểm soát MS.
 - (12) TPCN cho dự phòng và điều trị MS.

8. Hội nghị lần thứ 8

- + Từ 15–17/03/2011 tại University of Nevada, Las Vegas, USA.
- + Tiêu đề: *TPCN cho các bệnh mạn tính: Cơ sở khoa học và thực tiễn.*

+ Chủ đề chính:

- (1) TPCN cho bệnh Đái tháo đường.
- (2) TPCN cho bệnh béo phì.
- (3) TPCN cho các bệnh tim mạch.
- (4) TPCN cho ung thư.
- (5) TPCN trong sức khỏe và bệnh tật.

9. Hội nghị lần thứ 9

+ Từ 16–18/8/2011 tại University of San Diego, California, USA.

+ Tiêu đề: *Các thành phần TPCN trong sức khỏe và bệnh tật*.

+ Chủ đề chính:

– *Các thành phần của TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.*

- (1) Acid béo: Các thành phần TPCN: lợi ích và nguồn gốc.
- (2) Omega – 3s (α -Linolenic acid – ALA, eicosapentaenoic acid – EPA và docosahexaenoic acid – DHA) với các bệnh mạn tính.
- (3) Probiotics và Prebiotics: Thành phần TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
- (4) Sterols thực vật: Thành phần TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
- (5) Phenolics: Thành phần TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
- (6) Chất xơ: Thành phần TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
- (7) Carotenoids: Thành phần TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
- (8) Phytoestrogens: Thành phần TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
- (9) Khái quát về các thành phần TPCN, tính có sẵn, mục đích sử dụng, lợi ích với sức khỏe.

– *Các thành phần TPCN và các bệnh mạn tính:*

- (1) Các thành phần TPCN và béo phì.
- (2) Các thành phần TPCN và ĐTĐ.
- (3) Các thành phần TPCN và rối loạn tim mạch.
- (4) Các thành phần TPCN và ung thư.
- (5) Các vi chất dinh dưỡng dự phòng các bệnh thoái hóa thần kinh (Vitamin D3, Curcuminoids, Omega – 3).
- (6) Các thành phần TPCN và các bệnh mạn tính khác.
- (7) Liệu pháp Amino – Acid cho Reward Deficiency Syndrome (Addiction).

– *Phát triển các sản phẩm TPCN.*

10. Hội nghị lần thứ 10

+ Từ 13–15/3/2012 tại University of California, Santa Barbara, California, USA.

+ Tiêu đề: *TPCN và các thành phần sinh học với sức khỏe và bệnh tật: cơ sở khoa học và thực tiễn.*

+ Chủ đề chính:

- (1) TPCN có hoạt chất sinh học: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
- (2) TPCN có hoạt chất sinh học và sức khỏe cộng đồng.

- (3) TPCN có hoạt chất sinh học và các bệnh mạn tính.
- (4) Vai trò TPCN có hoạt chất sinh học với gen học, di truyền học và chuyển hóa, thoái hóa.
- (5) Cơ sở khoa học và thực tiễn: TPCN với việc kiểm soát các bệnh mạn tính: béo phì, ĐTD, CVD, ung thư và các bệnh mạn tính khác.
- (6) Nghiên cứu và phát triển TPCN.

11. Hội nghị lần thứ 11

- + Từ 21–23/08/2012 tại UT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas USA.
- + Tiêu đề: **TPCN và viêm mạn tính: Cơ sở khoa học và áp dụng thực tiễn.**
- + Chủ đề chính:
 - (1) Viêm mạn tính: Lý thuyết hiện đại.
 - (2) Viêm mạn tính và các bệnh hiện đại: ĐTD, béo phì, CVD, ung thư và các bệnh mạn tính khác.
 - (3) Dinh dưỡng và viêm mạn tính.
 - (4) TPCN chứa hoạt chất sinh học và việc kiểm soát viêm mạn tính.
 - (5) Các sản phẩm TPCN trong kiểm soát viêm mạn tính.
 - (6) Nghiên cứu và phát triển TPCN.

12. Hội nghị lần thứ 12

- + Từ 4–6/12/2012 tại University of San Diego, California, USA.
- + Tiêu đề: **Các thành phần TPCN và các bệnh mạn tính: cơ sở khoa học và thực tiễn.**
- + Chủ đề chính:
 - (1) Các thành phần TPCN: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe.
 - (2) Các thành phần TPCN và các bệnh mạn tính.
 - (3) Vai trò các thành phần TPCN trong di truyền học, gen học, chuyển hóa và thoái hóa.
 - (4) TPCN trong kiểm soát các bệnh mạn tính: béo phì, ĐTD, CVD, ung thư và các bệnh mạn tính khác.
 - (5) Nghiên cứu và phát triển các sản phẩm TPCN.

13. Hội nghị lần thứ 13

- + Từ 11–12/05/2013 tại Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan.
- + Tiêu đề: **TPCN và TP y học với các hợp chất sinh học: cơ sở khoa học và áp dụng thực tiễn.**
- + Chủ đề chính:
 - (1) TPCN và TP y học: nguồn gốc và lợi ích với sức khỏe cộng đồng.
 - (2) TPCN, TP y học, TP chứa hoạt chất sinh học và các bệnh mạn tính.
 - (3) Carotenoids như là nguồn gốc của TPCN và TP y học.
 - (4) Flavonoids như là nguồn gốc của TPCN và TP y học.
 - (5) Prebiotics và Probiotics như là nguồn gốc của TPCN và TP y học.
 - (6) TPCN và TP y học trong kiểm soát các bệnh mạn tính: ung thư, béo phì, đái tháo đường, bệnh tim mạch và các bệnh mạn tính khác.

- (7) Nghiên cứu và phát triển các sản phẩm TPCN và TP y học.

14. Hội nghị lần thứ 14:

- + Từ 20–22/08/2013 tại Đại học Tổng hợp California, Los Angeles (UCLA), USA.
- + Tiêu đề: *TPCN và hoạt chất sinh học trong kiểm soát viêm mạn tính.*
- + Chủ đề chính:
 - (1) Các thành phần của TPCN: nguồn gốc và lợi ích với sức khỏe cộng đồng.
 - (2) Các thành phần sinh học với chứng viêm mạn tính và các bệnh mạn tính.
 - (3) Các thành phần sinh học và thực phẩm trong dự phòng viêm mạn tính; vai trò dự phòng các bệnh chuyển hóa.
 - (4) Phân biệt những thực phẩm sinh học trong dự phòng viêm mạn tính.
 - (5) Những thực phẩm sinh học điều tiết chức năng tế bào gốc, phân biệt và dự phòng chứng viêm mạn tính, là các yếu tố kích thích gây ung thư và các bệnh mạn tính khác.
 - (6) Thực phẩm chức năng và thực phẩm y học với việc kiểm soát viêm và bệnh mạn tính.
 - (7) Chứng viêm, các yếu tố đánh dấu sinh học (Biomarkers) và thực phẩm sinh học.
 - (8) Nghiên cứu, phát triển các sản phẩm TPCN mới.

15. Hội nghị lần thứ 15

- + Từ ngày 10–11/5/2014 tại University of Regensburg, Regensburg, Germany.
- + Tiêu đề: *TPCN và HCSH với các bệnh thần kinh.*
- + Chủ đề chính:
 - (1) Dịch tễ học các rối loạn và các bệnh thần kinh:
 - Chán nản
 - Rối loạn chức năng
 - Suy giảm trí nhớ
 - Động kinh
 - Alzheimer
 - Trật tự thần kinh
 - Rối loạn thần kinh trẻ em.
 - (2) Dự phòng, quản lý và điều trị bệnh thần kinh.
 - (3) Thực phẩm, dinh dưỡng, đồ uống với sức khỏe thần kinh.
 - (4) Dự phòng, quản lý và điều trị bệnh thần kinh: lựa chọn TPCN thích hợp.
 - (5) TPCN: thành phần và lợi ích với sức khỏe cộng đồng.
 - (6) Các bệnh mạn tính (ung thư, béo phì, đái tháo đường, bệnh tim mạch và các bệnh mạn tính khác): thực phẩm sinh học.
 - (7) TPCN trong dự phòng, quản lý bệnh và rối loạn thần kinh:
 - Chán nản
 - Rối loạn chức năng
 - Suy giảm trí nhớ

- Động kinh
 - Alzheimer
 - Trật tự thần kinh
 - Rối loạn thần kinh trẻ em
- (8) Hoạt chất sinh học trong kiểm soát bệnh thần kinh.
- (9) Hiệu quả của TPCN và hoạt chất sinh học trong kiểm soát bệnh thần kinh.
- (10) TPCN dự phòng các bệnh mạn tính.
- (11) Quy định pháp luật về công bố sức khỏe: Thực phẩm sức khỏe, TPCN và TP Y học.
- (12) Nghiên cứu và phát triển các sản phẩm TPCN mới cho bệnh thần kinh và các bệnh mạn tính.

16. Hội nghị lần thứ 16

- + Từ 26–27/07/2014 tại Chengdu, Sichuan, China.
- + Tiêu đề: *TPCN và các hoạt chất sinh học: Nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn*.
- + Chủ đề chính:
 - (1) Dịch tễ học các bệnh mạn tính (béo phì, đái tháo đường, bệnh tim mạch, ung thư, bệnh thần kinh và các bệnh mạn tính khác).
 - (2) Thực phẩm, dinh dưỡng, đồ uống và bệnh mạn tính.
 - (3) Các thành phần TPCN và hoạt chất sinh học: nguồn gốc và lợi ích với sức khỏe cộng đồng.
 - (4) Tính hiệu quả của TPCN và hoạt chất sinh học với các bệnh mạn tính.
 - (5) TPCN, thực phẩm y học với các hoạt chất sinh học cho các rối loạn mạn tính.
 - (6) TPCN, thực phẩm y học với các hoạt chất sinh học cho việc kiểm soát các bệnh mạn tính.
 - (7) Quy định pháp luật về công bố sức khỏe: TPCN, TP sức khỏe và TP Y học.
 - (8) Nghiên cứu và phát triển các sản phẩm TPCN mới.

17. Hội nghị lần thứ 17

- + Từ 18–19/11/2014 tại University of San Diego, San Diego, California, USA.
- + Tiêu đề: *Phát minh, sử dụng và kiểm soát TPCN và hoạt chất sinh học*.
- + Chủ đề chính:
 - (1) Các thành phần TPCN và HCSH: Nguồn gốc và lợi ích với sức khỏe cộng đồng.
 - (2) Sự gia tăng TPCN: sự phân phối tăng lên mỗi ngày.
 - (3) TPCN Sữa 2.0
 - (4) Các sản phẩm phụ của nông nghiệp là thành phần TPCN.
 - (5) Chế độ ăn, sức khỏe tim mạch và thần kinh.
 - (6) Hiệu quả của các HCSH và TPCN với các bệnh mạn tính.
 - (7) TPCN, thực phẩm điều trị, HCSH với bệnh mạn tính.
 - (8) Quy định pháp luật về công bố sức khỏe: sức khỏe, chức năng và điều trị.
 - (9) Nghiên cứu và phát triển các sản phẩm TPCN mới.

18. Hội nghị lần thứ 18

- + Từ 15–16 tháng 9 năm 2015 tại Harvard Medical School, Boston, USA.
- + Tiêu đề: *TPCN và thực phẩm điều trị cho các bệnh mạn tính: Thành phần sinh học và dấu ấn sinh học.*
- + Chủ đề chính:
 - *Session: TPCN và béo phì:*
 - (1) Dịch tễ học béo phì
 - (2) Cơ chế béo phì
 - (3) Biomarkers và béo phì
 - (4) Hiệu quả của TPCN và Hoạt chất sinh học qua dấu ấn sinh học với béo phì.
 - *Session: TPCN và Đái tháo đường*
 - (1) Dịch tễ học Đái tháo đường
 - (2) Cơ chế Đái tháo đường
 - (3) Biomarkers của Đái tháo đường
 - (4) Hiệu quả của TPCN và hoạt chất sinh học qua Biomarkers với Đái tháo đường.
 - *Session: TPCN và bệnh thần kinh*
 - (1) Dịch tễ học bệnh thần kinh và tâm thần.
 - (2) Cơ chế bệnh thần kinh.
 - (3) Dấu ấn sinh học của các bệnh thần kinh và tâm thần khác nhau.
 - (4) Hiệu quả của TPCN và thành phần sinh học qua Biomarkers với bệnh thần kinh.
 - (5) TPCN cho bệnh thần kinh và tâm thần.
 - *Session: TPCN và bệnh tim mạch (CVD):*
 - (1) Dịch tễ học bệnh tim mạch.
 - (2) Biomarkers của các bệnh tim mạch khác nhau.
 - (3) Hiệu quả của TPCN và Hoạt chất sinh học với bệnh tim mạch.
 - *Session: TPCN và Ung thư:*
 - (1) Dịch tễ học ung thư
 - (2) Biomarkers của các bệnh ung thư khác nhau.
 - (3) Tác dụng của TPCN và hoạt chất sinh học với ung thư.

19. Hội nghị lần thứ 19

- + Từ 17–18 tháng 11 năm 2015 tại Đại học Tổng hợp Kobe, Nhật Bản.
- + Tiêu đề: TPCN và thực phẩm điều trị, Hoạt chất sinh học và dấu ấn sinh học: Tuổi thọ và chất lượng cuộc sống.
- + Chủ đề chính:
 - *Hoạt chất sinh học:*
 - (1) Thành phần sinh học thực phẩm: nguồn gốc và lợi ích sức khỏe
 - (2) Khám phá các thành phần sinh học.
 - (3) Thành phần sinh học: là thực phẩm và nước giải khát phân phôi hàng ngày.

- (4) Hoạt chất sinh học và TPCN trong dự phòng viêm và bệnh mạn tính.

(5) Khía cạnh an toàn của hoạt chất sinh học và TPCN.

- **Dấu ấn sinh học:**

(6) Biomarkers và tính hiệu quả của TPCN.

(7) Tác dụng của hoạt chất sinh học qua Dấu ấn sinh học với các bệnh mạn tính.

- **TPCN, TP y học cho kiểm soát các bệnh mạn tính:**

(8) TPCN cho bệnh tim mạch (CVD).

(9) TPCN cho Đái tháo đường.

(10) TPCN và béo phì

(11) TPCN cho ung thư

(12) TPCN cho rối loạn thần kinh, tâm thần.

(13) TPCN cho kiểm soát Hội chứng rối loạn chuyển hóa

- **TPCN cho điều trị**

(14) Khám phá về thực phẩm điều trị

(15) Thực phẩm điều trị cho các bệnh mạn tính.

- **Probiotics, Prebiotics và môi trường ruột:**

(16) Probiotics, Pribiotics và sản phẩm TPCN

(17) Vi khuẩn, rối loạn GI, Probiotics và Prebiotics.

(18) Probiotics và Prebiotics như một thành phần sinh học trong TPCN.

(19) Sự tiến bộ trong dinh dưỡng, Probiotics va Prebiotics.

(20) Probiotics, Prebiotics, chế độ ăn uống, TPCN, TP điều trị và hệ vi sinh vật

(21) TPCN từ sữa

- **Carotenoids:**

(22) Carotenoids là nguồn gốc của TPCN và thực phẩm điều trị.

(23) Carotenoids và sức khỏe con người: β-Carotene, Lycopene, Lutein, Zeaxanthin, e

- **Flavonoids:**

(24) Flavonoids là nguồn gốc TPCN và TP điều trị.

(25) Epigallocatechin (EGC), Epicatechin Gallate (ECG) và Epigallocatechin Gallate (EGCG).

- **Quản lý cấp phép và công bố sức khỏe:**

(26) Quản lý cấp phép và rào cản.

(27) Đăng ký công bố sức khỏe, TPCN và TP điều trị.

- **R&D: TPCN và TP điều trị**

(28) Phát triển sản phẩm TPCN và sản phẩm TP điều trị mới.

20. Hội nghị lần thứ 20:

- + Từ 22 – 23 tháng 9/2016 tại Harvard Medical School, Boston, USA.
 - + Tiêu đề: *Thực phẩm chức năng cho các bệnh mạn tính: Hoạt chất sinh học và Biomarkers*.

+ Chủ đề chính:

- (1) Session: *Functional Foods and Obesity.*
 - Dịch tễ học béo phì.
 - Cơ chế béo phì, cơ chế sinh học, cơ chế bệnh lý học.
 - Dấu ấn sinh học của béo phì.
 - Tính hiệu quả của thực phẩm chức năng và hoạt chất sinh học với béo phì.
- (2) Session: *Thực phẩm chức năng và đái tháo đường.*
 - Dịch tễ học đái tháo đường.
 - Cơ chế đái tháo đường.
 - Dấu ấn sinh học của đái tháo đường.
 - Tính hiệu quả của thực phẩm chức năng và hoạt chất sinh học với đái tháo đường.
- (3) Session: *Thực phẩm chức năng và bệnh thần kinh.*
 - Dịch tễ học bệnh thần kinh.
 - Cơ chế bệnh kinh.
 - Dấu ấn sinh học của các bệnh thần kinh khác nhau.
 - Tính hiệu quả của thực phẩm chức năng và hoạt chất sinh học với bệnh thần kinh.
- (4) Session: *Thực phẩm chức năng và bệnh tim mạch (CVD).*
 - Dịch tễ học CVD.
 - Dấu ấn sinh học các bệnh tim mạch khác nhau.
 - Tính hiệu quả của thực phẩm chức năng và hoạt chất sinh học với CVD.
- (5) Session: *Thực phẩm chức năng và ung thư.*
 - Dịch tễ sinh học ung thư.
 - Dấu ấn sinh học của các loại ung thư khác nhau.
 - Tính hiệu quả của thực phẩm chức năng và hoạt chất sinh học với ung thư.
- (6) Session: *Thực phẩm chức năng và các bệnh mạn tính không lây khác.*
- (7) Session: *Thực phẩm chức năng và hoạt chất sinh học để kiểm soát và dự phòng NCDs.*
 - Thực phẩm chức năng cho đái tháo đường.
 - Thực phẩm chức năng cho bệnh thần kinh.
 - Thực phẩm chức năng cho bệnh tim mạch.
 - Tính hiệu quả thực phẩm chức năng và hoạt chất sinh học với các bệnh mạn tính không lây.
- (8) Session: *Tính an toàn của hoạt chất sinh học và thực phẩm chức năng.*
 - Tính an toàn của hoạt chất sinh học.
 - Tính an toàn của thực phẩm chức năng.
 - Quy định về công bố sức khỏe.
- (9) Session: *Nghiên cứu và phát triển sản phẩm thực phẩm chức năng mới cho NCDs.*

*Chương 7***NGHIÊN CỨU, SẢN XUẤT, PHÂN PHỐI VÀ QUẢN LÝ****I. NGHIÊN CỨU THỰC PHẨM CHỨC NĂNG****1. Nghiên cứu lý luận và kế thừa nền y học cổ truyền phương đông (gọi tắt là đông y)**

Ngành TPCN ở Việt Nam tuy mới chính thức được thiết lập nhưng nó đã có mầm mống từ rất xa xưa và nó phát triển trên cơ sở kế thừa những tinh hoa của nền y học cổ truyền và dưới sự soi sáng của khoa học hiện đại. Các thầy thuốc, các nhà khoa học Việt Nam qua các thời đại đã nghiên cứu rất sâu lý luận khoa học của nền y học phương Đông, nghiên cứu kế thừa các bài thuốc, cây con thuốc trong dân gian để đúc kết và vận dụng vào thực tế chăm sóc sức khỏe cho nhân dân. Trong nền y học phương Đông (vẫn gọi là Đông Y) sự phát triển sớm và phong phú nhất là ở Trung Quốc.

Bộ sách cổ nhất về Đông Y là “*Thần nông bản thảo*” ra đời cách đây 4000 năm. Theo truyền thuyết, một ngày Vua Thần nông ném tới 100 cây cỏ để tìm thuốc, có khi một ngày ngộ độc đến 70 lần, rồi soạn ra sách thuốc đầu tiên gọi là “*Thần Nông bản thảo*” ghi chép 365 vị thuốc.

Theo các nhà khoa học nghiên cứu hiện nay, Thần nông không phải là một người, một ông Vua mà là kinh nghiệm của nhiều người tích luỹ lại ghi chép thành sách, để dễ gây tin tưởng và truyền bá, các tác giả đã đặt ra truyền thuyết về Vua Thần nông ném cây tìm thuốc. Về sau, bộ sách “*Lôi công dược đối*” chia thuốc theo tính chất chữa bệnh với 10 loại: Tuyên, thông, bổ, tiết, khinh, trọng, sáp, hoạt, táo, thấp.

Đến đời nhà Minh (1368–1644), Lý Thời Trân đã nghiên cứu và cho xuất bản bộ sách “*Bản thảo cương mục*” đã chia thuốc làm 16 bộ là: thủy (thuốc nước), hoả, thổ, kim, mộc, thạch (đá), thảo (cỏ), cốc (ngũ cốc), thái (rau), quả, phục khí (gắm, vải), trùng, (sâu, bọ), lân (vật có vảy), giới (động vật có vỏ như trai, cua), cầm (chim), thú (giống vật) và nhân (người). Như vậy đến lúc này, người ta đã biết chia thuốc theo hình thái vị thuốc để giúp việc tìm kiếm và phân loại.

Ở nước ta, Tuệ Tĩnh (thế kỷ 15) đã xuất bản bộ “*Nam dược thần hiệu*” chia ra 23 loại thuốc như loại cỏ hoang, loại ngũ cốc, loại động vật... và cùng chia ra theo bệnh và chứng bệnh. Đến thời Hải Thượng Lãn Ông (1725–1779) đã để lại bộ sách “Hải thượng y tôn tâm linh”, áp dụng sáng tạo Trung y vào Việt Nam.

Đến giai đoạn ngày nay, cũng có nhiều công trình nghiên cứu về các cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Bộ sách xuất sắc nhất là của Giáo sư Đỗ Tất Lợi: “*Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*” xuất bản lần đầu năm 1965, lần thứ hai 1970, lần thứ ba năm 1977; đã mô tả 576 vị thuốc nguồn cây cỏ, 69 vị thuốc nguồn động vật, 20 vị thuốc nguồn khoáng vật và chia ra 23 nhóm chứng bệnh khác nhau.

Năm 2000, các tác giả Phạm Thiệp, Lê Văn Thuần và Bùi Xuân Chương đã cho xuất bản sách “*Cây thuốc Bài thuốc và biệt dược*” đã mô tả 327 cây thuốc được dùng phổ biến trong thực tế. Năm 2006, Viện Dược liệu đã nghiên cứu và cho xuất bản bộ sách “*Cây*

“thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam” đã mô tả 920 cây thuốc và 80 động vật làm thuốc, chia ra 58 bệnh và chứng bệnh.

TPCN khác cơ bản với thuốc ở chỗ, chúng là những sản phẩm từ tự nhiên nhằm tác động vào phục hồi, tăng cường và duy trì các chức năng của các cơ quan trong cơ thể để tăng sức đề kháng, giảm nguy cơ bệnh tật và tạo ra tình trạng thoải mái, khỏe khoắn, kéo dài tuổi thọ. Đôi tượng của TPCN không chỉ là người ốm mà chủ yếu là người đang còn khỏe. Cái cốt yếu chính là ở phòng ngừa tích cực, chủ động để không xuất hiện bệnh tật và chữa trị kịp thời khi bệnh xuất hiện. Từ thời Xuân – Thu – Chiến – Quốc, trong “*Nội kinh Hoàng đế*” đã chỉ ra rằng “*Thánh nhân không trị bệnh đã rồi, mà trị bệnh chưa đến*”. Từ nguyên lý nguyên sơ ấy, con người đã xây dựng thành phương châm “*phòng bệnh là chính*” tức là khi chưa có bệnh phải phòng tránh sự phát sinh, nếu đã mắc bệnh rồi thì phải kịp thời trị liệu, chặn đứng phát triển và biến chứng. Đó chính là mục đích nghiên cứu của TPCN.

Các nhà khoa học Đông y cho rằng, con người và hoàn cảnh là một khối thống nhất. Con người chẳng qua cũng là cơ năng của trời và đất thu nhỏ lại. Cơ sở lý luận của Đông y dựa vào quan niệm vũ trụ chung trong triết học Á Đông ngày xưa. Theo quan niệm này, vũ trụ khi mới sinh ra là một khối rất lớn gọi là thái cực. Thái cực biến hóa sinh ra lưỡng nghi (hai nghi) là âm và dương. Âm dương kết hợp với nhau sinh ra ngũ hành là: Kim – Mộc – Thủy – Hỏa – Thổ. Ngũ hành sẽ lại kết hợp với nhau để tạo ra ba lực lượng bao trùm vũ trụ là Thiên (trời), Địa (đất) và Nhân (con người). Trong mỗi lực lượng này lại có sự kết hợp chặt chẽ và cân bằng giữa âm dương, ngũ hành. Nếu thiếu sự cân bằng giữa âm dương trong mỗi lực lượng hoặc thiếu sự cân bằng giữa 3 lực lượng đó thì con người ta sẽ bị bệnh.

Như vậy, có 3 học thuyết cơ bản để người ta vận dụng vào thực tiễn chăm sóc và bảo vệ sức khỏe: học thuyết âm dương, học thuyết ngũ hành và học thuyết thiên nhân hợp nhất.

1.1. Học thuyết âm dương: mọi sự vật hiện tượng trong vũ trụ đều chia ra làm 2 loại (lưỡng nghi): âm và dương (hình 86).

Những cái gì có tính cách hoạt động, hung phấn, tỏ rõ, ở ngoài, hướng lên, nóng nực, sáng chói, rắn chắc, tích cực thì thuộc dương.

Những cái gì trầm tĩnh, úc chế, mờ tối, ở trong, hướng xuống, lạnh lẽo, đen tối, nhu nhược, tiêu cực thì thuộc âm.

Ví dụ: với thiên nhiên: thuộc dương là mặt trời, ban ngày, xuân, hè, đông, nam, phía trên, phía ngoài, nóng, lửa, sáng. Thuộc âm là: mặt trăng, ban đêm, thu, tây, bắc, phía dưới, phía trong, lạnh, nước, tối.

Với con người: thuộc dương là mé ngoài, sau lưng, phần trên, lục phủ, khí, miệng; thuộc âm là: mé trong, mé trước ngực, bụng, phần dưới, ngũ tạng, huyết, vinh. Về bệnh tật, thuộc dương thường khô khan, táo, ôn nhiệt, tiến mạnh, hay động, cấp tính, kinh giật. Bệnh thuộc âm thường ẩm thấp, nhuận, hàn, giảm thoái, trầm tĩnh, suy yếu, mạn tính, tê liệt.

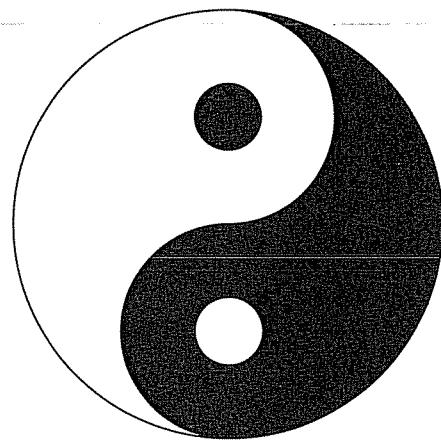
+ Học thuyết âm dương có 2 quy luật cơ bản:

- Âm dương đối lập nhưng hỗn cần: âm dương mâu thuẫn nhau nhưng chế ước nhau để tồn tại.

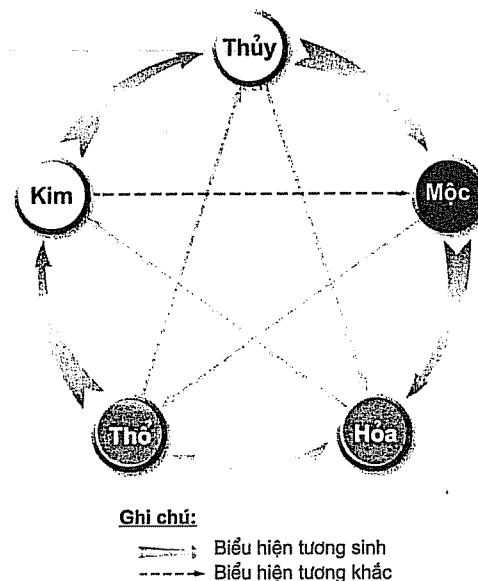
- Âm dương tiêu trưởng và bình hành: âm sinh ra dương và dương mất đi thì sinh ra âm. Âm dương là nguồn gốc của sự sinh ra, lớn lên, trưởng thành, già, chết và sinh ra vật chất khác của sự vật. Âm dương là hai mặt đối lập nhưng thống nhất, cùng dựa vào nhau để tồn tại và phát triển, luôn vận động trong một thế cân bằng động.

1.2. Học thuyết ngũ hành

- + Ngũ hành là Kim – Thủy – Mộc – Hỏa – Thổ. Mọi sự vật trong vũ trụ đều do 5 chất đó (5 hành) phối hợp với nhau mà tạo nên.
 - Kim: là kim loại, thuận chiều theo đổi thay.
 - Thủy: là lỏng, là nước, đi xuống, thấm xuống.
 - Mộc: là cây, là gỗ, mọc lên cong hay thẳng.
 - Hỏa: là lửa, bùng cháy, bốc lên.
 - Thổ: là đất, đẻ trồng trọt, gây giống được.
- + Thuyết ngũ hành có 2 quy luật cơ bản (hình 87)



Hình 86: Sơ đồ quy luật
Âm – Dương



Hình 87: Quy luật Tương sinh –
Tương khắc

- + Quy luật tương sinh: giữa các hành đều có quan hệ xúc tiến, nương tựa vào nhau, mỗi hành đều có mối quan hệ với cái sinh ra nó và cái nó sinh ra. Theo quy luật này, thủy sinh mộc, mộc sinh hỏa, hỏa sinh ra thổ, thổ sinh ra kim, kim sinh ra thủy, thủy lại sinh ra mộc và cứ như vậy tiếp diễn mãi, thúc đẩy sự phát triển không bao giờ ngừng.

- + Quy luật tương khắc: giữa các hành có ức chế lẫn nhau: Mộc khắc Thổ, Thổ khắc Thủy, Thủy khắc Hỏa, Hỏa khắc Kim, Kim khắc Mộc, và Mộc lại khắc Thổ, cứ như vậy tiếp diễn mãi.

Theo quy luật này, không thể không có sinh và cũng không thể không có khắc. Không có sinh thì không có đâu mà nảy nở, không có khắc thì phát triển quá độ, sẽ có hại. Cần phải có sinh trong khắc, có khắc trong sinh mới có vận hành và phát triển liên tục. Đó còn gọi là quy luật chế hóa của ngũ hành.

Nghiên cứu TPCN là nghiên cứu sự kế thừa lý luận Đông y, trên cơ sở ứng dụng và phát triển trong đó có học thuyết âm dương và học thuyết ngũ hành. Căn cứ vào hình thái, tính chất của từng cây thuốc, của từng bộ phận cơ thể, của từng tính chất các hiện tượng sức khỏe, người ta quy nạp chúng vào hiện tượng âm hoặc dương và thuộc vào một hành nào đó, từ đó vận dụng vào việc tìm kiếm nguyên liệu, chế biến và sử dụng các sản phẩm TPCN.

Ví dụ hành Mộc là cây cỏ, cây cỏ thường có màu xanh tươi, vậy màu xanh thuộc hành Mộc. Cây cỏ xanh tốt về mùa Xuân, vậy mùa Xuân cũng thuộc hành Mộc. Trong mùa xuân cây cối có quả những còn xanh, nên còn chua. Vậy vị chua cũng thuộc hành Mộc. Đối với con người, mùa xuân thích hoạt động, mà hoạt động thì do gan chi phổi, vậy gan (can) thuộc hành Mộc. Cứ như vậy người ta quy tất cả các bộ phận, hiện tượng vào 5 hành. Chẳng hạn, một vị thuốc có vị ngọt, màu vàng thì sẽ tác động vào tỳ vị, vì tỳ vị thuộc Thổ. Một vị khác có vị cay, màu trắng sẽ tác động lên phế (phổi) thuộc hành Kim, vị cay, màu trắng cũng thuộc hành Kim. Trong công nghệ chế biến, muốn sản phẩm tác động vào gan thì cần tẩm với dấm, vì dấm có vị chua, thuộc hành Mộc, mà Mộc là hành của gan mật. Như vậy, khi nghiên cứu các sản phẩm TPCN có nguồn gốc từ thuốc y học cổ truyền, cần nghiên cứu và vận dụng thuyết Âm – Dương và Ngũ hành để tìm kiếm, chế biến và sử dụng. Như vậy, hướng nghiên cứu của TPCN trước tiên là nghiên cứu cơ sở khoa học của Đông y và kế thừa các vị thuốc, bài thuốc để sản xuất ra các sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn của TPCN. Có rất nhiều các sản phẩm TPCN được ra đời theo hướng nghiên cứu này.

1.3. Học thuyết Thiên – Nhân hợp nhất

Học thuyết Thiên – Nhân hợp nhất nói lên giữa con người và hoàn cảnh thiên nhiên, xã hội luôn mâu thuẫn nhưng thống nhất với nhau. Con người giữ được thế chủ động, thích nghi và chiến thắng thiên nhiên thì sẽ sinh tồn và phát triển.

Hoàn cảnh và con người:

+ Hoàn cảnh thiên nhiên:

- Khí hậu: 6 thứ khí hậu luôn tác động tới con người.
 - Phong: gió.
 - Hàn: lạnh.
 - Tháp: độ ẩm thấp.
 - Thủ: nắng.
 - Táo: độ khô.
 - Hỏa: nóng.
- Địa lý: các yếu tố khí hậu như bốn mùa (Xuân – Hạ – Thu – Đông), ngày và đêm, địa dư, thời tiết, tập quán... luôn luôn ảnh hưởng tới con người sống.

+ Hoàn cảnh xã hội: các tác động của xã hội đều ảnh hưởng tới 7 loại tình chí của con người: vui, giận, buồn, lo, nghĩ, kinh, sợ.

Con người phải luôn luôn thích nghi với hoàn cảnh, hạn chế, khắc phục, cải tạo hoàn cảnh. Nếu thích nghi được, hòa hợp được thì sống khỏe mạnh và phát triển. Nếu không thích nghi được thì bệnh tật, suy yếu và diệt vong. Con người phải biết rèn luyện cả thể chất và tinh thần, ăn uống hợp lý để cho chính khí thắng được tà khí.

2. Nghiên cứu các hoạt chất từ cây cỏ

Mặc dù TPCN ở nước ta còn mới nhưng cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu rất thành công và đã đưa vào sản xuất, có nhiều công trình cấp Nhà nước. Hướng nghiên cứu tập trung vào:

- Nghiên cứu β-caroten, Lycopen, vitamin E trong quả gấc.
- Nghiên cứu các Saponin steroid trong cây Tật lê.
- Nghiên cứu Curcumin từ củ nghệ.
- Nghiên cứu Saponin triterpea từ cây đinh lăng.
- Nghiên cứu hoạt chất của cây Trinh nữ hoàng cung.
- Nghiên cứu Silymarin trong cây Cúc gai.
- Nghiên cứu Saponin từ rau má.
- Nghiên cứu Iridoids từ quả Nhàng, củ Ba kích...
- Nghiên cứu Phytoestrogen của đậu tương, sắn dây.
- Nghiên cứu Lutein trong hoa Cúc vạn thọ.
- Nghiên cứu Nuciferin từ lá sen.
- Nghiên cứu các Saponin của Sâm Việt Nam.
- Nghiên cứu Polyphenol từ lá chè xanh.
- Nghiên cứu Rutin, Quercetin từ hoa hoè.
- Nghiên cứu Mangostin từ quả măng cụt.
- Nghiên cứu hoạt chất của quả mướp đắng, cây Xuân hoa, Giảo cổ lam, dây thià canh, Diệp hạ châu...
- DNJ trong lá dâu với bệnh đái tháo đường.
- Nghiên cứu các hoạt chất chống ung thư từ dược thảo...

3. Nghiên cứu công nghệ chế biến, sản xuất thực phẩm chức năng

TPCN là những sản phẩm giao thoa giữa thực phẩm và thuốc, nó gần với thực phẩm ở giới hạn tự nhiên các hoạt chất và cách dùng, nó gần với thuốc ở hình dáng sản phẩm và công nghệ chiết tách, sản xuất. Xu hướng ở nhiều công ty, cơ sở là sử dụng dây truyền sản xuất thuốc chuyển sang sản xuất TPCN. Hướng nghiên cứu này vừa thực tế, vừa tiết kiệm. Đồng thời cũng có nhiều nghiên cứu các công nghệ mới như công nghệ Na-nô, công nghệ dinh dưỡng gen... để sản xuất TPCN. Các công nghệ sinh học cũng được nghiên cứu áp dụng ở nhiều cơ sở.

4. Một hướng nghiên cứu rất cơ bản trong lĩnh vực thực phẩm chức năng là nghiên cứu tính hiệu quả và tính an toàn

Các nghiên cứu này được thực hiện cả trong phòng thí nghiệm, với cả động vật và cả trên lâm sàng. Các nghiên cứu này giúp cho công tác quản lý TPCN ngày một chặt chẽ và khoa học hơn. Nhiều cơ sở nghiên cứu TPCN được hình thành như: Học viện Quân y, Viện Y học cổ truyền dân tộc Quân đội, các cơ quan nghiên cứu của các Viện nghiên cứu, các Hội và Hiệp hội. Hiệp hội TPCN Việt Nam đã thành lập Viện nghiên cứu TPCN, Viện ATTP và dinh dưỡng ứng dụng.

5. Nghiên cứu về mẫu mã, bao gói và nhãn mác

Cũng là các nghiên cứu thực tiễn giúp cho việc kinh doanh TPCN ngày càng phát triển. Các nghiên cứu về nuôi trồng, di thực, bảo tồn gen cũng là những nội dung của nghiên cứu TPCN.

+ Nghiên cứu về mẫu mã, bao gói, nhãn mác sản phẩm giúp cho tính cạnh tranh của các sản phẩm trong nước được tăng lên, tạo sự ưa dùng cho khách hàng trong nước và nước ngoài.

+ Các nghiên cứu về quy hoạch nuôi trồng, bảo tồn gen các loại dược thảo có sẵn ở nước ta sẽ giúp phát triển nguồn nguyên liệu bền vững, chống nguy cơ tuyệt chủng của nhiều loài dược thảo quý hiếm như hiện nay.

+ Các nghiên cứu di thực một số dược thảo vào Việt Nam cũng rất có ý nghĩa cả khoa học và thực tiễn. Ví dụ:

- Cây Maca (Maca Lepidium Meyenii syn) là cây giàu chất dinh dưỡng, nguyên tố vi lượng (Ca, I₂, Zn, Fe, K) và vitamin (B₂, B₆, C, Niacine), giàu Arginin và acid amin làm tăng khả năng sinh sản. Maca có thể trồng ở vùng đồi núi trọc, thiếu nước.
- Cây Việt quất (Blueberry) cũng rất giàu Vitamin (C, B₁, B₂, PP, B₅, B₆, B₉, A, E) chất khoáng (Ca, Cu, Fe, Mn, P, K, Se, Na, Zn) và các chất chống oxy hóa (Anthocyanine).
- Cây Ginkgo biloba có chứa các hoạt chất có tác dụng làm tăng tuần hoàn não, tăng sức chịu đựng của mô khi thiếu oxy, chống oxy hóa, thoái hóa tế bào não. Nhiều loài dược thảo có thể di thực trồng thích hợp ở nước ta.

6. Nghiên cứu sản xuất các sản phẩm thực phẩm chức năng với công nghệ hiện đại và quy mô công nghiệp

Hướng chủ yếu là:

- + Các sản phẩm bổ sung vitamin, chất khoáng, acid amin, enzym, probiotics, hormon, tiền hormon, chất xơ.
- + Sản phẩm từ dược thảo.
- + Sản phẩm từ động vật: glucosamin, sữa ong chúa, nhung hươu, dầu cá...
- + Các TPCN đặc biệt cho người già, phụ nữ có thai, trẻ nhỏ, cho mục đích sức khỏe đặc biệt và cho mục đích y học đặc biệt.

7. Khoa học thực phẩm chức năng

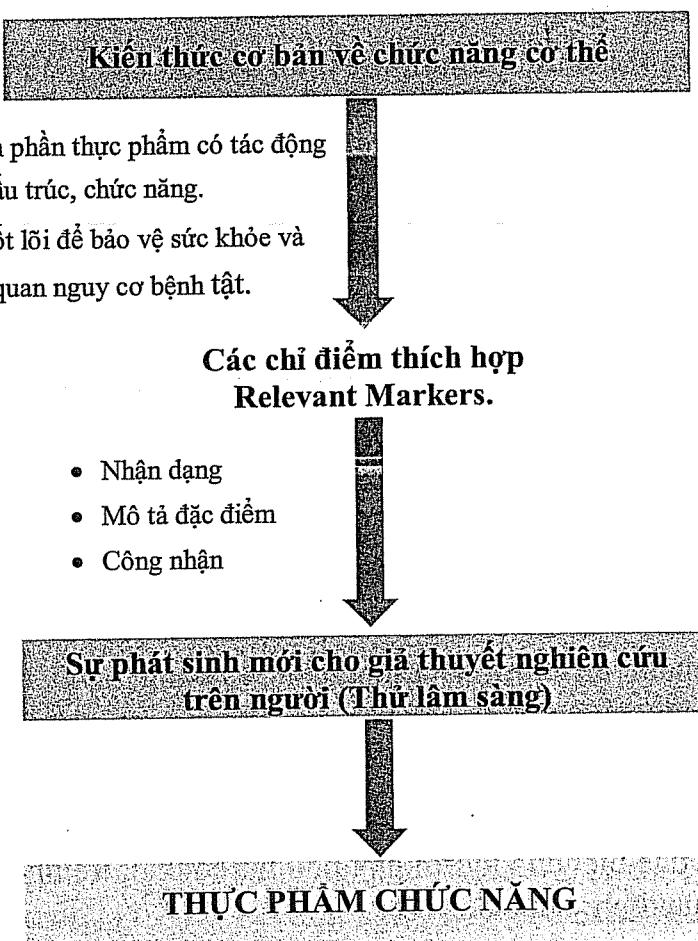
Tác động tích cực của TPCN có thể là duy trì trạng thái khỏe mạnh hoặc giảm thiểu nguy cơ và tác hại bệnh tật. Bước đầu tiên trong nghiên cứu và phát triển TPCN là việc xác định được mối tương quan giữa một hoặc một vài thành phần thực phẩm với một chức năng nào đó trong cơ thể (Ví dụ: gen, tế bào, hóa sinh hoặc sinh lý) tạo nên lợi ích sức khỏe. Bước này là nghiên cứu cơ bản, phải đưa ra được một hoặc nhiều đề xuất cho những cơ chế giả thuyết về mối tương quan xác định và chỉ định được công nhận bởi sự chứng minh khoa học qua các chỉ điểm sinh học (Biomarkers) hoặc còn gọi là các chỉ số, các thước đo. Với cơ sở lý luận như vậy, một tác động chức năng phải được chứng minh theo một mô hình thích hợp qua sự thực nghiệm trên những người tình nguyện. Thiết kế

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

thử nghiệm đòi hỏi phải cẩn thận, chính xác và việc chứng minh hiệu quả tác dụng của TPCN phải kèm theo sự đánh giá tính an toàn tuyệt đối.

Mặt khác, lợi ích sức khỏe của TPCN sẽ bị giới hạn nếu nó không phải là một phần của chế độ ăn. Tại Hội nghị Đông – Tây lần đầu tiên về TPCN (First East West Perspectives Conference on Functional Food – 1996), Pascal đã tuyên bố: “**TPCN phải là một phần của thực phẩm, chúng không phải là những viên thuốc con nhộng, viên thuốc nén, mà là các thành phần trong chế độ ăn hoặc một phần của thực phẩm được công nhận đem lại lợi ích sức khỏe cho con người”.**

Thiết kế và phát triển TPCN đòi hỏi phải dựa trên khoa học và quá trình các bước được mô tả ở Hình 88.



Hình 88: Các bước thiết kế nghiên cứu TPCN

+ Quá trình này bắt đầu với những hiểu biết khoa học cơ bản liên quan tới chức năng của các cơ quan trong cơ thể. Các chức năng này có đáp ứng để điều chỉnh bởi các thành phần của thực phẩm với cốt lõi của vấn đề là duy trì trạng thái khỏe mạnh và khi bị thay đổi có thể dẫn tới các thay đổi về nguy cơ bệnh tật.

+ Tiếp đến là xác định các chỉ điểm thích hợp (các thước đo) cho các chức năng của các cơ quan trong môi trường quan thực phẩm, thành phần thực phẩm với chức năng, cấu trúc cơ thể. Các chỉ điểm này phải nhận biết được, mô tả đặc điểm của chúng và được sự công nhận khoa học.

- + Từ đó phát sinh mới cho các giả thuyết nghiên cứu trên người, tức là những nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng để chứng minh khoa học cho giả thuyết về chức năng.
- + Cuối cùng là sự phát triển của công nghệ tiên tiến cho những ứng dụng sản xuất các sản phẩm TPCN qua kết quả nghiên cứu lâm sàng đã chứng minh công nhận.

Những mục tiêu triển vọng nhất cho khoa học TPCN bao gồm:

- (1) *Chức năng hệ tiêu hóa:*
 - Sự cân bằng vi sinh vật trong đại tràng
 - Hoạt động bài tiết
 - Tính miễn dịch
 - Sự lưu chuyển trong đường ruột
- (2) *Chống oxy hóa:*
 - Bổ sung các chất chống oxy hóa không phải là vitamin như: Polyphenol, các chất chống oxy hóa nguồn gốc tự nhiên từ dược thảo.
 - Các chất chống oxy hóa có vai trò rất quan trọng trong tất cả các tổ chức, các mô và tế bào, chúng được bổ sung chủ yếu qua đường ăn uống, có nguồn gốc từ hoa quả và thực vật.
- (3) *Sự chuyển hóa các đại chất dinh dưỡng:*
 - Carbohydrate
 - Acid amin
 - Chất béo
 - Sự cân bằng Hormone, ví dụ Insuline và Glucagon trong chuyển hóa Glucose.
- (4) *Sự phát triển của bào thai và trẻ nhỏ:*
 - Chế độ ăn của bà mẹ đều có tác động tới sự phát triển của bào thai và trẻ nhỏ.
 - Acid Folic rất cần cho phát triển bào thai.
 - Các chất béo không no chuỗi dài (DHA, EPA) cần cho sự phát triển trí não và thị lực của trẻ nhỏ.
- (5) *Sự chuyển hóa và tác dụng sửa chữa* của các thành phần không phải là chất dinh dưỡng như Phytochemicals. Vai trò này rất quan trọng trong phòng chống các chất độc và chất gây ung thư do nhiễm từ môi trường.
- (6) *Sự hiểu biết, hành vi và tâm trạng:* Rất nhiều vấn đề được đặt ra về vai trò tác động của thành phần thực phẩm tới chức năng này.

II. SẢN XUẤT THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

1. Nguồn nguyên liệu

Lãnh thổ đất liền Việt Nam hẹp chiều ngang và dài chiều dọc với tọa độ $8^{\circ}30'$ đến $23^{\circ}22'$ vĩ Bắc và $102^{\circ}10'$ đến $109^{\circ}24'$ kinh Đông, diện tích gần $1/3$ triệu km 2 (331.688 km 2). Có bờ biển dài hơn 3000 km với lãnh hải và vùng đặc quyền kinh tế trên 1 triệu km 2 . Địa hình $3/4$ là đồi núi, đỉnh núi cao nhất là Fansipan: 3.143 m, là đỉnh núi cao nhất Đông Dương. Diện tích đồi núi chủ yếu là đồi núi thấp, độ cao từ 500 m trở xuống chiếm tới 70% , độ cao 1000 m trở xuống chiếm tới 85% và chỉ có 15% diện tích lãnh thổ cao trên 1.000 m và 1% cao trên 2000 m. Về khí hậu, Việt Nam thuộc vùng nhiệt đới gió mùa,

nắng lăm mưa nhiều, lượng mưa trung bình năm trên 1.500 mm, thuận lợi cho cây cỏ phát triển quanh năm.

Ở Việt Nam có gần 11.000 loài thực vật bậc cao có mạch, 800 loài rêu, 600 loài nấm và hơn 2000 loài tảo. Về Động vật, có 224 loài thú, 828 loài chim, 258 loài bò sát và 5.500 loài côn trùng. Đến nay đã có 3.948 loài thực vật bậc cao và bậc thấp (kể cả nấm) và 408 loài động vật và 75 loài khoáng chất được dùng làm thuốc là nhóm tài nguyên phong phú và quý giá nhất trong toàn bộ hệ thống động thực vật ở Việt Nam.

Theo báo cáo của Viện Dược liệu (2007) cho thấy:

- + Nhu cầu sử dụng dược liệu cần 59.548 tấn, trong đó:
 - Phục vụ cho công nghiệp dược: 20.986 tấn (chiếm 35,0%).
 - Phục vụ Y học cổ truyền: 18.452 tấn (chiếm 31,0%).
 - Phục vụ xuất khẩu (kể cả chiết suất và tinh dầu): 20.110 tấn (chiếm 34,0%).
- Số liệu này chưa đề cập đến nhu cầu cho sản xuất TPCN.
- + Khả năng cung cấp dược liệu hiện nay:
 - Khai thác trong tự nhiên (10% trữ lượng): 12.100 tấn (chiếm 20%).
 - Từ nuôi trồng (136 loài): 15.606 tấn (chiếm 26%).
 - Từ nhập khẩu: 31.842 tấn (chiếm 54%).

Từ đây cho thấy việc khai thác, nuôi trồng nguồn nguyên liệu trong nước đang có xu hướng suy giảm, thiếu một chính sách chiến lược. Nhu cầu sử dụng chủ yếu là nhập khẩu, trong đó nhập lậu rất phổ biến.

Nguyên liệu để sản xuất TPCN có thể chia ra 3 loại:

1.1. Nguyên liệu tự nhiên

1.1.1. Tình hình

Nguyên liệu tự nhiên ở Việt Nam rất phong phú, đa dạng, bao gồm các loài cây cỏ, động vật khoáng chất, côn trùng và thủy sản. Các cây cỏ tự nhiên có thể làm nguyên liệu sản xuất TPCN có ở rải rác khắp các vùng, từ đồng bằng đến miền núi. Song trữ lượng và chủng loại rất phân tán và ít ỏi, ví dụ như: cỏ Xước, rau Sam, rau Má, bông Mã đê, Nhân trần, Thảo quyết minh...

Một số vùng có nguyên liệu tự nhiên phong phú hơn tập trung ở Hoàng Liên Sơn, Ba Vì, Tam Đảo, Lào Cai, Quảng Nam, Đà Lạt, Hòa Bình, Sapa, Bắc Kạn, Thái Nguyên... Trong số cây thuốc hoang dại, xác định còn 206 loài còn khả năng khai thác với sản lượng ước tính 121.000 tấn/năm, và đánh giá thấy rằng có 136 loài cây thuốc hiếm gặp có nguy cơ tuyệt chủng, cần có kế hoạch bảo vệ và khôi phục phát triển.

Riêng vùng biển Việt Nam rất phong phú về các loài động vật, thực vật (rong, tảo) để sản xuất TPCN. Rong biển Việt Nam có khoảng 794 loài, biển miền Bắc khoảng 310 loài, biển miền Nam có khoảng 484 loài.

Nguồn rong mọc tự nhiên chủ yếu là rong Nâu, trữ lượng khoảng 10.000 tấn khô/năm, rong Đỏ (có 14 loài), trữ lượng khoảng 2.000 tấn khô/năm. Một số vùng đã được điều tra như sau:

- + Rong mọc mọc ở vùng biển Quảng Nam – Đà Nẵng, khoảng 190.000 m² với trữ lượng 800 tấn rong tươi vào tháng 4.

- + Tại biển Bình Định, diện tích có rong mọc khoảng 40.000 m² trữ lượng rong tươi khoảng 100 tấn/năm.
- + Vùng biển Khánh Hòa, diện tích rong Mơ mọc khoảng 2.000.000 m², trữ lượng khai thác có thể đạt 11.000 tấn rong tươi/năm.
- + Biển Ninh Thuận, diện tích khoảng 1.500.000 m², trữ lượng khoảng 7.000 tấn rong tươi/năm.

Tóm lại: Có thể chia ra 5 vùng còn khả năng khai thác được liệu tự nhiên sau đây:

- Vùng núi phía Bắc: Trên diện tích rừng tự nhiên, rừng đang phục hồi, rừng phòng hộ của các huyện: Quán Bạ, Vị Xuyên, Bắc Quang (Hà Giang), Bát Sát, Bảo Thắng, Văn Bàn, Sa Pa (Lào Cai); Chợ Đồn, Na Rì (Bắc Cạn), Sìn Hồ, Mường Tè, Phong Thổ (Lai Châu), Sông Mã, Mường La (Sơn La), Lạc Sơn, Lạc Thủy (Hòa Bình), Quảng Bạ, Bảo Lộc (Cao Bằng), Ba Chẽ, Vân Đồn (Quảng Ninh).
- Vùng Bắc Trung Bộ: các huyện miền tây Thanh Hóa, Quỳ Sơn, Tương Dương, Quỳ Hợp (Nghệ An), Hương Sơn (Hà Tĩnh), Tuyên Hóa (Quảng Bình), A-Roong, Phú Lộc (Thừa Thiên Huế).
- Vùng Nam Trung Bộ: Phước Sơn, Tây Giang, Nam và Bắc Trà My (Quảng Nam), Sơn Hà, Sơn Tây, Trà Bồng (Quảng Ngãi), Sông Hình (Phú Yên).
- Tây Nguyên: Kômplông, Tumoroong, Đăclây (Kon Tum); K.Bang, Kong chro, Chu Prông (Gia Lai), M.Drak, Krông Bông, Eakar (Đắc Lắc), Dak Nông (Đắc Nông); Di Linh, Lâm Hà, Lạc Dương (Lâm Đồng).
- Vùng biển và đảo: có thể khai thác rong biển và một số cây con thuốc ở biển và đảo từ Quảng Ninh đến Kiên Giang.

1.1.2. Chủng loại cây thuốc tự nhiên còn khả năng khai thác (bảng 37)

Bảng 37: Cây thuốc tự nhiên còn khả năng khai thác

STT	Tên cây thuốc	Nơi phân bố tập trung.
1	Ba chẽ: Desmodium triangulae (Retz) Merr. Họ đậu Fabaceae.	Quảng Ngãi, Quảng Nam, Kon Tum, Đắc Lắc, Lâm Đồng.
2	Bách bệnh: Eurycoma longifolia Var. cochinchinensis Pierr. Họ thanh thất Simarubaceae.	Thanh Hóa, Nghệ An, Quảng Bình, Hà Tĩnh, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên, Khánh Hòa, Kon Tum.
3	Bách bộ: Stemona tuberosa Lour. Họ bách bộ Stemonaceae.	Khắp các tỉnh miền núi phía Bắc, miền Trung và Tây Nguyên.
4	Bạch hoa xà thiêt thảo: Hedyotis diffusa Will. Họ cà phê Rubiaceae.	Các tỉnh Trung du, đồng bằng Bắc bộ và miền Trung.
5	Bình vôi: Stephania spp. Họ tiết dê Menispermaceae.	Các tỉnh Trung du và miền núi phía Bắc.
6	Bồ bồ: Adenosma indiana Merr. Họ hoa mõm chó Scrophulariacea.	Quảng Ninh, Bắc Giang, Phú Thọ, Tuyên Quang, Hòa Bình, Thanh Hóa.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

STT	Tên cây thuốc	Nơi phân bố tập trung.
7	Bổ cốt toái: <i>Drinaria bonii</i> Christ. Họ dương sỉ Polypodiaceae.	Tuyên Quang, Thái Nguyên, Bắc Cạn, Sơn La, Kon Tum.
8	Cà gai leo: <i>Solanum procumbens</i> Lour. Họ cà Solanaceae.	Thái Bình, Nam Định, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Ngãi, Quảng Nam.
9	Cát sâm: <i>Millettia speciosa</i> Schott. Họ đậu: Fabaceae.	Quảng Ninh, Cao Bằng, Bắc Cạn, Bắc Giang, Thái Nguyên, Nghệ An.
10	Câu đắng: <i>Uncaria</i> spp. Họ cà phê Rubiaceae.	Khắp các tỉnh Trung du và miền núi từ Bắc vào Nam.
11	Cẩu tích: <i>Cibotium barometz</i> J.Sm. Họ cẩu tích Dicksoniaceae.	Hà Giang, Lai Châu, Lào Cai, Hòa Bình, Nghệ An, Kon Tum, Lâm Đồng.
12	Chân chim–ngũ gia bì: <i>Schefflera</i> spp. Họ Araliaceae	Đảo Hòn Mê, Côn Đảo. Trong thảm rừng hầu hết các tỉnh.
13	Chè dây: <i>Ampelopsis cantoniensis</i> Planch. Họ nho Vitaceae.	Lào Cai, Hà Giang, Yên Bái, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Kom Tum, Gia Lai.
14	Chè vằng: <i>Jasminum</i> spp. (<i>J.nervosum</i> Lour.) Họ nhài Oleaceae.	Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Trung du núi thấp cả nước.
15	Chiêu liêu–Kha tử: <i>Terminalia Chebula</i> Retz. Họ bàng Combretaceae.	Gia Lai, Đắc Lắc, Lâm Đồng, Bình Dương, Ninh Thuận.
16	Chó đẻ răng cửa: <i>Phyllanthus urinaria</i> L. Họ Euphorbiaceae.	Khắp các tỉnh đồng bằng đến Trung du miền núi dưới 1.000m.
17	Chua chát – Sơn tra: <i>Malus doumeri</i> Chev. Họ hoa hồng Rosaceae.	Quảng Nam (nam Trà My), Kon Tum (Tumorong, Đắc Lây, Đắc Tô).
18	Cứt lợn – Ngũ sắc: <i>Ageratum conyzoides</i> L. Họ cúc Asteraceae.	Khắp các tỉnh đồng bằng, trung du và miền núi.
19	Cỏ gấu biển–hương phụ: <i>Cyperus stoloniferus</i> Retz. Họ cói Cyperaceae.	Ven biển từ Thanh Hóa đến Đồng Nai và các đảo từ Hòn Mê trở vào.
20	Cốt khí củ: <i>Reynoutria japonica</i> Houtt. Họ rau răm Polygonaceae.	Lào Cai, Sơn La, Lai Châu (Có trồng ở Hưng Yên).
21	Củ chóc–Bán hạ: <i>Typhonium trilotatum</i> Schott. Họ ráy Araceae.	Thái Nguyên, Bắc Giang, Yên Bái, Sơn La, Thanh Hóa, Nghệ An.
22	Củ mài – Hoài sơn: <i>Dioscorea persimilis</i> Prain et Burk. Họ Dioscoreaceae.	Quảng Ninh, Cao Bằng, Lạng Sơn, Yên Bái, Tuyên Quang, Bắc Cạn, Hòa Bình, Thanh Hóa, Nghệ An.
23	Dây gắm: <i>Gnetum montanum</i> Mark. Họ dây gắm Gnetaceae.	Dưới rừng khắp các tỉnh miền núi và hải đảo.
24	Diếp cá: <i>Houttuynia cordata</i> Thunb. Họ Diếp cá Saururaceae.	Lào Cai, Yên Bái, Lai Châu, Bắc Cạn, Hòa Bình, Nghệ An, Kon Tum.

STT	Tên cây thuốc	Nơi phân bố tập trung.
25	Diệp hạ châu: <i>Phyllanthus amarus</i> Schum.ex Thonn. Họ Euphorbiaceae.	Các tỉnh Trung du và núi thấp trên khắp cả nước.
26	Địa liền: <i>Kaempferia galanga</i> L. Họ gừng Zingiberaceae.	Dưới rừng khu vực Kon Tum, Gia Lai, Đắc Lắc.
27	Hạ khô thảo: <i>Prunella indica</i> L. Họ bạc hà Lamiaceae.	Lào Cai, Lai Châu, Hà Giang, Yên Bái (Mù Căng Trải).
28	Hoàng cầm hoang: <i>Scutellaria indica</i> L. Họ bạc hà Lamiaceae.	Lào Cai, Yên Bái, Lai Châu, Sơn La
29	Hoàng đằng: <i>Fibraurea tinctoria</i> Lour F.recisa Pierre. Họ Menispermaceae.	Yên Bái, Lào Cai, Tuyên Quang, Thái Nguyên, Thanh Hóa, Quảng Nam.
30	Hoàng thảo-Thạch hộc: <i>Dendrobium</i> spp. Họ lan Ochidaceae.	Các tỉnh miền núi trong cả nước, mọc rải rác trong rừng.
31	Huyết đằng: <i>Spatholobus</i> spp. <i>Millettia</i> sp. Họ Fabaceae <i>Sargentodesma</i> spp. Họ Sagentodosaceae.	Khắp các tỉnh miền núi từ Bắc vào Nam và hải đảo. Lào Cai, Lai Châu, Hà Giang.
32	Hy thiêm: <i>Siegesbeckia orientalis</i> L. Họ cúc Asteraceae.	Các tỉnh vùng núi phía Bắc, Gia Lai, Kon Tum, Quảng Nam (Ngọc Linh).
33	Kim Anh: <i>Rosa leavigata</i> Michx. Họ hoa hồng Rosaceae.	Cao Bằng, Lạng Sơn.
34	Kim ngân: <i>Lonicera</i> spp. Họ cẩm chướng Caprifoliaceae.	Rải rác các tỉnh Trung du miền núi phía Bắc đến Nghệ An
35	Mã tiền: <i>Strychnos nux-vomica</i> L. Họ Mã tiền Loganiaceae.	Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận Gia Lai, Đắc Lắc, Long An, Đồng Nai
36	Mạn kinh tử: <i>Vitex trifolia</i> L. Họ cỏ roi ngựa Verbenaceae.	Quảng Ninh, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Ngãi.
37	Màng tang: <i>Litsea cubeba</i> Pers. Họ long não Lauraceae.	Lào Cai, Lai Châu, Sơn La, Nghệ An, Kon Tum, Gia Lai, Lâm Đồng.
38	Nga truật: <i>Curcuma zedoaria</i> Roscoe. Họ gừng Zingiberaceae.	Các tỉnh miền núi phía Bắc và Tây Nguyên.
39	Nghệ trắng: <i>Curcuma aromatica</i> Salisb. Họ gừng Zingiberaceae.	Hà Giang, Lai Châu, Sơn La, Bắc Cạn, Tuyên Quang, Hòa Bình.
40	Nghệ vàng: <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb. Họ gừng Zingiberaceae.	Hà Giang, Lai Châu, Sơn La, Bắc Cạn, Tuyên Quang, Hòa Bình.
41	Nhäuser rừng: <i>Morinda tomentosa</i> Huyen. Họ cà phê Rubiaceae.	Các tỉnh Tây Nguyên, Bình Dương, Quảng Ngãi, Phú Yên, Đồng Nai.
42	Nhân trần: <i>Adenosma cearuleum</i> R.Br. Họ Scrophulariaceae.	Cao Bằng, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Bắc Cạn, Hòa Bình, Sơn La, Hà Giang.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

STT	Tên cây thuốc	Nơi phân bố tập trung.
43	Nhọ nồi: Eclipta prostrata L. Họ cúc Asteraceae.	Khắp các tỉnh đồng bằng, Trung du, miền núi (dưới 800m).
44	Núc nác: Oroxylum indicum Vent. Họ núc nác Bignoniaceae.	Khắp Các tỉnh Trung du và miền núi thấp.
45	Sa nhân: Amomum villosum Lour. Var. xanthioides. Họ Zingiberaceae.	Hòa Bình, Ninh Bình, Thanh Hóa, Thái Nguyên, Nghệ An.
46	Sa nhân tím: A. longiligulare T.L.Wu Họ gừng Zingiberaceae.	Đắc Lắc, Kon Tum, Gia Lai, Quảng Ngãi, Phú Yên, Bình Định.
47	Sâm bối chính: Abelmoschus Sagittifolius Gagnep. Họ Malvaceae.	Gia Lai, Đắc Lắc, Lâm Đồng, Phú Yên.
48	Sen: Nelumbo nucifera Gaertn. Họ sen Nelumbaceae.	Các tỉnh Đồng Tháp Mười.
49	Tam thất gừng: Stahlianthus Campanulatus Gagn. Họ gừng Zingiberaceae.	Kon Tum, Gia Lai, Đắc lắc.
50	Táo mèo: Docynia indica Decne.. Họ hoa hồng Rosaceae.	Lai Châu, Lào Cai, Yên Bái.
51	Thanh cao: Artemisia annua L. Họ cúc Asteraceae.	Cao Bằng, Lạng Sơn.
52	Thảo quyết minh: Cassia tora L. Họ đậu Fabaceae.	Tây Nguyên và miền Trung. Rải rác tất cả các tỉnh Trung du và miền núi.
53	Thiên môn: Asparagus. Cochinchinensis Merr. Họ Asparaceae.	Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Gia Lai.
54	Thiên niên kiện: Homalomena occulta Schott. Họ ráy Araceae.	Thái Nguyên, Tuyên Quang, Hòa Bình, Nghệ An, Quảng Nam, Khánh Hòa, Tây Nguyên.
55	Thổ Phục Linh: Smilax glabra Roxb Họ khúc khắc Smilacaceae.	Khắp các tỉnh miền núi và trung du. Đặc biệt là Tây Nguyên, miền Trung.
56	Thủy xương bồ, Thạch xương bồ: Acorus calamus L.; A. gramineus Soland. Họ ráy Araceae.	Thái Nguyên, Bắc Cạn, Cao Bằng, Yên Bái, Lào Cai, Hòa Bình, Sơn La, Tuyên Quang, Lạng Sơn.
57	Tràm: Melaleuca cajeputi Roxb. Họ sim Myrtaceae.	Long An, Đồng Tháp Mười.
58	Trâu cổ: Ficus pumila L. Họ dâu tằm Moraceae.	Các tỉnh Trung du và núi thấp (Dưới 800m).
59	Vàng đắng: Coscinium fenestratum Colebr. Họ Menispermaceae.	Các tỉnh miền núi từ Quảng Nam trở vào phía nam.

STT	Tên cây thuốc	Nơi phân bố tập trung.
60	Vẩy rồng: Desmodium styracifolium Merr. Họ đậu Fabaceae (Kim tiền thảo).	Quảng Ninh, Bắc Giang, Thái Nguyên, Tuyên Quang, Hòa Bình, Yên Bái.
61	Vông nem: Erythrina variega L. Họ đậu Fabaceae.	Rải rác khắp các tỉnh Trung du và núi thấp.
62	Xuyên tiêu: Zanthoxylum nitidum DC. Họ cam quýt Rutaceae.	Các tỉnh Trung du và núi thấp

1.2. Các vùng nguyên liệu được quy hoạch quản lý và nuôi trồng

1.2.1. Tình hình

Trên cơ sở các vùng tự nhiên, người ta quy hoạch thành các vùng có quản lý, nuôi trồng thêm và di thực các giống mới đến.

+ Tại Thanh Hóa:

Trạm nghiên cứu dược liệu Bắc Trung Bộ: có trồng 17 loại sau đây:

- Ích mẫu, Xạ can, Kim tiền thảo, Nhân trần, Thảo quyết minh, Gừng, Nghệ, Hòe.
- Hoài sơn, Ngưu tất, Nghệ đen, Địa liền.
- Đương quy, Diệp hạ châu, Ý dĩ, Trạch tả, Cối xay.

Một số vùng khác trong tỉnh có nuôi trồng diện tích khoảng 1000 ha với các loại: Xuyên khung, Bạch chỉ, Đương quy, Húng quế, Sinh địa, Hương nhu, Bạc hà, Ngưu tất, Huyền sâm, Ý dĩ...

+ Tại Hưng Yên:

- Xã Bình Minh, huyện Khoái Châu: có trồng Ngưu tất, Bạch chỉ, Địa liên, Bạch Truật, Hương nhu, Húng quế, Bạc hà, Mạch môn...
- Xã Tân Quang, huyện Văn Lâm: trồng 66 loại: Hoài sơn, Nga truật, Địa liền, Kim cúc, Cốt khí, Thủ phục linh, Bạch chỉ, Bạc hà, Hương nhu, Sài đất, Sinh địa, Sơn tra, Tam thất, Cam thảo, Ba kích, Cỏ xước, Kinh giới, Ích mẫu, Mã đề, Nhân trần, Kim tiền thảo...

+ Tại Sapa: nuôi trồng Đương quy, Xuyên khung và rất nhiều cây thuốc khác.

+ Tại Lâm Đồng: cũng có quy hoạch nuôi trồng nhiều loại dược liệu, trong đó nổi bật nhất là Artiso.

+ Tại Quảng Nam, Gia Lai, Phú Yên: cũng có các vùng nuôi trồng dược liệu, nổi bật ở Quảng Nam là Sâm Ngọc Linh.

+ Các tỉnh Hòa Bình, Sơn La, Hà Nội cũng có các vùng nuôi trồng cây con thuốc.

+ Trung tâm nghiên cứu Bảo tồn và phát triển dược liệu Đồng Tháp Mười: Trung tâm sở hữu 1.041 ha, đã đào và quy hoạch hơn 140 km kênh và 100 km đường xá với 120 ha ao hồ. Trung tâm đã tuyển chọn và phục tráng trên 50 giống thực vật và 20 giống động vật, di thực 6 giống thực vật từ nước ngoài vào Việt Nam. Trung tâm đang áp dụng Thực hành nông nghiệp tốt (GAP) để nuôi trồng dược liệu. Hiện trung tâm đã sản xuất được 45 mặt hàng dạng bột, 1 mặt hàng dược liệu khô, 1 dạng Extract (cao) và 7 loại tinh dầu. Có nhiều loại nguyên liệu để sản xuất TPCN như: Garlic (tỏi), bột Morinda (trái Nhau), bột

Hà Thủ ô đỏ, bột Linh chi, Bột Nghệ, Bột Gừng, bột Nadygan (rau Má, Nghệ), bột ích mẫu, bột Centas (rau Má, Bụp dấm)...

- + Quy hoạch các vùng nuôi trồng rong sụn ở một số tỉnh:
 - Khánh Hòa: diện tích 300 ha, sản lượng 600 tấn khô/năm.
 - Ninh Thuận: diện tích 350 ha, sản lượng 400 tấn khô/năm.
 - Phú Yên: diện tích 100 ha, sản lượng 100 tấn khô/năm.
 - Kiên Giang: diện tích 30 ha, trữ lượng 100 tấn khô/năm.
 - Các tỉnh khác cũng đang phát triển nuôi trồng như: Bình Định, Đà Nẵng, Bình Thuận, Hải Phòng.

Tóm lại: vùng trồng dược liệu có thể xếp thành 8 loại hình thái sau:

- Vùng đồng bằng Bắc Bộ: có khí hậu gió mùa, mưa mùa hè, có mùa đông lạnh gồm các điểm trồng cây thuốc như: Hà Nội (Thanh Trì, Thường Tín), Hưng Yên (Văn Giang, Châu Giang), Hải Dương (Gia Lộc, Tứ Kỳ).
- Vùng Trung du phía Bắc: có khí hậu nhiệt đới gió mùa có mùa đông lạnh gồm các điểm trồng cây thuốc như: Mai Châu (Hòa Bình), Chiêm Hóa (Tuyên Quang), Tam Dương (Vĩnh Phúc), Sơn Động (Bắc Giang), Phó Bảng, Quản Bạ (Hà Giang).
- Vùng núi phía Bắc: có khí hậu nhiệt đới gió mùa, mưa mùa hè, có mùa đông rất lạnh gồm các điểm trồng cây thuốc như: Mộc Châu (Sơn La), Mù Cang Chải (Yên Bái), Mẫu Sơn (Lạng Sơn), Thông Nông, Hà Quảng (Cao Bằng), Bắc Hà (Lào Cai).
- Vùng núi cao: có khí hậu á nhiệt đới, núi cao mùa đông rất lạnh, mát quanh năm gồm các điểm trồng cây thuốc như: Sa Pa (Lào Cai), Sìn Hồ (Lai Châu), Tumorong (Kon Tum), Nam Trà My (Quảng Nam), Đà Lạt (Lâm Đồng).
- Vùng ven biển Trung bộ: có khí hậu nhiệt đới gió mùa mưa mùa thu đông gồm các vùng trồng cây thuốc như: Nga Sơn (Thanh Hóa), Tuy Hòa (Phú Yên), Long Thành (Đồng Nai).
- Vùng Tây Nguyên: có khí hậu nhiệt đới gió mùa, mưa mùa hè gồm các điểm trồng cây thuốc như: Eukao (Đắk Lăk), Đăk Nông (Đăk Nông), Lâm Hà, Đức Trọng (Lâm Đồng).
- Vùng Đồng bằng Nam Bộ: Khí hậu nhiệt đới gió mùa, nắng lăm mưa nhiều, không có mùa đông. Các điểm trồng cây thuốc như: Đồng Tháp Mười, Phú Quốc, một số tỉnh Tây Nam Bộ và Đông Nam Bộ.
- Vùng biển – đảo từ Quảng Ninh đến Kiên Giang: có thể nuôi rong tảo và một số dược liệu tùy theo ở từng khu vực.

1.2.2. Chủng loại dược liệu nuôi trồng

Artiso, Ba kích, Bạc hà, Bạch chỉ, Bạch truật, Bồ bồ, Bụp dấm, Cúc hoa, Diệp hạ châu, Dương cam cúc, Địa liền, Đỗ trọng, Dương quy, Độc hoạt, Đinh lăng, Gừng, Gấc, Hương nhu trắng, Hương nhu tía, Hòe, Hoắc hương, Hoàng bá, Hồi, Huyền sâm, Hy thiêm, Hoài son, Ích mẫu, Kim tiền thảo, Lão quan thảo, Lô hội, Mã đề, Nhau, Nhân trần, Ngưu tất, Nga truật, Ô đầu, Quế, Râu mèo, Sá, Sâm báu, Sâm ngọc linh, Sâm đại hành, Sa nhân, Sinh địa, Thanh cao hoa vàng, Thảo quả, Trạch tả, Trinh nữ hoàng cung, Tục đoạn, Xạ can, Ý dĩ.

1.3. Nguyên liệu nhập khẩu

Hiện nay nguyên liệu để sản xuất TPCN được nhập khẩu từ nhiều nước. Riêng về nguyên liệu nhập cho sản xuất của ngành dược chiếm tới 54,0% tổng số nhu cầu sử dụng. Việc nhập lậu các nguyên liệu qua biên giới, đặc biệt là qua cửa khẩu Chi Ma (Lạng Sơn) đang là vấn đề bức xúc cần có biện pháp kiểm soát.

Các nguyên liệu nhập chủ yếu là: Sâm Triều Tiên, Sâm Mỹ, Tam thất, Cao lá Ngân hạnh, Cao dây thià canh, Silymarin, Curcumin, các Vitamin và tiền Vitamin, các khoáng chất vi lượng, các hoạt chất sinh học.

2. Sản xuất thực phẩm chức năng

2.1. Cơ sở sản xuất Thực phẩm chức năng phải có đủ điều kiện về ATTP

- + Điều kiện về cơ sở.
- + Điều kiện về trang thiết bị.
- + Điều kiện về con người.
- + Quy trình, tiêu chuẩn sản xuất.

2.2. Công nghệ sản xuất cần có những công nghệ tiên tiến, hiện đại để tạo ra các sản phẩm có chất lượng cao

2.3. Dây truyền sản xuất thuốc có thể chuyển sang sản xuất TPCN

Hiện nay ở Việt Nam, tình hình sản xuất TPCN còn nhiều bất cập. Có thể nói chung là ai muốn sản xuất TPCN đều được, từ đó dẫn tới sản phẩm kém chất lượng, sản phẩm giả, sản phẩm mất an toàn, làm giảm lòng tin với người tiêu dùng và đặc biệt là xuất khẩu.

Hướng nghiên cứu sản xuất TPCN là một hướng quan trọng để cung cấp sự phát triển bền vững của TPCN Việt Nam.

3. Phương thức sản xuất TPCN

Một thực phẩm có thể trở thành TPCN nếu được chế biến theo một trong 5 cách sau:

- (1) Loại bỏ một chất, thành phần có hại. (Ví dụ: Protein gây dị ứng)
- (2) Tăng cường hàm lượng một thành phần tự nhiên có sẵn trong thực phẩm tới một mức mà tại đó nó sẽ gây ra những tác động dự đoán. Ví dụ:
 - Tăng cường thêm một số chất dinh dưỡng vi lượng để đạt được lượng đưa vào hàng ngày nhiều hơn lượng được khuyến cáo nhưng phải thích hợp với các chỉ dẫn chế độ ăn để giảm thiểu nguy cơ bệnh tật.
 - Hoặc tăng cường hàm lượng thành phần phi dinh dưỡng tới mức độ tạo ra tác động có lợi.
- (3) Thêm vào một thành phần mà không thường xuất hiện trong phần lớn thực phẩm và không cần thiết phải là đại chất dinh dưỡng hoặc vi chất dinh dưỡng nhưng phải có tác động có lợi.

Ví dụ:

- Chất xơ
- Chất chống oxy hóa
- Hóa chất thực vật
- Chất phi Vitamin

- Chất tiền sinh

- (4) Thay thế một thành phần, thường là một chất dinh dưỡng đa lượng (Ví dụ: chất béo), những chất mà lượng đưa vào cơ thể thường vượt quá mức và do đó gây nên tác động xấu, bằng một thành phần mà tác động có lợi được mang lại (Ví dụ: Inulin rau diếp xoăn như là Rafticream).
- (5) Tăng cường những thành phần sinh học có sẵn hoặc tăng sự ổn định của những thành phần tạo nên tác động chức năng hoặc giảm thiểu nguy cơ bệnh tật.
- (6) Những mô tả tác động có lợi cần dựa trên nền tảng khoa học. Nền tảng khoa học về TPCN là cần thiết để đảm bảo sự tin cậy của bất kỳ sự đánh giá có lợi nào.
- (7) Chiết xuất từ nguyên liệu là thực vật, động vật.

III. PHÂN PHỐI THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

Sản phẩm TPCN nói riêng và sản phẩm thực phẩm nói chung cũng là những hàng hóa nhưng là hàng hóa đặc biệt vì liên quan trực tiếp đến sức khỏe con người. Vì thế, khi sản xuất kinh doanh, phân phối và tiêu dùng, không những chúng phải được tuân thủ những quy định pháp luật về thương mại, hàng hóa mà còn phải tuân thủ những quy định pháp luật về vệ sinh an toàn thực phẩm. Muốn kiểm soát được thực phẩm, trong đó có thực phẩm chức năng. Cần có 2 giải pháp cơ bản theo như ý kiến của chuyên gia tư vấn của thượng nghị sĩ Lugar trong buổi làm việc của đoàn viếtt Luật An toàn thực phẩm Việt Nam tại văn phòng thượng viện Hoa Kỳ ngày 6/3/2008:

- + Giải quyết vấn đề ATTP cần có cả 3 cơ quan: Cơ quan lập pháp, cơ quan hành pháp và cơ quan tòa án.
- + Có một chương trình giáo dục tuyên truyền về pháp luật và kiến thức an toàn thực phẩm.

Do TPCN có những tác dụng rất lớn đến việc bảo vệ và tăng cường sức khỏe con người, mục đích của Quốc Hội Hoa Kỳ được thể hiện trong luật giáo dục và sản phẩm bổ dưỡng ban hành năm 1994 nhằm:

- Giảm bớt sự trở ngại trong kinh doanh và tăng các sản phẩm TPCN.
- Tạo khả năng phân phối rộng rãi các sản phẩm thực phẩm chức năng tới người tiêu dùng.
- Tăng cường thông tin tới người tiêu dùng. Ở nhiều nước, việc phân phối TPCN rộng rãi, bao gồm tất cả các kênh thương mại, làm tăng khả năng tiếp cận của người tiêu dùng với TPCN. Hiện nay người Nhật Bản đã sử dụng 126 USD TPCN/người/năm; người Mỹ: 67,9 USD TPCN/người/năm; người châu Âu: 51,2 USD TPCN/người/năm và người châu Á (trừ Nhật Bản): 3,2 USD TPCN/người/năm.

Qua nghiên cứu tình hình phân phối thực phẩm chức năng ở các nước có thể khái quát lại có 7 hình thức phân phối chính sau đây:

1. Các cửa hàng công cộng (Convenience Stores)

- + Gồm các cửa hàng bán lẻ với 1 loại hoặc nhiều loại sản phẩm TPCN.
- + Rất thuận tiện cho người tiêu dùng mọi lúc mọi nơi.
- + Có thể bố trí 1 chuỗi các cửa hàng liền nhau để tiện cho người tiêu dùng lựa chọn (có thể từ 7–11 cửa hàng liên tiếp).

2. Các quầy bán lẻ trong các trung tâm thương mại và trong hiệu thuốc (food, drug & mass market retail stores – fdm)

+ Trong các trung tâm thương mại, siêu thị có các khu, quầy bán thuốc, bán thực phẩm chức năng. Ví dụ ở Mỹ: Wal-Mart, Costco, Wal Green, Sam's Club, Nordstrom....

+ Các khu trưng bày TPCN được bố trí rất nhiều chủng loại, người tiêu dùng chỉ cần đẩy xe mua hàng hoặc sot mua hàng đi lựa chọn rồi ra quầy tính tiền thanh toán.

Kênh này ở Mỹ cũng rất phổ biến, năm 2012 ước tính chiếm 16% giá trị trong tổng số các kênh phân phối TPCN.

+ Ở Việt Nam: trong các hiệu thuốc có các quầy riêng biệt để bán TPCN.

3. Các cửa hàng sản phẩm thực phẩm tự nhiên và sức khỏe (health & natural food stores)

+ Là các cửa hàng chuyên trưng bày, giới thiệu và bán các sản phẩm thực phẩm chức năng có nguồn gốc từ cây cỏ tự nhiên có công dụng nâng cao sức khỏe, phòng ngừa bệnh tật.

+ Có thể tổ chức 2 hình thức:

- Chuỗi các cửa hàng tự nhiên và sức khỏe ví dụ ở Mỹ: GNC Live Well; Whole Foods Market...
- Các cửa hàng sản phẩm tự nhiên và sức khỏe độc lập.

Kênh phân phối này ở Mỹ chiếm tới 32% tổng giá trị các sản phẩm TPCN (năm 2012).

4. Bán hàng trực tiếp qua mạng (mail order & internet)

+ Khách hàng đặt hàng qua mạng (Email hoặc Internet) tới nhà phân phối. Nhà phân phối đóng gói theo chủng loại và số lượng đơn đặt hàng (băng tải theo một chuỗi các loại sản phẩm, đều hết băng tải coi như xong một đơn hàng. Nhà phân phối đảm bảo vận chuyển đến được địa chỉ theo đơn đặt hàng của khách hàng).

+ Ở Mỹ và nhiều nước phát triển, hình thức này rất phổ biến. Ví dụ, ở Mỹ: "Nutrilite" – Best of Nature. Best of Science!

5. Bán hàng qua các nhà chuyên môn [professional sales (directly to practitioners)]

+ Các nhà chuyên môn, thường là Bác sĩ, làm việc ở các phòng khám có thể tư vấn, giới thiệu cho người tiêu dùng về các sản phẩm TPCN phù hợp với nhu cầu của họ để có thể mua ngay tại chỗ (có quầy bán TPCN riêng hoặc ở một cửa hàng nào đó).

+ Hình thức này rất thuận lợi cho khách hàng vì được tư vấn cụ thể, chính xác, phù hợp với sức khỏe, bệnh tật của mình.

6. Các câu lạc bộ bán hàng (warehouse buying clubs)

+ Tổ chức các hình thức câu lạc bộ để trao đổi, thảo luận về những vấn đề sức khỏe, bệnh tật, giới thiệu tác dụng của các sản phẩm TPCN với sức khỏe... Trên cơ sở đó khách hàng có thể mua ngay các sản phẩm cần thiết cho mình ở quầy bán tại chỗ hoặc ở một cửa hàng nào đó.

+ Có thể lồng ghép vào nhiều loại hình câu lạc bộ: câu lạc bộ người bị tiểu đường, câu lạc bộ người bị bệnh tim mạch, câu lạc bộ làm đẹp, câu lạc bộ tháp khớp...

+ Trong hoạt động câu lạc bộ có thể có các hình thức tiếp thị, khuyến mại, ném thử, ca nhạc...

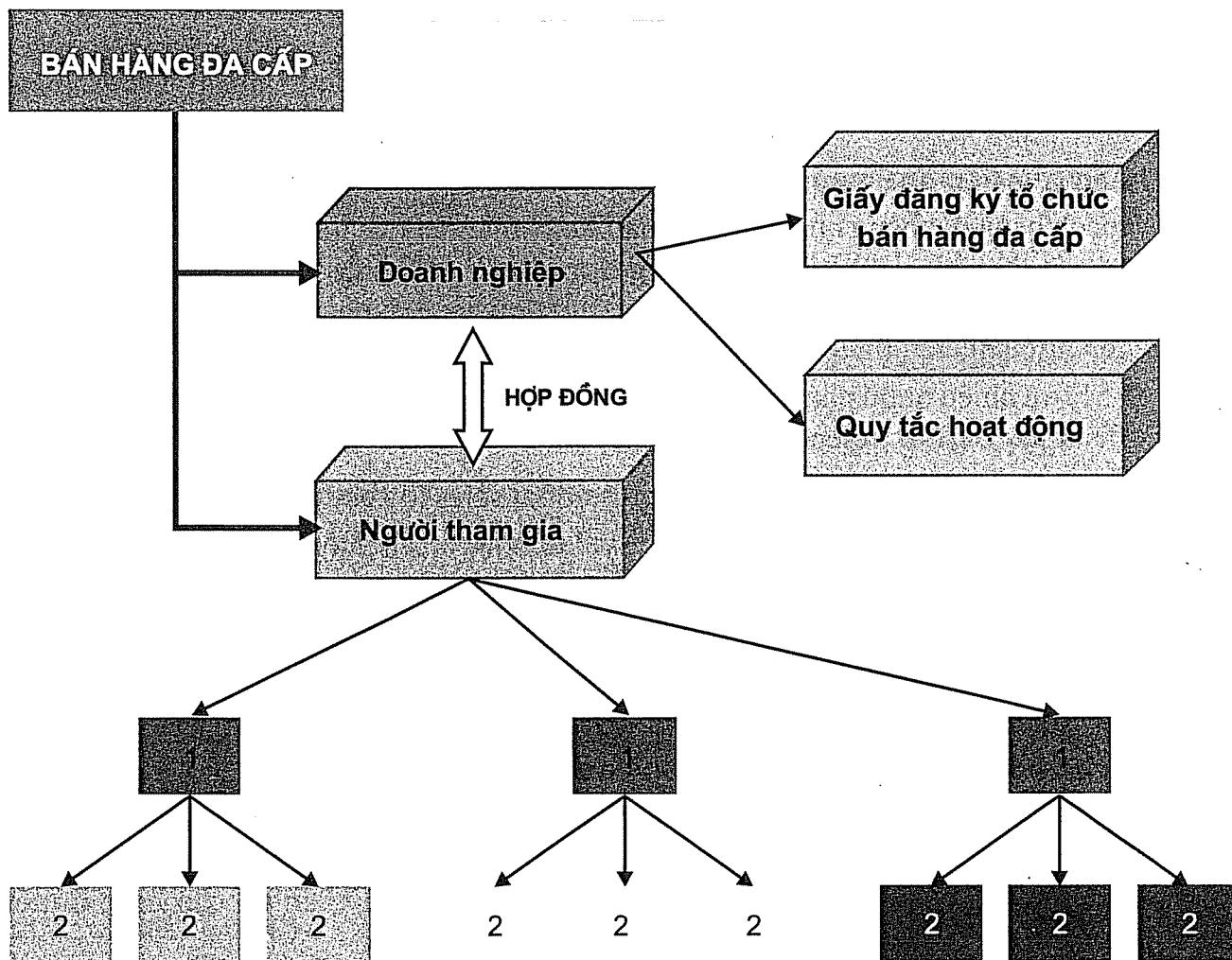
Ví dụ ở Mỹ: Costco, Wal-Mart, SAMS-Clubs...

7. Bán hàng đa cấp (multi-level marketing companies)

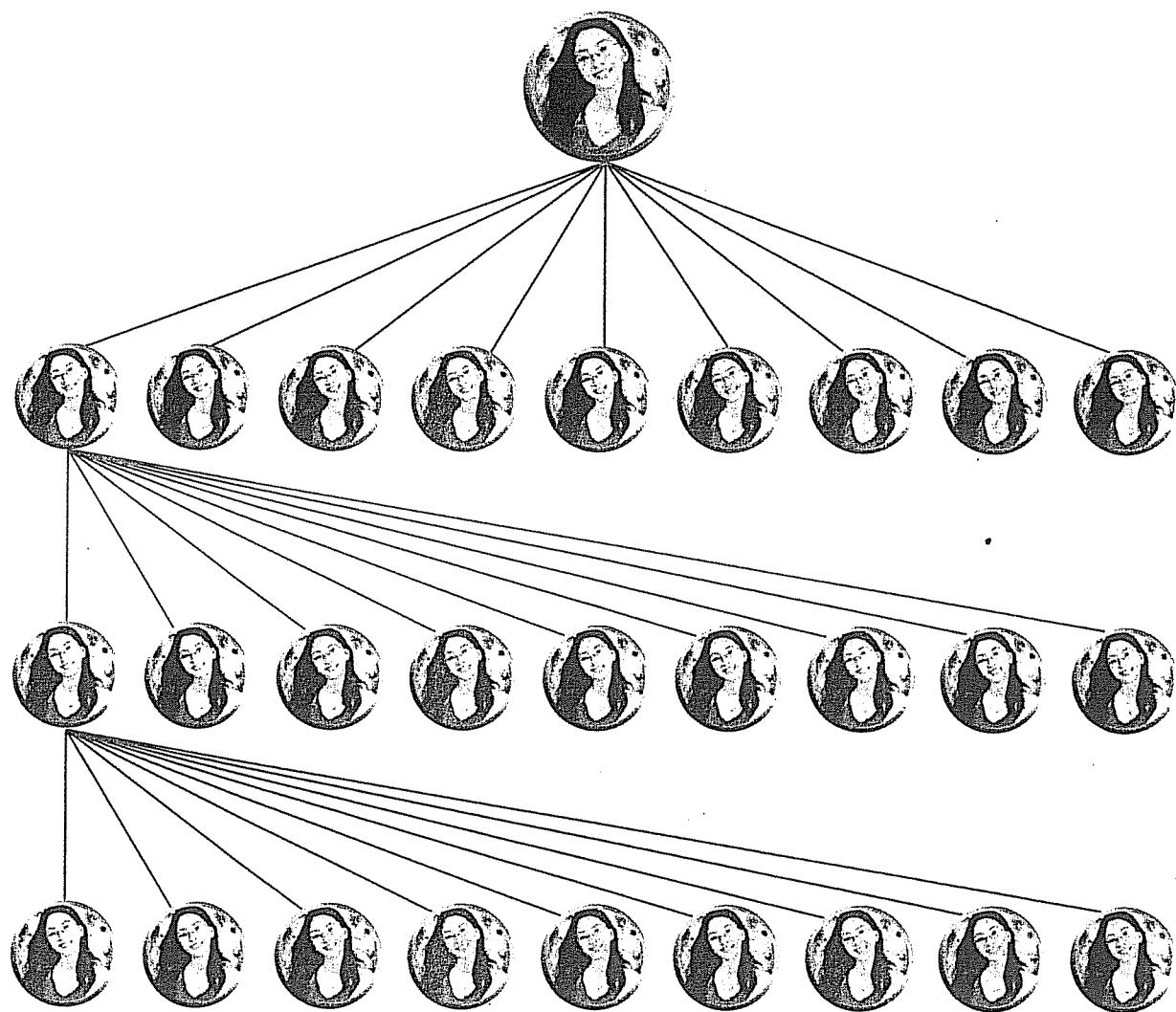
7.1. Định nghĩa: (Theo Luật Cạnh tranh số 27/2004/QH11)

Bán hàng đa cấp là phương thức tiếp thị bán lẻ hàng hóa đáp ứng các điều kiện sau đây:

- (1) Việc tiếp thị để bán lẻ hàng hóa được thực hiện thông qua mạng lưới người tham gia bán hàng đa cấp gồm nhiều cấp, nhiều nhánh khác nhau.
- (2) Hàng hóa được người tham gia bán hàng đa cấp tiếp thị trực tiếp cho người tiêu dùng tại nơi ở, nơi làm việc của người tiêu dùng, hoặc địa điểm khác không phải là địa điểm bán lẻ thường xuyên của doanh nghiệp hoặc người tham gia.
- (3) Người tham gia bán hàng đa cấp được hưởng tiền hoa hồng, tiền thưởng hoặc lợi ích kinh tế khác từ kết quả tiếp thị bán hàng của mình và của người tham gia bán hàng đa cấp dưới trong mạng lưới do mình tổ chức và mạng lưới đó được doanh nghiệp bán hàng đa cấp chấp thuận (hình 89).



Hình 89: Sơ đồ tổ chức bán hàng đa cấp



Hình 90: Sơ đồ mô hình bán hàng đa cấp

- Cấp 1: 1
- Cấp 2: 6
- Cấp 3: 36
- Cấp 4: 216
- Cấp 5: 1.296
- Cấp 6: 7.776
- Cấp 7: 46.656
- Cấp 8: 279.936
- Cấp 9: 1.679.616

Trên thế giới, bán hàng đa cấp đã được hình thành từ thế kỷ trước. Phương thức này được Tiến sĩ hóa học Karl Benborg phát hiện tại Mỹ năm 1934 với hai nguyên tắc: *truyền khẩu và bội tăng*. Ngay năm đầu tiên, nhờ hệ thống này mà Karl Benborg đã bán sản phẩm TPCN cho những người bạn và mối quan hệ của họ, đã thu về 7 triệu USD mà không mất một xu nào cho quảng cáo. Từ hiệu quả của hệ thống này, Rich Des Voy và Jey Van Andes là hai nhà phân phối xuất sắc của hệ thống Karl Benborg tách ra thành

lập Công ty Amway năm 1959. Amway ra đời làm cho mọi người mơ về giấc mơ của người Mỹ. Song, năm 1975 bị Tòa án Liên bang thương mại Hoa Kỳ kiện vì cho rằng Công ty Amway làm ăn phi pháp. Bằng sức mạnh và triết lý đúng đắn của kinh doanh đa cấp, sau 4 năm theo đuổi hầu kiện, đến năm 1979, Tòa án kết luận phương pháp phân phối sản phẩm của Amway là hợp pháp và ưu việt. Amway đã thắng kiện, đó là tiếng vang lớn, hệ thống bán hàng đa cấp của Mỹ bước sang một trang mới và lan tỏa khắp thế giới. Đến nay ngành kinh doanh đa cấp được đánh giá là một ngành phát triển nhanh và mạnh nhất, với tốc độ tăng trưởng 15–30%/năm. Hiện có khoảng trên 200 triệu nhà phân phối đa cấp với 25.000 mặt hàng ở 125 quốc gia. Nó hợp pháp và có Luật ở Mỹ, Canada, Anh, Đức, Brazil, Malaysia, Indonesia, Trung Quốc, Nhật và nhiều nước khác. Tại Việt Nam bán hàng đa cấp xuất hiện đầu tiên từ năm 1998–2000. Khi đó chưa có quy định về quản lý bán hàng đa cấp. Mãi đến năm 2004, trong luật cạnh tranh được Quốc hội khóa 11 ban hành, mới đề cập đến bán hàng đa cấp. Năm 2005, Chính phủ ban hành Nghị định số 110/2005/NĐ-CP ngày 24/9/2005, là văn bản đầu tiên ở Việt Nam về quản lý hoạt động bán hàng đa cấp. Bộ Thương mại cũ (nay là Bộ Công thương) ban hành Thông tư số 19/2005/TT-BTM ngày 8/11/2005 hướng dẫn một số nội dung quy định tại Nghị định số 110/2005/NĐ-CP của Chính phủ. Đặc biệt năm 2013, Chính phủ đã ban hành Nghị định mới về quản lý hoạt động bán hàng đa cấp. Đến năm 2010 ở Việt Nam đã có 25 doanh nghiệp (ở Hà Nội: 11 doanh nghiệp, ở TP. Hồ Chí Minh: 12 doanh nghiệp, ở Đồng Nai: 1 doanh nghiệp, ở Bình Dương: 1 doanh nghiệp) đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp với hàng hóa bán hàng đa cấp chủ yếu là TPCN, mỹ phẩm và đồ gia dụng. Đến 2012 đã có trên 60 doanh nghiệp bán hàng đa cấp.

7.2. Hàng hóa được kinh doanh theo phương thức bán hàng đa cấp

7.2.1. Tất cả hàng hóa đều được kinh doanh theo phương thức bán hàng đa cấp, trừ những trường hợp sau đây

- (1) Hàng hóa thuộc Danh mục hàng hóa cấm lưu thông, Danh mục hàng hóa hạn chế kinh doanh, hàng giả, hàng nhập lậu theo quy định của pháp luật, hàng hóa đang bị áp dụng biện pháp khẩn cấp buộc thu hồi hoặc ngừng lưu thông;
- (2) Hàng hóa là thuốc phòng chữa bệnh cho người; các loại vắc xin, sinh phẩm; trang thiết bị y tế và dụng cụ y tế; các loại thuốc thú y (bao gồm cả thuốc thú y thủy sản), thuốc bảo vệ thực vật; hóa chất, chế phẩm diệt côn trùng, diệt khuẩn dùng trong lĩnh vực gia dụng và y tế; nguyên liệu làm thuốc chữa bệnh; các loại hóa chất độc hại và sản phẩm có hóa chất độc hại theo quy định của pháp luật.

7.2.2. Hàng hóa được kinh doanh theo phương thức bán hàng đa cấp phải đáp ứng các điều kiện sau đây

- (1) Đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng, an toàn, vệ sinh thực phẩm theo quy định của pháp luật;
- (2) Đảm bảo rõ ràng, hợp pháp về nguồn gốc, xuất xứ, tính năng, công dụng của hàng hóa;
- (3) Có nhãn hàng hóa theo đúng quy định của pháp luật.

7.2.3. Mọi loại hình dịch vụ không được kinh doanh theo phương thức đa cấp

7.3. Doanh nghiệp bán hàng đa cấp

7.3.1. Đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

Doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp với cơ quan nhà nước có thẩm quyền.

7.3.2. Điều kiện đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

Điều kiện xin cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp:

- (1) Vốn pháp định là 10 tỷ đồng.
- (2) Kinh doanh hàng hóa phù hợp với ngành nghề ghi trong Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp hoặc Giấy chứng nhận đầu tư của doanh nghiệp.
- (3) Chủ sở hữu doanh nghiệp tư nhân, thành viên hợp danh đối với công ty hợp danh, thành viên Hội đồng thành viên, Chủ tịch công ty, thành viên Hội đồng quản trị, Giám đốc (Tổng giám đốc), các chức danh quản lý quản trọng khác do Điều lệ công ty quy định đối với công ty trách nhiệm hữu hạn và công ty cổ phần không thuộc các trường hợp sau:
 - Có tiền án liên quan đến các hoạt động kinh tế.
 - Đã từng giữ các chức vụ nêu trên tại doanh nghiệp bán hàng đa cấp đã bị thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp theo quy định.
- (4) Đối với người nước ngoài, phải có xác nhận của Đại sứ quán hoặc Cơ quan lãnh sự Việt Nam của nước người đó mang quốc tịch.
- (5) Có đủ điều kiện kinh doanh hoặc được cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện kinh doanh theo quy định của pháp luật trong trường hợp kinh doanh hàng hóa có điều kiện.
- (6) Ký quỹ tại một ngân hàng thương mại hoạt động tại Việt Nam theo quy định.
- (7) Có chương trình bán hàng, mô hình trả thưởng và chương trình đào tạo minh bạch và không trái pháp luật.

7.3.3. Cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

7.3.3.1. Việc cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp được thực hiện theo nguyên tắc sau:

- (1) Sở Công thương cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp cho doanh nghiệp đăng ký bán hàng đa cấp trên phạm vi 01 tỉnh/thành phố trực thuộc trung ương.
- (2) Bộ Công thương cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp cho doanh nghiệp đăng ký bán hàng đa cấp trên phạm vi từ 02 tỉnh/thành phố trực thuộc trung ương trở lên.

7.3.3.2. Cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp có trách nhiệm

- (1) Công bố công khai các hướng dẫn về điều kiện, trình tự, thời gian và các thủ tục hành chính cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.
- (2) Cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp cho doanh nghiệp khi hồ sơ của doanh nghiệp đáp ứng đủ các điều kiện theo quy định.

- (3) Thu, quản lý và sử dụng lệ phí cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.
- (4) Sau khi cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp, chủ trì phối hợp với các cơ quan nhà nước có thẩm quyền khác tiến hành kiểm tra, giám sát quá trình tổ chức bán hàng đa cấp theo Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp đã cấp, phát hiện và có biện pháp xử lý theo thẩm quyền hoặc thông báo và chuyển cấp có thẩm quyền xử lý các vi phạm pháp luật về quản lý hoạt động bán hàng đa cấp.
- (5) Thực hiện đầy đủ các chế độ lưu trữ hồ sơ đề nghị cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp, hồ sơ đề nghị cấp bổ sung Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp và hồ sơ đề nghị cấp lại Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.

7.3.3.3. Bộ Công thương chịu trách nhiệm hướng dẫn trình tự cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

7.3.4. Hồ sơ xin cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

Hồ sơ xin cấp Giấy chứng nhận đăng ký bán hàng đa cấp bao gồm:

- (1) Đơn đề nghị cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp của doanh nghiệp theo mẫu của Bộ Công Thương.
- (2) Bản sao công chứng Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp hoặc Giấy chứng nhận đầu tư.
- (3) Danh sách và lý lịch tư pháp của những người liên quan theo quy định.
- (4) Các tài liệu liên quan đến hoạt động và hàng hóa kinh doanh đa cấp của doanh nghiệp do Bộ Công Thương quy định.
- (5) Văn bản xác nhận ký quỹ theo quy định.
- (6) Biên lai thu phí cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.

7.3.5. Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

- (1) Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp được quy định theo mẫu của Bộ Công Thương.
- (2) Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp được lập thành 02 bản chính, 01 bản cấp cho doanh nghiệp đề nghị cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp và 01 bản lưu tại cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.
- (3) Doanh nghiệp đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp phải nộp lệ phí cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp. Bộ Tài chính quy định về mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng lệ phí cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.

7.3.6. Hiệu lực của Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

- (1) Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp có hiệu lực trong vòng 03 năm kể từ ngày ký.
- (2) Thời gian tối đa cho mỗi lần gia hạn Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp là 03 năm kể từ ngày được gia hạn.

- (3) Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp hết hiệu lực khi bị thu hồi theo quy định.

7.3.7. Thủ tục cấp, thay đổi, bổ sung Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

- (1) Khi có thay đổi, bổ sung liên quan đến các nội dung được quy định thì doanh nghiệp có trách nhiệm làm thủ tục đề nghị cấp bổ sung, điều chỉnh Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.
- (2) Hồ sơ và thủ tục đề nghị sửa đổi, bổ sung, điều chỉnh Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp do Bộ Công Thương quy định.

7.3.8. Cấp lại Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

- (1) Khi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp bị mất hoặc bị rách, nát, doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải thông báo cho cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp và thực hiện thủ tục xin cấp lại.
- (2) Hồ sơ và thủ tục cấp lại Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp do Bộ Công Thương quy định.

7.3.9. Gia hạn Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

- (1) Trong thời hạn 02 tháng trước khi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp hết hiệu lực theo quy định, doanh nghiệp tổ chức bán hàng đa cấp phải thực hiện thủ tục gia hạn Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.
- (2) Hồ sơ và thủ tục gia hạn Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp do Bộ Công Thương quy định.

7.3.10. Thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp

7.3.10.1. Cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp trong những trường hợp sau đây:

- (1) Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp/Giấy chứng nhận đầu tư bị thu hồi hoặc hết hiệu lực.
- (2) Hồ sơ xin cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp có thông tin gian dối.
- (3) Bị xử phạt về hành vi bán hàng đa cấp bất chính trong quá trình tổ chức hoạt động bán hàng đa cấp.
- (4) Doanh nghiệp tạm ngừng hoạt động quá 12 tháng.

7.3.10.2. Cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp có trách nhiệm công bố công khai về việc thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp và thông báo:

- (1) Đến Bộ Công thương trong trường hợp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp được cấp theo quy định.
- (2) Đến Sở Công thương địa phương nơi doanh nghiệp đăng ký tổ chức hoạt động bán hàng đa cấp trong trường hợp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp được cấp theo quy định.
- (3) Cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp không cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp trong trường hợp doanh nghiệp đã bị thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp theo quy định.

7.3.11. Tạm ngừng hoạt động bán hàng đa cấp

7.3.11.1. Doanh nghiệp bán hàng đa cấp chỉ được phép tạm ngừng hoạt động trong thời hạn không quá 12 tháng.

7.3.11.2. Khi tạm ngừng hoạt động bán hàng đa cấp, doanh nghiệp bán hàng đa cấp có nghĩa vụ sau đây:

- (1) Tuân thủ các quy định về tạm ngừng hoạt động kinh doanh theo quy định của pháp luật về doanh nghiệp.
- (2) Thông báo bằng văn bản tới Bộ Công thương, Sở Công thương nơi doanh nghiệp có hoạt động bán hàng đa cấp, người tham gia và niêm yết công khai tại trụ sở chính trong thời hạn 30 ngày làm việc trước khi tạm ngừng hoạt động.
- (3) Đảm bảo các quyền lợi của người tham gia theo quy định của pháp luật.

7.3.12. Chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp

7.3.12.1. Các trường hợp chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp

- (1) Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp hết hạn theo quy định.
- (2) Doanh nghiệp tự nguyện chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp.
- (3) Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp bị cơ quan có thẩm quyền thu hồi theo quy định.

7.3.12.2. Trong trường hợp chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp, doanh nghiệp bán hàng đa cấp có trách nhiệm

- (1) Chấm dứt ngay các hoạt động liên quan đến bán hàng đa cấp.
- (2) Thông báo bằng văn bản tới Bộ Công thương, Sở Công thương nơi doanh nghiệp có hoạt động bán hàng đa cấp, người tham gia, niêm yết công khai tại trụ sở chính và công bố trên phương tiện thông tin đại chúng quyết định chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp:
 - Trong vòng 30 ngày làm việc trước khi chấm dứt hoạt động trong trường hợp quy định.
 - Trong vòng 10 ngày kể từ ngày nhận được quyết định thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.
- (3) Nộp lại Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp cho Cơ quan cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp trong vòng 10 ngày làm việc kể từ ngày chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp hoặc ngày nhận được quyết định thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp.
- (4) Hoàn thành các nghĩa vụ liên quan đến hoạt động bán hàng đa cấp đối với nhà nước, người tham gia và người tiêu dùng phát sinh trước ngày chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp.

7.3.13. Thông báo tổ chức hoạt động bán hàng đa cấp

- (1) Khi tổ chức hoạt động bán hàng đa cấp tại các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, doanh nghiệp bán hàng đa cấp được cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp theo quy định, phải gửi hồ sơ thông báo theo quy định cho Sở Công Thương tại địa phương đó.

- (2) Doanh nghiệp có trách nhiệm thông báo đến Sở Công thương nơi có tổ chức hoạt động bán hàng đa cấp khi thay đổi thông tin liên hệ tại địa phương đó.
- (3) Hồ sơ và thủ tục thông báo tổ chức hoạt động bán hàng đa cấp do Bộ Công Thương quy định.

7.3.14. Tổ chức hội nghị, hội thảo, đào tạo

- (1) Khi tổ chức hội nghị, hội thảo, đào tạo, doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải thông báo đến Sở Công thương nơi tổ chức các hoạt động này.
- (2) Hồ sơ và thủ tục thông báo tổ chức hội nghị, hội thảo, đào tạo do Bộ Công Thương quy định.
- (3) Trách nhiệm của Sở Công thương:
 - Sở Công thương có trách nhiệm tiếp nhận, thông báo và giám sát việc tổ chức hội nghị, hội thảo, đào tạo của doanh nghiệp bán hàng đa cấp.
 - Trong vòng 10 ngày làm việc kể từ ngày nhận được hồ sơ, nếu Sở Công thương không có văn bản yêu cầu sửa đổi, bổ sung hồ sơ thì doanh nghiệp bán hàng đa cấp được quyền tổ chức hội nghị, hội thảo, đào tạo theo nội dung đã thông báo.

7.3.15. Trách nhiệm của doanh nghiệp bán hàng đa cấp

7.3.15.1. Doanh nghiệp bán hàng đa cấp có trách nhiệm công bố công khai tại trụ sở và cung cấp cho người có dự định tham gia mạng lưới bán hàng đa cấp của doanh nghiệp các tài liệu được quy định.

7.3.15.2. Ngoài trách nhiệm quy định, doanh nghiệp bán hàng đa cấp còn có các trách nhiệm sau đây:

- (1) Bảo đảm tính trung thực và độ chính xác của các thông tin cung cấp cho người tham gia.
- (2) Bảo đảm chất lượng và các dịch vụ bảo hành, hậu mãi cho hàng hóa được bán theo phương thức bán hàng đa cấp.
- (3) Giải quyết các khiếu nại của người tham gia và người tiêu dùng.
- (4) Khâu trừ tiền thuế thu nhập cá nhân của người tham gia để nộp vào ngân sách nhà nước trước khi chi trả hoa hồng, tiền thưởng hoặc lợi ích kinh tế khác cho người tham gia.
- (5) Quản lý người tham gia qua hệ thống thẻ thành viên mạng lưới bán hàng đa cấp theo quy định.
- (6) Thông báo cho người tham gia những hàng hóa thuộc diện không được doanh nghiệp mua lại trước khi người đó tiến hành mua hàng.
- (7) Các trách nhiệm khác theo quy định của pháp luật.

7.3.16. Những hành vi bị cấm của doanh nghiệp bán hàng đa cấp

Cấm doanh nghiệp bán hàng đa cấp thực hiện những hành vi sau đây:

- (1) Yêu cầu người muốn tham gia phải đặt cọc hoặc đóng một khoản tiền nhất định để được quyền tham gia mạng lưới bán hàng đa cấp.
- (2) Yêu cầu người muốn tham gia phải mua một số lượng hàng hóa dưới bất kỳ hình thức nào để được quyền tham gia mạng lưới.

- (3) Yêu cầu người tham gia phải mua một số lượng hàng hóa dưới bất kỳ hình thức nào để được quyền phát triển mạng lưới bán hàng đa cấp và/hoặc quyền hưởng hoa hồng từ việc kinh doanh hàng hóa.
- (4) Yêu cầu người tham gia khóa học, khóa đào tạo, hội thảo, hoạt động xã hội hay các hoạt động tương tự khác do công ty tổ chức phải trả tiền hoặc trả bất kỳ khoản phí nào, trừ tiền mua tài liệu theo quy định nhưng số tiền mua tài liệu không vượt quá 500.000 đồng.
- (5) Không cam kết cho người tham gia trả lại hàng hóa và nhận lại khoản tiền đã chuyển cho doanh nghiệp theo quy định.
- (6) Cản trở người tham gia trả lại hàng hóa theo quy định.
- (7) Cho người tham gia nhận tiền hoa hồng, tiền thưởng, lợi ích kinh tế khác từ việc dụ dỗ người khác tham gia bán hàng đa cấp.
- (8) Từ chối chi trả không có lý do chính đáng các khoản hoa hồng, tiền thưởng hay các lợi ích kinh tế khác mà người tham gia có quyền hưởng.
- (9) Cung cấp thông tin gian dối về lợi ích của việc tham gia mạng lưới bán hàng đa cấp để dụ dỗ người khác tham gia bán hàng đa cấp.
- (10) Cung cấp thông tin sai lệch về tính chất, công dụng của hàng hóa để dụ dỗ người khác tham gia bán hàng đa cấp.
- (11) Dùng những thông tin về thu nhập của người tham gia bán hàng đa cấp để giới thiệu hoạt động bán hàng, doanh thu bán hàng đa cấp của Công ty để dụ dỗ, lôi kéo người mới tham gia vào mạng lưới bán hàng đa cấp mà không có tài liệu chứng minh về tên, tuổi, địa chỉ, thời gian tham gia, lợi nhuận thu được từng kỳ có biên lai xác nhận của cơ quan thuế đã thu thuế của người đó.
- (12) Mua bán hoặc chuyển giao hệ thống người tham gia bán hàng đa cấp cho doanh nghiệp khác.
- (13) Xúi giục hoặc tiếp tay cho người tham gia bán hàng đa cấp thực hiện hành vi bị cấm được quy định.

7.3.17. Ký quỹ

7.3.17.1. Tiền ký quỹ

- (1) Doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải ký quỹ 5 tỷ đồng (năm tỷ đồng) tại một ngân hàng thương mại nơi doanh nghiệp đặt trụ sở chính.
- (2) Khoản tiền ký quỹ là khoản đảm bảo việc thực hiện các nghĩa vụ liên quan đến hoạt động bán hàng đa cấp đối với nhà nước, người tham gia và người tiêu dùng khi doanh nghiệp bán hàng đa cấp chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp theo quy định.
- (3) Tài khoản tiền ký quỹ được ngân hàng phong tỏa và chỉ được sử dụng khi có văn bản đồng ý của Cơ quan cấp giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp. Ngân hàng chịu hoàn toàn trách nhiệm trước pháp luật đối với việc cho rút hoặc sử dụng khoản tiền ký quỹ của doanh nghiệp.
- (4) Bộ Công thương quy định các nội dung cơ bản trong văn bản xác nhận ký quỹ.
- (5) Trong trường hợp có sự thay đổi các nội dung quy định, doanh nghiệp bán hàng

đa cấp có trách nhiệm thông báo cho Cơ quan cấp giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp và tiến hành thay đổi văn bản ký quỹ.

7.3.17.2. Rút khoản tiền ký quỹ

- (1) Trong trường hợp Cơ quan cấp giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp từ chối cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp cho doanh nghiệp, doanh nghiệp có thể xuất trình văn bản từ chối của Cơ quan cấp giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp cho ngân hàng nơi doanh nghiệp ký để thực hiện các thủ tục rút tiền ký quỹ.
- (2) Sau khi chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp theo quy định và đã hoàn thành các nghĩa vụ liên quan đến hoạt động bán hàng đa cấp đối với nhà nước, nhà phân phối và người tiêu dùng, doanh nghiệp bán hàng đa cấp được quyền thực hiện các thủ tục để rút khoản tiền ký quỹ.
- (3) Hồ sơ và thủ tục rút tiền ký quỹ do Bộ Công thương quy định.

7.3.17.3. Sử dụng khoản tiền ký quỹ

- (1) Khoản tiền ký quỹ được sử dụng trong trường hợp doanh nghiệp bán hàng đa cấp chấm dứt hoạt động bán hàng đa cấp theo quy định mà không thực hiện các nghĩa vụ liên quan đến hoạt động bán hàng đa cấp đối với nhà nước, người tham gia và người tiêu dùng.
- (2) Các trường hợp được sử dụng khoản tiền ký quỹ:
 - Có quyết định của cơ quan có thẩm quyền về việc xử lý vi phạm liên quan tới hoạt động bán hàng đa cấp của doanh nghiệp.
 - Có quyết định của cơ quan có thẩm quyền về các tranh chấp liên quan tới hợp đồng bán hàng đa cấp quy định.
 - Có quyết định của cơ quan có thẩm quyền về các tranh chấp giữa doanh nghiệp bán hàng đa cấp và người tiêu dùng.
- (3) Bộ Công Thương chịu trách nhiệm hướng dẫn trình tự thủ tục sử dụng khoản tiền ký quỹ.

7.4. Người tham gia bán hàng đa cấp

7.4.1. Điều kiện đối với người tham gia bán hàng đa cấp

Người tham gia bán hàng đa cấp là cá nhân có năng lực hành vi dân sự đầy đủ trừ những trường hợp sau:

- (1) Người đang phải chấp hành hình phạt tù hoặc có tiền án về các tội sản xuất, buôn bán hàng giả, quảng cáo gian dối, kinh doanh trái phép, trốn thuế, lừa dối khách hàng, các tội về lừa đảo chiếm đoạt tài sản, lạm dụng tín nhiệm chiếm đoạt tài sản, chiếm giữ trái phép tài sản.
- (2) Người nước ngoài, người Việt Nam định cư ở nước ngoài không có Giấy phép lao động tại Việt Nam do cơ quan có thẩm quyền cấp.

7.4.2. Đào tạo người tham gia bán hàng đa cấp

- (1) Doanh nghiệp bán hàng đa cấp có trách nhiệm tổ chức đào tạo người tham gia bán hàng đa cấp sau khi tuyển dụng.

- (2) Chỉ doanh nghiệp bán hàng đa cấp hoặc đại diện ủy quyền hợp pháp của doanh nghiệp đó mới được phép tổ chức đào tạo người tham gia bán hàng đa cấp.
- (3) Doanh nghiệp không được thu bất kỳ khoản phí đào tạo nào đối với người tham gia bán hàng đa cấp.

7.4.3. *Thẻ thành viên mạng lưới bán hàng đa cấp*

7.4.3.1. Sau khi đào tạo, doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải cấp Thẻ thành viên cho người tham gia bán hàng đa cấp theo mẫu của Bộ Công thương.

7.4.3.2. Người tham gia bán hàng đa cấp chỉ được thực hiện hoạt động bán hàng đa cấp sau khi được cấp Thẻ thành viên mạng lưới bán hàng đa cấp.

7.4.3.3. Doanh nghiệp bán hàng đa cấp thực hiện đổi thẻ, cấp thẻ mới cho người tham gia trong các trường hợp sau:

- (1) Thẻ bị rách nát hoặc bị mất;
- (2) Có sự thay đổi thông tin theo quy định tại mẫu Thẻ thành viên mạng lưới bán hàng đa cấp.

7.4.3.4. Doanh nghiệp bán hàng đa cấp có trách nhiệm thu hồi Thẻ thành viên mạng lưới bán hàng đa cấp khi chấm dứt hợp đồng tham gia bán hàng đa cấp.

7.4.4. *Trách nhiệm và những hành vi bị cấm của người tham gia bán hàng đa cấp*

7.4.4.1. Người tham gia bán hàng đa cấp có những trách nhiệm sau đây

- (1) Xuất trình Thẻ thành viên mạng lưới bán hàng đa cấp trước khi giới thiệu hàng hóa hoặc tiếp thị bán hàng.
- (2) Thông báo đầy đủ những nội dung quy định khi bảo trợ một người khác tham gia vào mạng lưới bán hàng đa cấp.
- (3) Thông tin trung thực, chính xác về hàng hóa được chào bán.
- (4) Tuân thủ quy định trong *Quy tắc hoạt động* và *Chương trình bán hàng* của doanh nghiệp.
- (5) Các trách nhiệm khác theo quy định của pháp luật.

7.4.4.2. Cấm người tham gia thực hiện những hành vi sau đây

- (1) Yêu cầu người tham gia vào mạng lưới bán hàng đa cấp phải trả phí, nộp tiền đặt cọc, hoặc phải mua một lượng hàng hóa nhất định.
- (2) Cung cấp thông tin gian dối về lợi ích của việc tham gia bán hàng đa cấp, thông tin sai lệch về tính chất, công dụng của hàng hóa, về hoạt động của doanh nghiệp bán hàng đa cấp để dụ dỗ người khác tham gia bán hàng đa cấp.
- (3) Dùng những thông tin về thu nhập của người tham gia bán hàng đa cấp khác để dụ dỗ, lôi kéo người mới tham gia vào mạng lưới bán hàng đa cấp mà không có tài liệu chứng minh về tên, tuổi, địa chỉ, thời gian tham gia, lợi nhuận thu được từng kỳ có biên lai xác nhận của cơ quan thuế đã thu thuế của người đó.
- (4) Nhận danh doanh nghiệp bán hàng đa cấp tổ chức các buổi hội thảo, hội nghị khách hàng, hội thảo giới thiệu sản phẩm, đào tạo mà chưa được doanh nghiệp ủy quyền bằng văn bản.

- (5) Lôi kéo, dụ dỗ, mua chuộc người tham gia bán hàng của doanh nghiệp khác tham gia vào mạng lưới của doanh nghiệp mình đang ký hợp đồng tham gia bán hàng đa cấp.

7.4.5. Ràng buộc trách nhiệm giữa doanh nghiệp bán hàng đa cấp và người tham gia

- (1) Doanh nghiệp bán hàng đa cấp có trách nhiệm thường xuyên giám sát hoạt động của người tham gia để bảo đảm người tham gia thực hiện đúng Quy tắc hoạt động và Chương trình bán hàng của doanh nghiệp.
- (2) Doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về hành vi của người tham gia bán hàng đa cấp trừ trường hợp chứng minh được hoạt động bán hàng đa cấp của người tham gia bán hàng đa cấp không có liên quan đến trách nhiệm của doanh nghiệp.
- (3) Trường hợp không tuân thủ các quy định tại Điều 28 Nghị định này và gây thiệt hại cho người tiêu dùng hoặc người tham gia khác, người tham gia bán hàng đa cấp có trách nhiệm bồi thường thiệt hại đã gây ra.

7.4.6. Hợp đồng tham gia bán hàng đa cấp

- (1) Doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải ký kết hợp đồng tham gia bán hàng đa cấp bằng văn bản với người tham gia vào mạng lưới bán hàng đa cấp.
- (2) Các nội dung cơ bản của Hợp đồng tham gia bán hàng đa cấp do Bộ Công thương quy định.

7.4.7. Chấm dứt hợp đồng tham gia bán hàng đa cấp

- (1) Người tham gia có quyền chấm dứt hợp đồng tham gia bằng việc gửi thông báo bằng văn bản cho doanh nghiệp bán hàng đa cấp trước khi chấm dứt hợp đồng tối thiểu là 10 ngày làm việc.
- (2) Doanh nghiệp bán hàng đa cấp có quyền chấm dứt hợp đồng với người tham gia khi người tham gia vi phạm các quy định và phải thông báo cho người tham gia bằng văn bản trước khi chấm dứt hợp đồng tối thiểu là 10 ngày làm việc.
- (3) Trong thời hạn 30 ngày làm việc, kể từ ngày chấm dứt hợp đồng, doanh nghiệp bán hàng đa cấp có trách nhiệm sau đây:
 - Mua lại hàng hóa đã bán cho người tham gia theo quy định;
 - Thanh toán cho người tham gia tiền hoa hồng, tiền thưởng và các lợi ích kinh tế mà người tham gia có quyền nhận trong quá trình tham gia vào mạng lưới bán hàng đa cấp.

7.4.8. Mua lại hàng hóa từ người tham gia

- (1) Khi người tham gia có yêu cầu doanh nghiệp bán hàng đa cấp phải mua lại hàng hóa đã bán cho người tham gia nếu hàng hóa đó đáp ứng các điều kiện sau đây:
 - Trong thời hạn không quá 30 ngày kể từ ngày người tham gia nhận hàng.
 - Hàng hóa vẫn còn nguyên đai, nguyên kiện và chưa bị mở ra.
 - Có thể bán lại theo mục đích sử dụng ban đầu của hàng hóa.
- (2) Trong trường hợp phải mua lại hàng hóa theo quy định, doanh nghiệp bán hàng đa cấp có trách nhiệm:

- Hoàn lại tổng số tiền mà người tham gia đã trả để nhận được hàng hóa đó nếu không có căn cứ để khấu trừ theo quy định.
 - Trong trường hợp doanh nghiệp phải chịu các chi phí quản lý, tái lưu kho và các chi phí hành chính khác thì phải hoàn lại tổng số tiền không ít hơn 90% khoản tiền mà người tham gia đã trả để nhận được hàng hóa đó.
- (3) Khi hoàn lại tiền, doanh nghiệp bán hàng đa cấp có thể khấu trừ tiền hoa hồng, tiền thưởng và/hoặc lợi ích kinh tế khác mà người tham gia đã nhận từ việc nhận hàng hóa đó.
- (4) Không áp dụng đối với trường hợp hàng hóa thuộc diện không phải mua lại bao gồm: hàng hóa đã hết hạn sử dụng, hàng hóa theo mùa hoặc hàng hóa dùng để khuyến mại.

7.5. Giám sát quản lý hoạt động bán hàng đa cấp

7.5.1. Trách nhiệm của Bộ Công thương

- (1) Bộ Công thương chịu trách nhiệm trước Chính phủ thực hiện chức năng quản lý nhà nước đối với hoạt động bán hàng đa cấp trong phạm vi cả nước.
- (2) Cơ quan Quản lý cạnh tranh thuộc Bộ Công thương có trách nhiệm giúp Bộ trưởng Bộ Công thương trong các nội dung quản lý cụ thể sau đây:
 - Cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp theo quy định.
 - Hướng dẫn, phối hợp với các Sở Công thương kiểm tra, giám sát hoạt động bán hàng đa cấp tại các địa phương.
 - Trực tiếp kiểm tra hoạt động bán hàng đa cấp khi cần thiết; xử lý theo thẩm quyền các hành vi vi phạm quy định của pháp luật về hoạt động bán hàng đa cấp;
 - Báo cáo Bộ trưởng Bộ Công thương kiến nghị với Chính phủ ban hành hoặc sửa đổi các văn bản pháp luật có liên quan đến việc bảo đảm trật tự trong tổ chức hoạt động bán hàng đa cấp, bảo vệ quyền lợi của người tham gia mạng lưới bán hàng đa cấp, người tiêu dùng và giữ ổn định kinh tế – xã hội.

7.5.2. Trách nhiệm của Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương

- (3) Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương có trách nhiệm quản lý nhà nước đối với hoạt động bán hàng đa cấp theo thẩm quyền và theo sự chỉ đạo, hướng dẫn của Bộ Công thương và các quy định khác của pháp luật có liên quan.
- (4) Sở Công Thương giúp Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương trong các hoạt động sau:
 - Cấp Giấy chứng nhận đăng ký tổ chức bán hàng đa cấp theo quy định.
 - Kiểm tra, giám sát hoạt động bán hàng đa cấp trên địa bàn;
 - Xử lý theo thẩm quyền hoặc báo cáo cấp có thẩm quyền xử lý các vi phạm pháp luật về quản lý hoạt động bán hàng đa cấp theo quy định của pháp luật.
 - Báo cáo theo định kỳ hàng năm với Bộ Công thương về kết quả kiểm tra, giám sát và xử lý vi phạm pháp luật về quản lý hoạt động bán hàng đa cấp trên địa bàn.

7.6. Xử lý vi phạm đối với doanh nghiệp bán hàng đa cấp, người tham gia bán hàng đa cấp

7.6.1. Doanh nghiệp bán hàng đa cấp, người tham gia bán hàng đa cấp thực hiện các hành vi vi phạm quy định thì tùy theo tính chất, mức độ vi phạm mà bị xử lý vi phạm theo quy định của pháp luật cạnh tranh và pháp luật về xử lý vi phạm hành chính.

7.6.2. Trường hợp doanh nghiệp, người tham gia bán hàng đa cấp vi phạm quy định gây thiệt hại đến lợi ích vật chất của tổ chức, cá nhân liên quan thì phải bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật.

7.6.3. Thẩm quyền, thủ tục xử lý vi phạm bán hàng đa cấp

- (1) Thẩm quyền xử lý vi phạm đối với các hành vi vi phạm được thực hiện theo quy định của pháp luật cạnh tranh và pháp luật về xử lý vi phạm hành chính.
- (2) Thủ tục xử lý vi phạm đối với các hành vi vi phạm được thực hiện theo quy định của pháp luật cạnh tranh và pháp luật về xử lý vi phạm hành chính.

IV. QUẢN LÝ THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

1. Quan điểm chung về quản lý thực phẩm chức năng

Do sự phát triển của khoa học kỹ thuật, người ta càng ngày càng hiểu biết hơn về tác dụng, công dụng của thực phẩm chức năng (TPCN). Vấn đề cơ bản nhất làm cho TPCN phát triển nhanh chóng là vấn đề tác dụng với sức khỏe. Loài người ở thời đại nào cũng đều quan tâm nhiều đến sức khỏe. Ngày nay, người ta càng hiểu rõ hơn sự liên quan giữa thực phẩm và sức khỏe, ai ai cũng đều mong muốn được kéo dài tuổi thọ, giảm chi phí ốm đau, nằm viện, giảm sử dụng tân dược do những tác hại của nó, mong muốn tăng sức đề kháng, có sức khỏe sung mãn, có cơ thể khỏe mạnh, cường tráng, đẹp đẽ.

TPCN ngày càng được chứng minh chúng có những tác dụng như trên. Qua nghiên cứu luật pháp của nhiều nước, qua các cuộc hội thảo quốc tế và khu vực về thuốc y học cổ truyền và TPCN, có thể khái quát những vấn đề chung về quản lý TPCN như sau:

1.1. TPCN là giao thoa giữa thực phẩm và thuốc nhưng nó được quản lý theo luật thực phẩm, vì bản chất, cấu tạo, sản xuất, cách dùng của TPCN tuân theo những quy định của Luật thực phẩm. Do đó vấn đề trước tiên là phải phân biệt được TPCN và thuốc.

1.2. Các biện pháp quản lý phải tạo điều kiện phát triển TPCN để cộng đồng được sử dụng rộng rãi. Vấn đề chung này cũng là mục đích của Quốc hội Mỹ khi ban hành “*Luật Giáo dục và sản phẩm bổ dưỡng năm 1994*” (Dietary Supplement Health and Education Act of 1994):

- + Giảm bớt sự trở ngại trong kinh doanh và tăng cường sản phẩm bổ dưỡng.
- + Tạo khả năng phân phối rộng rãi của sản phẩm bổ dưỡng tới người tiêu dùng.
- + Tăng cường thông tin tới người tiêu dùng.

1.3. Điều kiện để sản phẩm thực phẩm chức năng được lưu hành (sử dụng)

1.3.1. Phải đảm bảo chất lượng

- + Thành phần nguyên liệu.
- + Hàm lượng theo công bố.
- + Chất lượng ổn định từ sản xuất đến tiêu dùng.

1.3.2. Phải đảm bảo tính an toàn

Các TPCN có tính truyền thống, được sử dụng lâu dài, được đúc kết trên cơ sở nền y học cổ truyền hoàn toàn không độc hại. Đối với những TPCN mới có thành phần mới, tính an toàn phải được chứng minh trên cơ sở khoa học.

Tính an toàn được chứng minh thông qua:

- + Thành phần nguyên liệu, hàm lượng.
- + Thủ nghiệm trên động vật.
- + Thủ nghiệm lâm sàng.
- + Kết quả đánh giá nguy cơ.

Các kết quả trên được thể hiện:

- Báo cáo nghiên cứu khoa học chắc chắn.
- Đã công bố:
 - Báo cáo khoa học.
 - Tài liệu khoa học.
 - Đăng tải thông tin bằng các nguồn thông tin khác.

1.3.3. Phải có tính hiệu quả

Tác dụng và công dụng tối chúc năng của cơ thể phải được chứng minh khoa học thông qua:

- + Báo cáo kết quả nghiên cứu lâm sàng chắc chắn.
- + Các tài liệu khoa học đã công bố:
 - Báo khoa học
 - Tài liệu khoa học
 - Kinh nghiệm đã được đúc kết thành bài bản.

1.3.4. Phải ghi nhãn theo quy định

1.3.5. Phải được cơ quan có thẩm quyền cho phép. Sự cho phép của cơ quan có thẩm quyền có thể là

- + Đăng ký sản phẩm.
- + Chứng nhận sản phẩm (chứng nhận lưu hành tự do).
- + Chứng nhận tiêu chuẩn, quy chuẩn.
- + Tự công bố của nhà sản xuất trên kênh thông tin nào đó (ví dụ trên Website của cơ quan quản lý thực phẩm trong một thời gian nào đó).

1.4. Mọi công bố về TPCN phải trung thực, rõ ràng, tránh để hiểu nhầm. Các công bố về công dụng và thành phần của các sản phẩm TPCN đã được xác nhận rộng rãi, được cơ quan có thẩm quyền thừa nhận và được xác nhận trên nhãn.

1.5. Không chấp nhận việc công bố khả năng chữa trị bệnh của sản phẩm TPCN, mặc dù một số nước công nhận khả năng đó

Đây cũng là khái niệm để phân biệt:

- + Thuốc: Để điều trị bệnh tật.
- + TPCN: Để hỗ trợ điều trị bệnh tật.

1.6. Các sản phẩm TPCN nói riêng và thực phẩm nói chung đều phải xây dựng và ban hành các tiêu chuẩn ATTP (Standard). Trên cơ sở các tiêu chuẩn đó, từng loại sản phẩm, các nhà sản xuất sản xuất theo tiêu chuẩn rồi cho lưu hành hoặc sản xuất theo tiêu chuẩn rồi phải được sự chấp thuận của cơ quan có thẩm quyền rồi cho lưu hành.

1.7. TPCN được bán ở tất cả các kênh phân phối của thương mại, người tiêu dùng có thể tự mua và sử dụng theo hướng dẫn trên nhãn của nhà sản xuất.

2. Quản lý thực phẩm chức năng ở một số nước

2.1. Quản lý Thực phẩm chức năng ở Mỹ

2.1.1. Hệ thống quản lý an toàn thực phẩm (ATTP) ở Mỹ gồm

- (1) Bộ Y tế và dịch vụ con người, gồm 2 cơ quan tham gia quản lý ATTP:
 - Cơ quan thuốc và thực phẩm (FDA). FDA gồm có 6 trung tâm:
 - Trung tâm nghiên cứu và đánh giá dược phẩm (CDER)
 - Trung tâm nghiên cứu và đánh giá sinh học (CBER)
 - Trung tâm chiếu xạ y học (CDRH)
 - Trung tâm thuốc thú y (CVM)
 - Trung tâm nghiên cứu độc học (CTR)
 - Trung tâm ATTP và dinh dưỡng ứng dụng (CFSAN): là cơ quan quản lý 80% thực phẩm ở Mỹ và quản lý mỹ phẩm, trong đó có TPCN.
 - Trung tâm kiểm soát và phòng chống bệnh tật (CDC): quản lý các bệnh lây truyền qua thực phẩm.
- (2) Bộ Nông nghiệp (USDA): quản lý 20% thực phẩm tại Mỹ, gồm thịt, gia cầm và sản phẩm trứng, gồm có 3 cơ quan tham gia:
 - Cơ quan thanh tra và ATTP (FSIS): quản lý thịt, gia cầm và các sản phẩm trứng.
 - Cơ quan thanh tra động thực vật (APHIS): quản lý các bệnh liên quan đến động vật và thực vật.
 - Cơ quan nông nghiệp nước ngoài (FAS): tham gia phối hợp cùng các cơ quan trong nước và nước sở tại.
- (3) Cơ quan bảo vệ môi trường (EPA): ban hành mức độ chấp nhận được của các loại hóa chất bảo vệ thực vật và cấp phép cho tất cả các sản phẩm hóa chất bảo vệ thực vật.
- (4) Cơ quan hải quan và bảo vệ biên giới (CBP).
- (5) Cơ quan thuế và thương mại rượu và thuốc lá (TTB).
- (6) Cơ quan Bang và địa phương: chịu trách nhiệm giám sát, kiểm tra thực hiện tại Bang và địa phương, ban hành các quy định quản lý cụ thể ở địa phương trên cơ sở Luật liên bang, quản lý các nhà hàng, khách sạn trên địa bàn.

2.1.2. Các luật liên quan đến quản lý an toàn thực phẩm và thực phẩm chức năng

- + Luật liên bang về thực phẩm và thuốc (1906)
- + Luật liên bang về sữa nhập khẩu (1927)
- + Luật liên bang về thực phẩm, thuốc và mỹ phẩm (sửa đổi): (1938)

- + Luật về dịch vụ sức khỏe cộng đồng (1944)
- + Luật về bao gói và nhãn mác (1966)
- + Luật về thức ăn cho trẻ sơ sinh (1980)
- + Luật về ghi nhãn và giáo dục dinh dưỡng (1990)
- + Luật về giáo dục và thực phẩm bổ dưỡng (1994)
- + Luật chống khủng bố sinh học (2002)

Tất cả các luật ở Mỹ được ban hành dựa trên cơ sở khoa học và đánh giá nguy cơ, do đề xuất của các Hiệp hội nghề nghiệp.

2.1.3. Phương thức quản lý TPCN: ở Mỹ chia làm 2 loại:

2.1.3.1. Thực phẩm y học (còn gọi là thực phẩm điều trị, thực phẩm thuốc, tiếng Anh gọi là Medical Food hoặc Medical Supplement):

- + Là loại thực phẩm được chế biến với nhiều thành phần dinh dưỡng, giàu glucid, protid, lipid, cung cấp nhiều năng lượng, vitamin, muối khoáng, các chất sinh học tự nhiên, tăng sức đề kháng, miễn dịch, theo yêu cầu, nuôi dưỡng, phòng và điều trị bệnh tật.
- + Phải được đăng ký với cơ quan quản lý thuốc và thực phẩm (FDA).
- + Về công dụng: phải có thử nghiệm lâm sàng.
- + Sử dụng theo chỉ định, kê đơn của bác sĩ và giám sát của nhân viên y tế.

2.1.3.2. Thực phẩm bổ sung (hay còn gọi là thực phẩm bổ dưỡng, tiếng Anh là Dietary Supplement):

- + Là sản phẩm được bổ sung vitamin khoáng chất, acid amin, hoạt chất sinh học hoặc được chế biến từ thảo dược nhằm tăng cường sức khỏe và giảm nguy cơ bệnh tật.
- + Phải được phê duyệt hoặc thông qua bởi cơ quan có thẩm quyền (bằng hình thức thông báo).
- + Về công dụng, tác dụng: không bắt buộc phải qua thử nghiệm lâm sàng. Tùy theo công thức sản xuất mà có các sản phẩm công dụng khác nhau: bổ sung vitamin và khoáng chất (One A Day, Centrum...), bổ sung C₀Q₁₀, bổ sung Omega 3–6–9, các sản phẩm cho thoái hóa khớp (Glucosamin, Chondroitin...), các sản phẩm bổ sung chất xơ, giảm cholesterol, chống rối loạn tuần hoàn não, an thần, sản phẩm chống oxy hóa, sản phẩm tăng lực (Magna-RX+...).

Các sản phẩm “Dietary Supplement” đều bắt buộc phải ghi lời khuyễn cáo được đóng khung trên nhãn sản phẩm với nội dung như sau: “*These statement have not been evaluated by the Food and Drug Administration. This product is not intended to diagnose, treat, cure or prevent any disease.*” (Những công bố này không được đánh giá bởi cơ quan thuốc và thực phẩm. Sản phẩm này không nhằm để chẩn đoán, điều trị hoặc dự phòng một bệnh nào cả).

Sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất ghi trên nhãn. Người tiêu dùng có thể mua ở các kênh thương mại hiện có.

2.2. Quản lý thực phẩm chức năng ở Nhật Bản

2.2.1. Hệ thống quản lý an toàn thực phẩm ở Nhật Bản

- + Ở Trung ương: cơ quan quản lý ATTP là Cục ATTP thuộc Bộ Y tế – Lao động và Phúc lợi. Cục ATTP gồm có:

- Phòng kế hoạch chính sách. Trực thuộc phòng kế hoạch chính sách có các trạm kiểm dịch, làm nhiệm vụ kiểm tra thực phẩm nhập khẩu (31 trạm với 300 thanh tra viên vệ sinh thực phẩm).
- Phòng tiêu chuẩn và đánh giá.
- Phòng thanh tra ATTP.
- + Trực thuộc Bộ Y tế – Lao động và Phúc lợi liên quan đến thực phẩm gồm có:
 - Hội đồng vệ sinh thực phẩm và dược phẩm.
 - Hội đồng ATTP.
 - Viện quốc gia về khoa học sức khỏe.
 - Viện y tế quốc gia.
 - Viện y tế công cộng quốc gia.
 - Văn phòng y tế liên ngành.
- + Liên quan đến quản lý ATTP, ngoài Bộ Y tế – Lao động và Phúc lợi, còn có:
 - Ủy ban ATTP quốc gia.
 - Bộ Nông nghiệp, Lâm nghiệp và nghề cá.
- + Ở khu vực: có văn phòng y tế và phúc lợi khu vực, trong đó có: Phòng vệ sinh thực phẩm.
- + Tuyến tỉnh và huyện: có các cơ quan y tế gồm:
 - Phòng vệ sinh thực phẩm: có nhiệm vụ thanh tra vệ sinh thực phẩm.
 - Các trung tâm y tế công cộng (549 trung tâm): có nhiệm vụ thanh tra vệ sinh thực phẩm và thanh tra gia cầm.
 - Các trung tâm thanh tra thịt: thanh tra thịt và thanh tra gia cầm.
 - Các Labor y tế công cộng.
 - Cơ quan liên ngành:
 - Toàn quốc có:
 - 7.776 thanh tra vệ sinh thực phẩm.
 - 5.409 thanh tra thịt và gia cầm.
 - 2.657.717 cơ sở đã được cấp giấy phép.
 - 1.504.388 cơ sở chưa được cấp giấy phép.

2.2.2. Các luật liên quan đến quản lý ATTP và TPCN

- + Luật vệ sinh thực phẩm (1947).
- + Luật về tiêu chuẩn nông nghiệp.
- + Luật về quảng cáo.
- + Luật dược phẩm.
- + Luật kinh doanh dược phẩm.

2.2.3. Lịch sử về quy định quản lý TPCN ở Nhật Bản

- + 9/1991: quy định về thực phẩm dùng cho mục đích sức khỏe đặc biệt (FOSHU)
- + 1996: sửa đổi phân loại thuốc và thực phẩm, vitamin, khoáng chất và các sản phẩm thảo dược. Ban hành tiêu chuẩn: 13 loại vitamin.
- + 1997: ban hành tiêu chuẩn 168 loại sản phẩm thảo dược.

- + 1999: quy định dạng sản phẩm (dạng viên).
- + 4/2001: quy định về hệ thống thực phẩm với công bố về sức khỏe (TPCN).
- + 2/2005: sửa đổi hệ thống thực phẩm với công bố về sức khỏe.

2.2.4. Phương thức quản lý thực phẩm chức năng

TPCN (thực phẩm với công bố về sức khỏe) được chia làm 2 loại:

2.2.4.1. Thực phẩm sử dụng với mục đích sức khỏe đặc biệt (hệ thống FOSHU)

+ Là các sản phẩm có tác dụng tốt chức năng sinh lý cơ thể dùng cho mục đích cụ thể nào đó.

+ Phải được đánh giá về tính an toàn và tính hiệu quả.

+ Phải được sự cho phép và phê chuẩn của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền (Xem chương II/mục phân loại TPCN ở Nhật Bản). Đến tháng 11/2006 đã có 617 loại sản phẩm thuộc hệ thống FOSHU.

2.2.4.2. Thực phẩm với công bố về chức năng dinh dưỡng (FNFC)

+ Là các sản phẩm được ghi nhận các chức năng của các thành phần dinh dưỡng theo các tiêu chuẩn ban hành.

+ Các chức năng dinh dưỡng của các chất dinh dưỡng (Vitamin và khoáng chất) đã được Bộ Y tế ban hành tiêu chuẩn.

+ Các sản phẩm này được tự do sản xuất, tự do phân phối, không cần bất cứ sự cho phép nào hoặc sự thông báo nào của cơ quan có thẩm quyền, miễn là các sản phẩm này đáp ứng các tiêu chuẩn đã thiết lập.

3. Quản lý thực phẩm chức năng ở Việt Nam

- (1) Cơ sở sản xuất TPCN phải đủ điều kiện ATTP
- (2) Sản phẩm TPCN phải công bố hợp quy (nếu đã có Quy chuẩn kỹ thuật) hoặc công bố phù hợp quy định ATTP (nếu chưa có quy chuẩn kỹ thuật).

3.1. Chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy

3.1.1. Yêu cầu chung

- (1) Tất cả các sản phẩm, dịch vụ, quá trình trong sản xuất, kinh doanh TPCN phải được xây dựng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN).
- (2) Tổ chức, cá nhân sản xuất kinh doanh TPCN có trách nhiệm áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan.
- (3) Trong quá trình áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật, tổ chức, cá nhân có trách nhiệm phản ánh kịp thời hoặc kiến nghị với cơ quan ban hành quy chuẩn kỹ thuật những vấn đề vướng mắc, những nội dung chưa phù hợp để xem xét, xử lý.

Cơ quan ban hành quy chuẩn kỹ thuật có trách nhiệm trả lời bằng văn bản trong thời hạn 30 ngày, kể từ ngày nhận ý kiến phản ánh, kiến nghị của tổ chức, cá nhân.

3.1.2. Chứng nhận hợp quy

- (1) Đối tượng của chứng nhận hợp quy là sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình trong sản xuất kinh doanh TPCN.
- (2) Căn cứ để chứng nhận hợp quy được quy định cụ thể trong quy định kỹ thuật quốc gia.

- (3) Tổ chức chứng nhận hợp quy đối với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia được Bộ Y tế chỉ định, bao gồm:
- Đơn vị sự nghiệp khoa học và công nghệ công lập hoặc ngoài công lập, hoạt động dịch vụ khoa học kỹ thuật được thành lập và đăng ký hoạt động theo Luật Khoa học và Công nghệ.
 - Doanh nghiệp được thành lập và đăng ký hoạt động theo Luật Doanh nghiệp.
 - Chi nhánh của các tổ chức chứng nhận phù hợp với nước ngoài đăng ký hoạt động theo Luật Đầu tư tại Việt Nam.
- (4) Quyền và nghĩa vụ của tổ chức chứng nhận hợp quy
- + *Quyền:*
 - Cấp giấy chứng nhận hợp quy có hiệu lực không quá ba năm cho sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình, môi trường được chứng nhận phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật tương ứng;
 - Giao quyền sử dụng và hướng dẫn cách sử dụng dấu hợp quy cho tổ chức, cá nhân có sản phẩm, hàng hóa đã được chứng nhận hợp quy;
 - Thu hồi giấy chứng nhận hợp quy, quyền sử dụng dấu hợp quy đã cấp khi tổ chức, cá nhân có sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình, môi trường tương ứng đã được chứng nhận hợp quy vi phạm nghiêm trọng các quy định về chứng nhận hợp quy.
 - + *Nghĩa vụ:*
 - Thực hiện hoạt động chứng nhận hợp quy trong lĩnh vực đã được chỉ định theo trình tự, thủ tục đã quy định;
 - Trên cơ sở phương thức đánh giá hợp quy được quy định trong quy chuẩn kỹ thuật tương ứng, xây dựng trình tự, thủ tục chứng nhận hợp quy cho từng đối tượng cụ thể và thông báo cho các cơ quan, tổ chức cá nhân có liên quan;
 - Bảo đảm tính khách quan và công bằng trong hoạt động chứng nhận hợp quy; không được thực hiện hoạt động tư vấn về chứng nhận hợp quy cho tổ chức, cá nhân để nghị chứng nhận hợp quy;
 - Bảo mật các thông tin thu thập được trong quá trình tiến hành hoạt động chứng nhận hợp quy;
 - Giám sát đối tượng đã được chứng nhận hợp quy nhằm bảo đảm duy trì sự phù hợp của đối tượng với hợp quy chuẩn kỹ thuật tương ứng;
 - Chịu trách nhiệm trước pháp luật về hoạt động của mình;
 - Báo cáo kịp thời cho cơ quan quản lý có thẩm quyền và thông báo rộng rãi trên các phương tiện thông tin đại chúng về việc thu hồi giấy chứng nhận hợp quy và quyền sử dụng dấu hợp quy.
 - Định kỳ sáu tháng, đột xuất khi có yêu cầu, báo cáo kết quả hoạt động chứng nhận hợp quy theo quy định.
 - Thông báo cho cơ quan quản lý có thẩm quyền đã chỉ định tổ chức chứng nhận hợp quy mọi thay đổi có ảnh hưởng tới năng lực hoạt động chứng nhận hợp quy đã đăng ký trong thời hạn mười lăm ngày, kể từ ngày có sự thay đổi.

- (5) Thủ tục, trình tự đăng ký và chỉ định tổ chức chứng nhận hợp quy
- Tổ chức chứng nhận sự phù hợp có nhu cầu tham gia hoạt động chứng nhận hợp quy trong lĩnh vực TPCN phải lập hồ sơ đăng ký gửi về Cục ATVSTP – Bộ Y tế.
 - Hồ sơ đăng ký gồm:
 - Giấy đăng ký hoạt động chứng nhận sự phù hợp theo mẫu quy định tại phụ lục I của thông tư này.
 - Các tài liệu chứng minh năng lực hoạt động chứng nhận phù hợp với các yêu cầu quy định cụ thể là đã được chứng nhận hệ thống quản lý và năng lực theo:
 - * TCVN 7457:2004 hoặc ISO/IEC Guide 65:1996 và các hướng dẫn liên quan của diễn đàn công nhận quốc tế (IAF – International Accreditation Forum) đối với hoạt động chứng nhận sản phẩm, hàng hóa.
 - * TCVN 5956:1995 hoặc ISO/IEC 17021:2006 và các hướng dẫn liên quan của diễn đàn công nhận quốc tế (IAF) đối với hoạt động chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng
 - Bản sao quyết định thành lập, giấy đăng ký kinh doanh
 - Mẫu giấy chứng nhận hợp quy
 - Các tài liệu khác có liên quan.
 - (6) Trong thời hạn 15 ngày kể từ khi nhận đủ hồ sơ hợp lệ, Bộ Y tế ra quyết định chỉ định tổ chức chứng nhận hợp quy theo mẫu quy định.

3.1.3. Công bố hợp quy

- (1) Đối tượng của công bố hợp quy bao gồm: sản phẩm hàng hóa, dịch vụ, quá trình trong sản xuất, kinh doanh TPCN.
- (2) Trình tự, thủ tục công bố hợp quy: việc công bố hợp quy được thực hiện theo các bước sau:
- Bước 1: Đánh giá sự phù hợp của đối tượng được công bố với quy chuẩn kỹ thuật tương ứng.
 - Việc đánh giá hợp quy có thể do tổ chức chứng nhận hợp quy được chỉ định (bên thứ ba) hoặc do tổ chức, cá nhân công bố hợp quy (bên thứ nhất) thực hiện;
 - Trường hợp tổ chức, cá nhân (bên thứ nhất) tự đánh giá hợp quy, tổ chức, cá nhân công bố hợp quy phải thực hiện việc thử nghiệm lâm sàng tại phòng thử nghiệm, được công nhận hoặc do cơ quan ban hành quy chuẩn kỹ thuật chỉ định;
 - Kết quả đánh giá hợp quy là căn cứ để tổ chức cá nhân công bố hợp quy;
 - Bước 2: Đăng ký bản công bố hợp quy tại cơ quan quản lý Cục An toàn thực phẩm và tiếp nhận hồ sơ công bố hợp quy tương ứng.
- (3) Đăng ký bản công bố hợp quy
- Tổ chức, cá nhân công bố hợp quy đến Cục An toàn thực phẩm để đăng ký.*
- Hồ sơ công bố hợp quy bao gồm:
- Trường hợp công bố hợp quy dựa trên kết quả chứng nhận hợp quy của tổ chức chứng nhận hợp quy (bên thứ ba):

- Bản công bố hợp quy theo mẫu Quy định tại Phụ lục III của thông tư này;
- Bản sao chứng nhận sự phù hợp của sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình, với quy chuẩn kỹ thuật tương ứng do tổ chức chứng nhận hợp quy cấp;
- Bản mô tả chung về sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình (đặc điểm, tính năng, công dụng...).
- Trường hợp công bố hợp quy dựa trên kết quả tự đánh giá của tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh (bên thứ nhất):
 - Bản công bố hợp quy theo mẫu quy định tại Phụ lục III của thông tư này;
 - Bản mô tả chung về sản phẩm, hàng hóa dịch vụ, quá trình (đặc điểm, tính năng, công dụng...).
 - Kết quả thử nghiệm, hiệu chuẩn, nếu có;
 - Quy trình sản xuất và kế hoạch kiểm soát chất lượng được xây dựng và áp dụng theo mẫu quy định tại Phụ lục IV của thông tư này và bản sao chứng chỉ phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 trong trường hợp tổ chức, cá nhân công bố hợp quy có hệ thống quản lý chất lượng được chứng nhận được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 hoặc bản sao công chứng chứng nhận GMP, HACCP hoặc ISO 22.000.
 - Kế hoạch giám sát định kỳ;
 - Báo cáo đánh giá hợp quy kèm theo các tài liệu có liên quan.

Trong thời gian bảy ngày làm việc kể từ khi nhận được hồ sơ công bố hợp quy hợp lệ; cơ quan quản lý và tiếp nhận hồ sơ thông báo bằng văn bản cho tổ chức, cá nhân công bố hợp quy về việc tiếp nhận bản công bố trong trường hợp hồ sơ công bố hợp quy đáp ứng yêu cầu theo quy định theo mẫu quy định tại phụ lục V của thông tư này.

Trường hợp hồ sơ công bố hợp quy không đáp ứng yêu cầu theo quy định cơ quan quản lý và tiếp nhận hồ sơ thông báo bằng văn bản cho tổ chức, cá nhân công bố những điểm, nội dung chưa phù hợp để hoàn thiện và thực hiện việc đăng ký lại.

Cơ quan quản lý và tiếp nhận hồ sơ công bố hợp quy lập sổ đăng ký công bố hợp quy để theo dõi, quản lý.

- (4) Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân công bố hợp quy.
- Thông báo trên các phương tiện thông tin thích hợp về việc công bố hợp quy của mình.
 - Chịu trách nhiệm về sự phù hợp của các sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, môi trường đã công bố hợp quy; duy trì việc kiểm soát chất lượng, thử nghiệm và giám sát định kỳ tại doanh nghiệp.
 - Sử dụng dấu hợp quy đối với sản phẩm, hàng hóa đã được công bố hợp quy theo quy định trước khi lưu đưa ra lưu thông trên thị trường.
 - Khi phát hiện sự không phù hợp của sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình đã công bố với quy chuẩn kỹ thuật trong quá trình sản xuất, lưu thông, vận hành, sử dụng phải:

- Kịp thời thông báo với cơ quan quản lý và tiếp nhận công bố hợp quy về sự không phù hợp;
- Tiến hành các biện pháp khắc phục sự không phù hợp. Khi cần thiết, tạm ngừng việc xuất xưởng và tiến hành thu hồi các sản phẩm, hàng hóa không phù hợp đang lưu thông trên thị trường, ngừng vận hành, khai thác các quá trình, dịch vụ liên quan;
- Thông báo cho các cơ quan quản lý và tiếp nhận bản công bố hợp quy về kết quả khắc phục sự không phù hợp trước khi tiếp tục đưa ra các sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình vào sử dụng, lưu thông, khai thác và kinh doanh.
- Lưu trữ hồ sơ công bố hợp quy làm cơ sở cho việc kiểm tra, thanh tra của cơ quan quản lý nhà nước.
- Thực hiện việc công bố lại khi có bất kỳ sự thay đổi nào về nội dung của bản công bố hợp quy đã đăng ký.

- (5) Giấy chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy có giá trị hiệu lực trong vòng ba năm. Đơn xin gia hạn mới phải gửi tới cơ quan có liên quan trong vòng 3 tháng trước khi hết hạn.

Cơ quan có thẩm quyền trung ương có thể đánh giá lại các sản phẩm TPCN trong thời gian có hiệu lực của chứng nhận vì bất kỳ một trong các lý do sau:

- Khi nghiên cứu khoa học nghi ngờ về các tác dụng của sản phẩm TPCN.
- Phát hiện có nghi ngờ về thành phần, công thức hoặc quá trình phương pháp sản xuất.
- Khi có kiện cáo, tranh chấp hoặc có dấu hiệu vi phạm pháp luật của cơ sở sản xuất, kinh doanh. Khi sản phẩm TPCN không vượt qua được việc đánh giá lại cơ quan thẩm quyền trung ương yêu cầu tổ chức, cá nhân cải thiện tình hình trong thời gian nhất định và có thể thu hồi chứng nhận nếu việc cải thiện không đáp ứng yêu cầu.

3.2. Công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm

3.2.1. Hồ sơ công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm đối với thực phẩm chức năng nhập khẩu

- (1) Bản công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm, theo mẫu quy định (Phụ lục 1);
- (2) Bản thông tin chi tiết về sản phẩm, theo mẫu quy định (Phụ lục 2) (có đóng dấu giáp lai của tổ chức, cá nhân);
- (3) Giấy chứng nhận lưu hành tự do hoặc chứng nhận y tế hoặc giấy chứng nhận tương đương do cơ quan nhà nước có thẩm quyền của nước xuất xứ cấp trong đó có nội dung thể hiện sản phẩm an toàn với sức khỏe người tiêu dùng và phù hợp với pháp luật về thực phẩm (bản gốc hoặc bản sao công chứng hoặc hợp pháp hóa lãnh sự);
- (4) Kết quả kiểm nghiệm sản phẩm trong vòng 12 tháng, gồm các chỉ tiêu chất lượng chủ yếu, chỉ tiêu an toàn, do các đối tượng sau cấp: Phòng kiểm nghiệm được cơ quan nhà nước có thẩm quyền chỉ định hoặc phòng kiểm nghiệm độc lập được công nhận (bản gốc hoặc bản sao có công chứng); hoặc Phòng kiểm

- nghiệm của nước xuất xứ được cơ quan có thẩm quyền tại Việt Nam thừa nhận (bản gốc hoặc bản sao có công chứng hoặc hợp pháp hóa lãnh sự);
- (5) Kế hoạch giám sát định kỳ (có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
 - (6) Nhãn sản phẩm lưu hành tại nước xuất xứ và nhãn phụ bằng tiếng Việt (có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
 - (7) Mẫu sản phẩm hoàn chỉnh để đối chiếu khi nộp hồ sơ;
 - (8) Giấy đăng ký kinh doanh có ngành nghề kinh doanh thực phẩm hoặc chứng nhận pháp nhân đối với tổ chức, cá nhân nhập khẩu thực phẩm (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
 - (9) Giấy chứng nhận cơ sở đủ điều kiện an toàn thực phẩm đối với cơ sở nhập khẩu thuộc đối tượng phải cấp giấy chứng nhận cơ sở đủ điều kiện an toàn thực phẩm theo quy định (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
 - (10) Chứng chỉ phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương trong trường hợp tổ chức, cá nhân sản xuất sản phẩm có hệ thống quản lý chất lượng được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương (bản sao có công chứng hoặc bản sao có xuất trình bản chính để đối chiếu);
 - (11) Thông tin, tài liệu khoa học chứng minh về tác dụng của mỗi thành phần tạo nên chức năng đã công bố (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân).

3.2.2. Đối với thực phẩm chức năng sản xuất trong nước, hồ sơ gồm

- (1) Bản công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm theo quy định (Phụ lục 1);
- (2) Bản thông tin chi tiết về sản phẩm theo quy định (Phụ lục 2) (có đóng dấu giáp lai của tổ chức, cá nhân);
- (3) Kết quả kiểm nghiệm sản phẩm trong vòng 12 tháng, gồm các chỉ tiêu chất lượng chủ yếu, chỉ tiêu an toàn do phòng kiểm nghiệm được cơ quan nhà nước có thẩm quyền chỉ định hoặc phòng kiểm nghiệm độc lập được công nhận cấp (bản gốc hoặc bản sao có công chứng);
- (4) Mẫu nhãn sản phẩm (có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
- (5) Mẫu sản phẩm hoàn chỉnh để đối chiếu khi nộp hồ sơ;
- (6) Giấy đăng ký kinh doanh có ngành nghề kinh doanh thực phẩm hoặc chứng nhận pháp nhân đối với tổ chức, cá nhân (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
- (7) Giấy chứng nhận cơ sở đủ điều kiện an toàn thực phẩm đối với cơ sở thuộc đối tượng phải cấp giấy chứng nhận cơ sở đủ điều kiện an toàn thực phẩm theo quy định (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
- (8) Chứng chỉ phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương trong trường hợp tổ chức, cá nhân sản xuất sản phẩm có hệ thống quản lý chất lượng được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương (bản sao có công chứng hoặc bản sao có xuất trình bản chính để đối chiếu);
- (9) Thông tin, tài liệu khoa học chứng minh về tác dụng của mỗi thành phần tạo nên chức năng đã công bố (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân);

- (10) Báo cáo thử nghiệm hiệu quả về công dụng của sản phẩm thực phẩm đối với sản phẩm mới lần đầu tiên đưa ra lưu thông trên thị trường (bản sao có công chứng hoặc bản sao có xuất trình bản chính để đối chiếu);
- (11) Kế hoạch kiểm soát chất lượng được xây dựng và áp dụng theo mẫu được quy định (Phụ lục 3);
- (12) Kế hoạch giám sát định kỳ (có xác nhận của tổ chức, cá nhân).

3.3. Tiếp nhận và nộp hồ sơ công bố hợp quy và công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm

3.3.1. Nộp hồ sơ công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm

3.3.1.1. Hồ sơ công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm được đóng quyền như sau

- (1) Hồ sơ pháp lý chung, được lập thành 01 quyển, bao gồm:
 - Giấy đăng ký kinh doanh có ngành nghề kinh doanh thực phẩm hoặc chứng nhận pháp nhân đối với tổ chức, cá nhân (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
 - Giấy chứng nhận cơ sở đủ điều kiện an toàn thực phẩm đối với các cơ sở thuộc đối tượng phải có giấy chứng nhận cơ sở đủ điều kiện an toàn thực phẩm theo quy định (bản sao có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
 - Chứng chỉ phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương trong trường hợp tổ chức, cá nhân có hệ thống quản lý chất lượng được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương (bản sao có công chứng hoặc bản sao có xuất trình bản chính để đối chiếu).
- (2) Hồ sơ công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm đối với sản phẩm được lập thành 02 quyển.

3.3.1.2. Tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh sản phẩm nộp trực tiếp hồ sơ công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền của Bộ Y tế là Cục An toàn thực phẩm nộp hồ sơ theo đường bưu điện.

3.3.1.3. Đối với tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh sản phẩm tiến hành công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm từ sản phẩm thứ hai trở lên chỉ phải nộp 01 bộ hồ sơ pháp lý chung.

3.3.2. Tiếp nhận bản công bố hợp quy và công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm

- (1) Cục An toàn thực phẩm/Bộ Y tế tổ chức quản lý công tác tiếp nhận hồ sơ đăng ký bản công bố hợp quy và công bố phù hợp quy định An toàn thực phẩm đối với các sản phẩm Thực phẩm chức năng.
- (2) Trong vòng 7 ngày làm việc kể từ khi nhận đủ hồ sơ hợp lệ, cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải cấp Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy đối với hồ sơ công bố hợp quy theo mẫu được quy định tại Phụ lục 4; trường hợp không cấp Giấy Tiếp nhận cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải trả lời bằng văn bản lý do không cấp.
- (3) Trong vòng 15 ngày làm việc kể từ khi nhận đủ hồ sơ hợp lệ, cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải cấp Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực

phẩm đối với hồ sơ công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm theo mẫu được quy định tại Phụ lục 5; trường hợp không cấp Giấy Xác nhận, cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải trả lời bằng văn bản lý do không cấp.

- (4) Trong vòng 30 ngày làm việc kể từ khi nhận đủ hồ sơ hợp lệ, cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải cấp Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm đối với hồ sơ công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm là thực phẩm chức năng, thực phẩm tăng cường vi chất dinh dưỡng theo mẫu được quy định tại Phụ lục 5; trường hợp không cấp Giấy Xác nhận, cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải trả lời bằng văn bản lý do không cấp.
- (5) Các cơ quan tiếp nhận hồ sơ công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm có trách nhiệm thông báo công khai các sản phẩm đã được cấp Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy hoặc Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm trên trang thông tin điện tử (website) của mình và trên phương tiện thông tin đại chúng khi có yêu cầu.

3.3.3. Cấp lại Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy và Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm

3.3.3.1. Trường hợp không có sự thay đổi về quy trình sản xuất, chế biến thực phẩm làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu chất lượng và vi phạm các mức giới hạn an toàn thực phẩm so với công bố, tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm phải định kỳ thực hiện đăng ký lại bản công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm:

- (1) 05 năm đối với sản phẩm của cơ sở sản xuất, kinh doanh có một trong các chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng tiên tiến: HACCP, ISO 22000 hoặc tương đương;
- (2) 03 năm đối với sản phẩm của cơ sở sản xuất, kinh doanh không có các chứng chỉ trên.

3.3.3.2. Việc đăng ký lại bản công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm được thực hiện tại cơ quan nhà nước có thẩm quyền đã cấp Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy và Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm lần đầu tiên cho sản phẩm đó.

3.3.3.3. Hồ sơ đề nghị cấp lại Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy và Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm, bao gồm:

- (1) Đơn đề nghị cấp lại Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy hoặc Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm theo mẫu được quy định tại Phụ lục 6 (có xác nhận của tổ chức, cá nhân);
- (2) Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy hoặc Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm lần gần nhất (bản sao);
- (3) Kết quả kiểm nghiệm sản phẩm định kỳ do phòng kiểm nghiệm được công nhận do cơ quan nhà nước có thẩm quyền chỉ định (bản sao có công chứng hoặc bản sao có xuất trình bản chính để đối chiếu):
 - 1 lần/năm đối với cơ sở có một trong các chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng tiên tiến: GMP, HACCP, ISO 22000 và tương đương.
 - 2 lần/năm đối với các cơ sở không có các chứng chỉ trên.

- (4) Chứng chỉ phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương trong trường hợp tổ chức, cá nhân có hệ thống quản lý chất lượng được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương (bản sao có công chứng hoặc bản sao có xuất trình bản chính để đối chiếu);

3.3.3.4. Trong vòng 7 ngày làm việc, kể từ ngày nhận được đơn đề nghị, cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải cấp lại Giấy Tiếp nhận bản công bố hợp quy hoặc Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm; trường hợp không cấp lại, cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền phải trả lời bằng văn bản lý do không cấp lại.

3.3.3.5. Khi có bất kỳ sự thay đổi nào trong quá trình sản xuất, chế biến thực phẩm làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu chất lượng và vi phạm các mức giới hạn an toàn thực phẩm so với công bố, tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh sản phẩm phải thực hiện lại việc công bố hợp quy hoặc công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm với cơ quan nhà nước có thẩm quyền.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1:

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

BẢN CÔNG BỐ HỢP QUY HOẶC CÔNG BỐ PHÙ HỢP QUY ĐỊNH AN TOÀN THỰC PHẨM

Số.....

Tên tổ chức, cá nhân:.....

Địa chỉ:.....

Điện thoại:..... Fax:.....

E-mail.....

CÔNG BỐ:

Sản phẩm:.....

Xuất xứ: tên và địa chỉ, điện thoại, fax, email của nhà sản xuất (đối với sản phẩm nhập khẩu phải có tên nước xuất xứ)

Phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật/quy định an toàn thực phẩm (*số hiệu, ký hiệu, tên gọi*)

Phương thức đánh giá sự phù hợp (đối với trường hợp công bố hợp quy):

Chúng tôi xin cam kết thực hiện chế độ kiểm tra và kiểm nghiệm định kỳ theo quy định hiện hành và hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính phù hợp của sản phẩm đã công bố.

....., ngày..... tháng..... năm.....

ĐẠI DIỆN TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

(Ký tên, chức vụ, đóng dấu)

PHỤ LỤC 2:**BẢN THÔNG TIN CHI TIẾT VỀ SẢN PHẨM ĐỐI VỚI
THỰC PHẨM CHỨC NĂNG, THỰC PHẨM TĂNG CƯỜNG VI CHẤT**

TÊN CƠ QUAN CHỦ QUẢN	Tên nhóm sản phẩm	Số:.....
Tên tổ chức, cá nhân	Tên sản phẩm	.

1. Yêu cầu kỹ thuật:

1.1. Các chỉ tiêu cảm quan:

- Trạng thái: (ghi rõ thể rắn, lỏng, đặc, tính đồng đều như không vón cục, dạng viên,...)
- Màu sắc: (mô tả dải màu có thể từ khi sản phẩm hoàn thành đến khi hết hạn)
- Mùi vị: (mô tả mùi vị của sản phẩm)
- Trạng thái đặc trưng khác nếu có

1.2. Các chỉ tiêu chất lượng chủ yếu (là yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất):

Ví dụ:

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức công bố	Mức đáp ứng/ khẩu phần ăn (serving size)
1	Vitamin A			
2	Vitamin D			
			

*** Hướng dẫn:**

- Độ ẩm hoặc hàm lượng nước tự do đối với sản phẩm khô, thể rắn hoặc hỗn hợp; pH đối với sản phẩm dạng lỏng, sệt.
 - Hàm lượng các hoạt chất làm nên công dụng của sản phẩm (vitamin, khoáng chất, thảo dược, chất dinh dưỡng...).
- 1.3. Các chỉ tiêu vi sinh vật (áp dụng theo quy chuẩn kỹ thuật hoặc quy định an toàn thực phẩm):

Ví dụ:

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức tối da
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	CFU/g hoặc ml	
2	<i>E.Coli</i>	CFU/g hoặc ml	
		

*** Hướng dẫn:**

– Mức tối đa là mức mà doanh nghiệp công bố nằm trong giới hạn cho phép trong suốt thời gian lưu hành sản phẩm và không được vượt quá mức quy định về vệ sinh đối với nhóm sản phẩm hay sản phẩm đã được quy định bắt buộc áp dụng theo quy chuẩn kỹ thuật hoặc quy định an toàn thực phẩm.

1.4. Hàm lượng kim loại nặng (áp dụng theo quy chuẩn kỹ thuật hoặc quy định an toàn thực phẩm):

Ví dụ:

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức tối da
1	Arsen	ppm	
2	Chì	ppm	
		

1.5. Hàm lượng hóa chất không mong muốn (hóa chất bảo vệ thực vật, hóa chất khác).

*** Hướng dẫn:** ghi rõ áp dụng theo quy chuẩn kỹ thuật hoặc quy định đối với nhóm thực phẩm nào.

2. Thành phần cấu tạo:

*** Hướng dẫn:**

– Liệt kê tất cả nguyên liệu và phụ gia thực phẩm được sử dụng trong sản xuất thực phẩm theo thứ tự giảm dần về khối lượng. Nếu nguyên liệu chính được lấy làm tên sản phẩm thì có thể ghi tỷ trọng % trừ trường hợp đã ghi trên thành phần chính gần tên sản phẩm.

– Nguyên liệu có tính năng đặc biệt thì thuyết minh rõ về xuất xứ, nguồn nguyên liệu, công nghệ, tài liệu chứng minh tính năng,... tạo nên công dụng.

– Nguyên liệu quý hiếm có nguồn gốc động thực vật, thuộc loại được pháp luật bảo vệ nghiêm ngặt, phải kê khai, chứng minh rõ xuất xứ, nguồn gốc và quyền sử dụng (ví dụ xương hổ, ngựa bạch hay các sản phẩm của động vật hoang dã được pháp luật bảo vệ).

3. Thời hạn sử dụng (nêu rõ vị trí ghi ở đâu trên bao bì của sản phẩm bán lẻ).

4. Hướng dẫn sử dụng: (kê khai đầy đủ theo thứ tự: cơ chế tác dụng, công dụng, đối tượng sử dụng, cách dùng, liều dùng, khuyến cáo nếu có và cách bảo quản).

– Cơ chế tác dụng của sản phẩm đưa vào phần phụ lục của Bản thông tin chi tiết về sản phẩm.

Giải thích cơ chế tạo nên công dụng của sản phẩm một cách khoa học, rõ ràng (trên cơ sở thống nhất công dụng, liều dùng của các thành phần cấu tạo chủ yếu, dạng sản phẩm và công nghệ chế biến đối với các bệnh lý và chức năng mà sản phẩm có tác dụng). Các khuyến cáo, cảnh báo và quảng cáo ngoài công dụng đã ghi trên nhãn cũng phải được giải thích.

Các sản phẩm dùng cho trẻ nhỏ dưới 2 tuổi có bổ sung vi chất dinh dưỡng thì phải có phần Giải thích công thức dinh dưỡng để thay cho phần Giải thích cơ chế tác dụng.

– Công dụng của sản phẩm: phải tập trung và thường không phải là tổng các công dụng của tất cả các thành phần cấu tạo. Luôn phải có dòng chữ “Chú ý: Sản phẩm này không phải là thuốc và không có tác dụng thay thế thuốc chữa bệnh” ngay sau phần công bố công dụng. Các khuyến cáo khác nếu có quy định bắt buộc áp dụng hoặc nếu cần thiết để bảo vệ người sử dụng và bảo vệ thương hiệu.

5. Chất liệu bao bì và quy cách bao gói.

6. Quy trình sản xuất (có thuyết minh chi tiết quy trình sản xuất): Đưa vào phần phụ lục của Bản Thông tin chi tiết về sản phẩm.

7. Các biện pháp phân biệt thật, giả (nếu có).

8. Nội dung ghi nhãn (hoặc nhãn đang lưu hành): phải phù hợp với quy định bắt buộc đối với ghi nhãn hàng hóa thực phẩm.

9. Xuất xứ và thương nhân chịu trách nhiệm về chất lượng hàng hóa:

* **Hướng dẫn:** Xuất xứ là nơi sản phẩm được đóng gói và dán nhãn hoàn chỉnh.

– Đối với thực phẩm nhập khẩu:

+ Xuất xứ: tên nhà sản xuất và nước xuất xứ.

+ Tên và địa chỉ của tổ chức, cá nhân công bố, nhập khẩu, phân phối độc quyền.

– Đối với sản phẩm trong nước:

+ Tên và địa chỉ của tổ chức, cá nhân công bố, sản xuất, phân phối độc quyền.

....., ngày..... tháng..... năm.....

ĐẠI DIỆN TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

(Ký tên, chức vụ, đóng dấu)

PHỤ LỤC 3:

Tên tổ chức, cá nhân:.....
 Địa chỉ:.....

KẾ HOẠCH KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG

Sản phẩm:.....

Các quá trình sản xuất cụ thể	Kế hoạch kiểm soát chất lượng						
	Các chỉ tiêu kiểm soát	Quy định kỹ thuật	Tần suất lấy mẫu/ cố mẫu	Thiết bị thử nghiệm/ kiểm tra	Phương pháp thử/ kiểm tra	Biểu ghi chép	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

....., ngày..... tháng..... năm.....

ĐẠI DIỆN TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

(Ký tên, đóng dấu)

PHỤ LỤC 4:

TÊN CƠ QUAN CHỦ QUẢN
TÊN CƠ QUAN TIẾP NHẬN
BẢN CÔNG BỐ HỢP QUY

Số:...../ký hiệu của cơ quan—
TNCB

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

....., ngày..... tháng..... năm.....

GIẤY TIẾP NHẬN BẢN CÔNG BỐ HỢP QUY

..... (*Tên cơ quan tiếp nhận công bố*)..... xác nhận đã nhận Bản công bố hợp quy của:..... (*tên của tổ chức, cá nhân*) địa chỉ.....
điện thoại,..... Fax..... Email.....
cho sản phẩm:..... do..... (*tên, địa chỉ nơi sản xuất và nước xuất xứ*)..... sản xuất, phù hợp quy chuẩn kỹ thuật (*số hiệu quy chuẩn kỹ thuật*).....

Bản thông báo này chỉ ghi nhận sự cam kết của doanh nghiệp, không có giá trị chứng nhận cho sản phẩm phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật tương ứng. Doanh nghiệp phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính phù hợp của sản phẩm đã công bố.

Định kỳ... (*5 năm hoặc 3 năm*)... tổ chức, cá nhân phải thực hiện lại việc đăng ký bản công bố hợp quy.

Noi nhận:

- Tổ chức, cá nhân;
- Lưu trữ.

**ĐẠI DIỆN CÓ THẨM QUYỀN
CỦA CƠ QUAN CẤP GIẤY**
(*Ký tên, chức vụ, đóng dấu*)

PHỤ LỤC 5:

TÊN CƠ QUAN CHỦ QUẢN
TÊN CƠ QUAN XÁC NHẬN
CÔNG BỐ PHÙ HỢP QUY
ĐỊNH AN TOÀN THỰC PHẨM

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số:...../ký hiệu của cơ quan—
XNCB

....., ngày..... tháng..... năm.....

**XÁC NHẬN CÔNG BỐ PHÙ HỢP QUY ĐỊNH
AN TOÀN THỰC PHẨM**

..... (*Tên cơ quan xác nhận công bố*)..... xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm của:..... (*tên của tổ chức, cá nhân*) địa chỉ.....
điện thoại,..... Fax..... Email.....
cho sản phẩm:..... do..... (*tên, địa chỉ
nơi sản xuất và nước xuất xứ*)..... sản xuất, phù hợp quy định an toàn thực phẩm.

Tổ chức, cá nhân có trách nhiệm thực hiện chế độ kiểm tra và kiểm nghiệm định kỳ theo quy định hiện hành và phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính phù hợp của sản phẩm đã công bố.

Định kỳ... (*5 năm hoặc 3 năm*)... tổ chức, cá nhân phải thực hiện lại việc đăng ký bản công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm.

Nơi nhận:

- Tổ chức, cá nhân;
- Lưu trữ.

**ĐẠI DIỆN CÓ THẨM QUYỀN
CỦA CƠ QUAN XÁC NHẬN**
(*Ký tên, chức vụ, đóng dấu*)

PHỤ LỤC 6:

TÊN TỔ CHỨC, CÁ NHÂN **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số:.....

....., ngày..... tháng..... năm.....

**ĐƠN ĐỀ NGHỊ CẤP LẠI GIẤY TIẾP NHẬN BẢN CÔNG BỐ
HỢP QUY HOẶC GIẤY XÁC NHẬN CÔNG BỐ PHÙ HỢP
QUY ĐỊNH AN TOÀN THỰC PHẨM**

Kính gửi: (Tên cơ quan cấp Giấy Tiết nhận hoặc Giấy Xác nhận)

... “*Tên tổ chức, cá nhân*”.... đã được cấp Giấy Tiết nhận bản công bố hợp quy hoặc Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm Giấy số....., ngày..... tháng..... năm..... do..... “*Tên cơ quan xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm hoặc tiếp nhận bản công bố hợp quy*”.... cấp.

Nay, chúng tôi làm đơn này đề nghị quý cơ quan cấp lại Giấy Tiết nhận bản công bố hợp quy hoặc Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm.

Hồ sơ đề nghị cấp lại gồm:

1. Đơn đề nghị cấp lại Giấy Tiết nhận bản công bố hợp quy hoặc Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm.

2. Phiếu kết quả xét nghiệm định kỳ đối với sản phẩm.

3. Chứng chỉ phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương trong trường hợp tổ chức, cá nhân sản xuất sản phẩm có hệ thống quản lý chất lượng được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn HACCP hoặc ISO 22000 hoặc tương đương.

4. Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm hoặc Giấy Tiết nhận bản công bố hợp quy đã được cấp lần trước.

Chúng tôi làm đơn này kính đề nghị quý cơ quan cấp lại Giấy Xác nhận công bố phù hợp quy định an toàn thực phẩm hoặc Giấy Tiết nhận bản công bố hợp quy.

Chúng tôi cam kết bảo đảm tính phù hợp của sản phẩm như đã công bố.

....., ngày..... tháng..... năm.....

ĐẠI DIỆN TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

(Ký tên, chức vụ, đóng dấu)

*

Chương 8

VAI TRÒ CÁC THÀNH PHẦN THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VỚI SỨC KHỎE

I. VAI TRÒ CỦA CÁC VITAMIN

1. CÁC VITAMIN TAN TRONG NƯỚC

1.1. Vitamin B₁ (Thiamin):

1.1.1. Hàm lượng trong cơ thể:

Cơ thể người có khoảng 25mg Vitamin B₁, tan trong các cơ, mô, phần lớn ở gan, thận, não và nhất là ở tim. Vitamin B₁ dễ bị phân huỷ bởi nhiệt độ, oxy, acid của môi trường và ion.

1.1.2. Vai trò:

- + Vitamin B₁ tham gia vào nhiều phản ứng Enzym trong cơ thể, đặc biệt trong quá trình sử dụng năng lượng Glucose khi phân giải chúng.
- + Vitamin cần thiết cho quá trình trao đổi chất, sinh trưởng và phát triển cơ thể.
- + Vitamin B₁ cần thiết cho hoạt động của hệ thần kinh.
- + Khi bị thiếu Vitamin B₁ biểu hiện: mệt mỏi, chán ăn, vô cảm, sức lực suy giảm, cử chỉ vụng về, trí nhớ suy giảm, hay quên, tổn thương thần kinh, rối loạn tâm thần, ảnh hưởng hoạt động của tim, não.

Thiếu Vitamin B₁ hay gặp ở người nghiện rượu, người cao tuổi (do ăn ít đi, thiên về thực phẩm ngọt, hay bị rối loạn tiêu hoá), phụ nữ mang thai, đang cho con bú, trẻ sơ sinh và ở độ tuổi ăn bột, các vận động viên, người ăn chay, ăn kiêng, bị stress, bị tiểu đường, bệnh tiêu hoá, phù thũng, bệnh gan, bệnh thần kinh, sử dụng thực phẩm công nghiệp, chế biến sẵn. Khi thiếu nặng gây bệnh Beri–beri (mệt, phù phổi, suy tim, viêm dạ dày, thần kinh, tê phù, tử vong). Không có sự tích trữ Vitamin B₁ trong cơ thể. Không có hiện tượng thừa Vitamin B₁, vì Vitamin B₁ tan trong nước, được bài tiết ra ngoài qua đường nước tiểu.

1.1.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh:	0,4 mg/ngày
+ Trẻ 1 – 3 tuổi:	0,7 mg/ngày
+ Trẻ 4 – 9 tuổi:	0,8 mg/ngày
+ Trẻ 10 – 12 tuổi:	1,2 mg/ngày
+ Trẻ 13 – 19 tuổi:	1,3 mg/ngày
+ Người lớn (nam):	1,5 mg/ngày

- + Người lớn (nữ): 1,3 mg/ngày
- + Phụ nữ có thai và cho con bú: 1,8 mg/ngày

1.1.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

- + Nấm khô: 2–3,5 mg/100g
- + Mầm lúa gạo, lúa mì: 2,0 mg/100g
- + Bột đậu xanh: 1,0 mg/100g
- + Thịt gà: 0,6 mg/100g
- + Gan: 0,18–0,50 mg/100g
- + Bánh mì: 0,3 mg/100g
- + Cá: 0,01–0,36 mg/100g
- + Đậu lăng: 0,1–0,34 mg/100g
- + Thóc chưa giã: 0,02–0,7 mg/100g
- + Khoai tây: 0,1 mg/100g
- + Sữa, thịt, Fo-mat: 0,02–0,08 mg/100g

1.2. Vitamin B₂ (Riboflavin)

1.2.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Chưa rõ tổng hàm lượng Vitamin B₂ có trong cơ thể.
- + Vitamin có thể được tích trữ ở gan nhưng rất ít. Cơ thể bài tiết Vitamin B₂ qua đường nước tiểu (màu vàng cam). Vitamin B₂ bền với nhiệt nhưng vẫn bị mất đi một phần khi đun trong nước, rất nhạy cảm với ánh sáng (tia cực tím), bền trong môi trường acid, kém bền trong môi trường kiềm. Sữa để ngoài ánh nắng mặt trời 2 giờ làm phân huỷ 85% Vitamin B₂ trong sữa. Sữa không bị hao hụt Vitamin B₂ khi đun, hấp để tiệt trùng, nhưng sau đó cần phải được bảo quản trong chai màu hoặc trong hộp giấy để tránh cho Vitamin B₂ bị phân huỷ bởi ánh sáng.

1.2.2. Vai trò:

- (1) Tham gia quá trình chuyển hoá Glucid thành năng lượng, tích trữ năng lượng dưới dạng ATP.
- (2) Vitamin B₂ cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cơ thể.
- (3) Tham gia quá trình tổng hợp acid béo, trong đó có Purin, hình thành nên các acid Nucleic và có mặt trong thành phần acid amin, trong cấu tạo vũng mạc và giác mạc của mắt.
- (4) Khi bị thiếu Vitamin B₂:
 - Viêm da mặt (thường ở hai bên mũi, vành tai, đuôi mắt, viêm màng nhày ở mũi, miệng, lưỡi).
 - Bệnh về mắt: chảy nước mắt, dày giác mạc, mắt lồi.
 - Phụ nữ có thai dễ bị dị tật xương, quái thai.

Không xác định có sự thừa Vitamin B₂ trong cơ thể.

1.2.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh	: 0,6 mg/ngày
+ Trẻ 1 – 3 tuổi	: 0,8 mg/ngày
+ Trẻ 4 – 9 tuổi	: 1,0 mg/ngày
+ Trẻ 10 – 12 tuổi	: 1,4 mg/ngày
+ Trẻ 13 – 19 tuổi:	
– Nam	: 1,8 mg/ngày
– Nữ	: 1,5 mg/ngày
+ Người lớn:	
– Nam	: 1,8 mg/ngày
– Nữ	: 1,5 mg/ngày
+ Phụ nữ mang thai và cho con bú	: 1,8 mg/ngày

Những trường hợp cần bổ xung Vitamin B₂ cùng các Vitamin khác: phụ nữ có thai, cho con bú, người cao tuổi, nghiện rượu, ăn kiêng, tiêu hoá kém, đái đường, suy thận, viêm da, viêm màng nhày mũi, miệng.

1.2.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Gan	: 1,5–13 mg/100g
+ Trứng	: 0,34–0,60 mg/100g
+ Nấm	: 0,26–0,44 mg/100g
+ Sữa chua (Yaourt)	: 0,13–0,27 mg/100g
+ Thịt	: 0,05–0,47 mg/100g
+ Bánh mì	: 0,06–0,16 mg/100g
+ Rau xanh đã nấu chín	: 0,01–0,14 mg/100g

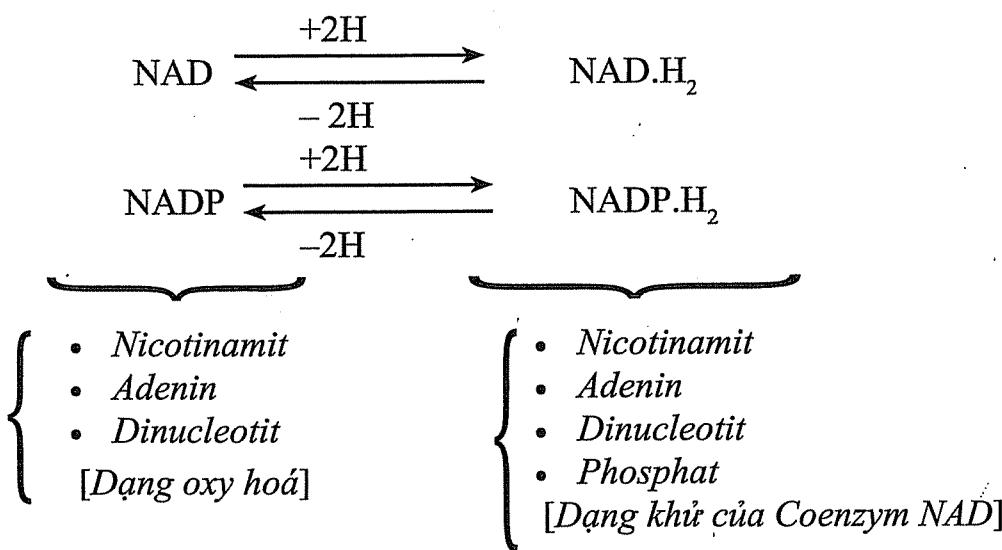
1.3. Vitamin PP (acid Nicotinic, Nicotinamit, Niacin, Vitamin B₃):

1.3.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Chưa xác định tổng hàm lượng Vitamin PP (Preventive Pellagra) trong cơ thể.
- + Vitamin PP có trong tất cả mô tế bào, nhưng nhiều nhất ở gan.

1.3.2. Vai trò:

- (1) Vitamin PP chống được bệnh da sần sùi (Pellagra). (Biểu hiện sưng màng nhày dạ dày – ruột, da sần sùi, nhất là các vị trí tiếp xúc với ánh sáng mặt trời).
- (2) Ở cơ thể động vật, Vitamin PP được tổng hợp một phần từ Tryptophan với sự tham gia của Vitamin B₂ và B6. Vì vậy, khi dùng thực phẩm có ít Tryptophan (ngô) và nếu thiếu cả Vitamin B₂, B₆ thì sẽ kéo theo thiếu Vitamin PP, gây nên bệnh Pellagra.
- (3) Vitamin PP là thành phần quan trọng của Coenzym NAD và NADP, có vai trò quan trọng trong quá trình oxy hoá – khử (vận chuyển H).



(4) Khi thiếu Vitamin PP:

- Bệnh ngoài da: nổi mụn rộp đỏ thẫm ở các vùng da hở, khi vỡ gây đau rát, da tróc vảy, bị khô, sần sùi.
 - Rối loạn cơ quan tiêu hoá: viêm màng nhầy gây sưng lưỡi, miệng, viêm dạ dày – ruột gây đau bụng, tiêu chảy, chảy máu.
 - Rối loạn tâm thần: mê sảng, ảo giác, lú lẫn, trầm uất thần kinh.
- (5) Vitamin PP chịu được quá trình gia nhiệt thông thường, không bị phá huỷ trong quá trình bảo quản gạo. Vitamin PP bao gồm 2 chất: Nicotinamit và acid Nicotinic. Nicotinamit không độc khi bổ sung dư thừa. Song acid Nicotinic khi quá giới hạn có thể gây nốt đỏ ở cổ, mặt, cánh tay và ảnh hưởng tới dạ dày, tá tràng, không thích hợp với người tiêu đường, bệnh gan.
- (6) Acid Nicotinic trong Vitamin PP còn có tác dụng làm giảm Cholesterol và chất béo trong máu, làm thông mạch, chống lại sự đông máu, tắc nghẽn.

1.3.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh:	6 mg/ngày
+ Trẻ 1 – 3 tuổi:	9 mg/ngày
+ Trẻ 4 – 9 tuổi:	12 mg/ngày
+ Trẻ 10 – 12 tuổi:	14 mg/ngày
+ Trẻ 13 tuổi trở lên:	
– Nam:	18 mg/ngày
– Nữ:	15 mg/ngày
+ Phụ nữ mang thai và cho con bú:	20 mg/ngày
+ Người già:	15–20 mg/ngày

1.3.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Gan:	5–25 mg/100g
+ Ớt ngọt:	15 mg/100g
+ Gà giò:	14 mg/100g
+ Cá ngừ:	13 mg/100g

+ Gà tây:	11 mg/100g
+ Cá hồi:	10 mg/100g
+ Các loại thịt và cá khác:	2–15 mg/100g
+ Nấm:	3,1–5,2 mg/100g
+ Bánh mì:	2,9–3,9 mg/100g
+ Rau tươi các loại:	0,6–1,7 mg/100g
+ Khoai tây:	0,5–1,5 mg/100g

1.4. Vitamin B₅ (acid Pantothenic):

(Acid Pantothenic được gọi là Vitamin B₅ ở Anh và Pháp, ở Đức và Mỹ gọi là Vitamin B₃).

1.4.1. Hàm lượng trong cơ thể:

Chưa xác định hàm lượng Vitamin B₅ trong cơ thể.

1.4.2. Vai trò:

+ Acid Pantothenic tham gia tổng hợp Coenzym A. CoA có vai trò trong quá trình tổng hợp và phân giải acid béo và quá trình chuyển hóa Glucid để tạo năng lượng.

+ CoA còn tham gia tổng hợp các Hormone giúp da phát triển và duy trì sự hoạt động của não.

+ Vitamin B₅ còn dùng để chữa trị các bệnh về lông tóc, viêm phế quản mạn tính, bệnh đường ruột và giúp các vết thương mau lành, chống chuột rút.

+ Thiếu Vitamin B₅ biểu hiện rụng tóc, bạc tóc, viêm loét da và tá tràng, hoại tử tuyến thượng thận, trì trệ tổng hợp cholesterol, rối loạn thần kinh và hệ tiêu hoá. Tuy nhiên thiếu Vitamin B₅ ít xảy ra, chỉ xảy ra ở người suy dinh dưỡng nặng, người không ăn được, phải ăn qua Sonde.

1.4.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh:	3 mg/ngày
+ Trẻ 1 – 3 tuổi:	3 mg/ngày
+ Trẻ 4 – 9 tuổi:	4–7 mg/ngày
+ Trẻ 10 tuổi trở lên:	7–10 mg/ngày
+ Người cao tuổi, phụ nữ có thai, con bú:	7–10 mg/ngày
+ Người có vết thương bỏng, rối loạn tiêu hoá, viêm xoang: cơ thể bổ sung cao hơn, có khi liều cao 1–3g/ngày	

1.4.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Gan:	4–10 mg/100g
+ Nấm:	1,4–2,0 mg/100g
+ Thịt:	0,5–1,5 mg/100g
+ Trứng:	6–7 mg/100g
+ Đậu hạt:	0,5–1,0 mg/100g
+ Cá:	0,1 mg/100g

+ Sữa:	0,2–0,8 mg/100g
+ Rau, quả:	0,05–0,30 mg/100g

1.5. Vitamin B₆ (Pyridoxine):

1.5.1. Hàm lượng trong cơ thể:

Chưa xác định tổng hàm lượng Vitamin B₆ có trong cơ thể.

1.5.2. Vai trò:

(1) Vai trò chuyển hoá các acid amin trong cơ thể, bao gồm tổng hợp:

- Chất Taurine trong màng, có tác dụng an thần.
- Chất Serotonin có tác dụng làm giảm cảm giác hồi hộp, lo sợ.
- Hồng cầu.
- Chất Collagen, có tác dụng làm cứng xương.

Bởi vậy, khi thiếu Vitamin B₆ có thể rối loạn tâm thần, chậm hoặc khó chuyển hoá các chất dinh dưỡng, xương yếu dễ gãy và các bệnh về tim mạch.

(2) Tham gia quá trình loại CO₂ của acid amin và liên quan đến cân bằng năng lượng trong cơ thể.

(3) Tham gia quá trình chuyển hoá từ Tryptophan thành Vitamin PP.

1.5.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh:	0,3–0,6 mg/ngày
+ Trẻ 1 – 3 tuổi:	0,8 mg/ngày
+ Trẻ 4 – 9 tuổi:	1,4 mg/ngày
+ Trẻ 10 – 12 tuổi:	1,6 mg/ngày
+ Trẻ 13–19 tuổi:	2,0 mg/ngày
+ Người lớn:	
- Nam:	2,2 mg/ngày
- Nữ:	2,0 mg/ngày
+ Phụ nữ mang thai và cho con bú:	2,5 mg/ngày
+ Người già:	2,0–2,2 mg/ngày

1.5.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

Vitamin B₆ có nhiều trong men bia, mầm lúa, gan, óc, huyết tương, hồng cầu, thịt, cá, súp-lơ, đậu xanh, chuối. Hàm lượng trong một số thực phẩm:

+ Men khô:	1,5–10 mg/100g
+ Mầm lúa mì:	1–5 mg/100g
+ Gan bò non, Giăm-bông, thịt gà:	1–2,1 mg/100g
+ Bột ngô, bột mì:	0,4–0,7 mg/100g
+ Thịt, cá:	0,3–0,7 mg/100g
+ Rau, quả:	0,1–0,5 mg/100g
+ Chuối:	0,3 mg/100g
+ Trứng:	0,1 mg/100g

+ Sữa bò:	0,05–0,03 mg/100g
+ Sữa mẹ:	0,01 mg/100g

1.6. Vitamin B₈ (Vitamin H, Biotin)

1.6.1. Hàm lượng trong cơ thể:

Chưa xác định về tổng hàm lượng Vitamin B₈ có trong cơ thể.

1.6.2. Vai trò:

+ Vitamin B₈ là đồng Enzym của các Enzym Carboxylase, xúc tác quá trình sát nhập CO₂ trong các chất nền khác nhau. Ví dụ: Vitamin B₈ kết hợp với CO₂ tạo thành phức hợp, do đó CO₂ trở nên hoạt động và có khả năng gắn vào nhóm Methyl (CH₃) của acid Pyruvic để tạo thành acid Oxaloacetic.

+ Vitamin B₈ tham gia vào các phản ứng khử amin, trao đổi Tryptophan hoặc chuyển nhóm Carboxyl từ một hợp chất này sang hợp chất khác.

+ Vitamin B₈ là thành phần đặc biệt quan trọng đối với quá trình tổng hợp acid béo.

+ Tham gia vào các giai đoạn nhất định của sự tổng hợp Protein, bazơ Purin và nhiều chất khác.

+ Do Vitamin B₈ hấp thụ CO₂ trong cơ thể, tham dự vào việc tổng hợp các chất béo, một số acid amin, chất đường nên sự thiếu hụt Vitamin B₈ sẽ gây ra một số rối loạn về thần kinh (co cơ, ngất), về tiêu hoá (chán ăn, nôn), về da (viêm da), thưa lông mày, lông mi, đặc biệt dễ thấy ở quanh miệng, mắt, mũi, hậu môn, mông, cổ, móng tay, móng chân.

1.6.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh:	35 µg/ngày
+ Trẻ 1 – 3 tuổi:	50–90 µg/ngày
+ Trẻ 4 – 9 tuổi:	50–90 µg/ngày
+ Trẻ 9 – 12 tuổi:	50–90 µg/ngày
+ Người lớn, phụ nữ có thai, con bú:	100–300 µg/ngày
+ Người già:	100–200 µg/ngày

Người thiếu Vitamin B₈ xảy ra trong 2 trường hợp: những bệnh nhân không tự ăn được, phải ăn qua Sonde và ăn nhiều lòng trắng trứng kéo dài. Vitamin B₈ không bị hao hụt trong quá trình bảo quản thực phẩm. Trong trứng, Vitamin B₈ chủ yếu ở lòng đỏ, tương tự như acid Pantothenic. Tuy nhiên, trong quá trình bảo quản trứng, Vitamin B₈ không bị biến đổi và không di chuyển vào lòng trắng trứng, ngược lại, acid Pantothenic, Vitamin B₅ chuyển trong quá trình bảo quản, chuyển từ lòng đỏ vào lòng trắng trứng.

1.6.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

Vitamin B₈ có nhiều trong gan, trứng và bầu dục, sau đây là hàm lượng Vitamin B₈ trong một số thực phẩm:

+ Men bia:	90 µg/100g
+ Nấm, súp lơ:	20 µg/100g
+ Thịt gà:	10 µg/100g
+ Đậu hạt:	10–18 µg/100g

+ Trứng:	12–15 µg/100g
+ Cà-rốt, cà chua:	3–7 µg/100g
+ Gạo đã làm sạch:	4–6 µg/100g
+ Thịt cừu:	6 µg/100g
+ Thịt lợn:	5 µg/100g
+ Sữa bò:	2–5 µg/100g
+ Sô cô la:	2–3 µg/100g
+ Fo-mat:	1,8 µg/100g
+ Nước cam:	0,5–1,5 µg/100g
+ Táo:	1,0 µg/100g
+ Sữa mẹ:	0,8 µg/100g
+ Cá biển:	0,1–0,3 µg/100g

1.7. Vitamin B₉ (acid Folic):

1.7.1. *Hàm lượng trong cơ thể*: Chưa xác định rõ hàm lượng Vitamin B₉ có trong cơ thể.

1.7.2. Vai trò:

- (1) Do chức năng tạo vòng Porphirin và Hemin nên acid Folic có tác dụng chống thiếu máu.
- (2) Tham gia vận chuyển các gốc Monocarbon (CH₃, CHO) trong cơ thể, tạo ra nhiều chất quan trọng trong quá trình chuyển hóa.
- (3) Là đồng xúc tác cùng với men Thymidilatsynthetase tổng hợp nên acid Nucleic, ADN. Nếu thiếu Vitamin B₉ sẽ ảnh hưởng tới sự phân chia tế bào.
- (4) Cần thiết cho sự phát triển của cơ thể. Vitamin B₉ còn gọi là Vitamin Bc (chữ c là chữ chicken), Vitamin M (chữ M là chữ Monkey), có nghĩa là acid Folic rất cần cho phát triển của gà con và khỉ.

1.7.3. *Nhu cầu*:

+ Trẻ sơ sinh:	30 µg/ngày
+ Trẻ 1 – 3 tuổi:	100 µg/ngày
+ Trẻ 4 – 12 tuổi:	300 µg/ngày
+ Người lớn:	400 µg/ngày
+ Phụ nữ cho con bú:	500 µg/ngày
+ Phụ nữ mang thai:	800 µg/ngày
+ Người già:	400 µg/ngày

Thiếu Vitamin B₉ thường xảy ra ở các đối tượng:

- + Thiếu ăn, đặc biệt ở phụ nữ có thai và trẻ suy dinh dưỡng, chỉ được nuôi bằng sữa bò, sữa dê (trong sữa bò, dê hàm lượng Vitamin B₉ chỉ bằng 1/10 sữa mẹ).
- + Ở người già: 10 – 20% người già thường bị thiếu máu.
- + Người nghiện rượu, khó hấp thụ Vitamin B₉.
- + Người dùng thuốc tránh thai kéo dài, thuốc giảm đau, kháng sinh, chống ung thư.

Các triệu chứng thiếu Vitamin B₉ là: tiêu chảy mạn tính, viêm ruột, viêm lưỡi và thiếu máu.

1.7.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Măng tây, rau Epinard:	100 – 250 µg/100g
+ Cà rốt, súp-lơ:	10 – 40 µg/100g
+ Mầm lúa :	50 – 100 µg/100g
+ Đậu hạt:	10 – 40 µg/100g
+ Khoai tây:	5 – 10 µg/100g
+ Sữa mẹ:	52 µg/100g
+ Sữa bò tươi:	55 µg/100g
+ Sữa dê tươi:	6 µg/100g
+ Men bia:	2000–5000 µg/100g
+ Thịt bò, lợn:	10 – 50 µg/100g
+ Thịt gà, trứng:	10 – 50 µg/100g
+ Gan lợn, bò:	30 – 35 µg/100g

Do tính nhạy cảm với nhiệt độ, nên khi chế biến thực phẩm, hàm lượng Vitamin B₉ bị hao hụt rất lớn. Thịt kho mất 70 – 90%; thịt rán mất 95%; trứng luộc mất 20–50%; trứng sống trong quá trình bảo quản mất 26,6%. Đối với sữa, hàm lượng Vitamin B₉ như sau:

+ Sữa tươi:	55 µg/lit
+ Sữa tiệt trùng phương pháp Pasteur:	54 µg/lit
+ Sữa bột:	36 µg/lit
+ Sữa tươi đun sôi 5 phút:	31 µg/lit
+ Sữa bột đun sôi 5 phút:	10 µg/lit
+ Sữa hấp đun sôi 5 phút:	15 µg/lit

Vitamin B₉ không gây phản ứng khi bổ sung quá liều lượng.

1.8. Vitamin B12 (Corinoit, Cobalamine):

1.8.1. Hàm lượng trong cơ thể:

Cơ thể người có khoảng 3–4 mg Vitamin B₁₂, chủ yếu ở gan, huyết cầu tố.

1.8.2. Vai trò:

- (1) Tham gia tạo ra các hồng cầu cho cơ thể.
- (2) Tham gia tổng hợp acid Nucleic và Protein.
- (3) Là Coenzym xúc tác cho quá trình trao đổi các hợp chất chứa Monocarbon và phối hợp với acid Folic trong các phản ứng Methyl hoá (Ví dụ: tổng hợp Methionin từ Homosystine).
- (4) Tham gia vào việc khử các hợp chất Disulfit tạo thành các hợp chất Sulfidryl, do đó duy trì hoạt tính các Enzym chứa nhóm SH và ảnh hưởng tới sự trao đổi Protein, Glucid và Lipid.
- (5) Vitamin B₁₂ rất cần thiết cho việc tạo ra các tế bào mới, đặc biệt ở các cơ quan cần có sự tái tạo nhanh như: máu, ruột non, dạ con.

- (6) Thiếu Vitamin B₁₂ dễ dẫn tới thiếu hồng cầu; hoạt động hệ thần kinh suy yếu do lớp Myelin bao bọc các dây thần kinh bị tổn thương; hệ miễn dịch hoạt động kém hiệu quả; sự tổng hợp ADN bị chậm trễ hoặc ngưng trệ.

Triệu chứng thiếu Vitamin B₁₂:

- Mệt, sức khoẻ mõi ngày một yếu, người gầy đi.
- Xanh xao do thiếu máu, có thể da vàng nhẹ, thở gấp, tức ngực, triệu chứng ở tim.
- Hay bị tê cứng chân tay, kiến bò, thoái hoá cảm nhận về xúc giác, thính giác và thị giác.
- Giảm sút trí nhớ, hay cáu gắt.
- Rối loạn ở da và màng nhày: sưng lưỡi, rụng, bạc tóc, kiến bò ở da, rối loạn tiêu tiện, suy giảm tình dục.
- Rối loạn về máu: thiếu máu, hồng cầu dị dạng.

1.8.3. Nhu cầu:

- + Trẻ sơ sinh: 1 µg/ngày
- + Trẻ 1 – 12 tuổi: 2 µg/ngày
- + Trẻ 13 – 19 tuổi: 3 µg/ngày
- + Người lớn: 3 µg/ngày
- + Phụ nữ có thai, cho con bú: 4 µg/ngày

Những người dễ bị thiếu Vitamin B₁₂:

- Người ăn chay và con của mẹ ăn chay nuôi con bằng sữa của mình.
- Người cao tuổi (do ăn ít, hấp thu được ít).
- Người bị đau dạ dày, cắt đoạn dạ dày, ruột.
- Sử dụng thuốc kháng Vitamin B12 như thuốc chống tiểu đường, chống ung thư, chữa Gút, kháng sinh, thuốc ngừa thai.

1.8.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

- + Gan bò: 1000 µg/100g
- + Gan gà: 200 µg/100g
- + Thịt bê: 16 µg/100g
- + Cá: 10–40 µg/100g
- + Trứng: 7–30 µg/100g
- + Thịt cừu: 13–25 µg/100g
- + Fo-mát: 5–10 µg/100g
- + Thịt lợn: 5 µg/100g
- + Thịt gà: 4 µg/100g
- + Sữa mẹ: 1,1–5 µg/ml
- + Sữa bò: 3 µg/ml

1.9. Vitamin C (acid Ascorbic):

1.9.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Người nặng 70kg có từ 1400 – 3500 mg Vitamin C. Mỗi Kg cơ thể có từ 20–50 mg Vitamin C.

+ Phân bố: chủ yếu ở bạch cầu, gan, thận, trong chất màu vàng của trứng phụ nữ, tuyến thượng thận, tuyến yên, lợi, thuỷ tinh thể của mắt.

1.9.2. Vai trò:

- (1) Tham gia tổng hợp Hormone vỏ thượng thận và Hormone tuyến Giáp.
- (2) Tác dụng chống oxy hoá nên bảo vệ được các màng tế bào, chống lại sự lão hoá.
- (3) Tác động đến việc tổng hợp Collagen (phân tử cơ bản của mô liên kết), nên có tác dụng làm cho vết thương chóng liền sẹo.
- (4) Vitamin C cần thiết cho hấp thu sắt ở tá tràng, thiếu Vitamin C sẽ dẫn tới thiếu máu.
- (5) Vitamin C kích thích tổng hợp và duy trì sức bền của các tế bào da, mạch máu, răng, xương.
- (6) Tham gia tổng hợp một số tế bào thông tin có liên quan tới sự chú ý tập trung trí tuệ, tham gia tổng hợp acid amin não của tập hợp: Dopamin – Adrenalin – Nor – Adrenalin từ phân tử Tyrosin.
- (7) Giúp cơ thể loại bỏ các kim loại độc như: Pb, Cd... và các chất độc khác.
- (8) Kích thích hoạt động hệ thống miễn dịch, tăng cường tổng hợp γ -Globulin nên có tác dụng chống lại sự viêm nhiễm do vi khuẩn, virus.
- (9) Ức chế hoạt động của Histamine, chất này gây dị ứng và sẩy thai (làm bong nhau thai).
- (10) Vitamin C còn phòng và hạn chế phát triển một số bệnh như: ung thư, tim mạch, bệnh về mắt, hô hấp....

1.9.3. Nhu cầu: Vitamin C là vitamin mà cơ thể cần nhiều nhất về lượng.

- Trẻ sơ sinh: 35 mg/ngày
- Trẻ 1 – 3 tuổi: 35 mg/ngày
- Trẻ 4 – 9 tuổi: 40 – 60 mg/ngày
- Trẻ 10 – 12 tuổi: 40 – 60 mg/ngày
- Trẻ từ 13 tuổi trở lên: 60 – 100 mg/ngày
- Người lớn: 80 – 100 mg/ngày
- Phụ nữ mang thai: 80 – 100 mg/ngày
- Phụ nữ cho con bú: 80 – 100 mg/ngày

+ Nhu cầu tăng đối với các đối tượng:

- Phụ nữ mang thai, nuôi con bằng sữa mẹ.
- Trẻ em đang tuổi phát triển.
- Các vận động viên.
- Người bị lao lực, stress, nghiện rượu, thuốc lá (thuốc lá phá hủy Vitamin C).
- Làm việc nơi không khí ô nhiễm.

- Bệnh viêm nhiễm.
- Người cao tuổi.
- Đang dùng thuốc ngừa thai, thuốc điều trị.
- Bệnh ung thư, tiểu đường, tim mạch (có thể bổ sung tối: 200 – 500mg/ngày)
- + Khi cơ thể có dưới 300mg, có thể bị bệnh Scorbut. Ngoài ra, cơ thể mỗi ngày thải ra 60 – 80mg Vitamin C, nên cần được bổ sung thích hợp.
- + Triệu chứng thiếu Vitamin C:
 - Chảy máu chân răng (lợi – răng).
 - Mệt mỏi, ăn không ngon, dễ bị nhiễm bệnh, hay đau nhức mẩy, vết thương lâu lành.
 - Xương yếu.
 - Trẻ em thường ốm yếu, gầy còm, lờ đờ, ít vận động, hay bị chảy máu cam, dễ bị bầm tím dưới da.

1.9.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Rau củ:	
- Cà rốt	: 5 – 10 mg/100g
- Măng tây, xà lách	: 15 – 30 mg/100g
- Bắp cải	: 30 – 60 mg/100g
- Súp lơ	: 60 – 80 mg/100g
- Cải xong	: 75 – 79 mg/100g
- Đậu Hà Lan	: 10 – 30 mg/100g
- Đậu hạt	: 20 mg/100g
- Khoai tây	: 20 mg/100g
- Củ cải	: 20 mg/100g
- Ớt ngọt	: 20 – 33 mg/100g
- Tỏi tây	: 15 – 30 mg/100g
- Hành tây	: 10 – 30 mg/100g
- Mùi tây (ngò)	: 170 mg/100g
+ Quả:	
- Chuối	: 10 mg/100g
- Dứa	: 17 mg/100g
- Dưa chuột	: 13 – 33 mg/100g
- Táo	: 10 – 30 mg/100g
- Lê, nho	: 7 – 14 mg/100g
- Bưởi	: 40 mg/100g
- Dâu tây	: 40 – 90 mg/100g
- Chanh	: 50 mg/100g
- Xơ – ri	: 56 – 77 mg/100g
- Xoài	: 62 mg/100g
- Ổi	: 250 – 300 mg/100g

+ Thịt, sữa:

- Thịt bò, lợn, cá : 0 – 2 mg/100g
- Sữa bò : 1 – 2 mg/100g
- Sữa mẹ : 3 – 6 mg/100g

2. Các vitamin tan trong chất béo

2.1. Vitamin A (Retinol) và các Carotenoids:

2.1.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Vitamin A là một loại rượu (Retinol), có 2 dạng là Vitamin A1 và A2. Tiền thân (Provitamin A) của Vitamin A là Caroten hay còn gọi là Carotenoid. Caroten có các đồng phân: α-caroten, β-caroten, γ-caroten, δ-caroten.... trong đó β-caroten có hoạt tính cao hơn cả. Khi vào cơ thể, Caroten chuyển thành vitamin A nhờ hệ Enzym đặc trưng.

+ Chưa có xác định rõ tổng hàm lượng Vitamin A có trong cơ thể. Trong huyết tương, Vitamin A có hàm lượng 200 – 500 µg/lít. Trong gan, hàm lượng Vitamin A là: 20 µg/g. β-caroten dù được dự trữ trong các mô mỡ, nó làm xuất hiện màu vàng của mỡ, đôi khi có thể nhìn thấy qua da.

+ Đơn vị đo lường của Vitamin A:

- Đơn vị quốc tế:

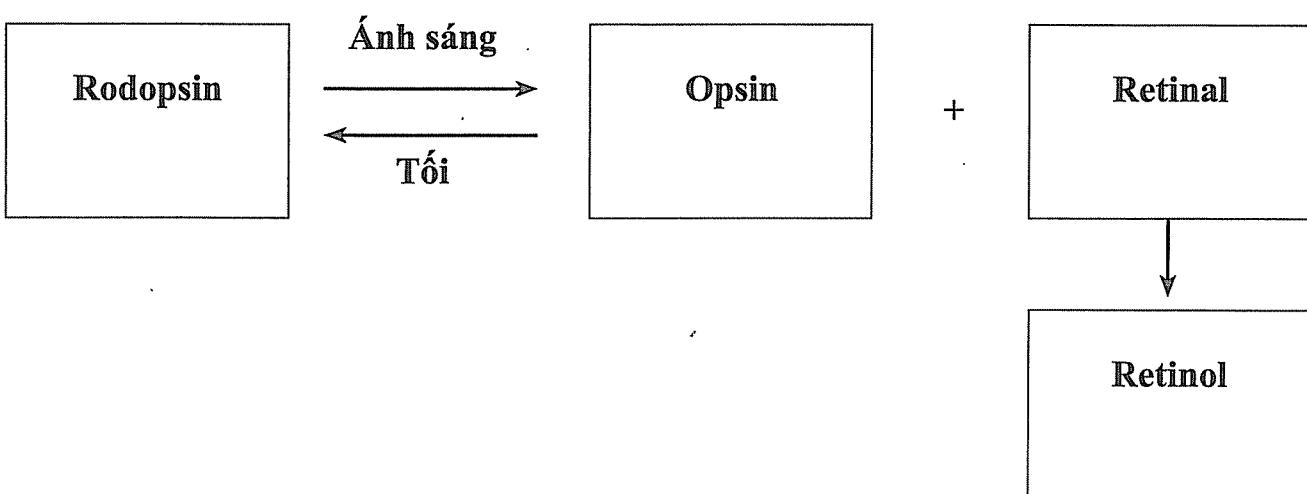
$$\begin{aligned} 1 \text{ đơn vị (IU)} &= 0,6 \gamma (\mu\text{g}) \beta-\text{caroten} \\ &= 0,38 \gamma (\mu\text{g}) \text{ Vitamin A} \\ &(1 \gamma (\mu\text{g}) = 0,001 \text{ mg}). \end{aligned}$$

- Đương lượng Retinol: E.R (Equivalent Retinol)

$$1 \text{ E.R} \text{ tương đương } 1 \text{ mg Retinol hoặc } 6 \text{ mg } \beta-\text{caroten}$$

2.1.2. Vai trò:

- (1) Vitamin A cần cho phát triển thị giác: tham gia hình thành các tế bào võng mạc, sức nhìn, nhận biết ánh sáng và bóng tối, phối hợp cùng Vitamin C ngăn chặn làm đục thủy tinh thể và thoái hóa tế bào võng mạc (khi ánh sáng chiếu vào võng mạc thì Rodopsin phân giải thành Opsin và Retinal. Ở chỗ tối xảy ra quá trình tổng hợp Rodopsin):



- (2) Vitamin A tham gia vào đổi mới lớp biểu bì nên có tác dụng làm mau lành vết thương của da.
- (3) Tiền Vitamin A (Carotenoid) có khả năng ngăn chặn sự phát triển của bệnh ung thư (ung thư miệng), trong khi Vitamin A làm các tế bào bị bệnh chóng bình phục.
- (4) Vitamin A và Carotenoid đều có tác dụng làm tăng khả năng miễn dịch của cơ thể.
- (5) Các β-Caroten và Carotenoid khác có tác dụng chống oxy hóa tương tự Vitamin E, chống lão hóa, chống thoái hóa các mạch, xương sống và tế bào do tác hại của các gốc tự do, các tia nắng mặt trời, bệnh đái tháo đường và chất độc trong thuốc lá.
- (6) Vitamin A kích thích sự tăng trưởng của các tế bào nên rất cần thiết cho sự phát triển cơ thể, đặc biệt với phôi thai, trẻ sơ sinh và trẻ đang lớn.
- (7) Vitamin A có liên quan đến sự chuyển hóa các vi chất dinh dưỡng khác: Vitamin E, Fe và Zn. Vitamin E bảo vệ Vitamin A chống lại sự oxy hóa. Thiếu Vitamin A dẫn đến thiếu máu và làm giảm nồng độ Fe trong máu. Thiếu Zn làm tăng sự phân bố Vitamin A trong cơ thể.

2.1.3. Nhu cầu:

Cơ thể cần duy trì một lượng Vitamin A vừa đủ, sao cho không thiếu cũng không thừa, vì thiếu hoặc thừa đều gây tác hại.

+ Nhu cầu Vitamin A (60% β-Caroten):

- Trẻ sơ sinh	: 350 – 400 µg/ngày
- Trẻ 1 – 3 tuổi	: 350 – 400 µg/ngày
- Trẻ 4 – 9 tuổi	: 500 – 800 µg/ngày
- Trẻ 10 – 12 tuổi	: 700 – 900 µg/ngày
- Trẻ 13 – 19 tuổi:	
• Nam	: 900 – 1000 µg/ngày
• Nữ	: 800 – 1000 µg/ngày
- Phụ nữ có thai	: 900 – 1000 µg/ngày
- Phụ nữ cho con bú	: 1300 – 1400 µg/ngày
- Người lớn	: 800 – 900 µg/ngày

+ Thiếu Vitamin A biểu hiện:

- Mắt kém, ít nhìn thấy mọi vật trong ánh sáng lờ mờ vào sáng sớm hoặc chập tối (quáng gà).
- Da khô, dễ viêm da ở đùi, cẳng chân.
- Dễ viêm giác mạc.
- Phổi, phế quản dễ bị viêm nhiễm.
- Trẻ chậm lớn, dễ bị suy dinh dưỡng.
- Những người dễ bị thiếu Vitamin A:
 - Trẻ em chậm phát triển do ăn không đủ chất.

- Người ăn kiêng do bệnh tật hoặc ăn chay.
 - Người già kém ăn.
 - Người bị bệnh gan, bệnh tiêu hóa.
 - Người phải dùng thuốc điều trị kéo dài: nhất là Corticoide, thuốc nhuận tràng...
- + Thừa Vitamin A: khi có dư lượng Vitamin A, cơ thể dự trữ ở gan. Khả năng chịu đựng của cơ thể có thể tới mức Vitamin A vượt quá mức bình thường 20 – 50 lần. Nếu mức dư thừa kéo dài sẽ dẫn tới các rối loạn cơ thể:
- Ảnh hưởng tới não: nôn, buồn nôn, đau đầu.
 - Hoa mắt.
 - Nhức xương.
 - Da khô, ngứa.
 - Rụng tóc.
 - Tổn thương gan, có thể xơ gan.
 - Với thai nhi (nhất là 2 tháng đầu) có thể gây dị dạng.
 - Nếu quá liều Carotenoid có thể làm cho da màu vàng.

Các triệu chứng ngộ độc trên có thể thuyên giảm nếu ngừng Vitamin A.

2.1.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

- + Nguồn gốc động vật:
 - Gan động vật : 5.000 – 120.000 µg/100g
 - Dầu gan cá thu : 85.000 µg/100g
 - Trứng chín : 1.140 µg/100g
 - Bơ : 3.300 µg/100g
 - Fo-mai : 1.020 µg/100g
 - Lươn : 2.000 µg/100g
 - Cá mòi (Sác – đin) : 710 µg/100g
 - Sữa bò : 140 µg/100g
- + Nguồn gốc rau quả: µg (E.R)/100g
 - Khoai tây : 20 (3)/100g
 - Ngô : 400 (66)/100g
 - Khoai lang : 7.700 (1.283)/100g
 - Mùi tây (ngò) : 8.320 (1.386)/100g
 - Cà rốt : 12.000 (2.000)/100g
 - Cam : 60 (10)/100g
 - Đào : 880 (146)/100g
 - Mơ : 2.790 (465)/100g
 - Dưa hấu : 3.420 (570)/100g

2.2. Vitamin D (*Calciferol*)

2.2.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Chưa xác định rõ tổng hàm lượng vitamin D có trong cơ thể.
- + Có nhiều loại Vitamin D: D₂, D₃, D₄, D₅, D₆, D₇, nhưng chỉ có 2 loại quan trọng nhất với cơ thể là D₂, D₃.
 - Vitamin D₂ (Ergosterol, Ergocalciferol) được tạo nên từ tiền chất là Ergosterol, có trong các thực vật và nấm men.
 - Vitamin D₃ (Cholecalciferol) có 2 nguồn: do cơ thể tổng hợp từ tiền chất của Vitamin D₃ mà nguyên liệu là cholesterol, có ở trong da, dưới tác dụng của tia tử ngoại trong ánh nắng mặt trời, được hoạt hóa thành D₃, sau đó được vận chuyển khắp cơ thể và dự trữ ở gan. Nguồn này chiếm 50 – 70% Vitamin D cho cơ thể. Nguồn thứ hai là do các thực phẩm cung cấp, có nhiều ở dầu cá.

2.2.2. Vai trò:

(1) Vitamin D có tác dụng:

- Kích thích ruột hấp thu Calci và Phosphor.
- Tăng lượng Ca trong máu tập trung vào xương.
- Kích thích thận hấp thu P.

Kết quả là làm cho xương phát triển và rắn chắc.

(2) Vitamin D còn làm cho Ca dồn lên tuyến sữa của mẹ, tham gia vào việc chuyển Ca từ nhau thai sang thai nhi.

(3) Kích thích sự phát triển da.

(4) Tham gia hoạt động cơ bắp.

(5) Tham gia tổng hợp Insulin trong tuyến tụy.

(6) Thiếu Vitamin D:

- Ảnh hưởng xấu tới bộ xương, nhất là trẻ em ở 2 năm đầu đời. Những triệu chứng biểu hiện:

- Ở đầu: xương ống và xương thái dương mềm, trán dô.
 - Từ tháng 6 – 12 đã thấy vẹo xương sườn và lồng ngực.
 - Trẻ 1 tuổi trở đi: dễ thấy cong tay, chân và các xương dài yếu, chậm biết đi hoặc đi khó.

- Ở người lớn: Đau nhức cơ bắp và xương, thường đau nhiều ở đoạn ngang hông, khi đi càng đau hơn, có thể lan tới cột sống và lồng ngực.

- Những đối tượng dễ bị thiếu Vitamin D:

- Trẻ em, người già, phụ nữ hay mặc quần áo phủ kín người và ít ra nắng.
 - Trẻ em đang tuổi lớn, bộ xương phát triển nhanh.
 - Phụ nữ nuôi con bằng sữa mẹ.
 - Người cao tuổi
 - Người bệnh kém ăn nên thiếu chất.
 - Người nghiện rượu.

- Người dùng thuốc có tác dụng kháng Vitamin D như thuốc chống động kinh, dầu parapin, cholestyramin...

(7) Thừa Vitamin D: khi sử dụng liều 25 – 75 µg/kg/ngày trong nhiều tuần lặp có thể gây triệu chứng ngộ độc: chán ăn, buồn nôn, sút cân, có thể mất nước, đi tiểu nhiều, huyết áp cao. Nếu nặng có thể tổn thương thận, phổi, tim mạch, phụ nữ có thai dễ bị xảy thai, dị tật do dư thừa Canxi.

2.2.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh:	10 µg/ngày
+ Trẻ từ 1 – 3 tuổi:	10 – 15 µg/ngày
+ Trẻ 4 – 9 tuổi:	10 µg/ngày
+ Trẻ trên 10 tuổi:	10 µg/ngày
+ Phụ nữ có thai:	15 µg/ngày
+ Phụ nữ cho con bú:	15 µg/ngày
+ Người lớn:	10 µg/ngày

Nếu tính nhu cầu theo đơn vị quốc tế I.U (1 đơn vị IU được xác định bằng hoạt độ sinh học của 0,025 µg Ergocalciferol) như sau:

+ Đối với phụ nữ có thai, cho con bú:	400 IU/ngày
+ Trẻ em:	400 IU/ngày

2.2.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

Hàm lượng vitamin D có ít trong thực vật, có nhiều trong lòng đỏ trứng, cá, mỡ và gan. Cụ thể:

+ Dầu gan cá morue:	250 – 750 µg/100g
+ Gan động vật:	0,2 – 2,5 µg/100g
+ Lòng đỏ trứng:	2 – 12 µg/100g
+ Fo – mát:	0,2 – 0,5 µg/100g
+ Bơ:	0,3 – 0,12 µg/100g
+ Sữa:	0,01 – 0,12 µg/100g

(Lượng vitamin D sẽ tăng lên khi sữa được chiếu tia UV)

2.3. Vitamin E (Tocopherol)

2.3.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Chưa xác định được tổng hàm lượng Vitamin E trong cơ thể.
- + Trong cơ thể, người ta thấy hàm lượng vitamin E cao ở trong gan, các mô mỡ và ở tuyến yên, tuyến thượng thận, tinh hoàn và tử cung.
 - Trong máu hàm lượng vitamin E: 10mg/l.
 - Trong mô mỡ: 150 µg/g
 - Mô tế bào thượng thận: 132 µg/g
 - Tinh hoàn: 40 µg/g
 - Tuyến yên: 40 µg/g

- Cơ bắp: 19 µg/g
- Gan: 13 µg/g

2.3.2. Vai trò

Thường có ba loại vitamin E: α, β, và δ – Tocophenol, nhưng chỉ có α – Tocophel là có hoạt tính mạnh nhất.

- (1) **Tác dụng chống oxy hóa mạnh:** Thu giữ các gốc tự do được sinh ra trong quá trình chuyển hóa.
- Bảo vệ được các acid béo của màng tế bào khỏi bị hư hỏng bởi các gốc tự do cũng như các hợp chất dễ oxy hóa khác.
- (2) Chống vữa xơ động mạch do làm giảm sự oxy hóa các protein tan trong mỡ mà các protein này tham gia vào quá trình tắc nghẽn động mạch.
- (3) Vitamin E tham gia vào quá trình điều hòa sinh sản. Khi thiếu vitamin E, quá trình tạo phôi của cơ thể bị ảnh hưởng, các cơ quan sinh sản bị thoái hóa.
- (4) Vitamin E tham gia quá trình vận chuyển điện tử trong các phản ứng oxy hóa – khử và liên quan với dự trữ năng lượng được giải phóng trong các quá trình đó.
- (5) Vitamin E cần thiết cho quá trình phosphoryl hóa – oxy hóa creatine ở cơ, ảnh hưởng tới cấu trúc và chức năng của cơ, tuy sống và một số mô khác.
- (6) Vitamin E còn liên quan đến một số trường hợp thiếu máu và sự giảm đồi sống hồng cầu hoặc sự vỡ hồng cầu ở một số trẻ em nuôi dưỡng kém hoặc đẻ non.
- (7) Thiếu vitamin E: biểu hiện thiếu máu, suy nhược thần kinh và tổn thương võng mạc. Trong điều kiện ăn uống bình thường, ít xảy ra thiếu vitamin E.
 - Ít xảy ra hiện tượng thừa vitamin E, khi bổ sung liều cao, kéo dài cũng không gây ngộ độc. Tuy nhiên vitamin E cũng làm cho máu khó đông. Bởi vậy những người hay chảy máu, cơ thể kháng vitamin K không nên dùng quá 200 IU mỗi ngày và cần ngưng bổ sung Vitamin E trước vài tuần phẫu thuật.

2.3.3. Nhu cầu:

- Trẻ sơ sinh: 4 IU/ngày
- Trẻ từ 1 – 3 tuổi: 7 IU/ngày
- Trẻ từ 4 – 9 tuổi : 10 IU/ngày
- Trẻ từ 10 – 12 tuổi: 15 IU/ngày
- Người lớn: 18 – 30 IU/ngày
- Phụ nữ có thai, cho con bú: 18 – 30 IU/ngày
(Ghi chú: 1 IU = 1 mg vitamin E tổng hợp).
- + **Chú ý khi sử dụng:**
 - Với người đang có bệnh, cần dùng liều cao hơn (100 IU/ ngày).
 - Bổ sung vitamin E cần bổ sung thêm vitamin C, Vitamin A cùng các nguyên tố vi lượng Se, Mg.
 - Những người bị HA cao, có hàm lượng cholesterol cao trong máu, người bị tiểu đường, nghiện thuốc lá, đều phải dùng liều cao tới 800 IU/ngày mà không sợ bị phản ứng do dùng quá liều.

- Người bị ung thư và để phòng ung thư miệng và cổ họng cần dùng 100 IU/ngày.
- Người bị bóng, viêm nhiễm cũng cần bổ sung vitamin E.
- Vận động viên leo núi: dùng tới 400 IU/ngày.
- Người cao tuổi cần bổ sung vitamin E để phòng Parkinson và Alzheimer.

2.3.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Dầu mầm lúa:	120 – 150 mg/100g
+ Dầu cây quỳ:	50 – 60 mg/100g
+ Dầu cọ:	25,6 mg/100g
+ Dầu ngô:	11,3 mg/100g
+ Dầu đậu nành:	10,1 mg/100g
+ Dầu thực vật khác:	8 – 40 mg/100g
+ Quả hạnh:	20 – 30 mg/100g
+ Quả bồ đào:	5 – 10 mg/100g
+ Bơ:	1,5 – 3,0 mg/100g
+ Ngũ cốc:	1,0 – 5,0 mg/100g
+ Thịt đỏ (bò, ngựa):	0,5 – 1,6 mg/100g
+ Cá:	0,6 – 2,0 mg/100g
+ Trứng:	0,7 – 1,6 mg/100g
+ Rau xanh:	0,1 – 2,0 mg/100g

Trong tự nhiên, các thực phẩm có dầu hoặc mỡ đều có chứa vitamin E để giữ cho các màng tế bào khỏi bị hủy hoại và biến chất.

2.4. Vitamin K (Phylloquinon)

2.4.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Có ba loại vitamin K:
 - Vitamin K₁ (Phytomedianone, Phylloquinone) có nguồn gốc thực vật.
 - Vitamin K₂ (Menaquinone): có nguồn gốc động vật.
 - Vitamin K₃ và các K khác: nguồn gốc tổng hợp.
- + Chưa xác định tổng hàm lượng vitamin K có trong cơ thể.
- + Vitamin K được tích lũy ở gan, nếu không được tiếp thêm hàng ngày, lượng dự trữ vẫn đủ dùng cho cơ thể trong vòng 8 ngày.
 - + Vitamin K₂ còn được tổng hợp ở trong ruột và đoạn cuối đại tràng, đáp ứng được 50–70% nhu cầu Vitamin K của cơ thể.

2.4.2. Vai trò:

- (1) Vitamin K có vai trò đặc hiệu trong cơ chế đông máu: tham gia tổng hợp Prothrombin và Proconvertin là những yếu tố đông máu.
- (2) Vitamin K tham gia vào sự vận chuyển điện tử trong quá trình Phosphoryl – hóa của quá trình quang hợp ở cây xanh và quá trình oxy hóa – Phosphoryl – hóa ở động vật.

- (3) Bị thiếu Vitamin K thường biểu hiện: chảy máu mũi, nước tiêu, phân có máu. Muốn xác định cần thử Prothrombin.

Nguyên nhân thiếu vitamin K:

- Kém ăn, phải uống kháng sinh kéo dài làm loạn vi khuẩn ruột, không tổng hợp được vitamin K.
 - Trẻ sơ sinh, đẻ thiếu tháng, bị thiếu vitamin K ngay từ trong bụng mẹ. Ngày thứ 2, 3 sau sinh đã bị chảy máu đường tiêu hóa, có khi xuất huyết não trầm trọng.
 - Bệnh đường ruột, uống thuốc tẩy. Suy gan, suy tụy (mật và dịch tiết tuyến tụy có vai trò hấp thụ vitamin K).
 - Bị ngộ độc hoặc dùng thuốc có tính chất kháng vitamin K (thuốc chống co giật, chất sắt, dư vitamin A).
- (4) Vitamin K₁ ít gây ngộ độc, với liều gấp 50 lần bình thường chưa có triệu chứng ngộ độc. Vitamin K₃ có thể gây ngộ độc ở trẻ sơ sinh với liều cao.

2.4.3. Nhu cầu:

+ Trẻ sơ sinh:	12 µg/ngày
+ Trẻ từ 1 – 3 tuổi:	15 – 30 µg/ngày
+ Trẻ từ 4 – 9 tuổi:	20 – 60 µg/ngày
+ Trẻ từ 10 – 12 tuổi:	50 – 100 µg/ngày
+ Trẻ từ 13 – 19 tuổi:	50 – 100 µg/ngày
+ Người lớn:	70 – 140 µg/ngày
+ Phụ nữ có thai, cho con bú:	70 – 140 µg/ngày
+ Người cao tuổi:	70 – 140 µg/ngày

2.4.4. Hàm lượng trong thực phẩm: Thực vật nhất là các mỏ của lá xanh là nguồn vitamin K rất phong phú. Vitamin K có nhiều trong quả cà chua, đậu, cà rốt, thịt bò, lợn, cừu, gan, thận. Sau đây là hàm lượng vitamin K trong một số thực phẩm:

+ Trái cây:	5 – 10 µg/100g
+ Đậu Hà Lan:	10 – 50 µg/100g
+ Khoai tây:	20 – 50 µg/100g
+ Trứng:	20 – 50 µg/100g
+ Thịt:	20 – 150 µg/100g
+ Gan:	20 – 150 µg/100g
+ Súp – lơ:	60 – 300 µg/100g
+ Bắp cải:	200 – 600 µg/100g
+ Su Su:	200 – 600 µg/100g
+ Mùi tây (ngô tây):	600 – 900 µg/100g
+ Dưa bắp cải:	2.000 – 3.000 µg/100g
+ Sà lách:	80 – 200 µg/100g
+ Rau Epinard:	100 – 600 µg/100g

3. Các vitamin khác

3.1. Vitamin B₄ (Adenin):

- + Còn gọi là “Vitamin của bạch cầu”.
- + Vai trò: kích thích tạo thành bạch cầu.
- + Nguồn gốc: men bia, gan, mầm lúa, thịt, cá.

3.2. Vitamin B₁₀ (acid Paraaminobenzoic):

- + Còn gọi là Vitamin H₁ hoặc H₂
- + Vai trò: có tác dụng tạo thành chất Melanin, sắc tố của da và tóc, nên được dùng để chống nắng. Song ít dùng vì hay gây dị ứng da.
- + Nguồn gốc: men bia, hạt ngũ cốc, mầm lúa, rau xanh.

3.3. Vitamin B₁₁ (vitamin O):

- + Còn gọi là “Vitamin gây ngon miệng”.
- + Vai trò: kích thích dịch vị và dịch tụy bài tiết.
- + Khi thiếu Vitamin O dẫn tới mô tế bào bị thiếu oxy, hấp thu kém chất dinh dưỡng, dễ bị teo cơ.
- + Nguồn gốc: men bia và các mô tế bào động vật.

3.4. Vitamin B₁₃ (acid Orotic):

- + Acid Orotic được tổng hợp từ acid Aspartic.
- + Vai trò:
 - Là tiền thân để tạo ra các chất Nucleotid (Cytosin, Thiamin, Uracil). Nhờ khả năng này, acid Orotic tham gia vào sự tổng hợp acid Nucleic, vì vậy có tác dụng kích thích sinh trưởng của động vật và thực vật.
 - Acid Orotic tham gia vào sự trao đổi hợp chất chứa một carbon cần cho quá trình sinh tổng hợp quan trọng, giống như tác dụng của vitamin B12 và acid Folic.
 - Acid Orotic kích thích sự trao đổi Protein và Glucid.
 - Acid Orotic làm giảm việc sử dụng Acetat để tổng hợp Lipid nói chung và Cholesterin nói riêng.
 - Khi phối hợp với vitamin PP, nó có tác dụng rõ rệt trong việc hạ thấp sự chuyển acetat vào cholesterol ở gan, do đó có tác dụng ngăn cản sự quá dư thừa cholesterol trong cơ thể.
- + Nguồn gốc: nấm, men rượu, lúa mì, gan.

3.5. Vitamin B₁₅ (acid Pangamic):

- + Acid Pangamic (tiếng la tinh: pan là khắp nơi, gami là hạt giống, là chất có phổ biến ở các hạt) là Este của acid D–Gluconic với acid Dimethyl–aminacetic (Dimethylglycin).
- + Vai trò:
 - Vì có nhiều gốc Methyl nên vitamin B₁₅ tham gia vào nhiều quá trình Methyl hóa và chuyển Methyl trong cơ thể.
 - Tham gia quá trình Methyl hóa trong phản ứng tổng hợp Creatin, Methylnicotinamat... do đó có tác dụng ngăn cản sự nhiễm mỡ ở gan như các chất Methionin, Cholin, Betain, acid Folic và Vitamin B₁₂.

- Vitamin B₁₅ tham gia quá trình chuyển hóa Oxy trong cơ thể, có tác dụng chống độc và làm giảm lượng acid Lactic trong cơ.
- + Nguồn gốc: mầm lúa, nấm men bia, nhân hạt mơ và nhiều hạt khác, trong máu bò, gan ngựa, gan bò.

3.6. Vitamin B₁₇ (Laetrile):

- + Có trong hạt quả mơ, quả đào, quả mận, quả sơ ri, hạt táo.
- + Là chất độc vì chứa Xyanua. Nó cũng có mặt trong một số thuốc cổ truyền dùng chữa trị ung thư của người Mexico. Họ cũng tin rằng ăn nhiều mơ sẽ chữa được ung thư. Sự thật, phần thịt của mơ không có chất Laetrile (chỉ có trong hạt) mà chỉ có chất β – Caroten.

3.7. Vitamin F:

- + Vitamin F là nhóm các acid béo không no như: acid Linoleic, acid Linolenic, acid Archidonic...
- + Vai trò: chữa trị bệnh chàm lớn, da sần sùi, tổn thương ở thận, chứng vô sinh. Khi bị thiếu vitamin F biểu hiện ngứng lớn, sút cân, da khô, rụng tóc.... các vitamin F còn tham gia sự điều hòa chuyển hóa lipid, làm giảm Cholesterin. Vì vậy vitamin F được gọi là vitamin làm trẻ người.

- + Nguồn gốc: Có nhiều trong dầu thực vật. Acid Linolenic có nhiều trong dầu hướng dương, dầu ngô, hạt nho. Acid α – Linolenic có nhiều trong dầu đậu nành, dầu dừa.

3.8. Vitamin I (Inositol):

- + Trong thiên nhiên có chín đồng phân của Inositol nhưng chỉ có Meso – Inositol (Myo – Inositol) là chất quan trọng nhất và có tác dụng sinh học.

+ Vai trò:

- Inositol tham gia vào chuyển hóa lipid, tạo ra các lipid có phosphor của các màng tế bào.
- Inositol có tác dụng ngăn không cho chất lipid đóng cục trong lòng mạch.
- Inositol có vai trò quan trọng đối với quá trình chuyển hóa của hệ thần kinh.
- Ở các mô, Inositol tồn tại dưới dạng phospholipid tham gia vào quá trình vận chuyển mỡ. Inositol hoạt động phối hợp với vitamin E và có tác dụng làm giảm các triệu chứng do thiếu vitamin E.

- + Nguồn gốc: có trong trái cây, thịt, sữa, não, tim, quả hạnh, rau, hạt, nấm men, đậu xanh, hành khô, mầm lúa, bí, cam...

+ Nhu cầu người lớn: 1mg Inositol/ngày.

3.9. Vitamin J (Choline):

- + Choline có tính kiềm, dễ tan trong nước, rượu, không tan trong este. Nó bền trong dung dịch acid và dễ bị phân hủy trong môi trường kiềm.

+ Vai trò:

- Choline là chất dễ nhường nhóm CH₃ cho các chất khác để tổng hợp nên các chất khác nhau trong cơ thể. Khi vào cơ thể, Choline bị oxy hóa thành Betain, sau đó chất này chuyển nhóm CH₃ cho các chất nhận nẻo đó và chuyển thành

Glycin. Khi nhóm CH₃ của Betain được chuyển sang Homosysteine sẽ thu được Dimethylglycin và Methionine.

- Choline là nguyên liệu để tổng hợp nên Acetylcholine, là chất truyền xung động thần kinh.
- Choline và Betaine còn tham gia vào tổng hợp Creatin nhờ phản ứng Methyl – hóa chất Glycoxiamin.
- Choline còn tham gia vào hàng loạt phản ứng Methyl – hóa khác như: Methyl – hóa Nicotiamit, Noradrenalin.... để tổng hợp N – Methyl – Nicotinamit, Adrenalin.
- Choline có tác dụng tăng cường trí nhớ của người già, phòng chống bệnh Alzheimer. Choline có tác dụng ngăn cản được hiện tượng hóa mỡ của gan giống như tác dụng của Methione, Betain, Vitamin B₁₅, Vitamin B₁₂.

+ Nguồn gốc: Choline khá phổ biến ở sản phẩm động – thực vật: mầm lúa, đậu tương, thịt, gan, tôm, đặc biệt nhiều trong lòng đỏ trứng. Trong cơ thể, Choline được tổng hợp từ một acid amin là Methionine.

+ Nhu cầu: 250 – 600 mg/ngày. Bình thường ít khi bị thiếu Choline.

3.10. Vitamin P (Rutin, Flavonoides):

+ Vitamin P (hay Rutin, Flavonoid) bao gồm phần lớn là những sắc tố trong thực vật, góp phần làm cho các loại rau quả thêm hấp dẫn bởi vẻ muôn màu muôn sắc của chúng. Nhóm hợp chất này có cấu trúc cơ sở là khung Flavon:

- Các chất chứa khung Flavonon: Gesperidin.
- Các chất chứa khung Flavonol: Rutin, Kvercetin
- Các chất chứa khung Catechin: Epicatechin, Epicatechingallat....

+ Flavonoides được chia ra ba loại:

- Loại 4 – Oxo – Falavonoid: là sắc tố màu vàng tươi hoặc vàng ngà, thường có ở phần thực vật còn non, có nhiều ở phần thực vật phía trên mặt đất như: lá rau, hạt đậu, ít khi có ở phần củ (trừ củ hành). Ở quả, sắc tố thường có ở phần vỏ, nhất là họ cam, chanh, bưởi, quýt.
- Loại Anthocyanine: gồm các sắc tố có màu đỏ – tím hoặc xanh, có nhiều trong lá, hoa và quả: quả việt quất, nho đen, quả dâu tằm, quả lý, lá cải hoa, củ cải.
- Loại Tanin: có nhiều trong loại rau, quả phúc bồn tử, trong lá chè xanh, trong rượu vang.

+ Vai trò:

- Vitamin có tác dụng củng cố và làm giảm tính thấm của thành mạch. Khi thiếu vitamin P trong thức ăn, tính thấm của mao quản tăng lên, dễ xuất huyết bất thường, mệt mỏi nhanh.
- Ức chế một loạt Enzym do xảy ra phản ứng giữa nhóm Quinon của phân tử Flavonoid và nhóm Amin của Enzym.
- Vitamin P có tác dụng chống oxy hóa mạnh, có tác dụng bảo vệ thành mạch, phòng chống ung thư và tác hại của tia Rontgen (tia X) giảm nguy cơ các bệnh tim mạch và các tác hại của gốc tự do.

- Vitamin P và vitamin C có tác dụng cộng hưởng khi được sử dụng đồng thời, do đó có hiệu quả cao hơn khi sử dụng riêng rẽ mỗi loại.
- + Nguồn gốc: Có nhiều trong cam, chanh, nho, chè xanh, xà lách và nhiều loại thực vật khác.
 - + Nhu cầu: Nhu cầu vitamin P bằng 50% nhu cầu của vitamin C đối với cơ thể mỗi ngày.

3.11. Vitamin Bt (Carnitin):

- + Vitamin Bt là Vitamin cần thiết cho sự sinh sống bình thường của côn trùng, được tìm ra từ năm 1948 do tách chiết ra từ cơ. Nó hòa tan được trong nước, không hòa tan trong dung môi hữu cơ.
 - + Vai trò: Có tác dụng thay thế cho Choline trong quá trình chuyển nhóm CH₃.
 - + Nguồn gốc: có nhiều trong các mô cơ động vật và nhiều loại thực vật. Nhiều loại côn trùng không có khả năng tổng hợp được vitamin Bt nên phải lấy nó từ thức ăn.

3.12. Inozit:

- + Inozit là rượu có cấu tạo vòng chứa 6 carbon, dẫn xuất của Cyclohexan. Trong thiên nhiên có nhiều đồng phân, nhưng chỉ có dạng Mezoinozit là có hoạt tính Vitamin. Mezoinozit dễ tan trong nước, có vị ngọt và không có màu, không tan trong rượu tuyệt đối và este. Nó bền với acid và kiềm loãng.
- + Vai trò:
 - Có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất ở hệ thần kinh.
 - Tham gia quá trình chuyển hóa mỡ ở gan tương tự Choline.
 - Inozit tác dụng phối hợp với vitamin E, có tác dụng làm giảm các triệu chứng do thiếu vitamin E.
- + Nguồn gốc: Đậu Hà Lan, hành, bí, khoai, tây, não, tim, gan.
- + Nhu cầu: 1g/ngày

3.13. Vitamin Q (Ubiquinon):

- + Nhóm vitamin Q (Ubiquinon) thuộc loại hòa tan trong chất béo, có cấu trúc hóa học gần giống vitamin E và vitamin K.
- + Vai trò:
 - Tham gia quá trình vận chuyển Hydro trong các phản ứng oxy – hóa khử của tế bào. Cơ chế do cấu trúc của vitamin Q có vòng Quinon nên nó có thể chuyển sang dạng Hydroquinon, nên nó có thể tham gia quá trình vận chuyển Hydro.
 - Tham gia quá trình vận chuyển gốc Phosphat trong chuỗi oxy hóa khử để tạo năng lượng ở tế bào. Trong chuỗi hô hấp tế bào, sự vận chuyển Electron từ các Dehydrogenaza Flavinic tới hệ Cytocrom xảy ra nhờ sự tham gia của hàng loạt Ubiquinon dưới các dạng Coenzim Q.
- + Nguồn gốc: vi sinh vật, thực vật, động vật.

II. VAI TRÒ CÁC CHẤT KHOÁNG ĐỐI VỚI SỨC KHỎE

1. 7 nguyên tố có nhiều trong cơ thể (Ca, K, Na, Mg, Cl, P, S)

1.1. Canxi (Ca)

1.1.1. *Hàm lượng trong cơ thể:* 1000 – 1500g, chiếm 1,6% trọng lượng cơ thể

1.1.2. *Vai trò:*

- (1) Canxi là thành phần chính của xương, răng và móng (chiếm 99% Canxi trong cơ thể), 1% canxi ở máu, dịch ngoại bào và tổ chức phần mềm. Cùng với P và Mg, Ca có vai trò hàn gắn các điểm xương bị tổn thương, giúp xương phát triển và giữ được tính cứng, chắc.
- (2) Là thành phần chính trong quá trình cốt hóa của xương.
- (3) Cùng với P, tạo ra các tế bào xương mới, tái tạo các đầu xương ở các khớp vận động bị hao mòn.
- (4) Tham gia truyền dẫn thông tin thứ 2 và dẫn truyền xung động thần kinh qua Xi-náp.
- (5) Tham gia vào toàn quá trình co, giãn cơ, mọi hiện tượng của cơ thể và công năng của tế bào.
- (6) Canxi tham gia vào quá trình đông máu, nhịp đập của tim.

1.1.3. *Nhu cầu:*

TT	Lứa tuổi	Lượng Ca hàng ngày (mg)
1	Trẻ sơ sinh	300–400
2	Trẻ 1–3 tuổi	600
3	Trẻ 4–9 tuổi	700
4	Trẻ 10–12 tuổi	1000
5	Trẻ 13–19 tuổi	1200
6	Người lớn	800–900
7	Phụ nữ có thai <ul style="list-style-type: none"> ◦ 3 tháng đầu ◦ 3 tháng giữa ◦ 3 tháng cuối + thời kỳ cho con bú 	800 1200 1200
8	Phụ nữ mãn kinh	1200–1500
9	Người già	1000–1200

1.1.4. *Hàm lượng Ca trong thực phẩm:*

+ Phô-mai bò	540mg/100g
+ Phô-mai dê	190
+ Yaourt	140
+ Sữa	120
+ Cá mòi (Sác-đin)	330
+ Hạt hạnh nhân	234

+ Rau cải xoăn (cresson)	180
+ Củ cải	150
+ Quả chà là khô	126
+ Sữa đậu nành	150
+ Quả ôliu	106
+ Bắp cải, dưa bắp cải	48
+ Các loại rau xanh và quả tươi	20–60

1.1.5. Chú ý khi bổ sung Canxi:

+ Khi bổ sung Ca cần đồng thời bổ sung vitamin D, vitamin B₆, vitamin C, Mg và Zn để kích thích hấp thu và tập trung Ca vào xương, tránh đóng cặn ở các cơ quan, nội tạng gây ra sỏi, bệnh tim mạch.

+ Khi có dư vitamin D, cơ thể hấp thu Ca dễ dàng hơn, dẫn tới mức dư thừa Canxi, có thể đóng cặn ở thận, mạch máu, khớp xương, tế bào não. Hiện tượng Ca hóa tế bào mềm như vậy dễ xảy ra ở người cao tuổi. Để ngăn chặn tình trạng trên, nên duy trì một lượng Mg cần thiết. Mg có tác dụng ngăn không cho Ca xâm nhập vào tế bào mềm, hướng Ca hội nhập vào tế bào xương.

+ Khi bổ sung Ca, không nên uống nhiều cafe và ăn mặn vì chúng làm tăng đào thải Ca qua nước tiểu.

+ Trẻ em không nên uống nhiều nước có Gaz vì: làm tăng thải Ca, có hại cho xương vì tính acid của nước có Gaz và nước ngọt có Gaz thường chứa những hợp chất P, mà P kết hợp với Ca tạo thành các muối không tan dễ đóng cặn, có thể ngăn cản lưu thông máu.

+ Hàng ngày, lượng Ca thải ra ngoài qua phân: 450 mg, qua nước tiểu: 100–250mg/lít, qua mồ hôi: 100–150mg/lít.

1.2. Kali (K):

1.2.1. *Hàm lượng trong cơ thể*: Người nặng 70kg có khoảng 140g K. 90% lượng K nằm trong các tế bào.

1.2.2. Vai trò:

+ Tạo thế cân bằng ion K (bên trong tế bào) và ion Na (bên ngoài tế bào). Sự cân bằng 2 ion này cần thiết cho hoạt động cơ tim.

+ Thiếu hoặc thừa K⁺ đều làm tim đập nhanh hơn, dẫn tới loạn nhịp tim.

+ Tham gia tạo ra tế bào mới của thai nhi, tái tạo các tế bào làm lành vết thương, hồi phục sức khỏe.

1.2.3. *Nhu cầu*:

+ Cơ thể luôn luôn có nhu cầu về K nhưng với mức độ thích hợp.

+ Thiếu hoặc thừa K đều có hại cho sức khỏe.

+ Thiếu K hay đi kèm thiếu Mg, làm dễ mệt mỏi hay bị chuột rút, cảm giác kiến bò tay chân, rối loạn tiêu hóa. Thiếu kéo dài, có thể bị loạn nhịp tim, bại liệt.

+ Thừa K: có thể viêm ruột, suy thận, loạn nhịp tim hoặc tim ngừng đập.

1.2.4. Hàm lượng K trong thực phẩm:

Mỗi ngày cơ thể có thể hấp thu 2–6g K qua ăn uống. Những thực phẩm nhiều K thì lại ít Na.

STT	Loại thực phẩm	Hàm lượng (mg/100g)
1	Bột đậu nành	1700–2000
2	Quả sấy khô	700–1900
3	Đậu quả, đậu hạt	1000
4	TP có chất dầu	400–1000
5	Rau tươi	200–1000
6	Lúa mạch đen	450
7	Cá Hồi, Gan cá	400
8	Chuối	380
9	Gạo chưa giã (còn cám)	300
10	Gạo trắng	100

1.2.5. Chú ý khi bổ sung K:

+ Thiếu K chỉ nên bổ sung qua việc ăn các thực phẩm giàu K (rau quả, ngũ cốc, TP có dầu).

+ Việc bổ sung K bằng thuốc phải có chỉ định và theo dõi chặt chẽ của bác sĩ để giữ được cân bằng nồng độ K^+ và Na^+ , tránh hiện tượng K^+ thoát ra ngoài màng tế bào, gây hậu quả nghiêm trọng.

1.3. Natri (Na):

1.3.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cơ thể người có chứa khoảng 100g Na.
- + 70% lượng Na ở mặt ngoài và trong tế bào dạng ion Na^+ . 30% lượng Na là thành phần cố định của xương.

1.3.2. Vai trò:

- (1) Giữ nước và hút nước. Trong cơ thể chỗ nào có Na là chỗ đó có nước.
- (2) Tạo thế cân bằng với ion K (trong tế bào) và Na (ngoài tế bào). Là thành phần chủ yếu của dịch ngoại bào, có vai trò điều hòa áp lực thẩm thấu.
- (3) Điều hòa cân bằng kiềm – toan trong cơ thể.
- (4) Là phân tử mang điện, ion Na^+ còn tham gia vào việc truyền thông tin nhận được từ não và hệ thần kinh, ra lệnh cho các cơ co hoặc duỗi.
- (5) Tham gia điều chỉnh huyết áp: Ăn nhiều Na gây tăng HA và giảm Na góp phần có lợi cho giảm HA. Duy trì tỷ lệ Ca/Na thích hợp giúp điều chỉnh HA thích hợp.

1.3.3. Nhu cầu:

+ Thông thường lượng Na trong thức ăn tự nhiên (thực phẩm nào cũng chứa Na và khi chế biến đều có sử dụng muối ăn – lượng Na nhận được từ thức ăn mỗi ngày:

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

3000– 6000mg) đủ để đáp ứng nhu cầu, do đó không cần đề ra giới hạn thấp. Người ta chỉ khuyến cáo giới hạn trên của Na: không quá 6000mg/ngày hoặc 2,5g/1000Kcal.

+ Thiếu Na:

- Khi lao động, làm việc trong điều kiện khí hậu nóng, nắng, thể thao nặng.
- Bị mất nước do nôn, tiêu chảy kéo dài.
- Xử dụng thuốc tẩy, nhuận tràng quá lâu.

+ Thừa Na có thể dẫn tới phù, suy tim, suy gan, cao HA.

1.3.4. Hàm lượng Na trong thực phẩm

1.3.4.1. Trong thực phẩm tự nhiên:

• Hải sản (sò, hến)	70–330 mg/100g
• Trứng	120–130 mg/100g
• Cá	70–100 mg/100g
• Thịt	40–90 mg/100g
• Sữa	50 mg/100g
• Cải xoong, cần tây, củ cải, cà rốt	50 mg/100g
• Rau tươi	5–15 mg/100g
• Dứa	0,3 mg/100g

1.3.4.2. Thực phẩm chế biến:

• Giăm-bông (đùi heo hun khói)	2.100 mg/100g
• Phô-mai Camembert	1000–1200 mg/100g
• Bít quy mặn	1000–1200 mg/100g
• Ba-tê, xúc-xích	800–1200 mg/100g
• Phô-mai Roquefort	500–1000 mg/100g
• Bò mặn	870 mg/100g
• Bắp cải muối chua	650–800 mg/100g
• Cá hồi đóng hộp	760 mg/100g
• Bánh mỳ trắng	500 mg/100g
• Bánh Bít-cốt	250–400 mg/100g
• Bơ Margarin	250–300 mg/100g
• Bơ thường	200 mg/100g
• Nước khoáng, nước giải khát có Gaz	50–1700 mg/100g

• Nước mía (sử dụng Na silico aluminat để lọc)	200 mg/100g
• Muối biển	39g/100g
• Các loại gia vị	Đều có Na

1.3.5. Chú ý khi sử dụng:

- + Những người cần ăn mặn:
 - Người có HA thấp
 - Làm việc ngoài nắng, điều kiện khí hậu nóng.
 - Làm việc nơi có nhiệt độ cao (lò nung, mỏ...).
 - Vận động viên các môn đặc biệt: chạy đường xa, đua xe đạp....
 - Người bị tiêu chảy, mất nhiều nước chưa điện giải.
- + Những người cần ăn nhạt:
 - Người có HA cao.
 - Phù, suy tim.
 - Bệnh gan, thận.

1.4. Magie (Mg)

1.4.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Người nặng 70kg có: 25 – 30g Mg. Trong đó:
 - 70% ở xương.
 - 29% ở cơ bắp và các mô khác.
 - 1% ở trong máu.

+ Những tổ chức có hàm lượng Mg cao là: não, dịch trong tế bào và ngoài tế bào, cơ tim, tế bào gan, ruột, tuyến nội tiết và hệ bạch huyết. Trong máu, huyết tương chứa 22mg Mg/lít và trong Hồng cầu: 56mg/lít hồng huyết cầu.

1.4.2. Vai trò:

- (1) Tham gia hoạt động chuyển hóa vật chất:
 - Mg kích thích khoảng 300 Enzyme, chủ yếu các Enzyme tham gia vận chuyển Phosphat để tạo năng lượng cho cơ thể.
 - Kích thích hấp thụ và cố định Ca ở xương, ngăn cản hấp thụ Ca vào các tế bào mềm, góp phần phát triển cho xương, chống lão hóa.
 - Tham gia cung cấp năng lượng cho hoạt động não: não là cơ quan tiêu thụ năng lượng nhiều nhất, mỗi tế bào não cần lượng năng lượng gấp 10 lần các tế bào khác. Nếu không được cung cấp đủ năng lượng, các tế bào não sẽ bị tê liệt tới mức bị hủy hoại.
- (2) Góp phần ổn định nồng độ Na^+ và K^+ ở 2 bên màng tế bào: Nếu cơ thể thiếu Mg, hệ thống bơm hút đầy Na^+ ra ngoài tế bào khi nhiều quá mức và hút K^+ vào thay thế sẽ hoạt động kém đi, dẫn tới hậu quả là các tế bào bị căng phòng do từ Na^+ và nước.

- (3) Chống viêm và chống dị ứng: Mg và Vitamin C có tác dụng chống Histamin, làm giảm quá trình dị ứng.
- (4) Chống lão hóa: Mg có tác dụng làm giảm tác hại của các gốc tự do và các độc tố nên góp phần làm giảm tốc độ lão hóa.
- (5) Mg tham gia vào cấu trúc của các màng mà ở đó nó được liên kết với Phospho Lipid, tham gia ổn định cấu trúc ty lạp thể (hô hấp tế bào) đảm bảo độ bền cho Ribosom (tổng hợp protein) và kiểm soát sự toàn vẹn của chuỗi AND.
- (6) Mg là chất làm dịu thần kinh nhờ vai trò của nó trong cơ chế cố định trên các tế bào thần kinh. Nếu thiếu Mg gây tình trạng kích thích hệ thần kinh – cơ.
 - Mg làm giảm độ dẫn và giảm độ kích thích cơ tim, chống gián oxy máu, chống thiếu máu cục bộ, bảo vệ thành mạch, ổn định tiểu cầu.
 - Mg cần cho hoạt động sinh lý của thận, chức năng sinh sản và chức năng hoạt động của nhiều Hormone.

1.4.3. Nhu cầu:

• Trẻ sơ sinh	70 mg/ngày
• Trẻ 1–3 tuổi	120 mg/ngày
• Trẻ 4–9 tuổi	180 mg/ngày
• Trẻ 10–12 tuổi	240 mg/ngày
• Người lớn	330–420 mg/ngày
• Phụ nữ mang thai và cho con bú	480–500 mg/ngày

1.4.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

• Ca cao	520 mg/100g
• Lúa mì	400
• Đậu tương	310
• Hạt điều	267
• Hạnh nhân	254
• Lúa mạch đen	229
• Đậu trắng	170
• Rau quả khô	130–270
• Rau khô	130–180
• Hạt dẻ	140
• Ngô (bắp)	120
• Gạo	120
• Ngũ cốc	120–160

• Sôcôla	70
• Bánh mì	50–90
• Tôm	42
• Cá	5–25
• Thịt	3–25
• Rau xanh	5–25
• Trứng và Sữa	12

1.4.5. Chú ý khi sử dụng:

- + Mg được hấp thu ở ruột với tỷ lệ hấp thu chỉ khoảng 30% lượng Mg đưa vào cơ thể.
 - Na, Ure, Glucose kích thích hấp thu Mg và nước.
 - Acid Phytic (thực phẩm nhiều ngũ cốc), chất béo bão hòa, rượu, P liều cao, Ca ức chế hấp thu Mg.
- + Các thực phẩm có chứa Mg thường bị hư hao phần lớn trong quá trình chế biến, nấu nướng:
 - Quá trình xay xát gạo quá trắng: làm mất 83,3% Mg.
 - Quá trình nấu và làm trắng đường: làm mất 99,9% Mg.
- + Mg được thải ra ngoài qua nước tiểu, phân, mồ hôi. Đa số người ta, nhất là phụ nữ thường bị thiếu Mg. Thiếu Mg là nguyên nhân của sự mệt mỏi, cảm giác kiến bò, chuột rút, đau cơ bắp, đau đầu, đầy hơi, tức ngực, lo sợ, dễ bị kích động, khó ngủ, tim đập nhanh, chóng mặt.
- + Những người cần bổ sung Mg:
 - Phụ nữ, nhất là phụ nữ có thai, cho con bú, tiền mãn kinh.
 - Người hay bị chuột rút, co cơ.
 - Phòng chống stress.
 - Căng thẳng thần kinh.
 - Làm việc quá sức, vận động viên.
 - Người cao tuổi.
 - Người loét tiêu hóa, tiêu đường, bệnh sỏi.

1.5. Chlor (Cl): (Nguyên tố phi kim loại):

1.5.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cơ thể người có khoảng 74g Chlor.
- + Phân bố chủ yếu bên ngoài tế bào.
- + Lượng Chlor trong huyết tương nhiều gấp 10 lần Chlor trong tế bào.

1.5.2. Vai trò:

- (1) Là ion chính có mặt trong dịch ngoài tế bào. Cùng với ion Na^+ và K^+ , tham gia vào quá trình phân phổi nước, điều hòa áp lực thẩm thấu trong cơ thể.

- (2) Tham gia ổn định cân bằng kiềm – toan trong cơ thể. Rất khó phân biệt rõ ràng tác dụng riêng của Cl^- kết hợp với Na^+ , thường là gắn liền với nhau.
- (3) Cấu tạo nên dịch tiêu hóa: ion Cl^- kết hợp với ion H^+ tạo nên acid HCl của dạ dày.

1.5.3. Nhu cầu:

- + Cơ thể người lớn mỗi ngày cần: 1–2g Cl.
- + Nhu cầu trên thường được cung cấp đủ bởi thức ăn và muối sử dụng hàng ngày.

Một Gam (1g) muối ăn chứa 0,6g Cl và 0,4g Na

Nếu mỗi ngày dùng 10g muối ăn thì đã cung cấp 6g Cl, gấp 3 lần nhu cầu cơ thể. (1 thìa café tương ứng 6g muối, 1 thìa súp tương ứng 25g muối)

1.6. Phosphp (P): (Nguyên tố phi kim loại):

1.6.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Người trưởng thành nặng 70kg có: 700g P.
- + Phân bố: 80% ở xương, 10% trong cơ bắp, 10% trong các cơ, mô mềm, các protein, chất béo dưới dạng muối Phosphate.

1.6.2. Vai trò:

- (1) Là nguyên tố đứng thứ 2 về lượng sau Ca, cấu tạo nên hệ thống xương của cơ thể.
- (2) Kết hợp với Lipid tạo nên các màng tế bào.
- (3) Là thành phần của bộ pin sinh học để tạo ra năng lượng cho mọi hoạt động của cơ thể. Trong quá trình chuyển hóa của P, cần có Mg tham gia vào quá trình điều tiết.

1.6.3. Nhu cầu:

- + Thức ăn hàng ngày thường cung cấp đủ P cho cơ thể. Thực phẩm nào có Ca thường có cả P.
- + Khi bổ sung P, liều lượng như sau:

• Trẻ sơ sinh	400 mg/ngày
• Trẻ 1–3 tuổi	500 mg/ngày
• Trẻ 4–9 tuổi	600 mg/ngày
• Trẻ 10–12 tuổi	800 mg/ngày
• Trẻ 13–19 tuổi	1000 mg/ngày
• Người lớn	800 mg/ngày
• Phụ nữ có thai và cho con bú	1000 mg/ngày
• Người già	1000 mg/ngày

1.6.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

• Pho-mát Gruyêre	600 mg/100g
• Đậu tương	580 mg/100g

• Lòng đỏ trứng	560 mg/100g
• Hạnh nhân	470 mg/100g
• Hạt dẻ	400 mg/100g
• Socola	400 mg/100g
• Đậu trắng	400 mg/100g
• Chomat Roquefort	360 mg/100g
• Gạo	300 mg/100g
• Thịt gà	220 mg/100g
• Thịt bò, cừu, ngựa	200 mg/100g
• Cá	200 mg/100g
• Thịt lợn	175 mg/100g
• Pho-mát Camembert	139 mg/100g
• Đậu Hà Lan	122 mg/100g
• Bánh Biscot-bánh mì nướng	110 mg/100g
• Nấm	100 mg/100g

1.6.5. Chú ý khi bổ sung P:

+ Hiện nay, hiện tượng thiếu P ít xảy ra. Lượng thực phẩm rất dồi dào P, nhất là các thực phẩm chế biến cho thêm các muối phosphate để làm tiêu mỡ đi như: xúc xích, giăm bông, pho-mát, cá muối, các loại nước giải khát có chất cola.

+ Các muối Phosphat làm hạn chế sự hấp thu Ca, làm xương yếu đi, dễ dẫn tới loãng xương.

1.7. Lưu huỳnh (S):

1.7.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Lưu huỳnh là 1 phi kim loại, trong cơ thể không ở dạng đơn chất mà chỉ là thành phần của các gốc sunfat trong các phân tử acid amin độc lập hoặc hợp chất với các protein.

+ Các acid amin có S như: Methionin, Cystine, Cysteine, Taurine thường có ở da, tóc, móng, các chất nhầy, ở phần ngoài và cả bên trong các tế bào.

1.7.2. Vai trò:

- (1) S có vai trò như những cầu nối giữa các phân tử, tạo thành các lớp màng bao bọc các cơ, mô và cơ quan nội tạng.
- (2) Trong xương, mạng lưới được tạo bởi chất Collagene và S là nơi các nguyên tố Ca, P, Mg tụ lại để tạo thành tế bào xương.
- (3) Các tế bào có S tham gia vào cấu tạo nên các men, các vitamin, các acid amin có tác dụng chống các gốc tự do. Mùi khét khi đốt móng, tóc, lòng đỏ trứng là do có chứa S.

1.7.3. Nhu cầu:

- + Nam: 14mg/kg thể trọng/ngày
- + Nữ: 13 mg/kg/ngày

1.7.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

Nguồn:

- + Thực phẩm và nước uống.
- + Thực phẩm chứa nhiều S: Hải sản, măng tây, củ cải đen, hành, tỏi, cây có dầu, trứng, thịt. Có 1 số nguồn nước khoáng tự nhiên chứa các muối sunfat.

1.7.5. Chú ý khi bổ sung S:

- + Người ăn chay (không ăn thịt). người bị stress, bị viêm nhiễm, sống nơi ô nhiễm, làm việc lâu ngoài ánh nắng đều dễ bị thiếu S do sự cung cấp thiếu hoặc các tế bào chứa S bị phá hủy.

+ Cơ thể thiếu S biểu hiện:

- Chàm mọc tóc, móng tay, móng chân
- Khả năng chống oxy hóa của các tế bào kém, dễ bị viêm nhiễm, tích mỠ ở gan, tế bào mau lão hóa.
- Lượng Glutathion (1 kháng độc tố trong Bạch cầu) giảm.

- + Việc bổ sung S cho cơ thể cần có chỉ định của Bác sỹ, kèm với Zn, B6 hoặc các sản phẩm chống oxy hóa để tăng tác dụng.

2. 4 nguyên tố – 4 con dao hai lưỡi (Cu, Fe, Mn, F)

2.1. Đồng (Cu):

2.1.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Đồng trong cơ thể chỉ ở dạng hợp chất thường là thành phần acid amin hoặc protein, có khoảng 80–120 mg.
- + Những hợp chất có Cu thường ở gan và não. Trong hồng cầu, hàm lượng Cu khoảng 100 μ g/100ml.
- + Có 4% lượng Cu được hấp thu bị thải ra ngoài qua đường tiêu hóa.

2.1.2. Vai trò:

- (1) Thành phần để sản xuất Hồng cầu.
- (2) Tổng hợp một số chất cần thiết:
 - Elastine làm các mạch dễ co giãn.
 - Myelin ở các dây thần kinh.
 - Tổng hợp một số Hormone: Hormon tuyến giáp, tuyến thượng thận, tuyến sinh dục.
- (3) Là thành phần một số Enzyme quan trọng có nhiệm vụ điều tiết các gốc tự do, làm cho các tế bào khỏi bị oxy hóa, có mặt trong các màng bao bọc gân, vòm họng, cơ tim, gan, phổi, não.
- (4) Chống stress.
- (5) Cu liên quan đến chứng phình động mạch (Aneurism). Thiếu Cu dễ dẫn đến Aneurism.

2.1.3. Nhu cầu:

- + Cơ thể cần: 1,5–2,5mg Cu/ngày
- + Lượng Cu cung cấp qua thức ăn hàng ngày vào khoảng 3mg.
- + Nhu cầu cụ thể cho các nhóm tuổi:

• Trẻ sơ sinh	0,5 mg/ngày
• Trẻ 1–3 tuổi	1,0 mg/ngày
• Trẻ 4–12 tuổi	1,5 mg/ngày
• Trẻ 13–19 tuổi	2,0 mg/ngày
• Người lớn	2,5 mg/ngày
• Phụ nữ có thai và cho con bú	3,0 mg/ngày
• Người già	2,5 mg/ngày

2.1.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

• Gan bê, cừu	15 mg/100g
• Nghêu, sò	4–10 mg/100g
• Gan bò, óc bò, lợn	1 mg/100g
• Tôm, cua, trứng, cá	1 mg/100g
• Gạo, lúa mỳ	1 mg/100g
• Đậu tương	1 mg/100g
• Hạt tiêu	1 mg/100g

2.1.5. Chú ý khi bổ sung Cu:

+ Hiện tượng thiếu Cu rất ít xảy ra. Bệnh Menkens là bệnh di truyền chỉ gặp ở bé trai với tỷ lệ 1/35.000, biểu hiện chậm lớn, rối loạn thần kinh, dễ nhiễm khuẩn huyết, viêm phổi. Khi xét nghiệm thấy Cu ở màng nhày của ruột rất cao. Do ruột không hấp thu được Cu gây thiếu Cu.

+ Trong những tháng đầu, nếu trẻ chỉ ăn sữa bò hoặc bị tiêu chảy kéo dài cũng dễ bị thiếu Cu, biểu hiện xương mềm, dễ gãy, thiếu bạch cầu, rối loạn ở da, đôi khi cả ở hệ thần kinh.

+ Hiện tượng thừa Cu:

- Bệnh Wilson, gặp ở bé trai 5–15 tuổi với tỷ lệ: 1/150.000, do việc đào thải Cu bị rối loạn, Cu tích tụ ở gan quá mức, vào máu, rồi tích tụ ở thận, não và mắt.
- Ngộ độc do ăn phải muối đồng: biểu hiện nôn, tiêu chảy, loét màng nhày của ruột, vàng da do hồng cầu bị phá hủy, nặng có thể gây hoại tử ở gan, thận.
- Việc bổ sung Cu cần được chỉ định của Bác sĩ và sau khi làm xét nghiệm máu và phải cân nhắc kỹ.

2.2. Sắt (Fe):

2.2.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cơ thể chứa 4,0–5,0 g Fe ở nam và 2,5–3,0 g Fe ở nữ.
- + Fe được phân bố phần lớn ở HC và sắc tố các cơ (60% trong Hemoglobin; 3,5% trong Myoglobin trong cơ; 30% tích lũy dưới dạng Ferritin và Hemosiderin).

2.2.2. Vai trò:

- (1) Fe tham gia cấu tạo nên hồng cầu, có vai trò vận chuyển oxy tới các tế bào và CO₂ từ tế bào tới phổi thải ra ngoài.
- (2) Là chất đồng xúc tác trong quá trình hô hấp tế bào trong ty lạp thể.
- (3) Thiếu Fe sẽ dẫn tới thiếu máu, thiếu năng lượng, gây suy yếu các tế bào, cơ thể.

2.2.3. Nhu cầu:

- + Lượng thức ăn cho một người một ngày có thể có từ 10–30 mg Fe; nhưng cơ thể chỉ hấp thụ được phần nhỏ, khoảng 0,5–1,0 mg.

+ Nhu cầu Fe cần bổ sung hàng ngày như sau:	
- Trẻ em 6–12 tháng:	12 mg/ngày
- Trẻ em 1–2 tuổi:	7 mg/ngày
- Trẻ em 2–6 tuổi:	9 mg/ngày
- Trẻ em 6–12 tuổi:	11 mg/ngày
- Nữ 13–16 tuổi :	23 mg/ngày
- Nam 13–16 tuổi:	13 mg/ngày
- Phụ nữ tuổi sinh đẻ:	25 mg/ngày
- Phụ nữ cho con bú:	12 mg/ngày
- Phụ nữ đã mãn kinh:	9 mg/ngày
- Người lớn (nam):	11 mg/ngày

2.2.4. Hàm lượng trong thực phẩm

+ Tiết bò:	52 mg/100g
+ Chim bồ câu:	20 mg/100g
+ Gan:	8–18 mg/100g
+ Đậu hạt:	11 mg/100g
+ Sò, hến, lòng đỏ trứng:	6 – 7 mg/100g
+ Bột đậu nành:	6 mg/100g
+ Hoa quả khô:	4 mg/100g
+ Thịt bò:	3–6 mg/100g
+ Rau dền, mùi tây:	3 mg/100g
+ Bánh mỳ:	2–2,5 mg/100g
+ Thịt gia cầm:	2,5 mg/100g
+ Thịt gà:	1–2 mg/100g
+ Rau tươi :	0,5–3 mg/100g

2.2.5. Chú ý khi bổ sung Fe:

- + Thiếu Fe dẫn tới thiếu máu, biểu hiện da tái, niêm mạc nhợt, thở gấp khi gắng sức, suy nhược thần kinh, dễ viêm nhiễm. Các đối tượng dễ bị: Trẻ suy dinh dưỡng, phụ nữ tuổi sinh đẻ (mỗi ngày có kinh có thể mất 1 lít máu có chứa 0,5g Fe), phụ nữ mang thai và cho con bú, người xuất huyết dạ dày, ruột, hậu môn...người nghiện rượu, ăn chay. Để phát hiện thiếu máu cần xét nghiệm huyết cầu tố, bình thường nam:12g, nữ:11g
- + Hiện tượng thừa Fe: Khi lượng Fe trong huyết thanh cao hơn 200mg/100ml. Nguyên nhân: do di truyền, truyền máu nhiều lần, bổ sung quá nhiều Fe.
- + Các chứng bệnh liên quan thừa Fe: Bệnh tim mạch, ung thư, Parkinson, thấp khớp. Ngoài ra, các tế bào bị oxy hóa nhanh, làm chóng già. Phụ nữ sống lâu hơn nam giới vì thải bớt Fe qua các chu kỳ kinh nguyệt.
- + Fe có cả trong thực phẩm nguồn gốc động vật và thực vật. Fe trong thịt, cá dễ hấp thu Fe trong rau quả.
- + Những thực phẩm có vitamin C (nước cam) kích thích hấp thu Fe tốt hơn. Thực phẩm có tannin (nước trà) ức chế hấp thu Fe.
- + Để đề phòng thiếu Fe: Trẻ em, phụ nữ mang thai, cho con bú cần ăn thực phẩm giàu sắt như: Gan, thịt, cá, hải sản, trứng, hạt đậu, rau tươi và uống nước có vitamin (nước cam, nước chanh).
- + Những người trên 50 tuổi thường dư Fe nên hạn chế thực phẩm giàu Fe và nên uống nước trà sau bữa ăn (để hạn chế hấp thu Fe).
- + Khi dùng thuốc bổ, sản phẩm bổ dưỡng nên chú ý không dùng các sản phẩm có Fe.

2.3. Mangan (Mn):

2.3.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Trong cơ thể người trưởng thành có từ 10–20 mg Mn.
- + Tập trung chủ yếu ở: xương, gan, thận.

Trong máu, hàm lượng: 10 μ g/l, tập trung ở Hồng cầu. Huyết tương có hàm lượng 0,6–4 μ g/l. Trong cơ bắp, Mn chiếm 35% tổng Mn cơ thể.

2.3.2. Vai trò:

- (1) Tham gia đến nhiều chức năng sinh lý nhờ hình thành phức hợp khá hoạt động với các men:
 - Men Arginase: xúc tác tổng hợp Ure từ Amoniac.
 - Men Phosphat kiềm (phải có chứa Cr) cần thiết để tổng hợp Insulin và duy trì dung sai bình thường của Glucose.
 - Men Farnesyl synthetase: tác động tới quá trình sản xuất Hormone giới tính. Khi thiếu Mn, các chức năng sinh lý cơ bản của động vật có vú bị ảnh hưởng nghiêm trọng.
 - Pyruvate carboxylase: tác động tới cơ chế chuyển hóa Glucose trong quá trình tổng hợp Glucose từ các chất có nguồn gốc không phải Glucid.
- (2) Là nguyên tố cần thiết trong chức năng sinh sản, phát triển xương, cảm giác giữ thăng bằng, hoạt động của não, tổng hợp Cholesterol, điều chỉnh nồng độ Glucose trong máu (phối hợp vitamin K)

- (3) Tham gia cấu tạo một số tế bào có tác dụng chống oxy hóa. Nhưng những tế bào này do có dư Mn, chúng lại có tác dụng ngược lại, làm cho các tế bào có liên quan mau lão hóa.
- (4) Mn tham gia vào đảm bảo tính nguyên vẹn của Ty lạp thể. Hàm lượng trong Ty lạp thể cao hơn rất nhiều trong các khoang tế bào khác, ở đó các Enzyme sử dụng Mn như một chất đồng xúc tác. Mn có tác động tới sự chuyển hóa của tuyến Giáp, và tuyến Giáp kiểm soát sự di chuyển của Mn.

2.3.3. *Nhu cầu:*

- + Ở cơ thể 70kg, mỗi ngày cần 6–8 mg Mn.
- + Số lượng này thường được cung cấp đủ qua thức ăn hàng ngày (gạo, đậu, rau quả, trà...).

2.3.4. *Hàm lượng trong thực phẩm:*

• Hạnh nhân	2,5mg/100g
• Lúa mỳ	1,1 mg/100g
• Hạt điều	0,8mg/100g
• Nho khô	0,5mg/100g

2.3.5. *Chú ý khi bổ sung:*

+ Mn là con dao hai lưỡi, rất cần thiết cho sự sống cả động vật và thực vật, nhưng nếu thừa lại rất tai hại. Thiếu ít xảy ra. Thừa chủ yếu do làm việc nơi khai thác mỏ Mn hoặc bổ sung quá thừa Mn, bị ô nhiễm ở nhà máy có sử dụng nguyên liệu Mn. Biểu hiện: tổn thương phổi, hệ thần kinh, tim mạch, thận, tinh hoàn. Thiếu Mn dẫn tới suy nhược, teo tinh hoàn, mất khả năng sinh sản, giảm hoạt động các men.

- + Khi có 1 lượng lớn Mn được hấp thu vào cơ thể sẽ làm giảm tích lũy Cu.
- + Trong tá tràng có sự tương tác giữa hấp thu Fe và Mn. Mg và Mn có thể ảnh hưởng đến các nguyên tố khác và dẫn đến các sai hỏng trong bảng sao acid Nucleic của hạt nhân tế bào.
- + Mn giao thoa với Ca và P trong dạ dày và ruột. Mn cạnh tranh với K khi kết hợp với tế bào thần kinh và tế bào cơ.
- + Tăng lượng Pb trong máu cũng làm tăng Mn máu. Ethanol làm tăng hấp thu và tăng độc tính Mn.

2.4. Fluor (F):

2.4.1. *Hàm lượng trong cơ thể:*

- + Cơ thể người có khoảng 2g F
- + Phân bố: 96% ở xương và răng. Lượng F còn lại phân bố ở gan, dây chằng và máu. 1lít máu chứa 0,032 mgF.

2.4.2. *Vai trò:*

- (1) F là thành phần cấu tạo mô xương.
- (2) Ức chế hoạt động các vi khuẩn làm hại men răng, làm tăng tính chắc khỏe của xương răng.

- (3) Kích thích tổng hợp collagen giai đoạn đầu tiên khôi phục vị trí gãy xương.
- (4) Trong chống sự loãng xương, Natri Florur kích thích trực tiếp nguyên bào xương dẫn đến làm tăng khả năng tạo xương. Song, liều lượng sử dụng có lợi mà không gây thừa là rất khó xác định.

2.4.3. Nhu cầu:

+ Thừa và thiếu F đều có tác hại như nhau. Do đó cần sử dụng đúng liều. Trên thực tế không có bệnh thiếu F mà chỉ có bệnh do thừa F. Thừa F dẫn tới:

- Men răng bị lốm đốm đen, có thể phát triển thành các lỗ thủng nhỏ.
- Các xương dài dễ cong, dễ gãy vì xương có nhiều F sẽ bị yếu, không chắc.
- F là 1 chất oxy hóa mạnh, nếu dư làm cơ thể mau lão hóa, tăng HA, nôn mửa, đau bụng.

+ Biện pháp bổ sung F là trộn vào muối (Natri florua – NaF) hoặc vào bột cho trẻ em. Nhu cầu bổ sung như sau:

• Trẻ 6 tháng–2 tuổi	0,25mg/ngày
• Trẻ 2–4 tuổi	0,5mg/ngày
• Trẻ 4–16 tuổi	1,0mg/ngày

2.4.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

- (1) F có trong nước tự nhiên, hàm lượng tùy vùng.
- (2) F còn có trong các thực phẩm nguồn gốc thực vật (rau xanh, cà chua, củ cải đỏ, cải xoăn, súp – lơ)
- (3) Trong trà đen: có 10mg F/100g.

2.4.5. Chú ý khi bổ sung:

- + Sự hấp thu F trong ruột chịu sự tương tác của các nguyên tố: Ca, Mg, P, Fe, Zn và Al.
- + Cần chú ý không bổ sung dư thừa và cũng không để thiếu F. Nếu dư thừa có thể gây ngộ độc cấp tính, có thể tử vong nếu hít phải 2,0g F hoặc ngộ độc mạn tính nếu hấp thu thường xuyên với liều 5–10mg/ngày.

3. 4 nguyên tố – 4 chàng hiệp sĩ (Cr, Se, Si và Zn)

3.1. Chrom (Cr):

3.1.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cơ thể người có từ 1–5mg Cr.
- + Phân phổi: đều khắp các tế bào.
- + Trong máu: 10µg/l. Trong Hồng cầu: 40–60 µg/l.

3.1.2. Vai trò:

- (1) Chrom cần thiết cho chuyển hóa Glucid và Lipid vì Cr bổ sung vào hoạt động của Insulin (Đồng Hormone với Insulin). Vì vậy, thiếu Cr sẽ dẫn tới tiểu đường và bệnh tim mạch. Việc dùng bổ sung Cr hoặc men rượu bia có Cr sẽ làm bệnh tiểu đường thuyên giảm và giảm cả Cholesteron máu, tăng HDL.

- (2) Cr là thành phần cấu tạo nên acid Ribonucleic và 1 số enzyme.
- (3) Cr có tác dụng làm giảm cân nhẹ, tránh được 1 số bệnh về tim mạch như cao huyết áp, loạn nhịp tim và phản ứng phụ của thuốc tránh thai.

3.1.3. Nhu cầu:

- + Mỗi ngày cơ thể cần: 4µg Cr. Với dạng muối Cr cần khoảng 50–200µg/ngày.
- + Nhu cầu bổ sung:

• Trẻ 1 –6 tháng tuổi	10–40 µg/ngày
• Trẻ 6–12 tháng tuổi	20–60 µg/ngày
• Trẻ 1–3 tuổi	20–80 µg/ngày
• Trẻ 3–6 tuổi	30–120 µg/ngày
• Trẻ trên 6 tuổi	50–200 µg/ngày

3.1.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

- + Cr có nhiều trong rượu bia và mật mía, nhưng 90% bị mất đi do quá trình sản xuất bia và nấu đường.
- + Cr còn có trong gan động vật, bơ, các chất gia vị. Thịt, rau quả chứa ít Cr, với hàm lượng từ 50–120 ng/g (1 nanogam = 1.10^{-9} g)

3.1.5. Chú ý khi bổ sung:

- + Phytat hạn chế hấp thu Cr và ngược lại, khả năng hấp thu Cr tăng khi thiếu Zn.
- + Các chất khác làm tăng hấp thu Cr: Oxalate, Histidin, acid Glutamic, Penicillamin.
- + Vận động viên thể thao, người ăn nhiều chất ngọt, người bị tiểu đường có nhu cầu Cr cao hơn những người khác.
- + Thiếu Cr có thể được coi như yếu tố gây nên các bệnh tim mạch. Thừa Cr gấp ở những người thường xuyên tiếp xúc với Cr. Cromat, Bicromat, acid Cromic gây kích thích da và màng nhày, nếu tiếp xúc lâu có thể loét da, viêm kết mạc, viêm mũi, bệnh hô hấp. Ăn phải nhiều Cr có thể gây tác hại nghiêm trọng và tử vong.

3.2. Selen (Se):

3.2.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cơ thể có khoảng 3–15 mg Se.
- + Tập trung ở lớp vỏ thượng thận, gan, tuyến Giáp và cơ bao quanh xương.

3.2.2. Vai trò:

- (1) Se có tác dụng chống oxy hóa.
- (2) Se có tác dụng kháng độc: Se gǎm dính với các chất độc kim loại nặng (Hg, As, Cd, Pb...) dẫn dắt tới thận để thải ra ngoài qua nước tiểu.
- (3) Se phối hợp với men GPX (Glutation Peroxydase) để vô hiệu hóa nước oxy già, ngăn chặn tạo thành các FR, phục hồi các acid béo tổn thương do FR gây ra hiện tượng dị ứng và viêm của cơ thể.
- (4) Se giúp cho máu lưu thông dễ dàng, bảo vệ HC, tránh được bệnh tim mạch và ung thư.

(5) Se kích thích hoạt động của các Hormone tuyến Giáp.

3.2.3. Nhu cầu:

• Trẻ sơ sinh	15 µg/ngày
• Trẻ 1–3 tuổi	20 µg/ngày
• Trẻ 4–9 tuổi	30 µg/ngày
• Trẻ 10–12 tuổi	40 µg/ngày
• Trẻ 13–19 tuổi	55–60 µg/ngày
• Người lớn (nam)	70 µg/ngày
• Người lớn (nữ)	55 µg/ngày
• Phụ nữ có thai	65 µg/ngày
• Phụ nữ cho con bú	75 µg/ngày
• Người già	70 µg/ngày

3.2.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Se gắn với các protein trong thịt, cá, các loại hải sản, trứng và các hạt ngũ cốc. Lượng Se có trong động vật và thực vật phụ thuộc vào chất đất.

+ Ruột hấp thu Se mỗi ngày được 40–80 µg từ thức ăn. Se có nguồn gốc sinh vật được hấp thu hoàn toàn ở tá tràng, còn Se có nguồn gốc hóa chất chỉ hấp thu được 60%.

3.2.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Vitamin A,E,C kích thích sự hấp thu Se.

+ Sự thiếu Se có thể dẫn tới các bệnh tim mạch, tế bào thiếu được bảo vệ, dễ bị oxy hóa, nhanh già.

+ Sự thừa Se (nếu bổ sung thường xuyên với liều 10–20 lần bình thường hoặc ăn uống phải thực phẩm được nuôi trồng ở các vùng có hàm lượng Se cao) có thể bị ngộ độc cấp tính hoặc mạn tính với biểu hiện khó thở, mồ hôi có mùi hành, móng tay chân dễ gãy, ngứa da đầu.

+ Se là nguyên tố bảo vệ HC, chống bệnh tim mạch, bệnh ung thư, chống lại sự lão hóa giống như tác dụng của vitamin E, β-caroten, nên cần cho người già, người sống ở môi trường ô nhiễm, người có răng giả (vì răng giả có thể gây độc), người nghiện rượu, người có bệnh viêm, bệnh thận, suy gan và bệnh cơ bắp.

3.3. Silic (Si):

3.3.1. Hàm lượng trong cơ thể:

Cơ thể người có khoảng 1,4 g Si.

3.3.2. Vai trò:

(1) Si có trong thành phần xương, gân, dây chằng, mạch máu, da và nội tạng.

(2) Si có tác dụng kháng độc: ngăn chặn không cho Al xâm nhập vào xương và não.

3.3.3. *Nhu cầu:*

- + Lượng bồ sung hàng ngày: 21–56 mg.
- + Lượng bồ sung tăng lên cho:
 - Trẻ em đang độ tuổi lớn.
 - Người bị thương, gãy xương thời kỳ hồi phục.
 - Người bị bệnh giãn mạch.
 - Người cần chống độc do Al.

3.3.4. *Hàm lượng trong thực phẩm:*

- + Si có trong thành phần nước khoáng, rượu, bia và các hạt ngũ cốc. Hàm lượng tùy thuộc vào các vùng khai thác và trồng trọt.
- + Lượng Si được hấp thu qua thức ăn khoảng 5–30 mg/ngày.

3.3.5. *Chú ý khi bổ sung:*

- + Thiếu Si có thể bị sưng động mạch và tổ chức liên kết.
- + Si sinh học (Si trong động vật, thực vật) cùng hợp chất của nó không độc nên hiếm có trường hợp bị phản ứng khi cơ thể dư thừa Si.
 - + Si công nghiệp bị nhiễm vào qua đường hô hấp, gây bệnh Silicose, tác hại tới phổi và có thể gây ung thư màng phổi. Khi môi trường tiếp xúc có hàm lượng lớn hơn 0,1mg/m³ trong nhiều năm có thể dẫn tới bị Silicose.

3.4. Kẽm (Zn):

3.4.1. *Hàm lượng trong cơ thể:*

- + Cơ thể người có khoáng: 2,5g Zn.
- + Phân bố: 60% ở cơ bắp, 30% ở xương.
- + Nồng độ Zn khá cao ở mắt, tiền liệt tuyến, thận, gan, tóc và tụy. Trong huyết thanh, hàm lượng Zn khoảng 0,9 mg/l. Trong thời gian mang thai, hàm lượng Zn trong máu mẹ giảm tới 50% vì đã truyền cho con.

3.4.2. *Vai trò:*

Zn là chất đồng xúc tác hoặc tham gia vào cấu trúc, điều hòa chức năng hơn 200 Enzyme trong cơ thể. Vai trò cụ thể của Zn là:

- (1) Kích thích phát triển tế bào mới, phục hồi các tế bào bị tổn thương do FR, liên quan đến quá trình sinh trưởng và quá trình liền sẹo.
- (2) Điều tiết sự chuyển hóa một số Hormone như: Insulin của tuyến tụy, Gustin của tuyến nước bọt và Testostrol của tuyến sinh dục nam.
- (3) Điều hòa các tế bào máu: tiểu cầu, bạch cầu, đại thực bào.
- (4) Tăng khả năng hấp thu oxy của hồng cầu qua cơ chế làm tăng độ tinh khiết của Hemoglobin.
- (5) Tăng tính bền của thành mạch và màng tế bào.
- (6) Điều hòa hoạt động của tuyến tiền liệt, điều này giải thích một số trường hợp vô sinh và rối loạn giới tính do thiếu Zn.
- (7) Kích thích sự liền sẹo dẫn đến nhanh lành vết thương như vết loét, vết bỏng...

- (8) Kích thích chuyển hóa vitamin A.
- (9) Kích thích hoạt động thị giác và hệ thần kinh trung ương.
- (10) Giúp cơ thể loại bỏ các chất độc, các nguyên tố kim loại nặng, chống lại sự lão hóa, chống stress.

3.4.3. Nhu cầu:

• Trẻ sơ sinh	6mg/ngày
• Trẻ 1–9 tuổi	10 mg/ngày
• Trẻ 10–12 tuổi	12 mg/ngày
• Nữ >13 tuổi	12 mg/ngày
• Nam >13 tuổi	15 mg/ngày
• Phụ nữ mang thai	15 mg/ngày
• Phụ nữ nuôi con bằng sữa mẹ	19 mg/ngày
• Người già	12 mg/ngày

3.4.4. Hàm lượng có trong thực phẩm:

• Sò hến	70 mg/100g
• Sữa mẹ, sữa bò	20 mg/100g
• Gan	7,8 mg/100g
• Thịt đỏ (thịt bò)	4,3 mg/100g
• Cá, thịt	3,0 mg/100g
• Trứng	1,5 mg/100g
• Rau xanh, hoa quả, đường, đồ uống	0,05–0,3 mg/100g
• Nước ngọt	0,0005–0,018 mg/100g

3.4.5. Chú ý khi bổ sung:

- + Thừa Zn: chỉ xảy ra khi dùng bổ sung Zn với liều cao. Với lượng > 150mg Zn/ngày sẽ có hại cho cơ thể: Làm suy giảm quá trình chuyển hóa.
- + Thiếu Zn: đa số bị thiếu Zn. Biểu hiện:
 - Móng tay dễ gãy, có vết trắng.
 - Tóc rụng.
 - Da khô, dễ viêm nhiễm.
 - Suy giảm hệ miễn dịch.
 - Nam giới: suy giảm chức năng sinh lý.
 - Phụ nữ: dễ sinh con thiếu tháng, xẩy thai, trẻ dễ bị dị dạng, chậm lớn hoặc có vấn đề bất thường về thần kinh.

- Người già: thiếu Zn dễ suy thoái cơ bắp, xương, giảm chiều dày của da, kém ăn, ăn không ngon.
- + Những đối tượng cần bổ sung Zn:
 - Trẻ em đang độ tuổi phát triển.
 - Người bị bệnh tiểu đường, bị thương, người sau phẫu thuật, nghiện rượu, ăn chay, người uống thuốc có Fe, Aspirine, người bị bỏng, rối loạn tiêu hóa, mắt mờ.
 - Phụ nữ tuổi sinh đẻ, có thai, cho con bú.
 - Người cao tuổi, già.
- + Cu, Fe, Ca, P, chất xơ làm hạn chế hấp thu Zn.
- + Sữa, rượu vang, axit amin làm tăng khả năng hấp thu Zn.
- + Khi cơ thể bị nhiễm trùng cần ngưng bổ sung Zn vì Zn làm vi khuẩn phát triển nhanh hơn.

4.7 nguyên tố vi lượng cần thiết (Co, I, Li, Mo, Ni, V, Rb)

4.1. Cobalt (Co)

4.1.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cơ thể người có khoảng 1,0–1,5 mg Co.
- + Phân bố: chủ yếu ở cơ (45%), trong xương (15%) và 40% trong tất cả cơ quan còn lại. Trong máu, nồng độ Co: 0,2–0,8 µg/l, nó được cố định trong hồng cầu và vitamin B₁₂.

4.1.2. Vai trò:

Co là nguyên tố chính của Vitamin B₁₂ nên, có thể coi các đặc tính của Vitamin B₁₂ cũng là của Co.

- (1) Chống thiếu máu.
- (2) Kích thích sự tiêu hóa: tham gia quá trình tiêu hóa các acid Amin trong thức ăn và tổng hợp acid Amin khác từ quá trình này.
- (3) Hỗ trợ hoạt động hệ thần kinh, tăng cường trí nhớ.
- (4) Giúp phát triển cơ thể trẻ em.
- (5) Thiếu Co: gây thiếu máu, hồng cầu sinh ra bị phá hủy nhanh chóng. Nguyên nhân: khả năng hấp thu kém, thiếu yếu tố nội tại (bệnh thiếu máu Biermer) hoặc do bệnh đường ruột.
- (6) Thừa Co: ít xảy ra ngộ độc cấp tính nhưng có thể gây tổn thương mạn tính (viêm mũi, hen), u xơ, bệnh ngoài da ở các công nhân công nghiệp tiếp xúc Co. Thừa Co có thể gây tăng hồng cầu, dị ứng, bệnh về cơ tim.

4.1.3. Nhu cầu:

- + Nhu cầu hàng ngày: 1–3 µg vitamin B12, tương đương 0,04–0,12 µg Co
- + Trong thực phẩm đưa vào cơ thể hàng ngày, lượng Co được hấp thu có thể từ 5–45 µg.

Hàm lượng trong thực phẩm:

- Co có nhiều trong gan, thịt, sữa.

- Co được tích lũy chủ yếu ở gan. Khoảng 70% Co hấp thu được loại ra cơ thể qua nước tiểu và 10–15% qua phân.

4.1.4. Chú ý khi bổ sung:

- + Bổ sung Co thường là bổ sung vitamin B12 có nguồn gốc từ động vật (gan, thịt, sữa). Song ăn quá nhiều Gan, thịt, sữa có chứa Co có thể gây tổn thương mạn tính.
- + Thực vật chứa rất ít Co và vitamin B12.
- + Người ta hay sử dụng dẫn xuất của Co để làm bền bọt bia với liều tăng hơn nhu cầu hàng ngày tới 10.000 lần. Do đó, người nghiện bia (uống tới 30 chai mỗi ngày) có thể bị ngộ độc Co và suy cơ tim.

4.2. Iod (I)

4.2.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cơ thể người có khoảng 50mg I.
- + Phân bố: 20–30% I tập trung ở tuyến Giáp. Trong máu: Hàm lượng I dưới dạng khoáng là 0,1–0,3 μ g/100ml và dưới dạng liên kết với Hormone tuyến Giáp là: 4–8 μ g/100ml.

4.2.2. Vai trò:

Iod tham gia tạo thành Hormone tuyến Giáp (T3 và T4), có vai trò quan trọng cho sự phát triển của cơ thể, não bộ, cụ thể liên quan tới:

- (1) Sự phát triển và bền chắc của xương (do điều tiết Ca và P trong cơ thể).
- (2) Sự hoạt động của các cơ.
- (3) Phân phối O₂ cho cơ tim.
- (4) Sự chuyển hóa các chất ở ruột.
- (5) Sự sản xuất hồng cầu (do sự điều khiển sự hấp thu Fe).
- (6) Chức năng thanh lọc của thận.
- (7) Sự điều hòa thân nhiệt.
- (8) Tổng hợp các phân tử Lipid mới và loại bỏ các phân tử Lipid đã lão hóa.
- (9) Kích thích và điều hòa chuyển hóa Glucid và Protid.
- (10) Ảnh hưởng đến quá trình sinh sản: Nếu thiếu I, trẻ em ảnh hưởng tới thời kỳ dậy thì.

4.2.3. Nhu cầu:

- + Nhu cầu hàng ngày: 150 μ g I.
- + Thấp dưới 25 μ g/ngày hoặc cao hơn 500 μ g/ngày đều gây rối loạn hoạt động của tuyến Giáp và các Hormone dẫn tới bệnh bướu cổ.

Nhu cầu cần bổ sung như sau:

Trẻ 0–6 tháng tuổi	40 μ g/ngày
Trẻ 6–12 tháng tuổi	50 μ g/ngày
Trẻ 1–3 tuổi	70 μ g/ngày

Trẻ 4–9 tuổi	120 µg/ngày
Trẻ 10–12 tuổi	140 µg/ngày
Trẻ 13–19 tuổi	150 µg/ngày
Phụ nữ mang thai, người già	150 µg/ngày
Phụ nữ cho con bú	200 µg/ngày

4.2.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

- + Các sản phẩm biển là nguồn cung cấp chủ yếu I cho cơ thể: Cá, sò, ốc, tôm, cua, tảo...
- + Thịt, trứng, sữa cũng chứa I nhiều hơn trong thực vật.
- + Lượng I đưa vào cơ thể qua các bữa ăn hàng ngày từ 10–500 µg.

4.2.5. Chú ý khi bổ sung:

Thừa hay thiếu I₂ đều có hại

- + Thừa I: Làm giảm khả năng hấp thu I trong thức ăn, ức chế tổng hợp Hormone, giảm bài tiết Hormone tuyến Giáp, ảnh hưởng tới phát triển cơ thể.
- + Thiếu I: đa số xảy ra, dẫn tới bệnh bướu cổ do thiếu I, xẩy thai hoặc thai chết lưu, trẻ em chậm lớn, đần độn, hay hồi hộp, da dày, tóc rụng, trí tuệ kém phát triển... Để phòng chống bệnh bướu cổ do thiếu I₂, người ta trộn muối với I₂ cho người dân dùng hàng ngày.

4.3. Lithium (Li)

4.3.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Hàm lượng bình thường của Li trong huyết tương hoặc huyết thanh: nhỏ hơn 60µg/lít
- + Khi cơ thể đang bổ sung Li, hàm lượng Li có thể lớn hơn 3500–8300 µg/lít, với tỷ số:

$$\frac{\text{Li (hồng cầu)}}{\text{Li (huyết tương)}} < 0,4$$

4.3.2. Vai trò: Li không phải là nguyên tố cần thiết cho hoạt động của cơ thể, nhưng có tác dụng:

- (1) Ức chế các xung lực thần kinh nên có tác dụng an thần.
- (2) Chống stress, chống kích động.
- (3) Ức chế sự thèm muốn của người nghiện ma túy, nghiện rượu, nghiện thuốc lá.

4.3.3. Nhu cầu:

Lиều lượng bổ sung thường thấp hơn 1000 lần so với thuốc chữa bệnh.

4.3.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

4.3.5. Chú ý khi bổ sung:

- + Việc bổ sung Li cần thực hiện theo chỉ định của bác sĩ và phải làm xét nghiệm hàm lượng Li trong huyết tương. Phần lớn chỉ bổ sung Li để trị bệnh. Nếu bổ sung nên bổ sung cùng Mg, vitamin PP để tăng an thần, chống stress.

+ Thừa Li: có thể gây chóng mặt, nôn mửa, co giật, yếu cơ bắp, rối loạn nhịp tim, buồn ngủ, suy giảm tình dục, kích thích phát triển virus HIV, tăng cân.

+ Người mang thai cần thận trọng vì Li có thể sang con qua màng nhau thai gây hại cho thai nhi.

4.4. Molybden (Mo)

4.4.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Cơ thể người chứa: 5–10 mg Mo.

+ Phân bố: chủ yếu ở gan, thận, mô mỡ tuyến thượng thận và xương. Lách, phổi, não chứa ít hơn. Hàm lượng Mo trong máu: từ 4–8 µg/l.

4.4.2. Vai trò:

(1) Mo có vai trò chính là tham gia vào quá trình giải độc:

– Chuyển các muối độc Sunfit thành Sunfat không độc.,

– Vô hiệu hóa 1 số Andehyt độc được hình thành trong quá trình chế biến nấu nướng.

– Điều hòa sự hình thành acid Uric: acid uric có tác dụng chống lão hóa, nhưng nếu có quá mức bình thường sẽ gây bệnh Gút, bệnh tim mạch.

(2) Mo còn có tác dụng cố định F vào men răng, giúp răng chắc bền, tránh sâu răng.

(3) Kích thích hấp thu chất Fe ở ruột cần thiết cho tạo thành HC.

(4) Đào thải Cu khi lượng nguyên tố này vượt quá mức cần thiết.

(5) Tham gia vào tổng hợp nhiều Enzyme liên quan đến chuyển hóa acid Amin, acid Nucleic ở các cơ quan nội tạng như phổi, thận, gan, ruột...

Có 3 enzyme đặc trưng là:

– Xanthine Oxydase: có trong tất cả các mô, có tác dụng điều hòa 1 số phân tử vào trong hợp chất acid nucleic. Thiếu men này làm hư hại thận nhanh chóng vì tích lũy nhiều hợp chất độc.

– Sulfit oxydase: có trong ty lạp thể, xúc tác chuyển hóa 2 acid amin chứa S là: Methionin và Cystein. Hoạt tính của nó cần thiết cho ruột và phổi.

– Aldehyde oxydase: có chủ yếu trong gan, ở đó giúp phân hủy 1 số chất độc.

(6) Cùng với sulfit và sulfat, Mo tham gia vào tổng hợp nhiều phân tử lớn cần thiết cho cơ thể.

4.4.3. Nhu cầu:

+ Cơ thể con người: cần 0,1–0,3 mg Mo/ngày.

+ Lượng Mo cần bổ sung:

Trẻ sơ sinh	30 µg/ngày
Trẻ 1–3 tuổi	40 µg/ngày
Trẻ 4–9 tuổi	50 µg/ngày
Trẻ 10–12 tuổi	100 µg/ngày
Người lớn	150 µg/ngày

4.4.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Thực phẩm có nguồn gốc thực vật chứa Mo thay đổi nhiều hay ít phụ thuộc vào hàm lượng Mo trong đất trồng.

+ Mo có nhiều trong đậu, ngũ cốc. Rau xanh, hoa quả, thịt, cá chứa ít Mo. Dầu thực vật, chất béo hầu như không có Mo. Sữa có thể đáp ứng đủ Mo cho trẻ. Mỗi ngày cơ thể có thể tiếp nhận Mo từ thức ăn tới 0,1 mg và lượng Mo bổ sung tới 0,3 mg.

4.4.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Mo là nguyên tố vi lượng 2 mặt: nếu thiếu sẽ làm cơ thể dễ bị nhiễm độc, nguy cơ ung thư, nếu thừa sẽ làm giảm quá mức chất Cu trong cơ thể và gây ra tăng cao acid uric, gây bệnh Gút.

+ Những người cần bổ sung Mo: người bị chứng bệnh dị ứng, hen, bệnh đường ruột, trẻ sinh non, người có tỷ lệ acid uric máu quá thấp hoặc tỷ lệ Aldehyde quá cao.

4.5. Nicken (Ni):

4.5.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Cơ thể người có khoáng: 10mg Ni.

+ Phân bố: ở khắp các loại tế bào (nhiều trong ADN và ARN) có nhiều hơn ở xương, răng, tuyến thượng thận, phổi, não và da. Các cơ bắp, tinh hoàn, buồng trứng hầu như không có.

4.5.2. Vai trò:

(1) Ni đóng vai trò như chất xúc tác hoặc ion trung hòa các chúc acid, đặc biệt là acid Nucleic.

(2) Ni tương tác với nhiều Hormone: Prolactin (tác dụng điều hòa tuyến yên), Insulin, Adrenalin, Hormone chống lợi niệu.

(3) Đóng vai trò chuyển hóa và cấu trúc tế bào, tham gia vào quá trình vận tê bào thần kinh và co cơ (hoạt động tương tự như Ca).

(4) Tham gia tổng hợp sắc tố và hắc tố của da.

(5) Có nhiều trong acid nucleic (ADN và ARN) giống như các nguyên tố vi lượng khác làm cho chúng bền vững hơn. Ni chống lại sự phân hủy hóa học và phân hủy nhiệt của acid.

(6) Ni có tác dụng hoạt hóa 1 số men: Argininase, Cholinesterase, Trypsinase, DNase... và ức chế 1 số men khác: Creatinkinase, Aldolase, RNase, Urease, Histidin desaminase, Glucose Isomerase. Vai trò này không đặc trưng vì các nguyên tố vi lượng khác cũng có chức năng này.

4.5.3. Nhu cầu:

+ Nhu cầu hàng ngày rất khó xác định vì nó không thể hiện rõ sự thiếu hụt

+ Bằng phép ngoại suy từ nhu cầu của động vật, người ta xác định nhu cầu ở người như sau:

50–80 µg/1kg thực phẩm.

300–600 µg/ngày/người.

4.5.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Ni có nguồn gốc chủ yếu từ thực vật. Thực phẩm chứa nhiều là: lúa gạo, chè, táo, cà phê. Tuy nhiên trong nhiều loại thực vật, nhất là ngũ cốc, Ni có thể tạo thành phức hợp với các acid amin, nhất là với acid phytic, các phức hợp này làm giảm khả năng hấp thu Ni của cơ thể.

+ Thực phẩm chứa ít Ni là: thịt, dầu ăn, sữa, rau quả có dầu.

4.5.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Không có dấu hiệu nào cho thấy cơ thể bị thiếu Ni. Tuy nhiên, một chế độ ăn ít thịt, sữa, bánh mỳ, bơ, dầu thực vật sẽ không đáp ứng đủ nhu cầu Ni cho cơ thể.

+ Thừa Ni: Ni và muối Ni là Niken-Carbonyl, là chất độc, gấp hơn 100 lần chất CO, làm tổn thương phổi, não, gan, thận, tuyến thượng thận cùng các triệu chứng đau bụng, sốt, liệt từng bộ phận. Khi cơ thể bị nhiễm độc Ni và dẫn xuất của nó kéo dài có thể làm tổn thương mạn tính phổi, da và có thể gây ung thư. Ngoài ra, khi tiếp xúc với Ni (vòng cổ, vòng tay, móc áo nịt, bông tai, dây đeo đồng hồ... có mạ kẽm) có thể gây dị ứng da.

4.6. Vanadium (V):

4.6.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Cơ thể con người chứa khoảng 100 µg V. Con số này có thể tăng gấp đôi ở thành phố và khu dân công nghiệp.

+ Phân bố: chủ yếu dưới dạng ion của các muối, tập trung ở gan, phổi, xương, tóc, các mô mềm (mỡ), ruột.

4.6.2. Vai trò:

V có khả năng ức chế và hoạt hóa nhiều Enzyme tác động đến nhiều quá trình chuyển hóa:

- (1) Có nhiều trong mô mỡ, đóng vai trò tổng hợp Cholesterol. Thiếu nó gây nên hiệu ứng tăng Cholesterol trong máu và khi cung cấp V cho người trẻ làm giảm tỷ số Cholesterol. Hiện tượng này không xảy ra với người già. Vì vậy V có tác dụng phòng ngừa bệnh tim mạch.
- (2) V ức chế nhiều men chuyển hóa đường nên có vai trò như Insulin.
- (3) V tác động vào quá trình hình thành và phát triển mô xương do V lắp các chỗ trống Ca trong xương và răng, nên có vai trò tương tự P. Thiếu V sẽ làm xương ngắn đi.
- (4) V điều hòa hoạt động của các “bom Na và bom Ca” nên có tác dụng điều hòa số lượng các ion này bên trong và bên ngoài tế bào.

4.6.3. Nhu cầu: chưa xác định.

4.6.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Hàm lượng V trong thực phẩm thay đổi theo từng vùng. Hàm lượng V trong thực vật trung bình là: 1 ng/g trọng lượng khô và 0,16 ng/g trọng lượng tươi. Hàm lượng V trong rễ và củ cà rốt, khoai tây gần giống hàm lượng V trong đất trồng và rất nhỏ. Hàm lượng V trong nấm cao hơn.

+ Thực phẩm có nguồn gốc động vật (trừ sữa) có chứa tương đối nhiều V, đặc biệt gan bò và cá. Bánh mỳ, ngũ cốc, dầu thực vật, rau epinard (rau nhà chùa) cũng chứa nhiều V.

+ Trong khí quyển cũng có hàm lượng V nhất định. Mỗi người lớn (70kg) ở thành phố và khu công nghiệp có thể hít vào cơ thể mỗi ngày 0,05–4 µgV. Than và dầu ma-dút khi đốt tạo ra nhiều V gây ô nhiễm không khí.

4.6.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Không có bệnh lý nào liên quan đến thiếu V.

+ Thừa V có thể gây ngộ độc cấp tính (tổn thương hô hấp, ruột và da với liều >10mg/ngày) hoặc ngộ độc mạn tính với biểu hiện màu xanh ở lưỡi, rối loạn gan, thận, thần kinh, phổi, thiếu máu, giảm bạch cầu.

+ Người ta dùng V làm thuốc chữa bệnh với liều 4,5mg/ngày dưới dạng oxytartrovanadat.

+ Giống như các nguyên tố As, Thiếc, người ta chưa biết rõ về V một cách kỹ càng nên việc bổ sung V còn rất hạn chế.

4.7. Rubidium (Rubidi-Rb)

4.7.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Cơ thể người lớn: chứa 0,3–0,4 g Rb.

+ Phân bố: trong tất cả các mô trong cơ thể. Hàm lượng trong Hồng cầu: 4 mg/g và trong huyết tương: 0,1mg/g.

4.7.2. Vai trò:

(1) Chưa xác định được vai trò sinh học của Pb với cơ thể.

(2) Ứng dụng trong y học:

- Rb có thể thay thế K trong sự hoạt động của “Bơm Na” trong việc điều hòa lối vào của nguyên tố này. Trong tế bào, Rb thay một phần trữ lượng K trong dịch bên trong tế bào.

- Rb làm tăng sử dụng Nor-adrenalin, sự tổng hợp và giải phóng của Rb trái ngược với các muối của Li. Rb cũng làm ức chế khả năng cố định của Acetylcholin trên cơ quan tiếp nhận.

- Khi tăng cường lượng muối Rb trong cơ thể, sẽ làm tăng hoạt tính và khả năng phản ứng cùng với sự tăng nhanh trừng điện não đồ, sự thay đổi này ngược với kết quả của Li. Từ đó, người ta thấy Rb có tác dụng chống sự tê liệt.

- Đóng vai phỏng xạ 86Rb dùng để đo lưu lượng máu.

4.7.3. Nhu cầu: Nhu cầu chính xác của cơ thể chưa xác định

7.7.4. Hàm lượng trong thực phẩm: Thực phẩm hàng ngày cung cấp đầy đủ Rb cho cơ thể.

4.7.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Rb có tính hóa lý gần với K. Rb rất hoạt động, nó có thể bốc cháy khi tiếp xúc với nước và không khí.

+ Lĩnh vực ứng dụng còn rất hạn chế, mặc dù nó được sử dụng khá nhiều trong công nghiệp điện tử.

5.7 nguyên tố độc (Sb, B, Sn, Al, Cd, Hg, Pb)

5.1. Antimoin (Antimon-Sb)

5.1.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Sb không được xem là nguyên tố cơ bản đối với đời sống con người, nó có độc tính cao. Song, dẫn xuất của nó lại có những tính chất có thể sử dụng trong y học với liều lượng được tính toán cẩn thận.

+ Hàm lượng trong cơ thể: trung bình 1mg.

- Nồng độ trong máu (khi không sử dụng loại sản phẩm bổ sung Sb nào): 1–3 µg/l.
- Hàm lượng Sb cao nhất là ở gan, lách, tuyến Giáp, máu, da, xương, thận.

5.1.2. Vai trò:

Ứng dụng các dẫn xuất của Sb để chống bệnh ký sinh trùng, gây nôn và long đờm. Cơ chế tác động của Sb có thể là tác động tới chuyển hóa, đặc biệt là chuyển hóa Glucid, Catecholamin và ức chế nhiều Enzyme.

5.1.3. Nhu cầu: Cơ thể không có nhu cầu với Sb

5.1.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Sb không phổ biến trong vỏ trái đất, thường có lẫn trong các mỏ kim loại Cu, Zn, Pb, Mn. Trong công nghiệp luyện kim, Sb thu được dưới dạng sản phẩm phụ và được sử dụng trong xử lý sợi dệt và thuộc da.

+ Trong thực phẩm: chưa có công bố nào xác định hàm lượng Sb.

5.1.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Cần chú ý về liều lượng thật chính xác.

+ Có thể xảy ra ngộ độc khi sử dụng các dẫn xuất để điều trị bệnh với triệu chứng táo bón, chán ăn, mệt mỏi, cáu gắt.

5.2. Bore (B):

5.2.1. Hàm lượng trong cơ thể:

+ Cơ thể người có khoảng: 19mg B

+ Nồng độ máu: 95 ng/g máu khô.

5.2.2. Vai trò:

(1) Chưa xác định vai trò của Bo với đời sống con người.

(2) B có trong vỏ trái đất với tỷ lệ 1–5 ppm và thường có ở dạng Borat.

(3) B được sử dụng dưới dạng sợi để làm tăng độ bền của nhựa đường chuyên dụng và trong công nghiệp nguyên tử. Các muối và dẫn xuất hữu cơ được dùng làm phân bón và chất đốt cho ngành hàng không vũ trụ.

(4) Trong y học, B được sử dụng như chất tẩy rửa trong khoa mắt và để điều trị các vết bỏng.

5.2.3. Nhu cầu: Cơ thể không có nhu cầu với B

5.2.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

+ Bo có trong thực phẩm thường ở dạng vô cơ là acid Boric và muối của nó, có nhiều trong rau quả. Cơ thể người có thể tiếp nhận 5–30 mg B qua thức ăn hàng ngày. Một lít rượu chứa 10mg B.

+ Bo còn có thể xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp ở dạng Boran (dạng B hữu cơ) và qua đường da, niêm mạc.

+ Cơ chế tác động của B:

- Acid Boric và Borat làm thay đổi lượng Protein trong máu, kìm hãm hoạt động của thần kinh trung ương và hệ hô hấp, làm tăng sự bài tiết vitamin B12 và ức chế sự kết tụ chất bẩn trên răng.
- Boran có thể ức chế tất cả các Enzyme có tính chất đồng xúc tác với vitamin B6, làm rối loạn vận mạch và bài tiết của dạ dày.

5.2.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Vì tính độc của B nên không có nhu cầu bổ sung cho cơ thể.

+ Bo xâm nhập vào cơ thể qua con đường ô nhiễm thực phẩm, hoặc sử dụng các sản phẩm có dẫn xuất của B. B vào cơ thể gây ngộ độc cấp tính hoặc mạn tính.

+ Acid Boric và Borat ảnh hưởng lớn đến ruột, dạ dày và làm tê liệt hệ thần kinh trung ương. Liều gây độc đối với trẻ em là “1–2g và người lớn là 20–45g”.

+ Boran được sử dụng làm chất đốt trong hàng không và vũ trụ, chính là nguồn gây ngộ độc trong công nghiệp. Khi ngộ độ cấp, Boran tác động chủ yếu tới phổi và đường thở, trong khi đó Penta và Decaboran tấn công vào hệ thần kinh trung ương.

+ Ngộ độc mạn tính sẽ làm rối loạn hệ tiêu hóa, chất nhờn da, tổn thương tinh hoàn, hormone và chuyển hóa, tổn thương thận và quái thai. Ngộ độc mạn tính do Diboran làm rối loạn hệ thần kinh, phổi, gan và thận. Với Penta và Decaboran gây nên chứng chán ăn, gầy, vô cảm, suy nhược và yếu cơ.

+ Sau khi bị ngộ độc, hàm lượng B tập trung cao ở não, nhất là chất xám, gan, chất béo, lách, tinh hoàn và thận.

5.3. Thiếc (Etain-Sn):

5.3.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Hàm lượng Sn trong máu: 5–140 µg/l
- + Gan: 2,1 µg/l
- + Nước tiểu: 0,017 µg/l

Sn có ái lực rất lớn với xương. Trong máu, 80% Sn được gắn với hồng cầu. Ở các bộ phận khác, Sn tồn tại dưới dạng ion, phức hợp và dẫn xuất hữu cơ.

5.3.2. Vai trò:

+ Thiếc có mặt tự nhiên trong gan, thận và xương. Có thể Sn đóng vai trò trong quá trình sinh trưởng của cơ thể. Sn thể hiện độc tính ở liều lượng cao.

Trong cơ thể, Sn có cấu trúc gần với cấu trúc của C và Si (cùng nằm trong phân nhóm của Bảng hệ thống tuần hoàn). Cơ chế tác động của các dẫn xuất hữu cơ Sn với các Enzyme chưa được xác định rõ. Tuy nhiên người ta đã biết hiệu ứng của muối Sn làm

giảm khả năng hấp thu của ruột với các nguyên tố Fe, Cu, Ca và làm tăng hoạt tính của Ca trong xương và vỏ não do sự giao thoa với Hormone tuyến Cận Giáp.

5.3.3. *Nhu cầu:* Chưa xác định rõ nhu cầu của cơ thể với Sn.

5.3.4. *Hàm lượng trong thực phẩm:*

- + Thực phẩm chứa nhiều Sn gồm: cá, thịt, măng tây, rau rền và sản phẩm đồ hộp (do Sn thô nhiễm từ hộp vào thực phẩm)
- + Thực phẩm chứa ít Sn: sữa, lúa gạo, lúa mỳ.

5.3.5. *Chú ý khi bổ sung:*

- + Chưa xác định nhu cầu cần bổ sung Sn cho cơ thể.

+ Hàm lượng Sn được hấp thu cao sẽ gây ngộ độc (các hộp Sn chứa đựng thực phẩm hoặc hấp thu phải 1 số sản phẩm hữu cơ của Sn). Khi cơ thể bị tăng Urê huyết sẽ làm tăng hàm lượng Sn trong các mô. Hàm lượng Sn ở gan bình thường là 2,1 µg/g. Khi tăng Urê huyết, hàm lượng Sn có thể tăng từ 6,6–17,1 µg/g.

5.4. Nhôm (Al):

5.4.1. *Hàm lượng trong cơ thể:*

- + Cơ thể người có khoảng: 30 – 50 mg Al.
- + Hàm lượng Al trong máu: rất thấp, thường dưới 10 µg/l
- + 80% Al trong cơ thể được gắn với các Protein, Albumin hoặc hợp chất sắt trong máu, 20% Al còn lại ở thể tự do.

5.4.2. *Vai trò:*

- + Chưa xác định rõ tác dụng sinh học của Al với cơ thể người.
- + Những tác hại của Al bao gồm:
 - Làm cho các tế bào máu bị lão hóa, giống như Fe, Cu, Mn, Hg, Pb.
 - Al thô chõ Ca trong xương làm xương kém bền, dễ gãy.
 - Nhiễm Al trong thời gian dài, Al sẽ tích lũy ở nhiều cơ quan nội tạng như: tủy xương, cơ bắp, gan, tuyến Giáp và não.
 - Al có hại cho não: Al tích tụ ở não gây nên chứng lú lẫn, bệnh Alzheimer. Bệnh này hay ở các vùng có hàm lượng Al trong nước quá cao trên 110 µg/l (Người ta khuyến cáo hàm lượng Al trong nước không vượt quá 50 µg/l)

5.4.3. *Nhu cầu:* chưa có xác định rõ nhu cầu của cơ thể đối với Al.

5.4.4. *Hàm lượng trong thực phẩm:*

- + Hàm lượng Al trong nước cao thấp tùy vùng, nhưng là nguồn chủ yếu làm nhiễm Al vào cơ thể.
- + Các dụng cụ bằng Al đều có thể thô nhiễm Al vào thực phẩm.
- + Nhôm trong không khí thường có hàm lượng từ 1–100 µg/m³

5.4.5. *Chú ý khi bổ sung:*

- + Chưa xác định nhu cầu cần bổ sung Al cho cơ thể.
- + Chú ý phòng chống các tác hại của Al đối với sức khỏe.

5.5. Cadmium (Cd):

5.5.1. Hàm lượng trong cơ thể:

- + Cd không phải là nguyên tố cần thiết cho cơ thể.
- + Chưa xác định hàm lượng Cd có trong cơ thể.

5.5.2. Vai trò:

- + Đối với cơ thể người, Cd là một chất độc.
- + Vào cơ thể, Cd dễ chiếm vị trí của Zn trong cấu tạo hợp chất hữu cơ, làm ức chế quá trình chuyển hóa chất, ảnh hưởng tới phát triển cơ thể, nhất là trẻ em.
- + Khi bị ô nhiễm Cd mạn tính, Cd tích tụ ở thận gây tổn thương thận và gây cao HA.

5.5.3. Nhu cầu: cơ thể không có nhu cầu với Cd.

5.5.4. Hàm lượng trong thực phẩm: Người ta nhiễm Cd do khói thuốc lá, hít phải loại Cd trong không khí bị ô nhiễm, ăn phải thực phẩm (tôm, cua, cá...) bị nhiễm Cd.

5.5.5. Chú ý khi bổ sung:

- + Các chất Ca, Se, vitamin C làm hạn chế hấp thu Cd và tăng đào thải ra ngoài.
- + Mg ngăn không cho Cd xâm nhập vào tế bào, Zn có tác dụng dẫn giải Cd về thận và thải ra ngoài. Vì vậy, nên ăn thực phẩm có đủ Mg và Zn để phòng ngừa tác hại của Cd.

5.6. Thủy ngân (Hg):

5.6.1. Hàm lượng trong cơ thể

Chưa xác định hàm lượng Hg trong cơ thể người.

5.6.2. Vai trò

- + Hg không có vai trò sinh học trong cơ thể.
- + Hg là chất độc, đứng hàng đầu các chất độc.
- + Tác hại chủ yếu của Hg là phá hủy các màng bao bọc dây thần kinh, gây rối loạn hệ thần kinh và hệ miễn dịch.

5.6.3. Nhu cầu: Cơ thể không có nhu cầu với Hg.

5.6.4. Hàm lượng trong thực phẩm:

Nguồn Hg gây ô nhiễm

- + Các núi lửa phun ra Hg và muối của nó dưới dạng Sunfua.
- + Các nước thải có Hg trong công nghiệp khai thác vàng, các ngành chế tạo nhiệt kế, áp lực kế, tráng gương, trong y khoa, nha khoa (thuốc trám răng có Hg), trong công nghiệp (thuốc trừ sâu có Hg), công nghiệp chất dẻo... Các thủy sản (tôm, cá...) hấp thu phải Hg và con người ăn các loại thủy sản này nên bị nhiễm Hg vào cơ thể.

5.6.5. Chú ý khi bổ sung:

- + Không có nhu cầu bổ sung Hg cho cơ thể.
- + Chú ý các loại thủy sản bị ô nhiễm có Hg ở vùng có nước thải công nghiệp.
- + Tránh dùng các sản phẩm có Hg (kể cả bôi thuốc đỏ Mercurochrome lên da) thay thế thuốc trám răng có Hg...
- + Bổ sung Se có tác dụng chống oxy hóa và khử Hg trong cơ thể.

5.7. Chì (Pb):

5.7.1. Hàm lượng trong cơ thể: Chưa xác định hàm lượng Pb trong cơ thể người.

5.7.2. Vai trò:

+ Pb không có tác dụng sinh học cần thiết trong cơ thể.

+ Tác hại của chì: Pb là một kim loại độc với cơ thể: ức chế các men, dẫn tới rối loạn máu, thiếu máu, cao HA, đau quặn bụng....

5.7.3. Nhu cầu: Cơ thể không có nhu cầu với Pb

5.7.4. Hàm lượng trong thực phẩm: Hàm lượng chì trong không khí, nước máy, thực phẩm trong mức độ ô nhiễm nhiều hay ít.

5.7.5. Chú ý khi bổ sung:

+ Pb là kim loại độc nên không có nhu cầu bổ sung cho cơ thể.

+ Chú ý phòng chống ô nhiễm Pb: tránh cho trẻ em ra phố đông giờ cao điểm (bụi đường có ô nhiễm Pb), dùng đồ pha lê đựng rượu (công nghiệp pha chế có sử dụng Pb), tránh các dụng cụ chứa đựng thực phẩm có Pb và các thực phẩm nhiễm Pb.

+ Nước khoáng, sữa đậu nành, rau xanh, các sản phẩm có Mg, Ca, Zn, Vitamin B₁, C có tác dụng khử Pb ra khỏi cơ thể.

III. HOẠT CHẤT SINH HỌC TỪ DƯỢC THẢO – TPCN

Mục 1: CACBONHYDRAT

Định nghĩa:

+ Cacbonhydrat (Glucid) là thành phần rất quan trọng của thực vật, là nguồn dự trữ năng lượng từ ánh nắng mặt trời qua quá trình quang hợp, là nguồn nuôi sống con người và loài vật.

+ Cacbonhydrat (Glucid) là những nhóm hợp chất hữu cơ gồm những Monosaccharid, những dãy chất và sản phẩm ngưng tụ của chúng. Monosaccharid là những chất Polyhydroxyaldehyd (Aldose) và Polyhydroxyceton (Cetose) có thể tồn tại dưới dạng mạch hở và mạch vòng bán Acetal. Những sản phẩm ngưng tụ tức là những Oligosaccharid.

Phân loại: 3 nhóm

- (1) Monosaccharid: là những đường đơn không thể cho carbonhydrat đơn giản hơn khi thủy phân, tồn tại trong tự nhiên từ tzetrose đến monose.
- (2) Oligosaccharid: là những cacbonhydrat khi thủy phân cho từ hai đến sáu đường đơn.
- (3) Polysaccharid: có phân tử lớn gồm nhiều Monosaccharid nối với nhau: ví dụ tinh bột, cellulose, gôm, pectin, chất nhày.

1. Tinh bột

1.1. Định nghĩa

Tinh bột là sản phẩm quang hợp của cây xanh. Ở trong tế bào thực vật, hạt lạp không màu là nơi tạo ra tinh bột, các Glucid hòa tan kéo đến hạt lạp không màu và được để dành dưới dạng tinh bột. Tinh bột được giữ lại trong các bộ phận của cây như: củ, rễ, quả, hạt,

thân với hàm lượng từ 2–70%, trong lá thường không quá 1–2%. Các dược thảo chứa tinh bột: cát cẩn, mạch nha, ý dĩ, sen, hoài sơn....

1.2. Phân loại: Tinh bột được cấu tạo bởi hai loại Polysaccharid là: Amylose và Amylopectin:

- Amylose: phân tử đa số là mạch thẳng, có đến hàng nghìn đơn vị Glucose.
- Amilopectin: Phân tử có từ 5.000 đến 50.000 đơn vị Glucose, có cả mạch thẳng và mạch nhánh.

1.3. Phân biệt tinh bột và bột

+ Bột: là hạt đã loại vỏ được nghiền nhỏ, thành phần có cả Glucid, Lipid, Protid, Vitamin, muối khoáng...

+ Tinh bột: là dạng sản phẩm phải chế biến để loại bỏ các thành phần khác để chỉ còn lại Glucid. Các giai đoạn chế biến tinh bột gồm:

- (1) Làm nhỏ nguyên liệu để giải phóng tinh bột ra khỏi các tế bào.
- (2) Nhào với nước, lọc qua rây hoặc vải, lấy phần dưới rây.
- (3) Cho lên men.
- (4) Rửa nước rồi phơi khô.

1.4. Công dụng

- (1) Tinh bột là thành phần chính trong lương thực: hạt ngũ cốc, các loại củ (khoai, sắn, mì...).
- (2) Làm tá dược trong dược phẩm và TPCN.
- (3) Làm nhiên liệu sản xuất Glucose, cồn, bánh kẹo, monosodium glutamat.

2. Gôm – chất nhày

2.1. Định nghĩa

- (1) Gôm tạo thành trên cây là do sự biến đổi của màng tế bào, thường ở các mô đã già, những mô đó chuyển thành gôm. Ở những cây thân gỗ, gôm tạo thành do sự biến đổi những tế bào phần tủy hoặc tế bào gôm vùng tầng sinh gỗ rồi chảy ra ngoài theo các kẽ hở như lỗ sâu đục, vết chặt (ví dụ cây mận) ở những nơi khô hanh, một số cây tiết ra gôm khi mưa đến, ví dụ cây Acacia verek ở Ai Cập vùng ven sa mạc, ở đây nửa năm không mưa. Khi khô, cây nứt nẻ, gôm chảy ra ngoài. Đó là gôm Arabic.

Như vậy, gôm có nguồn gốc bệnh lý, cây tiết ra gôm là một phản ứng đối với điều kiện không thuận lợi.

- (2) Một số hạt, như hạt lanh, hạt một số cây loại Hoa môi, khi gieo xuống đất thì sự hóa nhày xảy ra toàn bộ ở bên ngoài của hạt làm cho hạt giữ nước cần thiết trong quá trình nảy mầm. Có khi chất nhày là chất dự trữ cho sự phát triển của bộ phận trên mặt đất, đó là trường hợp một số cây họ Lan (Orchidaceae) mọc về mùa xuân, ví dụ cây Bạch cập. Ở các loại tảo, chất nhày tạo thành từ những chất gian bào, do đó những chất nhày gần với Pectin hơn.

Như vậy chất nhày là thành phần cấu tạo của tế bào bình thường.

(3) Cầm phân biệt:

- Gôm và chất nhày:
 - Gôm là sản phẩm thu được dưới dạng rắn từ các kẽ nứt tự nhiên hay vết rạch của cây.
 - Chất nhày là sản phẩm có thể chiết ra từ nguyên liệu bằng nước.
- Gôm và chất nhựa: về hình dáng bên ngoài, nhựa giống gôm cũng chảy ra từ kẽ nứt, lỗ sâu đục hoặc vết rạch trên cây, ví dụ: nhựa cánh kiến trắng, nhưng nếu đốt cháy, nhựa có mùi thơm, còn gôm có mùi giấy cháy. Nhựa không tan trong nước, nhưng dễ tan trong dung môi hữu cơ. Còn gôm và chất nhày khi cho vào nước sẽ nở và tan. Về hóa học: gôm và chất nhày thuộc về Polysaccharid, còn nhựa thuộc về gốc Terpen.

2.2. Phân loại: chia ba nhóm gôm và chất nhày:

(1) Nhóm trung tính gôm:

- Galactomannan: là các polysaccharid mà phân tử gồm các gốc D-mannose và D-galactose.
- Glucomannan: là các polysaccharid mà phân tử gồm các gốc D-mannose và D-glucose.

(2) Nhóm acid, thành phần có các acid uronic:

- Gôm arabic: cấu tạo bởi các đơn vị D-galactopyranose, L-arabinose, L-rhamnose, acid D-glucoronic theo tỷ lệ 3:3:1:1.
- Gôm tiết ra ở thân cây mơ (*Prunus armeniacal L.*) thành phần gồm: D-xylose, L-arabinose, D-galactose theo tỷ lệ 1:8:8
- Gôm tiết ra ở thân cây một số loài thuộc chi *Citrus* có thành phần gồm: L-arabinose, D-galactose và acid D-glucoronic theo tỷ lệ 2:5:2
- Một số tảo nâu cũng có polysaccharid thuộc nhóm acid alginic. Acid alginic cấu tạo bởi các đơn vị acid glucoronic và acid mannuronic.

(3) Nhóm acid, có thành phần gốc Sunfat: đại diện nhóm này là thạch (Agar Agar)

- Thạch là sản phẩm chế từ tảo biển. Thành phần gồm: 70–80% polysaccharid, 10–20% nước, 1,5–4% là chất vô cơ. Phần polysaccharid có cấu tạo bởi các gốc: D và L – galactose, 3–6-anhydrogalactose, các pentose, acid glucoronic và các gốc sunfat.

2.3. Tác dụng

- (1) Làm chất nhũ hóa trong tế bào.
- (2) Làm tá dược.
- (3) Một số sản phẩm chứa chất nhày có tác dụng chữa ho, làm chóng lành vết thương, vết loét.
- (4) Thạch: chữa táo bón và làm môi trường nuôi cây vi sinh vật.
- (5) Alginat có tính chất trương nở, không hấp thu ở ruột, gây cảm giác đầy bụng, no lâu, không muốn ăn, sử dụng để giảm cân, chống béo phì (hẹp môn vị không dùng).

- (6) Dung dịch keo Alginat có tính dính bám và bao nén sử dụng điều trị loét và bảo vệ niêm mạc đường tiêu hóa.
- (7) Calci alginat có tính cầm máu nhanh được dùng khi chảy máu cam, chảy máu răng, chảy máu thương tích.
- (8) Trong kỹ nghệ dược và TPCN, acid Alginic và Aglinat được dùng làm tá dược và viên nén, chất ổn định nhũ dịch các kem và thuốc mỡ.

3. Pectin

3.1. Định nghĩa

- + Những chất pectin là những chất cacbohydrat có phân tử lớn mà phần chính của phân tử cấu tạo bởi acid polygalacturonic, do đó được xếp vào nhóm “Polyuronid”.
- + Những chất pectin thường gặp trong các bộ phận của cây và một số tảo. Đặc biệt cùi (vỏ, quả dưa) của một số cây họ cam như bưởi, chanh thì hàm lượng rất cao, có thể tới 30%.

3.2. Phân loại

- (1) Pectin hòa tan:
 - Có trong dịch tế bào.
 - Gồm acid Pectic, Pectin
- (2) Pectin không hòa tan:
 - Nằm trong thành tế bào và các lớp gian bào, còn gọi là Protopectin. Protopectin được tạo thành do liên kết những phân tử Pectin với nhau qua cầu Calci, Phosphat, ngoài ra còn có sự kết hợp với Cellulose và một số thành phần khác của vách tế bào.

3.3. Công dụng

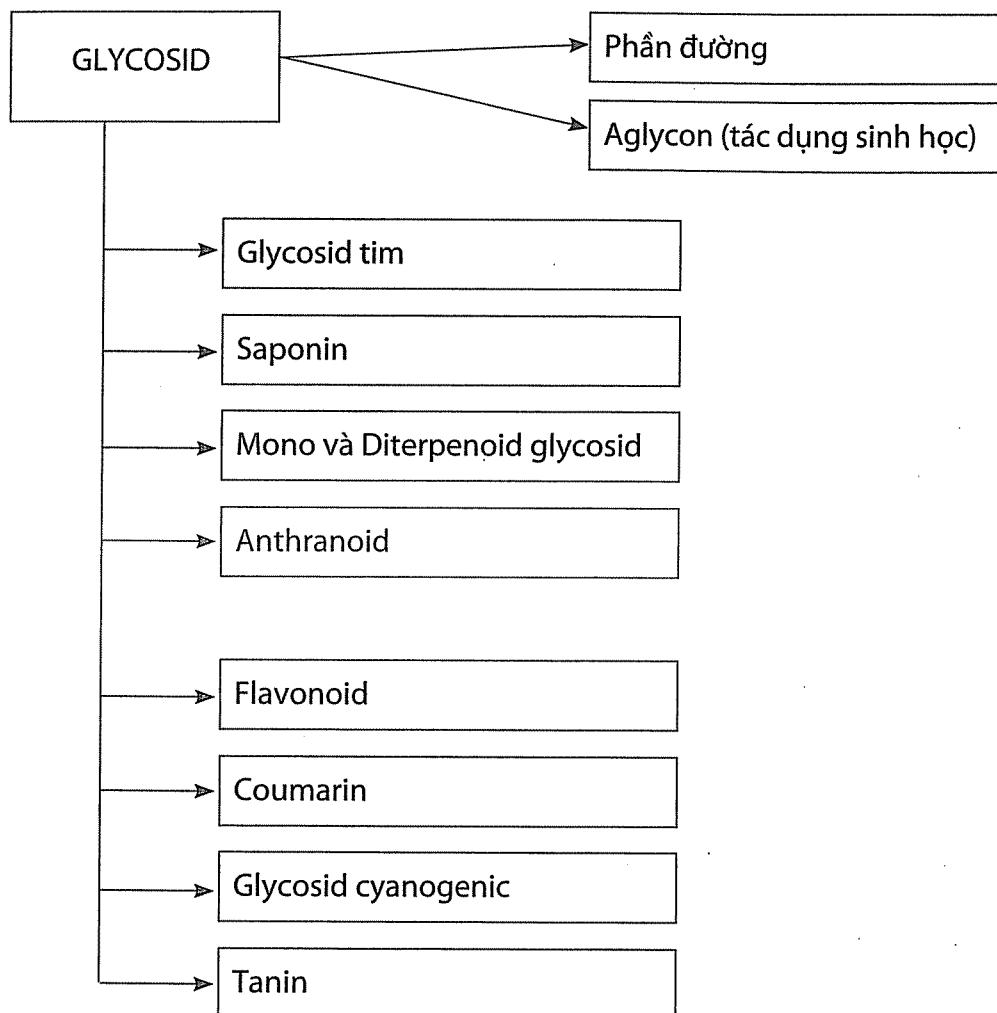
- (1) Pectin dùng làm thuốc cầm máu đường ruột.
- (2) Pectin dùng làm tác nhân nhũ hóa rất tốt khi kết hợp với gôm Arabic.
 - Dung dịch Pectin ổn định ở môi trường acid nhưng không ổn định ở môi trường kiềm.
 - Khi sử dụng Pectin nên làm ấm với nước và nén trộn với đường hoặc Glycerin để hòa tan dễ dàng, tránh vón cục.

3.4. Dược thảo chứa gôm – chất nhày – Pectin: gôm Arabic, gôm Adragant, sâm bổ chính, bạch cập, mã đề, thạch (từ tảo biển), tảo bẹ...

Mục 2: GLYCOSID

Định nghĩa:

Glycosid là những hợp chất được tạo thành do sự ngưng tụ giữa một phần là đường và một phần không phải là đường, do đó có tên là: Heterosid. Phần không phải là đường gọi là Aglycon hoặc Genin, có cấu trúc hóa học rất khác nhau, tác dụng sinh học do phần này quyết định.



Hình 91: Các loại Glycosid

+ Trước đây, khi nghiên cứu những Heterosid đầu tiên người ta thấy phần đường là Glucose nên gọi là Glucoid, nhưng thực ra, phần đường có thể là những phần khác nhau nên từ Glycosid được thay cho Glucosid.

+ Tuy vậy từ Glycosid còn được dùng để gọi những Glycosid có phần đường là Glucose, từ Rhamnosid để chỉ những Glucosid có phần đường là Rhamnose, Galactosid chỉ những phân Glycosid có phần đường là Galactose...

+ Trong trường hợp nhóm OH bán acetal của phần đường ngưng tụ với nhóm OH alcol hoặc phenol của Aglycon tạo thành cầu nối oxy thì Glycid tạo thành thuộc loại O-glycosid. Nếu nhóm OH bán Acetal của phần đường ngưng tụ với một thiol thì tạo thành S-glycosid. Trong thực vật còn có N-glycosid là những glycosid có nhóm amin liên kết với phần đường và C-glycosid là những Glycosid mà phần Aglycon và phần đường kết nối với nhau theo dây nối C-C.

1. Glycosid tim

+ Glycosid tim là những glycosid steroid có tác dụng đặc biệt lên tim. Ở liều điều trị có tác dụng cường tim, làm chậm và điều hòa nhịp tim. Các tác dụng trên được gọi là tác dụng theo quy tắc 3R của Potair (3R là viết tắt của ba từ tiếng Pháp: Renforcer = làm nhanh, Ralentir = làm chậm, Regulariser = điều hòa). Nếu quá liều thì gây nôn, chảy nước

bợt, mờ mắt, tiêu chảy, yếu cơ, loạn nhịp tim ở thời kỳ tâm thu trên tim ếch và tâm trương trên tim động vật máu nóng.

+ Glycosid tim còn được gọi là Glycosid digitalis vì Glycosid của lá cây digital (digitalis) được dùng đầu tiên trên lâm sàng để chữa bệnh tim.

+ Thảo dược chứa Glucosid tim: lá trúc đào, hạt thông thiên, Strophanthus dương địa hoàng (digital), hạt đay, hành biển, cây bồng bồng (lá hen)....

2. Saponin

2.1. Định nghĩa:

Saponin còn gọi là Saponosid do chữ latin Sapo = xà phòng (vì tạo bọt như xà phòng), là một nhóm Glycosid lớn, gấp rộng rãi trong thực vật. Người ta cũng phân lập được Saponin trong động vật như hải sâm, cá sao.

2.2. Phân loại

2.2.1. Saponin triterpenoid: nhóm này chia làm hai loại

2.2.1.1. Saponin triterpenoid pentacyclic

- + Nhóm olean.
- + Nhóm ursan.
- + Nhóm lupan.
- + Nhóm hopan.

2.2.1.2. Saponin triterpenoid tetracyclic

- + Nhóm Damaran.
- + Nhóm Lanostan.
- + Nhóm Cucurbitan.

2.2.2 Saponin steroid

- 2.2.2.1 Nhóm Spirostan.
- 2.2.2.2 Nhóm Furostan.
- 2.2.2.3 Nhóm Aminofcerostan.
- 2.2.2.4 Nhóm Spirosolan.
- 2.2.2.5 Nhóm Solanidan.
- 2.2.2.6 Saponin steroid có cấu trúc như mạch nhánh khác: Polypodosaponin, Oslandin.

2.3. Tác dụng

2.3.1. *Tác dụng long đởm, chữa ho. Saponin là dược liệu chính trong các dược liệu chữa ho như viễn chí, cát cánh, cam thảo, thiên môn, mạch môn...*

2.3.2. *Một số dược liệu chứa Saponin có tác dụng thông tiểu như rau má, tỳ giải, thiên môn, mạch môn...*

2.3.3. *Saponin có mặt trong một số vị thuốc bổ như nhân sâm, tam thất...*

2.3.4. *Saponin làm tăng sự thấm của tế bào. Sự có mặt Saponin làm cho các hoạt chất khác dễ hòa tan và hấp thu, ví dụ: Digitonin trong lá Digital.*

2.3.5. Một số Saponin có tác dụng chống viêm, kháng khuẩn, kháng nấm, ức chế virus

2.3.6. Một số Saponin có tác dụng chống ung thư trong thực nghiệm

2.3.7. Nhiều Saponin có tác dụng diệt các loài thân mềm (nhuyễn thể)

2.3.8. Sapogenin steroid dùng làm nguyên liệu để bán tổng hợp các thuốc Steroid

2.3.9. Digitonin dùng để định lượng Cholesterol

2.3.10. Một số nguyên liệu chứa Saponin dùng để pha nước gội đầu, giặt len dạ, tơ lụa

2.4. Thảo dược chứa Saponin: cam thảo, viễn chí, cát cánh (*Radix platycodi*), bồ kết, ngưu tất, rau má, ngũ gia bì, chân chim, nhân sâm, tam thất, táo nhân, cam thảo dây, tỳ giải, cây dứa mỹ (*Agave*), khúc khắc (*Smilax*), mạch môn, thiên môn.

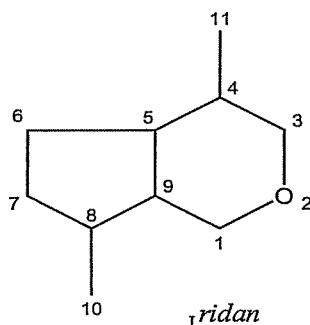
3. Mono và Diterpenoid glycoside

3.1. Mono terpenoid glycoside: trong thực vật gặp nhiều nhất là Iridoid. Đến nay xác định có 600 chất.

3.1.1. Cấu trúc hóa học

Tên Iridoid xuất phát từ Iridoidal, Iridomyrmecin, là những chất phân lập từ giống kiến châu Úc Iridomyrmex. Iridoidal là chất do kiến tiết ra để tự vệ.

Nhân cơ bản là nhân Iridan:



3.1.2. Phân loại

3.1.2.1. Iridoid có aglycon đủ 10 carbon

- + Gardosid.
- + Geniposid....

3.1.2.2. Iridoid không đủ 10 carbon

- + Iridoid 9 carbon:
 - Harpagid.
 - Catalpol.
 - Aucubin....
- + Iridoid 8 carbon: Unedosid...

3.1.2.3. Iridoid có trên 10 carbon (Homoiridoid)

3.1.2.4. Secoiridoid

3.1.2.5. Dimeric iridoid

3.1.2.6. Các Iridoid và Secoiridoid phức tạp

3.1.3. Phân bố trong tự nhiên

Các hợp chất Iridoid hay gặp trong các họ:

- + Scrophulariaceac (digital): sinh địa, huyền sâm.
- + Rubiaceae: mő lőng, dànè dànè.
- + Apocynaceae: thông thiên, bông sứ.
- + Trong quả Nhau (Noni): có hàm lượng Iridoid khá cao.

3.1.4. Tác dụng

Đối với thực vật, Iridoid được thực vật sản xuất ra như một cơ chế phòng bệnh chống lại sự nhiễm khuẩn. Iridoid có phổ tác dụng sinh học rất rộng, bền với oxy, nhiệt độ và ánh sáng. So với Flavonoid và Carotenoid, sau bốn tháng hoạt tính sinh học đã giảm 80%, ngược lại Iridoid sau hai năm vẫn giữ được hoạt tính sinh học gần như ban đầu.

- (1) Bảo vệ tế bào thần kinh, an thần.
- (2) Chống viêm, tăng cường miễn dịch.
- (3) Kháng khuẩn: Plumericin, Aucubin, acid Gennic (có trong lá mő lőng, lá kim ngân, cỏ roi ngựa.....) có tác dụng kháng khuẩn tốt.
- (4) Hỗ trợ, bảo vệ ADN, chống đột biến tế bào
 - Acubin, Geniposide, Genipin, Tarennosid, Paederosid: ức chế, chống đột biến tế bào.
 - Catalpol: ức chế men ADN– polymerase, ức chế sự tăng trưởng tế bào.
- (5) Tác dụng nhuận (geniposid, verbenalin, asperulosid) làm tăng tiết mật, long đờm.
- (6) Làm giảm HA: Do Oleacin ức chế men ACE (men kích thích Angiotensinogen biến thành Angiotensin) và liên kết với các thụ cảm thể AT1 và AT2, là các thụ cảm thể của Angiotensin. Vì thế Angiotensin trở nên vô hoạt.
- (7) Tác dụng giảm LDL, giảm Cholesterol, giảm tính thấm thành mạch.
- (8) Giảm đường máu.
- (9) Chống oxy hóa, đào thải các gốc tự do.
- (10) Làm lành vết thương, kích thích sản xuất collagen.
- (11) Chống trầm cảm, chống loạn thần kinh ở phụ nữ tuổi mãn kinh.

3.2. Diterpenoid glycid

- + Diterpenoid có bộ khung của aglycon cấu tạo bởi bốn đơn vị isoprenoid.
- + Một số loại:
 - Darutosid: có trong cây hy thiêm.
 - Neo-andrographolid: có trong xuyên tâm liên.
 - Carboxyatractylosid: có trong ké đầu ngựa
 - Steviosid: có trong cỏ ngọt...

3.3. Thảo dược chứa mono và Diterpenoid: sinh địa (địa hoàng), dànè dànè, lá mő, huyền sâm, đại, kim ngân, cỏ roi ngựa, mã đề, xuyên tâm liên, ké đầu ngựa, cỏ ngọt, cây nhài....

4. Anthranoid (Anthraquinon)

4.1. Khái niệm: Những hoạt chất Anthranoid nằm trong nhóm lớn Hydroxyquinon. Những hợp chất Quinon cũng là những sắc tố, được tìm thấy chủ yếu trong ngành nấm, địa y, thực vật bậc cao và còn tìm thấy cả trong động vật. Cũng như các loại Glycosid khác, Anthraglycosid khi bị phân hủy thì giải phóng ra phần Aglycon và phần đường. Phần Aglycon là dẫn chất 9,10 – Anthracendion.

4.2. Phân nhóm

- (1) Nhóm phẩm nhuộm: có màu đỏ cam đến tía.
 - Các chất Alizarin, acid Ruberythic, Purpunin, có trong các cây thuộc họ cà phê Rubiaceae
 - Acid Carminic: màu đỏ sáng, có trong một số loại nấm thuộc chi Boletus và loài sâu sống trên cây xương rồng (sâu Dactylopius coccus).
 - Acid Kermesic: Là chất màu có trong loài sâu Kermococcus ilicus. Cánh kiến đỏ là sản phẩm của loài sâu Laccifer lacca Kerr.
- (2) Nhóm nhuận tẩy.
- (3) Nhóm Dimer.

4.3. Tác dụng

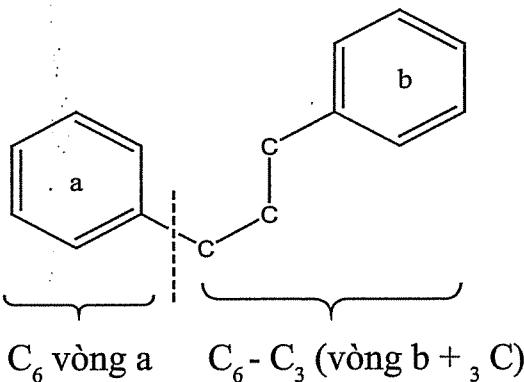
- (1) Làm tăng nhu động ruột, làm nhuận tẩy: các Anthraglycosid không bị hấp thu và thủy phân ở ruột non. Vào tới ruột già, dưới tác dụng của β – Glucosidase của hệ vi khuẩn ruột, các Glycosid bị thủy phân và các Anthraquinon bị khử tạo thành dạng Anthron và Anthranol, là dạng có tác dụng tẩy sô.
 - (2) Dẫn chất Anthraglycosid còn có tác dụng thông mật. Cây thiên thảo ở Sa Pa, Nghĩa Lộ, Lai Châu có dẫn chất Anthraglycosid có tác dụng thông tiểu và tống sỏi thận ra.
 - (3) Chrysophanol có tác dụng kháng nấm, điều trị nấm, hắc lào, lang ben.
 - (4) Anthraquinon còn có tác dụng kích thích miễn dịch, chống ung thư.
- Dược thảo chữa Anthranoid: Phan tâ diệp, thảo quyết minh, cốt khí, muồng trâu, ô môi, đại hoàng, hà thủ ô đỏ, chút chít, ba kích, nhàng, lô hội.

5. Flavonoid

Flavonoid là nhóm hợp chất tạo nên màu sắc của thực vật (Flavonoid xuất phát từ Flavus có nghĩa là màu vàng). Tuy nhiên Flavonoid bao gồm cả các hợp chất tạo nên màu xanh, đỏ, tím, thậm chí cả không màu. Cho đến nay đã xác định cấu trúc của 4.000 chất. Hơn một nửa rau quả thường dùng có chứa Flavonoid.

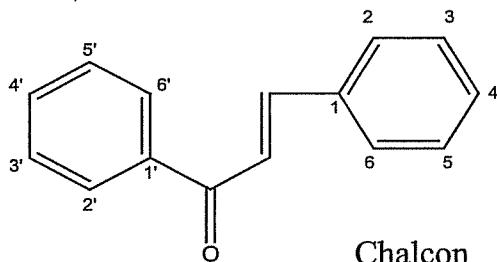
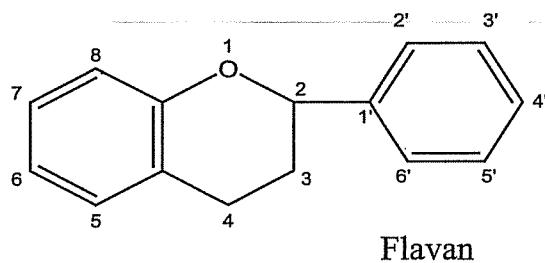
5.1. Cấu trúc hóa học

- + Nhóm Flavonoid có cấu tạo khung kiểu C6–C3–C6, hay nói cách khác, khung cơ bản gồm 2 vòng Benzen A và B nối với nhau qua một mạch 3 carbon:



Trong đa số trường hợp, mạch ba carbon đóng vòng với vòng A tạo nên dị vòng có oxy gọi là vòng C.

+ Phần lớn các Flavonoid có thể xem là các dẫn chất có gốc phenyl của các nhân trên. Đánh số thứ tự bắt đầu từ dị vòng (vòng C), số 1 là oxy rồi đến vòng A. Vòng B đánh số phụ. Nếu không có vòng C (mạch 3 carbon hở) thì đánh số bắt đầu từ vòng B. Vòng A đánh số phụ.



5.2. Phân loại Flavonoid

Sự phân loại các Flavonoid dựa vào vị trí của gốc Aryl (Vòng B) và các mức độ oxy hóa của mạch 3C. Người ta chia ra: Euflavonoid là các Flavonoid có gốc Aryl ở vị trí C-2; Isoflavonoid có gốc Aryl ở vị trí C-3; Neoflavonoid có gốc Aryl ở vị trí C-4. Người ta còn phân biệt Biflavonoid là những Flavonoid dimer; Triflavonoid có cấu tạo bởi ba monomer Flavonoid; Flavolignan là những Flavonoid, mà phân tử có một phần cấu trúc lignan.

5.2.1. Euflavonoid

5.2.1.1. Anthocyanidin (= 2 phenylbenzopyrilium):

+ Đây là sắc tố rất phổ biến trong thực vật. Từ Anthocyanin do chữ Anthos = hoa, Kyanos = xanh. Nhóm này là sắc tố có màu xanh, đỏ hoặc tím. Trong cây, các sắc tố này đều ở dạng Glycosid nằm trong dịch tế bào. Khi đun Anthocyanin trong dung dịch

HCL 20% thì phần đường trong phân tử (thường nối vào OH ở C-3) bị cắt và cho phần Aglycon được gọi là Anthocyanidin.

+ Số lượng các chất Anthocyanidin đã được biết cấu trúc đến nay có khoảng 300, chủ yếu là ngành hạt kín và chủ yếu có ở hoa, đóng vai trò hấp dẫn côn trùng cho sự thụ phấn. Rất hiếm trong ngành hạt trần.

5.2.1.2. Flavan 3-ol:

+ Tùy theo các nhóm thế đính vào hai vòng A và B mà có những dẫn chất Flavan 3-ol khác nhau: Catechin, Gallocatechin (nhiều trong chè xanh) và các đồng phân của chúng là những dẫn chất Flavan 3-ol phổ biến trong thực vật.

+ Các dẫn chất Flavan 3-ol:

- Có thể ở dạng Este gallat, Benzoat, Cinnamat.
- Có thể ở dạng Glycoside.
- Hoặc dạng Dimmer, Trimer, Tetramer, Pentamer và được gọi là: Proanthocyanidin (thường gọi là Tanin).

5.2.1.3. Flavan 3,4 - diol (= Leucoanthocyanidin):

- + Không màu. Khi đun với acid thì chuyển thành Anthocyanidin có màu đỏ.
- + Ở dạng dimmer và cũng được gọi là Protoanthocyanidin.
- + Rất dễ bị oxy hóa.

5.2.1.4. Flavanon:

+ Flavanon khác flavon ở chỗ không có nối đôi ở vị trí 2-3, có carbon bất đôi ở C-2 nên có tính quang hoạt.

+ Flavanon là những chất không màu, nhưng vòng Dihydropyron của Flavanon kém bền vững, dễ bị mở vòng bởi kiềm hoặc acid để chuyển thành Chalcon có màu vàng đậm.

5.2.1.5. 3-Hydroxyflavanon (= dihydroflavanol = flavanonol): một số chất điển hình:

- + Dihydrokaemferol (= Aromadendrin).
- + Dihydroquercetin (= taxifolin): hay gấp nhất.
- + Dihydromyricetin (= Ampeloptin).
- + Silybin, Silychristin, Silidiamin: là những hợp chất có trong quả cây Silybum marianum Gaertn.

Hỗn hợp các chất trên gọi là Silymarin, là những chất có tác dụng bảo vệ các tế bào gan rất tốt.

5.2.1.6. Flavon: Flavon khác Flavanon ở chỗ có nối đôi ở vị trí 2-3. Các dẫn chất Flavon rất phổ biến trong thực vật. Chỉ kể nhảy Flavon có nhóm thế là OH hoặc OCH₃, đến nay đã biết đến 300 chất.

5.2.1.7. Flavonol (= Flavon-3-ol): Kaemferol, Quercetin, Myricetin...

5.2.1.8. Chalcon: Hai vòng A và B nối với nhau bởi mạch 3C, không có dị vị vòng oxy như các Flavonoid khác. Đây là chất có màu vàng đến da cam, có chủ yếu trong họ Cúc.

5.2.1.9. Dihydrochalcon: Có độc tính, ít gấp trong tự nhiên, ngăn cản hấp thụ Glucose ở ruột non và ngăn tái hấp thụ Glucose ở ống thận.

5.2.1.10. Auron: là Flavonid có màu vàng sáng.

5.2.2. Isoflavonoid:

- + Isoflavan: có trong rễ cam thảo.
- + Isoflav-3-ene: cũng có trong rễ cam thảo.
- + Isoflavan-4-ol (= Isoflavanol).
- + Isoflavon: Là nhóm lớn nhất của Isoflavonoid, có 364 chất đã biết. Daizein là chất có trong sắn dây.
 - + Rotenoid: có trong cây ruốc cá.
 - + Pterocarpan: có trong rễ cây vông nem.
 - + Coumestan: có trong cây sắn dây.
 - + 3-Arycoumarin: có trong hạt củ đậu.
 - + Coumaronochromen: có trong hạt củ đậu.
 - + Coumaronochromon.
 - + α – Methyldeoxybenzoin (= dihydroisochalcon).
 - + Arylbenzofuran.
 - + Homoisoflavon.

5.2.3. Neoflavonoid: chỉ có giới hạn trong một số thực vật.

- + 4 – Arylchroman.
- + 4 – Arylcoumarin.
- + Dalbergion.

5.2.4. Biflavonoid và Triflavonoid.

5.3. Tác dụng sinh học của Flavonoid:

5.3.1. Các Flavonoid có khả năng dập tắt các gốc tự do (FR). Các FR sinh ra trong tế bào bởi nhiều nguyên nhân và khi sinh ra cạnh ADN thì sẽ gây ra tác hại nguy hiểm như gây biến dị, hủy hoại tế bào, gây ung thư, tăng nhanh sự lão hóa. Khả năng dập tắt gốc tự do theo thứ tự: Myricentin > Quercetin > Rhammetin > Morin > Diosmetin > Naringenin > Apigenin > Catechin > 5,7 dihydroxy – 3',4',5' trimethoxy flavon > Robinin > Kaeimferol > Flavon.

5.3.2. Flavonoid tạo được phức với ion kim loại, mà chính các ion kim loại này là xúc tác của nhiều phản ứng oxy hóa.

5.3.3. Thành phần màng tế bào có các Lipid dễ bị Peroxyd hóa, tạo ra các sản phẩm làm rối loạn sự trao đổi chất cũng dẫn đến sự hủy hoại tế bào. Bổ sung các Flavonoid vào cơ thể có tác dụng chống oxy hóa, bảo vệ tế bào, ngăn ngừa các nguy cơ vữa xơ động mạch, tai biến mạch, lão hóa, tổn thương do bức xạ, thoái hóa gan....

5.3.4. Flavonoid cùng với acid Ascorbic tham gia vào quá trình hoạt động của men oxy hóa – khử. Flavonoid còn ức chế hoạt động của enzym Hyaluronidase. Enzym này làm tăng tính thấm của mao mạch. Khi enzym này thừa, gây xuất huyết dưới da mà y học gọi là bệnh thiếu vitamin P. Các Flavonoid từ loài Citrus như Cemaflavone, từ lá bạc hà như

Daflon, từ hoa hòe như Rutin... có tác dụng làm bền thành mạch, giảm tính thấm, tính dòn mao mạch. Tác dụng này được hợp lực cùng acid Ascorbic.

Flavonoid được dùng trong các trường hợp rối loạn chức năng tĩnh mạch, tĩnh mạch bị suy yếu, giãn tĩnh mạch, trĩ, chảy máu do đặt vòng tránh thai, các bệnh nhãn khoa như sung huyết kết mạc, rối loạn tuần hoàn võng mạc. Các chất Anthocyanosid có tác dụng tái tạo võng mạc, làm tăng thị lực về ban đêm.

5.3.5. Tác dụng chống độc:

+ Giảm thương tổn gan, bảo vệ được chức năng gan trước các chất độc như Benzen, Ethanol, CHCl₃, Quinin, Novarsenol...

+ Dưới tác dụng của Flavonoid ngưỡng Asorbic được ổn định, đồng thời lượng Glycogen trong gan tăng, làm tăng chức năng giải độc của gan.

+ Việc sử dụng một số dược thảo hỗ trợ viêm gan, xơ gan, bảo vệ tế bào gan rất hiệu quả như Actisô, cây Silibum marianum Gaertn, cây bụt dầm (Hibiscus sabdariffa).

+ Tác dụng kích thích tiết mật do các Flavonoid nhóm Flavanon, Flavon, Flavonol và Flavan-3-ol.

5.3.6. Tác dụng chống co thắt cơ trơn: túi mật, óng dẫn mật, phế quản và một số tổ chức khác. Ví dụ Apigenin làm giảm co thắt phế quản gây ra bởi Histamin, Acetylcholin, Serotonin.

5.3.7. Tác dụng thông tiểu tiện: Nhóm Flavon, Flavanon, Flavonol. Ví dụ: Scoparosid trong Sarcocapnos scrophularia, Lespecepidosid trong Lespedeza capitata, Quercetin trong lá diếp cá, Flavonoid của cây râu mèo đều có tác dụng thông tiểu.

5.3.8. Tác dụng chống loét của Flavanon và Chalcon glycosid của rễ cam thảo được sử dụng hỗ trợ điều trị đau dạ dày – tá tràng. Một số dẫn chất khác như Catechin, 3-methyl catechin, Naringenin cũng được xác định có tác dụng chống loét.

5.3.9. Tác dụng chống viêm:

+ Nhiều Flavonoid thuộc nhóm Flavon, Flavanon, Dihydro flavonon, Anthocyanin, Flavan-3-ol, Chalcon, Isoflavon, Biflavon, 4-arylcoumarin, 4-arylchroman đều được chứng minh thực nghiệm, có tác dụng ức chế sinh tổng hợp Prostagladin.

+ Người ta đã sử dụng Rutin, Citrin, Leucodelphinidin, Quercetin, Catechin để điều trị ban đỏ, viêm da, tổn thương da và màng nhày trong trường hợp xạ trị.

5.3.10. Tác dụng trên hệ tim mạch:

+ Nhiều Flavonoid thuộc nhóm Flavonol, Flavan-3-ol, Anthocyanin như Quercetin, Rutin, Myricetin, Pelargonin, hỗn hợp Catechin của trà có tác dụng làm tăng biên độ co bóp và tăng thể tích phút của tim, phục hồi tim khi bị ngộ độc CHCl₃, Quinin, Methanol, làm nhịp tim trở về bình thường khi bị rối loạn nhịp.

+ Cao chiết từ lá cây bạch quả (Ginkgo biloba) chứa các dẫn chất 3-rutinosid của Kaempferol, Quercetin và Isorhamnetin (trong lá vàng đã già chứa Ginkgetin và Isoginkgetin) có tác dụng tăng tuần hoàn trong động mạch, tĩnh mạch và mao mạch. Sản phẩm chế biến từ hoạt chất này được dùng cho người có biểu hiện lão suy: rối loạn trí nhớ, khả năng làm việc bằng trí óc sút kém, mất tập trung tư tưởng hay cáu gắt.

5.3.11. Tác dụng an thần: do các dẫn chất C-flavon glycosid của hạt táo (chứa Spinosin, Swertisin và các dẫn chất của Acylspinosin).

5.3.12. Tác dụng chống ung thư: Các dẫn chất Leucocyanidin, Leucopel-lagonidin, Leucodelphinidin có tác dụng chống ung thư đã được đề cập đến.

Một số dẫn chất nhóm Flavon như Chrysin, Acacetin 7-O- β -D-galactopyranosid có tác dụng kháng HIV.

5.3.13. Tác dụng Estrogen: Các dẫn chất thuộc nhóm Isoflavonoid như:

Genistein (= 5,7,4 trihydroxy – isoflavon) Daizein (= 7,4 dihydroxyisoflavon) do gần với cấu trúc của Diethylstibostrol nên có tác dụng như một Estrogen.

5.3.14. Tác dụng diệt côn trùng: Một số Flavonoid thuộc nhóm Rotenon có trong dây mít (Derris elliptica Benth) có tác dụng diệt côn trùng đã được ứng dụng từ lâu.

5.4. Thảo dược chứa flavonoid:

Hoa hòe, diếp cá, râu mèo, rau nghệ (Herba Polygonihydropiperis), núc nác, hoàng cầm, kim ngân hoa, actisô, dâu, hồng hoa, xạ can, dây mít (dây thuốc cá – Radix Derris), hạt củ đậu, tôm mộc và nhiều loại thảo dược khác.

6. Coumarin

6.1. Khái niệm

+ Coumarin thuộc nhóm hợp chất phenol nhưng phần lớn các nhóm OH phenol được ether hóa bằng nhóm CH₃ hay bằng một mạch terpenoid có từ 1–3 đơn vị isoprenoid.

+ Coumarin là các dẫn chất α – pyron có cấu trúc C₆–C₃. Benzo α – pyron là chất Coumarin đơn giản nhất tồn tại trong thực vật được biết từ năm 1820 trong hạt của cây Dypteryx odorata thuộc họ Đậu, mọc ở Brazil, có trồng ở Venezuela có tên địa phương là “Coumarou”, do đó mà có tên Coumarin

6.2. Phân loại

- + Nhóm 1: Coumarin đơn giản: Coumarin, Aesculin, Scopoletin, Scopolin, Fraxetin...
- + Nhóm 2: Furanocoumarin: Isorallen, Xanthotoxin...
- + Nhóm 3: Pyranocoumarin: Xanthyletin...

6.3. Tác dụng

+ Chống co thắt, làm giãn nở động mạch vành tương tự như Papaverin: Rễ Tiên hồ (Peucedanum morisonii Bess, hạt cà rốt...).

+ Tác dụng chống đông máu.
+ Tác dụng như Vitamin P (làm bền và bảo vệ thành mạch): Bergapten, Aesculin, Fraxin...

+ Tác dụng chữa bạch biến, vảy nến, lang trắng: Psoralen, Angelicin, Xanthotoxin...
+ Tác dụng kháng khuẩn: Novobiocin là chất kháng sinh có trong nấm Streptomyces niveus.

+ Một số có tác dụng chống viêm:

- Calophylloid trong cây mù u tác dụng chống viêm bằng 1/3 Oxyphenbutazon.
- Calanolid: trong cây mù u có tác dụng ức chế HIV.

+ Chú ý: Aflatoxin là những Coumarin độc có trong nấm mốc Aspergillus flavus có thể gây ung thư.

6.4. Dược thảo chứa Coumarin: ba dót, mần trầu, bạch chỉ, tiền hồ, sà sàng, sài đất, mù u....

7. Glycosid cyanogenic

7.1. Khái niệm: Glycosid cyanogenic là những Glycosid khi thủy phân bằng enzym emulsin thì giải phóng ra HCN. Glycosid cyanogenic rất phổ biến trong thực vật.

7.2. Phân loại:

- + Những glycosid tương tự amygdalin, khi thủy phân cho mandelonitril.
- + Những glycosid tương tự linamarin (chất độc của săn) khi thủy phân cho một ceton.
- + Glycosid có vòng cyclopenten.
- + Pseudocyanogenic glycosid.

7.3. Thảo dược chứa glycosid cyanogenic:

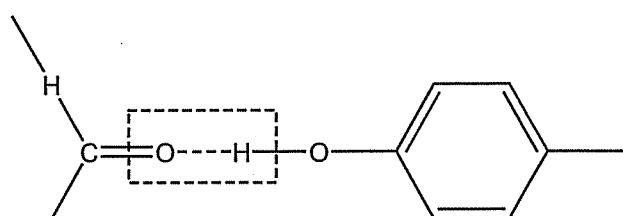
- + Quả mơ.
- + Hạt đào....

8. Tanin

8.1. Khái niệm

Từ “Tanin” được dùng đầu tiên vào năm 1796 để chỉ những chất có mặt trong dịch chiết từ thực vật có khả năng kết hợp với Protein của da sống động vật làm da biến thành da thuộc không thối và bền. Do đó, Tanin được định nghĩa là những hợp chất Polyphenol có trong thực vật có vị chát được phát hiện dương tính với “*thí nghiệm thuộc da*” và được định lượng dựa vào mức độ hấp thụ trên bột da sống chuẩn. Định nghĩa này không bao gồm các chất Phenol đơn giản hay gấp cùng với Tanin như acid Gallic, các chất Cathechin, Acid cholorogenic... mặc dù những chất này ở những điều kiện nhất định có thể cho kết tủa với Gelatin và một phần nào bị rửa trên bột da sống. Chúng được gọi là Pseudotanin.

Cơ chế thuộc da được giải thích do Tanin có nhiều nhóm OH Phenol, tạo nhiều dây nối Hydro với mạch Polypeptid của Protein. Nếu phân tử Tanin càng lớn thì sự kết hợp với Protein càng chặt. Dây nối Hydro giữa Tanin và Protein như sau:



8.2. Phân loại

- (1) *Tanin thủy phân được hay Tanin pyrogallic:* Khi thủy phân được phần đường (thường là glucose) và phần không đường (thường là acid gallic).
- (2) *Tanin ngưng tụ hay còn gọi là Tanin pyrocatechic:* dưới tác dụng của acid hoặc enzym dễ tạo thành chất đỏ Tanin hay Phlobaphen, là sản phẩm của trùng hợp hóa kèm theo oxy hóa, do đó Tanin pyrocatechic còn được gọi là Phlobatanin. Phlobaphen là đặc trưng của 1 số dược thảo như vỏ canh kina, vỏ quế...

8.3. Tác dụng

- (1) Ở trong cây, Tanin tham gia vào quá trình trao đổi chất, quá trình oxy hóa khử.
- (2) Là những chất đa phenol, Tanin có tính kháng khuẩn.
- (3) Dung dịch Tanin kết hợp với Protein tạo thành màng trên niêm mạc nên ứng dụng làm thuốc săn da.
- (4) Do có tính kháng khuẩn nên ứng dụng làm nước súc miệng khi viêm niêm mạc miệng, viêm họng... chữa vết loét khi nằm lâu. Tanin có thể dùng chữa viêm ruột, tiêu chảy.
- (5) Tanin kết hợp với kim loại nặng và Alcaloid nên được dùng chống ngộ độc đường tiêu hóa.
- (6) Tanin có tác dụng đông máu, nên đắp lên vết thương để cầm máu, chữa trĩ, rò hậu môn.

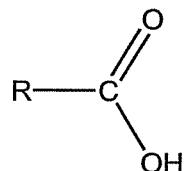
8.4. Thảo dược chứa tamin

- + Ngũ bội tử.
- + Ôi.
- + Măng cụt.
- + Cây sim.
- + Cây bàng.
- + Cây chiêu liêu....

Mục 3: ACID HỮU CƠ

1. Khái niệm

- (1) Acid hữu cơ là những chất có nhóm chức Carboxyl, có công thức chung là:



- (2) Một số dược thảo có hàm lượng acid khá cao nên có vị chua rõ rệt như: quả mơ, quả chanh, quả me. Acid hữu cơ khá phổ biến trong thực vật đến nỗi trước kia người ta coi acid là thành phần chủ yếu của thực vật mà không công nhận trong cây có chất kiềm. Tên các acid hữu cơ thường dựa vào tên cây (tên khoa học) được phát hiện thấy acid đó lần đầu tiên, ví dụ:
 - Acid oxalic có trong cây chua me (Oxalis sp.)
 - Acid citric có trong cây chanh (Citrus media L.)
 - Acid cinnamic có trong cây quế (Cinnamomum spp.)
 - Acid benzoic có trong cây cánh kiền trắng (Styrax benzoin Dryand)...
- (3) Acid hữu cơ có thể tồn tại dưới dạng tự do, dạng muối vô cơ hoặc ester.

2. Phân loại

Căn cứ vào số chức acid trong phân tử, rồi trong mỗi loại đó chia thành acid mạch hở, mạch vòng, acid thơm.

2.1. Acid monocarboxylic

2.1.1. Acid mạch hở:

- + Acid no: công thức chung là $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$.
 - Acid Formic có trong lá han.
 - Acid Isovalerianic: là một thành phần của tinh dầu valerian $(\text{CH}_3)_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- + Acid không no:
 - Acid Crotonic, acid Tiglic: có trong ba đậu.

2.1.2. Acid vòng:

- + Acid Chrysanthem ở dạng ester trong pyrethrin của thuốc trừ côn trùng.
- + Acid Hydrocarpic và Chaulmoogric là những acid béo vòng có tác dụng chống hùi, có trong đại phong thử.

2.1.3. Acid thơm:

Acid Benzoic, Cinnamic là thành phần có trong nhựa như: nhựa cây sau sau, nhựa cánh kiến trắng.

2.2. Acid dicarboxylic

2.2.1. Acid mạch hở:

- + Acid no:
 - Acid oxalic trong cây chua me.
 - Acid malonic.
 - Acid succinic.
- + Acid không no:
 - Acid fumaric trong cây Fumaria officinalis L.

2.2.2. Acid vòng có gốc thơm: Các acid Truxillic có trong lá coca tạo muối với Alkaloid.

2.2.3. Acid thơm: acid Phtalic có trong quả thuốc phiện.

2.3. Acid Tricarboxylic: acid Aconitic có trong ô đầu (Aconitum)

2.4. Acid Alcol

2.4.1. Acid alcol mạch hở:

- + Acid glycolic ($\text{CH}_2\text{OH}-\text{COOH}$): có một lượng nhỏ trong thuốc phiện, mía, nho.
- + Acid lactic ($\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}$): do vi khuẩn tạo ra từ Glucose. Trong cây thường thấy ở dạng Racemic.
 - + Acid malic: có trong táo, nhiều quả khác.
 - + Acid citric: có ở các loại quả thuộc chi Citrus. Còn được tạo ra trong môi trường nuôi cây vi sinh.
 - + Acid isocitric: trong quả dâu.

- + Acid citric và isocitric khi mất nước tạo thành acid aconitic.
- + Acid tartric: có trong quả nho và nhiều quả khác.
- + Acid ricinoleic.

2.4.2. Acid alcol mạch vòng:

- + Acid shikimic có ở cây hồi
- + Acid quinic: ở vỏ cây canh kina, cây artichaut, đặc biệt trong cây hạt trần.
- + Acid mandelic: có trong hạnh nhân đắng.

2.5. Acid phenol

2.5.1. Các dẫn chất của acid Benzoic

- + Acid Salicylic: có trong cây chàm thụ, khi thủy phân cho Methylsalicylat.
- + Acid Protocatechic: Có trong thành phần cấu tạo Tanin.
- + Acid Gallic: thành phần cấu tạo Tanin, một số Catechin.
- + Acid Veratric có ở cây Veratrum và ô đầu Ấn Độ.

2.5.2. Các dẫn chất của acid Cinnamic

- + Acid cafeic: có trong cà phê, Artichaut và nhiều cây khác.
- + Acid P.coumaric: trong nhựa lô hội...
- + Acid sinapic: có trong mù tạc.

2.6. Acid Aldehyd

- + Acid glyoxylic ($\text{COOH}-\text{CHO}$): có một lượng nhỏ trong lá xanh, quả non, trong nuôi cấy vi sinh.

2.7. Acid aceton

- + Acid pyruvic ($\text{CH}_3-\text{CO}-\text{COOH}$)
- + Acid oxaloacetic ($\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{COOH}$)

2.8. Amino acid

- + Cucurbitin: có trong hạt bí ngô, có tác dụng trị sán.
- + Acid kainic có trong tảo: tác dụng diệt sán.

3. Tác dụng của acid hữu cơ

- (1) Các quả có acid như: nho, chanh, cam, mơ, mận... có tác dụng thông tiêu và nhuận tràng.
- (2) Acid benzoic: tác dụng sát khuẩn và long đờm.
- (3) Benzyl cinnamat: tác dụng an thần.
- (4) Acid salicylic: tác dụng sát khuẩn, hạ sốt, giảm đau.
- (5) Acid gallic: là chất săn da.
- (6) Acid cafeic và chlorogemic: có tác dụng lợi mật.
- (7) Acid α – kainic, cucurbitin: tác dụng trị sán.
- (8) Acid hydrocarpic và chaulmoogric: có tác dụng chống bệnh hủi.

4. Dược thảo chứa acid hữu cơ

- (1) Chanh.
- (2) Bông.
- (3) Thuốc lá.
- (4) Me.
- (5) Sơn tra: là quả khô một số cây họ táo.
 - Sơn tra.
 - Dã sơn tra.
 - Cây chua chát.
 - Táo mèo.
- (6) Các cây thuộc chi Prunus: mơ, đào...

Mục 4: KHÁNG SINH

1. Khái niệm

Các chất kháng sinh bao gồm các chất hữu cơ có nguồn gốc sinh vật (vi sinh vật, động vật, thực vật) có khả năng diệt hoặc kìm hãm sự phát triển các vi sinh vật khác. Các kháng sinh thường có tác dụng mạnh ở nồng độ rất thấp và đặc hiệu lên các vi sinh vật khác nhau.

2. Phân loại

- (1) Các chất sát khuẩn: iod, cresol, natri hypochlorid.
- (2) Các chất kháng khuẩn: Sulfonamid, các kháng sinh.
- (3) Các chất kháng sinh trùng sốt rét.
- (4) Các chất kháng ly amip và đơn bào.
- (5) Các chất kháng nấm mốc.

3. Dược thảo có tác dụng kháng sinh

3.1. Dược thảo chứa dẫn chất quinon

- (1) *Cây óc chó (Juglans regia L)*
 - Hoạt chất: Juglon
 - Tác dụng kháng khuẩn: Candida mycoderma, Corynebacterium diphtheriae, Bacillus antracoides, B.anthracis, B.subtilis...
- (2) *Bạch hoa xà (cây đuôi công):*
 - Hoạt chất: Plumbagin.
 - Tác dụng kháng khuẩn: Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, Pneumococcus, Mycobacterium tuberculosis, E.coli, Salmonella.
- (3) *Cỏ Drosera:*
 - Hoạt chất: Plumbagin, droseron.
 - Tác dụng kháng khuẩn: Mycobacterium tuberculosis.
- (4) *Cây lá móng (Lawsonia inermis L):*
 - Hoạt chất: lawson

- Tác dụng kháng khuẩn: *Mycobacterium tuberculosis*, *Aspergillus flavus*, *A.niger*, *A.fumigatus*....

(5) *Sâm đai hành (Eleutherine subaphylla Gagnep.):*

- Hoạt chất: eleutherin, isoeleutherin, eleutherol.
- Tác dụng kháng khuẩn: *Diplococcus pneumoniae*, *Str.hemolyticus*, *Staph. aureus*, *Shigella*, *Bacillus*, *B.anthracis*.

3.2. Dược thảo chứa Alkaloid

(1) *Hoàng liên (Coptis spp, Thalictrum spp.): vàng đắng, hoàng bá....*

- Hoạt chất: berberin.
- Tác dụng kháng khuẩn: *Leishmania tropica*, *Trypanosoma equiperdum*, *Pseudomonas syringae*, *Actinomyces scabies*, *Corynebacterium spedonicum*, *V.cholerae*, *Shigella*, *E.coli*, *Proteus*...

(2) *Thùng mực lá to (Holarrhena antidysenterica Wall.)*

- Hoạt chất: Conessin.
- Tác dụng kháng khuẩn: *Entamoeba histolytica*.

(3) *Ipecac (Cephaelis ipecacuanha Willd.)*

- Hoạt chất: Emetin.
- Tác dụng kháng khuẩn: *Ly amib*.

(4) *Canhkina (Cinchona spp.)*

- Hoạt chất: Quinin
- Tác dụng kháng khuẩn: ký sinh trùng sốt rét, *E.coli*

(5) *Thường son (Dichroa febrifuga Lour.)*

- Hoạt chất: Febrifugin.
- Tác dụng kháng khuẩn: Ký sinh trùng sốt rét.

3.3. Dược thảo chứa dẫn chất Lacton

(1) *Thạch long nhué (Ranunculus sceleratus L.)*

- Hoạt chất: Protoanemonin
- Tác dụng kháng khuẩn: *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Diplococcus*, *Mycobacterium*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Vibrio* và nhiều loại nấm.

(2) *Cây đai (Plumeria rubra)*

- Hoạt chất: Fulvoplumierin.
- Tác dụng kháng khuẩn: chữa ho, mụn nhọt, sâu răng.

(3) *Một số dược thảo chứa dưỡng chất Lacton khác.*

- Cây *Piper methysticum*, họ hồ tiêu, chứa chất Kawain, tác dụng chữa lậu.
- Cây *Sorbus aucuparia*, trong quả mọng chín chứa acid Parasorbic, tác dụng kháng khuẩn với *Staph aureus*, *Trypanosoma equiperdum*.
- Một số thực vật bậc cao chứa dẫn chất Coumarin, có tác dụng kháng khuẩn *Staph.aureus*, *E.coli*, *Trichomonas vaginalis*, *Entamoeba*...

- Các cây họ Cúc (Asteraceae) có hoạt chất sesquiterpen lacton, tác dụng kháng khuẩn mạnh với Trichomonas, Entamoeba...
- Cây thanh cao hoa vàng (Artemisia annua L.) có Artemisinin có tác dụng kháng ký sinh trùng sốt rét P. vivax và P. falciparum.
- Cây ké (Xanthium strumarium L.) có Xanthatin và Xanthumin cũng có tác dụng kháng khuẩn.

3.4. Dược thảo chứa Saponin

- (1) *Rau má*: (*Centella asiatica* Urb.)
 - Hoạt chất: Saponin chủ yếu là asiaticosid.
 - Tác dụng kháng khuẩn: *Mycobacterium leprae*.
- (2) *Cây cà chua*
 - Hoạt chất: Tomatin, nhiều ở lá.
 - Tác dụng kháng khuẩn: ức chế nhiều loại nấm gây bệnh và vi khuẩn *Staph aureus*, *E. coli*....
- (3) *Một số Saponin khác*
 - Parillin: kháng *Candida*, *Aspergillus*....
 - Cyclamin, Primulasaponin: kháng nấm, *Staph. aureus*, *E.coli*.
 - Một số Saponin có tác dụng kháng virus.

3.5. Dược thảo chứa tinh dầu

- (1) *Tinh dầu xả*: kháng khuẩn gram âm.
- (2) *Tinh dầu bạch đàn*: kháng *Bacillus*, *Staph.aureus*, *E.coli*.
- (3) *Tinh dầu thuộc họ Hoa môi*:
 - Tinh dầu húng đồi (húng quế): kháng *Salmonella*.
 - Tinh dầu hương nhu trắng: kháng lao.
 - Tinh dầu bạc hà: kháng *Brucella*, *B. melitensis*, *B.paramelitensis*, *B.suis*.
- (4) *Tinh dầu cây thuộc họ Cúc*: tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm, ký sinh trùng.

3.6. Dược thảo chứa Flavonoid

- + Quercetin: kháng *Staph.aurerus*, *Brucella abortus*, *E.coli*, *Proteus*, *Pseudomonas*....
- + Flavonoid khác cũng có tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm.

3.7. Dược thảo khác

- (1) *Tỏi*: (*Allium sativum*)
 - Hoạt chất: Allicin.
 - Tác dụng kháng khuẩn: *Bacillus*, *Salmonella*, *Proteus*, *Staphylococcus*....
 - Nghệ:
 - Hoạt chất: Curcumin.
 - Tác dụng kháng khuẩn: *Staph. aureus*, *Salmonella*, *Mycobacterium*.
- (2) *Điều (đào lộn hột)*:
 - Hoạt chất: acid Anacardic
 - Tác dụng kháng khuẩn: *Bacillus*, *Streptococcus*, *Neisseria*, *Staphylococcus*.

(3) *Cô ban (Hypericaceae):*

- Hoạt chất: Uliginosin A và B.
- Tác dụng kháng khuẩn: Vi khuẩn gram dương, giun sán.

(4) *Địa y:*

- Hoạt chất: acid Usnic.
- Tác dụng kháng khuẩn mạnh, còn dùng để điều trị bong, vết thương có mủ và sẩn phụ khoa.

(5) *Đại phong tử (Hạt cây đại phong tử – Hydnocarpus anthelmintica Pier.):* thuộc họ Mùng quan.

- Hoạt chất: Acid béo Chaulmoogric, acid Hydnocarpic, acid Gorlic...
- Tác dụng kháng khuẩn: lao, hủi.

Mục 5: ALCALOID

1. Khái niệm

Alcaloid là các hợp chất hữu cơ có chứa nitơ, có phản ứng kiềm và được lấy từ thực vật ra. Về sau người ta thấy alcaloid còn có trong động vật như Samandarin, Samanin có trong tuyến da con Salamandra maculosa và S.altra, Bufotenin, Serotonin, Bufotenidin có ở cỏ...

Nhu vậy: Alcaloid là những hợp chất hữu cơ có chứa Nitơ, đa số có nhân dị vòng, có phản ứng kiềm, thường gặp trong thực vật và đôi khi có ở động vật, thường có hoạt tính sinh học mạnh và cho phản ứng hóa học với một số thuốc thử của Alcaloid.

Alcaloid có phổ biến trong thực vật: đến nay đã biết 6.000 Alcaloid từ hơn 5.000 loài thực vật, chiếm 15–20% tổng số các loài thực vật. Tập trung chủ yếu ở một số họ:

- + Họ Trúc đào: có 800 alcaloid.
- + Họ Thuốc phiện: có 400 alcaloid.
- + Họ Đậu: có 350 alcaloid.
- + Họ Cam: có 300 alcaloid.
- + Họ Hành: có 250 alcaloid.
- + Họ Cà: có 200 alcaloid.
- + Họ Thủy tiên: có 178 alcaloid.
- + Họ Tiết dê: có 172 alcaloid.
- + Họ Cà phê: có 156 alcaloid.
- + Họ Mã tiền: có 150 alcaloid.
- + Họ Hoàng dương: có 131 alcaloid.
- + Họ Cúc: có 130 alcaloid.
- + Họ Thầu dầu: có 120 alcaloid.

2. Phân loại: dựa vào cấu trúc của nhân

2.1. *Alcaloid không có nhân dị vòng:* Nitơ nằm ở mạch thẳng, còn gọi “protoalcaloid”:

- + Hordenin ($C_{10}H_{15}NO$): trong mầm mạch nha.

- + Mescalin ($C_{11}H_{17}NO_3$): trong cây *Lophophora williamsii*.
- + Ephedrin ($C_{10}H_{15}NO$): trong ma hoàng
- + Colchicin ($C_{22}H_{23}NO_6$): trong hạt tỏi độc.
- + Capsaicin: trong ớt.

2.2. Alkaloid có nhân dị vòng:

- (1) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Pyrrol hoặc Pyrrolidin:
 - Hygrin ($C_8H_{15}NO$): có trong lá coca.
- (2) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Pyridin hoặc Piperidin:
 - Nicotin ($C_{10}H_{14}N_2$): trong thuốc lá.
 - Arecolin ($C_8H_{13}NO_2$): Trong hạt cau.
 - Arecaidin ($C_7H_{11}NO_2$): trong hạt cau.
 - Lobelin ($C_{22}H_{24}NO_2$): trong *Lobelia inflata*.
- (3) Alkaloid là dẫn xuất nhân Tropan (= piperidin + N-metyl pyrrolidin):
 - Hyoscyamin ($C_{17}H_{23}NO_3$) trong *Hyoscyamus niger*).
 - Scopolamin ($C_{17}H_{21}NO_4$): trong cà độc được.
 - Cocain ($C_{17}H_{21}NO_4$): trong lá coca.
- (4) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Quinolin:
 - Quinin ($C_{20}H_{24}N_2O_2$): trong vỏ Canhkina.
 - Quinidin ($C_{20}H_{24}N_2O_2$): trong vỏ Canhkina.
 - Cinchonin ($C_{19}H_{22}N_2O_2$): trong vỏ Canhkina.
 - Cinchonidin ($C_{19}H_{22}N_2O_2$): trong vỏ Canhkina.
 - Graveolin, Graveolinin: có trong *Ruta graveolens L.*
- (5) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Isoquinolin:
 - Cấu trúc Tetrahydroisoquinolin: Anhalinin ($C_{12}H_{17}NO_3$): có trong *Anhalinium lewinii*.
 - Cấu trúc Benzylisoquinolin: ví dụ Papaverin trong nhựa thuốc phiện.
 - Cấu trúc Ptalidisoquinolin: ví dụ Noscapin trong nhựa thuốc phiện.
 - Cấu trúc Protoberberin: ví dụ Berberin trong hoàng liên.
 - Cấu trúc Protopin: ví dụ Protopin trong nhựa thuốc phiện
 - Cấu trúc Aporphin: ví dụ Boldin ($C_{18}H_{20}NO_4$) trong củ bình vôi,
 - Cấu trúc Morphinan: ví dụ Morphin, Codein, Thebain có trong nhựa thuốc phiện.
 - Cấu trúc Benzophenanthridin: ví dụ Chelidonin trong *Chelidonium majus*.
 - Cấu trúc Emetin: Ví dụ Emetin, Cephelin trong Ipeca.
- (6) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Quinolizidin:
 - Spactein ($C_{15}H_{26}N_2$) trong *Sarrothamnus scoparius*.
 - Lupanin ($C_{15}H_{24}ON_2$): Có trong *Lupinus*.

- (7) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Indol:
 - Cấu trúc Indolalkylamin: Bufotenin, Gramin, Psilocybin.
 - Cấu trúc Physostigmin: Physostigmin
 - Cấu trúc β – carbolin: Alkaloid harman, Harmin, Alkaloid của Rauvolfia.
 - Cấu trúc Ergolin: Alkaloid trong cựa khóa mạch.
 - Cấu trúc Strychnin: Alkaloid của Strychnos, Curaro–alkaloid.
- (8) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Imidazol:
 - Pilocacpin ($C_{11}H_{16}N_2O_2$) trong Pilocarpus jaborandi.
 - Jaborin ($C_{22}H_{32}N_4O_4$): trong Pilocarpus jaborandi.
- (9) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Purin (= imidazol + pyrimidin).
 - Cafein [$C_5H_2(CH_3)_3N_4O_2$]: có trong chè, cà phê.
 - Theophyllin [$C_5H_2(CH_3)_2N_4O_2$]: có trong chè, cà phê.
 - Theobromin [$C_5H_2(CH_3)_2N_4O_2$]: có trong chè, cà phê.
- (10) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Quinazolin:
 - α – dichroin (Isofebrifugin): có trong thường sơn.
 - β – dichroin (Febrifugin): có trong thường sơn.
- (11) Alkaloid là dẫn xuất nhân Acridin: Rutacridon, Arborinin: có trong Ruta graveolens.
- (12) Alkaloid là dẫn xuất của nhân Pyrrolizidin:
 - Indicin, Indicin – N – oxyd trong cây Heliotropium indicum L.

2.3. Alkaloid có nhân sterol: các Alkaloid – Steroid có 1 khung Xyclopentanoperhydrophenanthren và có một hoặc hai Nitơ trong mạch nhánh đã đóng vòng ở vị trí C-17 hoặc C-3. Chúng là dẫn chất của dãy Cholestan (khung 27C) hoặc là dẫn chất của dãy Pregnane (khung 21C).

Có trên 100 Alkaloid – Steroid có cấu trúc khác nhau, chúng thường ở Họ Cà (Solanaceae), Họ Hành (Liliaceae), Họ Trúc đào (Apocynaceae) và Họ Hoàng dương (Buxaceae).

2.4. Alkaloid có cấu trúc Terpen:

- + Rất ít Alkaloid có cấu tạo Monoterpen (ví dụ Skythanthin ở Skythanthus acutus) và Sesquiterpen (ví dụ Desoxynupharidin ở Nuphar japonicum).
- + Alkaloid có cấu tạo Diterpen nhiều hơn: Ví dụ Napellin, Aconitin trong ô đầu, Delphinin trong Delphinium.

3. Tác dụng

Alkaloid nói chung là các chất có hoạt tính sinh học, có nhiều chất rất độc.

- (1) Nhiều Alkaloid tác dụng trên hệ thần kinh trung ương gây ức chế như: Morphin, Codein, Scopolamin, Reserpin hoặc gây kích thích như Strychnin, Cafein, Lobelin.
- (2) Nhiều alkaloid tác dụng kích thích hệ thần kinh giao cảm: Ephedrin, Hordenin.
 - Làm liệt giao cảm: Ergotamin, Yohimbin.

- Kích thích phó giao cảm: Pilocarpin, Eserin.
 - Gây liệt phó giao cảm: Hyoscyamin, Atropin.
 - Phong bế hạch giao cảm: Nicotin, Spactein, Coniin.
- (3) Có Alcaloid gây tê tại chỗ: Cocain.
- Tác dụng curarơ: d- tubocurarin.
 - Làm giãn cơ trơn, chống co thắt: Papaverin.
- (4) Có alcaloid làm tăng huyết áp: Ephedrin, Hydrastin
- Có chất làm hạ HA: Yohimbin, Alcaloid của ba gạc và Veratrum.
 - Một số Alcaloid tác dụng trên tim như: Ajimalin, Quinidin và α – Fagatin được dùng chữa loạn nhịp tim.
- (5) Có Alcaloid diệt ký sinh trùng: Quinin diệt ký sinh trùng sốt rét, Emetin, Conexin diệt amip, Isopelletierin, Arecolin diệt sán.

4. Thảo dược chứa alcaloid

- (1) Thảo dược chứa Alcaloid không có nhân dị vòng.
- Ma hoàng.
 - Ót.
 - Tỏi độc.
 - Ích mẫu.
- (2) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Pyridin và Pyperidin:
- Hồ tiêu.
 - Lựu.
 - Cau.
 - Lôbêli.
 - Thuốc lá.
- (3) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Tropan:
- Benladon.
 - Cà độc dược.
 - Coca.
- (4) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Quinolizidin:
- Sarothamnus.
- (5) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Quinolin:
- Canhkina.
- (6) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Isoquinolin:
- Ipeca.
 - Thuốc phiện.
 - Bình vôi.
 - Hoàng liên.
 - Thủ hoàng liên.

- Vàng đắng.
- Hoàng liên gai.
- Hoàng bá.
- Hoàng đằng.
- Võng nem.
- Sen.

(7) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Indol:

- Mã tiền.
- Hoàng nàn.
- Cây lá ngón.
- Cura khỏa mạch.
- Dừa cạn.
- Lạc tiên.

(8) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Imidazol:

- Pilocarpus.

(9) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Quinazolin:

- Thường sơn.

(10) Dược thảo chứa Alcaloid có nhân Purin:

- Chè.
- Cà phê.

(11) Dược thảo chứa Alcaloid có cấu trúc Steroid:

- Mực hoa trắng.
- Cà lá xé.

(12) Dược thảo chứa Alcaloid có cấu trúc Diterpen:

- Ô đầu.

(13) Dược thảo chứa Alcaloid có cấu trúc khác:

- Bách bộ.

Mục 6: TINH DẦU

1. Khái Niệm

Tinh dầu là một hỗn hợp của nhiều thành phần, thường có mùi thơm, không tan trong nước, tan trong các dung môi hữu cơ, bay hơi ở nhiệt độ thường và có thể điều chế từ thảo mộc bằng phương pháp cắt kéo hơi nước.

2. Phân loại

- (1) Các dẫn chất của Monoterpen: Myrcen, Limonen, Geraniol, Nerol...
- (2) Các dẫn chất của Sesquiterpen: Farnesen, Zingibere, Curmen, Farnesol...
- (3) Các dẫn chất có nhân thơm: Eugenol, Thymol, Methyleugenol, Vanilin, Methylsalicylat, P-cymen, Aldehyd cinnamic....
- (4) Các hợp chất chứa N và S: Methylantranilat, Alicin...

3. Tác dụng

3.1. Trong y dược và TPCN

- + Kích thích tiêu hóa: lợi mật, thông mật.
- + Tác dụng kháng khuẩn, diệt khuẩn: tác dụng trên đường hô hấp: bạc hà, bạch đàn. Tác dụng trên đường tiết niệu: tinh dầu hoa cây Barosma betulina.
- + Một số có tác dụng kích thích thần kinh trung ương: tinh dầu Anethol: đại hồi....
- + Một số tác dụng diệt ký sinh trùng:
 - Trị giun: tinh dầu giun, Santonin.
 - Trị sán: Thymol.
 - Diệt ký sinh trùng sốt rét: Artemisinin.
- + Nhiều tinh dầu có tác dụng chống viêm, làm lành vết thương, sinh cơ khi dùng ngoài da.
 - + Tinh dầu thông: được chiết từ lá và vỏ cây thông đỏ, có chứa hoạt chất Taxan, Taxol, Flavonid, Hydroxy apocarotenoid, Rhodoxanthin, Methoxy triterpen.....
- Có tác dụng chống ung thư, ức chế thần kinh trung ương, tác dụng tiêu thực, thông kinh mạch, giảm đau, chữa hen, bệnh tim.

3.2. Trong y học cổ truyền và TPCN

- + Giải biểu, chữa cảm mạo phong hàn (tân ôn giải biểu), cảm mạo phong nhiệt (tân lương giải biểu): qué chi, sinh khương, kinh giới, tía tô, khương hoạt, hương nhu, hành, tế tân, bạch chỉ, phòng phong, mùi, bạc hà, cúc hoa, hoắc hương.
 - + Ôn lý trừ hàn, hồi dương cứu nghịch, có tác dụng thông kinh hoạt lạc, thông mạch, giảm đau làm ấm cơ thể, chữa đau bụng, trụy mạch: Thảo quả, đại hồi, tiểu hồi, riềng, đinh hương, sa nhân, can khương, xuyên tiêu, ngô thù du, nhục quế.
 - + Thuốc phong hương khai khlieu: có tác dụng kích thích, thông các giác quan, trừ đờm, thanh phế: xương bồ, xạ hương, cánh kiến trắng...
 - + Thuốc hành khí: Hương phụ, trần bì, uất kim, hậu phác, sa nhân, mộc hương, chỉ thực, chỉ xác, trầm hương....
 - + Hành huyết, bổ huyết: xuyên khung, đương quy....
 - + Trừ thấp: độc hoạt, thiên niên kiện, hậu phác, thảo quả....
- (1) *Sử dụng trong công nghệ thực phẩm:*
- Sử dụng làm phụ gia: bảo quản thực phẩm.
 - Sử dụng làm hương liệu: qué, hồi, đinh hương, vanillin, menthol...
- (2) *Sử dụng trong mỹ phẩm:*
- Sản xuất nước hoa
 - Xà phòng
 - Mỹ phẩm khác

4. Dược thảo chứa tinh dầu

- (1) *Dược thảo chứa tinh dầu có thành phần chính là các dẫn chất Monoterpen:*
- Chanh
 - Cam

- Quýt
- Bưởi
- Sả
- Thảo quả
- Mùi
- Bạc hà
- Thông
- Long não
- Tràm
- Sa nhân
- Bạch đàn
- Dầu giun

(2) *Dược thảo chứa tinh dầu có thành phần chính là dẫn chất Sesquiterpen:*

- Gừng
- Hoắc hương
- Thanh cao

(3) *Dược thảo chứa tinh dầu có thành phần chính là các dẫn chất có nhân thom:*

- Đinh hương
- Hương nhu trắng
- Hương nhu tía
- Đại hồi
- Quế

(4) *Dược thảo khác có khả năng khai thác và sử dụng tinh dầu ở Việt Nam”*

- Màng tang
- Trà tiên
- Kinh giới
- Thiên niên kiện
- Vương túng
- Đại bi
- Chổi xể
- Chùa dù
- Nhân trần
- Húng chanh
- Men rượu
- Hồi
- Húng quế
- Sớ
- Thủ hoắc hương....

Mục 7: CHẤT NHỰA

1. Khái niệm

Chất nhựa là những chất vô định hình trắng đục hoặc trong suốt, cứng hay đặc ở nhiệt độ bình thường, mềm khi đun nóng, không tan trong nước, tan trong alcol, tan ít hoặc nhiều trong dung môi hữu cơ khác và không lôi cuốn được theo hơi nước.

Về mặt hóa học, nhựa là hỗn hợp nhiều chất, thường là kết quả của sự oxy hóa và trùng hiệp hóa các chất Terpenic trong cây.

2. Phân loại

- (1) **nhựa chính tên:** là kết quả của sự oxy hóa và trùng hiệp các hợp chất Terpenic trong cây. Ví dụ:
 - Colophan: Là phần đặc của nhựa thông.
 - Nhựa Gaiac: Nhựa cây Guaicum officinale (Nam Mỹ).
 - Nhựa Gaiac: Nhựa cây Cannabis sativa.
- (2) **Nhựa dầu:** hỗn hợp nhựa và tinh dầu, trạng thái mềm và lỏng (nhựa thông).
- (3) **Bôm:** Là nhựa dầu có chứa một lượng đáng kể acid Benzoic và acid Cinnamic (nhựa bôm Tolu, bôm Peru, cánh kiến trắng).
- (4) **Gluco – nhựa:** Trong cấu tạo của nhựa có các dây nối liên kết với các đường khác nhau: Nhựa Jalap và một số cây khác (Bìm bìm...).
- (5) **Gôm – nhựa:** Là hỗn hợp Gôm và nhựa (ví dụ gôm nhựa họ Hoa tán Apiaceae)....

3. Thành phần

- (1) Alcol: Alcol thom, Alcol di-triterpenic.
- (2) Aldehyd: vanilin.
- (3) Acid: acid thom (benzoic, cinnamic), acid diterpenic, triterpenic.
- (4) Các thành phần khác: tinh dầu, đường, hydratcarbon.

4. Tác dụng

4.1. Trong y dược và TPCN:

- + Nhựa được làm thuốc nhuận tẩy: nhựa họ bìm bìm.
- + Chứa ho, sát khuẩn hô hấp, long đờm: nhựa thông, cánh kiến trắng, bôm Tolu.
- + Gây xung huyết ngoài da: nhựa thông.
- + Trị sán: dương sĩ.
- + Sản xuất đỏ carmin, là chất nhuộm tiêu bản thực vật: cánh kiến đỏ.
- + Bán tổng hợp camphor, terpin: nhựa thông.

4.2. Kỹ nghệ khác:

- + Sản xuất chất dẻo, Verni, chất cách điện, giấy viết.
- + Sản xuất hương liệu, nước hoa.

5. Dược thảo

- (1) Cây cánh kiến trắng (styrax sp): nhựa khô lấy ở thân.

- (2) Cánh kiến đỏ: (Lacca) là chất nhựa tự nhiên do sâu cánh kiến (Laccifer lacca Kerr.) thuộc họ sâu cánh kiến hút từ dịch vỏ cây tiết ra. Sâu cánh kiến thường chỉ gặp ở Ấn Độ, Pakistan, Miến Điện, Srilanka, Thái Lan, Malaysia, Trung Quốc, Đông Dương.

Mục 8: LIPID

1. Khái niệm

Lipid hay chất béo là sản phẩm tự nhiên có trong động vật và thực vật, có thành phần cấu tạo khác nhau, thường là este của acid béo với alcol, có tính chất chung không tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ, không bay hơi ở nhiệt độ thường và có độ nhớt cao.

2. Phân loại: Dựa vào alcol để phân loại các nhóm Lipid:

- (1) Alcol là glycerol hay glycerid:
 - Acylglycerol hay glycerid.
 - Glycerolphosphatid hay phospholipid.
 - Glycosyldiacylglycerol hay glycosyldiglycerid.
- (2) Alcol là các hợp chất có phân tử lượng cao như alcol cetylic ($C_{16}H_{33}OH$); alcol cerylic ($C_{26}H_{53}OH$); alcol myricrylic ($C_{30}H_{61}OH$):
 - Cerid: thành phần chính của sáp: (sáp ong, Lanolin).
- (3) Alcol là các hợp chất sterol, trong động vật có cholesterol, trong thực vật hay gặp stigmastrol, ergosterol:
 - Sterid.
- (4) Alcol là các hợp chất có chứa nhóm Cyanur (CN), hay gấp hạt một số cây thuộc họ bồ hòn:
 - Cyanolipid
- (5) Đôi khi lipid không phải là một este giữa alcol và acid béo mà là một amid giữa một amino alcol và acid béo:
 - Sphingolipid

3. Thành phần cấu tạo

Sự khác nhau về cấu tạo acid béo quyết định có tính chất khác nhau của dầu mỡ. Dầu mỡ là hỗn hợp của nhiều Acylglycerol khác nhau. Hỗn hợp Acylglycerol của đa số acid béo chưa no thường lỏng nên có khái niệm “dầu”. Hỗn hợp Acylglycerol của đa số acid béo no ở thể đặc ở nhiệt độ thường nên có khái niệm “mỡ”.

Có thể phân chia các acid béo thành các nhóm sau:

3.1. Acid béo no: Công thức chung $CH_3(CH_2)_nCOOH$.

- + Các acid béo no chiếm 1% tổng số acid béo.
- + Các acid béo no có từ 4 carbon (acid butyric) đến 26 carbon (acid hexacosanoic). Các acid béo có số C từ C8 đến C18 chiếm 50% tổng số các acid béo, từ C4 đến C8 và từ C20 đến C26 chiếm 10% tổng acid béo trong tự nhiên.

- + Các acid béo no gồm:
 - Acid butyric (C_4)
 - Acid caproic (C_6)
 - Acid caprylic (C_8)
 - Acid capric (C_{10})
 - Acid lauric (C_{12})
 - Acid myristic (C_{14})
 - Acid palmitic (C_{16})
 - Acid stearic (C_{18})
 - Acid arachidic (C_{20})
 - Acid behenic (C_{22})
 - Acid lignoseric (C_{24})
 - Acid hexacosanoic (C_{26})

3.2. Acid béo chưa no: Trong dầu mỡ thực vật, acid béo chưa no chiếm tỷ lệ lớn hơn các acid béo no. Hay gấp là các acid 16, 18 carbon:

- + Acid Oleic (Δ^9 , C18)
- + Acid Linoleic ($\Delta^{9,12}$, C18)
- + Acid Linolenic ($\Delta^{9,12,15}$, C18)
- + Acid Arachidonic (4 nối đôi: $\Delta^{5,8,11,14}$)
- + Acid Clupadonic: 6 nối đôi

3.3. Acid béo alcol: acid Ricinolic: 18 carbon, một dây nối đôi và một nhóm OH ở C12 gấp trong dầu thầu dầu.

3.4. Acid béo vòng 5 cạnh: Acid Cyclopentenic, gấp trong dầu đại phong tử.

4. Tác dụng

4.1. Nguồn thức ăn giàu năng lượng

4.2. Trong y học và TPCN

- + Bảo vệ da, niêm mạc: làm mềm da, chóng lên da non trong vết thương bỏng.
- + Làm giảm kích ứng của da trong vảy nến, eczema.
- + Các acid béo không no (Vitamin F): là các chất cần thiết cho cơ thể, chỉ đưa vào bằng đường thức ăn, cơ thể không tổng hợp được. Các acid này có trong cấu tạo glycerophosphatid của các màng tế bào thành mạch và những chất xây dựng nên cấu tạo của hợp chất Prostaglandin. Khi thiếu các chất acid này gây rối loạn về da và chuyển hóa trong cơ thể.
 - + Một số dầu mỡ dùng làm nhuận tẩy.
 - + Một số làm dung môi pha chế, tá dược cho thuốc mỡ, thuốc đạn, cao dán và TPCN.

4.3. Tác dụng của acid béo

4.3.1. Acid béo no

4.3.1.1. Các acid béo no có 12 Carbon có vai trò quan trọng nhất là:

- + Acid Lauric (12:0)
- + Acid Myristic (14:0)
- + Acid Palmitic (16:0)

4.3.1.2. Vai trò acid béo no:

- + Làm tăng tổng số Lipid huyết thanh.
- + Tăng LDL.
- + Tăng Cholesterol.
- + Thúc đẩy quá trình VXĐM.

4.3.1.3. Vai trò của LDL – C: (Thành phần chỉ có Cholesterol và Phospholipid)

- + Oxy hóa làm tăng ngưng tụ tiểu cầu.
- + Kích thích sự tăng sinh cơ tron thành mạch.
- + LDL – C oxy hóa bị đai thực bào bắt giữ tạo nên các tế bào bọt (Foam Cell). Các tế bào này tích tụ lại thành mảng chất béo bám vào thành động mạch, gây hẹp lòng mạch.
- + Thúc đẩy quá trình VXĐM.

4.3.1.4. Khuyến cáo:

- + Chất béo không vượt quá 30% tổng số năng lượng của khẩu phần.
- + Năng lượng do các acid béo no: không quá 10% (tốt nhất: 7–8%) tổng năng lượng của khẩu phần.

4.3.2. Acid béo thể Trans:

- + Là các acid béo không no có các gốc ở những hướng trái ngược nhau của liên kết nối đôi.
 - + Là thể đồng phân được hình thành khi Hydrogen hóa các acid béo chưa no ở các loại dầu lỏng chuyển sang thể rắn hơn, có độ chảy cao hơn và ổn định hơn.
 - + Cũng có ở sữa tự nhiên nhưng với lượng nhỏ.
 - + Tuy có nhiều tiện lợi trong công nghiệp thực phẩm nhưng ảnh hưởng tương tự như acid béo no.
 - + Chú ý: nhiều loại TP chứa chất béo thể Trans có thể thấy ghi ở nhãn: “Hydro hóa một phần” thông thường ché biến từ dầu đậu nành, dầu hạt bông, dầu ngô.
- “Nên tránh xa các loại xốt, gia vị, kem có thể rắn ở nhiệt độ thường !”**

4.3.3. Acid béo chưa no:

4.3.3.1. MUFA (C 18:1): acid béo chưa no có 1 nối đôi

- + Tác dụng:
 - Làm giảm LDL – cholesterol.
 - Không làm giảm HDL – cholesterol.
- + Có nhiều ở dầu Ô – liu.

4.3.3.2. PUFA: Acid béo chưa no có nhiều nối đôi:

Các acid thiết yếu:

- + Acid Linoleic (18:2, ω – 6) [Tiền chất tạo ra AA].
- + Acid Linolenic (18:3, ω – 3) [Tiền chất tạo ra EPA và DHA].
- + Acid Eicosapentaenoic (EPA, 20:5, ω – 3).
- + Acid Docosahexaenoic (DHA, 22:6, ω – 3).
- + Acid Arachidonic (AA).

Vai trò của PUFA:

- (1) Các acid béo không no với 20 carbon (AA và EPA) có vai trò chuyển hóa Prostaglandin và quá trình tạo huyết khối.
- (2) Các acid béo chưa no có nhiều nối kép nhóm ω – 6:

- Tác dụng:
 - Làm giảm Cholesterol huyết thanh.
 - Giảm LDL – Cholesterol.

Khi cơ thể giàu các chất chống oxy hóa (AO).

- Nếu cơ thể nghèo các chất AO, thì các acid béo chưa no có nhiều nối đôi nhóm ω – 6 lại tác dụng ngược lại:
 - Tăng nguy cơ bệnh mạch vành.
 - Tăng nguy cơ ung thư.
- Đồng thời khi dư thừa ω – 6, sẽ có tác dụng:
 - Tăng nguy cơ VXĐM, quá trình hình thành huyết khối (máu vón cục).
 - Tăng nguy cơ ung thư: vú, tiền liệt tuyến, đại tràng.
 - Tăng nguy cơ dị ứng.
- Có nhiều trong dầu thực vật.
- Nhu cầu: 3–12% năng lượng.

- (3) Acid béo chưa no có nhiều nối đôi nhóm ω – 3:

- Vai trò:
 - Làm giảm Cholesterol.
 - Giảm Triglycerid ở người có TG cao.
 - Phòng chống loạn nhịp tim, rung thất.
 - Chống hình thành huyết khối.
 - Điều chỉnh giảm HA ở thể cao HA nhẹ.
- Các acid béo ω – 3 có nhiều trong cá, dầu cá, thủy sản.
- Các acid béo ω – 3 nguồn gốc thực vật (acid α–Linolenic – ALA) cũng có tác dụng tương tự.
- Các DHA, EPA: còn có tác dụng tham gia cấu tạo, phát triển não bộ, tăng trí nhớ, khả năng tập trung và sự ham muốn, phát triển năng lực phối hợp vận động và tăng sức đề kháng.
- Nhu cầu: 0,5 – 1% năng lượng.

4.4. Trong công nghiệp: Sản xuất xà phòng, sơn, chất dẻo...

5. Dược thảo chứa lipit

- + thầu dầu
- + Đại phong tử (chùm bao lớn)
- + Cacao
- + Lanolin (Adeps lanae): là chất béo chế từ lông cừu.
- + Sáp ong...

Chương 9

THỰC PHẨM TĂNG CƯỜNG (FOOD FORTIFICATION), THỰC PHẨM BIẾN ĐỔI GEN VÀ PHỤ GIA THỰC PHẨM

Mục 1: THỰC PHẨM TĂNG CƯỜNG

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Định nghĩa

Thực phẩm tăng cường (Food Fortification) là thực phẩm cộng thêm chất dinh dưỡng vào thực phẩm ăn truyền thống (Conventional Food). Thực phẩm ăn truyền thống là phương tiện mang (Food Vehicle) còn gọi là thực phẩm mang, mang thêm các vi chất dinh dưỡng (chất tăng cường – Fortificants).

2. Đặc điểm thực phẩm tăng cường

- (1) Có thể tăng cường (cho thêm) một hoặc một nhóm chất dinh dưỡng vào thực phẩm mang.
- (2) Sau khi tăng cường thêm vào, quá trình chế biến sẽ làm đồng nhất hóa và chất tăng cường trở nên vô hình trong thực phẩm.
- (3) Quá trình tăng cường là quá trình cho thêm các Vitamin, chất khoáng và các vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm ăn truyền thống và đồ uống trong quá trình chế biến. Thực phẩm tăng cường thường được sử dụng để mô tả một trong hai quá trình chính sau:
 - Quá trình đầu tiên còn gọi là quá trình làm giàu thực phẩm (Enriched): là quá trình làm phục hồi trở lại Vitamin, chất khoáng bị mất đi do quá trình chế biến, xử lý và lưu giữ bảo quản thực phẩm.
 - Quá trình thứ hai là quá trình tăng cường các vi chất dinh dưỡng (Vitamin và chất khoáng) vào thực phẩm, không cần quan tâm tới hàm lượng ban đầu của chúng trước khi chế biến, với hàm lượng cao hơn hàm lượng hiện có.
- (4) Chiến lược tăng cường vi chất là điều kiện tốt nhất với hiệu quả cao để bổ sung các vi chất dinh dưỡng một cách rộng rãi trong cộng đồng.
- (5) Điều kiện để thực hiện chương trình tăng cường vi chất:
 - Tăng cường cần phải có hiệu quả.
 - Có tính tiện lợi, dễ sử dụng.
 - Phù hợp với quy định pháp luật và thực tiễn địa phương.
 - Ứng dụng thành công công nghệ thực phẩm tăng cường cần xem xét sự phù hợp của 3 yếu tố: thực phẩm mang, chất tăng cường và quá trình thực hiện. Tuy

nhiên cũng phải thấy rằng nó không phải là công cụ thích hợp trong mọi tình huống nói chung, việc sử dụng nó là cần thiết trong sự kết hợp với các biện pháp khác để có được kết quả tối ưu.

Sự khác nhau giữa Thực phẩm truyền thống, TPCN và thực phẩm tăng cường được thể hiện ở Bảng 43.

Bảng 43: Phân biệt TP truyền thống, TP tăng cường và TPCN

Tiêu chí	Conventional Food	Food Fortification	Functional Food
1. Mục đích	Cung cấp năng lượng, tăng trưởng, phát triển và duy trì sự sống của con người.	Tăng cường các vi chất vào TP truyền thống do bị thiếu hụt, do chế biến, xử lý và lưu trữ.	Bổ sung các vi chất vào khẩu phần ăn hàng ngày do bị thiếu hụt bởi nhiều nguyên nhân.
2. Hàm lượng vi chất	Hàm lượng tự nhiên vốn có (thường là bị thiếu hụt)	<ul style="list-style-type: none"> Phục hồi (làm giàu). Tăng cường hơn mức bình thường của mỗi TP truyền thống vốn có. 	Bổ sung các vi chất cho tổng thể cơ thể như 1 khẩu phần ăn hàng ngày.
3. Hình dáng cấu trúc	Trạng thái tự nhiên của nguyên liệu tươi sống hoặc đã qua chế biến của các sản phẩm động vật, thực vật.	Hình dáng cấu trúc của các sản phẩm TP truyền thống.	Viên nang, viên nén, viên phim, dạng dung dịch, dạng trà.
4. Ghi nhận	Thực phẩm	Thực phẩm tăng cường	Thực phẩm chức năng
5. Công nghệ chế biến và vai trò khẩu phần	<ul style="list-style-type: none"> Không sửa đổi, tăng cường hoặc bổ sung vi chất. Khẩu phần ăn hàng ngày. 	<ul style="list-style-type: none"> Cho thêm vi chất vào TP thường trong quá trình chế biến. Khẩu phần ăn hàng ngày của TP thường. 	<ul style="list-style-type: none"> Tạo các khẩu phần sinh lý dưới dạng viên, dung dịch. Khẩu phần bổ sung.

II. LÝ DO (LỢI ÍCH) PHẢI TĂNG CƯỜNG VI CHẤT

1. Phục hồi và tăng cường các chất dinh dưỡng bị hao hụt và mất đi trong quá trình sản xuất, chế biến, xử lý và lưu trữ thực phẩm.

- + Hao hụt các Vitamin.
- + Hao hụt các chất khoáng.
- + Hao hụt các hoạt chất sinh học.
- + Hao hụt chất xơ.

2. Tăng cường vi chất vào thực phẩm như một can thiệp y tế cộng đồng.

- + Trên thế giới có 2 tỷ người bị nguy cơ và 1 tỷ người bị thiếu hụt vi chất.
- + Cứ 3 người có 1 người bị thiếu Iode, Vitamin A, sắt hoặc thiếu cả 3 chất.
- + Có 1,6 tỷ người giảm khả năng lao động do thiếu máu thiếu sắt.
- + Có 350.000 trẻ em bị mù lòa do thiếu Vitamin A.
- + Có 1,1 triệu trẻ em dưới 5 tuổi chết hàng ngày do thiếu Vitamin A và kẽm.
- + Có 1 tỷ người bị thiếu Iode và 38 triệu trẻ em sinh ra mỗi năm bị giảm trí tuệ do thiếu Iode.
- + Cứ 5 nam giới và 3 nữ giới có 1 người bị thiếu Canxi.

3. Tăng cường vi chất là một biện pháp đảm bảo tương đương dinh dưỡng của các thực phẩm thay thế: các thực phẩm được tăng cường vi chất sẽ có giá trị dinh dưỡng tương tự về số lượng và chất lượng các chất dinh dưỡng và tác dụng sinh học tương đương của các thực phẩm thay thế.

4. Tạo ra các sản phẩm thích hợp cho các đối tượng đặc biệt

- + Thực phẩm không có Gluten.
- + Thực phẩm ít Na.
- + Thực phẩm đặc biệt cho đối tượng đặc biệt (Người ăn qua Sonde, trẻ nhỏ, người già nhai nuốt khó...).

5. Thực phẩm tăng cường là một công cụ hữu ích chống lại sự thiếu hụt vi chất dinh dưỡng trong thời đại công nghiệp hóa:

Các nguy cơ gây thiếu hụt vi chất dinh dưỡng:

- (1) Sự nghèo đi các Vitamin, chất khoáng trong các cây thực phẩm do phương pháp trồng trọt và canh tác hiện nay.
- (2) Xu thế sử dụng thực phẩm công nghiệp, thực phẩm chế biến, bảo quản thay cho thực phẩm tự nhiên.
- (3) Sự phá hủy các vi chất do quá trình chế biến, lưu trữ thực phẩm.
- (4) Khẩu phần ăn hàng ngày ít rau, củ, quả.
- (5) Trẻ em không được bú sữa mẹ.
- (6) Phụ nữ có thai và cho con bú nhu cầu về vi chất tăng lên.
- (7) Suy dinh dưỡng năng lượng – Protein.
- (8) Bệnh nhiễm trùng đường ruột: giun, sán, Giardia lamblia...
- (9) Tiêu chảy mạn tính.
- (10) Kinh tế nghèo nàn, mù chữ, văn hóa thấp.

Ba loại thiếu hụt được thể hiện ở Bảng 44.

Bảng 44: Ba loại thiếu hụt vi chất chủ yếu theo phân vùng của WHO (2006)

Khu vực theo WHO	Thiếu máu ①		Thiếu I ₂ ②		Thiếu Vitamin A③ (Tuổi học sinh)	
	Dân số (triệu)	% tổng dân số	Dân số (triệu)	% tổng dân số	Dân số (triệu)	% tổng dân số
Châu Phi	244	46	260	43	53	49
Châu Mỹ	141	19	75	10	16	20
Đông – Nam châu Á	779	57	624	40	127	69
Châu Âu	84	10	436	57	–	–
Trung Á	184	45	229	54	16	22
Tây Thái Bình Dương	598	38	365	24	42	27
Tổng	2.030	37	1.989	35	254	42

Ghi chú:

- ① Nồng độ Haemoglobin dưới mức bình thường.
- ② Urinary Iodine < 100 µg/l
- ③ Có dấu hiệu lâm sàng rõ rệt ở mắt hoặc Serum Retinol ≤ 0,70 µmol/l.

III. PHÂN LOẠI TĂNG CƯỜNG VI CHẤT

1. Tăng cường đại trà (Mass Fortification)

- + Khi đa số dân chúng trong cộng đồng bị thiếu hụt vi chất một hoặc nhiều loại nào đó.
- + Bổ sung các vi chất thiếu hụt vào các thực phẩm tiêu dùng phổ biến như: gạo, mì, sữa, gia vị.
- + Thực hiện theo quy định của Chính phủ.

2. Tăng cường theo mục tiêu (Target Fortification)

- + Khi một nhóm đối tượng bị thiếu hụt vi chất nào đó.
- + Bổ sung vi chất vào thực phẩm mà đối tượng bị thiếu hụt sử dụng chủ yếu. Ví dụ: bổ sung sắt vào sữa cho trẻ em.

3. Tăng cường thương mại và công nghiệp (Commercial and Industrial Fortification)

- + Bổ sung một hoặc nhiều vi chất vào thực phẩm chế biến công nghiệp và được lưu thông rộng rãi để sử dụng cho cộng đồng.
- + Ví dụ: Lúa mì, gạo, dầu được bổ sung sắt, Vitamin A, Vitamin D, để cho nấu ăn chung.

4. Các loại tăng cường khác:

4.1. Tăng cường tại gia (Home Fortification):

- + Giỏ giọt Vitamin D cho trẻ em uống ở ngay tại hộ gia đình.

- + Các dạng sản phẩm tăng cường vi chất:
 - Bột dinh dưỡng
 - Viên hòa tan
 - Viên vi chất để uống
 - Kẹo vi chất...

4.2. Tăng cường sinh học (Biofortification):

- + Tăng cường ngay khi tạo ra cây giống để tăng giá trị dinh dưỡng của chúng.
- + Chọn lọc giống qua công nghệ biến đổi gen để tạo ra các sản phẩm giàu chất dinh dưỡng cần thiết:
 - Gạo vàng (giàu Vitamin A)
 - Khoai tây, cà rốt giàu β-Carotene.
 - Ngô có hàm lượng Phytate thấp...

VI. NGUY CƠ CỦA THỰC PHẨM TĂNG CƯỜNG

1. Hạn chế sự hấp thu:

- + Các Vitamin tan trong dầu nếu tăng cường vào sữa giày, sữa tách béo sẽ tạo ra sự khó hấp thu.
 - + Các hoạt chất dược thảo (Phytochemical) như Polyphenol cũng có thể ảnh hưởng đến hấp thu các chất dinh dưỡng.

2. Các chất tăng cường có thể gây độc ở liều cao hoặc ngay cả khi liều tương đương nếu là chất tổng hợp.

3. Sự tương tác dinh dưỡng – dinh dưỡng:

Khi có nhiều hơn một Fortificant được bổ sung vào một thực phẩm mang, cần phải cẩn nhắc tới sự tương tác, kể cả tích cực và tiêu cực:

- + Vitamin C tăng cường hấp thu sắt.
- + Sắt và các kim loại vi lượng gây phá hủy Vitamin C.
- + Ca úc chế hấp thu Fe...
- + Giữa thực phẩm mang và chất tăng cường cũng có khi xảy ra tương tác tiêu cực. Do đó cần có tính toán rất khoa học khi chọn thực phẩm mang và chất tăng cường.

4. Tác động của công nghệ tới thực phẩm tăng cường:

4.1. Quá trình gia nhiệt: có thể gây phá hủy các Vitamin, Enzyme...

4.2. Vật liệu bao bì:

- + Có oxy hóa hoặc hút chân không đều có ảnh hưởng đến thực phẩm tăng cường.
- + Đè ánh sáng xuyên qua cũng gây phân hủy các chất tăng cường.

4.3. Chiếu xạ và lò vi sóng:

- + Chiếu xạ cũng làm hư hao các Vitamin.
- + Lò vi sóng cũng có ảnh hưởng tới các Vitamin.

5. Xu thế tiêu dùng các thực phẩm ít chất béo làm ảnh hưởng tới hấp thu các Vitamin tan trong dầu (Vitamine A, D, E)

V. CÁC THỰC PHẨM MANG

1. Tiêu chuẩn đối với thực phẩm mang

- (1) Được tiêu dùng rộng rãi trong dân chúng, đặc biệt là những nhóm đối tượng có nguy cơ thiếu hụt cao.
- (2) Được tiêu dùng thường xuyên, đều đặn và số lượng thích hợp.
- (3) Quá trình chế biến phù hợp với thời vụ, việc bổ sung các vi chất dễ dàng, quy trình kiểm soát được chất lượng nhưng phải đảm bảo hiệu quả cao.
- (4) Công nghệ bổ sung đơn giản, giá thấp, đảm bảo đồng đều trong các lô sản phẩm.
- (5) Mùa vụ thu hoạch ngắn, phù hợp thời gian chế biến tăng cường vi chất và đảm bảo tính ổn định tốt.
- (6) Không làm thay đổi cảm giác (mùi, vị, màu sắc) của thực phẩm.
- (7) Không gây ảnh hưởng qua lại giữa các vi chất bổ sung và thực phẩm mang.
- (8) Giá thành hợp lý.
- (9) Đảm bảo tính có sẵn để thực hiện tăng cường vi chất, đem lại sự cải thiện tình trạng dinh dưỡng trong cộng đồng.
- (10) Đảm bảo tính an toàn đối với sức khỏe của người tiêu dùng.

2. Thực phẩm mang (Food Vehicle)

2.1. Ngũ cốc và các sản phẩm ngũ cốc

- (1) *Gạo và ngũ cốc nguyên hạt:*
 - Hao hụt Vitamin và chất khoáng do xay xát và ngâm rửa.
 - Tăng cường bằng dung dịch Vitamin và khoáng chất ngay khi xay xát (Có ghi chú: không ngâm rửa trước khi nấu)
 - Tăng cường Vitamin A bằng tạo giống lúa giàu VitaminA (gạo vàng)
- (2) *Bột mịn, bột ngô, bánh mỳ, mì ống:*
 - Tăng cường các Vitamin: A, B₁, B₂, B₆, Niacin, acid Folic...
 - Tăng cường chất khoáng: Ca, Fe, Zn, Mg
- (3) *Ngũ cốc ăn sáng:*
 - Tăng cường Vitamin A, C, B1, B2, B6, Niacin, Vitamin D, Vitamin E
 - Tăng cường Fe.

2.2. Sữa và các sản phẩm từ sữa:

- (1) *Sữa nước:*
 - Đối với các Vitamin tan trong dầu, cần lưu ý nếu là sữa tách kem thì gây ra sự khó hấp thu.
 - Chất tăng cường còn có thể là Ca, Fe và Vitamin nhóm B.
 - Đặc điểm nổi bật khi sử dụng thực phẩm mang là sữa, đó là sự dễ hòa tan các chất tăng cường, vì sữa là một nhũ tương dầu trong nước.

(2) *Sữa bột:*

- Sữa bột là một loại thực phẩm mang rất thích hợp và thuận lợi cho việc tăng cho việc tăng cường các vitamin, chất khoáng và hoạt chất sinh học.
- Công nghệ để tăng cường các Vitamin (A, D, E, nhóm B) và các chất khoáng (Ca, P, Zn, Mg, Fe, I2...) rất dễ thực hiện nên hiện nay biện pháp này được sử dụng rất phổ biến ở các nước.

(3) *Các sản phẩm sữa khác:*

- Sữa chua, kem: có thể bổ sung Iode
- Sữa chua, kem: có thể bổ sung vitamin

2.3. Chất béo và dầu:

(1) *Margarine:*

- Bơ thực vật: có thể được sử dụng để thay thế bơ.
- Vì lý do đó, ở nhiều nước đã tăng cường vào bơ thực vật các Vitamin: A, E, D

(2) *Dầu:* Tăng cường Vitamin A vào dầu được thực hiện ở nhiều nước, đặc biệt là ở Brazil.

2.4. Gia vị thực phẩm:

(1) *Muối:*

- Muối Iodisation bắt đầu từ năm 1922 tại Thụy Sĩ và Mỹ. Đến nay được thực hiện ở nhiều quốc gia như là một chính sách để loại bỏ tình trạng thiếu Iode. Đây là biện pháp đơn giản, công nghệ dễ thực hiện, chi phí thấp, hiệu quả cao, độ bao phủ rộng lớn.
- Người ta còn bổ sung sắt vào muối tạo nên muối sắt; bổ sung Vitamin A vào muối tạo thành muối Vitamin A.

(2) *Glutamic:*

- Bổ sung Vitamin A vào bột ngọt được tiến hành ở Philippines và Indonesia.
- Bổ sung sắt, kẽm vào bột ngọt cũng được thực hiện ở nhiều nước.

(3) *Đường:*

- Tăng cường Vitamin A vào đường.
- Tăng cường sắt vào đường.

(4) *Nước sốt:* Nước sốt bổ sung sắt được thực hiện ở một số nước.

2.5. Trà và nước giải khát:

(1) *Trà: tăng cường Vitamin A*

(2) *Nước quả ép: Tăng cường Vitamin A, acid Folic, Canxi, sắt, Magie...*

2.6. Thức ăn công thức cho trẻ nhỏ (Infant Formulas).

Người ta đã thiết kế các loại thực phẩm công thức (Formula Foods) cho trẻ nhỏ với 3 loại chủ yếu sau:

(1) Thực phẩm công thức cung cấp tổng nhu cầu năng lượng và các chất dinh dưỡng của trẻ sơ sinh khỏe mạnh đủ tháng năm đầu tiên của cuộc sống.

- (2) Thực phẩm công thức cho một phần của chế độ ăn hỗn hợp (ăn dặm) sau 4–6 tháng.
- (3) Thực phẩm công thức chuyên ngành cho các nhu cầu cụ thể của trẻ sơ sinh.
- (4) Trong các thực phẩm này đều được tăng cường các Vitamin, chất khoáng, hoạt chất sinh học tương đương với nhu cầu sinh lý của trẻ sơ sinh.

VI. CÁC CHẤT TĂNG CƯỜNG (FORTIFICANTS)

1. Vitamin A:

+ Vitamin A khá ổn định ở nhiệt độ nóng trung bình trong điều kiện thiếu oxy và ánh sáng.

+ Sự hiện diện của oxy và ánh sáng làm tổn thất Vitamin A rất lớn do sự oxy hóa. Sự có mặt các kim loại vi lượng làm tăng quá trình này. Trong thực phẩm mất nước, Vitamin A và tiền Vitamin A dễ bị mất do quá trình oxy hóa. Điều này phụ thuộc vào mức độ sấy vật liệu và điều kiện bảo quản.

+ Vitamin A không tan trong nước nhưng tan trong dầu.

+ Vai trò của Vitamin A:

(1) Cân cho phát triển thị giác.

(2) Tham gia đổi mới lớp biểu bì nên làm mau lành vết thương ở da.

(3) Tiền Vitamin A (Carotenoid) có khả năng ngăn chặn phát triển ung thư, trong khi Vitamin A làm các tế bào bị tổn thương chóng hồi phục.

(4) Làm tăng khả năng miễn dịch của cơ thể.

(5) Chống oxy hóa, chống lão hóa.

(6) Kích thích sự tăng trưởng của tế bào.

(7) Vitamin A liên quan đến sự chuyển hóa các vi chất dinh dưỡng khác: Vitamin E, sắt, kẽm,. Vitamin E bảo vệ Vitamin A chống lại sự oxy hóa.

+ Thiếu Vitamin A:

- Mắt kém, quáng gà.

- Da khô, dễ viêm da ở đùi, cẳng chân.

- Dễ viêm giác mạc.

- Dễ viêm phổi, phế quản.

- Trẻ chậm lớn, dễ suy dinh dưỡng.

+ Thừa Vitamin A:

- Ánh hưởng tới não: buồn nôn, nôn, đau đầu.

- Hoa mắt

- Nhức xương

- Da khô, ngứa

- Rụng tóc

- Tổn thương gan, có thể xơ gan

- Có thể gây dị dạng (nhất là ở 2 tháng đầu khi có thai).

- Nếu quá liều Carotenoid có thể làm da có màu vàng.

Các triệu chứng trên sẽ thuyên giảm nếu ngừng bổ sung Vitamin A.

+ Người dễ bị thiếu Vitamin A:

- Trẻ em chậm phát triển do ăn uống không đủ chất.
- Người ăn kiêng do bệnh tật hoặc ăn chay.
- Người già ăn kém.
- Người bị bệnh gan, bệnh tiêu hóa.
- Người phải dùng thuốc để điều trị kéo dài, nhất là Corticoids, thuốc nhuận tràng...

+ Các thực phẩm mang đối với Vitamin A: ngũ cốc, bột mì, sữa, dầu, gia vị, đường, nước giải khát...

+ Nhu cầu: cơ thể cần duy trì một lượng Vitamin A vừa đủ, sao cho không thiếu và cũng không thừa vì thiếu và thừa cũng gây tác hại. Nhu cầu cơ thể với Vitamin A (60% β-Caroten):

- Trẻ sơ sinh:	350–400 µg/ngày
- Trẻ 1–3 tuổi:	350–400 µg/ngày
- Trẻ 4–9 tuổi:	500–800 µg/ngày
- Trẻ 10–12 tuổi:	700–900 µg/ngày
- Trẻ 13–19 tuổi:	800–1.000 µg/ngày
- Phụ nữ có thai:	900–1.000 µg/ngày
- Phụ nữ cho con bú:	1.300–1.400 µg/ngày
- Người lớn:	800–900 µg/ngày

2. Vitamin D (Calciferol):

+ Vitamin D là một loại Vitamin tan trong chất béo, do đó cần chú ý khi bổ sung vào các thực phẩm mang, không thể cho thêm vào một loạt các loại thực phẩm. Trong thời gian cuối những năm 1800 người ta đã phát hiện và xác định được bệnh còi xương và Beriberi và đã chữa khỏi bằng cách cho tiếp xúc với ánh sáng mặt trời và uống dầu gan cá tuyết. Mãi đến những năm 1930, người ta đã khẳng định được Vitamin D thực sự liên quan đến bệnh còi xương.

+ Vai trò của Vitamin D:

(1) Vitamin D có tác dụng:

- Kích thích ruột hấp thu Ca và P.
- Tăng lượng Ca trong máu tập trung vào xương.
- Kích thích thận hấp thu P.

Kết quả làm cho xương phát triển, rắn chắc.

(2) Vitamin D có tác dụng làm cho Ca dồn lên tuyến sữa của mẹ, tham gia vào việc chuyển Ca từ nhau thai sang thai nhi.

(3) Kích thích phát triển da.

(4) Tham gia hoạt động cơ bắp.

(5) Tham gia tổng hợp Insulin trong tuyến Tụy.

- + Thiếu Vitamin D:
 - Ảnh hưởng xấu tới bộ xương, nhất là ở trẻ 2 năm đầu đời: đau xương (xương ót, xương thái dương) mềm, trán dô, vẹo xương sườn và lồng ngực (đã thấy rõ từ 6–12 tháng), từ 1 tuổi trở đi đã thấy rõ cong tay, chân, xương dài yếu, chậm biết đi.
 - Ở người lớn: đau nhức cơ bắp và xương, thường đau nhiều ở giai đoạn ngang hông, khi đi càng đau hơn, có thể lan tới cột sống và lồng ngực.
- + Những đối tượng dễ bị thiếu Vitamin D:
 - Trẻ em
 - Người già
 - Phụ nữ nuôi con bằng sữa mẹ.
 - Người bệnh kém ăn nên thiếu chất.
 - Người nghiện rượu.
 - Người dùng thuốc có tác dụng kháng Vitamin D như: thuốc chống động kinh, dầu Parafin, Cholestyramin...
 - Người sống ở vùng khí hậu lạnh, ít tiếp xúc với ánh sáng mặt trời.
 - Người da tối.
 - Phụ nữ mặc quần áo phủ kín người khi đi ra ngoài.
 - Hội chứng kém hấp thu chất béo, viêm ruột, béo phì.
 - Sử dụng kem chống nắng cao SPF.
- + Bệnh liên quan đến thiếu hụt Vitamin D bao gồm: còi xương, loãng xương và một số loại ung thư (vú, tiền liệt tuyến, ruột kết, buồng trứng). Thiếu Vitamin D làm tăng nguy cơ gãy xương, bệnh tim, đái tháo đường typ 2, nhồi máu cơ tim, tăng HA, hen suyễn, suy tim, sung huyết, bệnh mạch máu ngoại vi.
- + Các thực phẩm mang: các thực phẩm mang thích hợp với Vitamin D là bơ thực vật, dầu thực vật và các sản phẩm sữa.

3. Vitamin E

- + Vitamin E là một chất lỏng dạng dầu nhạt màu vàng hơi nhót, là một vitamin tan trong chất béo, có vai trò:
 - (1) Tác dụng chống oxy hóa mạnh, bảo vệ các acid béo của màng tế bào khỏi bị hư hỏng do gốc tự do.
 - (2) Chống VXĐM do làm giảm oxy hóa các Protein tan trong mỡ.
 - (3) Tham gia vào quá trình sinh sản: khi thiếu Vitamin E, ảnh hưởng tới quá trình tạo phôi, các cơ quan sinh sản bị thoái hóa.
 - (4) Tham gia vào quá trình vận chuyển điện tử trong các phản ứng oxy hóa – khử.
 - (5) Cần thiết cho quá trình Phosphoryl – hóa – oxy hóa Creatin ở cơ, ảnh hưởng tới cấu trúc và chức năng của cơ, tuy sống và một số mô khác.
 - (6) Liên quan đến một số trường hợp thiếu máu và sự giảm đòn sống hồng cầu hoặc sự vỡ hồng cầu ở trẻ em đẻ non hoặc nuôi dưỡng kém.
- + Thiếu Vitamin E: biểu hiện thiếu máu, suy nhược thần kinh, tổn thương võng mạc.

+ Ít xảy ra hiện tượng thừa Vitamin E. Tuy nhiên, Vitamin E cũng làm cho máu khó đông. Bởi vậy những người hay chảy máu, có thể kháng Vitamin K không nên dùng quá 200IU Vitamin E mỗi ngày và cần ngưng bổ sung Vitamin E trước khi phẫu thuật vài tuần lễ.

+ Nhu cầu:

- Trẻ sơ sinh : 4 IU/ngày
- Trẻ 1–3 tuổi : 7 IU/ngày
- Trẻ 4–9 tuổi : 10 IU/ngày
- Trẻ 10–12 tuổi : 15 IU/ngày
- Người lớn : 18 IU/ngày
- Phụ nữ có thai, cho con bú : 18 IU/ngày

+ Các thực phẩm mang: bột mỳ, sữa, dầu, Margarine...

4. Acid Folic (Vitamin B₉)

+ Acid Folic (còn gọi là Folate) có vai trò trong giảm mức độ Homosysteine máu, tạo Hồng cầu, phát triển và phân chia tế bào, ngăn ngừa các khuyết tật ống thần kinh (Neural Tube Defects – NTDs).

+ Ở nhiều nước công nghiệp phát triển, việc bổ sung các acid Folic vào sữa bột và bột mỳ đã làm giảm đáng kể NTDs ở trẻ sơ sinh. Hai loại phổ biến của NTDs là: Tật nứt đốt sống và thiếu não (Spina bifida and Anencephaly) đã ảnh hưởng đến khoảng 2500 – 3000 trẻ sinh ra ở Mỹ mỗi năm. Thủ nghiệm nghiên cứu đã cho thấy giảm NTDs tới 72% bằng cách bổ sung acid Folic cho các bà mẹ mang thai.

+ Các RDA cho acid Folic:

- Trẻ sơ sinh : 30 µg/ngày
- Trẻ 1–3 tuổi : 100 µg/ngày
- Trẻ 4–12 tuổi : 300 µg/ngày
- Trên 19 tuổi cho cả nam và nữ : 400 µg/ngày
- Phụ nữ có thai : 600–800 µg/ngày
- Phụ nữ cho con bú : 500 µg/ngày
- Người già : 400 µg/ngày

+ Các bệnh liên quan đến thiếu hụt các acid Folic:

- Hồng cầu to và khổng lồ
- Thiếu máu
- Bệnh tim mạch
- Một số ung thư
- NTDs ở trẻ sơ sinh

+ Những đối tượng dễ bị thiếu acid Folic:

- Thiếu ăn, đặc biệt ở phụ nữ có thai và trẻ suy dinh dưỡng, chỉ được nuôi con bằng sữa bò, sữa dê (sữa dê có hàm lượng acid Folic chỉ bằng 1/10 sữa mẹ).
- Người già: 10–20% người già thường bị thiếu máu.

- Người nghiện rượu, khó hấp thu Vitamin B₃.
- Người dùng thuốc tránh thai kéo dài, thuốc giảm đau, kháng sinh, chống ung thư.
- + Các thực phẩm mang: bột mỳ, bột ngũ cốc, ngũ cốc ăn sáng, sữa bột, nước giải khát, thức ăn công thức (Formula Foods).

5. Niacin (Vitamin PP)

+ Đầu năm 1755 các bác sĩ đã xác định được bệnh Pellagra là do thiếu Niacin. Đến năm 1771 người ta nhận thấy rằng Pellagra xuất hiện ở các gia đình nghèo, sử dụng ngũ lúa lương thực chính. Niacin đã được thêm vào bánh mỳ ở Hoa Kỳ năm 1938. Việc tăng cường Niacin vào thực phẩm đóng một vai trò rất lớn trong việc loại bỏ sự phổ biến căn bệnh Pellagra.

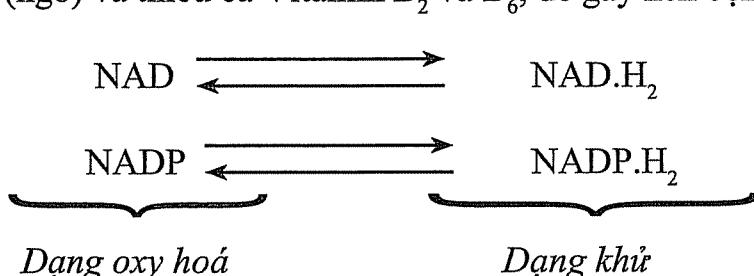
+ Vai trò của Niacin:

(1) Phòng chống bệnh Pellagra: Bệnh Pellagra với Hội chứng 3D:

- Dermatitis – Viêm da
- Dementia – mất trí nhớ
- Diarrhea – tiêu chảy

- Khi thiếu Vitamin PP:

- Bệnh ngoài da: nổi mụn rộp đỏ thâm ở các vùng da hở, khi vỡ gây đau rát, da tróc vảy, sần sùi.
- Rối loạn cơ quan tiêu hóa: viêm màng nhày gây sưng lưỡi, miệng. Viêm dạ dày – ruột gây đau bụng, tiêu chảy, chảy máu.
- Rối loạn tâm thần: rối loạn gây mê sảng, lú lẫn, ảo giác, trầm uất, thần kinh.
- Trong cơ thể động vật, Vitamin PP được tổng hợp một phần từ Tryptophan với sự tham gia của Vitamin B₂, B₆. Vì vậy khi dùng thực phẩm có ít Tryptophan (ngô) và thiếu cả Vitamin B₂ và B₆, dễ gây nên bệnh Pellagra.



- (2) Vitamin PP là thành phần quan trọng của Coenzym NAD (Nicotinamit Adenin Dinucleotid) và NADP (Nicotinamit Adenin Dinucleotid Phosphat) có vai trò quan trọng trong quá trình oxy hóa – khử (vận chuyển H₂).
- (3) Vitamin PP chịu được quá trình gia nhiệt thông thường, không bị phá hủy trong quá trình bảo quản gạo. Vitamin PP gồm 2 chất: Nicotinamit và Nicotinic. Nicotinamit không độc khi bổ sung dư thừa. Song acid Nicotinic khi quá giới hạn có thể nốt đỏ ở cổ, mặt, cánh tay và ánh hướng tới dạ dày, tá tràng, không thích hợp với người bệnh gan, đái tháo đường.
- (4) Acid Nicotinic trong Vitamin PP còn có tác dụng làm giảm Cholesterol và chất béo trong máu, làm thông mạch, chống lại sự đông máu, tắc nghẽn.

- Nhu cầu:
 - Trẻ sơ sinh : 2–6 mg/d
 - Trẻ từ 1–3 tuổi : 9 mg/d
 - Trẻ từ 4–9 tuổi : 12 mg/d
 - Trẻ từ 10–12 tuổi : 14 mg/d
 - Trẻ từ 13 trở lên:
 - * Nam : 18 mg/d
 - * Nữ : 15 mg/d
 - Người già : 15–20 mg/d
 - Phụ nữ mang thai và cho con bú : 20 mg/d
- Các thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột mì, sữa, ngũ cốc ăn sáng, thực phẩm công thức.

6. Vitamin nhóm B

6.1. Vitamin B₁ (Thiamin):

- + Vai trò:
 - Tham gia vào nhiều phản ứng Enzyme trong cơ thể, đặc biệt trong quá trình sử dụng năng lượng Glucose khi phân giải chúng.
 - Cần thiết cho quá trình trao đổi chất, sinh trưởng và phát triển của cơ thể.
 - Vitamin B1 cần thiết cho hoạt động của hệ thần kinh.
 - Khi bị thiếu B1: biểu hiện mệt mỏi, chán ăn, vô cảm, suy giảm sức lực, suy giảm trí nhớ, tổn thương thần kinh, ảnh hưởng hoạt động của tim, não. Khi bị thiếu nặng gây bệnh Beriberi (mệt, suy tim, phù phổi, tê phù, viêm dạ dày, thần kinh, tử vong).

Thiếu Vitamin B₁ hay xảy ra ở người nghiện rượu, người cao tuổi, phụ nữ mang thai, đang cho con bú, trẻ sơ sinh, các vận động viên, người ăn chay, ăn kiêng, đái tháo đường, bệnh gan, tiêu hóa, sử dụng thực phẩm công nghiệp chế biến sẵn.

+ Không có hiện tượng thừa Vitamin B1 do Vitamin B1 tan trong nước, được bài tiết ra ngoài qua nước tiểu.

- + Nhu cầu:
 - Trẻ sơ sinh : 0,4 mg/d
 - Trẻ từ 1–3 tuổi : 0,7 mg/d
 - Trẻ từ 4–9 tuổi : 0,8 mg/d
 - Trẻ từ 10–12 tuổi : 1,2 mg/d
 - Trẻ từ 13–19 tuổi : 1,3 mg/d
 - Người lớn:
 - Nam : 1,5–2,0 mg/d
 - Nữ : 1,3–1,8 mg/d
 - Phụ nữ có thai và cho con bú : 1,8–2,0 mg/d
- + Thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột mì, sữa, nước giải khát.

6.2. Vitamin B₂ (Riboflavin):

+ Vai trò:

- (1) Tham gia quá trình chuyển hóa Glucid thành năng lượng, tích trữ năng lượng dưới dạng ATP.
- (2) Cần thiết cho sinh trưởng và phát triển cơ thể.
- (3) Tham gia quá trình tổng acid béo, purin, hình thành nên các acid Nucleic và có mặt trong thành phần acid amin, tham gia cấu tạo giác mạc, võng mạc.
- (4) Khi bị thiếu Vitamin B₂:

- Viêm da mặt (thường ở hai bên mũi, vành tai, đôi mắt, viêm màng nhày ở môi, miệng, lưỡi).

- Bệnh về mắt: dày giác mạc, mắt lồi, chảy nước mắt.

- Dễ bị tật xương, quái thai.

- Không xác định có sự dư thừa Vitamin B₂.

• Nhu cầu:

- Trẻ sơ sinh : 0,6 mg/d

- Trẻ từ 1–3 tuổi : 0,8 mg/d

- Trẻ từ 4–9 tuổi : 1,0 mg/d

- Trẻ từ 10–12 tuổi : 1,4 mg/d

- Trẻ từ 13–19 tuổi:

• Nam : 1,8 mg/d

• Nữ : 1,2 mg/d

- Người lớn:

• Nam : 1,8 mg/d

• Nữ : 1,5 mg/d

- Phụ nữ có thai và cho con bú : 1,8 mg/d

+ Các thực phẩm mang (Food Vehide): gạo, bột mì, sữa, nước giải khát.

6.3. Vitamin B5 (acid Panthotenic)

+ Vai trò:

- (1) Acid Panthotenic tham gia tổng hợp Coenzym A. CoA có vai trò trong quá trình chuyển hóa Glucid để tạo năng lượng và tổng hợp và phân giải acid béo.
- (2) Tham gia tổng hợp Hormone, giúp da phát triển và duy trì sự hoạt động của não.
- (3) Vitamin B₅ còn duy trì để chữa trị các bệnh về lông tóc, viêm phế quản mạn tính, viêm ruột, vết thương lâu lành, chuột rút.
- (4) Thiếu Vitamin B₅ biểu hiện: rụng tóc, bạc tóc, viêm loét da, tá tràng, hoại tử tuyến thượng thận, trì trệ tổng hợp Cholesterol, rối loạn thần kinh và hệ tiêu hóa. Tuy nhiên, thiếu Vitamin B₅ ít xảy ra, chỉ xảy ra ở những trường hợp suy dinh dưỡng nặng, người không ăn được, phải ăn qua Sonde.

+ Nhu cầu:

- Trẻ sơ sinh : 3 mg/d

- Trẻ từ 1–3 tuổi : 3 mg/d

- Trẻ từ 4–9 tuổi : 4–7 mg/d
- Trẻ từ 10 tuổi trở lên : 7–10 mg/d
- Người cao tuổi : 7–10 mg/d
- Phụ nữ có thai và cho con bú : 7–10 mg/d
- Người vết thương hổng, rối loạn tiêu hóa, viêm xoang: 1–3 g/d
- + Thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột mì, sữa, nước giải khát.

6.4. Vitamin B₆ (Pyridoxin)

+ Vai trò:

(1) Vai trò chuyển hóa acid amin trong cơ thể:

- Tổng hợp Taurine trong màng, có tác dụng an thần.
- Tổng hợp Serotonin có tác dụng làm giảm cảm giác hồi hộp, lo sợ.
- Tổng hợp Hồng cầu.
- Tổng hợp Collagen có tác dụng làm cứng xương.

Bởi vậy, khi thiếu Vitamin B₆, có thể rối loạn tâm thần, chậm hoặc khó chuyển hóa các chất dinh dưỡng, xương yếu dễ gãy và các bệnh về tim mạch.

(2) Tham gia quá trình loại CO₂ của acid amin và liên quan đến cân bằng năng lượng của cơ thể.

(3) Tham gia quá trình chuyển hóa Tryptophan thành Vitamin PP.

+ Nhu cầu:

- Trẻ sơ sinh : 0,3–0,6 mg/d
- Trẻ từ 1–3 tuổi : 0,8 mg/d
- Trẻ từ 4–9 tuổi : 1,4 mg/d
- Trẻ từ 10–12 tuổi : 1,6 mg/d
- Trẻ từ 13–19 tuổi : 2,0 mg/d
- Người lớn:
 - Nam : 2,2 mg/d
 - Nữ : 2,0 mg/d
- Phụ nữ mang thai và cho con bú : 2,5 mg/d
- Người già : 2,0–2,2 mg/d

+ Thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột mì, sữa, nước giải khát.

6.5. Vitamin B₈ (Vitamin H, Biotin):

+ Vai trò:

(1) Vitamin B₈ là đồng Enzyme của các Enzyme Carboxylase, xúc tác quá trình sát nhập CO₂ trong các chất nền khác nhau. Ví dụ: Vitamin B₈ kết hợp với CO₂ tạo thành phức hợp, do đó CO₂ trở nên hoạt động và có khả năng gắn vào nhóm Methyl (CH₃) của acid Pyruvic tạo thành acid Oxaloacetic.

(2) Vitamin B₈ tham gia vào các phản ứng khử amin, trao đổi Tryptophan hoặc chuyển nhóm Carboxyl từ một hợp chất này sang hợp chất khác.

(3) Là thành phần quan trọng trong quá trình tổng hợp acid béo.

- (4) Tham gia vào các giai đoạn nhất định của sự tổng hợp Proteine, base Purine và nhiều chất khác.
- (5) Do Vitamin B₈ hấp thu CO₂ trong cơ thể, tham dự vào việc tổng hợp các chất béo, một số acid amin, chất đường, nên khi thiếu hụt Vitamin B₈ sẽ gây ra các rối loạn về thần kinh (co cơ, ngất), về tiêu hóa (chán ăn, nôn), về da (viêm da), thưa lông mày, lông mi, đặc biệt dễ thấy ở quanh miệng, mắt, mũi, hậu môn, mông, cô, móng tay, móng chân.

+ Nhu cầu:

- Trẻ sơ sinh : 35 µg/d
- Trẻ từ 1–3 tuổi : 50–90 µg/d
- Trẻ từ 4–9 tuổi : 50–90 µg/d
- Trẻ từ 9–12 tuổi : 50–90 µg/d
- Trẻ từ 13–19 tuổi : 50–90 µg/d
- Người lớn : 90–100 µg/d
- Phụ nữ mang thai và cho con bú : 100–300 µg/d
- Người già : 100–200 µg/d

+ Những đối tượng dễ bị thiếu Vitamin B₈: bệnh nhân không tự ăn được, phải ăn qua Sonde, ăn nhiều lòng trắng trứng kéo dài, suy dinh dưỡng. Vitamin B₈ ít bị hao hụt trong quá trình bảo quản. Trong trứng, Vitamin B₈ chủ yếu ở lòng đỏ, tương tự như acid Panthotenic. Tuy nhiên trong quá trình bảo quản, Vitamin B₈ không bị biến đổi và không bị chuyển vào lòng trắng, ngược lại, acid Panthotenic (Vitamin B₅) chuyển từ lòng đỏ vào lòng trắng trong quá trình bảo quản.

+ Thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột mì, sữa, nước giải khát.

6.6. Vitamin B₁₂ (Corinoit, Cobalamin):

+ Vai trò:

- (1) Tham gia tạo Hồng cầu cho cơ thể.
- (2) Tham gia tổng hợp acid Nucleic và Proteine.
- (3) Là Coenzym xúc tác quá trình trao đổi các hợp chất chứa Monocarbon và phối hợp với acid Folic trong các phản ứng Methyl – hóa (Ví dụ: tổng hợp Methionin từ Homosysteine).
- (4) Tham gia vào quá trình khử các chất Disulfide tạo thành các hợp chất Sunfide, do đó duy trì hoạt tính các Enzyme chứa nhóm SH và ảnh hưởng tới sự trao đổi Protein, Glucid và Lipide.
- (5) Vitamin B₁₂ rất cần cho việc tạo ra các tế bào mới, đặc biệt ở các cơ quan cần có sự tái tạo nhánh như: máu, ruột, dạ con.
- (6) Thiếu Vitamin B₁₂ dẫn tới thiếu: Hồng cầu; hoạt động hệ thần kinh suy yếu do lớp Myelin bao bọc các dây thần kinh bị tổn thương; hệ miễn dịch hoạt động kém hiệu quả; sự tổng hợp AND bị chậm trễ hoặc ngưng trệ. Triệu chứng biểu hiện:
 - Người gầy, sức khỏe suy yếu, mệt.

- Xanh xao do thiếu máu, có thể da vàng nhẹ, thở gấp, tức ngực, triệu chứng ở tim.
 - Hay bị tê cứng chân tay, kiến bò, thoái hóa cảm nhận về xúc giác, thính giác và thị giác.
 - Giảm trí nhớ, hay cáu gắt.
 - Rối loạn ở da và màng nhầy: sưng lưỡi, rụng và bạc tóc, cảm giác kiến bò ở da, rối loạn tiêu tiện, suy giảm tình dục.
 - Rối loạn về máu: thiếu máu, hồng cầu dị dạng.
- + Nhu cầu:
- Trẻ sơ sinh : 1 µg/d
 - Trẻ từ 1–12 tuổi : 2µg/d
 - Trẻ từ 13–19 tuổi : 3 µg/d
 - Người lớn : 3µg/d
 - Phụ nữ mang thai và cho con bú : 4 µg/d
- + Những đối tượng dễ bị thiếu Vitamin B₁₂:
- Mẹ ăn chay và con mẹ ăn chay.
 - Người cao tuổi
 - Người bị đau dạ dày và cắt đoạn dạ dày.
 - Sử dụng thuốc kháng B₁₂ như thuốc chống đái tháo đường, chữa ung thư, chữa Goude, kháng sinh và thuốc ngừa thai.
 - Suy dinh dưỡng.
- + Thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột mì, sữa, nước giải khát.

7. Vitamin C (acid Ascorbic):

- + Vai trò:
- (1) Tham gia tổng hợp Hormone vỏ thượng thận và Hormone tuyến giáp.
 - (2) Tác dụng chống oxy hóa nên bảo vệ được màng tế bào, chống lão hóa.
 - (3) Tác động đến việc tổng hợp Collagen (phân tử cơ bản của mô liên kết), nên làm vết thương nhanh liền sẹo.
 - (4) Vitamin C cần hấp thu sắt ở tá tràng, thiếu Vitamin C dẫn tới thiếu máu.
 - (5) Vitamin C kích thích tổng hợp và duy trì sức bền các tế bào da, mạch máu, răng, xương.
 - (6) Tham gia tổng hợp một số tế bào thông tin có liên quan đến sự tập trung trí tuệ, tham gia tổng hợp acid amin não của tập hợp Dopamin – Adrenalin – Noradrenalin từ phân tử Tyrosin.
 - (7) Giúp cơ thể loại bỏ các kim loại độc như: Pb, Cd... và các chất độc khác.
 - (8) Kích thích hoạt động miễn dịch, tăng cường tổng hợp γ-Globulin.
 - (9) Ức chế hoạt động của Histamin.
 - (10) Có tác dụng phòng và hạn chế sự phát triển của các bệnh: ung thư, tim mạch, hô hấp, mắt...

- + Nhu cầu:
 - Trẻ sơ sinh : 35 mg/d
 - Trẻ từ 1–3 tuổi : 40–60 mg/d
 - Trẻ từ 4–9 tuổi : 40–60mg/d
 - Trẻ từ 10–12 tuổi : 60–100 mg/d
 - Trẻ từ 13–19 tuổi : 60–100 mg/d
 - Người lớn : 80–100 mg/d
 - Phụ nữ mang thai và cho con bú : 80–100 mg/d
- + Khi cơ thể có dưới 300 mg/d có thể bị bệnh Scobut. Triệu chứng thiếu Vitamin C:
 - Chảy máu chân răng (lợi, răng)
 - Mệt mỏi, ăn không ngon, hay đau mình mẩy
 - Dễ bị nhiễm bệnh
 - Vết thương lâu lành
 - Xương yếu
 - Trẻ em thường ôm yếu, gầy còm, lờ đờ, ít vận động, hay bị chảy máu cam, dễ bị bầm tím dưới da.
- + Thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột mì, sữa, nước giải khát, bánh kẹo.

8. Iodine (I):

+ Hội chứng rối loạn do thiếu Iode (Iodine Deficiency Disorder – IDD) là nguyên nhân duy nhất làm chậm phát triển tâm thần, thiếu hụt nghiêm trọng có thể gây đần độn, xảy thai và thai chết lưu. Hiện nay có hơn 1 tỷ người bị thiếu hụt Iode và có 38 triệu trẻ em sinh ra bị thiếu hụt Iode gây suy giảm trí tuệ. Muối Iode được phát hiện có tác dụng điều trị bệnh Goiters (bướu cổ) vào năm 1821). Năm 1916, người ta đã chứng minh được muối Iode có tác dụng phòng ngừa Goiters. Tới năm 1924 muối Iode đã được sản xuất ở Mỹ.

+ Vai trò của Iode: Iode tham gia vào tổng hợp Hormone tuyến giáp trạng (T3 và T4), có vai trò quan trọng cho phát triển cơ thể và não bộ, cụ thể liên quan tới:

- (1) Sự phát triển và bền chắc của xương.
- (2) Sự hoạt động của cơ.
- (3) Phân phổi O₂ cho cơ tim.
- (4) Sự chuyển hóa các chất ở ruột.
- (5) Sự sản xuất hồng cầu (do điều khiển hấp thu sắt).
- (6) Chức năng tham gia lọc của thận.
- (7) Điều hòa thân nhiệt.
- (8) Tổng hợp phân tử Lipid mới và loại bỏ phân tử Lipid đã lão hóa.
- (9) Kích thích và điều hòa chuyển hóa Glucide và Protide.
- (10) Ảnh hưởng đến quá trình sinh sản.
- (11) Bệnh có liên quan thiếu Iode: chậm phát triển tâm thần, thiếu năng tuyến giáp, Goiters, ảnh hưởng phát triển cơ thể.

+ Nhu cầu:

- Trẻ 0–6 tháng tuổi : 40 µg/d
- Trẻ từ 6–12 tháng tuổi : 50 µg/d
- Trẻ từ 1–3 tuổi : 70 µg/d
- Trẻ từ 4–9 tuổi : 120 µg/d
- Trẻ từ 10–12 tuổi : 140 µg/d
- Trẻ từ 13–19 tuổi : 150 µg/d
- Người lớn : 150 µg/d
- Phụ nữ mang thai : 150 µg/d
- Phụ nữ cho con bú : 200 µg/d
- Người già : 150 µg/d

- + Thấp dưới 25µg/d hoặc cao quá 500µg/d đều gây rối loạn hoạt động của tuyến giáp.
- + Thực phẩm mang (Food Vehicle): tốt nhất là muối ăn.

9. Sắt:

+ Các hỗn hợp sắt được sử dụng trong thực phẩm tăng cường thường được phân chia theo độ hòa tan của nó. Lựa chọn một Fortificant sắt cần dựa trên các tiêu chí sau: cảm quan, sinh khả dụng, chi phí và an toàn. Màu sắc của các hợp chất sắt thường là một yếu tố quan trọng. Sử dụng sắt để tăng cường thường dẫn đến thay đổi màu, hương vị và mùi của thực phẩm. Ngũ cốc cho trẻ sơ sinh dễ chuyển sang màu xám hoặc xanh lá cây do Sulfat sắt. Mát hương vị có thể là do quá trình oxy hóa Lipid do sắt. Các hợp chất sắt tự do dễ tạo hương vị kim loại. Để khắc phục các tình trạng trên người ta sử dụng các hợp chất là dầu hydro – hóa hoặc Ethyl – Cellulose.

+ Vai trò của sắt:

- (1) Sắt tham gia cấu tạo hồng cầu, có vai trò vận chuyển O₂ tới các tế bào và CO₂ từ tế bào tới phổi để thải ra ngoài.
- (2) Là chất đồng xúc tác trong chuỗi hô hấp tế bào trong Ty lạp thể.
- (3) Thiếu sắt sẽ dẫn đến thiếu máu, thiếu năng lượng, gây suy yếu các tế bào và cơ thể.

+ Nhu cầu:

- Trẻ 6–12 tháng tuổi : 12 mg/d
- Trẻ từ 1–2 tuổi : 7 mg/d
- Trẻ từ 3–6 tuổi : 9 mg/d
- Trẻ từ 7–12 tuổi : 11 mg/d
- Trẻ từ 13–16 tuổi
 - Nam : 13 mg/d
 - Nữ : 23 mg/d
- Phụ nữ tuổi sinh đẻ : 25 mg/d
- Phụ nữ mang thai : 25 mg/d
- Phụ nữ cho con bú : 12 mg/d

- Phụ nữ đã mạn kinh : 9 mg/d
- Người lớn (nam) : 11 mg/d
- + Thực phẩm mang (Food Vehicle): gạo, bột gạo, bột mì, sữa, gia vị (nước mắm).

10. Florua (F):

+ Florua không phải là chất khoáng cần thiết nhưng được xem là quan trọng trong việc phòng ngừa sâu răng và duy trì đầy đủ sức khỏe răng miệng. Vai trò:

- (1) F là thành phần cấu tạo mô xương.
 - (2) F ức chế hoạt động các vi khuẩn làm hại men răng, làm tăng tính chắc khỏe của men răng.
 - (3) Kích thích tổng hợp Chollagen ở giai đoạn đầu tiên khôi phục vị trí gãy xương.
 - (4) Natri Florua kích thích trực tiếp nguyên bào xương dẫn đến làm tăng khả năng tạo xương, vì thế có vai trò chống loãng xương. Song liều lượng sử dụng có lợi mà không gây thừa là rất khó xác định.
- + Thừa và thiếu F đều có tác hại như nhau. Do đó cần sử dụng đúng liều. Thừa F dẫn tới:
- Men răng bị lốm đốm đen, có thể phát triển thành các lỗ thủng nhỏ.
 - Các xương dài dễ cong, dễ gãy vì xương có nhiều F dễ bị yếu, không chắc.
 - F là một chất oxy hóa mạnh, nếu dư làm cơ thể mau lão hóa, tăng HA, nôn mửa, đau bụng.
- + Nhu cầu:
- Trẻ 6 tháng – 2 tuổi : 0,25 mg/d
 - Trẻ 3–4 tuổi : 0,50 mg/d
 - Trẻ 5–19 tuổi : 1,0 mg/d
 - Người lớn trên 19 tuổi : 1,0 mg/d
- + Thực phẩm mang (Food Vehicle): muối, bột cho trẻ em, nước uống.

11. Các Fortificants khác:

- + Ca thường được thêm vào nước ép trái cây, đồ uống có ga, gạo và sữa.
- + β-Caroten bổ sung vào gạo (gạo vàng).
- + Amylase bổ sung vào bột.
- + Ma, Zn, Mn, P: bổ sung vào muối, bột mì, sữa, thức ăn công thức.

VII. NGUYÊN TẮC LỰA CHỌN TĂNG CƯỜNG VI CHẤT VÀO THỰC PHẨM

1. Có sự thiếu hụt nghiêm trọng vi chất phổ biến ảnh hưởng tới sức khỏe của một nhóm dân số hoặc toàn thể cộng đồng

- + Thiếu hụt xảy ra ở mức độ vùng.
- + Thiếu hụt xảy ra ở cả một quốc gia.
- + Thiếu hụt xảy ra ở cả khu vực.

Sự thiếu hụt được đánh giá trên cơ sở khoa học, chỉ ra được những nguy cơ đối với sức khỏe cộng đồng.

2. Ngành công nghiệp chế biến thực phẩm đủ năng lực sản xuất ra các thực phẩm tăng cường nhằm đảm bảo chất lượng, an toàn và hiệu quả và có kế hoạch về số lượng, vùng địa lý và sự đồng thuận của chính quyền địa phương cũng như sự phân phối của ngành thương mại. Công nghệ lựa chọn thực phẩm mang và chất tăng cường phải phù hợp đặc tính sinh học, không tạo ra các nguy cơ về sức khỏe cho người tiêu dùng.

3. Có sự hiểu biết của người dân về tầm quan trọng và lợi ích của thực phẩm tăng cường để sử dụng thực phẩm tăng cường có hiệu quả và tự nguyện tham gia.

4. Tăng cường vi chất phù hợp với môi trường chính trị của địa phương:

- + Phù hợp với quy định pháp luật.
- + Được chính quyền, chính phủ ủng hộ và chỉ đạo.
- + Sự tham gia của các ngành liên quan.

5. Thực phẩm mang (Food Vehicle):

- + Phải là thực phẩm tiêu thụ phổ biến của người dân.
- + Số lượng tiêu thụ đủ chuyển tải các vi chất cần bổ sung theo mục tiêu tăng cường.

6. Cần có mô hình triển khai thực hiện thí điểm trước khi mở rộng ra cộng đồng.

7. Phải có đánh giá khoa học về tính chất lượng, tính an toàn và tính hiệu quả về việc sử dụng thực phẩm tăng cường.

Mục 2: THỰC PHẨM BIẾN ĐỔI GEN

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

1. Khái niệm:

1.1. Gen: Là đơn vị di truyền, là một đoạn của ADN xác định tính trạng (đặc điểm kích thước, hình dạng, mùi vị, màu sắc, cao sản, kháng bệnh) di truyền của sinh vật.

1.2. Công nghệ gen: Là công nghệ tái kết hợp ADN, là việc chuyển gen của một sinh vật này sang cho một sinh vật khác, làm thay đổi gen trong các tế bào và tổ chức sống, bắt buộc chuỗi ADN của sinh vật đó phải tiếp nhận gen mới.

1.3. Sinh vật biến đổi gen: Là các động vật, thực vật, vi sinh vật có cấu trúc gen bị thay đổi do công nghệ chuyển gen.

1.4. Thực phẩm biến đổi gen (Thực phẩm sử dụng công nghệ gen – Thực phẩm GMOs):

Thực phẩm sử dụng công nghệ gen là những sản phẩm thực phẩm có nguồn gốc từ tổ chức đã bị biến đổi do công nghệ gen, nhưng không bao gồm các chất được quy định là phụ gia thực phẩm và chất hỗ trợ chế biến. Công nghệ gen còn gọi là “Công nghệ sinh học”, “Công nghệ ADN”, là công nghệ làm thay đổi gen di truyền trong các tế bào và tổ chức sống, nghĩa là nó cho phép các gen cá thể đã được tuyển chọn sẽ chuyển giao từ một sinh vật này sang một sinh vật khác, để tạo ra những sinh vật mới và từ đó cho những sản phẩm mới, gọi là sản phẩm thực phẩm biến đổi gen, gọi ngắn là thực phẩm biến đổi gen.

2. Lợi ích của công nghệ gen:

2.1. Nhờ có công nghệ gen mà đã tạo nên một cuộc cách mạng trong nông nghiệp, tạo ra một sự tăng năng suất đột biến, cung cấp đủ thực phẩm cho loài người ngày càng gia tăng. Đến ngày 12/10/1999 dân số thế giới đã tròn 6 tỷ người. Thời gian của sự tăng thêm 1 tỷ người càng ngày càng rút ngắn lại. Như vậy, chưa đầy 40 năm, dân số đã tăng lên gấp đôi. Theo các nhà khoa học dân số, cứ đà phát triển này, con số 10 tỷ người có thể đạt vào năm 2022. Đây là điều Liên Hợp Quốc đã báo động. Trong khi đó, đất trồng trọt thì có hạn, thậm chí ngày càng giảm vì xây dựng đô thị, khu công nghiệp, giao thông... Con đường duy nhất có khả thi tăng lương thực, thực phẩm là tăng năng suất cây trồng. Công nghệ gen sẽ là giải pháp tăng năng suất tốt nhất.

2.2. Nhờ có công nghệ gen, người ta có thể sản xuất ra nhiều loại thực phẩm có nhiều chất dinh dưỡng hơn, có lợi cho sức khỏe hơn, kể cả việc đưa một vaccine vào trong thực phẩm ăn được hoặc làm tăng mùi vị cảm quan, tăng thời gian bảo quản của thực phẩm... vì nhờ có công nghệ gen mà người ta có thể thêm hoặc bớt một cách chính xác một hay nhiều đặc tính của sinh vật. Công nghệ gen cho phép thay đổi hàm lượng axit béo trong các loại dầu thực vật nhằm làm giảm nguy cơ mắc bệnh tim mạch. Gần đây người ta đã tạo ra giống lúa có hàm lượng β-carotene rất cao trong gạo. Điều này có thể giải quyết tình trạng thiếu vitamin A ở nhiều vùng, nhiều nước. Công nghệ gen có thể làm tăng thời gian bảo quản của thực phẩm, ví dụ ở Mỹ người ta đã tạo ra một giống cà chua có khả năng giữ được độ chắc lâu dài hơn nhiều so với giống cà chua thông thường, làm chậm quá trình chín của quả. Chẳng hạn như năm 1994, Công ty Calgen (Mỹ) đã tung vào thị trường thực phẩm giống cà chua "FLAVR SAVR" với một gen lấy từ cây bông gòn. Gen này có chứa một enzym giữ cà chua không bị hư hỏng 3 – 4 tuần, thuận lợi cho việc vận chuyển. Người ta cũng đã phân lập được một số gen làm thay đổi màu sắc, làm tăng hàm lượng đường, tinh bột, protein, giảm độ axit, tăng chất thơm, những gen này được chuyển vào cây trồng làm tăng chất lượng dinh dưỡng và tính cảm quan của thực phẩm.

2.3. Nhờ công nghệ gen còn cho phép xoá bỏ ranh giới giữa các giống, loài trong việc tạo giống cây trồng. Do tính chất thống nhất của mã di truyền mà một khi gen đặc tính đã được phân lập từ bất kỳ một sinh vật nào, có thể từ vi khuẩn, nấm, động vật, thực vật... người ta đều có thể chuyển gen đó vào cây trồng để tạo ra giống mới với đặc tính mong muốn. Như vậy, chúng ta có thể sử dụng một cách triệt để tính đa dạng sinh học vào mục đích của con người.

Như vậy, thực phẩm biến đổi gen được tạo ra vì những đặc tính ưu việt của chúng đối với người sản xuất cũng như người tiêu dùng. Điều này có nghĩa là chuyển một loại sản phẩm thực phẩm có giá trị thấp thành một sản phẩm có giá trị cao, cả về giá trị dinh dưỡng và thời gian bảo quản lâu hơn. Người sản xuất sẽ có những giống mới có khả năng chống lại các bệnh thực vật do sâu bọ, côn trùng, virus hoặc do liều lượng tăng lên của thuốc diệt cỏ thông qua việc đưa ghép các gen làm tăng khả năng sản xuất kháng thể. Ví dụ, bằng cách gắn gen từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* (BT) nhằm sản sinh độc tố vào thực vật, thực phẩm. Độc tố này được phép sử dụng như chất diệt côn trùng trong sản xuất nông nghiệp và an toàn cho người tiêu dùng. Như thế, các giống cây này có khả năng chống sâu bọ cao. Hoặc từ những virus nhất định, người ta sản xuất ra các gen chống virus gây

bệnh cho các loài thực vật. Kháng thể chống virus gây ra, kết quả là làm tăng năng suất thu hoạch cao hơn. Khả năng diệt cỏ đạt được do cấy ghép các gen từ vi khuẩn sản sinh ra kháng thể đối với một số loại cỏ. Việc chuyển các gen này vào trong cây trồng trọng điểm sẽ nâng cao tính chọn lọc, hiệu quả kinh tế của thuốc diệt cỏ cũng như làm giảm ảnh hưởng của thuốc diệt cỏ đối với quần thể trong đất. Khi gieo trồng loại cây này, đợi cho cây trồng và cỏ dại phát triển tới một mức độ nhất định, trước khi cỏ dại có thể xâm lấn, gây ảnh hưởng tới sự phát triển của cây trồng, người ta sẽ phun thuốc diệt cỏ và loại bỏ được hoàn toàn cỏ dại, chỉ giữ lại duy nhất cây trồng. Như thế, chỉ cần phun 1 lần, không cần phun nhiều lần như trước đây, sẽ làm giảm lượng thuốc diệt cỏ ngấm vào đất và sẽ giảm nguy cơ tới môi trường. Ví dụ Tập đoàn Monsanto đã ghép thành công vào một giống đậu nành một gen chịu đựng được thuốc diệt cỏ của chính công ty này sản xuất. Hiện nay Monsanto đang thí nghiệm đưa gen này vào các loại cây trồng khác.

2.4. Công nghệ gen góp phần vào kỹ nghệ sản xuất dược phẩm:

Với công nghệ gen, người ta có thể sản xuất các loại thuốc hiếm với giá rẻ. Ba loại thuốc từ công nghệ gen được ưu chuộng nhất thế giới hiện nay là: Erythropoetin (EPO) – thuốc chống mất máu; Insulin – thuốc dùng trong bệnh đái đường và Interferon – thuốc chống ung thư. Tính đến 1996 đã có trên 30 loại thuốc phòng và chữa bệnh được sản xuất từ công nghệ gen với thu nhập trên 20 tỷ đô la Mỹ. Trong thời gian tới có hơn 40 loại hormone của người như Insulin, Interferon... sẽ được sản xuất từ các nông trại với kỹ nghệ gen. Hiện nay đã có hơn 120 loại thuốc do kỹ nghệ ghép gen được thí nghiệm tại các bệnh viện và 230 loại đang được nghiên cứu chế tạo.

2.5. Tóm tắt các lợi ích của cây chuyển gen:

Hiện nay các sản phẩm biến đổi gen được sử dụng với những gen thuộc 3 nhóm sau:

- + Đề kháng đối với sự phá hoại của sâu bọ, côn trùng.
- + Đề kháng đối với lây nhiễm của virus, do đó có tác dụng phòng trừ dịch bệnh cho cây trồng.
- + Tăng sức chịu đựng đối với những loại cỏ nhất định.

Tất cả các gen đó sử dụng để biến đổi cây trồng đều bắt nguồn từ vi sinh vật.

Nhờ vậy, đã đem lại những lợi ích cơ bản sau đây:

- (1) Tăng sản lượng, cung cấp nhiều hơn thực phẩm cho dân số ngày càng tăng.
- (2) Cây chuyển gen có khả năng chịu hạn cao, chống sâu bệnh cỏ dại và bệnh ở cây trồng. Những giống ngô có thể trồng được trong điều kiện nghèo dinh dưỡng.
- (3) Giảm chi phí sản xuất, tăng lợi nhuận nông nghiệp.
- (4) Tăng giá trị dinh dưỡng hoặc tính trạng thích hợp cho công nghiệp chế biến thực phẩm.
- (5) Có thể tạo ra các sản phẩm giá rẻ hơn, chất lượng tốt hơn, mùi vị tốt hơn.
- (6) Tạo ra các sản phẩm có lợi cho sức khoẻ:
 - Lúa gạo giàu vitamin A và sắt.
 - Khoai tây tăng hàm lượng tinh bột.
 - Vaccine ăn được ở ngô, khoai tây hoặc các cây quả khác.
 - Dầu ăn có lợi cho sức khoẻ hơn từ đậu nành và cải dầu.

(7) Việc tạo ra sinh vật biến đổi gen là một thành quả của công nghệ sinh học hiện đại. Ở khía cạnh tích cực, việc ứng dụng kỹ thuật biến đổi gen có thể góp phần cung cấp nguồn lương thực cần thiết trong tương lai, tăng cường chất lượng thực phẩm; tạo ra cây trồng sản sinh năng lượng, sau đó nuôi cây thu sinh khối để chuyển thành năng lượng (như cây liễu) và nhiên liệu sinh học (Biodiesel và Bioethanol) có thể thay thế được các nhiên liệu hoá thạch và dầu khoáng; sản xuất nhiều loại hoá chất, trong đó chủ yếu là các loại dầu chiết từ hạt lanh, cải dầu và hướng dương; tạo ra các chất hoá học đặc biệt như sợi sinh học tổng hợp (chủ yếu bắt nguồn từ sợi gai dầu và sợi lanh); kẹo Lignocellulose, các chất tán sắc, phân bón và phụ gia; nhựa sinh học, giấy và bìa có nguồn gốc từ tinh bột, sản xuất ra các dược phẩm có thể chống được các căn bệnh đặc biệt ở những bệnh nhân nhất định; làm thay đổi lợi nhuận thu được từ các hoạt động nông và công nghiệp, giảm bớt sự ô nhiễm môi trường; trong đó tạo ra các khả năng mới trong việc giám sát và quản lý những ảnh hưởng đối với môi trường...

Sinh vật biến đổi gen (GMOs) trong tương lai là những thực vật có sức đề kháng với các loại bệnh hoặc chịu đựng được hạn hán, cây trồng có hàm lượng dinh dưỡng cao, các loài cá với đặc trưng lớn nhanh và thực vật, động vật sản sinh ra những protein quan trọng có tính dược lý như vaccine.

3. Những nguy cơ của thực phẩm biến đổi gen:

Bên cạnh những ưu điểm trên, thực phẩm biến đổi gen cũng có những nguy cơ ảnh hưởng tới sức khoẻ cộng đồng. Những nghi ngại mà người ta đặt ra là: gây dị ứng, làm nhòn kháng sinh, có thể tạo ra độc tố và gây độc cho cơ thể lâu dài...

Để đánh giá tính độc của thực phẩm biến đổi gen, người ta tiến hành đánh giá: khả năng gây dị ứng; khả năng gây độc; xác định những cấu tử đặc biệt có tính năng dinh dưỡng hoặc gây độc tố; tính ổn định của gen được cấy vào; hiệu quả dinh dưỡng gắn liền với sự biến đổi gen và các ảnh hưởng bất kỳ có thể xảy ra do việc gắn gen vào.

Một cây chuyển gen khác với cây không được chuyển gen cùng loại là sự thêm một hay nhiều gen, tức là 1 đoạn ADN mã hoá một protein nào đó. Protein được mã hoá bởi gen được chuyển vào cây, còn được gọi là protein tái tổ hợp. Nguy cơ (nếu có) bắt nguồn từ chính đoạn ADN này, từ các xáo trộn xảy ra khi chèn đoạn ADN vào trong cơ thể gen của cây, từ protein mới hoặc từ các hợp chất mới và từ các biến đổi của quá trình trao đổi chất gây ra do sự hoạt động của gen được cấy vào. Với phương pháp lai cổ điển, các gen của giống mới đều xuất phát từ cùng một loài hoặc nhiều lấm là những loài gần nhau, ví dụ như lúa với lúa, lúa canh tác với lúa hoang dại... Nhưng với phương pháp chuyển gen, ranh giới này đã bị xoá bỏ. Người ta có thể lấy gen của một con vật ghép vào gen của một giống cây và ngược lại, hậu quả là chưa biết rõ sự phát triển lâu dài như thế nào, không biết rõ đặc tính của giống mới. Để xem xét độc tính của protein mới, người ta tiến hành so sánh trình tự axit amin của các protein mới với trình tự của axit amin mang độc tính đã biết. Tuy nhiên, do số lượng các protein mang độc tính đã biết còn quá ít nên người ta còn phải tiến hành thử nghiệm trên động vật.

3.1. Nguy cơ gây dị ứng:

Việc đưa gen ngoài vào sinh vật có thể dẫn đến việc xuất hiện chất gây dị ứng khi ăn các thực phẩm GMOs. Để đánh giá các nguy cơ gây dị ứng của các protein tái tổ hợp,

người ta tiến hành xem xét nguồn gốc của gen được chuyển có phải từ một loài gây dị ứng hay không, so sánh cấu trúc protein mới với tác nhân gây dị ứng đã biết, hàm lượng protein mới trong thành phẩm cuối cùng. Các vấn đề độc tính và tác nhân gây dị ứng cũng xuất hiện với các hợp chất sinh ra do hoạt động của các protein tái tổ hợp. Nếu như cây chuyển gen có khả năng kháng một loài gây bệnh nào đó (ví dụ 1 loài nấm), vậy liệu loại gây bệnh đó sống trên cây chuyển gen có thể tiết ra các chất độc hay không. Tương tự 1 loại enzyme tái tổ hợp cũng có thể xúc tác một phản ứng hoá sinh ở cây chuyển gen làm biến đổi quá trình trao đổi chất. Kết quả là xảy ra sự tích tụ một số hợp chất độc. Do đó trước khi một sản phẩm thực phẩm biến đổi gen được lưu hành, người ta phải thực hiện các nghiên cứu kỹ càng không những về đặc tính của protein tái tổ hợp (*còn gọi là GM-Protein: Genetically Modified Protein*) mà còn nghiên cứu cả về chức năng của các sản phẩm thứ cấp xuất hiện độc tính của protein mới. Một biện pháp an toàn nhất để tránh sự xuất hiện độc tính của protein tái tổ hợp trong thực phẩm chuyển gen là chỉ biểu hiện các protein này ở các bộ phận cần thiết đối với tình trạng được chuyển vào cây trồng. Ví dụ: người ta đã tạo ra giống lúa chuyển gen kháng sâu đục thân, trong đó là protein-BT chỉ được biểu hiện ở thân, lá mà không có mặt ở trong hạt thóc. Điều này loại trừ hẳn nguy cơ gây độc hoặc dị ứng khi sử dụng gạo này.

3.2. Nguy cơ tạo ra độc tố:

Độc tố: Gây ảnh hưởng trực tiếp đối với sức khoẻ hầu hết các sinh vật biến đổi gen hiện nay được biến đổi nhằm tăng sự đề kháng của chúng, ví dụ sản sinh ra chất diệt sâu bọ để chống lại côn trùng, hoặc chất diệt cỏ. Vì vậy, bản thân chúng chứa đựng các chất này. Các chất này có thể tích luỹ trong chuỗi thức ăn và gây nên bệnh tật.

Mặt khác, việc đưa gen lạ vào cơ thể có thể gây rối loạn quá trình chuyển hoá, tạo nên sự xuất hiện các độc tố.

Sự xuất hiện độc tính cũng có thể do chèn đoạn ADN vào trong cơ thể gen của cây trồng, khi đó nó có thể ảnh hưởng đến sự biểu hiện của một gen nào đó sẵn có trong cây trồng, ví dụ nó có thể làm tăng sự biểu hiện của một gen mã hoá một độc chất mà trong cây thông thường gen này không được biểu hiện hoặc biểu hiện yếu. Kết quả là chất độc này tăng lên trong cây chuyển gen. Khi chất độc này đã biết như *Tomatin* ở cây cà chua, *Solanin* ở khoai tây..., người ta chỉ cần thực hiện một phân tích hóa học là có thể xác định được cây chuyển gen có chứa các chất này hay không. Mặt khác, sự chuyển một gen vào thể gen của cây cây trồng có thể “đánh thức” một gen mã hoá một chất độc chưa biết. Khi đó phải sử dụng các phương pháp phân tích hiện đại (sắc ký khí, khối phổ cùng với các dữ kiện về độc chất thực vật) để xác định cây chuyển gen có chứa độc chất hay không.

3.3. Nguy cơ gây sự kháng kháng sinh:

Sự kháng kháng sinh: Việc sử dụng GMO có thể dẫn tới việc tăng tính kháng kháng sinh của vi khuẩn. Hầu hết các sinh vật biến đổi gen có chứa các gen kháng sinh có khả năng chuyển sang vi khuẩn gây hại cho người.

Hiện nay không có đủ thông tin liên quan đến độc tố, gây dị ứng hoặc kháng kháng sinh trong các sản phẩm thực phẩm có nguồn gốc từ các GMO. Tuy nhiên một số nghiên cứu gần đây cho thấy rằng chuột ăn ngô biến đổi gen có hiện tượng gan bị sưng.

Việc sử dụng các gen kháng kháng sinh cùng làm xảy ra các nguy cơ cho thực phẩm biến đổi gen. Người ta đặt ra câu hỏi liệu có thể xảy ra sự chuyển các loại gen kháng

kháng sinh từ vật liệu di truyền của cây hay thực phẩm chuyển gen vào trong gen của các vi khuẩn trong ruột hay không? Nếu nguy cơ này là có thật thì việc sử dụng thực phẩm chuyển gen có thể làm xuất hiện các chủng vi khuẩn có khả năng kháng sinh, đó là hiểm họa đối với sức khoẻ cộng đồng. Để đề phòng, người ta nghiên cứu phát triển một số cấu trúc chuyển gen mới cho phép loại bỏ các gen kháng sinh trong thế hệ cây con.

Như vậy, trước khi đưa thực phẩm chuyển gen ra lưu thông trên thị trường cần phải đánh giá mức độ nguy cơ của chúng và công việc kiểm nghiệm tính an toàn của thực phẩm biến đổi gen phải được thực hiện nghiêm ngặt của các cơ quan tổ chức độc lập với các nhà sản xuất.

3.4. Nguy cơ về thành phần dinh dưỡng:

Hiệu quả dinh dưỡng gắn liền với sự biến đổi gen. Tất cả các phương pháp nhân giống thực vật, dù truyền thống hay chuyển gen, đều có khả năng thay đổi giá trị dinh dưỡng của sản phẩm, hoặc thay đổi ngoài dự kiến về nồng độ, hàm lượng các chất ức chế dinh dưỡng. Về đặc tính có lợi của cây chuyển gen là có thể thêm vào hoặc làm tăng lên một số thành phần dinh dưỡng nhất định. Chẳng hạn, lúa là cây lương thực quan trọng nhất của nhân loại. Trên 2,5 tỷ người trên hành tinh sống nhờ loại ngũ cốc này. Song lúa có nhược điểm cơ bản là không chứa vitamin A và cả β-carotene. Do đó những gia đình ăn chủ yếu bằng gạo sẽ bị thiếu vitamin A, hậu quả là gây viêm màng mắt, tiến tới khô mắt, mù loà... Người ta dùng công nghệ gen, tạo ra giống lúa chứa vitamin A. Hạt gạo của giống lúa này có màu vàng gọi là lúa vàng. Như vậy, nhờ kỹ thuật gen, người ta có thể tạo ra các cây có giá trị dinh dưỡng cao. Về nguy cơ thành phần dinh dưỡng của cây biến đổi gen có thể là sự thay đổi các thành phần tương đối (protein thô, chất béo thô, carbonhydrat thô...), hàm lượng protein, các protein bất thường, các chất kháng dinh dưỡng (phytase, chất ức chế trypsin...)... Người ta đưa ra phương pháp so sánh "**Tính tương đương thực tế**" (The Substantial Equivalence – SE), là phương pháp so sánh thực phẩm biến đổi gen và thực phẩm không biến đổi gen để xác định những khác biệt về thành phần dinh dưỡng và các chất, các cấu trúc mới lạ... từ đó có thể đánh giá được tính an toàn của thực phẩm GMOs.

3.5. Tính ổn định của gen được cấy vào:

Các ảnh hưởng bất kỳ có thể xảy ra do việc gắn ADN vào. Những biến đổi lâu dài chưa xác định được.

Tính kế thừa và ổn định của mỗi tính trạng đưa vào là một hàm số trong thực vật biến đổi gen cần được xác định. Đặc tính phân tử của thực vật biến đổi gen cung cấp thông tin về thành phần và tính ổn định (tính bảo toàn) của ADN chèn vào... Gen có 3 nhiệm vụ chính:

- (1) Di truyền tính trạng từ thế hệ này sang thế hệ khác.
- (2) Điều khiển sự phát triển từ phôi đến trưởng thành.
- (3) Điều khiển và điều chỉnh hàng tỷ phân tử protein và qua đó tạo sự hài hoà trong cơ thể sinh vật.

Khi ADN được chèn vào không ổn định, sẽ điều tiết tính di truyền, sự phát triển của cây, đặc biệt là sự tổng hợp ra các protein sẽ bị rối loạn hoặc tạo ra một cấu trúc, một thành phần mới với những chất lạ mới... chưa biết nguy cơ tác hại đến sức khoẻ như thế nào?

3.6. Ảnh hưởng đối với môi trường:

Khi giải phóng các GMO ra môi trường có thể phát sinh những loại rủi ro tương tự như những ảnh hưởng tiêu cực tìm thấy ở các loài sinh vật lạ xâm lấn. Việc giải phóng có chủ định (ví dụ, trong các dự án thử nghiệm đồng ruộng hoặc trồng đại trà phục vụ mục đích thương mại cây trồng GM, hoặc giải phóng các GMOs ra biển hoặc nuôi động, thực vật biển) đã dấy lên những lo ngại về ảnh hưởng của các GMO đối với đa dạng sinh học, trong đó bao gồm:

- + Nguy cơ phát tán sinh vật ra môi trường – ví dụ thông qua quá trình xâm chiếm hoặc tăng cường khả năng cạnh tranh; ảnh hưởng tới tính đa dạng sinh học.
- + Nguy cơ chuyển các nguyên liệu di truyền tái tổ hợp (và các đặc tính liên quan) vào các cơ thể sinh vật khác – ví dụ thông qua thụ phấn chéo hoặc tính nhạy cảm của sinh vật ngoài mục tiêu.
- + Nguy cơ ảnh hưởng đến các loài sinh vật không cần diệt – ví dụ một số nghiên cứu chỉ ra khả năng cây trồng biến đổi di truyền với tính trạng kháng các loài côn trùng gây hại cũng có thể gây ảnh hưởng bất lợi đối với côn trùng có ích và chim.
- + Sinh ra các loại gây bệnh thực vật tiềm ẩn mới.
- + Nguy cơ ảnh hưởng đến vi khuẩn đất và chu trình nitơ.
- + Ảnh hưởng gián tiếp đến môi trường – ví dụ, ảnh hưởng phát sinh từ việc thay đổi cung cách quản lý nông nghiệp.
- + Việc chuyển gen đè kháng với cỏ sang các thực vật khác.

3.7. Nguy cơ ảnh hưởng đến tính bảo tồn đa dạng sinh học:

Lối sống, nghề nghiệp, truyền thống văn hoá và cộng đồng địa phương, cộng đồng nông thôn và các vấn đề khác có thể bị ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp do thực phẩm GMOs.

Trong vài năm trở lại đây, các báo cáo và sự kiện đã ghi chép những rủi ro và minh họa bằng những trường hợp cụ thể. Ví dụ, báo cáo gần đây của Ủy ban Môi trường châu Âu chỉ rõ các nguyên liệu di truyền của cây trồng GM và cây trồng không phải GM sẽ tương tác với nhau “ở tần suất cao và ở những khoảng cách xa hơn trước đây chúng ta vẫn tưởng” và xem xét việc phát tán đáng kể gen thông qua hạt phấn ở cây trồng GM chính. Nguy cơ mất cân bằng sinh thái do cây trồng biến đổi gen được nhiều các nhà khoa học trao đổi, thảo luận và lo ngại. Do các cuộc thử nghiệm hoặc sản xuất ngoài trời, các loại gen mới của cây trồng có thể xâm nhập, lai vào các giống cây xung quanh, tạo nhiều tính trạng mới, khó kiểm soát và có thể gây ra mất cân bằng sinh thái trong thiên nhiên.

II. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU, SỬ DỤNG VÀ QUẢN LÝ THỰC PHẨM BIẾN ĐỔI GEN

1. Trên thế giới:

+ Vào những năm 1970, việc phân lập các gen, thiết kế và nhân chúng trong tế bào trở thành hiện thực đã đưa đến rất nhiều cơ hội thương mại. Các phương pháp áp dụng kỹ thuật mới này đã phát triển nhanh chóng và được ứng dụng rộng rãi. Trên đồi tượng thực vật, việc áp dụng các phương pháp này phải mất một thời gian dài mới thu được thành công. Thực phẩm biến đổi di truyền đầu tiên, cà chua Flavr Savr đã có mặt trên thị trường Hoa Kỳ vào năm 1994. Từ đó đến nay, số lượng và chủng loại sản phẩm biến đổi

di truyền đã tăng lên nhanh chóng. Trên quy mô toàn cầu, các nghiên cứu thử nghiệm và việc thương mại hóa cây trồng biến đổi gen được triển khai rộng rãi và đã đạt được những thành tựu quan trọng. Từ năm 2002, cây biến đổi gen được trồng ở khắp 6 lục địa: Bắc Mỹ, Mỹ La tinh, Châu Á, Châu Đại Dương, Châu Âu và Châu Phi. Trong thời gian 9 năm nghiên cứu và phát triển (1996 – 2004), tổng diện tích trồng cây biến đổi gen trên toàn cầu là trên 385 triệu ha, được trồng ở 21 quốc gia, đứng đầu là Hoa Kỳ, Argentina, Canada, Brasil và Trung Quốc. Riêng năm 2004, diện tích của cây trồng biến đổi gen đã được xác nhận là 81 triệu ha. Cây trồng biến đổi gen được trồng chủ yếu là cây đậu nành, ngô, dầu cải và bông. Tính trạng do biến đổi gen mang lại được sử dụng phổ biến hiện nay là tính kháng thuốc diệt cỏ và kháng sâu bệnh. Số người trồng cây biến đổi gen được hưởng lợi trong năm 2003 là 7 triệu. Trên 85% số người hưởng lợi này là những người dân nghèo trồng bông Bt, chủ yếu là ở Trung Quốc và Nam Phi.

+ Trong khi chỉ một số ít GMO được sử dụng trực tiếp làm thực phẩm, những sản phẩm từ các GMO đã được phê chuẩn như bột ngô GM, dầu chiết từ hạt đậu tương và dầu GM thường được dùng trong các quá trình sản xuất thực phẩm chế biến sẵn và được trộn với các sản phẩm không biến đổi di truyền.

Công chúng ngày càng biết nhiều về ảnh hưởng có thể xảy ra của các phát minh này và do vậy ngày càng quan tâm đến việc sử dụng và đảm bảo an toàn đối với các sinh vật biến đổi gen.

+ Nhằm quản lý an toàn sinh vật biến đổi gen, trên bình diện quốc tế, đã có nhiều hiệp ước đề cập tới đối tượng này. Trong số đó, Nghị định thư Cartagena về an toàn sinh học đề cập tới một cách toàn diện hơn cả.

+ Mục tiêu của Nghị định thư là góp phần bảo đảm mức độ bảo vệ thỏa đáng trong lĩnh vực chuyển giao, xử lý và sử dụng an toàn các sinh vật biến đổi gen có được từ công nghệ sinh học, có thể có tác động bất lợi đến bảo tồn và sử dụng bền vững đa dạng sinh học, đồng thời quan tâm đến các rủi ro đối với sức khỏe con người và chú trọng đặc biệt đến vận chuyển xuyên biên giới.

Nghị định thư Cartagena thúc đẩy an toàn sinh học bằng cách thiết lập các luật lệ và thủ tục thực tế cho việc chuyển giao, xử lý và sử dụng an toàn GMO, đặc biệt tập trung vào việc điều tiết sự vận chuyển sinh vật biến gen qua biên giới từ nước này tới nước khác. Hệ thống này định ra hai nhóm thủ tục: thứ nhất, đối với GMO được đưa vào môi trường một cách có chủ định; thứ 2, đối với GMO được sử dụng trực tiếp làm thực phẩm, thức ăn gia súc hoặc để chế biến. Cả 2 nhóm thủ tục được thiết kế để đảm bảo rằng các nước nhập khẩu được cung cấp thông tin cần thiết giúp cho việc ra các quyết định đã được thông báo trước về việc có nhập khẩu GMO hay không. Các Chính phủ trao đổi thông tin này thông qua Trung tâm trao đổi thông tin về an toàn sinh học (BCH) và các quyết định của họ dựa vào những đánh giá rủi ro có cơ sở khoa học và cách tiếp cận phòng ngừa.

Khi một nước quyết định cho phép nhập GMO, bên xuất khẩu phải đảm bảo rằng tất cả hàng hóa vận chuyển phải kèm theo hồ sơ tương ứng. Các Chính phủ cũng phải thông qua các biện pháp để quản lý bất cứ rủi ro nào được xác định trong việc đánh giá các rủi ro, và họ phải tiếp tục quan trắc và giám sát bất cứ rủi ro nào có thể xảy ra trong tương lai. Điều này được áp dụng trong việc buôn bán cũng như sản xuất GMO trong nước.

Nhằm bảo đảm tính hiệu quả lâu dài, Nghị định thư cũng có một số điều khoản “hỗ trợ” bao gồm: xây dựng năng lực, nhận thức và sự tham gia của công chúng và một cơ chế tài chính.

+ **Công ước Bảo vệ Thực vật Quốc tế (IPPC)** bảo vệ sức khỏe thực vật thông qua đánh giá và quản lý các rủi ro của sâu hại. IPPC đang trong quá trình thiết lập các tiêu chuẩn nhằm giải quyết các rủi ro do sâu hại thực vật gắn liền với GMO và các loài sinh vật lạ. Bất cứ GMO nào được xem là sâu hại thực vật đều nằm trong khuôn khổ của hiệp định này. IPPC cho phép các Chính phủ thực hiện hành động ngăn ngừa việc đưa vào và lây lan các sâu hại đó. Công ước cũng thiết lập các thủ tục phân tích rủi ro của sâu hại, kể cả các tác động tới thảm thực vật tự nhiên.

+ **Uỷ ban Codex Alimentarius** giải quyết vấn đề an toàn thực phẩm và sức khỏe người tiêu dùng. Uỷ ban đã thiết lập một Nhóm tác vụ đặc biệt Liên Chính phủ về các loại thực phẩm có nguồn gốc từ công nghệ sinh học. Nhóm này có trách nhiệm xây dựng các tiêu chuẩn và chỉ dẫn cho các loại thực phẩm biến đổi gen. Uỷ ban còn quan tâm tới vấn đề dán nhãn cho các loại thực phẩm có nguồn gốc công nghệ sinh học để cho phép người tiêu dùng lựa chọn.

+ **Tổ chức Dịch tễ học thú y quốc tế (OIE)** xây dựng các tiêu chuẩn và chỉ dẫn nhằm ngăn chặn sự ảnh hưởng của các chất và dịch bệnh dễ lây nhiễm vào các nước nhập khẩu trong quá trình mua bán các động vật, vật liệu di truyền của động vật và các sản phẩm từ động vật. Trong năm 2000, Uỷ ban tiêu chuẩn OIE đã ban hành một bản tiêu chuẩn cho việc kiểm tra chẩn đoán các mẫu thử và các vaccine. Một số các mẫu thử và vaccine đã được mô tả là các nguồn gen. Tương tự như vậy, Nhóm công tác OIE về công nghệ sinh học cũng đã đưa ra một vài án bản có tính kỹ thuật liên quan trực tiếp đến các sản phẩm từ động vật và việc đánh giá rủi ro. Nhưng dù sao án bản này cũng chưa được phát triển để trở thành một chuẩn quốc tế về công nghệ sinh học.

Vấn đề an toàn sinh học còn được thể hiện trong các bộ luật về việc sử dụng các loài lạ và các GMO do các Ban thuỷ sản khu vực thuộc Tổ chức Nông nghiệp và Lương thực của Liên Hợp quốc đề ra.

Một số hiệp định của Tổ chức Thương mại thế giới như là Hiệp định ứng dụng các biện pháp vệ sinh và kiểm dịch thực vật và các rào cản kỹ thuật đối với hiệp định thương mại, chứa các điều khoản liên quan tới an toàn sinh học.

Các hiệp định về an toàn sinh học, thương mại, nông nghiệp và các chủ đề liên quan này đều được xây dựng để hoạt động cùng nhau và bổ sung lẫn nhau. Tuy nhiên, việc tránh những xung đột tiềm ẩn thường đòi hỏi một sự quyết tâm mạnh mẽ và sự quản lý thận trọng.

Việc cải thiện sự hợp tác giữa các chế độ quốc tế khác nhau có thể tăng cường một cách mạnh mẽ an toàn sinh học đồng thời tránh những xung đột tiềm ẩn và làm hài hòa các lợi ích hợp pháp của thương mại, an toàn sinh học và các ngành khác.

2. Tình hình nghiên cứu, ứng dụng và quản lý sinh vật biến đổi gen ở Việt Nam:

2.1. Hiện trạng nghiên cứu và sử dụng sinh vật biến đổi gen:

+ Trong những năm qua các phòng thí nghiệm trong nước đã tập trung nghiên cứu chuyển gen vào một số cây trồng quan trọng như: Lúa ngô, đậu tương, bông, cải dầu, cải

bắp, hoa, thuốc lá... và các cây lâm nghiệp khác. Các gen kháng thuốc diệt cỏ và kháng bệnh khô vằn đã được chuyển vào các giống lúa DT10 và DT13, gen kháng bệnh bạc lá vào giống lúa VL902, gen kháng sâu tơ vào cải bắp CB26. Các gen CryIA(c) (kháng sâu), GNA (kháng rầy), Xa – 21 (kháng bạc lá) được chuyển vào lúa loài phụ *indica*; gen β–catoten (tiền chất vitamin A) vào các giống lúa MTL250, IR64, KDM1 để có giống lúa giàu vitamin A, gen Bt vào cây bông, gen anti – ACO (gen quả chín chậm và hoa lâu tàn) vào hoa cúc, gen Bt vào ngô, gen vỏ bọc (protein coat) kháng đốm vàng vào đu đủ. Một số dòng bạch đàm biến nạp gen làm thay đổi hàm lượng và tính chất lignin cũng đang được thử nghiệm. Tất cả các nghiên cứu mới chỉ dừng ở quy mô phòng thí nghiệm và nhà kính.

+ Bên cạnh việc nghiên cứu và chọn tạo cây trồng biến đổi gen, ở Việt Nam cũng đang xây dựng những quy trình xác định cây trồng và sản phẩm biến đổi gen và đánh giá khả năng gây hại của chúng. Để thực hiện nhiệm vụ này thông tin về các gen hiện đang được sử dụng chuyển vào cây trồng đã được thu thập và phân tích như: Xa – 21 (kháng bệnh bạc lá lúa), gen CryIA (a, b, c, d) (kháng sâu), gen Chitinase (kháng nấm), các gen P5CS, OAT, TPS, nhaA, HAL (chịu hạn và mặn), các gen CgS, SA (tăng hàm lượng axit amin), các gen CP, replicase (kháng bệnh đốm vòng), gen anti – ACO (gen quả chín chậm và hoa lâu tàn), gen *bar* (kháng thuốc trừ cỏ). Quy trình xác định sự có mặt của mỗi loại gen trong cây trồng, sản phẩm thức ăn cho người và thức ăn chăn nuôi đang được xây dựng. Một số quy trình đã có thể được ứng dụng trong thực tế để xác định cây trồng và sản phẩm biến đổi gen như: quy trình xác định gen *bar*, gen Bt.

+ Cho đến nay ở Việt Nam, các nghiên cứu về chuyển nạp gen vào cây trồng chủ yếu được tiến hành ở Viện Công nghệ sinh học, Viện Di truyền Nông nghiệp, Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long, Viện Sinh học Nhiệt đới và một số cơ quan khác. Một số dự án quốc gia và quốc tế cũng đã và đang tài trợ cho hướng nghiên cứu chuyển nạp gen. Chúng ta đã bước đầu thành công trong việc chuyển một số gen có ý nghĩa kinh tế như kháng thuốc diệt cỏ, kháng sâu, bệnh, pro-vitaminA,... vào cây lúa, bắp cải, ngô, đu đủ, cây hoa... Tuy nhiên những thành công này mới chỉ đạt đến quy mô thí nghiệm hoặc thử nghiệm ở phạm vi hẹp, nhưng chưa đưa ra triển khai trong sản xuất. Các Viện nghiên cứu có khả năng (nhân lực và trang thiết bị) thực hiện các thí nghiệm để phát hiện sinh vật chuyển gen; sản phẩm, hàng hóa có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.

Đối với sinh vật và sản phẩm biến đổi gen nhập nội thì cho đến nay, các cây trồng và sản phẩm biến đổi gen trôi nổi trên thị trường vốn được nhập vào nước ta một cách chính thức hoặc không chính thức vẫn chưa được quản lý cũng như không được thông báo công khai.

+ Theo điều tra của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, hầu hết các mẫu thức ăn chăn nuôi có mặt trên thị trường đều chứa sản phẩm biến đổi gen (ngô và đậu tương chuyển gen) với một tỷ lệ nào đó. Phần lớn lượng thức ăn chăn nuôi được nhập nội theo con đường chính thống thông qua các công ty liên doanh với nước ngoài. Rất có thể cả một số thực phẩm chế biến từ đậu tương, ngô, cải dầu... có chứa sản phẩm biến đổi gen (nhưng không được dán nhãn “sản phẩm biến đổi gen”) cũng đang được bán ở Việt Nam. Hiện nay, Viện Di truyền Nông nghiệp đang tiến hành xác định sản phẩm biến đổi gen trong một số thực phẩm.

Đối với cây trồng biến đổi gen, hiện nay ở nước ta đang tồn tại 3 cây trồng “nóng bỏng”:

- (1) **Cây ngô:** Một số công ty nước ngoài thông qua trung gian đã đưa trực tiếp các giống ngô mới cho nông dân trồng và công ty nhận bao tiêu toàn bộ sản phẩm,

trong đó đã xác định được một số mẫu là ngô biến đổi gen (mang gen Bt). Rất nguy hiểm là các cây ngô biến đổi gen và ngô bình thường được trồng xen lẫn nhau nên hiện tượng trội gen nhất định sẽ xảy ra. Sự việc này được phát hiện tại 1 số địa phương thuộc Thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Bình Dương.

- (2) **Cây bông:** Nhiều hộ nông dân trồng bông biến đổi gen (mang gen Bt) một cách tự phát, được phát hiện tại một số địa phương thuộc Nam Trung bộ và Tây Nguyên.
- (3) **Cây lúa:** Phát hiện thấy cây lúa chuyển gen (mang gen kháng thuốc trừ cỏ) ở một số nơi tại đồng bằng sông Cửu Long. Tuy nhiên, do không có điều kiện đi khảo sát nên không rõ quy mô trồng cây lúa chuyển gen ở mức độ nào. Tình hình đặc biệt nghiêm trọng diễn ra ở miền Bắc: trong vụ mùa năm 2004 đã phát hiện thấy cây lúa chuyển gen (kháng thuốc trừ cỏ) tại một số địa phương thuộc các tỉnh Thái Bình, Hà Nam, Nam Định, Nghệ An. Cụ thể là có một số công ty giống đã nhập giống lúa chuyển gen từ biên giới về và bán cho các hộ nông dân ở các địa phương trên. Viện Di truyền Nông nghiệp đang tiến hành khảo sát quy mô phổ biến cây lúa biến đổi gen tại các tỉnh đồng bằng Bắc bộ. Ngoài ra còn thu thập các mẫu gạo để xác định GMO trong gạo thương phẩm.

2.2. Tình hình quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen:

Trước vấn đề bức xúc của việc quản lý an toàn sinh học. Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quy chế quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen (kèm theo Quyết định số 212/QĐ-TTg ngày 26 tháng 8 năm 2005). Quy chế được ban hành nhằm điều chỉnh các hoạt động: nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ và khảo nghiệm; sản xuất, kinh doanh và sử dụng; nhập khẩu, xuất khẩu, lưu giữ và vận chuyển; đánh giá, quản lý rủi ro và cấp giấy chứng nhận an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen. Trong quy chế cũng xác định nội dung quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen như sau:

- (1) Xây dựng, ban hành chiến lược, cơ chế, chính sách, kế hoạch và các văn bản quy phạm pháp luật về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.
- (2) Xây dựng và phát triển hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.
- (3) Thẩm định việc đăng ký khảo nghiệm, phỏng thích, sản xuất, kinh doanh, sử dụng, xuất khẩu, nhập khẩu, lưu giữ, vận chuyển các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen; cấp, thu hồi giấy chứng nhận, giấy phép có liên quan tới an toàn sinh học của các đối tượng trên.
- (4) Đào tạo, tuyên truyền, giáo dục để nâng cao nhận thức cho tổ chức, cá nhân về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.
- (5) Hợp tác quốc tế, tham gia thực hiện các điều ước quốc tế có liên quan đến các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.

- (6) Thanh tra, kiểm tra việc tuân thủ và thực hiện cá quy định của pháp luật về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.
- *Bộ Tài nguyên và Môi trường* hiện nay được giao nhiệm vụ là cơ quan đầu mối quốc gia về Nghị định thư Cartagena về an toàn sinh học, đồng thời giúp Chính phủ quản lý nhà nước về an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.
 - *Bộ Khoa học và Công nghệ* có trách nhiệm quản lý nhà nước về nghiên cứu và khảo nghiệm sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.
 - *Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn* có nhiệm vụ quản lý nhà nước về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen thuộc ngành nông nghiệp và lâm nghiệp.
 - *Bộ Thuỷ sản* có nhiệm vụ quản lý nhà nước về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen thuộc ngành thuỷ sản.
 - *Bộ Y tế* có nhiệm vụ quản lý nhà nước về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen thuộc ngành y tế; về an toàn sinh học và vệ sinh an toàn thực phẩm đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen sử dụng làm dược phẩm, thực phẩm, mỹ phẩm.
 - *Bộ Công nghiệp* có nhiệm vụ quản lý nhà nước về an toàn sinh học đối với các sinh vật biến đổi gen; sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen thuộc ngành công nghiệp.

2.3. Đánh giá chung về thực trạng nghiên cứu, sử dụng và quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen ở Việt Nam:

- (1) Chúng ta đã bước đầu xây dựng được một số phòng thí nghiệm có trang thiết bị tương đối đồng bộ, một số cán bộ được đào tạo chính quy, có khả năng tiếp cận công nghệ cao và mới nhất, có thể tham gia trong quá trình nghiên cứu và đánh giá độ an toàn của sinh vật biến đổi gen.
- (2) Bước đầu nghiên cứu và tạo ra được các sinh biến đổi gen ở quy mô phòng thí nghiệm.
- (3) Tuy nhiên, so với yêu cầu, quản lý an toàn sinh học vẫn đang đứng trước những khó khăn và thách thức như sau:
- (4) *Hạn chế về nguồn nhân lực*: Ở nước ta, số lượng cán bộ nghiên cứu và nhân viên kỹ thuật về công nghệ gen còn ít. Các cán bộ tham gia quản lý có liên quan chưa được đào tạo về lĩnh vực này và chưa nhận thức đầy đủ về an toàn sinh học. Khả năng tự đào tạo cán bộ có trình độ cao của chúng ta rất hạn chế, chưa đáp ứng nhu cầu về chất lượng.
- (5) *Hạn chế về đầu tư*: Quản lý an toàn sinh học là một lĩnh vực mới, vì vậy trong giai đoạn đầu cần có đầu tư cho việc xây dựng năng lực đối với các cơ quan được giao trách nhiệm quản lý an toàn sinh học.

- (6) *Hạn chế về kỹ thuật công nghệ:* So sánh với các nước công nghiệp phát triển, các nước tiên tiến ngay trong ASEAN, thì trình độ, năng lực nghiên cứu công nghệ sinh học ở Việt Nam còn có khoảng cách lớn. Các nghiên cứu công nghệ sinh học hiện đại mới chỉ dừng ở quy mô phòng thí nghiệm. Còn thiếu các kỹ thuật và công nghệ để đánh giá rủi ro đối với sinh vật biến đổi gen.
- (7) *Hạn chế về chính sách và hệ thống pháp lý:* Hệ thống pháp lý về quản lý an toàn sinh học hiện nay vẫn còn chưa hoàn thiện. Mặc dù Quy chế về quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, sản phẩm, hàng hóa có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen đã được ban hành, nhưng vẫn còn thiếu các văn bản hướng dẫn thực hiện. Vấn đề an toàn sinh học chỉ được điều chỉnh ở quy chế thôi thì chưa đủ mạnh. Hiện vẫn đang cần một văn bản pháp lý cao hơn ở tầm luật hoặc nghị định.

III. BIỆN PHÁP KIỂM SOÁT VỆ SINH AN TOÀN THỰC PHẨM ĐỔI VỚI THỰC PHẨM BIẾN ĐỔI GEN

1. Mục tiêu: Tất cả các sản phẩm thực phẩm biến đổi gen (nhập khẩu hoặc sản xuất trong nước) phải đảm bảo tính an toàn đối với sức khoẻ và môi trường trước mắt và lâu dài.

2. Giải pháp:

2.1. Ban hành Quy định đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm đối với thực phẩm biến đổi gen:

Trong quy định này phải đề cập đến các vấn đề sau:

- + Khái niệm thực phẩm GMOs.
- + Lợi ích và nguy cơ.
- + Mục tiêu.
- + Tiêu chuẩn thực phẩm GMOs.
- + Điều kiện sản xuất, kinh doanh thực phẩm GMOs.
- + Nhập khẩu, xuất khẩu thực phẩm GMOs.
- + Quy định về ghi nhãn.
- + Quy định danh mục các loại thực phẩm GMOs được phép ban hành ở Việt Nam.
- + Quy định về phân tích nguy cơ, quản lý nguy cơ và truyền thông nguy cơ.
- + Quy định về cấp giấy chứng nhận an toàn vệ sinh thực phẩm GMOs.
- + Quy định về quản lý, kiểm tra, thanh tra thực phẩm GMOs.

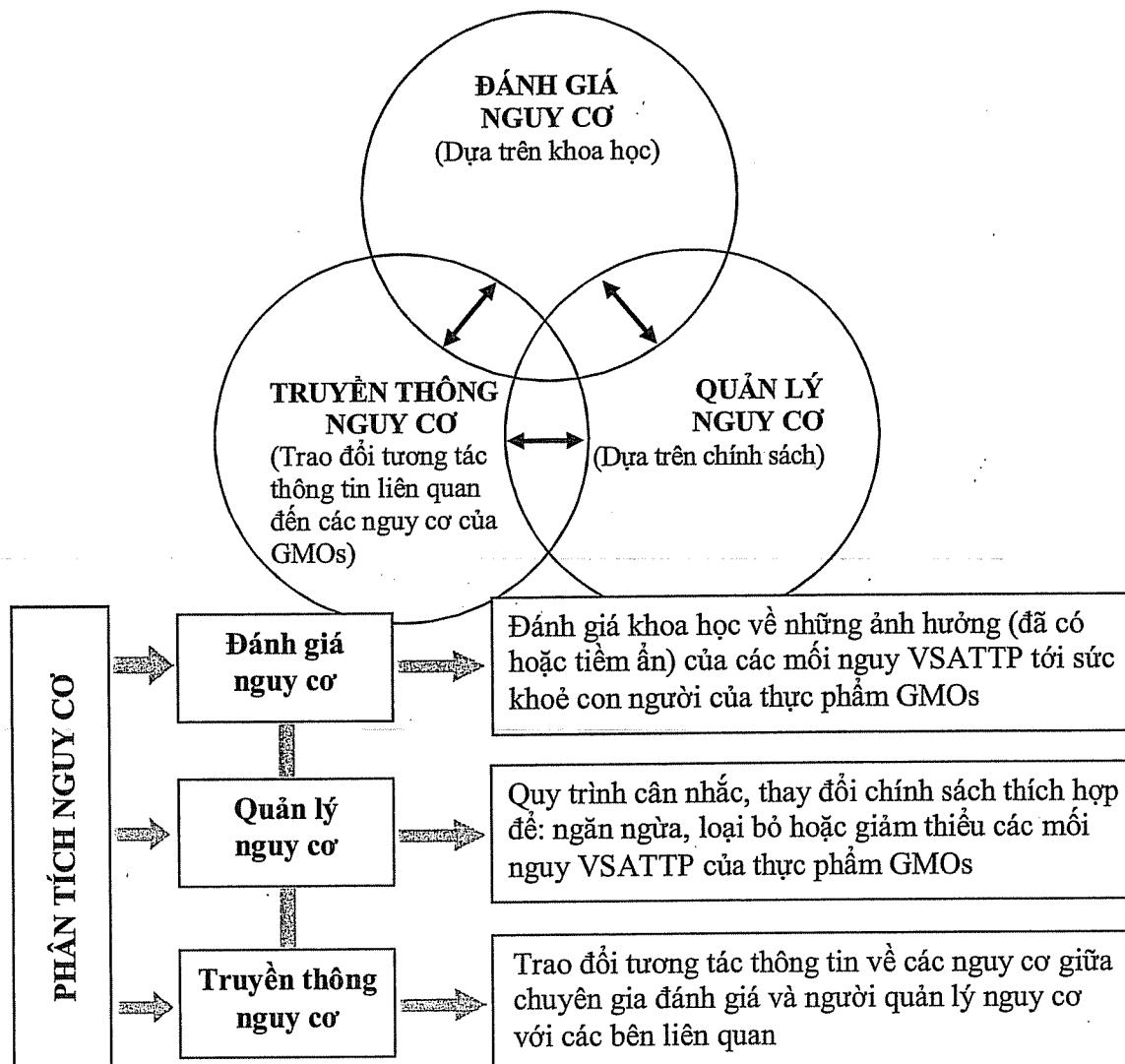
2.2. Xây dựng phòng xét nghiệm thực phẩm GMOs:

- + Số lượng: 2 trung tâm (1 ở Hà Nội và 1 ở TP. Hồ Chí Minh).
- + Cung cấp trang thiết bị máy móc.
- + Đào tạo.

2.3. Thiết lập hệ thống phân tích nguy cơ thực phẩm GMOs:

Hệ thống phân tích nguy cơ GMOs bao gồm:

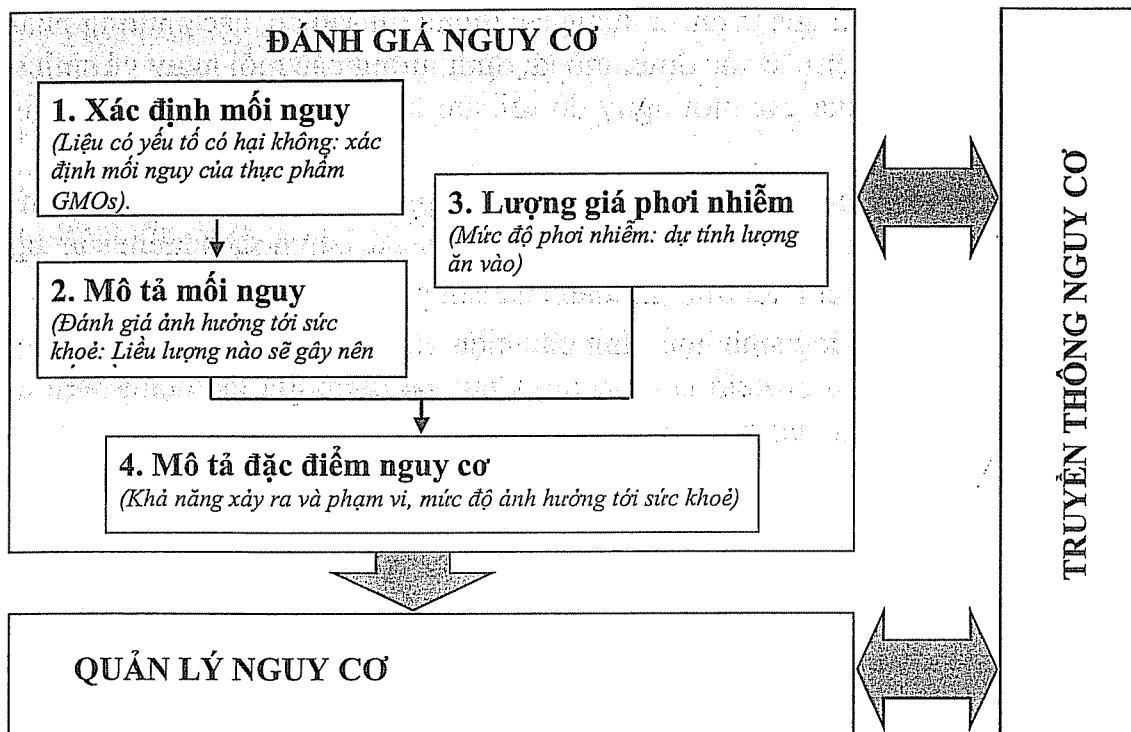
- + Đánh giá nguy cơ.
- + Quản lý nguy cơ.
- + Truyền thông nguy cơ.(xem sơ đồ hình 92).



Hình 92: Các thành phần của phân tích nguy cơ

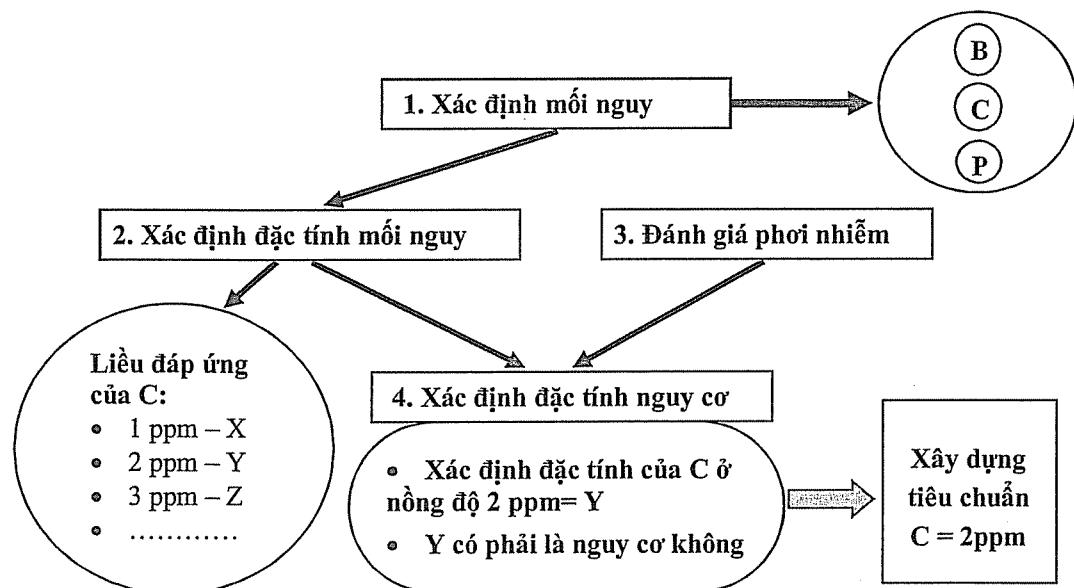
2.3.1. Đánh giá nguy cơ:

- + Đánh giá nguy cơ là quá trình dựa trên cơ sở khoa học sử dụng các phương pháp quan sát, thử nghiệm để xác định mối nguy, mô tả mối nguy, lượng giá sự phơi nhiễm và mô tả nguy cơ (xem hình 93).



Hình 93: Các thành phần của đánh giá nguy cơ

- + Tại sao phải thực hiện đánh giá nguy cơ:
 - Góp phần bảo vệ sức khoẻ cộng đồng, tạo niềm tin của người tiêu dùng.
 - Chủ động để đưa ra các biện pháp phòng ngừa: Qua kết quả đánh giá hoặc đồng ý, hoặc phải can thiệp việc ngăn ngừa, loại bỏ hoặc giảm thiểu các mối nguy của thực phẩm GMOs.
 - Tạo điều kiện cho thương mại: ổn định thị trường xuất – nhập khẩu.
 - Giúp xây dựng các tiêu chuẩn thực phẩm: nhờ có đánh giá mà tìm ra được giới hạn an toàn cho thực phẩm (xem hình 94).



Hình 94: Đánh giá nguy cơ và xây dựng tiêu chuẩn thực phẩm

+ Đánh giá nguy cơ là quá trình sử dụng các thông tin sẵn có, các phương pháp quan sát, phương pháp xét nghiệm để xác định, mô tả, định lượng các mối nguy vệ sinh an toàn thực phẩm và tương tác của các mối nguy đó tới sức khoẻ thông qua sự phơi nhiễm do ăn uống.

Đánh giá nguy cơ là một quy trình cần phải lồng ghép các kết quả đánh giá nguy cơ với các mục tiêu phát triển kinh tế, xã hội khi quyết định các chính sách kiểm soát nguy cơ.

+ Chỉ tiêu đánh giá xem xét tính an toàn của sản phẩm công nghệ gen:

- (1) Xác định chức năng sinh học, tính đặc hiệu và tác động chuyển hoá của protein trong cơ thể. Nếu protein là enzyme, khảo sát đánh giá tác động hiệu quả của enzyme trong chuyển hoá nội sinh.
- (2) Đánh giá tính ổn định gen của tính trạng đưa vào cũng như đặc tính phân tử của ADN chèn vào. Người ta có thể theo dõi tới thế hệ thứ sáu cũng như lâu hơn nữa của các thế hệ chuyển đổi gen để xác định tính ổn định, số bản sao ADN chèn vào, số các vị trí chèn, mức độ protein mới lạ và các mô khác.
- (3) So sánh thành phần axit amin protein của sản phẩm công nghệ gen với protein của sản phẩm truyền thống (về tính tương đồng, độc tố và hợp chất gây dị ứng – phương pháp SE).
- (4) Đánh giá khả năng tiêu hoá vốn có của protein trong thử nghiệm với dịch dạ dày mô phỏng và protease ruột.
- (5) Xác định mức tỷ lệ protein (GM-protein) và ADN (GM-ADN) trong thực phẩm nhằm xác định thành phần protein và ADN trong các sản phẩm nông nghiệp (nguyên liệu và sản phẩm chế biến) như các loại hạt có dầu, hạt đậu...
- (6) Đánh giá độc tính của sản phẩm: Điểm trọng tâm hàng đầu của việc đánh giá độc tính là dựa trên các sản phẩm có chứa các đoạn gen chèn vào. Các gen chèn vào có làm thay đổi cấu trúc, có làm tạo ra các protein mới lạ cũng như các độc tố tiềm ẩn hay không. Cần tiến hành nghiên cứu trên động vật để xác định tính độc cấp tính, độc mạn tính, khả năng gây dị ứng, quái thai, gây khói u...
- (7) Đánh giá nguy cơ gây dị ứng cũng như nguy cơ ảnh hưởng tới tính đa dạng sinh học: cần xác định được nguồn gen đã từng gây dị ứng hay không, gen mới có khả năng tạo ra chất gây dị ứng ở cây mới không, xem xét chuỗi tương đồng của axit amin đã từng gây dị ứng không...

+ 7 câu hỏi về tính an toàn của protein GMOs:

- (1) Protein trong sản phẩm GMOs có đảm bảo an toàn trong sử dụng so với các sản phẩm khác không?
- (2) Protein có cấu trúc liên quan với protein đã có tiền sử sử dụng an toàn trong nhiều năm?
- (3) Chức năng sinh học và hoạt tính tác động của protein không gây mất an toàn trong sử dụng không?
- (4) Thành phần axit amin của protein không giống như protein của thực phẩm đã gây dị ứng không?
- (5) Protein không phải là sản phẩm dẫn xuất giống thực phẩm có nguồn gốc gây dị ứng?
- (6) Axit amin của protein không giống protein có độc tố hoặc các chất phản dinh dưỡng không?

- (7) Protein dễ dàng chấp nhận bị thuỷ phân do các enzyme tiêu hoá trong cơ thể không?
+ Nội dung đánh giá nguy cơ thực phẩm GMOs đối với sức khoẻ:
- (1) Ảnh hưởng tới sức khoẻ trực tiếp (khả năng gây độc).
 - (2) Những khả năng gây ra phản ứng dị ứng.
 - (3) Tính ổn định của gen được cấy vào.
 - (4) Hiệu quả dinh dưỡng gắn liền với sự biến đổi gen.
 - (5) Các ảnh hưởng bất kỳ không có thể xảy ra do việc gắn gen vào.
 - (6) Những cấu tử đặc biệt có tính năng gây ra độc tố.
 - (7) Các số liệu về dinh dưỡng: Thành phần dinh dưỡng của cây trồng biến đổi gen cần được đánh giá để đảm bảo tình trạng dinh dưỡng cho các bữa ăn (thiếu đa dạng hay ăn vào các chất với hàm lượng bất thường, các chất kháng dinh dưỡng...) sẽ ảnh hưởng tới giá trị dinh dưỡng của bữa ăn.
- **Thành phần dinh dưỡng:**
- Thành phần tương đối: Hàm lượng ẩm, protein thô, chất béo thô, carbohydrate thô, chất tro.
 - Protein: Hàm lượng protein thực tế, nitơ phi protein, tổ hợp axit amin (các axit amin bất thường phải được xác định có mặt hay không – Ví dụ: d-amino axit protein của vi khuẩn).
 - Các chất béo (định tính và định lượng): Các thành phần xà phòng hoá và không xà phòng hoá, axit béo toàn phần, phospholipide, sterol, các axit béo cyclic, các axit béo độc hại đã được biết đến.
 - Các Carbonhydrate: Đường, kitin, tanin, polysaccharide phi tinh bột, lignin.
 - Các vitamin: Định tính và định lượng.
 - Sự hiện diện của các yếu tố xuất hiện tự nhiên hay các yếu tố ngẫu nhiên kháng dinh dưỡng: phytate, chất ức chế trypsin...)
 - Sự ổn định trong bảo quản liên quan đến sự biến chất dinh dưỡng: các thành phần bất thường và ngoài dự kiến cần được kiểm nghiệm.
- **Các hoạt tính sinh học của các chất dinh dưỡng:** Cần được nghiên cứu trên động vật về cơ cấu các chất dinh dưỡng cũng như các hoạt chất sinh học của chúng.
- + **Các thông tin liên quan đến đánh giá VSATTP với thực phẩm GMOs:**
- (1) Tên thực phẩm GMOs.
 - (2) Đặc điểm lý học, hoá học, cách sử dụng, chức năng cần nhấn mạnh của GMO – thực phẩm.
 - (3) Cách chế biến, danh mục thành phẩm cuối cùng và thành phần chủ yếu (thành phần các chất dinh dưỡng, các chất có hại...) của GMO – thực phẩm.
 - (4) Mục đích mà gen thay thế, kết quả mong đợi và ảnh hưởng mong đợi của sản phẩm.
 - (5) Tên của gen đã chuyển, đặc điểm, vị trí, tiền sử an toàn thực phẩm. Nguồn, đặc điểm, chức năng, lịch sử của chất liệu kèm theo.
 - (6) Giới thiệu tên, đặc điểm, chức năng và nồng độ mà gen đó biểu hiện.
 - (7) Công bố rõ những điều đã biết hoặc gây nghi ngờ về đánh giá độc tố và các nguy cơ về an toàn thực phẩm của kết quả biểu hiện của các chất.

- + **Kết quả của việc đánh giá nguy cơ phải xác định được mức độ an toàn của sản phẩm:**
 - *An toàn mức độ 1:* Không nguy hiểm với sức khoẻ con người, động, thực vật và môi trường sinh thái.
 - *An toàn mức độ 2:* Nguy hiểm mức độ thấp với sức khoẻ con người, động thực vật và môi trường sinh thái.
 - *An toàn mức độ 3:* Nguy hiểm ở mức độ trung bình.
 - *An toàn mức độ 4:* Nguy hiểm ở mức độ cao.

2.3.2. **Quản lý nguy cơ:** Là quá trình cân đối các phương án, chính sách theo kết quả đánh giá nguy cơ và lựa chọn, triển khai các biện pháp kiểm soát an toàn thực phẩm trên cơ sở khoa học và có tính đến các yếu tố kinh tế, chính trị, xã hội và các yếu tố khác.

- + **Mục đích của quản lý nguy cơ:** Để ngăn ngừa, loại bỏ hoặc giảm thiểu các mối nguy VSATTP tới mức có thể chấp nhận được:

- (1) Xác định sự quan trọng liên quan đến mối nguy VSATTP của thực phẩm GMOs.
- (2) Xây dựng các biện pháp kiểm soát đáp ứng các mức nguy cơ được chấp nhận.
- (3) Đánh giá tính hiệu quả của quyết định quản lý nguy cơ.

- + **Hệ thống quản lý nguy cơ:** Gồm 4 yếu tố:

- Đánh giá nguy cơ:
 - Sắp xếp các mối nguy theo thứ tự ưu tiên cho việc đánh giá và quản lý nguy cơ
 - Xác định một vấn đề an toàn thực phẩm
 - Xây dựng một chính sách, kế hoạch đánh giá nguy cơ
 - Phân công đánh giá nguy cơ
 - Xem xét kết quả đánh giá nguy cơ
 - Đánh giá trọng điểm quản lý nguy cơ:
 - Xác định tất cả các trọng điểm quản lý (kiểm soát) sẵn có.
 - Lựa chọn các trọng điểm quản lý (kiểm soát) tốt nhất, bao gồm cả việc xem xét tiêu chuẩn an toàn thích hợp (mức nguy cơ có thể chấp nhận được).
 - Đưa ra quyết định quản lý cuối cùng.
 - Xây dựng và thực hiện quyết định quản lý nguy cơ:
- (1) Xây dựng và thực hiện các tiêu chuẩn:
 - Giới hạn GM-Protein.
 - Giới hạn GM-ADN.
 - Các giới hạn độc tố.
 - So sánh sự đồng nhất hay khác biệt của thực phẩm GMOs với thực phẩm thường.
 - (2) Quy định những điều cấm.
 - (3) Ghi nhãn thành phần.
 - (4) Hướng dẫn các mức độ thay đổi thành phần.
 - (5) Xây dựng và ban hành các điều luật thực hành:
 - Thực hành vệ sinh tốt.

- Các quy định VSATTP.
- Các khuyến cáo dinh dưỡng...

(6) Các chương trình giáo dục:

- Đưa ra các lời khuyên VSATTP.
- Chương trình giáo dục cho các đối tượng...

- Giám sát và đánh giá lại:

- Đánh giá hiệu quả các biện pháp kiểm soát đã đưa ra.
- Xem xét lại các quá trình đánh giá và quản lý nguy cơ khi cần thiết.
- Kết quả quá trình đánh giá nguy cơ kết hợp với việc đánh giá tất cả các trọng điểm quản lý sẵn có để xây dựng một quyết định quản lý nguy cơ. Trong quá trình xây dựng quyết định quản lý nguy cơ, vấn đề bảo vệ sức khoẻ con người phải được ưu tiên hàng đầu, tuy nhiên cũng cần cân nhắc các yếu tố khác như chi phí kinh tế, khả năng kỹ thuật, trình độ hiểu biết. Tiếp theo việc thực hiện quyết định quản lý nguy cơ là quá trình giám sát hiệu quả các biện pháp kiểm soát và ảnh hưởng của các biện pháp này với người tiêu dùng để đảm bảo chắc chắn là đạt được mục tiêu an toàn thực phẩm GMOs cho người tiêu dùng trước mắt và lâu dài.

2.3.3. *Truyền thông nguy cơ*: Là sự trao đổi thông tin và ý kiến giữa những người đánh giá nguy cơ, người quản lý nguy cơ, người tiêu dùng và các đối tác quan tâm khác về các nguy cơ và các yếu tố liên quan đến nguy cơ.

+ *Mục đích của truyền thông nguy cơ*: Đảm bảo tất cả các thông tin và ý kiến về quản lý nguy cơ có hiệu quả phải được kết hợp chặt chẽ với quy trình đưa ra quyết định:

- Tăng cường sự tham gia của các bên liên quan trong quy trình phân tích nguy cơ.
- Tạo điều kiện để đưa ra quyết định minh bạch, kiên định và có hiệu quả.
- Tăng cường kiến thức về quyết định và quy trình đưa ra quyết định quản lý nguy cơ.

+ Các hình thức truyền thông nguy cơ:

- Phối hợp Hội người tiêu dùng tổ chức các hình thức truyền thông thích hợp.
- Phối hợp ngành công nghiệp trong các dự án cụ thể.
- Tổ chức hội thảo.
- Khuyến khích trao đổi cộng đồng.
- Sử dụng website, tờ rơi, sách, báo.
- Các bài trình bày, thuyết trình trong hội thảo, buổi họp công cộng.
- Phối hợp các phương tiện truyền thông công cộng.

+ Ai sẽ được truyền thông:

- Các tổ chức quốc tế: CODEX, FAO, WTO, WHO.
- Các Chính phủ.
- Các ngành công nghiệp.
- Người tiêu dùng và Hội người tiêu dùng.
- Các tổ chức nghiên cứu và Viện hàn lâm.

- Các cơ quan truyền thông đại chúng.
- Các nhà nhập khẩu, xuất khẩu thực phẩm.

2.4. Tuyên truyền giáo dục:

- + Đào tạo cán bộ quản lý: trong nước và ngoài nước.
- + Đào tạo cán bộ xét nghiệm.
- + Đào tạo cán bộ đánh giá nguy cơ.
- + Tuyên truyền giáo dục cho các nhóm đối tượng: sản xuất, kinh doanh, tiêu dùng.

2.5. Kiểm soát thực phẩm GMOs nhập khẩu:

- + Ban hành quy định điều kiện nhập khẩu thực phẩm GMOs:
 - Đã được nước xuất khẩu cho phép sử dụng với cùng mục đích trên phạm vi lãnh thổ của quốc gia đó.
 - Đã được đánh giá nguy cơ trong điều kiện cụ thể của quốc gia xuất khẩu và trong điều kiện cụ thể của Việt Nam.
 - Nước xuất khẩu đã thiết lập được cơ chế, biện pháp quản lý an toàn đối với sản phẩm thực phẩm GMOs đó.
 - Có chứng nhận an toàn và kiểm nghiệm các chỉ tiêu an toàn.
 - Bên xuất khẩu phải cung cấp các thông tin liên quan sản phẩm bao gồm:
 - Đặc tính sản phẩm GMOs.
 - Sự thay đổi di truyền liên quan.
 - Kỹ thuật sử dụng.
 - Báo cáo đánh giá về mức độ nguy cơ.
- + Quy định thủ tục nhập khẩu với thực phẩm GMOs:
 - Quy định hồ sơ xin nhập khẩu.
 - Thủ tục thẩm định và kiểm nghiệm.
 - Cấp đăng ký và giấy phép nhập khẩu.

2.6. Kiểm nghiệm và chứng nhận:

- + Xây dựng quy chế kỹ thuật, quy trình kiểm nghiệm thực phẩm GMOs.
- + Xây dựng quy chế chứng nhận thực phẩm GMOs.

2.7. Nghiên cứu về thực phẩm GMOs:

- + Nghiên cứu về tác động tới sức khoẻ: dị ứng, độc tố, thay đổi di truyền...
- + Nghiên cứu xây dựng các tiêu chuẩn, quy chuẩn về thực phẩm GMOs.
- + Nghiên cứu thành phần, cấu trúc...

2.8. Kiểm tra, thanh tra và giám sát:

- + Kiểm tra, thanh tra chấp hành các quy chuẩn, tiêu chuẩn về thực phẩm GMOs.
- + Kiểm tra, thanh tra về thực phẩm sản xuất trong nước, nhập khẩu và kinh doanh.
- + Thiết lập hệ thống giám sát:
 - Các chỉ tiêu cần giám sát.
 - Lấy mẫu.

- Phân tích mẫu theo tiêu chuẩn.
- Phương tiện, kỹ thuật phân tích.

2.9. Hợp tác quốc tế:

- + Trong đào tạo.
- + Dự án hỗ trợ về quản lý, phân tích đánh giá nguy cơ, xét nghiệm, kiểm nghiệm thực phẩm GMOs...

PHỤ LỤC:

Quy định ghi nhãn thực phẩm GMO ở một số nước

Số	Nước	Quy định ghi nhãn	% với các nguyên liệu GM
1.	Australia & New Zealand	Bắt buộc	1 %
2.	Liên minh châu Âu	Bắt buộc	0,9%
3.	Indonesia	Bắt buộc	5%
4.	Nhật Bản	Bắt buộc	5%
5.	Hàn Quốc	Bắt buộc	3%
6.	Argentina	Tự nguyện	Không quy định
7.	Canada	Tiêu chuẩn tự nguyện	5%
8.	Mỹ	Tự nguyện	Không quy định
9.	Trung Quốc	Bắt buộc	—
10.	Thái Lan	Bắt buộc	5%

Mục 3: PHỤ GIA THỰC PHẨM

I. KHÁI NIỆM

Theo Uỷ ban Tiêu chuẩn hoá thực phẩm quốc tế (Codex Alimentarius Commission – CAC), phụ gia thực phẩm là: “*Một chất, có hay không có giá trị dinh dưỡng, mà bản thân nó không được tiêu thụ thông thường như một thực phẩm và cũng không được sử dụng như một thành phần của thực phẩm, việc chú ý bổ sung chúng vào thực phẩm để giải quyết mục đích công nghệ trong sản xuất, chế biến, bao gói, bảo quản, vận chuyển thực phẩm, nhằm cải thiện kết cấu hoặc đặc tính kỹ thuật của thực phẩm đó. Phụ gia thực phẩm không bao gồm các chất ô nhiễm hoặc các chất được bổ sung vào thực phẩm nhằm duy trì hay cải thiện thành phần dinh dưỡng của thực phẩm*”.

Như vậy, phụ gia thực phẩm không phải là thực phẩm, mà nó được bổ sung một cách chủ ý, trực tiếp hoặc gián tiếp vào thực phẩm nhằm cải thiện kết cấu hoặc đặc tính kỹ thuật của thực phẩm đó. Phụ gia thực phẩm tồn tại trong thực phẩm như một thành phần của thực phẩm với một giới hạn tối đa cho phép đã được quy định.

Cần phân biệt phụ gia thực phẩm với chất hỗ trợ chế biến:

- + Chất hỗ trợ chế biến (Processing Aids): cũng được sử dụng với chủ ý nhằm hoàn thiện một công nghệ nào đó trong quá trình sản xuất chế biến thực phẩm. Tuy nhiên, chất hỗ trợ chế biến có mặt trong thực phẩm chỉ như một tồn dư không mong đợi (trong tự

nhiều chất bảo vệ thực vật, kháng sinh, hormone...) và mức tồn dư này càng thấp càng tốt.

+ Phụ gia thực phẩm: cũng là chất được chú ý cho vào nhằm đáp ứng yêu cầu công nghệ trong quá trình sản xuất chế biến thực phẩm, nhưng được chấp nhận như một thành phần có giới hạn trong thực phẩm.

II. LỢI ÍCH VÀ NGUY HẠI CỦA PHỤ GIA THỰC PHẨM

1. Lợi ích của phụ gia thực phẩm:

Hiện nay, người ta đã sử dụng khoảng 600 chất phụ gia trong sản xuất, chế biến thực phẩm. ở Mỹ, mỗi năm sử dụng tới trên 30.000 tấn chất phụ gia thực phẩm, tính theo đầu người, trung bình đã sử dụng tới 1,5kg/người/năm.

Cùng với sự phát triển của kinh tế, xã hội, đặc biệt là xu thế công nghiệp hóa, hiện đại hóa các ngành sản xuất, ngành công nghiệp chế biến thực phẩm cũng bung ra vô cùng phong phú, đa dạng, tạo ra nhiều mặt hàng thực phẩm khác nhau phục vụ cho con người. ở Mỹ, đã có tới 20.000 mặt hàng thực phẩm. ở Pháp, năm 1962 sử dụng 55.000 tấn thực phẩm chế biến sẵn, năm 1969 lên tới 150.000 tấn và sau năm 1975 tăng lên trên 400.000 tấn.

Việc sản xuất ra các loại thực phẩm mới, thay thế cho các thực phẩm tự nhiên, rất cần thiết sử dụng các chất phụ gia.

Các tác dụng tích cực của các chất phụ gia thực phẩm bao gồm:

- (1) *Tạo được nhiều sản phẩm phù hợp với sở thích và khẩu vị của người tiêu dùng.*
- (2) *Giữ được chất lượng toàn vẹn của thực phẩm cho tới khi sử dụng.*
- (3) *Tạo sự dễ dàng trong sản xuất chế biến thực phẩm và tăng giá trị thương phẩm hấp dẫn trên thị trường.*
- (4) *Kéo dài thời gian sử dụng của thực phẩm.*

2. Những nguy hại của phụ gia thực phẩm:

Cuối thế kỷ 19, ngành công nghiệp hóa chất ở Đức và Anh phát triển rất mạnh. Các nước này đã sản xuất được nhiều hóa chất khác nhau, trong đó có chất nhuộm tổng hợp dùng trong công nghiệp để thay thế dần các phẩm màu tự nhiên. Một số phẩm màu thực phẩm và sau đó người ta đã phát hiện một số trường hợp bị ngộ độc do sử dụng các phẩm màu này. Sau đó việc sử dụng các phẩm màu tổng hợp để nhuộm màu cho thực phẩm có nguy cơ gây ngộ độc đã bị Chính phủ các nước Châu Âu cấm sử dụng.

Tiếp đến việc sử dụng một số hóa chất khác để bảo quản thực phẩm hoặc tạo vị ngọt thực phẩm cũng đã bị cấm. Năm 1953, Tổ chức Y tế Thế Giới (WHO) đã bày tỏ quan điểm lo ngại về việc sử dụng ngày càng nhiều các loại hóa chất khác nhau trong ngành công nghiệp thực phẩm đã gây nên nhiều vấn đề sức khoẻ cho người tiêu dùng. Đồng thời Tổ chức Nông Lương của Liên Hiệp Quốc (FAO) cũng nhận thấy tầm quan trọng của các chất phụ gia thực phẩm và cần hợp tác với WHO để đối phó với vấn đề này. Năm 1954, hai Tổ chức Quốc Tế này đã thành lập Uỷ ban chuyên gia hỗn hợp FAO/WHO về dinh dưỡng. Uỷ ban này đã chỉ ra sự khác nhau trong việc kiểm soát các chất phụ gia thực phẩm ở các nước và cố gắng tập trung nghiên cứu tính an toàn của việc sử dụng phụ gia

thực phẩm và kiến nghị hai cơ quan FAO và WHO tổ chức Hội nghị phối hợp lần đầu tiên về phụ gia thực phẩm. Tại Hội nghị này (năm 1955), FAO và WHO đã thống nhất thành lập một *Uỷ ban chuyên gia phối hợp FAO/WHO về phụ gia thực phẩm (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA)*. Từ đó JECFA đã xây dựng các nguyên tắc cho việc sử dụng và đánh giá về tính độc hại của phụ gia thực phẩm. Những kết quả đánh giá được xuất bản như là kiến nghị với FAO và WHO, kiến nghị này được dùng như là thông tin cơ bản cho việc kiểm soát các phụ gia thực phẩm ở từng nước.

Ở Việt Nam hiện nay, tình trạng sử dụng phụ gia thực phẩm đang rất khó khăn trong việc kiểm soát. Hoặc là dùng những phụ gia ngoài danh mục, những phụ gia đã bị cấm, hoặc là dùng quá giới hạn, dùng không đúng cho các chủng loại thực phẩm. Ví dụ như: dùng muối diêm tiêu để sát vào thịt quay, dùng phẩm màu ngoài danh mục cho các thực phẩm ăn ngay tới 36 – 51%, dùng Hàn the cho bánh cuốn, bánh tẻ, giò, chả tới 60 – 70%, trong đó hàm lượng trên 1mg% chiếm tỷ lệ rất cao. Nhiều vụ ngộ độc thực phẩm do phụ gia thực phẩm vẫn thường xảy ra ở các địa phương.

Những nguy hại của phụ gia thực phẩm bao gồm:

+ *Gây ngộ độc cấp tính*: Nếu liều lượng chất phụ gia được dùng quá giới hạn cho phép nhiều lần.

+ *Gây ngộ độc mạn tính*: Dù dùng liều nhỏ, thường xuyên liên tục, một số chất phụ gia được tích luỹ trong cơ thể, tổn thương có thể. Ví dụ, khi sử dụng thực phẩm có Hàn the, Hàn the sẽ được đào thải qua nước tiểu 81%, qua phân 1%, qua mồ hôi 3%, còn 15% được tích luỹ trong các mô mỡ, mô thần kinh, dần dần tác hại trên nguyên sinh chất và đồng hóa các Albuminot, gây ra một hội chứng ngộ độc mạn tính (mất cảm giác ăn ngon, giảm cân, tiêu chảy, rụng tóc, suy thận mạn tính, da xanh xao, động kinh...).

+ *Nguy cơ gây hình thành khối u, ung thư, đột biến gen, quái thai*: Một số chất phụ gia tổng hợp có khả năng gây các hậu quả trên. Do vậy, chỉ cần khi phát hiện 1 chất phụ gia nào đó gây ung thư ở một loài động vật thí nghiệm, dù với liều lượng nào, cũng sẽ bị cấm sử dụng cho người.

+ *Nguy cơ ảnh hưởng tới chất lượng thực phẩm*: Một số chất phụ gia sử dụng để bảo quản thực phẩm đã phá huỷ một số chất dinh dưỡng và vitamin, ví dụ: dùng Anhydrit Sunfuro để bảo quản rượu vang, sẽ phá huỷ vitamin B1, dùng H₂O₂ để bảo quản sữa, chúng sẽ cô lập nhóm Thiol và làm mất tác dụng sinh lý của sữa.

III. NHÓM CHỨC NĂNG VÀ MÃ SỐ INS CỦA PHỤ GIA THỰC PHẨM

1. Nhóm chức năng của phụ gia thực phẩm:

Phụ gia thực phẩm có hàng ngàn chất khác nhau, người ta xếp chúng vào các nhóm chức năng khác nhau. Tuy nhiên, sự phân nhóm này chỉ là tương đối, vì có khi một chất phụ gia có nhiều chức năng cải thiện công nghệ khác nhau. Ví dụ: Các muối phosphat (của Na, K, Ca) có tới 7 chức năng khác nhau: Điều hoà axit, nhũ hoá, tạo phức, tạo độ chắc, cải thiện cấu trúc, độ bền nước.

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

1.1. Phân nhóm chức năng theo CAC:

Bảng 45: Phân nhóm, nhóm phụ và chức năng công nghệ của các chất phụ gia TP

TT	Tên nhóm	Chức năng công nghệ	Tên nhóm phụ
1	Chất điều chỉnh độ chua (Acidity regulator)	Làm thay đổi hoặc kiểm soát độ axit hoặc độ kiềm của thực phẩm	axit, kiềm, chất đệm, chất điều chỉnh độ pH
2	Axit (Acid)	Làm tăng độ axit và tạo vị chua đối với thực phẩm	Chất điều hoà độ chua
3	Chất chống vón cục (Anticaking agent)	Làm giảm khả năng kết dính của các phân tử thực phẩm	Chất chống vón cục, chất chống dính, chất làm rời
4	Chất chống tạo bọt (Antifoaming agent)	Ngăn cản hoặc làm giảm bọt	Chất chống tạo bọt
5	Chất chống oxy hoá (Antioxidant)	Kéo dài thời gian sử dụng của thực phẩm chống lại sự hư hỏng do quá trình oxy hoá gây ra như sự ôi chua và biến màu của mỡ	Chất chống oxy hoá, chất kích ứng chống oxy hoá chất chelat hoá.
6	Chất độn (Bulking agent)	Một chất không phải nước hoặc không khí làm cho thực phẩm tăng lên về khối lượng nhưng không tạo thêm giá trị năng lượng có sẵn của thực phẩm.	Chất độn, chất làm đầy.
7	Chất tạo màu (Colour)	Bổ sung hoặc khôi phục màu của một thực phẩm.	Chất tạo màu
8	Chất giữ màu (Colour retentionagent)	làm ổn định, duy trì hoặc làm tăng màu sắc của một thực phẩm	Chất cố định màu, chất ổn định màu.
9	Chất tạo nhũ (Emulsifier)	Tạo thành hoặc duy trì một hỗn hợp đồng nhất của hai hoặc nhiều pha không trộn lẫn được trong một thực phẩm (như dầu và nước)	Chất tạo nhũ, chất tạo đàn hồi, chất phân tán, chất hoạt động bề mặt, chất làm ẩm
10	Muối tạo nhũ (Emulsifing salt)	Sắp đặt lại các protein của phomat khi sản xuất phomat để tránh sự phân lớp chất béo	Chất chelat hoá
11	Chất làm cứng (Firming agent)	Tạo hoặc giữ các mô của rau quả luôn cứng và dòn hoặc tác động với chất tạo keo để sinh ra hay cứng cố một thể keo	Chất làm cứng
12	Chất xử lý bột (Flour treatment agent)	Chất được pha vào bột để cải thiện chất lượng làm bánh hoặc màu sắc của bột	Chất tẩy trắng, chất xử lý bột nhào

TT	Tên nhóm	Chức năng công nghệ	Tên nhóm phụ
13	Chất tăng hương vị (Flavour enhancer)	Làm tăng hoặc khơi dậy hương vị có trong thực phẩm	Chất tăng hương vị, chất điều hương vị, chất thanh vị
14	Chất tạo bọt (Foaming agent)	Tạo khả năng hình thành hoặc giữ một sự phân tán đồng nhất của một pha khí trong một thực phẩm ở dạng lỏng hoặc dạng đặc	Chất thông khí
15	Chất làm ẩm (Foaming agent)	Bảo vệ thực phẩm khỏi bị khô do làm giảm tác dụng của môi trường khí quyển có độ ẩm thấp	Chất giữ nước/ẩm, chất làm ẩm
16	Chất tạo keo (Gelling agent)	Tạo ra một kết cấu tốt cho thực phẩm thông qua sự hình thành một thể keo (gel)	Chất tạo keo
17	Chất làm bóng (Glazing agent)	Một chất khi tiếp xúc với mặt ngoài của một thực phẩm sẽ làm bóng bề ngoài hoặc tạo ra một lớp bảo vệ cho thực phẩm đó	Chất phủ (bọc), chất làm bóng
18	Chất bảo quản (Preservative)	Kéo dài thời gian sử dụng của một thực phẩm bằng cách chống lại sự hư hỏng do vi sinh vật gây ra	Chất chống khuẩn, chất chống nấm, chất kiểm soát vi sinh vật, chất khử trùng
19	Chất khí đẩy (Propellant)	Một chất khí khác không khí đẩy một thực phẩm khỏi bao bì chứa thực phẩm đó	Chất khí thoát
20	Chất tạo xốp (bột nở) (Raising agent)	Một chất hoặc hỗn hợp các chất sinh khí và làm tăng thể tích của bột nhào	Chất gây men, chất tạo xốp, bột nở.
21	Chất ổn định (Stabilizer)	Tạo khả năng duy trì một sự phân tán đồng nhất của hai hoặc nhiều chất không trộn lẫn được trong TP	Chất kết dính, chất làm cứng, chất giữ nước/ẩm, chất ổn định
22	Chất tạo ngọt (Sweetener)	Chất không phải là đường tạo vị ngọt cho thực phẩm	Chất làm ngọt, chất tạo ngọt có tính dinh dưỡng
23	Chất làm đặc (Thickener)	Làm tăng độ nhớt của thực phẩm	Chất làm đặc, chất ổn định cấu trúc, chất tạo hình khối

THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

1.2. Phân nhóm chức năng phụ gia thực phẩm ở Việt Nam:

Bảng 46: Phân nhóm chức năng phụ gia thực phẩm ở Việt Nam:

Số thứ tự	Nhóm chức năng	QĐ 505/QĐ-BYT - 1992	QĐ 1057/QĐ-BYT - 1994	QĐ 867/QĐ-BYT - 1998	QĐ 3742/QĐ-BYT - 2001	TT27/2012/TT-BYT
1	Màu thực phẩm	14	-	21	35	
2	Chất tạo ngọt	Cấm không được dùng	3	4	7	
3	Chất bảo quản	-	10	18	29	
4	Chống oxy hoá	-	10	9	15	
5	Điều hoà axit	-	12	31	31	
6	Nhũ hoá	-	4	24	24	
7	Chất ổn định	-	19	32	13	
8	Điều vị	-	7	6	8	
9	Chống đông vón	-	8	11	14	
10	Chống tạo bọt	-	2	2	4	
11	Tạo độ đặc, dày	-	9	21	22	
12	Hương liệu	-	-	14	63	
13	Làm chắc	-	-	11	8	
14	Men	-	-	5	6	
15	Tạo phức	-	-	22	14	
16	Chế phẩm tinh bột	-	-	15	19	
17	Chất độn	-	-	-	3	
18	Chất khí đẩy	-	-	-	2	
19	Chất làm bóng	-	-	-	6	
20	Chất tạo bọt	-	-	-	1	
21	Chất tạo xốp	-	-	-	2	
22	Xử lý bột				1	
	Tổng cộng	- 1 nhóm - 14 chất	- 12 nhóm - 86 chất	- 16 nhóm - 246 chất	- 22 nhóm - 274 chất phụ gia - 63 chất hương liệu	400 chất

2. Mã số INS của các chất phụ gia thực phẩm:

+ Mã số INS (International Numbering System) do Uỷ ban Codex về phụ gia và các chất ô nhiễm (Codex Committee on Food Additives and Contaminant – CCFAC) soạn thảo dựa trên xuất xứ của nó là mã số dùng trong cộng đồng Châu Âu (EEC Number). Số INS được CAC chấp nhận tại phiên họp thứ 18 (tháng 7 năm 1989) và được nhiều nước thành viên công nhận và áp dụng đến ngày nay.

+ Mã số INS là một hệ thống mã số mở nhằm mã hoá các chất phụ gia đang sử dụng cũng như các chất sẽ được xem xét sau này. Mã số INS rất thuận tiện trong tra cứu và ghi nhãn các chất phụ gia thực phẩm.

+ Ví dụ: Sử dụng mã số INS trong ghi nhãn, người ta có thể ghi:

- Ghi đầy đủ: Phẩm màu BETA – APO – 8' - CAROTENOIC ACID: METYL hoặc ETHYL ESTER.

Ghi theo mã số INS: Phẩm màu 160f

- Ghi đầy đủ: Chất bảo quản NATRI ETYL P – HYDROXYBENZOAT

Ghi theo INS: Chất bảo quản 215

Như vậy, theo mã số INS, cách ghi, cách gọi ngắn, gọn, đơn giản hơn nhiều.

(Xem cụ thể: Mục VI)

IV. QUY ĐỊNH SỬ DỤNG PHỤ GIA THỰC PHẨM

1. Các nguyên tắc chung của CAC về sử dụng phụ gia thực phẩm:

1.1. Quy định của một số tổ chức quốc tế và quốc gia về phụ gia thực phẩm (bảng 47).

Bảng 47: Quy định của một số tổ chức quốc tế, khu vực và quốc gia về phụ gia thực phẩm

TT	TÊN NƯỚC	TÊN VĂN BẢN PHÁP QUY	PHỤ GIA THỰC PHẨM FOOD ADDITIVES (FAS)		HỖ TRỢ CHẾ BIẾN	GHI CHÚ
			Số nhóm chức năng	Số chất phụ gia		
1	CAC (Codex Alimentarius Commission	CA- Vol 1- 1997: Summary of Evaluation Performed by JECFA, 1996	23	596	16	324 INS
2	EU	Directives: - 94/35/EC - 94/36/EC - 95/2/EC	20	387	- -	E + INS
3	Hoa Kỳ (US – FDA)	Code of Federal Regulations 1997	-	934 DFAs trong đó - GRAS: 337 - AGRAS: 186 - IFA: 411	27	Không dùng INS
4	Pháp	LAMY DEHOVE Réglementation des produits 1994	18	363	-	E + INS
5	Australia và New Zealand	Food Standard Code 1997	10	553	-	150 INS

Chương 9. Thực phẩm tăng cường (food fortification), thực phẩm biến đổi gen và phụ gia thực phẩm

TT	TÊN NƯỚC	TÊN VĂN BẢN PHÁP QUY	PHỤ GIA THỰC PHẨM FOOD ADDITIVES (FAS)		HỖ TRỢ CHẾ BIẾN		GHI CHÚ
			Số nhóm chức năng	Số chất phụ gia	Số nhóm	Số chất	
6	Nhật	Specification and Standards for Food and Food Additives	18	461	-	110	Không dùng INS
7	Đức	Lebensmittelrecht 1993	15	463	-	-	E + INS
8	Canada	Health Protection and Food Laws	18	295	-	-	- Không dùng INS
9	Malaysia	Food Acts and Food Regulations 1994	15	331	-	-	- Không dùng INS - Cấm sử dụng 16 chất điều vị
10	Singapore	Sale of Food Act 1990	14	345	-	-	-
11	HongKong	Food Regulations 1990 up to 4/1998	18	350	-	-	-
12	Việt Nam	TT27/2012/TT-BYT ngày 30/11/2012.	22	400	-	-	INS

1.2. Nguyên tắc chung của Uỷ ban Codex về sử dụng phụ gia thực phẩm:

1.2.1. *Tất cả các phụ gia thực phẩm*, dù trong thực tế đang sử dụng hoặc sẽ được đề nghị đưa vào sử dụng phải được tiến hành nghiên cứu về độc học bằng việc đánh giá và thử nghiệm mức độ độc hại, mức độ tích luỹ, tương tác hoặc các ảnh hưởng tiềm tàng của chúng theo những phương pháp thích hợp.

1.2.2. *Chỉ có những phụ gia thực phẩm* đã được xác nhận, bảo đảm độ an toàn theo quy định, không gây nguy hiểm cho sức khoẻ người tiêu dùng ở tất cả các liều lượng được đề nghị mới được phép dùng.

1.2.3. *Các phụ gia thực phẩm* đã được xác nhận vẫn cần xem xét, thu thập những bằng chứng thực tế chứng minh không có nguy cơ ảnh hưởng đến sức khoẻ người tiêu dùng ở ML (Maximum Level) đã đề nghị, vẫn phải theo dõi liên tục và đánh giá lại về tính độc hại bất kể thời điểm nào cần thiết khi những điều kiện sử dụng thay đổi và các thông tin khoa học mới.

1.2.4. *Tại tất cả các lần đánh giá*, phụ gia thực phẩm phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật đã được phê chuẩn, nghĩa là các phụ gia thực phẩm phải có tính đồng nhất, tiêu chuẩn hoá về chất lượng và độ tinh khiết đạt các yêu cầu kỹ thuật theo yêu cầu của CAC.

1.2.5. Các chất phụ gia thực phẩm chỉ được sử dụng khi đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Không làm thay đổi chất lượng dinh dưỡng của thực phẩm.
- + Cung cấp các thành phần hoặc các kết cấu cần thiết cho các thực phẩm được sản xuất cho các đối tượng có nhu cầu về chế độ ăn đặc biệt.
- + Tăng khả năng duy trì chất lượng, tính ổn định của thực phẩm hoặc các thuộc tính cảm quan của chúng, nhưng phải đảm bảo không làm đổi bản chất, thành phần hoặc chất lượng của thực phẩm.
- + Hỗ trợ các quy trình sản xuất chế biến, bao gói, vận chuyển và bảo quản thực phẩm, phải bảo đảm rằng phụ gia không được dùng để “cải trang”, “che dấu” các nguyên liệu hư hỏng hoặc các điều kiện thao tác kỹ thuật không phù hợp (không đảm bảo vệ sinh) trong quá trình sản xuất chế biến thực phẩm.

1.2.6. Việc chấp nhận hoặc chấp nhận tạm thời một chất phụ gia thực phẩm để đưa vào DANH MỤC được phép sử dụng, cần phải:

- + Xác định mục đích sử dụng cụ thể, loại thực phẩm cụ thể và dưới các điều kiện nhất định.
- + Được hạn chế sử dụng càng nhiều càng tốt đối với những thực phẩm đặc biệt dùng cho các mục đích đặc biệt, với mức thấp nhất có thể đạt được hiệu quả mong muốn (về mặt công nghệ).
- + Đảm bảo độ tinh khiết nhất định và nghiên cứu những chất chuyển hoá của chúng trong cơ thể (ví dụ chất Xyclohexamin là chất được chuyển hoá từ chất ban đầu là Xyclamat, độc hơn Xyclamat nhiều lần). Ngoài độc cấp tính đồng thời cũng cần chú ý độc trường diễn do tích luỹ trong cơ thể.
- + Cần xác định lượng đưa vào hàng ngày chấp nhận được (Acceptable Daily Intake – ADI) hoặc kết quả của sự đánh giá tương đương.
- + Khi phụ gia dùng cho chế biến thực phẩm cho nhóm người tiêu dùng đặc biệt thì cần xác định liều tương ứng với nhóm người đó.

2. Nguyên tắc kiểm soát việc sử dụng phụ gia thực phẩm:

Ủy ban hỗn hợp FAO/WHO về phụ gia thực phẩm (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECAFA) đã đưa ra nguyên tắc kiểm soát việc sử dụng phụ gia thực phẩm như sau:

2.1. Đảm bảo độ an toàn của phụ gia thực phẩm trong việc sử dụng chúng.

2.2. Phải được phép của Chính phủ thông qua cơ quan được uỷ quyền về việc sử dụng.

2.3. Có căn cứ đầy đủ chứng minh cho sự cần thiết của việc sử dụng phụ gia thực phẩm là an toàn cho người tiêu dùng.

3. Quy định về thủ tục hồ sơ cho phép sử dụng một chất phụ gia thực phẩm mới: Bao gồm:

3.1. Tên chất phụ gia:

- + Tác dụng sinh học, hoá học, lý học.
- + Chỉ tiêu để thử độ tinh khiết.

3.2. Tác dụng bảo quản, nồng độ cần thiết, liều tối đa.

3.3. Khả năng gây độc cho cơ thể (ung thư, quái thai, gây đột biến gen...) thử trên động vật và theo dõi trên người.

3.4. Phương pháp thử độc.

3.5. Phương pháp định lượng chất phụ gia trong thực phẩm.

3.6. Các cơ quan trọng tài để kiểm tra chất lượng chất phụ gia

4. Quy định về sử dụng phụ gia thực phẩm ở Việt Nam:

4.1. Chỉ được phép sản xuất, nhập khẩu, kinh doanh tại thị trường Việt Nam các phụ gia thực phẩm trong "Danh mục" và phải được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm của cơ quan có thẩm quyền.

4.2. Việc sử dụng các phụ gia thực phẩm trong danh mục trong sản xuất, chế biến, xử lý, bảo quản, bao gói và vận chuyển thực phẩm phải thực hiện theo "Quy định về CLVSATTP" ban hành kèm theo Quyết định số 4196/1999/QĐ – BYT ngày 29/12/1999 của Bộ Trưởng Bộ Y tế.

4.3. Việc sử dụng phụ gia thực phẩm trong danh mục phải đảm bảo:

- + Đúng đối tượng thực phẩm và liều lượng không vượt quá mức giới hạn an toàn cho phép.
- + Đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, vệ sinh an toàn quy định cho mỗi chất phụ gia theo quy định hiện hành.
- + Không làm biến đổi bản chất, thuộc tính tự nhiên vốn có của thực phẩm.

4.4. Các chất phụ gia thực phẩm trong Danh mục lưu thông trên thị trường phải có nhãn hiệu hàng hoá theo các Quy định hiện hành. Phải có hướng dẫn sử dụng cho các chất phụ gia đặc biệt.

4.5. Hàng năm, Bộ Y tế tổ chức xem xét việc sử dụng phụ gia thực phẩm trên cơ sở đảm bảo sức khoẻ cho người tiêu dùng.

4.6. Các Tổ chức, cá nhân vi phạm Quy định, tuỳ theo mức độ vi phạm mà bị xử lý vi phạm hành chính hoặc truy cứu trách nhiệm hình sự, nếu gây thiệt hại thì phải bồi thường theo quy định của pháp luật.

4.7. Yêu cầu đối với cơ sở sản xuất chế biến thực phẩm: Trước khi sử dụng 1 loại phụ gia thực phẩm mới, cơ sở cần chú ý:

+ Chất phụ gia đó có nằm trong danh mục cho phép sử dụng không (QĐ 3742/2001/QĐ-BYT)

+ Chất phụ gia đó có được sử dụng đối với loại thực phẩm mà cơ sở sản xuất, chế biến không? (QĐ 3742/2001/QĐ-BYT)

+ Giới hạn tối đa cho phép của chất phụ gia đó trong thực phẩm là bao nhiêu? (QĐ 3742/2001/QĐ-BYT)

+ Chất lượng của chất phụ gia đó có phải dùng cho thực phẩm không? Có đảm bảo các quy định về chất lượng, bao gói, ghi nhãn theo quy định hiện hành không?

5. Ghi nhãn phụ gia thực phẩm:

Stan 107 – 1981 áp dụng cho việc ghi nhãn phụ gia thực phẩm được sản xuất và nhập khẩu để tiêu dùng trong nước.

5.1. Tên của chất phụ gia được ghi như sau:

+ Tên của mỗi chất phụ gia thực phẩm phải được ghi theo cách sau:

– Tên nhóm

– Tên chất phụ gia

– Mã số Quốc tế.

Phải ghi tên gọi cụ thể phản ánh bản chất xác thực của chất phụ gia thực phẩm đó. Sử dụng tên gọi và mã số Quốc tế của các chất phụ gia thực phẩm được công nhận chính thức trong hệ thống mã số quốc tế (INS) theo quy định trong Phụ Lục 2. Trong trường hợp chưa quy định, có thể dùng tên thông thường hoặc tên được mô tả một cách phù hợp.

+ Nếu có hai hoặc nhiều chất phụ gia thực phẩm trong một bao gói, các tên của chúng phải được liệt kê đầy đủ theo thứ tự tỷ lệ khối lượng chúng trong mỗi bao gói.

+ Đối với một hỗn hợp các chất tạo hương có thể ghi “hương liệu” kèm với các từ phản ánh bản chất của hương liệu đó như “tự nhiên”; “nhân tạo”; hoặc sự kết hợp giữa các từ trên.

5.2. Trong một hỗn hợp các chất phụ gia, có các chất phụ gia đã quy định giới hạn liều lượng sử dụng trong thực phẩm, cần ghi rõ số lượng hoặc tỷ lệ của chất phụ gia đó. Nếu các thành phần thực phẩm là bộ phận của chế phẩm đó, chúng phải được liệt kê trong danh mục các thành phần theo tỷ lệ giảm dần.

5.3. Cần ghi rõ công thức (hoá học, cấu tạo), khối lượng phân tử và các thông tin về chất lượng của chất phụ gia đó.

5.4. Các phụ gia thực phẩm có thời hạn sử dụng không quá 18 tháng cần ghi thời hạn sử dụng tốt nhất bằng cụm từ “hạn lưu trữ cuối cùng...” với cách ghi ngày, tháng, năm theo điểm 3.8 Quy định tạm thời về ghi nhãn thực phẩm bao gói sẵn.

5.5. Phải ghi rõ “dùng cho thực phẩm” bằng cỡ chữ lớn hơn, nét chữ đậm hơn ở vị trí dễ thấy của nhãn

5.6. Ghi đầy đủ các thông tin chỉ dẫn phương pháp bảo quản sử dụng chất phụ gia trong thực phẩm.

5.7. Hàm lượng tịnh được ghi như sau:

- + Theo đơn vị thể tích đối với dạng lỏng.
- + Theo đơn vị khối lượng với dạng rắn. Đối với phụ gia thực phẩm ở dạng viên, ghi nhãn theo khối lượng hoặc số lượng viên trong một bao gói.

5.8. Ngoài ra phải đáp ứng đầy đủ các yêu theo Quyết định số 18/199/QĐ – TTg ngày 30/8/1999 của Thủ tướng Chính phủ về Ban hành quy chế nhãn hàng hoá lưu thông trong nước và hàng hoá xuất khẩu, nhập khẩu.

V. NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG PHỤ GIA THỰC PHẨM

Một chất phụ gia muốn được phép sử dụng trong sản xuất chế biến thực phẩm cần trải qua các bước nghiên cứu và thử chế biến sau đây:

1. Nghiên cứu độc học:

Cần phải tiến hành các nghiên cứu trên động vật có vú (Khỉ, thỏ, chuột...) về các vấn đề:

- + Độc mạn tính
- + Độc cấp tính
- + Khả năng hình thành khối u
- + Khả năng gây nhiễm độc hoặc đột biến gen
- + Khả năng gây quái thai trong nghiên cứu hậu sinh sản
- + Khả năng hấp thu, bài tiết
- + Khả năng gây dị ứng....

Các nghiên cứu được kéo dài nhiều năm trên nhiều thế hệ động vật, trong đó không gây độc sau khi đã dùng lâu dài ít nhất ở 2 loài động vật, một trong 2 loài đó phải là 1 loài gặm nhấm, bằng cách cho ăn với liều lượng cao hơn khá nhiều so với liều lượng thường gặp ở thực phẩm. Động vật thí nghiệm phải được theo dõi suốt cả cuộc đời con vật và theo dõi thêm hai thế hệ tiếp theo của con vật ấy.

Các nghiên cứu này nhằm xác định:

- + Nguồn gây ảnh hưởng của chất phụ gia đối với động vật thí nghiệm.
- + Từ đó rút ra mức không gây tác động tới động vật thí nghiệm (No Observe Effect Level – NOEL).
- + Từ NOEL tính ra lượng hàng ngày có thể chấp nhận được (ADI) theo công thức:

NOEL

$$\text{ADI (mg/kg cơ thể)} = \frac{\text{NOEL}}{\text{Hệ số an toàn (100)}}$$

Giá trị hệ số an toàn phụ thuộc vào chất được nghiên cứu. Nói chung người ta thường lấy hệ số an toàn là 100, với giả định rằng con người miễn cảm với hóa chất 10 lần hơn

động vật và giữa các cá thể, người này có thể mẫn cảm hơn người kia 10 lần. Như vậy, kết quả cuối cùng của nghiên cứu độc học là xác định được ADI. ADI được tính bằng mg/kg khối lượng cơ thể. Tuy nhiên sau khi xác định được ADI, nghiên cứu về độc học không phải là dừng lại mà còn tiếp tục nghiên cứu nhiều năm nữa để đưa ra các điều chỉnh cần thiết đảm bảo ADI được thiết lập một cách chính xác và an toàn. Các nghiên cứu độc học được CAC giao cho các chuyên gia của JECFA tiến hành nghiên cứu và tổng hợp kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học, phần lớn ở các nước phát triển như các nước thuộc Liên minh Châu Âu, Nhật Bản, Hoa Kỳ (FDA).

2. Xác định giới hạn tối đa cho phép và loại thực phẩm được sử dụng:

Đây là bước nghiên cứu tiếp theo của nghiên cứu độc học, bao gồm các bước sau:

- + Thống kê các loại thực phẩm có thể sử dụng phụ gia đã được nghiên cứu ở trên.
- + Thống kê mức tiêu thụ hàng ngày trung bình các loại thực phẩm đó theo đầu người.
- + Thống kê yêu cầu tối thiểu đối với chất phụ gia thực phẩm sẽ được sử dụng nhằm giải quyết vấn đề công nghệ đối với mỗi loại thực phẩm cụ thể đã được thống kê ở trên.
- + Từ các số liệu thu thập được, xác định giới hạn tối đa được phép của chất phụ gia trong mỗi loại thực phẩm đã thống kê được (Maximum Level – ML). Nguyên tắc tính như sau: Tổng chất phụ gia có trong lượng tiêu thụ hàng ngày của các loại thực phẩm có chứa chất phụ gia đó không được vượt quá ADI. Giới hạn tối đa cho phép trong thực phẩm (ML) là mức giới hạn tối đa của mỗi chất phụ gia sử dụng cho một thực phẩm hay một chủng loại thực phẩm trong sản xuất chế biến, xử lý hoặc bảo quản thực phẩm. ML được tính bằng mg chất phụ gia/lít hoặc kg thực phẩm.

Ví dụ: Phẩm màu tổng hợp vàng Tartrazin có:

- INS: 102
- ADI: 0 – 7,5.

Có ML:

- Mứt, Mứt cô đặc, Mứt hoa quả : 500 mg/kg
- Kẹo cứng, kẹo mềm, kẹo cao su : 300 mg/kg
- Thịt và các sản phẩm thịt, cá và sản phẩm cá xử lý nhiệt : 500 mg/kg
- Nước chấm và sản phẩm tương tự : 500 mg/kg
- Thức ăn trẻ em dưới một tuổi : 50 mg/kg
- Nước giải khát không cồn : 300 mg/kg

CAC và JECFA cũng thường xuyên xem xét lại các ADI và ML đã được đưa ra trước đây một cách thường kỳ, nhất là khi có các kết quả mới quan trọng. Thực tế có một số chất phụ gia đã cho phép sử dụng rất lâu, sau mới phát hiện thấy độc hại và cấm sử dụng.

Ví dụ: Phẩm màu Jaune de Beurre dùng nhuộm bơ nhân tạo (Margarin) trong khoảng 50 năm, sau đó mới phát hiện gây khói U trên động vật thí nghiệm, từ đó mới được cấm sử dụng làm phụ gia thực phẩm. Hoặc Fomol (Fomaldehyd) trước kia cho phép sử dụng bảo quản cá tươi, sau này đã bị cấm vì tính độc hại của nó với sức khoẻ. Xyclamat là một chất ngọt tổng hợp, được coi là 1 chất ít cung cấp năng lượng, thay thế cho đường, được tổng hợp vào năm 1937 và ứng dụng vào sử dụng năm 1950, đến 1958 được Chính phủ Mỹ cho phép sử dụng như một phụ gia thực phẩm. Sau khi được phép, Xyclamat đã tràn

ngập trên thị trường thực phẩm trong các mặt hàng bánh kẹo, nước quả, kem... Dân Mỹ tin rằng, có thể ăn uống, nhai các loại này suốt ngày mà không sợ bị “bệnh đường huyết”. Đến 10/1969 các nhà khoa học Mỹ đã xác định Xyclamat có thể gây ung thư bằng quang của chuột và Xyclamat đã bị cấm sử dụng làm phụ gia thực phẩm từ năm 1970. Năm 1925, Bộ Nông nghiệp Mỹ cho phép sử dụng Nitrit để bảo quản thịt, nhưng sau đó đã bị cấm vì kết quả nghiên cứu đã chỉ ra độc hại của Nitrit đối với sức khoẻ: Nitrit kết hợp với Hemoglobin trong máu, hình thành Methemoglobin, không còn khả năng cố định và vận chuyển oxy được nữa. Đồng thời, vào dạ dày, Nitrit kết hợp với axit amin và các Amid để tạo thành Nitrosamin, là chất có khả năng gây ung thư.

3. Thể chế hoá việc sử dụng phụ gia thực phẩm bằng văn bản quy phạm pháp luật:

Văn bản quy phạm pháp luật cần để quản lý phụ gia thực phẩm bao gồm:

- + Chất phụ gia thuộc nhóm chức năng nào.
- + Được phép sử dụng với loại thực phẩm nào.
- + Giới hạn tối đa được phép với mỗi loại thực phẩm cụ thể.
- + Quy trình về yêu cầu chất lượng, phương pháp thử, yêu cầu về bao gói, ghi nhãn, vận chuyển bán quản.

4. Điều tra liều dùng thực tế chất phụ gia thực phẩm (Theo CAC/GL 3 – 1989).

Sau khi cho phép sử dụng, cơ quan quản lý có trách nhiệm tổ chức điều tra, đánh giá xem người tiêu dùng có sử dụng vượt quá ADI quy định không.

Quá trình này tiến hành theo 2 bước:

(1) **Điều tra liều lý thuyết hàng ngày lớn nhất TMDI** (Theoretical Maximum Daily Intake). TMDI chỉ cung cấp chỉ số sơ bộ lượng tiêu thụ hàng ngày tính theo đầu người với một chất phụ gia thực phẩm cụ thể.

- Nếu TMDI < ADI và chất phụ gia đó không dùng trong nấu nướng ở gia đình thì ta có thể cho rằng liều dùng thực tế thấp hơn ADI.
- Nếu TMDI > ADI: Cần tiến hành khảo sát liều tiêu thụ thực tế hàng ngày EDI (Estimated Daily Intake).

(2) **Điều tra liều tiêu thụ thực tế hàng ngày EDI:** EDI là chỉ số định lượng liều tiêu dùng thực tế của một phụ gia thực phẩm cụ thể. EDI được tính toán công phu, có giá trị tin cậy và gần với giá trị thực tế hơn TMDI.

Nếu EDI vẫn lớn hơn ADI, cần thiết tiến hành:

- Soát xét lại giới hạn tối đa cho phép (ML) của chất phụ gia thực phẩm đối với từng loại sản phẩm cụ thể đã được quy định trong văn bản pháp quy của cơ quan quản lý.
- Xem lại kỹ thuật pha chế, sử dụng chất phụ gia đó tại cơ sở chế biến thực phẩm, đặc biệt các phụ gia mà giới hạn tối đa cho phép được kiểm soát bằng GMP.

Chương 10

101 THÀNH PHẦN THƯỜNG DÙNG TRONG THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

Mục 1: THÀNH PHẦN THƯỜNG SỬ DỤNG TRONG THỰC PHẨM CHỨC NĂNG

1. ACID AMIN

I. KHÁI NIỆM

1. Acid amin là đơn vị cấu tạo nên Protein, trong phân tử có hai nhóm chính là Carboxyl (COOH) và amin (NH_2) cùng liên kết với một nguyên tử Carbon.

+ Từ phân tử protein đơn giản đến những phân tử protein phức tạp của tế bào đơn lẻ như vi khuẩn đến các tế bào trong cơ thể động vật đều được cấu tạo từ 20 acid amin.

2. Có 2 loại acid amin

- (1) $\text{H}_2\text{N}-\text{R}-\text{COOH}$ (R là gốc Hydrocarbon, no, không no, vòng không thơm, dị vòng)
- (2) $\text{H}_2\text{N}-\text{Ar}-\text{COOH}$ (Ar là gốc Hydrocarbon thơm)

3. Các polymer của acid amin là các peptid, các peptit lớn chính là protein. Các acid amin trong chuỗi peptid liên kết với nhau bằng liên kết đồng hóa gọi là liên kết **peptid**. Hai acid amin liên kết với nhau qua một liên kết **peptid** gọi là **Dipeptid**. Ba acid amin liên kết với nhau qua 2 liên kết peptid gọi là **Tripeptid**. Một số acid amin liên kết với nhau gọi là **oligopeptid**. Nhiều acid amin liên kết với nhau gọi là **Polypeptid**.

+ Có nhiều Polypeptid nhỏ và các Oligopeptid gặp trong tự nhiên, một vài trong số chúng có hoạt tính sinh học quan trọng:

- (1) Một số Hormone của động vật có xương sống là các peptid nhỏ.
- (2) Insulin: Chứa 2 chuỗi Polypeptid, một chuỗi chứa 30 acid amin còn chuỗi kia chứa 21 acid amin.
- (3) Glucagon: chuỗi polypeptide có 29 acid amin.
- (4) Corticotropin: chuỗi polypeptid có 39 acid amin.
- (5) Có peptid mang hoạt tính sinh học quan trọng mà chỉ chứa vài acid amin: ví dụ đường hóa học: **Dipeptid L-Aspartyl, Phenylalanyl Methyl Este**.
- (6) Các peptid nhỏ có hoạt tính sinh học còn phải kể đến là:
 - **Oxytocin**: Có 9 acid amin
 - **Bradykinin**: có 9 acid amin
 - Yếu tố giải phóng **Thyrotropin**: Có 3 acid amin.

- (7) Các *Enkephalin*: cũng là các peptid nhỏ, được hình thành trong hệ thống thần kinh trung ương, có vai trò gắn với các Receptor trong tế bào đích của não làm mất cảm giác đau. Các *Receptor* của *Enkephalin* cũng gắn với Morphin, Heroin và các Á phiện khác mặc dù chúng không phải là peptid.
- (8) Một số chất độc mạnh của nấm độc *Amatinin*, một số kháng sinh cùng các peptid.

4. Sinh tổng hợp Acid amin

Hai mươi acid amin ở cơ thể sinh vật có thể được tổng hợp từ nguyên liệu là NH_4^+ và khung Carbon.

- (1) Cơ thể thực vật thường đẳng có thể tổng hợp được tất cả các acid amin cần cho tổng hợp protein từ nguồn Nitơ là N_2 , Nitrit, hoặc Nitrat. Các cây họ đậu, nhò có vi khuẩn trong các nốt sần ở rễ có khả năng tiếp nhận Nitơ phân tử của khí quyển thành NH_4^+ để dùng cho việc tổng hợp các acid amin.
- (2) Các vi sinh vật: có khả năng khác nhau trong việc tổng hợp acid amin:
 - Vi khuẩn *Leuconostic mesenteroid* chỉ phát triển được khi có đủ 16 loại acid amin.
 - Vi khuẩn *E.coli* có khả năng tổng hợp được tất cả các acid amin từ $-\text{NH}_4^+$.
- (3) Động vật cao cấp: không có khả năng tổng hợp được tất cả các acid amin.

Trong số 20 acid amin, chia ra:

- Tám acid amin cần thiết: Là các acid amin mà cơ thể không thể tổng hợp được đó là các acid amin:
 - *Lysin*
 - *Threonine*
 - *Methionine*
 - *Valin*
 - *Leucin*
 - *Isoleucine*
 - *Phenylalanin*
 - *Tryptophan*
- Hai acid amin bán cần thiết: Là các acid amin cơ thể có thể tổng hợp được nhưng với tốc độ chậm, không đủ đáp ứng nhu cầu phát triển của cơ thể, đó là:
 - *Histidin*
 - *Arginine*
- Mười acid amin còn lại là các acid amin không cần thiết, là các acid amin cơ thể có tổng hợp được, đó là các acid amin:
 - *Glycin*
 - *Serin*
 - *Alanine*
 - *Aspertat*
 - *Asparagine*
 - *Glutamate*

- *Glutamin*
- *Protein*
- *Tyrosin*
- *Cysteine*

Nguyên liệu để tổng hợp nên các acid amin này lấy từ các hợp chất hữu cơ chứ không tự tổng hợp NH_4^+ từ N_2 , Nitrat, Nitrit như ở vi sinh vật và thực vật.

II. VAI TRÒ CỦA ACID AMIN

1. Acid amin là nguyên liệu để tổng hợp nên các chuỗi peptid và protein của cơ thể

- + Cơ thể có hàng ngàn protein khác nhau, đều được cấu tạo từ các acid amin:
- + Vai trò của protein:
 - Tham gia cấu trúc, tạo hình cơ thể
 - Tham gia hoạt động chức năng
 - Tham gia tổng hợp các kháng thể, men, Hormone.
 - Cung cấp năng lượng (12–15%)

2. Các acid amin cần thiết cho tổng hợp các Enzyme trong cơ thể, là những chất xúc tác trong các phản ứng sinh hóa diễn ra liên tục không ngừng nghỉ của tất cả các quá trình chuyển hóa. Không có Enzyme, hoạt động của tế bào sẽ bị tê liệt.

3. Các acid amin cần thiết cho tổng hợp các Hormone trong cơ thể, là những chất điều hòa thể dịch và điều hòa ngược (feed back) âm hoặc dương.

4. Các acid amin liên quan chặt chẽ tới sự phát triển của cơ thể, cả về thể chất và chức năng.

III. VAI TRÒ CỦA TỪNG LOẠI ACID AMIN

1. Axit Amin cần thiết

1.1. Isoleucine

Đóng vai trò sống còn trong quá trình phục hồi sức khỏe sau thời gian luyện tập thể dục thể thao. Đồng thời giúp điều tiết lượng đường glucose trong máu, hỗ trợ quá trình hình thành **hemoglobin** và đông máu.

Nguồn thực phẩm chứa **isoleucine**: Thịt gà, cá, hạnh nhân, hạt điều, trứng, gan, đậu lăng và thịt bò.

1.2. Leucine

Leucine tương đối quan trọng trong quá trình điều chỉnh hàm lượng đường trong máu; nên sẽ tốt cho bệnh nhân mắc chứng "**hyperglycemia**" (giả tăng đường huyết), hoặc những người mong muốn đốt cháy chất béo nhanh chóng. Hơn nữa, loại axit amin này còn có chức năng duy trì lượng hormone tăng trưởng để thúc đẩy quá trình phát triển mô cơ.

1.3. Lysine

Nhiệm vụ quan trọng nhất của loại axit amin này là khả năng hấp thu canxi, giúp cho xương chắc khỏe, chống lão hóa cột sống, duy trì trạng thái cân bằng nitơ có trong cơ thể,

do đó tránh được hiện tượng giãn cơ và mệt mỏi. Ngoài ra, **lysine** còn có tác dụng giúp cơ thể tạo ra chất kháng thể và điều tiết hormone truyền tải thông tin.

Nguồn thực phẩm chứa **lysine**: Phô mai, khoai tây, sữa, trứng, thịt đỏ, các sản phẩm men.

1.4. Methionine

Axit amin này đặc biệt cần thiết cho nam giới nếu muốn phát triển cơ bắp cuồn cuộn vì nó nhanh chóng phân hủy và đốt cháy chất béo, đồng thời tăng thêm lượng **testosterone** sinh dục nam. Ngoài ra, **methionine** hỗ trợ chống chấn thương, viêm khớp và bệnh gan.

Nguồn thực phẩm chứa **methionine**: Thịt, cá, đậu đỗ tươi, trứng, đậu lăng, hành, sữa chua, các loại hạt.

1.5. Phenylalanine

Phenylalanine là một axit amin có chức năng bồi bổ não, tăng cường trí nhớ, và tác động trực tiếp đến mọi hoạt động của não bộ. Ngoài ra, nó có thể làm tăng lượng chất dẫn truyền xung động thần kinh, và tăng tỷ lệ hấp thu tia UV từ ánh sáng mặt trời, giúp tạo ra vitamin D nuôi dưỡng làn da.

1.6. Threonine

Chức năng chính của **threonine** là **hỗ trợ hình thành collagen và elastin – hai chất liên kết tế bào trong cơ thể**. Ngoài ra, nó **rất tốt cho hoạt động gan, tăng cường hệ miễn dịch và thúc đẩy cơ thể hấp thụ mạnh các dưỡng chất**.

Tuy nhiên, những người ăn chay cần phải cân nhắc loại axit amin này vì nó tồn tại chủ yếu trong thịt. Và để bổ sung threonine, bạn có thể ăn pho mát làm từ sữa đã giàn kem, gạo tấm, đậu tươi, lạc, hạt điều. Thế nhưng hàm lượng amin này trong các nguồn trên lại rất thấp, **nên buộc phải dùng sinh tố bổ sung**.

Nguồn thực phẩm chứa nhiều threonine nhất: Thịt, cá, trứng.

1.7. Tryptophan

Có hai chức năng quan trọng, một là được gan chuyên hóa thành niacin (vitamin B3), hai là cung cấp tiền chất của **serotonin**, một chất dẫn truyền thần kinh **giúp cơ thể điều hòa sự ngon miệng, giấc ngủ và tâm trạng**.

Các thực phẩm giàu chất tryptophan là chuối, đậu phộng, hạt sen, gạo, thịt gà tây, bí đỏ (bí đỏ chứa một lượng tryptophan rất dồi dào).

1.8. Valine

Các loại axit amin này **chữa lành tế bào cơ và hình thành tế bào mới**, đồng thời giúp cân bằng nito cần thiết. Ngoài ra, nó còn **phân hủy đường glucozơ có trong cơ thể**.

Nguồn thực phẩm chứa valine: **Sữa, thịt, ngũ cốc, nấm, đậu tương và lạc**.

2. Vai trò của acid amin bán cần thiết

2.1. Arginine

+ Arginine là một acid amin bán cần thiết, hay còn gọi là acid amin thiết yếu có điều kiện. Trong cơ thể, có thể tổng hợp được Arginin, tuy nhiên không sản xuất đủ cho nhu cầu, cần thiết phải được bổ sung qua con đường thực phẩm hoặc TPCN. Chế độ nghèo dinh dưỡng hoặc điều kiện vật chất có giới hạn có thể được khuyên tăng cường số lượng các thực phẩm giàu Arginin:

- Các nguồn động vật: Sản phẩm sữa (ví dụ: phô mai, sữa chua, sữa tươi... thịt bò, thịt lợn, gia cầm, hải sản....)
- Nguồn thực vật: Mầm lúa mì, bột mì, yến mạch, các loại hạt, bí ngô, hạt hướng dương, đậu nành, đậu xanh, vừng, ngô.

Trong cơ thể, Arginin được tổng hợp từ Citrulline.

+ Vai trò của Arginine:

- (1) **Arginine** là tiền chất để tổng hợp **Nitric Oxyde (NO)**. Mỗi khi có ham muốn tình dục, NO được tăng tổng hợp từ L-Arginin trong các tế bào nội mô mạch máu và tế bào cơ trơn thể hang. Sau khi khuếch tán qua các tế bào cơ trơn thể hang và tế bào nội mô, NO kích thích men GC (**Guanylate Cyclase**) làm tăng tổng hợp GMP vòng. GMP vòng làm rõ các cơ trơn của thể hang, làm tăng lượng máu đến và dẫn tới cương cứng dương vật. **Arginin** kích thích chức năng tình dục cả nam cả nữ, do đó có tác dụng cải thiện chức năng tình dục, làm tăng số lượng và chất lượng tinh trùng.
- (2) Tăng quá trình lành vết thương và liền xương, phục hồi nhanh các mô bị tổn thương, hư hỏng.
- (3) Giúp giảm HA: **Arginin** là nguyên liệu tổng hợp NO. NO làm tăng sản xuất GMP vòng. GMP vòng làm r� mạch, hạ HA, tăng tuần hoàn máu tới các tổ chức.

2.2. Histidine

+ **Histidine** là một acid bán cần thiết, có nhiều trong **Hemoglobin**. Khi thiếu **Histidine**, mức **Hemoglobin** trong máu hạ thấp. **Histidine** có vai trò quan trọng trong sự tạo thành **Hemoglobin**. Khi cần thiết, **Hemoglolin** có thể bị phân giải để giải phóng **Histidin**.

+ **Histidine** giúp cơ thể phát triển và liên kết mô cơ bắp với nhau. Nó còn có tác dụng hình thành màng chắn **myelin**, một chất bảo vệ quanh dây thần kinh và giúp tạo ra dịch vị, kích thích tiêu hóa.

+ Histidine có nhiều trong các dạng thực phẩm như thịt, sữa, cá, gạo, bột mì.

+ Histidine có vai trò kích hoạt một số Enzyme thông qua quá trình vận chuyển proton

+ **Nhu cầu của các acid amin cần thiết**

Theo tổ chức FAO cho thấy khi lượng đạm đầy đủ, chất lượng đạm được quyết định bởi tính cân đối của các acid amin trong đó hơn là số lượng tuyệt đối của các acid amin cần thiết khác nhau. Những tác dụng qua lại giữa các acid amin rất nhiều và phức tạp. Mỗi hỗn hợp không cân đối có thể ảnh hưởng xấu về mặt dinh dưỡng ngay cả khi lượng acid amin cần thiết đầy đủ cho một cơ thể bình thường. Nhu cầu tối thiểu của các acid amin cần thiết được trình bảng 48.

Bảng 48: Nhu cầu các acid amin cần thiết

Acid amin	Trẻ em (mg/kg)	Nữ trưởng thành (g/ngày)	Nam trưởng thành (g/ngày)
Isoleucine	126	0,45	0,70
Leucine	150	0,62	1,1
Lysine	103	0,50	0,80
Methionine	45	0,35	-0,2 (a)
Tổng số acid amin chứa S	-	0,55	1,1-1,01
Phenylalanine	90	0,22	1,1-0,3(b)
Tổng số acid amin thơm	-	1,12	1,1-1,4
Threonine	87	0,30	0,5
Tryptophan	22	0,15	0,25
Valine	105	0,65	0,80

Ghi chú:

- (a). Khi lượng cysteine đầy đủ
- (b). Khi lượng tyrosine đầy đủ

+ Việc xác định lượng axit amin thiết yếu cần thiết trong một ngày gấp nhiều khăn và đã phải kiểm tra lại liên tục trong 20 năm trở lại đây. Bảng sau liệt kê lượng axit amin thiết yếu khuyến nghị hàng ngày WHO cho người trưởng thành.

Bảng 49: Nhu cầu acid amin cần thiết theo WHO

Axit amin	Mg/1kg trọng lượng cơ thể	mg/70kg	mg/100kg
Histidine	10	700	1000
Isoleucine	20	1400	2000
Leucine	39	2730	3900
Lysine	30	2100	3000
Methionine + Cysteine	10.4+4.1 (15 tất cả)	1050	1500
Phenylalanine + Tyrosine	25 (tất cả)	1750	2500
Threonine	15 (tất cả)	1050	1500
Tryptophan	4	280	400
Valine	26	1820	2600

Lượng khuyến nghị ở trẻ em trên 3 tuổi thì nhiều hơn 10% đến 20% so với người trưởng thành và với trẻ sơ sinh 1 năm đầu đời thì có thể nhiều hơn 150%.

Nếu thiếu một hay vài loại acid amin thiết yếu, lượng protein được tổng hợp sẽ bị giới hạn bởi loại acid amin thiết yếu có số lượng thấp nhất. Thí dụ: Gạo có lượng lysine thấp bằng 65% protein chuẩn, nên nếu dùng gạo riêng lẻ, chỉ có 65% protein gạo được tổng hợp thành protein cơ thể. Nói chung, protein động vật có giá trị sinh học cao 80–100%, còn protein thực vật có giá trị sinh học thấp hơn 50–60%, do thiếu một hay nhiều acid amin thiết yếu.

Các acid amin thiết yếu thiếu hụt không giống nhau trong mỗi loại protein. Do đó, nếu dùng chung nhiều loại thực phẩm, chúng có thể bổ sung cho nhau để làm thành mỗi hỗn hợp protein có giá trị sinh học cao hơn khi dùng riêng rẽ. thí dụ gạo thiếu lysine và phần nào thiếu cả *tryptophane* và *methione*, giá trị sinh học chỉ có 65%, nhưng hỗn hợp “gạo – đậu nành hay đậu xanh – mè – đậu phộng” có giá trị sinh học rất cao, tương đương với protein sữa trứng, nhờ rằng đậu nành giàu *lysine*, mè giàu *methione* và đậu phộng giàu *tryptophan*, đã bổ sung cho các thiếu hụt acid amin thiết yếu của gạo.

3. Vai trò acid amin không cần thiết

Các acid amin không cần thiết (có thể thay thế được) chiếm tỷ lệ lớn trong thành phần đạm thức ăn. Cơ thể có thể tổng hợp được quá trình tổng hợp bên trong chỉ đáp ứng được nhu cầu tối thiểu của cơ thể. Do đó, cần đưa hợp lý các acid amin này vào thành phần đạm của thức ăn. Các acid amin có thể thay thế bao gồm: *alanine*, *asparagine*, *acid asparaginic*, *glycine*, *glutamin*, *acid glutamic*, *oxyprolin*, *proline*, *serine*, *tyrosine*, *cysteine*... Acid glutamic tham gia tích cực vào quá trình chuyển hóa đạm. Một trong những tính chất của nó là góp phần bài xuất các sản phẩm có hại của quá trình chuyển hóa đạm ra khỏi cơ thể. Vai trò của *cysteine* và *tyrosine* cũng không kém phần quan trọng. *Tyrosine* và *cysteine* có thể được tổng hợp trong cơ thể:

- + Phenylalanine → Tyrosine
- + Methionine → Cystine

Tuy nhiên quá trình ngược lại không thể xảy ra trong cơ thể. 80–90% nhu cầu của *methionine* có thể thỏa mãn bằng *cysteine* và 70–75 nhu cầu của *phenylalanine* có thể được thỏa mãn bằng *tyrosine*. Do các acid amin không cần thiết có thể được tự tổng hợp trong cơ thể nên việc xác định nhu cầu của chúng rất khó khăn.

2. ACID BÉO KHÔNG NO

I. ACID BÉO CHƯA NO MỘT NỐI ĐÔI (MUFA)

- + Công thức: C18:1
- + Tác dụng:
 - Làm giảm LDL – Cholesterol
 - Không làm giảm HDL–Cholesterol
- + Có nhiều ở dầu Ôliu.

II. AXIT BÉO KHÔNG NO NHIỀU NỐI ĐÔI (PUFA)

Axit béo không no nhiều nối đôi (PUFA) là các axit béo chứa nhiều hơn một liên kết đôi cacbon–cacbon trong trực chính của chúng.

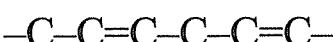
Các PUFA bao gồm:

- + Các polyen tách bởi methylene
 - 1.1 Omega-3
 - 1.2 Omega-6
 - 1.3 Omega-9
- + Axit béo tiếp hợp (liên hợp)
- + Các axit không no nhiều liên kết đôi khác.

1. Các polyen tách bởi methylene

Các axit béo này có 2 hoặc nhiều hơn các liên kết đôi *cis*, được tách khỏi nhau bằng một nhóm methylene (dạng này còn được gọi là kiểu divinylmethan)

Các liên kết đôi tách bởi Methylen: Có cấu trúc:



Các axit béo thiết yếu là tất cả các axit béo omega-3 và omega-6 được tách bởi methylene.

1.1. Omega-3

Tên thông thường	Tên lipid	Tên hóa học
Axit hexadecatrienoic (HTA)	16:3 (n-3)	Axit all-cis-7,10,13-hexadecatrienoic
Axit α-linolenic (ALA)	18:3 (n-3)	Axit all-cis-9,12,15-octadecatrienoic
Axit stearidonic (SDA)	18:4 (n-3)	Axit all-cis-6,9,12,15-octadecatetraenoic
Axit eicosatrienoic (ETE)	20:3 (n-3)	Axit all-cis-11,14,17-eicosatrienoic
Axit eicosatetraenoic (ETA)	20:4 (n-3)	Axit all-cis-8,11,14,17-eicosatetraenoic

Tên thông thường	Tên lipid	Tên hóa học
Axit eicosapentaenoic (EPA)	20:5 (n-3)	Axit all-cis-5,8,11,14,17-eicosapentaenoic
Axit heneicosapentaenoic (HPA)	21:5 (n-3)	Axit all-cis-6,9,12,15,18-heneicosapentaenoic
Axit docosapentaenoic (DPA), Axit clupanodonic	22:5(n-3)	Axit all-cis-7,10,13,16,19-docosapentaenoic
Axit docosahexaenoic (DHA)	22:6 (n-3)	Axit all-cis-4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic
Axit tetracosapeaenoic	24:5 (n-3)	Axit all-cis-9,12,15,18,21-tetracosapentaenoic
Axit tetracosahexaenoic (Axit nisinic)	24:6 (n-3)	Axit all-cis-6,9,12,15,18,21-tetracosahexaenoic

1.2. Omega – 6

Tên thông thường	Tên lipid	Tên hóa học
Axit linoleic	18:2 (n-6)	Axit all-cis-9,12-octadecadienoic
Axit gamma-linolenic (GLA)	18:3 (n-3)	Axit all-cis-6,9,12-octadecatrienoic
Axit eicosadienoic	20:2 (n-6)	Axit all-cis-11,14-eicosadienoic
Axit dihomo-gamma-linolenic (DGLA)	20:3 (n-6)	Axit all-cis-8,11,14-eicosatrienoic
Axit arachidonic (AA)	20:4 (n-6)	Axit all-cis-5,8,11,14-eicosatetraenoic
Axit docosadienoic	22:2 (n-6)	Axit all-cis-13,16-docosatetraenoic
Axit adrenic	22:4 (n-6)	Axit all-cis-7,10,13,16-docosatetraenoic
Axit docosapentaenoic (axit osbond)	22:5 (n-6)	Axit all-cis-4,7,10,13,16-docosatetraenoic

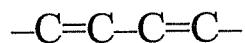
1.3. Omega-9

Axit béo omega-9 không no một nối đôi và nhiều nối đôi

Tên thông thường	Tên lipid	Tên hóa học
Axit oleic	18:1 (n-9)	Axit cis-9-octadecenoic
Axit eicosenoic	20:1 (n-9)	Axit cis-11-eicosenoic
Axit mead	20:3 (n-9)	Axit all-cis-5,8,11-eicosatrienoic
Axit erucic	22:1 (n-9)	Axit cis-13-docosenoic
Axit nervonic	24:1 (n-9)	Axit cis-15-tetracosenoic

2. Axit béo (liên hợp)

Liên kết đôi liên hợp



Axit béo liên hợp có hai hoặc nhiều liên kết đôi liên hợp

Tên thông thường	Tên lipid	Tên hóa học
Axit linoleic liên hợp (chứa hai liên kết đôi liên hợp)		
Axit rumenic	18:2 (n-7)	Axit 9Z,11E-octadeca-9,11-dienoic
	18:2 (n-6)	Axit 10E,12Z-octadeca-9,11-dienoic
Axit linolenic liên hợp (3 liên kết đôi liên hợp)		
Axit α-calendic	18:3 (n-6)	Axit 8E,10E,12Z-octadecatrienoic
Axit β-calendic	18:3 (n-6)	Axit 8E,10E,12E-octadecatrienoic
Axit jaccaric	18:3 (n-6)	Axit 8E,10Z,12E-octadeca
Axit α-eleostearic	18:3 (n-5)	Axit 9Z,11E,13E-octadeca-9,11,13-trienoic
Axit β-eleostearic	18:3 (n-5)	Axit 9E,11,13E-octadeca-9,11,13-trienoic
Axit catalpic	18:3 (n-5)	Axit 9Z,11Z,13E-octadeca-9,11,13-trienoic
Axit punicic	18:3 (n-5)	Axit 9Z,11E,13Z-octadeca-9,11,13-trienoic
Khác		
Axit rumelenic	18:3 (n-3)	Axit 9E,11Z,15E-octadeca-9,11,15-trienoic
Axit α-parinaric	18:4 (n-3)	Axit 9E,11Z,13Z,15E-octadeca-9,11,13,15-trienoic
Axit β-parinnaric	18:4 (n-3)	Axit octadeca-9,11,13,15-trienoic tất cả dạng trans
Axit bosseopentaenoic	20:5 (n-6)	Axit 5Z,8Z,10E,12E,14Z-eicosanonic

3. Các axit không no nhiều liên kết đôi khác

Tên thông thường	Tên lipid	Tên hóa học
Axit linolenic	18:3 (n-6)	Axit (5Z,9Z,12Z)-octadeca-5,9,12-trienoic
Axit podocarpic	20:3 (n-6)	Axit 5Z,11Z,14Z-eicosa-5,11,14-trienoic

III. VAI TRÒ CỦA CÁC ACID BÉO CHƯA NO

- (1) *Các acid béo không no với 20 carbon (AA và EPA) có vai trò chuyển hóa Prostaglandin và quá trình tạo huyết khối.*
- (2) *Acid béo chưa no có nhiều nối đôi nhóm ω - 3:*
 - + Vai trò:
 - Làm giảm cholesterol
 - Giảm triglycerid ở người có TG cao

- Phòng chống loạn nhịp tim, rung tâm thất
- Chống hình thành huyết khối
- Điều chỉnh giảm HA ở thể cao HA nhẹ
- Các acid béo ω – 3 có nhiều trong cá, dầu cá, thủy sản

+ Các acid béo ω – 3 nguồn gốc thực vật (acid ω-Linolenic – ALA) cũng có tác dụng tương tự.

+ Các DHA, EPA: còn có tác dụng tham gia cấu tạo, phát triển não bộ, tăng trí nhớ, khả năng tập trung và sự ham muốn, phát triển năng lực phối hợp vận động và tăng sức đề kháng.

+ Nhu cầu: 0,5 – 1% năng lượng.

(3) Các acid béo chưa no có nhiều nối kép nhóm ω – 6:

+ Tác dụng:

- Làm giảm cholesterol huyết thanh
- Giảm LDL – cholesterol

Khi cơ thể giàu các chất chống oxy hóa (AO).

Nếu cơ thể nghèo các chất AO, thì các acid béo chưa no có nhiều nối đôi nhóm ω-6 lại có tác dụng ngược lại:

- Tăng nguy cơ bệnh mạch vành
- Tăng nguy cơ ung thư

Đồng thời khi dư thừa ω – 6, sẽ có tác dụng:

- Tăng nguy cơ VXDM, quá trình hình thành huyết khối (máu vón cục)
- Tăng nguy cơ ung thư: vú, tiền liệt tuyến, đại tràng
- Tăng nguy cơ dị ứng

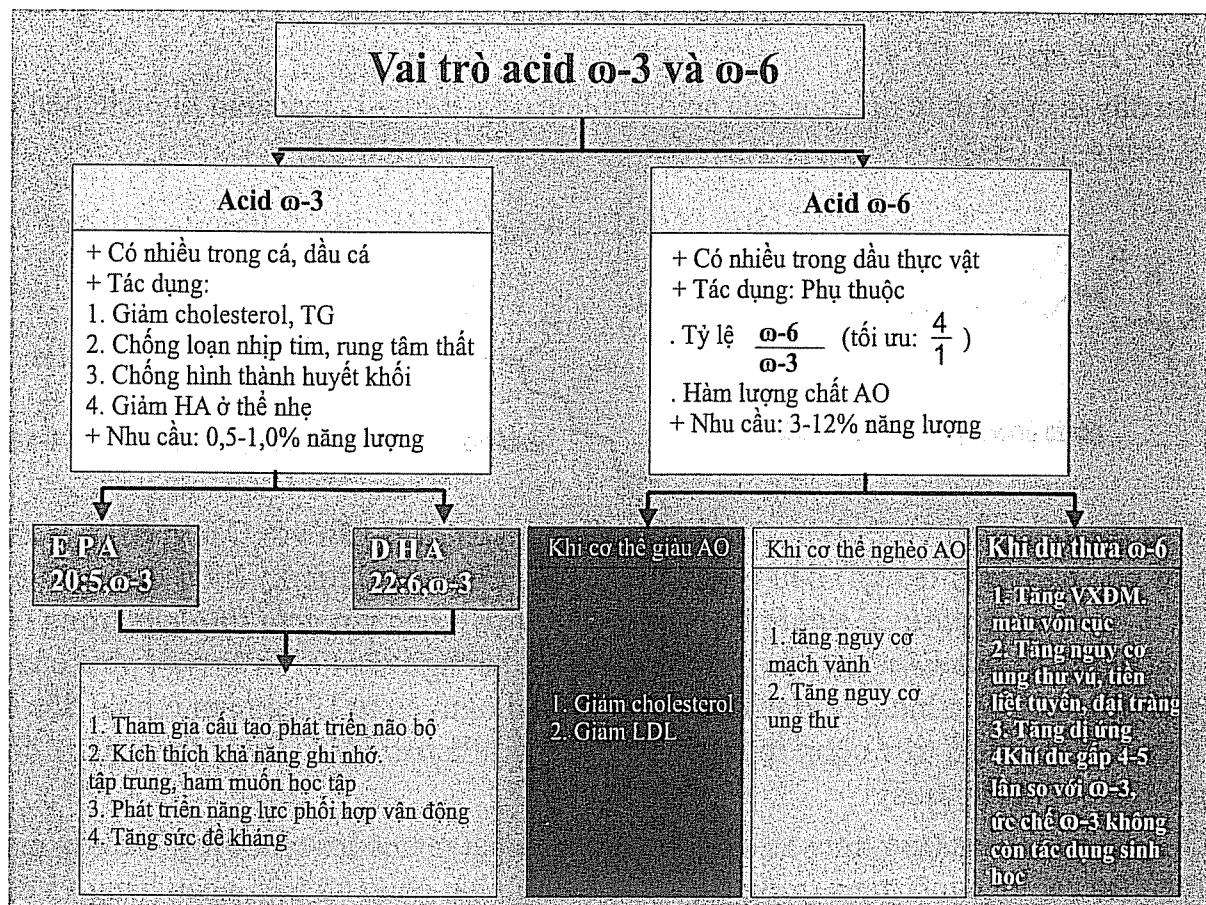
+ Có nhiều trong dầu thực vật

+ Nhu cầu: 3–12% năng lượng

Bảng 50: Vai trò của acid béo với quá trình VXDM và tạo huyết khối

Loại acid béo	Vai trò		Nguồn gốc
	Gây VXDM (Tăng cholesterol)	Tạo huyết khối	
Acid béo no:			
C ≤ 10	Không	Không	<ul style="list-style-type: none"> • Mỡ • Bơ • Dầu cọ • Dầu dừa
C 12: 0 (Lauric)	Tăng nhiều	Không	
C 14: 0 (Myristic)	Tăng nhiều	Tăng	
C 16: 0 (Palmitic)	Tăng nhiều	Tăng	
C 18: 0 (Stearic)	Không	Tăng	

Loại acid béo	Vai trò		Nguồn gốc
	Gây VXDM (Tăng cholesterol)	Tạo huyết khối	
MUFA:			
Cis C 18:1 (Oleic)	Giảm	Tăng	Dầu lạc, ôliu, đậu tương, ngô,
Trans C 18:1	Tăng	Không rõ	Dầu vừng
PUFA:			
C 18:2, n – 6 (Linoleic)	Giảm	Không	Dầu đậu tương, dầu lạc, vừng, ngô.
C 18:3, n-3 (α-Linolenic)	Giảm	Giảm	Dầu đậu tương
C 20:5, n-3 (EPA)	Giảm	Giảm	} ◦ Tảo, rong biển } ◦ Cá, hải sản
C 22:6, n-3 (DHA)	Giảm	Giảm	



Hình 95: Vai trò acid ω-3 và ω-6

(4) Acid linoleic liên hợp (CLA)

Tên gọi tiếng Việt: Axit linoleic liên hợp

Tên gọi tiếng Anh: Conjugated linoleic acid (CLA)

Tên gọi khoa học: (9Z,11E)-Octadeca-9,11-dienoic

Công thức hóa học: $C_{18}H_{32}O_2$

+ *Mô tả*

Axit linoleic liên hợp (Conjugated linoleic acid/CLA) là một loại axit béo không bão hòa, gồm một nhóm các đồng phân về vị trí lẫn đồng phân về hình học của axit octadecadienoic – một dẫn xuất của axit linoleic. Người ta tìm thấy CLA có trong các mô mỡ ở người. Dưới dạng thức ăn, CLA có nhiều trong sữa và thịt của các loài động vật nhai lại như bò, dê, cừu, hươu, nai.

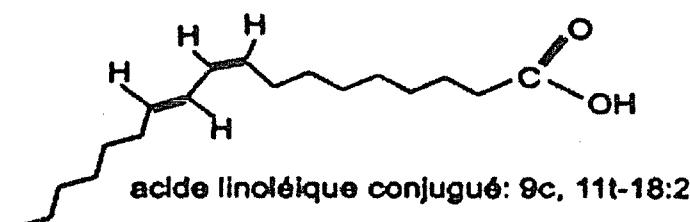
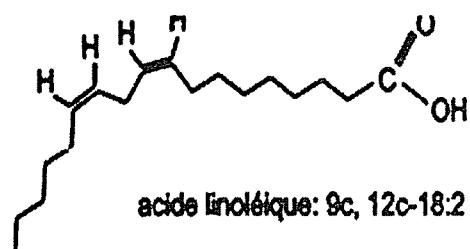
Axit linoleic liên hợp (CLA) đã được Cơ quan Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (FDA–Food and Drug Administration) công nhận An toàn Tuyệt đối (chứng nhận GRAS– Generally Recognized As Safe) khi cho thêm vào các thực phẩm như: sữa, sữa đậu nành, nước ép trái cây.

+ *Công thức hóa học:*

CLA được Pariza phân lập lần đầu tiên vào năm 1983 từ thịt bò.

Acid linoleic liên hợp (CLA) là một nhóm acid béo chưa no gồm ít nhất 13 đồng phân, CLA rất giàu trong thịt và sản phẩm sữa của loài nhai lại, đặc biệt là *cis-9, trans-11-CLA* và *trans-10, cis-12-CLA*.

Sau đây là công thức hóa học của acid linoleic (*cis-9, cis-12*) và acid linoleic liên hợp (*cis-9, trans-11* CLA):



Acid linoleic gồm 18 carbon, 2 nối đôi, các nguyên tử H gắn với C ở vị trí số 9 và 12 (đếm từ gốc carboxyl trở lại) đều ở cùng một phía cho nên được ký hiệu là *cis 9* và *cis 12* (*cis theo tiếng Latinh có nghĩa là cùng một phía*). Khác với *acid linoleic*, trong công thức của *acid linoleic liên hợp*, ở vị trí carbon số 9, hai nguyên tử H vẫn một phía của nối đôi (nên gọi là *cis 9*) nhưng ở vị trí carbon số 11 thì nguyên tử H lại nằm ở phía đối diện với nguyên tử H khác trên cùng một nối đôi (nên gọi là *trans 11, trans* theo chữ *Latinh* có nghĩa là *bắt ngang qua*)

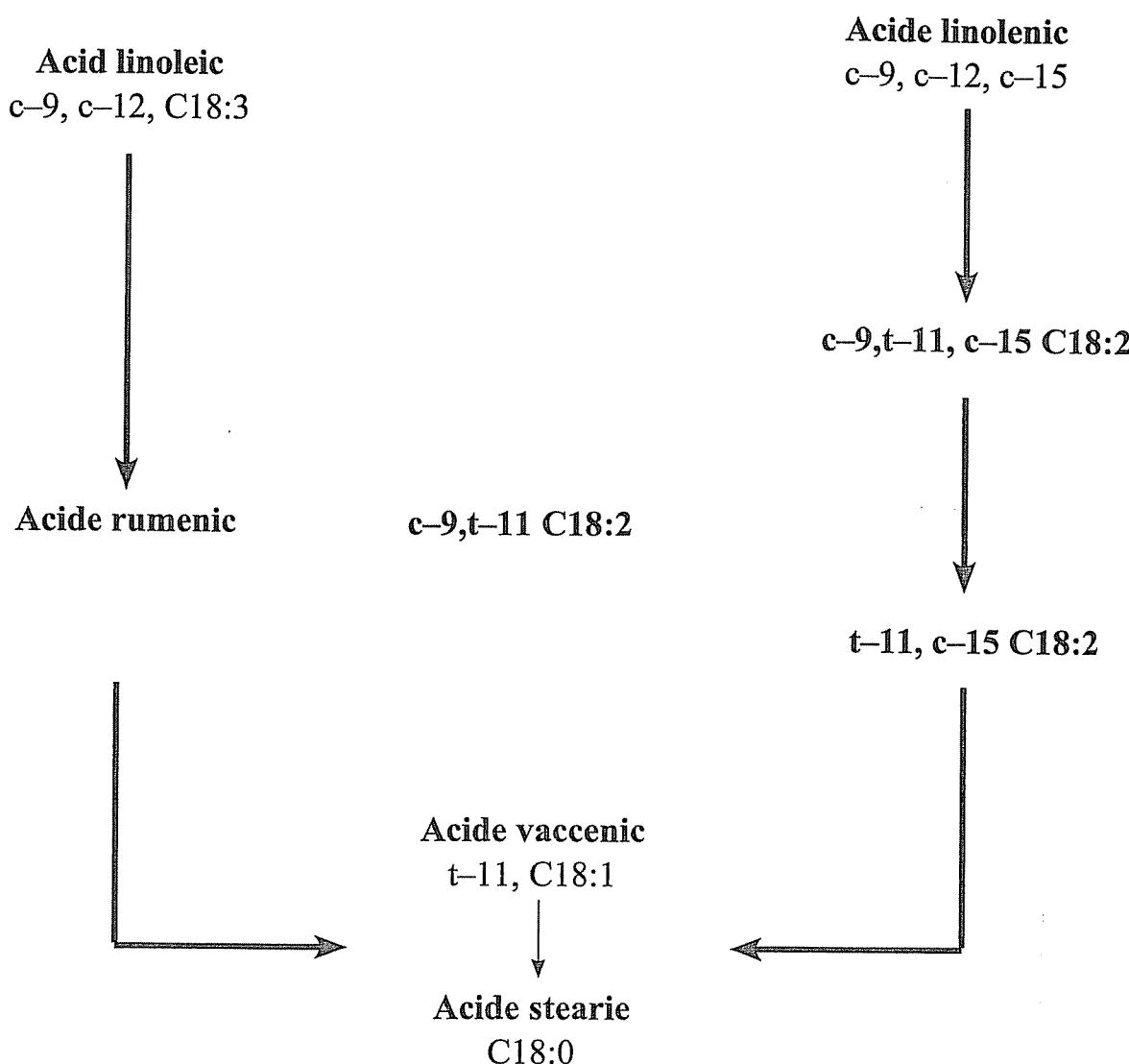
CLA là mỡ Trans (mỡ trans tự nhiên) không có hại mà có lợi cho sức khỏe của người (ở Mỹ tất cả các loại mỡ trans trong thực phẩm đều phải công bố trên nhãn hàng và được các quy định luật pháp kiểm soát, tuy nhiên mỡ trans trong dạng “*conjugated:liên hợp*” ở trạng thái tự nhiên thì được phép sử dụng và không bị kiểm soát).

+ *Sự chuyển hóa của CLA.*

CLA được hình thành trong dạ cỏ loài nhai lại theo 2 con đường:

- Hydro hóa sinh học (*biohydrogenation*) không hoàn toàn acid linoleic nhờ các enzyme của vi khuẩn. (Xem hình...)
- Tổng hợp nội sinh trong tuyến vú nhờ enzyme Δ- desaturase.

Ở đường 1, acid linoleic (C18:c-9,c-12) hình thành acid rumenic rồi thành acid vacenic; acid linoleic (C18:3,c-9,c12,c-25) cũng có thể hình thành C18:3, c9,t-11,c-5 rồi thành C18:2, t-11, c-15 và acid vacenin. Từ acid vaccine sẽ tạo ra acid stearic, đó là một acid béo no có 18 carbon. Các acid béo rumenic và cacenin là các acid béo không no dạng trans liên hợp. (Xem hình 96)



Hình 96: Sơ đồ Con đường hình thành các đồng phân của acid linoleic trong dạ cỏ

Acid rumenic từ dạ cỏ đi vào máu để đến tuyến vú rồi đi vào sữa; còn acid vacenic khi đến tuyến vú lại biến thành acid rumenic nhờ enzyme Δ -desaturase rồi cũng đi vào sữa. Như vậy, trong sữa hàm lượng hai đồng phân của CLA này khá phong phú (*sữa bò chứa 0,5 đến 2% CLA trong tổng acid béo và acid rumenic chiếm 90% của tổng các CLA có trong sữa và 75% của tổng CLA có trong mỡ bò*).

Cần chú ý rằng hàm lượng CLA trong sữa loài nhai lại biến động theo một số nhân tố như loài, giống, cá thể, tuổi và thức ăn.

+ Các tác dụng:

- Axit linoleic liên hợp (CLA) giúp giảm cân, Bổ sung axit linoleic liên hợp (CLA) đã được chứng minh bằng kết quả nghiên cứu lâm sàng cho thấy có tác dụng giúp làm giảm sự tích tụ mỡ ở cấp độ tế bào cũng như cấp độ cơ thể. Đồng phân t10c12 của CLA có tác dụng ức chế béo phì.
- Bổ sung CLA giúp làm giảm mỡ bụng ở những người béo phì.
- Bổ sung CLA giúp giảm đáng kể chất béo trong cơ thể và góp phần ngăn chặn tình trạng tăng cân trở lại.
- Axit linoleic liên hợp (CLA) giúp hỗ trợ điều trị bệnh Crohn (bệnh tổn thương hôi tràng – đoạn cuối của ruột non – do nhiễm khuẩn hoặc dị ứng hoặc mắc bệnh tự miễn dịch, với các triệu chứng thường gặp như nôn sôt, đi ngoài ra máu, đau vùng hố chậu phải). Bổ sung axit linoleic liên hợp CLA qua đường miệng có tác dụng giúp ức chế sản sinh các cytokines gây viêm, điều chỉnh lại đáp ứng miễn dịch giúp cải thiện chất lượng cuộc sống của những bệnh nhân mắc bệnh Crohn.
- Axit linoleic liên hợp (CLA) giúp giảm viêm và hỗ trợ điều trị ung thư trực tràng. Bổ sung CLA giúp cải thiện một số nhân tố gây viêm (thể hiện cho sự xâm lấn của các khối u) và mở ra một hướng điều trị bổ sung giúp giảm sự xâm lấn của các khối u, giảm sự kháng cự của cơ thể trong liệu pháp điều trị ung thư bệnh nhân ung thư trực tràng.
- CLA còn có tác dụng giảm đái tháo đường, chống viêm, tăng miễn dịch.
- Axit linoleic liên hợp (CLA) giúp giảm tỉ lệ tử vong ở những người bị bệnh ung thư như ruột kết. Đồng phân t10, c12, CLA giúp làm giảm tỉ lệ tử vong ở những bệnh nhân ung thư ruột kết thông qua tác dụng lên các gốc tự do gây stress làm ảnh hưởng đến quá trình tự hủy của các tế bào ung thư như ruột kết.
- Axit linoleic liên hợp (CLA) có tác dụng chống ung thư vú. Những khẩu phần giàu acid linoleic liên hợp (CLA) có tác dụng chống lại nguy cơ ung thư vú ở nữ giới.
- Axit linoleic liên hợp (CLA) giúp làm giảm mức cholesterol trong máu, ngăn ngừa vữa xơ động mạch, (Cis 9, trans-11) làm giảm tới 30% cholesterol, 25% LDL và 50% mỡ máu.

+ Khuyến cáo và chống chỉ định

- Bổ sung axit linoleic liên hợp (CLA) vào cơ thể quá nhiều có thể gây ra tác dụng phụ ở một số người như: khó chịu dạ dày, tiêu chảy, buồn nôn và mệt mỏi.
- Không dùng axit linoleic liên hợp (CLA) đối với phụ nữ có thai và đang cho con bú.
- Không bổ sung axit linoleic liên hợp (CLA) đối với bệnh nhân bị tiểu đường và bệnh nhân mắc hội chứng rối loạn chuyển hóa.

IV. TÁC DỤNG CHUNG

1. VỚI TIM MẠCH

- + Giảm cholesterol, giảm TG (Tạo thành liên kết Este với chol và TG, tan trong máu rồi vận chuyển ra khỏi lòng mạch đến mô mỡ và gan để chuyển hóa).

- + Ngăn ngừa VXĐM.
- + Chống hình thành huyết khối, ngưng tập tiểu cầu.
- + Chống loạn nhịp tim, rung thất
- + Làm giảm Homosteine dẫn tới nguy cơ đột quỵ, nhồi máu, suy vành.

2. VỚI NÃO BỘ

ω-3 là tiền chất của DHA và EPA:

- + Tham gia cấu tạo và phát triển não bộ (nhất là trẻ em)
- + Kích thích khả năng ghi nhớ, tập trung, ham muốn học tập.
- + Phát triển năng lực phối hợp vận động.
- + Giảm trầm cảm, Alzheimer, Parkinson

3. VỚI LÀN DA

- + Tham gia cấu trúc da, nhất là lớp sừng
- + Ngăn ngừa mất nước, làm da mềm mại, tươi trẻ.

4. VỚI XƯƠNG KHỚP

- + Chống viêm
- + Tăng tính đàn hồi, dẻo dai

5. VỚI ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

- + Làm tăng hoạt tính Insulin
- + Tăng miễn dịch, đề kháng.

6. TÁC DỤNG KHÁC

- + Phòng ngừa phát triển khối u
- + Tăng thị lực.

3. ACID HYALURONIC

Hyaluronic acid (HA) còn gọi là *Hyaluronan*, *Hyaluronata*, là một *Mucopolysaccharide* có tự nhiên trong cơ thể con người và động vật. Trong cơ thể có khoảng 15g HA, trong đó 1/3 luôn luôn được thay thế do thoái hóa mỗi ngày. HA được *Karl Mayer* phát hiện vào năm 1934 và được nghiên cứu phát triển rộng rãi vào thập kỷ 1980–1990. Tại Nhật Bản, có ngôi làng tên là *Yuzuri Hara*, tất cả đàn ông và phụ nữ đều có làn da rất đẹp. Không có nếp nhăn, tóc dày, mượt mà, do họ ăn nhiều đậu phụ và đậu nành, vốn chứa nhiều Estrogen giúp kích thích sản sinh ra HA tự nhiên trong cơ thể. HA liên kết với nước (có thể gắn với 1000 lần trọng lượng hơn nó) để tạo thành một dịch nhớt bôi trơn ở tất cả các cơ quan vận động của cơ thể.

1. HA trong xương và sụn

- + Tham gia cấu trúc của tất cả xương và sụn trong cơ thể.
- + Có tác dụng làm nhiệm vụ đệm, chống bào mòn (nhất là đầu sụn khớp).

2. HA trong dịch khớp

- + HA có trong thành phần dịch khớp.
- + Có tác dụng chống va đập, đàn hồi, cử động và dinh dưỡng.

3. HA trong gân, dây chằng, tổ chức liên kết

- + Tổ chức liên kết có ở khắp cơ thể, có chức năng liên kết, bảo vệ, cách nhiệt. Tổ chức liên kết nối cơ với xương là các gân, xương với xương là các dây chằng. Cấu trúc của tổ chức liên kết gồm có chất nền (Hyaluronic acid), sợi co giãn (Collagen và Elastin) và tế bào cơ bản (tế bào sợi).
- + Cấu trúc và chức năng của tổ chức liên kết đều có vai trò quan trọng của HA.

4. HA trong da đầu và tóc

- + Da đầu có khoảng 100.000 nang tóc để mọc thành mái tóc.
- + HA tham gia vào cấu trúc da đầu và nang tóc, có tác dụng nuôi dưỡng, giữ ẩm cho da đầu, làm cho tóc óng mượt.

5. HA trong môi

- + Đôi môi là cốt lõi của khuôn mặt được cấu tạo bởi tổ chức liên kết, HA, Collagen, các mạch máu và dày đặc thụ cảm thần kinh.
- + HA giữ nước cho các sợi collagen, bảo đảm cho đôi môi khỏe mạnh, dày dặn, được bảo vệ tốt trước các yếu tố môi trường.

6. HA trong mắt

- + Thủy tinh thể được cấu tạo chủ yếu là HA.
- + HA được tạo nên dịch nhầy trong mắt, có tác dụng là chất đệm và cung cấp nuôi dưỡng các tế bào, tổ chức của mắt.

7. HA trong mô lợi

- + Lợi là tổ chức liên kết dạng sợi dày đặc đảm bảo răng gắn kết chặt vào xương hàm.
- + HA là thành phần của mô lợi, đảm bảo cho lợi chắc bền.

8. HA trong chất nền ngoại bào: (Extra – Cellular Matrix – ECM).

+ Chất nền ngoại bào (ECM) là một dung dịch dạng sệt (*Gel-Like*) bao quanh hầu như tất cả các tế bào sống, nó cung cấp cấu trúc, chức năng của các tổ chức của cơ thể. ECM bao gồm các sợi Chollagen, Elastin, được bao quanh bởi chất keo là HA.

+ HA giúp giữ ẩm cho các sợi, đảm bảo các sợi hoạt động co, giãn và duy trì được chức năng đệm của cơ thể.

9. HA trong da

+ Gần 50% HA của cơ thể là ở da, chúng được phân bố ở lớp trung bì và hạ bì.
+ HA và chollagen là thành phần rất quan trọng để duy trì cấu trúc các lớp của da. Chollagen giúp cho da săn chắc, HA giúp nuôi dưỡng và cung cấp nước cho Chollagen. Chollagen giữ được tính đàn hồi là nhờ giữ được độ ẩm. Nếu mất tính đàn hồi sẽ làm cho da chảy xệ. Giữ được độ ẩm cho Chollagen và cho da là nhờ có HA. HA có thể giữ nước gấp 1000 lần trọng lượng của nó.

4. ASTAXANTHIN

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Công thức hóa học: $C_{40}H_{52}O_4$

- + Khối lượng phân tử: 596,84 g/mol
- + Trạng thái: Bột rắn màu đỏ
- + Tỷ trọng: 1,071g/ml
- + Độ nóng chảy: 216°C (421°F)
- + Điểm sôi: 774°C (1.250°F)
- + Độ hòa tan:
 - 30 g/l trong DCM (Diclometan)
 - 10 g/l trong $CHCl_3$ (Clorofom)
 - 0,5 g/l trong DMSO (Dimethyl Sulfoxide)
 - 0,2 g/l trong Acetone

2. Astaxanthin là một **Carotenoid** thuộc nhóm **Xanthophyll**, là sắc tố màu đỏ thẫm, được tìm thấy trong các loài sinh vật biển như tảo, cá hồi, tôm càng, tôm hùm, trứng cá, nhuyễn thể, nấm... Các loài động vật không tự tổng hợp được sắc tố này, mà cần được bổ sung thông qua chế độ ăn (tiêu thụ thức ăn là tảo). Trong động vật có vỏ, **Astaxanthin** hầu như chỉ tập trung ở vỏ, ở dạng liên kết với protein tạo phức chất màu xanh đen, chỉ khi gia nhiệt hoặc bị oxy hóa, liên kết bị cắt đứt do protein bị biến tính, giải phóng **Astaxanthin** tự do tạo màu cam đỏ.

3. Nguồn gốc Astaxanthin

3.1. Nguồn gốc tự nhiên: **Astaxanthin** được tìm thấy trong nhiều đối tượng:

- + Giáp xác thủy sản: tôm càng, tôm hùm, cua.
- + Cá hồi, trứng cá
- + Một số nấm men, nấm mốc, địa y.
- + Một số vi khuẩn
- + Một số loài chim (thể hiện ở lông)
- + Một số loài nhuyễn thể biển (Krill), ví dụ loài: *Euphausia superba*.
- + Tảo lục (*Haematococcus pluvialis*).

Tuy có nhiều loài chứa **Astaxanthin** nhưng có thể chia ra 2 loại chính:

(1) **Những loài có thể tự tổng hợp được Astaxanthin:**

- **Nhuyễn thể (Krill):**

- Nhuyễn thể là loài giáp xác nhỏ (tôm nhỏ) có thể được tìm thấy ở hầu hết các biển trên thế giới, nhưng tập trung chủ yếu vẫn là ở Bắc cực và Nam cực. Nhuyễn thể có cùng họ với các loài động vật biển như tôm cua. Theo thống kê, có hơn 80 loài nhuyễn thể khác nhau, trong đó nhuyễn thể Nam cực

(*Euphausia superba*) là loài có thể đánh bắt được do chúng sống thành từng đàn lớn ở các vùng nước không đóng băng. Các đàn nhuyễn thể khi di chuyển có chiều dài lên đến hàng km với mật độ hàng triệu con trên một mét khói. Chúng chứa nhiều dưỡng chất có giá trị như acid béo ω-3 và **Astaxanthin**.

- *Tảo lục Haematococcus pluvialis*: là loài tảo nước ngọt, đơn bào, sinh sản vô tính bằng cách nhân đôi, hoặc hữu tính bằng con đường tiếp hợp, có thể di chuyển được ở giai đoạn sinh dưỡng. Môi trường sống thích hợp với cường độ ánh sáng 2–24 Klux, nhiệt độ 15–17°C, pH tối ưu 6,5–8,0, đồng thời đảm bảo nguồn dinh dưỡng đa lượng như Carbon, Nitơ, Phospho, Canxi... và một số chất dinh dưỡng vi lượng như: Fe, Mn, Cu, các vitamin
- Tế bào *H.pluvialis* có 2 dạng: tế bào sinh dưỡng và nang bào tử:
 - *Tế bào sinh dưỡng*: dưới điều kiện thuận lợi, phần lớn tế bào ở dạng sinh dưỡng, tế bào có màu lục, dạng cầu, hoặc ê-líp với đường kính: 10–20 μm, thành mỏng, có thể di động nhờ 2 roi. Có hàm lượng **Chlorophyll a và b**, **Carotenoid**, đặc biệt là **β-caroten, lutein** cao.
 - *Nang bào tử*: khi điều kiện không thuận lợi (stress) như thiếu dinh dưỡng (N, P), cường độ ánh sáng cao, tế bào sẽ chuyển sang dạng nang bào tử, hình cầu, mất roi, mất khả năng di động, thành tế bào dày lên. Đường kính tế bào tăng đột ngột từ 10–20μm lên 40–50μm. Ở dạng này có hàm lượng: **Echinenone**, **Canthaxanthin**, **Astaxanthin** cao, trong khi hàm lượng **Chlorophyll** và tiền **Carotenoid** lại giảm. Tế bào tích lũy một lượng lớn **Astaxanthin**. Ban đầu, **Astaxanthin** được tập trung quanh nhân tế bào, và quá trình được tiếp diễn cho đến khi toàn bộ tế bào có màu đỏ. Hàm lượng có thể từ 5–7% sinh khối khô, hoặc: 40g/1kg sinh khối khô. Nhờ sự chuyển trạng thái bào tử, chúng có thể tồn tại trong đất hàng năm trời, thậm chí có trường hợp tới 70 năm trong điều kiện độ ẩm thấp 3–10%. Các nang bào tử có thể bay theo chiều gió, khi gặp nước sẽ nảy mầm thành dạng tế bào có roi chuyển động. Một khả năng tồn tại rất đặc biệt của tảo này là nếu phơi khô các tế bào sinh dưỡng, sau đó ngâm lại vào nước, chúng lại phát triển bình thường.
- (2) *Những loài không tự tổng hợp được Astaxanthin*, mà có chứa **Astaxanthin** là do ăn uống các sinh vật có chứa **Astaxanthin** trong chuỗi cung cấp thức ăn của mình (Nguồn thứ cấp): ví dụ: cá hồi, tôm, cua...

3.2. Nguồn tổng hợp

Người ta đã tổng hợp được **Astaxanthin** từ hóa dầu. Đây là nguồn cung cấp chủ yếu **Astaxanthin** cho nuôi trồng thủy sản, tuy nhiên nguồn này giá thành cao (5.000–6.000 USD/kg) không tinh khiết và tiềm ẩn nguy cơ có thành phần phụ gây hại.

II. TÁC DỤNG

1. Tác dụng chống oxy hóa

- + Tác dụng chống oxy hóa của **Astaxanthin** đã được các nhà khoa học nghiên cứu, đánh giá:
 - Khả năng ức chế sản sinh gốc tự do: mạnh hơn vitamin E: 14 lần; β-caroten: 54 lần; vitamin C: 65 lần.

- Khả năng vô hiệu hóa các oxy đơn phân tử: mạnh hơn vitamin E: 550 lần; C_oQ₁₀: 800 lần, vitamin C: 6000 lần.

+ *Astaxanthin* có thể ngăn chặn các đơn phân tử oxy hoạt động, ức chế các gốc tự do, bảo vệ màng tế bào trước quá trình peroxide lipid-hóa và hủy hoại AND. Astaxanthin được gọi là “*Vua các chất chống oxy hóa*”. Do tác dụng chống oxy hóa, Astaxanthin có tác dụng làm tăng cường sức khỏe, giảm nguy cơ nhiều bệnh mạn tính như: bệnh ung thư, bệnh thần kinh, bệnh da, bệnh tiêu hóa, viêm khớp, bệnh tim mạch...

2. Tác dụng chống viêm, giảm đau

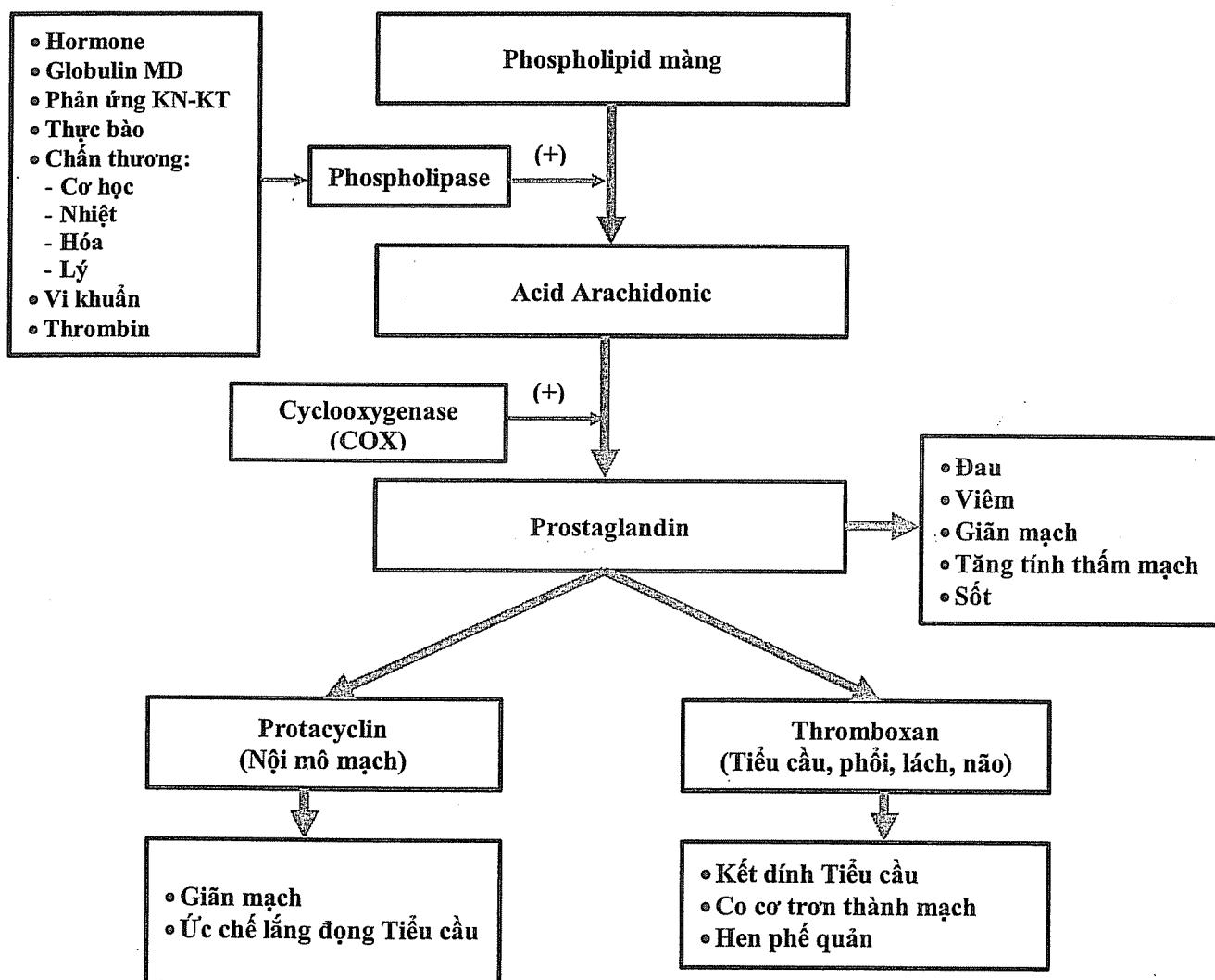
- + Astaxanthin ức chế men gây viêm **COX-2**. Men COX (*Cyclooxygenase*) chia 2 loại:
 - **COX-1**: có sẵn trong các mô của cơ thể, có tác dụng bảo vệ. Nếu COX-1 bị ức chế, sẽ gây ra các tác dụng phụ trên hệ tiêu hóa (viêm loét dạ dày – tá tràng, xuất huyết tiêu hóa).
 - **COX-2**: không có sẵn trong các mô cơ thể. Chỉ được tạo ra khi có sự kích thích của các chất trung gian gây viêm như *Cytokine*. Nếu COX-2 bị ức chế sẽ kiểm soát được quá trình viêm, không gây ra các tác dụng phụ trên hệ tiêu hóa.

Astaxanthin chỉ ức chế chọn lọc với COX-2, có tác dụng ngăn chặn được quá trình viêm.

+ *Astaxanthin* không chỉ ức chế COX-2, nó còn ngăn chặn nồng độ oxide *nitric*, *Interleukin 1B*, *C-Reactive Protein (CRP)*, *TNF-α (Tumor Necrosis Factor – α)* và ức chế *Prostaglandin E2*. *Prostaglandin (PG)* được sinh tổng hợp ngay tại màng tế bào (Phospholipid màng) do các kích thích của *Hormone*, *Globulin* miễn dịch, phản ứng KN-KT, thực bào, chấn thương cơ học, hóa học, lý học, nhiệt học, vi khuẩn. PG có tác dụng gây viêm và đau, đặc biệt là PGE2, làm giãn mạch, tăng tính thấm thành mạch, tăng nhu động ruột, tăng co bóp tử cung, gây sốt. Hai dẫn xuất của PG là:

- **Prostacyclin**: được tổng hợp trong thành nội mô mạch máu, thời gian bán hủy chỉ 5 phút, có tác dụng làm giãn mạch, ức chế lắng đọng tiểu cầu.
- **Thromboxan**: Được tổng hợp trong tiểu cầu, phổi, lách và não, thời gian bán hủy ngắn, chỉ 30 giây. Có tác dụng gây kết dính tiểu cầu mạnh, co cơ trơn thành mạch và phế quản (hen phế quản) (Xem sơ đồ Hình 97).

Astaxanthin ức chế COX-2 và ức chế *Prostaglandin* nên có tác dụng chống viêm, giảm đau.



3. Tác dụng tăng sức lực, chống mệt mỏi

+ Một hiện tượng tự nhiên ai cũng thấy đó là cá hồi do có nhiều *Astaxanthin* trong cơ làm cho thịt cá hồi có màu đỏ, nên giúp cho cá rất khỏe mạnh, dai sức, giúp cá có thể bơi ngược dòng sông quãng đường rất dài, vượt lên thượng nguồn để đẻ trứng.

+ *Astaxanthin* có tác dụng làm phục hồi cơ thể, phục hồi cơ bắp, tăng sức chịu đựng, dẻo dai, nâng cao sức mạnh trong luyện tập, thi đấu thể thao và lao động nặng.

+ Cơ chế: *Astaxanthin* làm giảm *acid lactic* trong các mô cơ, giảm tích tụ *acid lactic*, dẫn tới giảm đau nhức, mệt mỏi.

+ Nhiều thí nghiệm cho các vận động viên điền kinh bổ sung *Astaxanthin* với liều 6mg/ngày đã giảm 28,6% *acid lactic* so với nhóm dùng giả dược và nâng cao sức dẻo dai cơ bắp tới 88%.

4. Tác dụng tăng cường thị lực

+ *Astaxanthin* là một *Carotenoid* không thuộc loại tiền vitamin, tức là vào cơ thể không chuyển thành vitamin A, là chất không tan trong nước nhưng tan trong chất béo nên có thể đi qua hàng rào máu não, hàng rào máu võng mạc (β -caroten và lycopene không có khả năng này) nên tích tụ ở võng mạc, tác dụng chống oxy hóa, chống viêm,

chống thoái hóa điểm vàng, giảm nguy cơ đục thủy tinh thể, viêm võng mạc, giảm mù lòa. *Astaxanthin* còn có tác dụng bảo vệ mắt khỏi tác động của tia tử ngoại và ánh sáng có cường độ cao.

+ *Astaxanthin* làm giảm các nguy cơ biến chứng ở mắt do đái tháo đường, làm giảm mỏi mắt, tăng thị lực, tăng sức khỏe mắt.

5. Tác dụng thanh lọc tế bào, bảo vệ tế bào não

+ Cũng do xuyên qua được hàng rào máu não, *Astaxanthin* bảo vệ được tế bào não khỏi bị tấn công bởi các gốc tự do.

+ *Astaxanthin* làm giảm nguy cơ thoái hóa tế bào não, giảm nguy cơ mất trí nhớ, bệnh *Alzheimer*.

+ *Astaxanthin* là chất tan trong chất béo nên có thể thẩm qua màng tế bào, xâm nhập tới tất cả các tế bào của cơ thể, tiêu diệt các gốc tự do, chống oxy hóa ở màng và trong tế bào, bảo vệ tế bào khỏi bị tổn thương do oxy hóa, giảm mệt mỏi, tăng khả năng tập trung, tư duy và ghi nhớ.

6. Tác dụng bảo vệ da

+ *Astaxanthin* bảo vệ da khỏi thoái hóa do oxy hóa, giữ ẩm cho da và làm tăng sự đàn hồi cho da.

+ Do tác dụng chống oxy hóa, chống tác hại của tia UV và ánh nắng mặt trời nên *Astaxanthin* chống nhăn, đốm, tàn nhang và nguy cơ ung thư da, làm cho da mịn màng, sáng bóng.

7. Các tác dụng khác

Với khả năng chống oxy hóa cao, *Astaxanthin* có còn tác dụng cải thiện sức khỏe tim mạch, ổn định lượng đường máu, thúc đẩy hệ thống miễn dịch, phòng chống ung thư và nhiều bệnh mạn tính khác. *Astaxanthin* còn có vai trò thúc đẩy sự thành thục, tăng tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ sống sót của trứng và cải thiện sự phát triển của phôi.

* * *

5. CAROTENOID

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Khái niệm

Thuật ngữ *Carotenoid* còn gọi là *Tetraterpenoids* dùng để chỉ một họ các sắc tố thực vật khác nhau, là một dạng sắc tố hữu cơ có tự nhiên trong lục lạp và lạp sắc thực vật và các loài sinh vật quang hợp khác như tảo, một vài loại nấm và vi khuẩn.

2. Trong thiên nhiên có khoảng 600 loại Carotenoids khác nhau, trong đó có 50 loại hiện diện trong thực phẩm. Khác với cây cỏ, con người không thể tự tổng hợp ra *Carotenoid* mà phải sử dụng *Carotenoid* từ việc ăn thực vật nhằm bảo vệ bản thân mình. *Carotenoid* không phải là tên riêng của một chất nào mà là tên của một Họ (một nhóm) các hợp chất công thức cấu tạo tương tự nhau (có chứa 40 nguyên tử *carbon* trong phân tử, cấu tạo bởi 8 đơn vị *Isoprenoid*).

3. Phân loại: Chia 2 nhóm chính:

(1) **Nhóm Carotenes (Hydrocarbon):** Nhóm *Carotenoid* này có đặc điểm:

- + Trong phân tử chỉ chứa *carbon* và *hydrogen*.
- + Ví dụ: β -caroten, α -caroten, γ -caroten, Lycopene...

Có trong cà rốt, gấc, vi tảo *Durariella salina*, cà chua, bí đỏ, xoài, các loài rau xanh đậm.

+ Khi vào cơ thể, β -caroten được chuyển hóa thành 2 phân tử vitamin A, còn α và β -carotene chỉ cho một phân tử vitamin A. Lycopene không tạo thành vitamin A.

(2) **Xanthophylls (Oxycarotenoid):** Nhóm *Carotenoid* này có đặc điểm:

- + Trong phân tử có chứa *oxy*, *carbon*, *hydrogen*, gọi là *Oxycarotenoid*.
- + Ví dụ: Lutein, xanthophyll, Zeaxanthin...
- + Có trong cánh hoa cúc vạn thọ, điểm vàng của mắt. Zeaxanthin còn có trong hạt ngô vàng, là dẫn chất *dihydroxy* của β -caroten.

4. Vai trò của Carotenoid với thực vật

- (1) Hấp thu năng lượng ánh sáng mặt trời để thực hiện quá trình quang hợp.
- (2) Bảo vệ diệp lục tố khỏi tác hại của ánh sáng, bảo vệ các gen, AND khỏi tác hại của các tia tử ngoại.

5. Tính chất của Carotenoid

5.1. Tính chất vật lý

- (1) Kết tinh ở dạng tinh thể, hình kim, hình khối lăng trụ, đa dạng, dạng lá hình thoia.
- (2) Nhiệt độ nóng chảy: 130–220°C.
- (3) Không hòa tan trong nước. Hòa tan trong chất béo, các dung môi chứa Chlor và các dung môi không phân cực khác, làm cho hoa quả có màu da cam, màu vàng, màu đỏ.

- (4) Màu sắc của *Carotenoid* được tạo ra nhờ sự có mặt của hệ các nối đôi liên hợp trong phân tử. Phần lớn các nối đôi này có cấu hình dạng *Trans*. Khả năng hấp thu sóng mạnh nhất ở những bước sóng khác nhau của hệ nối đôi liên hợp được sử dụng để phân tích cấu trúc, định tính cũng như định lượng *Carotenoid*.
- (5) Tính hấp thu ánh sáng: chuỗi Polyme liên hợp đặc trưng cho màu thấy được của *Carotenoid*. Dựa vào quang phổ hấp thụ của nó, người ta thấy khả năng hấp thụ ánh sáng phụ thuộc vào nối đôi liên hợp, phụ thuộc nhóm C₉ mạch thẳng hay mạch vòng cũng như các nhóm chức gắn trên vòng. Ngoài ra, trong mỗi dung môi hòa tan khác nhau, khả năng hấp thu ánh sáng tối đa cũng khác nhau với cùng một loại. Khả năng hấp thu mạnh, chỉ cần 1g cũng thấy bằng mắt thường.

5.2. Tính chất hóa học

- (1) *Carotenoid nhạy cảm với oxy và ánh sáng*: khi các tác nhân này được loại bỏ, *carotenoid* trong thực phẩm rất bền, kể cả với nhiệt độ cao.
- (2) *Một trong những đặc điểm của Carotenoid* là có nhiều nối đôi liên hiệp tạo nên những nhóm màu của chúng. Màu của chúng phụ thuộc vào những nhóm mang màu này.
- (3) *Dễ bị oxy hóa trong không khí*. Cần bảo quản trong khí trơ, chân không. Ở nhiệt độ thấp nên bảo quản kín tránh ánh sáng.
 - Khi bị oxy hóa, dẫn tới:
 - Làm giảm chất lượng sản phẩm.
 - Làm thay đổi màu sắc của thực phẩm.
 - Tạo ra nhiều chất mùi (mùi thơm như *Aldehyde* không no hoặc *ketone* đóng vai trò tạo hương thơm cho trà).
- (4) Rất nhạy đối với acid và chất oxy hóa, bền vững với kiềm. Do có hệ thống nối đôi liên hợp nên nó dễ bị oxy hóa mất màu hoặc đồng phân hóa hoặc hydro hóa tạo màu khác.
- (5) Những biến đổi trong quá trình chế biến:
 - **Sự oxy hóa:**
 - *Sự oxy hóa không do Enzyme*: *Carotenoid* khi tiếp xúc với không khí dần dần bị oxy hóa tại các nối đôi tạo thành các hợp chất có màu nâu như *Hydroperoxide*, *Carbonyl*. Sự oxy hóa giảm đi khi có sự kết hợp các sắc tố trong dầu. Dầu tạo thành hàng rào bảo vệ khỏi sự tấn công của oxy. Ngoài ra, các chất chống oxy hóa như vitamin C nhường *Hydro* trực tiếp *Peroxide*.
 - *Sự oxy hóa bởi Enzyme*: *Carotenoid* bị tấn công bởi các *Enzyme* oxy hóa chất béo:
 - * Peroxidase
 - * Lipoxidase
 - * Lipoperoxidase
 - **Sự đồng phân hóa:**
 - *Carotenoid* tự nhiên ở dạng đồng phân *Trans* ổn định hơn.
 - Đồng phân *Cis* – ít bền vững hơn.

- Sự nhiễm bẩn của ion kim loại: một số ion kim loại có thể xúc tác làm giảm chất lượng *Carotenoid* khi không có chất béo. Ví dụ: Cu làm giảm chất lượng *Lycopene* 3,5 lần so với bình thường, do Cu xúc tác tạo thành gốc tự do.
- Sự ảnh hưởng của pH: ở pH trung tính và kiềm, nhiệt độ sẽ phá hủy các vitamin A, carotenoid dễ dàng hơn.
- Rửa nước: *Carotenoid* không hòa tan trong nước nên không mất đi khi rửa, chà xát và các quá trình tương tác khác. *Carotenoid* tan trong dầu mỡ nên khi rán hay đóng hộp *Carotenoid* trong rau quả sẽ chuyển vào dầu nóng.

II. CÁC LOẠI CAROTENOID

1. Carotenes

+ Các đồng phân:

- α – Caroten
- β – Caroten
- γ – Caroten

+ β – Caroten là quan trọng nhất và được tìm thấy trong rau – củ – quả. Có màu vàng, nhiều trong cà rốt, trái cây có màu vàng, xanh đậm. Chính màu vàng của β – Caroten làm nền cho màu xanh của diệp lục tố đậm hơn các loại rau nghèo β – Caroten.

+ Tác dụng của β – Caroten:

- β – Caroten là chất chống oxy hóa mạnh, ngăn chặn tế bào ung thư, chống sự hình thành các cục máu đông trong thành mạch.
- Khi vào cơ thể, β – Caroten chuyển hóa thành vitamin A, vai trò của β – Caroten không chỉ là vài trò của vitamin A mà còn có những tác dụng sinh học rộng rãi hơn như chống gốc tự do rất mạnh, chống oxy hóa cho làn da, chống nhăn nhúm, thô ráp, tăng thị lực, phòng chống thoái hóa hoàng điểm, tăng sức miễn dịch và giảm cholesterol, tăng đàn hồi thành mạch.

+ β – Caroten rất cần thiết cho cơ thể nhưng cũng không nên bổ sung quá nhiều. Lượng β – Caroten bổ sung mỗi ngày không nên quá lượng vitamin A. Đối với vitamin A là 900µg cho nam và 700µg cho nữ. Lượng β – Caroten an toàn là 10mg trong 1 ngày. Có thể bổ sung bằng nhiều cách, thực phẩm tự nhiên là tốt nhất. Nếu dư thừa β – Caroten sẽ dẫn đến vàng da lành tính, biểu hiện ở lòng bàn tay, bàn chân, song không vàng ở niêm mạc. Màu vàng sẽ hết nếu dừng sử dụng các thực phẩm quá liều này (đặc biệt là đu đủ, cà rốt, bí đỏ).

2. Lycopene

+ *Lycopene* là một *carotene* màu đỏ tươi, có trong quả cà chua và một số quả khác. Màu đỏ của cà chua chính chủ yếu là do có mặt *Lycopene* mặc dù trong cà chua còn có một loạt các *Carotenoit* khác nữa như: *fitoflavin*, α – Caroten, γ – Caroten, β – Caroten.

+ Là một *Hydrocacbon* không bão hòa, là một *tetraterpene* lắp ráp từ tám đơn vị *isoprene*, hoàn toàn bao gồm *carbon* và *hydro*. Trong quá trình chín, hàm lượng của *lycopene* tăng lên 10 lần. Tuy nhiên chất này không có hoạt tính vitamin (Tức là vào cơ thể không chuyển thành vitamin A được).

+ Là một chất có thể trung hòa các chất hóa học gây lão hóa làn da. Ở thực vật, tảo và các sinh vật quang hợp khác, *lycopene* là một chất trung gian quan trọng trong việc sinh tổng hợp của nhiều *carotenoid*. Bằng cách tạo thành vòng ở một đầu hoặc cả hai đầu của phân tử *lycopene* thì sẽ được các đồng phân α , β , γ -*carotene*.

Tất cả những *Caroten* tự nhiên khác đều là dẫn xuất của *lycopene* và *carotene*. Chúng được tạo thành bằng cách đưa nhóm *hydroxyl*, *cacbonyl* hoặc *metoxy* vào mạch, nhờ phản ứng *hydro* hóa hoặc oxy hóa.

3. Xantofil

Là các dẫn chất có chứa oxygen, trong đó có nhóm *keto*, *hydroxyl* hoặc *epoxy* nên chúng có độ phân cực lớn. Các hợp chất *xantofil* nổi bật là *zeaxanthin*, *lutein*, *canthanxanthin*, *cryptoxanthin*...

+ *Xantofil* có công thức: C₄₀H₅₆O₂

+ *Xantofil* là nhóm sắc tố màu vàng xám nhưng màu sáng hơn *carotene* vì nó chứa ít nỗi đói hơn. Trong lòng đỏ trứng gà có 2 *xantofil* là *dihydroxyl-α-caroten* và *dihydroxyl-β-caroten* với tỷ lệ 2:1. *Xantofil* cùng với *carotene* chứa trong rau xanh và cùng với *carotene* và *licopen* có trong cà chua, rau dền, củ dền.

4. Capxantin

+ *Capxantin* có công thức: C₄₀H₃₈O₃

+ *Capxantin* là chất màu vàng có trong ót đỏ. *Capxantin* chiếm 7/8 chất màu của ót. Chất màu này là dẫn xuất của *carotene*, nhưng có màu mạnh hơn các *carotenoid* khác 10 lần. Trong ót đỏ có các *carotenoid* nhiều hơn ót xanh 35 lần.

5. Xitroxantin (tinh dầu chanh)

+ *Xitroxantin* có công thức: C₄₀H₅₀O

+ *Xitroxantin* có trong vỏ quả chanh. *Xitroxantin* có được khi kết hợp vào phân tử β -*caroten* một nguyên tử oxy để tạo thành cấu trúc *furanoid*.

6. Birxin (màu điêu)

+ *Birxin* là một *tapocarotenoid* màu đỏ được tìm thấy trong quả cây nhiệt đới tên là *Bixa orellana*. Dùng để nhuộm màu dầu, *margarin* và các sản phẩm thực phẩm khác.

+ *Birxin* là sản phẩm oxy hóa của các *carotenoid* có 40 nguyên tử cacbon.

7. Astaxantin

+ *Astaxantin* là dẫn xuất của *carotene*.

+ Trong trứng của loài giáp xác có chất màu xanh ve gọi là *ovoverdin* có thể coi như muối dạng *endiol* của *Astaxantin* và nhóm amin của protein (kết hợp *Astaxantin* và *protein*). Trong mai và giáp của con cua, tôm, *Astaxantin* cũng tham gia vào thành phần của *lipoprotein* gọi là *xianin*. Khi gia nhiệt, do protein biến tính và *Astaxantin* bị tách ra dưới dạng chất màu đỏ.

8. Criptoxtantin

+ *Criptoxtantin* có công thức C₄₀H₅₆O (3-hoặc 4-*hydroxyl-β-caroten*).

+ Màu da cam của quýt, cam chủ yếu là do *Criptoxtanthin*.

III. TÁC DỤNG CỦA CAROTENOID

1. Carotenoid là tiền vitamin A

+ Tiền vitamin A là những chất *Carotenoid* có khả năng cắt giữa mạch C40 và chuyển hóa thành 1 hay 2 phân tử vitamin A.

+ Có khoảng 70 chất tiền vitamin A, phổ biến là các chất α -caroten, β -caroten, γ -caroten, trong đó β -caroten có hoạt tính cao nhất, có khả năng tạo ra 2 phân tử vitamin A. Tác dụng của *Carotenoid* bao trùm các tác dụng của vitamin A.

2. Chống oxy hóa, chống lão hóa

+ Gốc tự do được sinh ra trong quá trình chuyển hóa của cơ thể và do tác động của các yếu tố có hại từ bên ngoài, là nguyên nhân của quá trình viêm, thoái hóa, gây nên các bệnh mạn tính như viêm khớp, bệnh tim mạch, đái tháo đường, bệnh thần kinh, ung thư và gây nên quá trình lão hóa.

+ *Carotenoid* là chất chống oxy hóa tự nhiên có khả năng bắt giữ oxy đơn phân tử, cản trở quá trình oxy hóa, giảm tổn thương của gốc tự do, phòng ngừa các bệnh mạn tính và lão hóa. *Lycopene* là chất chống oxy hóa mạnh gấp 2 lần β -caroten, gấp 100 lần vitamin E, là chất chống lão hóa mạnh nhất trong các *carotene* tự nhiên.

3. Tăng khả năng miễn dịch, chống viêm

+ *Carotenoid* làm tăng khả năng miễn dịch không đặc hiệu:

- Tăng cường chức năng da.
- Tăng chức năng hệ thống bạch cầu, đặc biệt kích thích tăng *Lympho* bào.
- Tăng sản xuất các trung gian hóa học bảo vệ cơ thể.

+ Tăng cường khả năng miễn dịch đặc hiệu:

- Tăng sản xuất các kháng thể.
- Khả năng chống oxy hóa cao nên bảo vệ các tổ chức, cơ quan tránh tổn thương viêm, thoái hóa nên tăng cường chức năng bảo vệ, tránh các tổn thương do các tác nhân gây hại.

+ Do tác dụng chống oxy hóa, nên *Carotenoid* còn có tác dụng chống viêm. *Lycopene* còn làm tăng *C-Reactive protein* và tăng các *Lympho* bào nên cũng có tác dụng chống viêm nhiễm.

4. Tác dụng bảo vệ mắt

Lutein và *Zeaxanthin* là hai trong số *carotenoid* (sắc tố có màu vàng hoặc đỏ cam tan được trong chất béo), chỉ có trong các loại rau màu xanh đậm cũng như các loại quả có màu vàng hoặc đỏ da cam.

Các nhà khoa học chỉ ra rằng, trong số 600 *carotenoid* được tìm thấy trong tự nhiên, chỉ có hai carotenoid là *lutein* và *zeaxanthin* có nồng độ cao ở võng mạc và điểm vàng của mắt người. Một số nghiên cứu gần đây đã phát hiện ra một *carotenoid* thứ ba trong hoàng điểm, được gọi là *trung-zeaxanthin* (*meso-zeaxanthin*), sắc tố này không hề có trong các nguồn thực phẩm bên ngoài mà được tạo ra ở trong võng mạc sau khi cơ thể hấp thụ *lutein* qua đường ăn uống.

- (1) *Lutein và zeaxanthin có tác dụng hấp thu năng lượng dư thừa từ ánh sáng mặt trời để ngăn chặn các tia tử ngoại gây hại đến mắt.* Đồng thời, chúng còn có vai trò quan trọng trong việc chống oxy hóa của cơ thể. Cùng với các chất chống oxy hóa tự nhiên khác, bao gồm vitamin C, beta carotene và Vitamin E – *Lutein và zeaxanthin* là những sắc tố quan trọng giúp bảo vệ cơ thể khỏi tác hại của các gốc tự do (các phân tử không ổn định có thể phá hủy mọi tế bào và gây ra nhiều bệnh lý nguy hiểm, trong đó có các bệnh về mắt như đục thủy tinh thể, thoái hóa điểm vàng).
- (2) *Vai trò của Lutein, zeaxanthin với bệnh đục thủy tinh thể:* Thủy tinh thể giống như một thấu kính tự nhiên của mắt, có vai trò tiếp nhận và hội tụ ánh sáng trên võng mạc. Nhưng thật khó để duy trì được tốt chức năng này, khi mà theo thời gian cùng quá trình oxy hóa xảy ra mạnh mẽ đã làm thay đổi cấu trúc của protein trong thủy tinh thể và gây ra hiện tượng đục mờ.
- Là chất chống oxy hóa trung hòa các gốc tự do liên quan đến stress oxy hóa tế bào và tổn thương võng mạc, *lutein* và *zeaxanthin* đóng một vai trò quan trọng trong việc ngăn ngừa tình trạng đục thủy tinh thể cho mắt. Theo kết quả nghiên cứu trên tạp chí *Archives of Ophthalmology* mới đây đã khẳng định, chế độ ăn uống giàu *lutein* và *zeaxanthin* cùng với nhiều *vitamin*, *carotenoid* khác có thể làm giảm đáng kể nguy cơ mắc bệnh đục thủy tinh thể so với chế độ ăn bình thường.
- (3) *Vai trò của Lutein, Zeaxanthin trong bệnh thoái hóa điểm vàng (Age – Related Macular Degeneration – AMD)*

Người ta tin rằng, *lutein*, *zeaxanthin* và *meso – zeaxanthin* có thể hấp thụ các tia sáng bước sóng ngắn, đưa chúng đạt đến cấu trúc cơ bản trong võng mạc, do đó làm giảm nguy cơ oxy hóa tế bào dẫn đến thoái hóa điểm vàng. Nhiều bằng chứng khoa học đã chứng minh được vai trò của *lutein* và *zeaxanthin* trong việc làm giảm nguy cơ mắc bệnh cũng như làm chậm quá trình tiến triển của thoái hóa điểm vàng, gọi tắt là AMD. Cụ thể như:

- Nghiên cứu công bố trên tạp chí Dinh dưỡng và Chuyển hóa chất (*Nutrition & Metabolism* của Mỹ) cho thấy: bổ sung dinh dưỡng có chứa *meso – zeaxanthin*, *lutein* và *zeaxanthin* có hiệu quả tăng mật độ quang học của các sắc tố võng mạc trong mắt, giúp bảo vệ chống lại sự phát triển của thoái hóa điểm vàng.
- Nghiên cứu được công bố trên tạp chí nhãn khoa của Mỹ (*American Journal of Epidemiology, Ophthalmology and Archives of Ophthalmology*) khẳng định nồng độ cao của *Lutein* và *Zeaxanthin* trong võng mạc sẽ ít có nguy cơ mắc bệnh AMD.
- Trong một nghiên cứu khác được công bố trong tạp chí về thành tựu Lý – Hóa sinh của Mỹ (*Archives of Biochemistry and Biophysics*), các tác giả nghiên cứu kết luận rằng *lutein*, *zeaxanthin* và *meso – zeaxanthin* như bộ lọc ánh sáng có bước sóng ngắn sẽ ngăn ngừa hoặc làm giảm các gốc tự do trong tế bào biểu mô sắc tố võng mạc và màng mạch. Họ cũng cho rằng, sự kết hợp của nhiều *carotenoid* sẽ có hiệu quả hơn một *carotenoid* riêng lẻ khi cùng nồng độ.
- Trong một nghiên cứu công bố trên Tạp chí Kiểm định (*Optometry*), chế độ ăn của những người bị AMD có bổ sung 8mg *zeaxanthin* mỗi ngày trong một năm

đã cải thiện thị lực trung bình lên tới 1,5 dòng trên biểu đồ thị lực. Tháng 5 năm 2013, một nghiên cứu đánh giá sự ảnh hưởng của các chất dinh dưỡng bao gồm *Lutein* và *Zeaxanthin* trong việc phòng ngừa AMD và các bệnh về mắt liên quan tới tuổi tác ở quy mô lớn (*Age – related Eye Disease Study – AREDS2*) được tài trợ bởi viện mắt Quốc gia đã được công bố. AREDS2 là nghiên cứu tiếp theo được thực hiện sau AREDS giai đoạn 5 năm được công bố vào năm 2001, cho thấy rằng việc bổ sung chất chống oxy hóa hàng ngày có chứa beta carotene, vitamin C, vitamin E, kẽm và đồng có khả năng làm giảm nguy cơ tiến triển AMD chiếm tỷ lệ 25% trong số người tham gia bị thoái hóa điểm vàng.

Trong kết quả của AREDS2 cho thấy, bổ sung dinh dưỡng ban đầu có chứa 10mg *lutein* và 2 mg *zeaxanthin* (không có *beta – carotene*) hàng ngày trong thời gian nghiên cứu 5 năm đã có từ 10 – 25% giảm nguy cơ AMD tiến triển. Ngoài việc giảm nguy cơ tiến triển các bệnh về mắt, các nghiên cứu riêng biệt đã chỉ ra rằng *lutein* và *zeaxanthin* cải thiện hiệu suất thị giác ở bệnh nhân AMD, bệnh nhân đục thủy tinh thể và ở những người có thị lực bình thường.

- Bổ sung qua thực phẩm hàng ngày: Mặc dù không có khuyến cáo mức tiêu thụ *lutein* và *zeaxanthin* hàng ngày, tuy nhiên hầu hết các nghiên cứu gần đây cho thấy việc bổ sung 10mg *lutein* và 2mg *zeaxanthin* mỗi ngày sẽ có tác dụng tốt đối với sức khỏe đôi mắt. *Lutein* và *zeaxanthin* được tìm thấy nhiều trong các loại rau màu xanh đậm hoặc màu vàng như bắp cải, rau bina, bông cải xanh và trứng.

5. Tác dụng phòng chống khối u

+ *Beta – carotene* hay còn gọi là tiền vitamin A là những chất chống oxy hóa có tác dụng vô hiệu hóa các gốc tự do trong cơ thể, phòng ngừa bệnh ung thư hiệu quả. Một số loại bệnh ung thư như ung thư phổi, ung thư dạ dày sẽ không giảm được nhiều nguy cơ nếu trong chế độ ăn bị thiếu hụt hàm lượng *beta caroten*. Đó là vì *beta caroten* làm giảm tổng hợp các dấu ấn ung thư trong chu trình phát triển của các loại ung thư này. Nghiên cứu tại Đại học Yale cho thấy nguy cơ ung thư phổi giảm đi đáng kể ở những phụ nữ và nam giới ăn nhiều rau quả giàu *beta – carotene*. Hội Ung thư Mỹ đã xuất bản một nghiên cứu khẳng định những người đàn ông có lượng *beta – carotene* thấp hơn trong máu có nguy cơ ung thư tuyến tiền liệt tăng.

Viện nghiên cứu về thực phẩm Anh Quốc phát hiện ra *beta – carotene* tác động lên tế bào bạch cầu đơn nhân (*Monocyte*) – một loại tế bào miễn dịch giúp tìm kiếm và phá hủy các tế bào ung thư và các vi khuẩn gây bệnh. Các nhà nghiên cứu tại Trung tâm Y khoa trường Đại học Loyola, Maywood, Illinois cũng phát hiện chế phẩm *beta – carotene* (30mg/ngày) làm tăng khả năng miễn dịch trên 50 bệnh nhân ung thư hoặc polyp đại tràng.

+ *Lycopene* cũng là loại *carotenoid* được xem là “dũng sĩ” trong việc tiêu diệt tế bào ung thư. Một số nghiên cứu khác cho thấy *lycopen* có thể ngăn chặn ảnh hưởng của những chất gây ung thư nhất định, ngăn huỷ hoại tế bào sự phân chia tế bào không kiểm soát được trước khi nó bắt đầu. Những nghiên cứu dịch tễ học của Mỹ về tác dụng của *lycopen* cho thấy, ở vùng người dân ăn nhiều trái cây có chứa *lycopen* thì tỷ lệ ung thư dạ dày, trực tràng, kết tràng... thấp hơn vùng ăn ít hơn hoặc không ăn. Một nghiên cứu khác cho thấy tác dụng của *lycopen* làm giảm nguy cơ ung thư tuyến tiền liệt lên tới 35%.

+ Cơ chế phòng chống khối u của *Carotenoid* được khái quát lại là:

- (1) Chống gốc tự do.
- (2) Giảm tổng hợp các dấu ấn (*Biomarker*) của ung thư.
- (3) Tăng tế bào thực bào.
- (4) Ức chế phân chia và tăng sinh tế bào ung thư.
- (5) Tăng biệt hóa tế bào khối u.
- (6) Tăng khả năng miễn dịch cơ thể.

6. Tác dụng bảo vệ da

+ Bệnh ung thư da là bệnh phổ biến nhất trong số hầu hết các bệnh ung thư ở Mỹ, với hơn một triệu trường hợp được chẩn đoán mỗi năm. Tốc độ vẫn tiếp tục tăng mặc dù có một số nỗ lực về giáo dục và chiến lược quảng cáo thúc đẩy sử dụng các sản phẩm chống UV có hại. Các nhà nghiên cứu hiện đang khai thác những tác dụng chống oxy hóa của *Lycopene* để ngăn ngừa bệnh ung thư da và lão hóa. Một nhóm nghiên cứu từ trường Y Mount Sinal ở New York đã phát hiện ra khi được thường xuyên sử dụng trên da, *lycopene* ngăn ngừa hiện tượng cháy nắng.

+ Năm 2004, báo cáo của Viện da liễu châu Âu đối với rằng *lycopene* được thường xuyên sử dụng cục bộ giúp ngăn chứng viêm và phá huỷ ADN trong các tế bào da sau khi tiếp xúc với ánh nắng.

+ Cuối cùng, một tìm hiểu năm 2006 của các nhà nghiên cứu Đức chỉ ra việc cung cấp *lycopene* có thể cải thiện tình trạng da, giúp da bớt nhám và tróc vẩy.

+ Các nhà chế tạo đang tin tưởng tin dùng *lycopene* để mang lại lợi ích đối với da bằng cách thêm *lycopene* vào kem giữ ẩm để tăng cường SPF (*Sun Protection Factor* = Chỉ số chống nắng) tự nhiên, có công dụng chống nắng nhẹ (với SPF bằng 3) và hỗ trợ chống oxy hóa.

+ *Lycopene* còn được ví như “chiến binh dũng mãnh” trong việc phòng chống lão hóa da; khi được hấp thu vào cơ thể, *Lycopene* sẽ tạo thành lớp màng bao bọc làn da, giúp ngăn chặn sự ảnh hưởng của tia UV. Đồng thời, *Lycopene* còn thúc đẩy tổng hợp *Chollagen* một cách tự nhiên trong cơ thể, cải thiện kết cấu làn da.

7. Tác dụng với tim mạch

+ Carotenoid ức chế men HMGCR (*3-Hydroxy-3-Methyl-Glutaryl-Coenzyme A-Reductase*), là men xúc tác quá trình tổng hợp *Cholesterol*.

+ Chống rối loạn lipid máu: Các nhà khoa học đã làm thí nghiệm với liều 30mg *lycopene*/ngày, trong 3 tháng có thể làm giảm LDL tới 14%, cũng như làm giảm đau tim do vữa xơ động mạch vành tới 33% so với nhóm đối chứng.

+ Kết quả nghiên cứu của Trường Đại học Harvard (Mỹ) năm 1992 ở phụ nữ mạn kinh chia 2 nhóm: Nhóm 1 gồm 483 người đã bị bệnh tim mạch và nhóm 2 gồm 483 người không bị bệnh tim mạch. Sau 7 năm theo dõi thấy rằng nhóm có nồng độ *lycopene* cao giảm nguy cơ bệnh tim mạch 34% so với nhóm có *lycopene* thấp.

+ Các *Carotenoid* có tác dụng chống peroxide hóa *lipid*, từ đó cũng làm giảm nguy cơ vữa xơ động mạch vành và cục máu đông. Ta biết rằng, các bạch cầu nhận diện được các LDL có hại (bị oxy hóa) và tấn công LDL như là tấn công các vi khuẩn xâm nhập. Các

bạch cầu bị ứ đầy LDL-*Cholesterol*, dễ bị mắc kẹt trong thành mạch, gây ra lăng đọng *cholesterol*, tạo cơ hội vữa xơ động mạch và hình thành các cục máu đông.

+ *Lycopene* còn có tác dụng làm niêm mạc nội mô khỏe mạnh, đàn hồi, chống được tắc nghẽn mạch máu, góp phần giảm nguy cơ cao huyết áp.

8. Carotenoid với phát triển trí não

+ *Carotenoid* tham gia hình thành cấu trúc não bộ.

+ *Lutein* không chỉ tập trung chủ yếu ở điểm vàng với nồng độ cao gấp 1000 lần ở các nơi khác, mà còn chiếm tới 66–77% lượng *Carotenoid* trong cấu trúc não.

+ Não trẻ nhỏ phát triển hoàn thiện đến 75% trong những năm đầu đời, trong đó 80% lượng thông tin nhận được giúp não phát triển là thông qua thị giác. Nếu trẻ không được bổ sung *lutein*, sự phát triển thị giác của trẻ không được tối ưu, võng mạc của trẻ cũng sẽ bị tổn thương do thiếu sắc tố *Carotenoid* thiết yếu, dẫn tới suy giảm khả năng tiếp nhận thông tin qua mắt. Bên cạnh đó, sự thiếu hụt *Lutein* cũng ảnh hưởng đến nhận thức của trẻ những năm đầu đời.

6. CHITOSAN

I. ĐẠI CƯƠNG

+ Chitosan là 1 Polysaccharide mạch thẳng cấu tạo từ:

- (1) *D-Glucosamine* (đơn vị đã Deacetyl – hóa)
- (2) *N-Acetyl-D-Glucosamine* (Đơn vị chứa nhóm Acetyl). Liên kết tại vị trí: β – (1–4)

+ Chitosan được sản xuất:

- (3) Xử lý vỏ Giáp xác (tôm, cua) với dung dịch kiềm NaOH.
- (4) Trong công nghiệp: SX theo phương pháp:

Deacetyl – hóa Chitin

Biến đổi thành nhóm N – Acetyl thành nhóm Amin ở – C₂

+ Quá trình khử Acetyl xảy ra không hoàn toàn:

(1) Nếu độ Acetyl – hóa (Degree of Deacetylation – DD) lớn hơn 50%: thì gọi là Chitosan

(2) Nếu DD ≤ 50%: thì gọi là Chitin

+ Ứng dụng của Chitosan:

– Nông nghiệp:

- Xử lý hạt giống.
- Thuốc trừ dịch hại nghiêm trọng

– Sản xuất Rượu vang:

- Tác nhân lọc cặn và bảo quản

– Trong Công nghiệp:

- Sử dụng trong sơn.
- Lọc nước

– Trong y học:

- Băng gạc y tế cầm máu, chống nhiễm khuẩn.
- Chuyển tải thuốc qua da
- Tá dược

– Công nghệ thực phẩm:

- Phụ gia
- Bảo quản thực phẩm

– TPCN – Mỹ phẩm:

- Giảm cân, giảm béo
- Tác dụng như một chất xơ
- Giảm đau, chống viêm

- Chống viêm loét dạ dày
- Sản xuất mỹ phẩm

II. TÁC DỤNG CỦA CHITOSAN

1. Tác dụng tăng cường hệ thống miễn dịch

- (1) Ức chế phát triển của vi khuẩn: Do liên kết giữa Polymer của Chitosan với các ion kim loại trên bề mặt vi khuẩn làm thay đổi tính thám của màng TB, chuyển từ điện tích (-) sang điện tích (+) nên không phát triển được.
- (2) Chitosan như một chất xơ, kích thích có chọn lọc vi khuẩn Lactobacillus và Bifido-bacterium. Do đó có thể coi Chitosan như một Prebiotics, làm phát triển các vi khuẩn có lợi trong đường ruột, giúp tăng cường hệ miễn dịch.
- (3) Chitosan có tác dụng tăng cường hệ miễn dịch TB.

2. Tác dụng giảm béo giảm cân

- (1) Chitosan có tác dụng liên kết với các chất béo và chuyển đổi chúng thành một dạng mà cơ thể không hấp thu được.
- (2) Cơ chế: Chitosan liên kết với các chất béo, Cholesterol, Sterol thông qua các liên kết ion và liên kết ky nước, tạo ra các hợp chất cao phân tử, hợp chất này đi xuống ruột, trong môi trường trung tính, hỗn hợp nhũ tương chất béo – Chitosan lập tức chuyển thành dạng Gel không hòa tan. Do đó chất béo không bị tấn công bởi các Enzyme của Tuyến Tụy và Ruột.
- (3) Chitosan chuyển đổi thành một dạng “Gel” lôi kéo các Triglyceride và Cholesterol trong thức ăn, tạo ra một “quả bóng mỡ” làm cho cơ thể không hấp thu được vì quá to, do đó bị thải qua phân ra ngoài.
- (4) Chitosan là một chất xơ, có tác dụng làm chậm rỗng dạ dày, gây cảm giác no lâu, ít thèm ăn nên giảm năng lượng đưa vào.
- (5) Chitosan tích điện dương nên có khả năng liên kết với các chất tích điện âm như chất béo, lipide, acid mật tạo thành các phức hợp đào thải ra ngoài theo phân.

3. Tác dụng giảm cholesterol, giảm HA, giảm nguy cơ xơ vữa động mạch

- (1) Sử dụng sản phẩm có bổ sung 4% Chitosan thì lượng Cholesterol giảm đáng kể sau 2 tuần sử dụng.(2) Chitosan ngăn chặn ruột hấp thu Cholesterol và làm Cholesterol không bị tích tụ trong gan, do đó chống gan nhiễm mỡ.
- (2) Chitosan có tác dụng chống đông tụ máu.
- (3) Ở pH = 6–6,5, Chitosan bắt đầu bị kết tủa, toàn bộ chuỗi Polysaccharide bị lắng và giữ lại các Mixen nên mỡ không hấp thu được và thải mỡ ra ngoài qua phân.
- (4) Chitosan làm giảm hấp thu ion Chlor vào cơ thể. Dưới tác dụng của dịch acid trong dạ dày, hình thành nên các ion dương, kết hợp với ion Chlor, do đó làm giảm nồng độ ion Chlor trong máu, tác dụng làm tăng giãn nở huyết mạch, do đó làm giảm HA.
- (5) Chitosan là một chất xơ động vật (Amino-Polysaccharide) có tác dụng làm kết tủa chất béo trong ống tiêu hóa, do đó cơ thể không hấp thu được chất béo và bị đào thải ra ngoài qua đường tiêu hóa.

- (6) *Cơ chế do:* Nhóm Amin của Chitosan có thể kết hợp với một ion H⁺ trong dịch acid của dạ dày tạo thành nhóm Amin mang điện tích dương. Theo đó những phân tử mang điện tích âm như các chất béo, các acid béo, acid mật có thể kết hợp với Chitosan qua nhóm Amin này.

4. Tác dụng hỗ trợ điều trị viêm loét dạ dày

- (1) Khi uống vào, dưới tác dụng môi trường acid dạ dày, Chitosan tạo thành các Gel, bao phủ niêm mạc dạ dày, có tác dụng bảo vệ niêm mạc dạ dày.
- (2) Chitosan ức chế phát triển vi khuẩn Helicobacter pylori (HP) nên giảm nguy cơ viêm loét dạ dày.

5. Tác dụng hỗ trợ phòng chống ung thư

- (1) Chitosan có khả năng tăng cường miễn dịch tế bào, kích hoạt tế bào hạch, có khả năng làm cho chỉ số pH tăng lên, tạo ra môi trường kiềm, làm tăng cường sự tấn công của tế bào hạch với tế bào ung thư.
- (2) Chitosan có tác dụng ức chế tính khuyếch tán của ung thư, làm cản trở sự phát triển ung thư.
- (3) Chitosan còn có đặc tính bám chặt vào các phân tử bì mặt tế bào biểu mô trong huyết quản, có khả năng phong tỏa các tế bào ung thư không cho lan tỏa xung quanh.

6. Tác dụng khác

+ Phòng chống đái tháo đường: Chitosan là một chất xơ, có tính thấm hút mạnh, thấm và giữ nước, chiếm một dung tích nhất định trong ruột, giảm thiểu hấp thu Glucide, làm giảm nồng độ đường máu.

+ Tăng cường chức năng gan: Chitosan làm ngăn chặn hấp thu Cholesterol và làm cho Cholesterol không tích tụ ở gan, do đó làm giảm tình trạng gan nhiễm mỡ, tăng chức năng gan.

7. CHLOROPHYLL – ĐIỆP LỤC TỐ

I. LỊCH SỬ VÀ ĐỊNH NGHĨA

1. Lịch sử

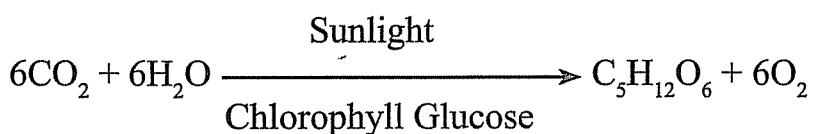
+ Vào năm 1780 Nhà hóa học nổi tiếng người Anh *Joseph Priestley* phát hiện ra rằng thực vật có thể khôi phục lại lượng oxy trong không khí đã bị hao hụt do đốt nến. Ông đã sử dụng một cây bạc hà và đặt nó vào một bình thủy tinh có tháp một ngọn nến bị lật ngược trong một chậu nước. Ông phát hiện ra rằng, ngọn nến hoàn toàn không bị tắt và rút ra kết luận các thực vật là nhà máy sản xuất ra khí Oxygen.

+ Vài năm sau đó, năm 1794, Nhà hóa học người Pháp *Antoine Lavoisier* phát hiện ra khái niệm quá trình oxy hóa, nhưng ngay sau đó Cuộc cách mạng Pháp xảy ra và các Thẩm phán tuyên bố: “Cộng hòa không có nhu cầu cho các nhà khoa học”.

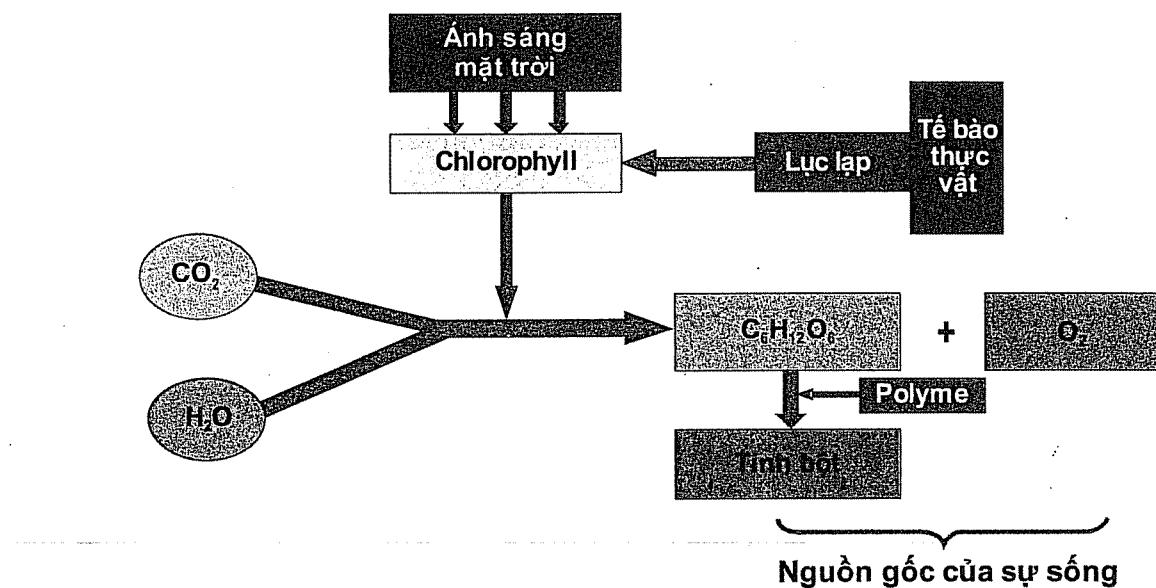
+ Trong thời gian này, bác sĩ tòa án Hoàng hậu Áo nghiên cứu về cơ chế quá trình quang hợp, ông đã tiến hành 500 thí nghiệm và đã phát hiện ra ánh sáng đóng vai trò quan trọng của quá trình quang hợp.

+ Hai nhà hóa học làm việc tại Geneva là mục sư *Jean Senebier* và *Theodore de Saussure* đã phát hiện ra CO₂ và H₂O là hai thành phần cần thiết cho phản ứng quang hợp.

+ Bác sĩ phẫu thuật người Đức *Julius Robert Mayer* đã chứng minh được rằng: Thực vật chuyển đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng hóa học. Phản ứng hóa học của quá trình quang hợp như sau: phản ứng giữa khí Carbon dioxide và nước dưới sự xúc tác của ánh sáng mặt trời, tạo thành Glucose và khí Oxy. Đường Glucose có thể được cây xanh sử dụng trực tiếp cho sự trao đổi chất hoặc được Polyme hóa để tạo nên tinh bột để trữ khi cần thiết. Khí O₂ được thải vào bầu khí quyển, cung cấp dưỡng khí cho sự hô hấp của các động vật:



Quá trình quang hợp được coi là nguồn gốc của sự sống và duy trì quá trình sống của các sinh vật kể cả động vật và thực vật (xem Hình 98).



Hình 98: Quá trình quang hợp

+ Năm 1817, *Joseph Bienaime Carenou* và *Pierre Joseph Pelletier* đã phân lập được Diệp lục tố (Chlorophyll). Diệp lục tố là các phân tử được tìm thấy trong các lục lạp của cây xanh, làm cho lá cây có màu xanh, có vai trò tiếp nhận ánh sáng mặt trời. Lục lạp (diệp lạp) là những lạp thể màu xanh lục, chứa các sắc tố cần thiết cho sự quang hợp. Lục lạp chỉ có ở cơ quan ngoài ánh sáng của thực vật. Các lạp thể bao gồm: tiền lạp, lục lạp (phân trên mặt đất), sắc lạp và vô sắc lạp.

+ Năm 1912, *Willstatter* và cộng sự đã xác định được diệp lục tố là một hỗn hợp của hai hợp chất: diệp lục tố a và diệp lục tố b.

2. Định nghĩa Diệp lục tố

Diệp lục tố (Chlorophyll) là sắc tố màu xanh lá cây được tìm thấy ở vi khuẩn lam, trong lục lạp của tảo và thực vật, có vai trò hấp thu ánh sáng mặt trời để thực hiện quá trình quang hợp của cây xanh.

Trong quá trình này, năng lượng hấp thu bởi diệp lục tố biến đổi Carbon dioxide và nước thành Carbonhydrate và oxy:

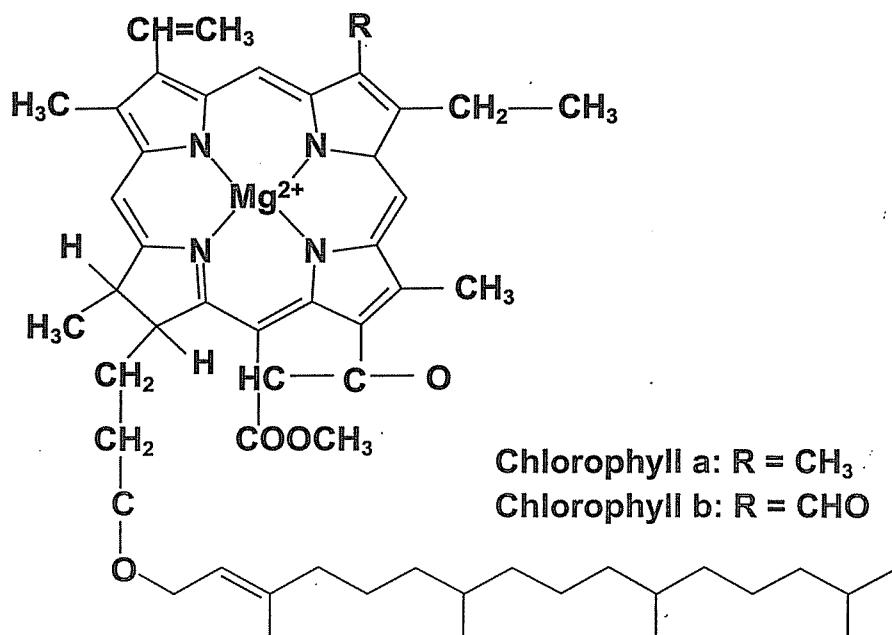


Công thức kinh nghiệm
của Carbonhydrate

I. CẤU TRÚC VÀ PHÂN LOẠI

1. Cấu trúc

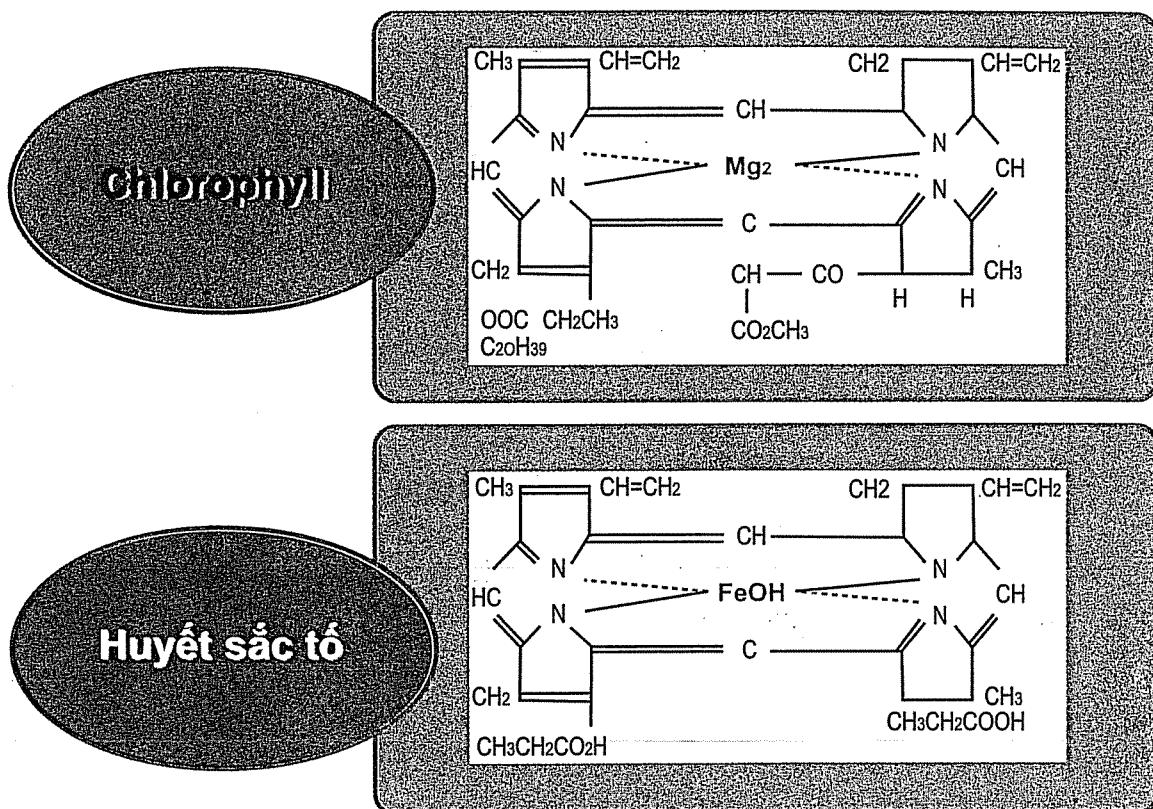
+ Diệp lục tố có cấu trúc bao gồm một vòng Porphyrin kết hợp với một Phytol (chuỗi Carbon dài). Ở trung tâm của vòng Porphyrin với 4 nguyên tử Nitơ liên kết chặt chẽ với một nguyên tử kim loại là Magie phối hợp trong một sắp xếp phẳng vuông.



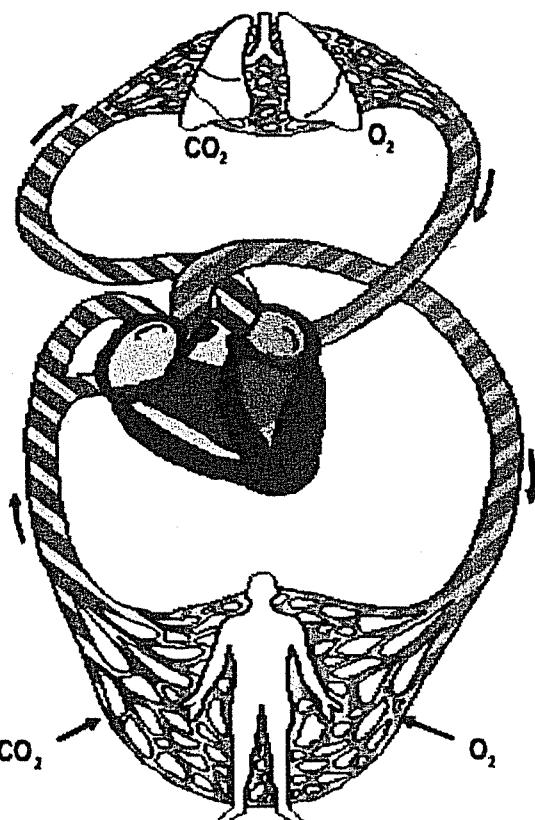
+ Cấu trúc của Diệp lục tố tương tự với cấu trúc của nhân Heme trong Hemoglobin của động vật, chỉ khác là nhân Heme, nguyên tử trung tâm là sắt, trong khi diệp lục tố, nguyên tử trung tâm là Magie. Chính vì thế Heme có màu đỏ tươi. Heme gắn với một Protein để tạo thành Hemoglobin. Hemoglobin có vai trò hấp thụ oxy ở phổi, mang cá hoặc các bề mặt đường hô hấp khác rồi vận chuyển cung cấp cho các mô của cơ thể. Đồng thời Hemoglobin hấp thu CO₂ từ các mô rồi vận chuyển đến cơ quan hô hấp để thải ra ngoài. Trong tế bào cơ, Myoglobin là một dạng Hemoglobin, có vai trò lưu trữ oxy như một nguồn năng lượng cho các phản ứng oxy hóa khử cung cấp năng lượng. So sánh cấu trúc và vai trò giữa Diệp lục tố và Hemoglobin được thể hiện ở Bảng 51 và các hình 99.

Bảng 51: So sánh cấu trúc và vai trò của Chlorophyll và Hemoglobin

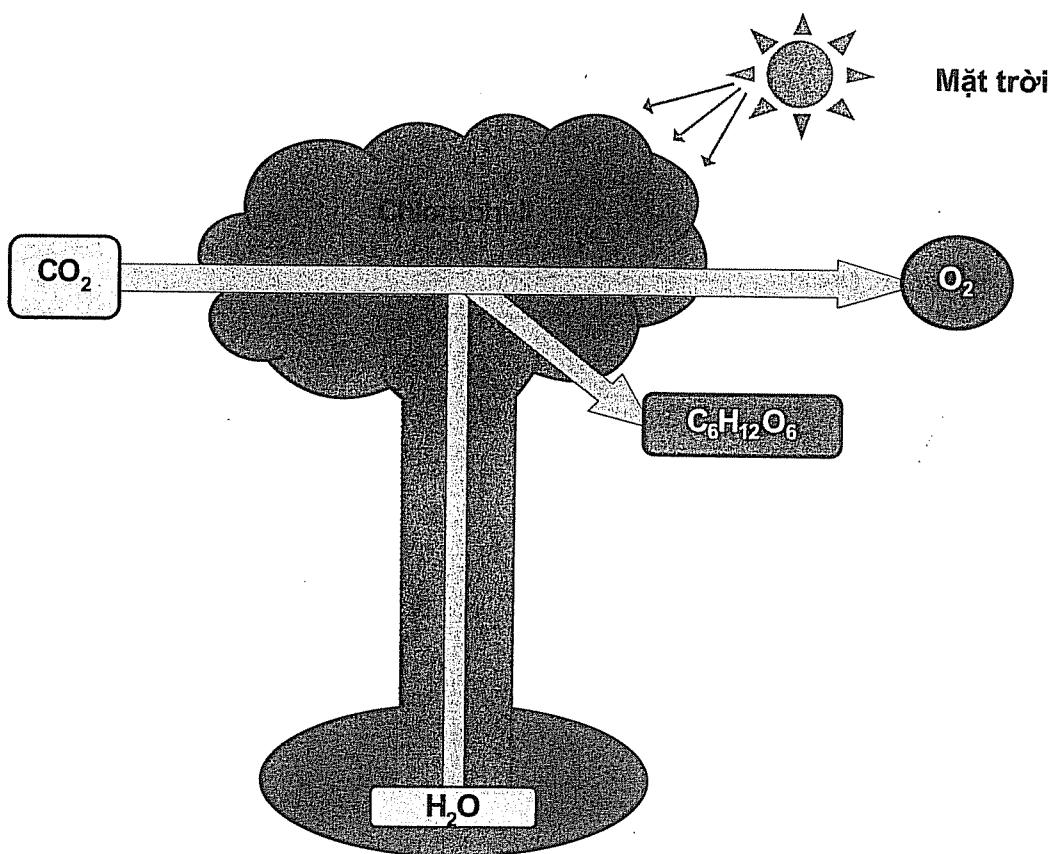
	Giống nhau	Khác nhau	Vai trò
Chlorophyll	Nhân Porphyrin	Nguyên tử trung tâm: Mg ⁺⁺	Màu xanh của thực vật: Hấp thu năng lượng từ AS mặt trời để tổng hợp Carbonhydat và O ₂ từ CO ₂ và H ₂ O
Hemoglobin (Hb)	Nhân Porphyrin	Nguyên tử trung tâm: Fe ⁺⁺	Màu đỏ của động vật: 1. Hấp thụ và vận chuyển O ₂ tới tế bào. 2. Vận chuyển CO ₂ tới phổi để thải ra ngoài.



Hình 99: Cấu trúc Chlorophyll và Hemoglobin



Hình 100: Vai trò của Hemoglobin (màu đỏ). Vận chuyển O₂ và CO₂



Hình 101: Vai trò của Chorophyll (máu xanh)

2. Phân loại

Người ta chia ra làm 2 loại diệp lục tố chính: Diệp lục tố a và Diệp lục tố b.

2.1. Diệp lục tố a:

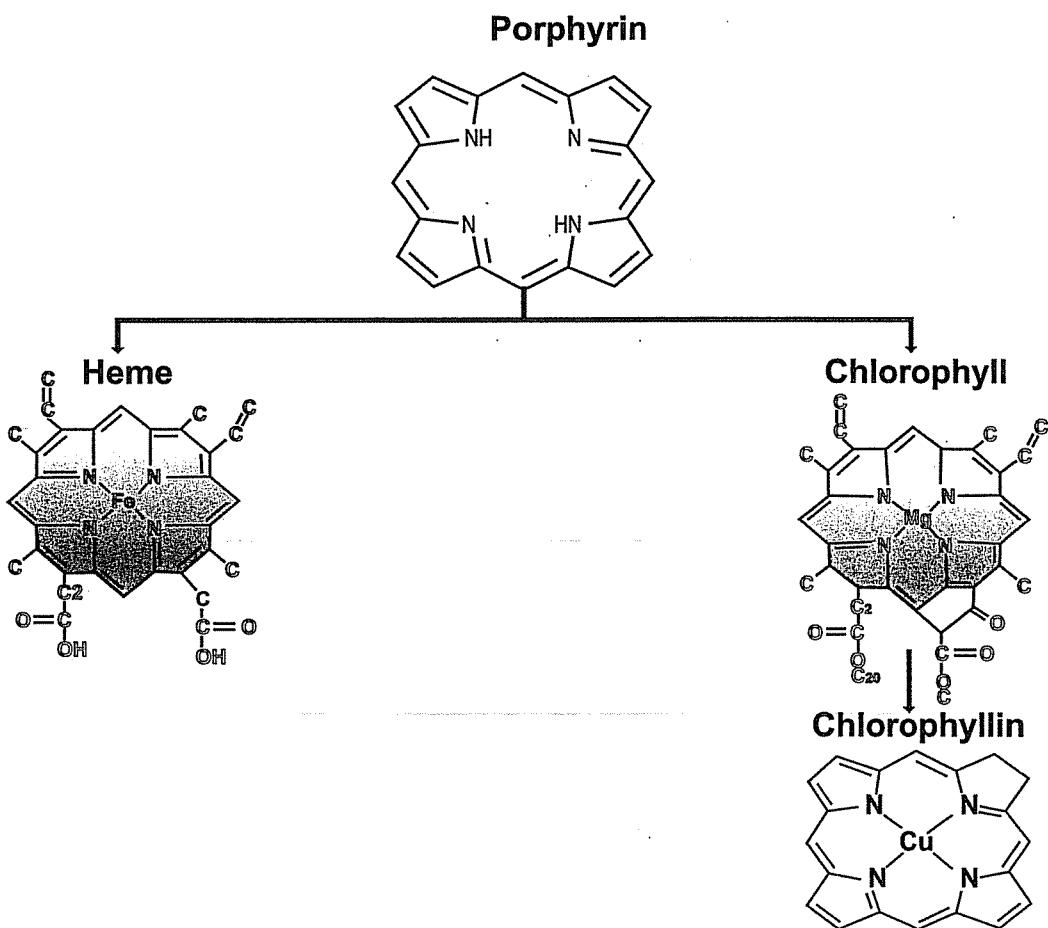
- + Công thức hóa học: $\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4\text{Mg}$.
- + Hấp thụ ánh sáng có $\lambda = 430\text{nm}$ và $\lambda = 664\text{nm}$.
- + Gốc R là CH_3 .
- + Có màu xanh đen.

2.2. Diệp lục tố b:

- + Công thức hóa học: $\text{C}_{55}\text{H}_{70}\text{O}_6\text{N}_4\text{Mg}$.
- + Hấp thụ ánh sáng có $\lambda = 460\text{nm}$ và $\lambda = 647\text{nm}$.
- + Gốc R là CHO .
- + Có màu xanh đậm.

Tỷ lệ Diệp lục tố a / Diệp lục tố b là 3/1.

Dẫn xuất của Diệp lục tố (Chlorophyll) là Chlorophyllin khi nguyên tử kim loại trung tâm Magiê được thay bằng nguyên tử Cu (Xem Hình 102).



Hình 102: Chlorophyll và chlorophyllin

III. CÁC NGHIÊN CỨU VỀ DIỆP LỤC TỐ

1. Trong vòng 100 năm (Từ năm 1912 đến 2012) trên thế giới đã có 1.033 công trình nghiên cứu về Chlorophyll được thống kê.

2. Ba giải Nobel về nghiên cứu Chlorophyll

- (1) Chlorophyll giúp tăng cường Hồng cầu.
- (2) Giải Nobel của GS Rich Willstatter (năm 1915).
 - + Chlorophyll giúp thải lọc độc tố khỏi cơ thể.
- (3) Giải Nobel của GS Hans Fischer (năm 1930).
 - + Làm sạch cơ thể có thể làm các tế bào duy trì lâu hơn
- (4) Giải Nobel của TS Alexig Carrel (năm 1912).

3. Các nghiên cứu về Chlorophyll phòng ngừa ung thư:

- (1) Hafatsu và Hykoya et.al (1999):
 - Chlorophyll tương tác với các amin dị vòng phòng ngừa sự đột biến tế bào gây ung thư.
- (2) Smith WA. et al.
 - Chlorophyll ức chế > 65% sự đột biến AND do các chất gây ung thư vú.

- (3) Egner PA. et al.
 - Chlorophyll liên kết với Aflatoxin với liều 100mg/d x 2 lần, trong 4 tháng đã làm giảm 55% ung thư gan.
- (4) Tổng hợp các công trình nghiên cứu cho thấy Chlorophyll có tác dụng bảo vệ trước 50 tác nhân gây K là các hóa chất, độc tố nấm mốc.

IV. TÁC DỤNG CỦA DIỆP LỤC TỐ VỚI SỨC KHỎE

1. Tác dụng thải độc tố khỏi cơ thể

Tác dụng này đã có một giải Nobel của Giáo sư Hans Fischer năm 1930. Cơ chế thải loại độc tố ra khỏi cơ thể gồm:

- (1) Diệp lục tố làm tăng lưu lượng máu, tăng hàm lượng Oxygen, giúp cơ thể làm sạch độc tố và tạp chất.
- (2) Chlorophyll kích thích tăng tạo Hemoglobin. Hemoglobin kết hợp với O₂ và CO₂ vận chuyển đến các mô để nuôi dưỡng tế bào và thải các chất cặn bã (khí thừa và chất độc).
- (3) Chlorophyll chống lại tác hại của bức xạ, phòng ngừa ung thư.
- (4) Chlorophyll liên kết với các kim loại nặng và giúp loại ra khỏi cơ thể.
- (5) Chlorophyll kích thích nhuận tràng, tăng nhu động, trợ giúp làm sạch đại tràng.

2. Tăng cường hồng cầu, cải thiện sức khỏe tim mạch, phòng chống các bệnh tim mạch

Tác dụng này đã có một giải Nobel của Giáo sư Rich Willstatter từ năm 1915. Cơ chế tác dụng được chứng minh như sau:

- (1) Chlorophyll có cấu trúc tương tự Hemoglobin, có tác dụng làm tăng tế bào Hồng cầu, tăng lượng máu cho cơ thể, chống thiếu máu, đặc biệt là thiếu máu não, chống được sự mệt mỏi, mất ngủ, hoa mắt, chóng mặt.
- (2) Chlorophyll có tác dụng chống oxy hóa, phân giải các gốc tự do nên có tác dụng chống viêm, thoái hóa mạch máu và cơ tim, làm tăng cường sức khỏe tim mạch.
- (3) Chlorophyll làm giảm Cholesterol trong máu, do đó làm giảm nguy cơ vữa xơ động mạch, giảm các bệnh tim mạch.

3. Tác dụng chống nhiễm trùng

- (1) Chlorophyll làm tăng Hemoglobin, dẫn tới tăng Hồng cầu, từ đó làm tăng hàm lượng Oxygen, tạo môi trường ái khí, gây ức chế hệ vi khuẩn kỵ khí.
- (2) Chlorophyll có tác dụng chống nhiễm trùng răng miệng, loại bỏ các vi khuẩn trong nước bọt, cơ miệng, bề mặt răng, tẩy bỏ các mảng bám quanh răng.
- (3) Chlorophyll làm tăng cường phát triển các vi khuẩn ura axit ở đường ruột, là loại vi khuẩn có lợi, thuộc loại vi khuẩn tự nhiên, cần oxy để sinh sôi phát triển, đồng thời ức chế vi khuẩn có hại, từ đó có tác dụng tăng cường chức năng đường ruột, chức năng đại tràng.
- (4) Chlorophyll còn có tác dụng chống nhiễm trùng tại các vết thương, vết bỏng, khử mùi hôi của miệng, mùi thối của phân và của vết thương.

4. Tác dụng phòng ngừa bướu

- (1) Do tác dụng chống oxy hóa, loại bỏ gốc tự do nên Chlorophyll có tác dụng chống viêm, chống sự thương tổn tế bào, tránh được sự phát triển đột biến.
- (2) Chlorophyll có tác dụng đào thải các chất độc là tác nhân gây ung thư.
- (3) Chlorophyll liên kết với các chất Carsinogen (Aflatoxin, Nitrosamin, Amin dị vòng...) làm bất hoạt và trung hòa chúng.
- (4) Chlorophyll có tác dụng như một cái bẫy, bẫy các dị chất Hydrocacbon làm cho chúng không thể tạo thành sản phẩm cộng với ADN, bảo vệ được ADN.

5. Tăng cường chức năng gan và tiêu hóa

- (1) Do tác dụng chống oxy hóa nên Chlorophyll làm giảm nguy cơ viêm gan, giảm tổn thương tế bào gan.
- (2) Chlorophyll có tác dụng làm tăng lưu thông mật.
- (3) Chlorophyll làm tăng hiệu quả các vi khuẩn Probiotics, vi khuẩn Lactobacillus, làm cân bằng vi khuẩn đường ruột.
- (4) Chlorophyll có tác dụng chống táo bón, tạo cho phân mềm, di chuyển dễ dàng.
- (5) Chlorophyll có tác dụng làm giảm đường máu, cải thiện tình trạng đái tháo đường.

6. Các tác dụng khác

- (1) *Chlorophyll làm tăng khả năng miễn dịch do:*
 - Chlorophyll có tác dụng kích hoạt các Enzyme và Bạch cầu.
 - Chlorophyll có tác dụng chống nhiễm trùng.
 - Chlorophyll có tác dụng tăng cường phát triển các vi khuẩn Probiotics.
- (2) *Làm giảm nhẹ viêm họng, loại bỏ dịch mũi, cải thiện tình trạng hen, ngăn ngừa suy hô hấp.*
- (3) *Giúp nhanh lành vết thương, giảm viêm nhiễm.*
- (4) *Chlorophyll có tác dụng làm đẹp da.*
- (5) *Chlorophyll có tác dụng làm giảm nguy cơ mắc bệnh với các lý do:*
 - Chlorophyll tạo môi trường ái khí.
 - Chlorophyll tạo môi trường kiềm máu, do đó giảm nguy cơ các bệnh mạn tính như viêm khớp, bệnh Goude, bệnh đái tháo đường, bệnh tim mạch, bệnh thần kinh, bệnh ngoài da do viêm, dị ứng...
- (6) Chlorophyll còn được sử dụng làm phụ gia thực phẩm màu xanh cho thực phẩm: mì ống, bánh kẹo, kẹo cao su, rượu, nước giải khát, thuốc...

7. Ai nên dùng Chlorophyll

- (1) *Người khỏe mạnh bình thường:*
 - Mục đích sử dụng:
 - Giữ vững và tăng cường sức khỏe.
 - Phòng ngừa các nguy cơ bệnh mạn tính, trong đó có K, CVD, DM...
 - Liều: 100 mg/d

- (2) *Người thường xuyên ăn thức ăn nhanh và thực phẩm chế biến sẵn, TP bảo quản (mỳ ăn liền, BBQ, KFC...)*
- Mục đích:
 - Bổ sung các chất thiếu hụt do TP công nghiệp.
 - Loại bỏ các nguy cơ do TP công nghiệp tạo ra: AGEs, Amin vòng, Acrylamide, Nitrosamin...
 - Liều: 200–300 mg/d

(3) *Những người bệnh bị các bệnh mạn tính không lây như: CVD, DM, béo phì, táo bón, nhiễm trùng răng miệng, suy dinh dưỡng, thiếu máu...*

 - Mục đích:
 - Hỗ trợ làm giảm các nguy cơ bệnh.
 - Tăng sức khỏe chung.
 - Liều dùng: 200–300mg/d

(4) *Đối tượng không nên dùng:*

 - **Bệnh Wilson:** Bệnh di truyền về chuyển hóa, cơ thể không có khả năng về chuyển hóa đồng gây tích tụ đồng trong máu với biểu hiện thần kinh và thoái hóa, xơ gan và suy giảm chức năng gan. Bổ sung thêm Chlorophyll càng làm tăng nặng các triệu chứng.
 - **Bệnh Vaquez:** Tăng sinh tủy xương ác tính, dẫn tới tăng lượng hồng cầu quá mức gây máu bị đặc quánh cản trở lưu thông các thành phần khác của máu, gây tắc mạch, viêm xơ gan, gan to, lách to... Bổ sung thêm Chlorophyll càng làm bệnh thêm trầm trọng.
 - **Rối loạn chuyển hóa Porphyrin:** Thường di truyền, sinh ra một sự dị dạng về chuyển hóa Prophyrin biểu hiện cảm quang, đau bụng, rối loạn thần kinh và nước tiểu có màu bất thường (*Porphyrin niệu*). Bổ sung Chlorophyll làm thêm rối loạn bệnh.

* * *

8. CHOLLAGEN

I. ĐẠI CƯƠNG

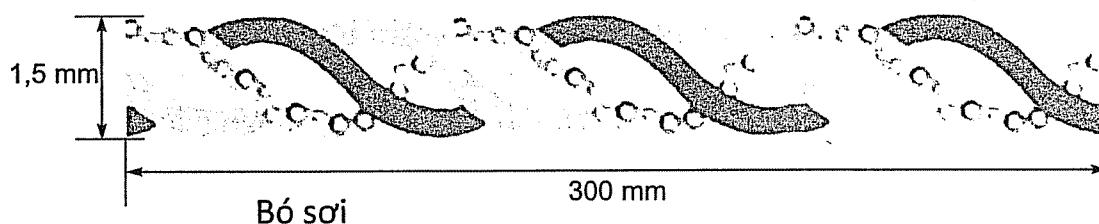
1. Chollagen là loại *Protein* cấu trúc chính yếu, chiếm khoảng 30% tổng lượng Protein trong cơ thể ở các động vật có xương sống. **Chollagen** có nhiều trong gân, da, xương, hệ thống mạch máu của động vật và có mặt trong các lớp màng liên kết bao quanh các cơ. Khoảng 10% *Protein* trong cơ ở động vật có vú là *chollagen*; các *Protein* ngoại bào (hơn 90% trong gân, xương và khoảng 50% trong da) có chứa *chollagen*. Nó có tác dụng giống như một chất keo liên kết các tế bào lại với nhau để hình thành các mô và cơ quan nền tảng trong cơ thể.

Chollagen cung cấp cho các mô liên kết những đặc tính nổi trội nhờ vào sự hiện diện rộng khắp và sự sắp xếp mang tính cấu trúc của nó. Nó phân bố khắp nơi trong cơ thể, từ chỗ gân nối bắp chân với gót chân cho tới giác mạc. Trong gân và dây chằng, **chollagen** có tác dụng truyền lực từ cơ sang xương và tích trữ năng lượng đàn hồi. Sự di chuyển nhịp nhàng, uyển chuyển sẽ không thể thực hiện được nếu thiếu những tính chất này. **Chollagen** còn là chất nền hữu cơ có trong xương và men răng giúp chống lại sự rạn nứt. Nó là thành phần chính trong da, mạch máu, các cơ. **Chollagen** không chỉ có chức năng cơ học, chẳng hạn như ở giác mạc, trật tự cấu trúc của các sợi **chollagen** tạo nên sự trong suốt.

Chollagen được xem như một vật liệu xây dựng. Sự linh hoạt của nó là nhờ vào cấu trúc cấp bậc phức tạp, tạo nên sự đa dạng trong tính chất nhằm phục vụ những chức năng nhất định.

2. Cấu trúc của Chollagen

+ Phân tử **Chollagen** (hay còn gọi là *tropocollagen*) là một *Protein* hình trụ, dài khoảng 300nm, đường kính khoảng 15nm.



Hình 103: Cấu trúc của phân tử Chollagen (triple helix)

Nó bao gồm 3 chuỗi *Polypeptide* (gọi là chuỗi α) cuộn lại với nhau. Mỗi chuỗi α cuộn thành đường xoắn ốc theo hướng từ phải sang trái với 3 gốc trên một vòng xoắn. ba chuỗi này xoắn lại với nhau theo hướng từ trái sang phải tạo thành đường bộ ba xoắn ốc.

Mỗi chuỗi *Polypeptide* có khối lượng phân tử khoảng 100kDa, tạo nên tổng khối lượng phân tử của **Chollagen** khoảng 300kDa. Chuỗi α được cấu tạo bởi khoảng 1000 amino acid. Các chuỗi α khác nhau (α_1 , α_2 và α_3) ở thành phần amino acid. Sự phân bố

của các chuỗi α_1 , α_2 và α_3 trong các phân tử Collagen khác nhau tùy thuộc vào sự khác nhau về gen.

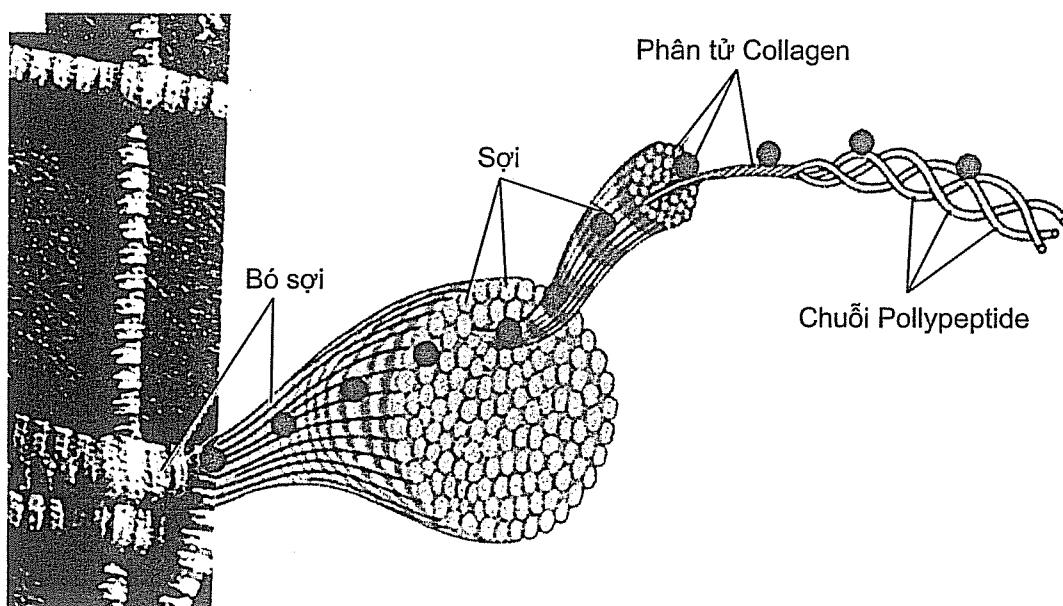
Collagen không chứa *tryptophan*, giàu thành phần *glycine*, *proline* và *hydroxyproline*, là một trong số ít những *protein* có chứa *hydroxylysine*. Nó chứa khoảng 33% *glycine*, 12% *proline* và 11% *hydroxyproline*. Các *amino acid* sắp xếp trong chuỗi xoắn ốc theo các dãy với sự phân bố như sau:

Bảng 52: Sự phân bố các amino acid trong chuỗi Polypeptide

Triplet	Tỉ lệ
Gly - X - X	0,44
Gly - X - 1	0,2
Gly - 1 - X	0,27
Gly - 1 - 1	0,09

+ Cấu trúc sợi của Collagen:

Phần lớn *collagen* trong mạng lưới ngoại bào được tìm thấy ở dạng sợi, bao gồm những sợi mảnh, nhỏ. Thông qua quá trình tạo sợi, các phân tử *collagen* tổ hợp với nhau hình thành nên các vi sợi (microfibril) bao gồm từ 4–8 phân tử *collagen* hoặc với số lượng nhiều hơn sẽ tạo thành các sợi (Fibril). Những sợi này có đường kính từ 10–500nm tùy thuộc vào loại mô và giai đoạn phát triển. Các sợi collagen sẽ thiết lập nên các sợi lớn hơn (fiber) và cao hơn nữa là các bó sợi (fiber bundle).



Hình 104: Cấu trúc sợi của Collagen

Các chuỗi *Collagen* sắp xếp song song theo chiều dọc tạo thành các sợi với tính chu kỳ nhất định. Chúng được sắp xếp so le nhau một khoảng 67nm và có một số khoảng trống khoảng 40nm giữa những phân tử liền kề nhau.

Nhờ vào cấu trúc có thứ bậc, độ bền vốn có của các chuỗi xoắn ốc được chuyển sang các sợi collagen, cung cấp cho các mô độ cứng, độ đàn hồi và những đặc tính cơ học riêng biệt.

Sợi **collagen** là các tổ hợp cấu trúc bán kết tinh của các phân tử **collagen**. Các vi sợi kết hợp tạo nên sợi lớn hơn. Các sợi **collagen** được sắp xếp với những cách thức kết hợp và mức độ tập trung khác nhau trong các mô khác nhau để cung cấp các đặc tính khác nhau của mô.

3. Phân loại Collagen

Tính đến thời điểm hiện tại, có 42 loại chuỗi **Polypeptide** được nhận dạng. Chúng được mã hóa bởi 41 loại gen khác nhau, tạo thành 27 loại **collagen**. Họ **collagen** được phân loại thành những phân họ khác nhau dựa vào sự tổ hợp của các siêu phân tử.

Hiện tại, có ít nhất khoảng 13 loại **collagen** đã được trích chiết. Chúng khác nhau về chiều dài của chuỗi xoắn ốc cũng như bản chất và kích cỡ của những phần không xoắn ốc.

Bảng 53: Kết cấu chuỗi và sự phân bố của các loại collagen trong cơ thể

Loại Collagen	Kết cấu chuỗi	Phân bố
I	$(\alpha 1(I))_2 \alpha 2(I)$, trimer $(\alpha 1(I))_3$	Da, gân, xương, giác mạc, men răng, sụn, mạch máu
II	$(\alpha 1(II))_3$	
III	$(\alpha 1(III))_3$	Mạch máu, van tim, hạch bì, ruột, nướu răng, thành tử cung
IV	$(\alpha 1(IV))_2 \alpha 2(IV)$	Màng nhày
V	$\alpha 1(V) \alpha 2(V) \alpha 3(V)$ hoặc $(\alpha 1(V))_2 \alpha 2(V)$ hoặc $(\alpha 1(V))_3$	Giác mạc, xương, mạch máu, sụn, nướu răng
VI	$\alpha 1(VI) \alpha 2(VI) \alpha 3(VI)$	Da, cơ tim
VII	$(\alpha 1(VII))_3$	Da, phổi, sụn, giác mạc, nhau
VIII	Chưa biết	Tạo ra từ tế bào màng trong
IX	$\alpha 1(IX) \alpha 2(IX) \alpha 3(IX)$	Sụn
X	$(\alpha 1(X))_3$	Sụn
XI	$\alpha 1(XI) \alpha 2(XI) \alpha 3(XI)$	Sụn, đĩa đệm cột sống, dịch thủy tinh
XII	$(\alpha 1(XII))_3$	Gân, dây chằng
XIII	Chưa biết	Da, xương

Hơn 90% **collagen** trong cơ thể là các **collagen** loại I, II, III và IV. Những bệnh tật liên quan đến collagen là do sự khuyết tật về gen ảnh hưởng đến sự sinh tổng hợp, sự sắp xếp cũng như các quá trình khác trọng sự sản sinh **collagen** một cách bình thường.

4. Tính chất của Chollagen

(1) Tác dụng với nước:

Chollagen không hòa tan trong nước mà nó hút nước để nở ra, cứ 100g *Chollagen* khô có thể hút được khoảng 200g nước. *Chollagen* kết hợp với nước nở ra trong nước, độ dày tăng lên chừng 25% nhưng độ dài tăng lên không đáng kể, tổng thể tích của phân tử collagen tăng lên 2–3 lần.

(2) Tác dụng với acid, kiềm:

Chollagen có thể tác dụng với acid và kiềm, do trên mạch của collagen có gốc carboxyl và amin. Hai gốc này quyết định hai tính chất của nó. Trong điều kiện có acid tồn tại, ion của nó tác dụng với gốc amin, điện tích trên carboxyl bị ức chế (hình thành acid yếu có độ ion hóa thấp). Trái lại gốc amin bị ion hóa NH₃⁺.

(3) Ngoài ra acid và kiềm còn gây ra một số biến đổi là:

- Cắt đứt mạch muối (liên kết giữa –NH₃⁺ và COO⁻) làm đứt mạch peptide trong mạch chính.
- Làm đứt liên kết hydrogen giữa gốc –CO, NH– của mạch xung quanh nó.
- Làm acid amin bị phân hủy giải phóng ra ammoniac.

(4) *Chollagen* không bị phân hủy bởi men tiêu hóa. Khi đun sôi với nước, tạo thành Gelatin hòa tan.

(5) Các tính chất khác của collagen:

- Khả năng tạo nhũ tương:

Là một Protein không tan, collagen có thể có ít dấu hiệu cho thấy là một chất nhũ hóa. Tuy nhiên, thực ra collagen có nguồn gốc từ da sống được xử lý và biến tính ở mức độ khác nhau có thể là một chất nhũ hóa tốt hơn sữa gầy.

- Khả năng hòa tan:

Chollagen tan trong *glycerin*, *acid acetic*, *ure* nhưng không tan trong nước lạnh. *Chollagen* cũng đã được phân chia thành bốn lớp trên cơ sở tính hòa tan trong các dung dịch đậm đặc nhau: tan trong muối trung tính, tan trong acid, tan trong kiềm và không tan trong nước.

- Sự biến tính:

Dưới tác dụng của các chất hóa học như acid, base, muối, các dung môi alcohol và các tác nhân vật lý như khuấy trộn cơ học, nghiền, tia cực tím... các cấu trúc bậc hai, ba và bậc bốn của Protein bị biến đổi làm cho các liên kết Hydro, các cầu nối disulfit, các liên kết ion bị phá vỡ nhưng không phá vỡ liên kết peptide, tức là cấu trúc bậc một vẫn giữ nguyên, Protein sẽ thay đổi tính chất so với ban đầu. Đó là hiện tượng biến tính protein. Sau khi bị biến tính, protein thường có tính chất sau:

- Độ hòa tan giảm do làm lộ các nhóm kị nước vốn ở bên trong phân tử protein.
- Hoạt tính sinh học ban đầu bị mất đi.
- Tăng sự nhạy đối với sự tấn công của các enzyme protease do làm xuất hiện các liên kết peptide ứng với trung tâm hoạt động của protease.
- Tăng độ nhớt nội tại.

- Mất khả năng kết tinh.
- Tính kị nước:

Do các gốc kị nước của các acid amin trong chuỗi polypeptide của protein hướng ra ngoài, các gốc này liên kết với nhau tạo liên kết kị nước. Độ kị nước có thể giải thích là do các acid amin có chứa các gốc R- không phân cực nên nó không có khả năng tác dụng với nước. Tính kị nước sẽ ảnh hưởng rất nhiều đến tính tan của protein.

- Tính chất của dung dịch keo:

Khi hòa tan protein thành dung dịch keo thì nó không đi qua màng bán thấm. Hai yếu tố đảm bảo độ bền của dung dịch keo là;

- Sự tích điện cùng dấu của các protein.
- Lớp vỏ hydrat bao quanh phân tử protein.

Khi dung dịch keo không bền, chúng sẽ kết tủa, có hai dạng kết tủa: kết tủa thuận nghịch và không thuận nghịch:

- Kết tủa không thuận nghịch: Sau khi chúng ta loại bỏ các yếu tố gây kết tủa thì protein không trở về trạng thái dung dịch keo bền vững như trước nữa.
- Kết tủa thuận nghịch: Sau khi chúng ta loại bỏ các yếu tố gây kết tủa thì protein vẫn có thể trở lại trạng thái dung dịch keo bền như ban đầu.

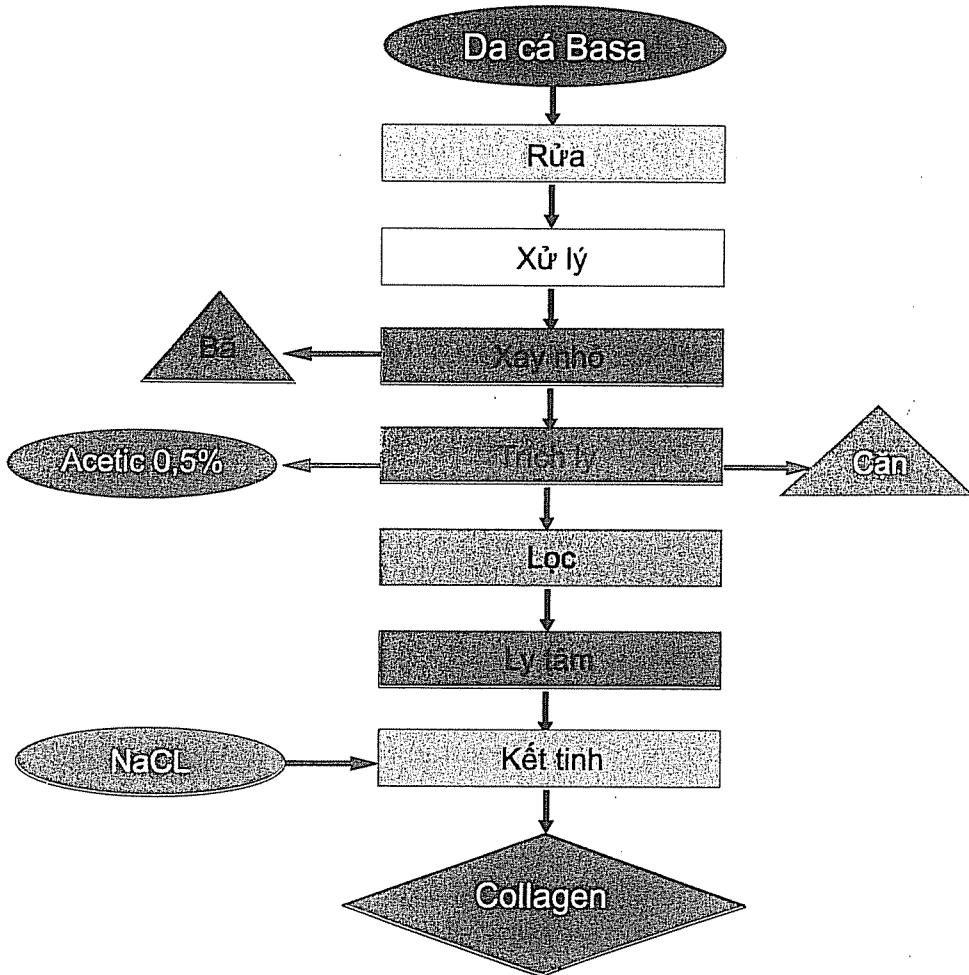
- *Tính chất điện ly lưỡng tính:*

Protein có tính chất lưỡng tính vì trong acid amin có chứa cả gốc acid (COO^-) và gốc base (NH_2^+). Cả acid amin và protein đều có tính chất lưỡng tính.

5. Các nguồn nguyên liệu có chứa collagen

Collagen chứa trong hầu hết các bộ phận của cơ thể như mô, gân, xương, tủy, da... của các loại động vật như cá nướng ngọt, cá nướng mặn, ếch, cá sấu, lợn, bò, trâu... tuy nhiên do ở nước ta xuất khẩu cá tra, cá basa rất lớn do đó lượng phế phẩm là da cá là rất lớn, lúc trước nó chỉ dùng làm thức ăn chăn nuôi nên giá trị của nó là không cao do đó trích ly **collagen** từ da cá tra làm mới và đầy tiềm năng.

6. Quy trình cơ bản sản xuất collagen: (Hình 105)



Hình 105: Quy trình sản xuất collagen từ cá

II. ỨNG DỤNG CHOLLAGEN

1. Trong công nghiệp thực phẩm

Collagen được dùng để làm vỏ bao xúc xích, màng bọc kẹo, làm nguyên liệu sản xuất một số loại thực phẩm dinh dưỡng, thực phẩm chức năng.

- Trong các sản phẩm phomat, người ta thêm vào một hàm lượng *collagen hydrolysate* nhằm ngăn chặn sự mất nước. Ngoài ra, trong sản phẩm bơ sữa, *collagen* đóng vai trò quan trọng trong việc tạo độ mịn, độ sánh cho sản phẩm, cũng như thay thế hàm lượng chất béo trong các loại thực phẩm này.
- Trong sản phẩm kẹo dẻo, sự có mặt của *collagen hydrolysate* cung cấp cho sản phẩm độ dẻo, dai và mềm do chúng ngăn chặn sự kết tinh củ đường. Các sản phẩm như vỏ kẹo có chứa 0,5–1% hàm lượng *collagen hydrolysate* với vai trò làm giảm sự tan chảy.
- Trong công nghiệp sản xuất kẹo mứt, *collagen hydrolysate* được dùng làm chất tạo gel, chất kết dính, tạo xốp, làm chậm quá trình tan kẹo trong miệng.
- Trong sản phẩm như thịt hộp, thịt nguội... *Collagen hydrolysate* chiếm từ 1–5% giúp giữ hương vị tự nhiên của sản phẩm, đồng thời cũng là một chất kết dính giúp cho việc tạo hình sản phẩm dễ dàng hơn.

- Trong công nghiệp sản xuất rượu bia và nước hoa quả, **collagen hydrolysate** sử dụng làm chất làm trong với tỷ lệ 0,002–0,15%. Nhờ vậy, sản phẩm khi làm ra có màu sắc trong suốt và óng ánh.
- **Collagen** có khả năng hấp thụ nước từ 5–10% thể tích của nó nên được sử dụng trong công nghiệp sản xuất đồ hộp để tránh hiện tượng rỉ nước.

2. Trong mỹ phẩm

Collagen tạo ra một hệ thống nâng đỡ, hỗ trợ các đặc tính sinh học của da như sức căng, đàn hồi, duy trì độ ẩm, làm cho da được mịn màng, tươi tắn và trẻ trung. **Collagen** giúp duy trì độ ẩm tối ưu cho tế bào. Ngoài ra, **collagen** còn đảm bảo sắc tố da, làm sáng màu da. Sự suy giảm về chất lượng, số lượng **collagen** sẽ dẫn đến da trở nên khô, mất độ căng, đàn hồi và thúc đẩy quá trình lão hóa của cơ thể. **Collagen** đóng vai trò quan trọng giúp cải thiện cấu trúc da, kích thích quá trình tái tạo làn da, phục hồi tế bào da bị tổn thương.

Chính vì vậy mà **collagen** được dùng để làm nguyên liệu để sản xuất các sản phẩm như: kem dưỡng da cao cấp, dầu gội, các sản phẩm dưỡng tóc cũng như các loại sữa tắm....

Collagen hydrolysate là thành phần trong các loại mặt nạ dưỡng da chúng kết hợp với các tinh chất trong mật ong, dầu oliu, tinh dầu hoa hồng... có tác dụng dưỡng ẩm cho da, tái tạo làn da mệt mỏi, bảo vệ da khỏi các tác nhân tia tử ngoại, khói bụi, hóa chất... vì thế da được trẻ hóa, tươi tắn.

Dưới tác dụng của các tác nhân tia tử ngoại, thuốc nhuộm tóc, thuốc duỗi tóc... tóc dễ bị tổn thương, chẻ ngọn, mất đi vẻ bóng mượt. Trong các sản phẩm chăm sóc tóc thường có bổ sung một lượng **collagen hydrolysate** có tác dụng bảo vệ cho tóc, phục hồi hư tổn.

Collagen còn được dùng để điều trị phục hồi: thường dùng trong các trường hợp da bị tổn thương hay trong giai đoạn tái tạo sau khi điều trị nám, mụn trứng cá, sẹo, rạn da và tiêu da thừa sau khi giảm béo.

3. Trong y học và dược phẩm

Collagen là một vật liệu có khả năng phân hủy sinh học, có tính tương thích sinh học cũng như khả năng cầm máu nên được chế tạo thành những dạng khác nhau, là một loại vật liệu sinh học lý tưởng cho việc sản xuất các sản phẩm y học. Màng **collagen** được sử dụng cho hàng loạt những ứng dụng như làm chất bít kín sinh học và cải thiện tính đón ứng sinh học đối với những mô cây. **Collagen** được sử dụng như một hệ thống phân hủy sinh học cho ra các loại thuốc bao gồm thuốc tránh thai, kháng sinh, **insulin**, **hormone** tăng trưởng... **Collagen** được dùng rộng rãi trong phẫu thuật thẩm mỹ, chữa lành vết thương cho các bệnh nhân bị bỏng, tái tại xương và nhiều mục đích khác thuộc nha khoa, phẫu thuật, chỉnh hình. **Collagen** còn được dùng trong việc xây dựng cấu trúc da nhân tạo để chữa trị cho các vết bỏng nghiêm trọng.

- **Collagen** còn là phần nền giúp tích tụ Calcium trong xương.
- **Collagen** là một polyme tự nhiên, nó dùng trong phẫu thuật tạo hình như bom mìn, căng da mặt..
- **Collagen** dạng sợi được dùng trong việc làm lành các vết thương, vết rách trong phẫu thuật.

- **Collagen** dạng màng và lớp mỏng được sử dụng để giữ cố định các vật chất sinh học chẳng hạn như yếu tố XI trong máu, dùng trong sự tái tạo các mô, nối kết lại vũng mạc, làm màng thẩm tích máu, làm vật thay thế lớp màng cứng của não. Nó còn được dùng cho việc tái tạo dây thần kinh, khôi phục màng nhĩ, sụn và xương, kiểm soát sự chảy máu cục bộ, khôi phục tổn thương của gan, là lớp màng chắn bảo vệ não, có tác dụng phục hồi các vết thương.
- Dung dịch và huyền phè **collagen** được sử dụng dưới dạng có thể tiêm được làm thông sự tắc nghẽn của động mạch, chữa gãy xương, tái tạo tủy sống, trị đái dầm, phục hồi chức năng trượt của gân.
- Sự phát triển của tế bào với sự hỗ trợ của **collagen** trong việc nuôi cấy tế bào vừa được nghiên cứu gần đây.
- **Collagen** còn được sử dụng trong sản xuất bao con nhộng cứng và mềm. Nó còn có tác dụng bảo vệ thuốc chống những tác nhân có hại như ánh sáng và oxy.
- Viên thuốc với vỏ bao **collagen** đảm bảo cho bệnh nhân có thể nuốt viên thuốc một cách dễ dàng.
- **Collagen** còn được sử dụng để làm ra các gạc vô trùng sử dụng trong giải phẫu...
- Trong phẫu thuật nội soi, **collagen hydrolysate** được ứng dụng để bôi vào các ống nội soi, có tác dụng bôi trơn.
- Trong nha khoa, **collagen** được chế tạo thành các mảnh bọt biển (sponges), chúng là một tác nhân cầm máu.

4. Trong thực phẩm chức năng

Collagen được chế biến thành các sản phẩm TPCN để làm đẹp, hỗ trợ tăng cường chức năng xương khớp, tăng cường miễn dịch, chức năng mạch máu, mắt, răng-tóc-móng và hỗ trợ nhanh lành vết thương...

III. TÁC DỤNG CHOLLAGEN

Collagen là một loại protein chiếm tới 30% tổng lượng protein trong cơ thể người. Các nhà khoa học thường ví **Collagen** như một chất keo kết nối các mô trong cơ thể lại với nhau. Nếu không có chúng cơ thể người sẽ chỉ là các phần rời rạc, các bộ phận không hoàn chỉnh. Chỉ riêng điều này thôi cũng đủ chỉ ra tầm quan trọng của Collagen đối với sự sống và sức khoẻ của con người. Tổng hợp lại, Collagen có 10 tác dụng chủ yếu sau đây:

1. Tác dụng Collagen với da

Collagen chiếm khoảng 70% cấu trúc da và được phân bố chủ yếu ở lớp hạ bì của da. **Collagen** có tác dụng kết nối các tế bào, kích thích quá trình trao đổi chất, tạo độ đàn hồi của da. Sự suy giảm về chất lượng và số lượng **collagen** sẽ dẫn đến hậu quả “lão hoá” của cơ thể mà sự thay đổi trên làn da, trên khuôn mặt là dấu hiệu dễ nhận biết nhất: làn da bị khô, nhăn nheo bắt đầu từ các đường nhăn mảnh trên khoé mắt, khoé miệng, lâu dần thành nếp nhăn sâu, các đường nét khuôn mặt bị chùng nhão và chảy xệ. Chính vì vậy mà **Collagen** đóng vai trò là một trong những chất quan trọng hàng đầu của ngành thẩm mỹ, đặc biệt là chăm sóc da, phẫu thuật thẩm mỹ, phẫu thuật bọng...

2. Chollagen giúp vết thương nhanh lành sẹo

Sẹo được hình thành do liên kết chollagen và elastin của da bị gãy và tổn thương. **Chollagen** có tác động tích cực để sản sinh ra các tế bào da mới, giúp làn da hồi sinh nhanh chóng nên các vết thâm cũng sẽ bị làm mờ dần.

3. Tác dụng của Chollagen với mạch máu

Những người dễ bị chảy máu trong có thể do nguyên nhân là mạch máu yếu, dễ bị tổn thương. **Chollagen** là hợp chất sản sinh ra mạch máu. **Chollagen** giúp đề phòng xơ cứng động mạch và cao huyết áp, rất hữu hiệu với người bị bệnh xơ cứng động mạch não, nhồi máu cơ tim.

4. Tác dụng của Chollagen với xương

Bên cạnh Canxi, Collagen chiếm 80% trong cơ cấu thành phần của xương. Nếu so sánh cấu tạo xương như một ngôi nhà thì canxi chính là xi măng, collagen là sợi sắt. Theo sự lớn dần cùng tuổi tác, collagen cũng bị suy yếu và lão hóa làm giảm tính đàn hồi, dẻo dai của bộ xương. Vì vậy bổ sung chollagen giúp xương chắc khỏe hơn và phòng chống các bệnh như loãng xương, xốp xương.

5. Tác dụng của Chollagen với sụn

Chollagen chiếm 50% trong cơ cấu thành phần sụn. Thiếu **chollagen** làm cho ma sát giữa các khớp xương lớn hơn, gây ra các biến dạng ở xương và sụn. Việc bổ sung collagen giúp ngăn ngừa và giảm thiểu các bệnh liên quan đến khớp xương. Ngoài ra **chollagen** còn giúp phòng chống các bệnh như đau thắt lưng, thoát vị đĩa đệm và 1 số bệnh về xương, sụn khác.

6. Tác dụng Chollagen với mắt

Chollagen tồn tại nhiều trong giác mạc và thuỷ tinh thể của mắt dưới dạng kết tinh. Thiếu **chollagen** làm cho giác mạc hoạt động kém, gây ảnh hưởng đến thị lực của mắt và làm cho thủy tinh thể mờ đi do chất Amino bị lão hóa, đây chính là nguyên nhân gây ra bệnh đục thủy tinh thể mắt. **Chollagen** phòng ngừa tế bào ung thư. Các thí nghiệm khoa học tại Nhật đã chứng minh được rằng sử dụng chollagen chiết xuất có tác dụng ngăn ngừa sự biến đổi tế bào gốc phôi (Tế bào ES) thành tế bào ung thư.

7. Tác dụng của Chollagen với nội tạng

Chollagen cũng tồn tại trong nội tạng trong cơ thể người và có tác dụng giữ cho các bộ phận nội tạng luôn khỏe mạnh. Bổ sung **chollagen** sẽ hạn chế các bệnh về tim mạch, gan, phổi...

8. Tác dụng của Chollagen với răng

Chollagen có nhiều trong lợi răng và được coi là tố chất để kháng các bệnh về răng miệng như viêm nha chu.

9. Tác dụng của Chollagen với tóc, móng chân – tay

Chollagen có trong chất sừng ở tóc, móng chân, móng tay và có tác dụng cung cấp chất dinh dưỡng hỗ trợ hoạt động của chất sừng này. Do đó bổ sung chollagen giúp cho tóc và móng chân, móng tay bóng mượt, mịn màng, chắc khỏe cũng như có tác dụng hạn chế rụng tóc. Dầu gội đầu có chứa chollagen có tác dụng giữ ẩm và làm suôn mượt tóc.

10. Collagen tăng cường hệ miễn dịch

Collagen tăng cường khả năng hoạt động của vi khuẩn có vai trò quan trọng trong cơ chế miễn dịch của cơ thể. *Collagen* tạo môi trường thích hợp cho hoạt động các vi khuẩn có ích này trong cơ thể. Vì thế, *collagen* có tác dụng cải thiện chứng táo bón hay gắp ở phụ nữ, giữ da đẹp và tăng cường khả năng hoạt động của não.

Mặt khác, một số phản ứng miễn dịch bẩm sinh (tự miễn) gây tăng các Cytokine gây viêm IL-1 β , kích thích sự có mặt các *Collagenases* từ nguyên bào sợi và tế bào sụn, tăng phá hủy các Collagen loại II trong sụn, dẫn tới tình trạng viêm khớp dạng thấp. Các Cytokin IL-1 β cũng kích thích các *Metallproteases* trong các tế bào nội mô và cơ bắp, dẫn tới phá hủy các *Collagen* loại I và III dẫn tới tình trạng vữa xơ động mạch và nhồi máu cơ tim. Bổ sung *Collagen* sẽ chống lại sự hao hụt *Collagen* và có thể phòng chống các phản ứng miễn dịch bẩm sinh (tự miễn), làm giảm các Cytokin IL-1 β và tránh được các phản ứng tự miễn như thấp khớp, vữa xơ động mạch.

* * *

9. CHONDROITIN

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Chondroitin sunfat là hợp chất hữu cơ thuộc nhóm mucopolysaccharid hay còn gọi nhóm proteoglycan. Gọi là *proteoglycan* bởi vì chondroitin sunfat tìm thấy trong thiên nhiên cấu tạo bởi chuỗi dài gồm nhiều đơn vị kết hợp đường và protein. Ở cơ thể con người, *Chondroitin sunfat* có 2 loại: *chondroitin sunfat* được đề cập ở đây là *chondroitin sunfat A* có nhiều ở mô sụn, (loại thứ 2 là *chondroitin sunfat B* được tìm thấy nhiều ở da, gân, thành mạch máu). Để dùng làm thuốc, *chondroitin sunfat* được ly trích từ sụn súc vật heo bò, đặc biệt từ sụn vi cá mập (gọi tắt là sụn cá mập, tiếng Anh là *Shark cartilage*), hoặc được tổng hợp theo phản ứng hóa học. Thông thường người ta chuộng sử dụng chế phẩm *Chondroitin sunfat* từ sụn cá mập tự nhiên vì là hợp chất thiên nhiên và đặc biệt, trong thời gian gần đây có giả thuyết cho rằng: “sụn cá mập có tác dụng ngừa ung thư”. Theo ghi nhận cá mập là loài cá duy nhất rất hiếm bị bệnh ung thư, tần suất bị bệnh ung thư ở cá mập là một phần triệu trong khi các loại cá khác tần suất mắc bệnh là 3 hoặc 4 phần trăm. Người ta đang tìm cách chứng minh trong sụn cá mập mà cấu tạo chủ yếu là *chondroitin sunfat* có chứa chất ức chế “quá trình tạo ra tân mạch” (*angiogenesis*, tức quá trình tạo ra mạch máu mới). Cần biết, khối u ung thư có thể kích thích tạo tân mạch nhằm cung cấp máu, chất bổ dưỡng rất cần cho sự phát triển tăng sinh của nó. Nếu quá trình tạo tân mạch bị ức chế, thiếu máu nuôi, tế bào ung thư sẽ không sinh sản, khối u ung thư không phát sinh hoặc phát triển. Nhiều công trình nghiên cứu đã chứng minh *Chondroitin sunfat* có tác dụng hỗ trợ điều trị các bệnh lý về xương khớp, đặc biệt là bệnh viêm xương khớp (*osteo-arthritis*). Cơ chế tác dụng của *chondroitin sunfat* trong việc làm giảm bệnh lý xương khớp là bảo vệ khớp (*chondroprotective action*) bằng cách ức chế các enzyme có vai trò phá hủy sụn và kích thích tăng hoạt các enzyme có vai trò xúc tác phản ứng tổng hợp *acid hyaluronic* (là chất giúp khớp hoạt động tốt). Ở một số nước tiên tiến, chondroitin sunfat được xem là chế phẩm bổ sung dinh dưỡng (*dietary supplement*) nhưng lại được các bác sĩ chuyên khoa phối hợp glucosanin (cũng là hợp chất thiên nhiên ly trích từ vỏ tôm cua) để hỗ trợ điều trị viêm xương khớp và ghi nhận tác dụng hữu hiệu hỗ trợ giảm đau của nó. Có nghiên cứu cho rằng *chondroitin sunfat* hỗ trợ chống viêm đau là do nó làm giảm tạo tân mạch. Cũng do làm giảm tạo ra các tân mạch mà *chondroitin sunfat* còn dùng trong nhãn khoa để điều trị thoái hóa võng mạc do bệnh đái tháo đường (bệnh do tân mạch xâm nhập vào dưới võng mạc gây tổn thương thành sẹo có thể dẫn đến mù). Theo sách “*Matindale, The complete drug reference*” (34th, ed, 2005), *chondroitin sunfat* được dùng rộng rãi trong nhãn khoa nhằm tác dụng tạo độ nhớt thích hợp (*visco-elactic properties*) và bồi bổ nội mô giác mạc (*correal endothelium*). Cũng theo sách tham khảo về dược nỗi tiếng này, *chondroitin sunfat* được dùng điều trị hỗ trợ trong phẫu thuật mắt (điều trị mô cườm, đục thủy tinh thể), dùng làm dung dịch bảo quản giác mạc dùng trong phẫu thuật ghép giác mạc, đặc biệt, làm thuốc nhỏ mắt để trị chứng khô mắt. Đó là thành phần của giác mạc, có tác dụng tái tạo lớp phim bảo vệ mắt, *chondroitin sunfat* được ghi nhận giúp giảm thiểu sự khô mắt, mỏi mắt, hỗ trợ điều trị một số bệnh về mắt.

2. Mô liên kết

+ Mô liên kết là tập hợp những tế bào có nguồn gốc trung bì, giữ chức năng bảo vệ, nâng đỡ làm sườn cấu tạo cho cơ thể và cơ quan. Mô liên kết có nguồn gốc từ lá thai giữa, tức là từ trung mô.

+ Mô liên kết là loại mô phổ biến nhất trong các loại mô cơ bản. Mô liên kết hiện diện ở khắp các cơ quan, xen giữa các mô khác, giúp chúng gắn bó với nhau. Mỗi loại mô liên kết đều được tạo thành bởi:

(1) Thành phần gian bào gồm: phần lỏng gọi là dịch mô. Phần đặc hơn, có đặc tính của hệ keo gọi là chất căn bản.

(2) Các sợi liên kết vùi trong chất căn bản.

(3) Các tế bào liên kết nằm rải rác trong thành phần gian bào.

+ Căn cứ vào tính chất của chất căn bản, người ta chia mô liên kết ra làm 3 loại:

(4) Mô liên kết chính thức, có độ mềm và có mặt ở mọi nơi trong cơ thể.

(5) Mô sụn, chất căn bản nhiễm *cartilagein* (chất sụn), có độ rắn vừa phải.

(6) Mô xương, chất căn bản nhiễm *ossein* và muối calci vì vậy có độ rắn lớn.

+ Mô liên kết chính thức gồm các loại tế bào liên kết và những sợi ngoài tế bào, vùi trong chất căn bản vô hình. Số lượng từng loại tế bào, từng loại sợi và chất căn bản liên kết thay đổi rất nhiều, tùy thuộc vào cấu trúc từng vùng. Những tế bào của mô liên kết chính thức có thể xếp thành hai nhóm: nhóm tế bào cố định và nhóm tế bào di động. Các tế bào này nằm xa nhau, xen vào giữa chúng là khoảng gian bào rất rộng, trong chứa chất gian bào.

- Mô liên kết chính thức có ba loại sợi: sợi *collagen* (sợi xơ, sợi tạo keo), sợi chun, sợi võng.

- Mô liên kết chính thức đảm nhiệm chức năng chống đỡ cơ học cho mô khác; là trung gian trao đổi chất giữa máu và mô; tích lũy, dự trữ năng lượng; bảo vệ cơ thể chống nhiễm khuẩn; tham gia vào sự tái tạo mô sau tổn thương.

+ Các thành phần của mô liên kết:

2.1. Chất căn bản liên kết

Dưới kính hiển vi quang học, chất căn bản liên kết không có cấu trúc. Chất căn bản mô liên kết chính thức là một chất vô định hình, đồng nhất, trong suốt, làm nền cho tế bào với các phân tử sợi, có tính nhớt với hàm lượng nước và chất điện giải tương đương với máu.

Thành phần cấu tạo chủ yếu của chất căn bản liên kết là:

(1) Những *glycosaminoglycan*

(2) Những *glycoprotein* cấu trúc

(3) Nước và những muối vô cơ tạo thành dịch mô.

Về vật lý học, chất căn bản chuyển từ trạng thái loãng (sol) thành trạng thái quánh đặc (gel) hoặc ngược lại tùy thuộc mức độ trùng hợp của chúng.

Chất căn bản liên kết là môi trường bên trong cơ thể, các tế bào liên kết trực tiếp trao đổi chất với nó. Chất căn bản liên kết có nguồn gốc từ tế bào và từ máu. Khi

dịch mô trong chất căn bản có nhiều hơn mức bình thường, mô liên kết ở nơi ấy rơi vào tình trạng phù nề.

2.1.1. Glycosaminoglycans (GAG)

Là những chuỗi **Polysaccharide** được tạo với sự đa trùng hợp của những đơn vị **disaccharide** gắn với **acid uronic** và nhóm **hexosamine**, những nhóm đa đường này thường gắn với **protein** bởi những nối đồng hóa trị (**covalent**) để tạo những phân tử **proteoglycan**, các **protein** hòa tan này thường là **dermatan sulfate**, **chondroitin sulfate**, **keratin sulfate**, **heparin sulfate**.

- **Dermatan sulfate** phần lớn ở da, gân, dây chằng, sụn xo, tất cả cấu trúc này chứa **collagene type I**.
- **Chondroitin sulfate** có nhiều ở sụn trong, sụn đòn hồi, xương, giác mạc, da, thành động mạch chủ.
- **Heparin sulfate** có khuynh hướng kết hợp với sợi vông và **Collagen type III**.
Heparan sulfate có nhiều trong thành động mạch chủ, động mạch phổi, gan, lá đáy của màng đáy.

Những **proteoglycan** này làm cho chất căn bản ở trạng thái nửa sol nửa gel.

2.1.2. Glycoprotein cấu trúc

Đây là những hợp chất hình thành do sự gắn kết giữa **protein** với **carbonhydrat**, trong đó tỷ lệ **protein** cao hơn **carbonhydrat**.

Những **glycoprotein** có chức năng chính là thiết lập mối tương tác giữa các tế bào và các thành phần ngoại bào trong mô liên kết. Có những tế bào có thụ thể màng giúp chúng trực tiếp gắn với những sợi **collagen** ở gian bào. Có những tế bào cần những phân tử trung gian là những **glycoprotein** để gắn kết với **collagen** hoặc với **glycosaminoglycan**.

- **Fibronectin**: là 1 **glycoprotein** được tổng hợp từ nguyên bào sợi và tế bào biểu mô. Những phân tử **protein** này giúp cho sự liên kết giữa tế bào, sợi **collagen** và các nhóm **glycosamine**, sự liên kết này tác động đến tính liên kết các tế bào và tính di chuyển của nó. Tế bào ung thư là những tế bào không tạo ra **fibronectin** phần nào giải thích tính xâm nhập và phá hủy màng đáy của chúng.
- **Laminin**: là **glycoprotein**, 1 đại phân tử **glycoprotein** chứa ít nhất 1 chuỗi **polypeptide**, chúng được tìm thấy ở màng đáy giúp cho sự gắn kết của biểu mô với **collagen type IV** của màng đáy.
- **Chondroitin** có ở sụn giúp cho sự liên kết giữa tế bào sụn và **collagene type II**.

2.1.3. Dịch mô

Trong mô liên kết chính thức chứa một lượng không nhiều dịch mô. Dịch mô chứa một lượng nhỏ huyết tương có trọng lượng phân tử thấp và các ion với nồng độ trong đương huyết tương, vì vậy sự trao đổi giữa những thành phần này và máu diễn ra nhanh chóng. Nồng độ **protein** trong dịch mô thấp là do tính thấm **protein** huyết tương của mao mạch thấp.

2.2. Sợi liên kết

- (1) Chollgen
- (2) Elastin

(3) Sợi vỗng:

- Là những sợi rất mảnh, với phương pháp nhuộm thông thường những sợi này không bắt màu, với phương pháp nhuộm ngâm bạc sợi có màu nâu hoặc đen, sợi cho phản ứng PAS dương tính, sở dĩ sợi có phản ứng với 2 loại thuốc nhuộm trên là do thành phần *glycoprotein* của nó. Sợi được tạo thành bởi các *procollagen type III*. Sợi thường ở dạng lưới làm thành khoang cho các cơ quan (lách, hạch, mô thần kinh).

2.3. Những tế bào liên kết

Những tế bào liên kết có thể cố định hoặc di động tạo thành một hệ thống trong biểu mô, giữ nhiệm vụ bảo vệ cơ thể, kiểm tra tế bào lạ (tế bào ung thư, vi khuẩn, virus), cung cấp năng lượng dự trữ, có thể cho đây là một hệ thống vừa chiến đấu vừa hậu thuẫn cho cơ thể.

(1) Nguyên bào sợi

Nguyên bào sợi là tế bào phổ biến của mô liên kết, gồm 2 loại có hình thái khác nhau:

- Tế bào sợi non: tế bào thường biến dạng với nhiều nhánh bào tương, nhân lớn, hình trứng, ít bắt màu thuốc nhuộm, sợi nhiễm sắc thể mảnh, hạt nhân lớn. Bào tương chứa lưới nội bào có hạt và bộ Golgi phát triển.
- Tế bào sợi: là những tế bào nhỏ hình thoi, nhân hình gậy, sẫm màu, lưới nội bào, bộ Golgi ít phát triển.

Tế bào có nhiệm vụ tổng hợp *Collagene* và *Glycosaminoglycan*, chất căn bản. Ở người lớn, tế bào sợi ít phân chia, hình ảnh gián phân thường được quan sát ở mô liên kết bị tổn thương.

(2) Đại thực bào

Đại thực bào được khám phá đầu tiên bởi tính thực bào của chúng, khi những thuốc nhuộm sống được đưa vào cơ thể, những tế bào này thực bào và tích lũy những sản phẩm này trong các túi có thể quan sát bằng hiển vi quang học. Đại thực bào có nguồn gốc từ tế bào gốc ở tủy xương (*monocyte*) nhưng *monocyte* này di cư vào mô liên kết, ở đây chúng biệt hóa trưởng thành và được gọi là đại thực bào. Hình dạng của đại thực bào rất biến thiên, thường chúng có những nhánh bào tương trải rộng, bào tương chứa nhiều tiêu thể, bộ Golgi phát triển. Đại thực bào có đời sống khá lâu, có thể tồn tại nhiều tháng trong mô liên kết, khi bị kích thích hình dạng thường thay đổi, chúng có thể biến thành tế bào bán liên, tế bào khổng lồ đa nhân.

(3) Dưỡng bào (*mast cell*)

Dưỡng bào (tế bào bón) thường có hình trứng hay hình cầu, đường kính từ 20-30 μm nhân nhỏ hình cầu, thường được che mờ bởi các hạt bào tương. Danh từ *mast* do *Erlich* đề xuất là một sai lầm, *Erlich* cho rằng những hạt tế bào nón là do tế bào lấy từ gian bào. Dưới kính hiển vi điện tử cho thấy tế bào bón có ít ty thể hình cầu. Hệ thống lưới nội bào có hạt ít phát triển, nhưng bộ *Golgi* rất phát triển. Những hạt dị sắc có đường kính từ 0,3-0,5 μm , dưới kính hiển vi điện tử những hạt này có dạng đồng nhất ở chuột, ở người mang những vòng đồng tâm.

Thành phần chứa trong những hạt này là **Histamine**, **Proteases** trung tính, yếu tố hóa hướng bạch cầu của acide (ECFA). Ngoài ra, dường bào còn tạo ra **leucotrienes** khi màng tế bào bị hủy (SRS.A), ít nhất có 2 loại dường bào:

- Nhóm được gọi là dường bào ở mô liên kết: Ở những tế bào này những hạt dị sắc có **proteoglycan là heparin**.
- Nhóm được gọi là dường bào niêm mạc: hạt dị sắc chứa **chondroitin sulfate**, dường bào phân bố rộng rãi khắp cơ thể nhưng nhiều nhất ở da, ống tiêu hóa, đường hô hấp.

Vai trò của dường bào được xem như 1 tế bào bán nội tiết, có nhiệm vụ điều hòa, biến dường mô, huyết lưu ở mao mạch và chịu trách nhiệm trong các shock phản vệ.

(4) *Tương bào (plasma cell)*

Tương bào ít hiện diện trong mô liên kết, có nhiều ở nơi xâm nhập của vi trùng và protein lạ (niêm mạc ruột) hoặc thương tổn viêm mãn tính.

Là những tế bào hình trứng, bào tương ura base. Hệ thống lưới nội bào có hạt rất phát triển. Bộ máy Golgi và trung thể chiếm 1 vùng khá lớn tạo thành 1 hình ảnh nhạt trong bào tương. Nhân hình cầu với các loại hạt nhiễm sắc phân phôi đều cho hình ảnh “mặt đồng hồ”. Tương bào có nhiệm vụ tạo ra kháng thể để bảo vệ cơ thể.

(5) *Bạch cầu*

Bạch cầu là những tế bào có nguồn gốc từ tủy xương. Chúng thường ở trong hệ tuần hoàn, nhưng thường xuyên xuyên mạch để vào mô liên kết, nhất là trong những trường hợp viêm nhiễm. Dựa vào các hạt trong bào tương, người ta thường chia bạch cầu ra làm: bạch cầu hạt và bạch cầu không hạt.

- **Bạch cầu hạt:**
 - Bạch cầu ura acide: chứa những hạt acide trong bào tương. Kính hiển vi điện tử cho thấy hạt có màng sinh học cơ bản bao bọc. Những hạt này chứa nhiều Aryl sulfatase, histamine. Bạch cầu ura acide giữ nhiệm vụ thực bào phức hợp kháng nguyên kháng thể và đóng vai trò hồi dường âm trong phản ứng dị ứng.
 - Bạch cầu ura base: bạch cầu này chứa những hạt có thành phần giống những hạt trong bào tương, dường bào. Nó là nguồn cung cấp **Histamine** chính cho máu. Những tế bào này chịu phần nào trách nhiệm phản ứng dị ứng.
- **Bạch cầu không hạt.**

(6) *Tế bào mỡ*

Tế bào mỡ thường có **hình cầu**, các tế bào hợp nhau thành từng đám tạo nên tiểu thùy mỡ. Người ta thường phân biệt tế bào mỡ vàng (một không bào) và mỡ nâu (nhiều không bào):

- Ở tế bào mỡ vàng: các hạt lipid sau khi được tổng hợp được tích lũy trong các hạt mỡ, càng ngày các hạt này càng lớn và có khuynh hướng sáp nhập lại thành 1 khối lớn đầy nhân nằm sát bào tương.

- Ở các tế bào mỡ nâu: các hạt mỡ nằm riêng rẽ ở giữa 1 hệ thống ty thể rất phát triển. Nhân nằm ở giữa, tế bào mỡ nâu có nhiều ở trẻ sơ sinh, phân bố ở một số vùng nhất định ở cơ thể trưởng thành.

Tế bào mỡ là nguồn dự trữ năng lượng lớn nhất của cơ thể, tế bào mỡ thường là những tế bào rất hoạt động. Lượng mỡ trong tế bào luôn luôn được đổi mới. Quá trình biến dưỡng mỡ chịu sự chi phối của nhiều kích thích tố: *growth hormone, glucose corticoids, prostaglandin, corticotropin, insulin, thyroxin*, cũng như thần kinh qua trung gian *Epinephrine*.

II. TÁC DỤNG CỦA CHONDROITIN

1. Là thành phần chính của nền ngoại bào, đảm bảo cấu trúc, duy trì tính toàn vẹn cấu trúc của các mô (thành phần quan trọng của mô liên kết).

2. Là thành phần quan trọng tạo nên proteoglycan, Chondroitin sulfate là thành phần chính của sụn, tạo ra chức năng chịu nén của sụn. Mất *chondroitin sulfat* từ sụn là nguyên nhân chính dẫn tới viêm xương khớp.

+ *Chondroitin* có trong sụn khớp đảm bảo cho sụn mềm dẻo, đảm bảo khớp xương dễ hoạt động và chịu được các trọng lực và sức ép.

3. Chondroitin có tác dụng chống thoái hóa khớp và dịch khớp, duy trì chức năng hoạt động của khớp.

4. Chondroitin có tác dụng chống viêm khớp, giảm đau khớp, cải thiện chức năng khớp và làm chậm quá trình tiến triển viêm xương khớp.

Cơ chế tác dụng: *Chondroitin* làm kích thích men tổng hợp *acid hyaluronic*; làm tăng hấp thu *Collagen*; ức chế các *Enzyme* phân hủy sụn và giúp sụn giữ nước; ức chế sự thoái hóa của các *Enzyme*; *Elastase, Hyaluronidase*. Do đó ức chế quá trình thoái hóa khớp và dịch khớp, bảo vệ được chức năng của khớp.

5. Các tác dụng thường được sử dụng

- (1) Các dạng viêm khớp
- (2) Chấn thương thể thao: gân, dây chằng, sụn.
- (3) Viêm mô tế bào, phân hủy *Chollagen*.
- (4) Rối loạn, thoái hóa Chollagen.
- (5) Bệnh *Goude*
- (6) Thoái hóa cột sống.

6. Bệnh về mắt: giảm thị lực, khô mắt, nhức mỏi mắt, quáng gà, thoái hóa võng mạc (do biến chứng đái tháo đường), hỗ trợ trong phẫu thuật mắt (điều trị mô cườm, thực thủy tinh thể...) dùng làm dung dịch bảo quản giác mạc dùng trong ghép giác mạc.

* * *

10. COENZYME Q₁₀

I. ĐẠI CƯƠNG

+ *Coenzyme Q₁₀* ($C_{59}H_{90}O_4$) còn gọi là *Ubiquinone*, *Ubidecarenone*, *Coenzyme Q*, *Vitamin Q*.

(1) Thuộc loại vitamin hòa tan trong chất béo, có cấu trúc hóa học gần giống Vitamin E và Vitamin K.

- *Coenzyme Q* có nhiều ở động vật, thực vật, vi khuẩn và nấm. Trong cơ thể chủ yếu ở Ty lạp thể.
- *Coenzyme Q* có nhân Quinone nên gọi là *Coenzyme Q*. Mạch các đơn vị Isopren (gốc Terpen) (có 5 Carbon) được biểu thị từ 1 đến 10. *Coenzyme Q₁₀* là có 10 đơn vị Isopren (gốc Terpen).

(2) Co.Q₁₀ được phát hiện bởi *Fredrick L.* năm 1957. *Peter Mitchell* (1961) đã tìm ra vai trò vận chuyển điện tử của CoQ₁₀ và đã đạt giải Nobel năm 1978.

(3) Nhờ khả năng biến đổi thuận nghịch giữa dạng Quinon và Quinol, các chất này sẽ tham gia vào quá trình oxy hóa - khử giữa những *Dehydrogenase* và *Cytochrom B* trong chuỗi hô hấp tế bào của Ty thể.

(4) Hàm lượng CoQ₁₀ trong một số thực phẩm:

- Thịt bò:
 - Tim : 113 mg/kg
 - Gan : 39-50 mg/kg
 - Bắp thịt : 26-40 mg/kg
- Thịt lợn:
 - Tim : 11,8-128,2 mg/kg
 - Gan : 22,7 – 54,0 mg/kg
 - Bắp thịt : 13,8-45,0 mg/kg
- Gà:
 - Tim : 116,2-132,2 mg/kg
- Cá:
 - Thịt đỏ : 43-67 mg/kg
 - Thịt trắng : 11-16 mg/kg
- Dầu:
 - Đậu tương : 54-280 mg/kg
 - Ô - liu : 4-160 mg/kg
 - Hạt nho : 64-73 mg/kg
 - Hướng dương : 4-15 mg/kg
- Quả hạnh:
 - Đậu phộng : 27 mg/kg

- Quả óc chó : 19 mg/kg
- Hạt mè : 18-23 mg/kg
- Hạt hồ trăn : 20 mg/kg
- Hạt phỉ : 17 mg
- Hạnh nhân : 5-14 mg/kg
- Rau:
 - Mùi tây : 8-16 mg/kg
 - Bông cải xanh : 6-9 mg/kg
 - Súp lơ : 2-7 mg/kg
 - Rau bina : 10 mg/kg
- Quả:
 - Bơ : 10 mg/kg
 - Dâu : 1 mg/kg
 - Cam : 1-2 mg/kg
 - Bưởi : 1 mg/kg

II. VAI TRÒ CỦA COENZYME Q₁₀

- (1) *Tham gia quá trình vận chuyển Hydro* trong các phản ứng oxy hóa-khử của tế bào. Cơ chế do cấu trúc của Coenzyme Q có vòng Quinone nên có thể chuyển sang dạng Hydroquinone, nên có thể tham gia quá trình vận chuyển Hydro hóa.
- (2) *Tham gia quá trình vận chuyển gốc Phosphat* trong chuỗi oxy hóa-khử để tạo năng lượng (tổng hợp ATP) trong tế bào. Trong chuỗi hô hấp tế bào, sự vận chuyển Electron từ các Dehydrogenase Flavinic tới hệ Cytochrome xảy ra nhờ sự tham gia hàng loạt Ubiquinone dưới dạng Coenzyme Q.
- (3) *Chống oxy hóa:*
 - Trong môi trường Lipide Coenzyme Q₁₀ có 2 electron với sự liên kết rất lỏng lẻo, dễ dàng cho cả hai để hoạt động như một chất chống oxy hóa. Trong môi trường Lipide với dạng CoQ₁₀H₂. CoQ₁₀H₂ ức chế sự tạo thành Perox – hóa các lipide màng tế bào cũng như lipide trong lipoproteine có ở hệ tuần hoàn và các thành mạch máu. Ức chế oxy hóa các protein và AND. Tác dụng chống oxy hóa của CoQ₁₀H₂ mạnh hơn cả vitamin E.
- (4) *Tác dụng làm giảm Cholesterol:*
 - Giảm VXĐM
 - Giảm áp lực dòng máu, hạ HA
 - Giảm cơn đau tim, tăng chức năng tim và phòng ngừa nhồi máu cơ tim.
 - Giảm đường máu.
 - Chống thoái hóa cơ bắp nên được dùng cho vận động viên TDTT.
 - Chống lão hóa, tăng chức năng sinh lý.
 - Hỗ trợ điều trị Parkinson mới mắc và ung thư vú cho phụ nữ.
 - Giảm đau nửa đầu.

11. GẠO ĐỎ LÊN MEN [Red yeast rice]

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Khái niệm

- + Gạo đỏ lên men là gạo đỏ lên men với một loại nấm men *Monascus purpureus*. Ủ gạo với nấm men cho lên men rồi nấu thành cơm như các loại gạo thông thường khác hoặc để chế biến thành thực phẩm chức năng hoặc chế biến thành phẩm màu dùng cho các thực phẩm khác.
- + Tên gọi khác: Gạo men đỏ, men gạo đỏ, Gạo lên men đỏ, Gạo Koji đỏ, Red Yeast Rice...



2. Lịch sử

- + Gạo đỏ lên men là một loại thực phẩm được sử dụng cả hàng ngàn năm nay tại các quốc gia châu Á, đặc biệt là Trung Quốc.

Đời nhà Đường Trung Quốc (năm 800 AD) đã cho sử dụng gạo men đỏ như là thực phẩm và thuốc cổ truyền để tăng thêm sinh lực cho cơ thể, hỗ trợ tiêu hóa và đem lại sức sống mới. Đến Nhà Minh (1378-1644) Gạo men đỏ được sử dụng rộng rãi làm thực phẩm tăng cường sức khỏe, giảm bệnh tim mạch.

- + Gạo men đỏ có thể dùng làm thực phẩm để ăn và được dùng làm thuốc. Ngô Thụy (Triều Nguyên – Trung Quốc) đã được ghi chép trong bản “Thảo dược thường dùng”: “Gạo men đỏ nấu rượu có hiệu quả như thuốc giúp thúc đẩy lưu thông máu”. Hốt Tư Tuệ (Thái sư ẩm thực Triều Nguyên – Trung Quốc) ghi chép trong cuốn “Ẩm thực chính yếu”: “Gạo men đỏ kiện tỳ, ích khí, ôn trung”. Các tài liệu sau này như: “Bản thảo cương mục”, “Bản thảo diễn nghĩa cổ di”, “Bản thảo di yếu”, “Y lâm toàn yếu”... đều ghi chép

lại tác dụng của gạo men đỏ với đặc điểm: hàm lượng các chất dinh dưỡng phong phú, không độc hại, đem lại hiệu quả vượt trội, giúp kiện tỳ, tiêu thực, hoạt huyết.

+ Cuối những năm 1970, các nhà nghiên cứu ở Hoa Kỳ và Nhật Bản đã cô lập được *Lovastatin* từ *Aspergillus* và *Monacolins* từ *Monascus*, tương ứng sau này là nấm men để lên men gạo đỏ. Kết quả nghiên cứu cho thấy *Lovastatin* và *Monacolin K* là giống nhau và *Lovastatin* được cấp bằng sáng chế. Từ đó *Lovastatin* trở thành thuốc kê đơn và gạo men đỏ có chứa *Monacolin K* được dùng rộng rãi. Sản phẩm bột gạo men đỏ có chứa 0,4% Monacolin, trong đó một nửa là *Monacolin K* (giống với *Lovastatin*) được dùng làm thức ăn bổ sung để giảm Cholesterol. Năm 1998, FDA (Hoa Kỳ) cho rằng: Gạo men đỏ có chứa *Monacolin K*, tức là *Lovastatin*, giống hệt với thuốc đã cấm lưu hành một sản phẩm là *Cholestin*. Tòa án Quận Utah (Mỹ) đã cho phép các sản phẩm được bán không hạn chế. Quyết định này được kháng cáo lên tòa phúc thẩm Mỹ năm 2001. FDA gửi thư cảnh báo cho các công ty gạo men đỏ và sản phẩm gạo men đỏ biến mất khỏi thị trường trong vài năm. Đến năm 2003, Gạo men đỏ lại xuất hiện trở lại thị trường Mỹ. Đến 2010, đã có trên 30 thương hiệu gạo men đỏ lưu hành.

Như vậy, gạo men đỏ được coi là thuốc nếu chiết xuất riêng chỉ để lấy *Lovastatin* đơn thuần và có thể tổng hợp, đóng gói thành thuốc, còn nếu vẫn để dạng gạo hoặc dạng bột, chiết xuất lấy dịch chiết trong đó có *Monacolin K* (*Lovastatin* tự nhiên) và các thành phần khác thì được coi là thực phẩm chức năng, được chế biến dưới dạng viên, trà, rượu... được kết hợp với chế độ ăn uống và luyện tập để kiểm soát Cholesterol cao.

+ Hiện nay gạo men đỏ được dùng rộng rãi ở Trung Quốc, Nhật Bản, cộng đồng người Hoa ở Mỹ và nhiều nước châu Á khác.

3. Gạo lứt đỏ

Gạo lứt đỏ, là gạo chỉ xay bỏ trấu túc vỏ lúa chứ không bỏ mầm và cám của hạt gạo bên trong. Nói cho rõ hơn, tức là khi xay thóc người ta được trấu + cám + gạo. Nếu xay ở chế độ nhẹ hơn thì có trấu + gạo lứt đỏ (bao gồm gạo và cám). Chính lớp vỏ cám này chứa nhiều vitamin B₁, chất dinh dưỡng và các yếu tố vi lượng khác.

(1) Ăn gạo lứt đỏ giúp cân bằng âm dương

- Theo quan niệm của triết học Phương Đông thì cân bằng âm dương là điều quan trọng nhất. Mọi sự rắc rối xảy ra đều do mất cân bằng. Ví dụ chúng ta cảm thấy không khỏe, ăn uống không ngon miệng, trong người nóng nhiệt hoặc ớn lạnh khó chịu đều là những dấu hiệu cho thấy cơ thể đang bị mất cân bằng âm dương. Nếu chúng ta không khắc phục kịp thời sẽ dễ dẫn đến bệnh đấy.
- Khi cảm thấy trong người nóng nhiệt, hoặc ngoài trời oi bức thì chúng ta phải dùng những món ăn, thức uống giải nhiệt. Ngược lại khi ngoài trời lạnh giá, hoặc trong người cảm thấy lạnh thì phải bổ sung những thực phẩm mang tính ấm. Đó là phương pháp ăn uống giúp cân bằng cơ thể.
- Chúng ta càng cân bằng bao nhiêu thì cơ thể càng khỏe mạnh, ít sinh bệnh tật bấy nhiêu. Phương pháp ăn gạo lứt đỏ của Giáo sư Osawa đã được Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) công nhận là phương pháp ăn uống dưỡng sinh giúp cân bằng âm dương và trị bệnh rất hiệu quả.

(2) Ăn gạo lứt đỏ để phòng và chữa bệnh

- Gạo lứt đỏ là gạo vẫn còn lớp màng mỏng bao bọc sau khi tách khỏi vỏ trấu. Chính lớp màng mỏng này có chứa thiamin (vitamin B₁), có tác dụng chuyển hóa tinh bột và hỗ trợ tích cực cho việc dẫn truyền của dây thần kinh.
- Nếu thiếu sinh tố B₁, chúng ta sẽ bị một căn bệnh gọi là “béribéri”. Căn bệnh này được phát hiện lần đầu ở Ấn Độ, “béribéri” trong tiếng Ấn có nghĩa là “yếu”, sau này người ta mới biết căn bệnh “yếu” đó là do thiếu vitamin B₁.
- Triệu chứng của căn bệnh là phù (da bủng), tê tứ chi, rủn gógi (mất phản xạ gân xương), đi đứng khó khăn; nguy hiểm nhất là cơ tim bị phù nề, mất trương lực và bệnh nhân chết trong tình trạng suy tim. Trước đây, nhất là trước 1945, rất nhiều người ở nước ta mắc căn bệnh này, đặc biệt là công nhân ở các đồn điền cao su, hầm mỏ và trong các nhà tù. Khi bị bệnh, người ta tự chữa bằng cách ăn cám gạo (trong cám có chứa vitamin B₁), còn các thầy thuốc thì dùng sinh tố B₁, hiệu quả rất nhanh.

(3) Tác dụng của gạo lứt đỏ với sức khỏe:

- Gạo lứt đỏ có tác dụng mà không ai có thể phủ nhận. Nhiều người đã bị bệnh nhưng khi thực hiện chế độ ăn gạo lứt đỏ thì ít nhiều cũng khỏi. Vì trong gạo lứt đỏ, có thêm một số chất, hơn gạo trắng của chúng ta:
 - **Phytate:** có trong xơ, giúp ngăn ngừa ung thư ruột.
 - **Tocotrienol factor TRF:** là chất dầu đặc biệt có trong cám ở gạo lứt đỏ, có khả năng chống các cholesterol xấu (LDL) và khử trừ những chất hóa học gây ra hiện tượng đông máu.
 - Thành phần dinh dưỡng hơn gạo trắng (có thêm lớp cám)
- Gạo lứt đỏ bổ và mát, thanh nhiệt, giải khát, chỉ thống, bổ thận và làm dịu những lo âu, buồn phiền. Ăn gạo lứt đỏ ngăn chặn sự xuất tiết dịch dạ dày và ruột, bài tiết các chất độc trong thức ăn nên có hiệu quả cao trong điều trị rối loạn tiêu hóa, tả, ly, trúng thực, chật tiêu, ngộ độc thực phẩm. Gạo lứt đỏ là một loại thuốc bổ tỳ, phế, gan, thận, tâm. Đặc biệt trong phòng, hỗ trợ điều trị bệnh ung thư.

Ngoài chất RBS, người ta còn phát hiện gạo lứt đỏ có chất **Selentium** có tác dụng hạn chế tế bào ung thư phát triển. Điều này đã được thử nghiệm qua súc vật và trên người bởi các công trình khoa học ở Mỹ, Nhật và một số nước khác trên thế giới. Bên cạnh đó còn có chất **acid phitín** có vai trò đào thải các chất độc qua ruột, chất **glytation** chống nhiễm xạ... Một trong những chất phòng vệ chính là những chất vitamin nhóm B, đặc biệt là vitamin B2 (Riboflavin).

II. THÀNH PHẦN HÓA HỌC

- (1) Gạo đỏ lên men có đầy đủ các thành phần như gạo thông thường.
- (2) Các hoạt chất sinh học đặc biệt gồm có:
 - Monacolins: là thành phần chủ yếu, trong đó chủ yếu là **Monacolin K**.
 - Sterol
 - Isoflavones
 - Acid béo không no

III. TÁC DỤNG

+ Chiết xuất lầy *Lovastatin* làm thuốc giảm *Cholesterol*.

+ Chế biến thành thực phẩm chức năng với các tác dụng sau:

- (1) Giảm *Cholesterol*, mỡ máu, phòng chống bệnh vữa xơ động mạch: là tác dụng chủ yếu (Xem Hình 106).

Các kết quả nghiên cứu cho thấy: Sử dụng gạo men đỏ có thể làm giảm:

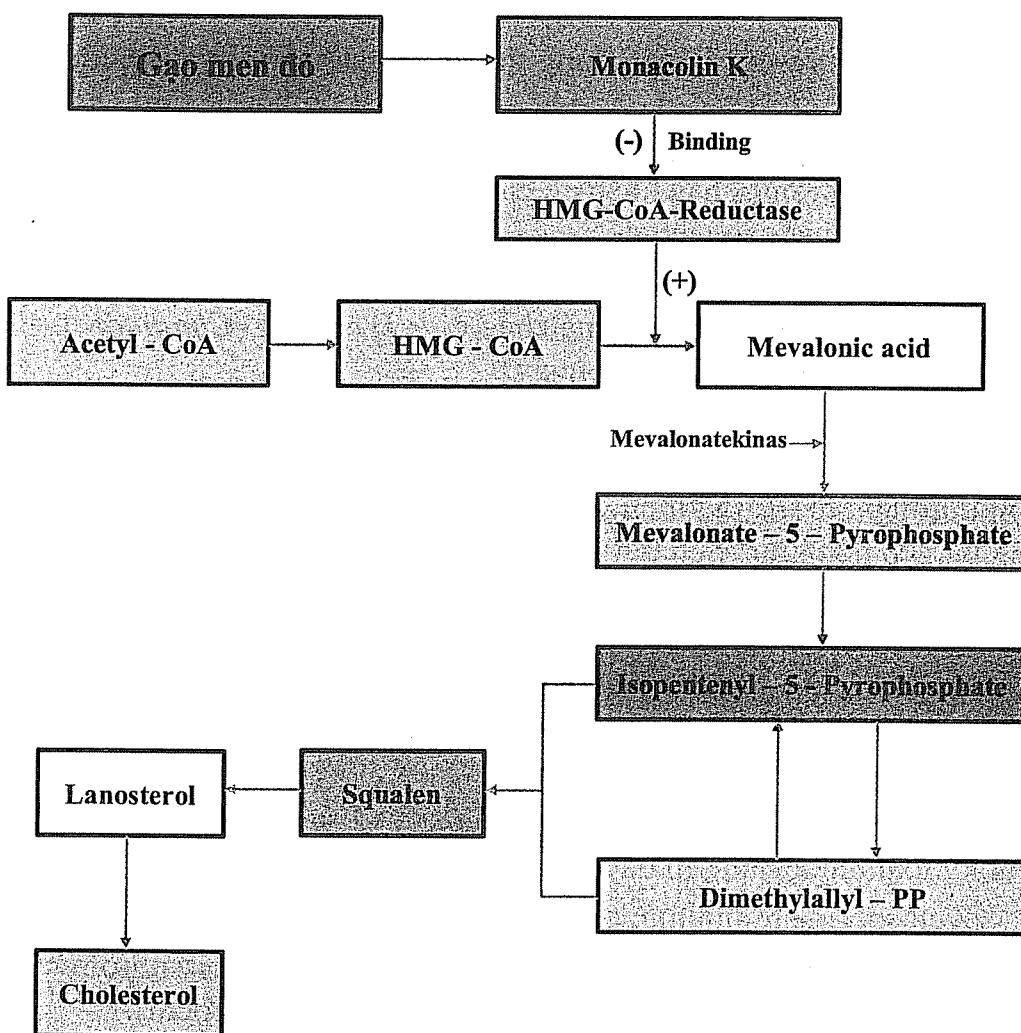
- Cholesterol toàn phần : 16-25%
- LDL : 21-31%
- TG : 24-34%
- Tăng HDL : 20-30%

- (2) Tăng sinh lực

- (3) Tăng chức năng tiêu hóa

- (4) Hỗ trợ giảm cân.

+ Làm phẩm màu thực phẩm: nhuộm màu cho đậu phụ, dấm ăn, vịt quay, xá xíu, rượu vang và các sản phẩm muối mà đỏ.



Hình 106: Cơ chế tác dụng của Gạo men đỏ

IV. TÁC DỤNG PHỤ VÀ TƯƠNG TÁC

1. Tác dụng phụ

+ Tác dụng phụ của gạo men đỗ rất hiếm nhưng có thể bao gồm:

- Đau đầu
- Đau bụng
- Đầy hơi
- Chóng mặt
- Ợ nóng
- Đau nhức bắp thịt và yếu cơ
- Đi tiểu ít, nước tiểu màu sẫm

+ Xử trí:

- Ngừng sử dụng
- Hỏi ý kiến bác sĩ

2. Tương tác

- (1) **Tránh uống rượu trong khi dùng gạo men đỗ** vì rượu làm tăng nguy cơ tổn thương gan.
- (2) **Thuốc hạ Cholesterol:** Nếu dùng thuốc để giảm **Cholesterol**, không nên dùng men gạo đỗ trừ khi bác sĩ cho phép. Gạo men đỗ có thể làm cho tác dụng của các loại thuốc này mạnh hơn, làm tăng nguy cơ tổn thương gan. Nếu đang dùng một loại thuốc **statin** hay khác để cholesterol thấp hơn, hãy nói chuyện với bác sĩ trước khi dùng gạo men đỗ.
- (3) **Thuốc chống đông máu (máu pha loãng):** gạo men đỗ có thể làm tăng nguy cơ chảy máu. Chất làm loãng máu bao gồm **Warfarin (Coumadin)**, **Clopidogrel (Plavix)** và dùng **Aspirin** hàng ngày.
- (4) **Nước bưởi:** Nếu có một **statin**, bưởi và nước ép bưởi có thể làm tăng lượng thuốc trong máu. Điều đó có thể cung cấp một cơ hội lớn hơn tác dụng phụ và tổn thương gan. Bởi vì men gạo đỗ có thể hành động như **statins** trong cơ thể, không nên uống nước ép bưởi hoặc ăn bưởi khi dùng gạo men đỗ.
- (5) **Coenzyme Q₁₀:** **Statins** có thể làm giảm số lượng **Coenzyme Q₁₀** trong cơ thể. CoQ₁₀ là rất quan trọng trong sức khỏe tim mạch, cơ bắp và trong sản xuất năng lượng. Không có đủ CoQ₁₀ có thể gây ra mệt mỏi, đau cơ và đau, tổn thương cơ bắp. Gạo men đỗ cũng có thể. Hãy hỏi bác sĩ nếu cần phải dùng CoQ₁₀ trong khi đang dùng các sản phẩm gạo men đỗ.
- (6) **Không nên dùng men gạo đỗ mà không có sự tư vấn của bác sĩ** nếu đang dùng bất kỳ loại thuốc nào sau đây:
 - Cyclosporine (Sandimmune, Neoral, Gengraf).
 - Một kháng sinh như Azithromycin (Zithromax), Clarithromycin (Biaxin), hoặc Erythromycin (E-Mycin, EES, Ery-Tab, Erythrocin).
 - Thuốc chống nấm như Itraconazole (Sporanox) hoặc Ketoconazole (Nizoral).

- Thuốc hạ Cholesterol khác, chẳng hạn như Atorvastatin (Lipitor), Gemfibrozil (Lopid), Fenofibrate (Tricor), fluvastatin (Lescol), Lovastatin (Mevacor), Pravastatin (Pravachol) hoặc Simvastatin (Zocor).
- Niacin (Niacor, Nicobid, Niaspan, Nicolar, Nicotinex, Slo-Niacin)
- Itraconazole (Sporanox) hoặc Ketoconazole (Nizoral).
- Danazol (Danazol, Danocrine)
- Nefazodone (Serzone), hoặc là:
- Thuốc điều trị HIV như Nevirapine (Viramune), Delavirdine (Rescriptor), Efavirenz (Sustiva), Indinavir (Crixivan), ritonavir (Norvir), Saquinavir (Invirase), hoặc nelfinavir (Viracept).

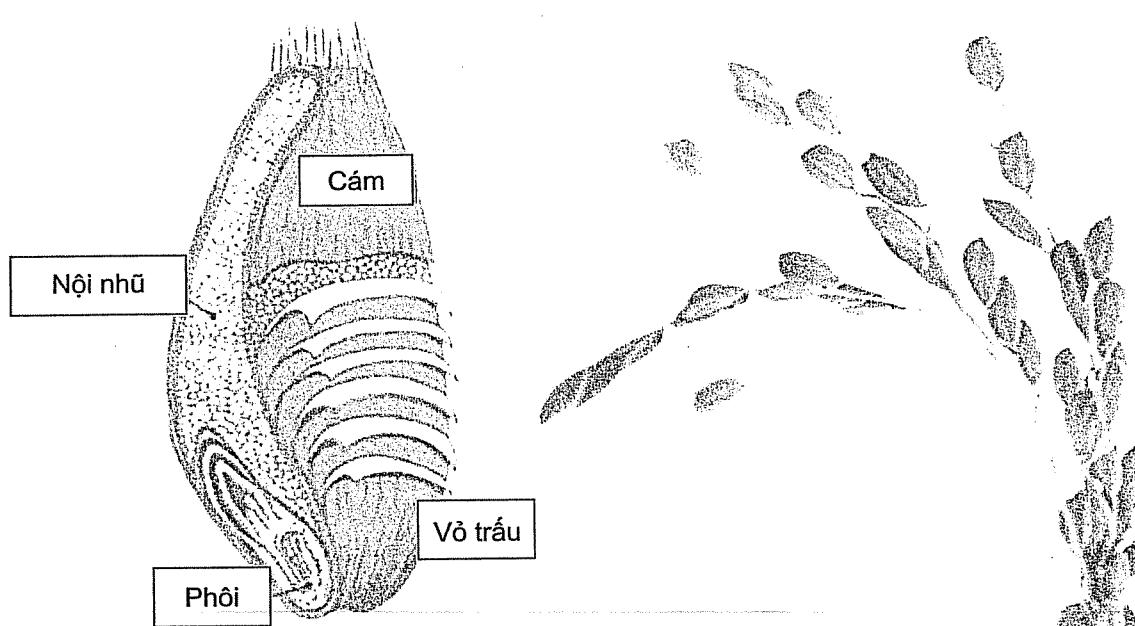
Danh sách này không phải là hoàn toàn và các loại thuốc khác có thể tương tác với gạo men đỏ. Nói cho bác sĩ về tất cả các loại thuốc sử dụng. Điều này bao gồm theo toa, không kê toa, vitamin và các sản phẩm thảo dược. Dừng bắt đầu một thuốc mới mà không báo cho bác sĩ biết.

12. GẠO LÚT

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Định nghĩa

- + Gạo lứt là loại gạo chỉ xay bỏ vỏ trấu, chưa được xát bỏ lớp cám gạo cũng như lớp phôi (xem sơ đồ hình....).
- + Còn gọi là Gạo rắn, Gạo lật, Gạo lức, Whole grains, Brown Rice.



Hình 107: Sơ đồ các lớp hạt gạo

2. Lịch sử

- + Nền nông nghiệp trên hành tinh bắt đầu cách đây 12.000 năm. Con người sử dụng ngũ cốc, kể cả lúa gạo làm thực phẩm cách đây 10.000 năm. Ngũ cốc nói chung, lúa gạo nói riêng là thực phẩm chính của nhiều nền văn minh trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Hiện có khoảng 2,5 tỷ người sử dụng lúa gạo làm thực phẩm chính.

+ Khi khám phá ra lúa gạo, con người sử dụng hoàn toàn hạt gạo nguyên cám. Trong quá trình phát triển, hạt gạo được xay, xát bỏ lớp trấu, lớp cám, tạo nên màu trắng hấp dẫn. Cuối cùng loài người lại khám phá ra rằng dùng hạt gạo chỉ bỏ vỏ trấu (gạo lứt) là biện pháp bảo tồn nhiều chất dinh dưỡng có lợi cho sức khỏe.

Không những thế, năm 2000, người Nhật lại thấy rằng, nếu ngâm hạt gạo 22 giờ để cho chúng nảy mầm (vì lớp phôi chưa bị phá bỏ), sẽ tạo ra nhiều hoạt chất sinh học vô cùng giá trị cho sức khỏe.

3. Khám phá về gạo lứt

- (1) *Bộ Nông Nghiệp Hoa Kỳ (USDA)* thường nhấn mạnh đến nhóm hạt nguyên chất (whole grains), như gạo lứt, là thành phần chủ yếu trong chế độ dinh dưỡng. Gạo lứt cung cấp nhiều complex carbohydrate. Chất xơ (fiber), chất dầu, vitamins và chất khoáng cũng được tìm thấy nơi phần bọc ngoài của hạt gạo lứt.
- (2) *Gạo lứt là một loại thực phẩm nhiều dinh dưỡng* khi so sánh với gạo trắng. Tuy nhiên, nó còn giàu nhiều dinh dưỡng hơn nữa khi được ngâm trong nước ấm, lâu khoảng 22 giờ. Đây là một khám phá mới nhất của khoa học.
- Một nhóm các nhà khoa học Nhật Bản đã tìm thấy gạo lứt ngâm lâu 22 tiếng đồng hồ chứa rất nhiều chất bột đường vì gạo lứt ở trạng thái nẩy mầm. “Các enzyme ngủ trong hạt gạo ở trạng thái này được kích thích hoạt động và cung cấp tối đa các chất dinh dưỡng.”
 - Dr. Hiroshi Kayahara, giáo sư khoa sinh học và kỹ thuật sinh học tại viện Đại học *Shinshu University* ở *Nagano*, đã nói như vậy trong bài tường trình kết quả nghiên cứu của nhóm ông tại hội nghị hóa học quốc tế “*The 2000 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies*” ở Hawaii vào cuối năm 2000 vừa qua.
 - “Mầm gạo lứt chứa nhiều chất xơ, vitamins và chất khoáng hơn là gạo lứt chưa ngâm nước” Kayahara viết trong tờ trình. Gạo lứt đã ngâm nước chứa gấp ba lần chất lysine, một loại amino acid cần thiết cho sự tăng trưởng và bảo trì các mô tế bào cơ thể con người, và chứa mười lần nhiều hơn chất gamma-aminobutyric acid, một chất acid tốt bảo vệ bộ phận thận (kidneys).
 - Các khoa học gia cũng tìm thấy trong mầm gạo lứt có chứa một loại enzyme, có tác dụng ngăn chặn *Prolylendopeptidase* và điều hòa các hoạt động ở trung ương não bộ.
 - Gạo lứt nẩy mầm không những chỉ đem lại nhiều chất dinh dưỡng mà còn nấu rất dễ dàng và cung ứng cho chúng ta một khẩu vị hơi ngọt vì các enzymes đã tác động vào các chất đường và chất đạm trong hạt gạo. Gạo trắng không nẩy mầm khi ngâm như vậy.
 - Một chén gạo lứt nấu chín cung cấp khoảng 230 calories, 3,5 gram chất xơ, 5 gram chất đạm, 50 gram carbohydrate và các chất sinh tố Vitamin (B₆), Thiamin (B₁), Riboflavin (B₂), Niacin (B₃), Folacin, Vitamin E, cùng các chất khoáng khác.
- (3) *Theo nhiều nghiên cứu khoa học* cho biết chất xơ trong gạo lứt giúp phòng ngừa các bệnh liên quan đến đường tiêu hóa và bệnh tim mạch. Viện Ung Thư Quốc Gia Hoa Kỳ khuyến cáo nên dùng 25g chất xơ mỗi ngày. Với một chén cơm gạo lứt cung cấp 3.5g, trong khi đó một chén cơm gạo trắng chỉ cho có 1g.
- Một thành phần quan trọng khác là chất dầu trong vỏ bọc ngoài của gạo lứt có tác dụng giảm cholesterol trong máu, một yếu tố quan trọng gây nên bệnh tim mạch. Các nhà khoa học đã tìm thấy ở trong chất cám bọc ngoài hạt gạo lứt có chất dầu tên là *Tocotrienol factor* (TRF) có tác dụng khử trừ những chất hóa học gây nên hiện tượng đông máu và đồng thời giảm cholesterol.

Bác sĩ Asaf Qureshi thuộc viện Đại học Wisconsin, Hoa Kỳ đã thử nghiệm TRF trên một số người và cho kết quả giảm cholesterol từ 12 đến 16%. Ngoài ra, trong chất cám bọc ngoài gạo lúc còn có thêm một chất khác có khả năng chống lại chất xúc tác enzyme HMG-CoA, một chất có khuynh hướng giúp gia tăng lượng cholesterol xấu LDL.

- (4) **Gạo Lúc (brown rice)** là một loại gạo chỉ xay bỏ trấu túc vỏ lúa chứ không bỏ mầm và cám của hạt gạo bên trong. Nhiều nghiên cứu khoa học gần đây cho biết những thực phẩm có nhiều chất xơ, như gạo lứt và các loại đậu khác có khả năng ngăn ngừa bệnh ung thư ruột không phải vì chất xơ mà chính là chất phytate chứa trong chất xơ.
- (5) **Gạo lúc gồm có ba loại:** gạo lúc tẻ hột dài (long grain brown rice), gạo lúc tẻ hột tròn (short-grain brown rice), và gạo lúc nếp (sweet brown rice). Tất cả gạo lúc đều bồ dưỡng, nên cần được ăn trong các bữa ăn hằng ngày. Mặc dù thời gian nấu gạo lúc lâu khoảng 45 phút, nhưng có thể nấu một lần cho một tuần thì cũng tiết kiệm được nhiều thời giờ.
- (6) **Kỹ thuật nấu gạo lúc:** Cứ một chén gạo lứt cần hai chén nước và khi chín sẽ cho khoảng ba chén cơm, dùng cho ba người ăn. Sau khi đãi sạch gạo, đổ chung với số lượng nước tương ứng, đặt vào nồi cơm điện, bật công tắc (turn on), chờ cho sôi đều xong là tắt (turn off) cho đến khi mặt nước cạn bằng với mặt gạo là bật công tắc lại (turn on), rồi để nó tự động tắt. (lỗi này hơi mất công nhưng gạo khi chín thành cơm thường không bị bể hột) Thời gian mất khoảng 55 phút. Cũng có thể nấu như gạo thường, nghĩa là sau khi đãi sạch gạo, đổ chung với số lượng nước tương ứng, đặt vào nồi cơm điện, bật công tắc (turn on) là xong. Cơm ăn không hết có thể để trong tủ lạnh dùng trong khoảng một tuần lễ. Nếu muốn để lâu hơn, nên chia ra từng phần rồi bỏ vào ngăn đông lạnh, khi ăn chỉ việc cho vào micro-wave hay bỏ vào non-stick pan để trên bếp lửa là cơm trở lại tình trạng nóng hổi bình thường.
- (7) **Nước gạo lúc:**
- Một nhóm thiền sinh họp nhau mỗi tháng trao đổi kinh nghiệm tu tập và sức khỏe dưỡng sinh, một hôm có mấy người đưa ra kết quả phân tích máu sau khi đã thử uống nước gạo lúc được mấy tháng. Tất cả mọi người đều lấy làm lạ vì thấy máu của họ so sánh với người khác rất sạch tốt, không có độc tố và ký sinh trùng, huyết cầu rất tròn không bị méo mó và huyết thanh rất trong. Đó là vì một người trong nhóm đã theo gương một bạn đạo khác trong vùng Oregon, bác này bị sạn ở túi mật quá nhiều đã tràn sang gan, mặc dù đã mổ nhưng không lấy hết ra được, và gan đã bị chai. Túi mật đã bị mổ lấy ra, bệnh gan cũng không có thuốc chữa nên bác càng ngày càng sa sút, da và mắt vàng như nghệ, tình trạng thật là tuyệt vọng. May sao có người ở Việt Nam mách cho phương thuốc dân gian gia truyền là uống nước gạo lúc rang để giải trừ độc tố và thanh lọc gan. Thôi thì đến lúc cùng đường, ai chỉ gì cũng thử, bác uống liền tù tì trong ba năm dùng nước gạo lúc thay cho các thứ nước khác như trà, cà phê, nước ngọt v.v... Như một phép lạ! Da và mắt của bác không còn vàng nữa, trong người không còn mệt mỏi và bức bối, nước da càng ngày càng tươi sáng hơn bao giờ! Đi

khám bác sĩ lại, tất cả từ bác sĩ cho đến y tá đều ngạc nhiên. Con người của bác như đã được tái sinh!

Thế là nhóm thiền đó bèn thực tập ngay phương thuốc tuyệt diệu này, và sau 6 tháng dùng thử so sánh kết quả đã thấy rất nhiều phần khởi như sau:

- Sức khỏe tăng gia, làm việc nhiều không thấy mệt.
- Bớt mập, bớt cholesterol, tiểu đường.
- Chữa táo bón, bớt bị đau bụng, bệnh hôi miệng.
- Chữa bệnh phong thấp, bệnh ra mồ hôi, đau lưng nhức mỏi.
- Da dẻ tươi sáng, không cần dùng kem dưỡng da.
- Cách nấu nước gạo lứt :
 - Một muỗng canh gạo lứt rang cho một lít nước.

Mua gạo lứt hột tròn hay dài (brown rice) tại các siêu thị, hay trong những chợ health food. Không nên rửa gạo trước khi rang, vì làm như vậy có thể làm cho người bị nóng hơn bình thường. Dùng chảo rang gạo trên lò, độ nóng medium low. Khi rang nhớ dùng đũa khuấy đều, vì nếu để yên một chỗ khá lâu hạt gạo sẽ bị cháy, hoặc nở bung ra. Rang cho đến khi có mùi thơm và gạo có màu nâu đậm hay nhạt tùy ý thích. Nên rang mỗi lần vài pounds rồi để vào trong một cái keo dùng dần.

Nấu theo tỷ lệ một muỗng canh với một lít nước trong nồi Slow Cooker, độ nóng low, từ 8 đến 10 tiếng. Có thể nấu vào buổi tối trước khi đi ngủ, như vậy đến sáng trước khi đi làm có thể cho vào bình thủy mang theo, hoặc nấu buổi sáng và đến chiều tối thì xong.

Nên uống nước gạo lứt rang với độ nóng thích hợp cho mình từ 2 đến 3 lít mỗi ngày. Nước gạo lứt rang không nên để lâu trong nồi quá một ngày, vì sẽ làm nước bị đục và có thể bị thiu. Nếu dùng không hết, nên sot ra, để nguội cho vào tủ lạnh. Trước khi uống chỉ việc hâm nóng là được.

- Xác gạo lứt khi nấu xong không nên bỏ, vì có thể ăn như cháo và làm nhẹ bụng. Người mới bệnh dậy, hoặc đầy bụng, hoặc chán không biết ăn gì (vì quá thừa thãi), cứ ăn vài ngày để giúp bao tử làm việc nhẹ nhàng, sẽ thấy thèm và thích ăn. Tốt nhất là nấu bằng Slow cooker, đừng nấu trên bếp lò vì nước gạo sẽ không được trong. Được biết, trong gạo lứt có nhiều chất fiber có thể làm giảm lượng đường và cholesterol trong máu, đồng thời cũng có thêm những chất mineral như magnesium, manganese, zinc. Uống nước gạo lứt phối hợp với thể dục và dưỡng sinh, điều hòa hơi thở bồi dưỡng thể chất cũng như tâm linh sẽ đem lại một đời sống khỏe mạnh, an vui cho chúng ta.

+ Tuy nhiên, nên nhớ rằng gạo lứt chỉ giúp chúng ta điều chỉnh những chất dinh dưỡng cần thiết cho sức khỏe con người, chứ không phải là “thuốc tiên” có thể đi ngược lại vòng xoay của tạo hóa mà “cái tử hoàn sinh” hay “cái lão hoàn đồng” được. Con người sanh ra trong sự biến dịch của vũ trụ, trong quy luật tuần hoàn sanh lão bệnh tử của kiếp nhân sinh. Điều quan trọng là sống trong trí tuệ hiểu biết, sẵn sàng chấp nhận những gì đến và đi và buông bỏ không luyến tiếc những gì không thể giữ được nữa, kể cả xác thân vật chất này, như vậy ta sẽ có sự bình an dù ở trong bất cứ hoàn cảnh nào.

II. THÀNH PHẦN HÓA HỌC: [Trong 100g]

1. Năng lượng: 370 kcal/100g

- Carbonhydrat (Polysaccharides): 77,24 g/100g
- Đường : 0,85g
- Chất béo : 2,92g
- Đạm (acid amin) : 7,94g
- Chất xơ : 3,5g

2. Các Vitamin

- Vitamin B₁ : 0,4 mg (31%)
- Vitamin B₂ : 0,093 mg (6%)
- Vitamin B₃ (Niacin) : 5,1 mg (34%)
- Vitamin B₅ (Acid Pentothenic) : 1,5 mg (30%)
- Vitamin B₆ : 0,51 mg (39%)
- Vitamin B₉ (acid Folic) : 20 µg (5%)
- Vitamin E, K

3. Các chất khoáng

- Ca : 23 mg (2%)
- Fe : 1,47 mg (12%)
- Mg : 143 mg (39%)
- Mn : 3,7 mg (187%)
- P : 333 mg (48%)
- K : 223 mg (5%)
- Na : 7 mg (0%)
- Zn : 2,02 mg (20%)
- Selen

4. Hoạt chất sinh học

- Glutation (GSH)
- Carotenoids
- CoQ₁₀
- TRF (Tocotrieol Factor)
- IP6 (Inositol Hexaphosphate)
- α-Lipoic
- Proanthocyanidin
- Lutein
- Phytosterol
- Phytosterol
- Lycopene

- ω-3
- PABA (Paraaminobenzoic acid)
- SOD (chống oxy hóa)
- HMG – CoA (men kích thích tăng HDL)
- γ - Oryzanol

5. Gạo lứt ngâm 1 ngày đêm (22 giờ): Gạo lứt nảy mầm.

- + Mầm gạo lứt chứa nhiều chất xơ, vitamin, chất khoáng hơn gạo lứt thường.
- + Tăng lượng acid amin Lysin gấp 3 lần.
- + Tăng γ - aminobutyric acid gấp 10 lần (bảo vệ thận).
- + Tiết ra nhiều Enzyme có lợi: SOD, Prolylendopenptidase (có lợi hoạt động não).

III. TÁC DỤNG

1. Giảm nguy cơ bệnh tim mạch

- + Các chất: Acid ω-3, IP-6, chất xơ, Carotenoids, TRF có tác dụng làm giảm Cholesterol, TG, chống ngưng tập tiểu cầu, giảm LDL, tăng HDL.
- + Các nhà khoa học đã chứng minh được lượng Cholesterol có thể giảm từ 12-16%.

2. Giảm nguy cơ đái tháo đường:

- + Lớp cùi của gạo lứt có tác dụng làm giảm Glucose máu.
- + Các chất: Vitamin nhóm B, γ-Oryzanol, Polysaccharide, chất xơ, chất chống oxy hóa có tác dụng điều chỉnh Glucose máu ở người bệnh đái tháo đường.

3. Chống oxy hóa:

Lớp cùi của gạo lứt có 120 chất chống oxy hóa (CoQ10, Acid α-Lipoic, Proanthocyanidin, SOD, IP-6, Carotenoid, Tocopherol, GSH, Selen, γ-Oryzanol, Lutein, Lycopene...) có tác dụng chống oxy hóa, khử các gốc tự do, ngăn chặn được tổn thương do các gốc tự do gây nên.

4. Tác dụng giảm nguy cơ khối u

- + Các chất TRF có tác dụng ức chế sự phát sinh tế bào bất thường.
- + IP6 trong gạo lứt có tác dụng ức chế phát triển khối u.
- + Các chất: Lycopene, Proanthocyanidin, Lutein, ω-3, Carotenoids có tác dụng chống các gốc tự do mạnh, ngăn ngừa phát triển tế bào ác tính, phòng ngừa ung thư đường ruột và ung thư vú, ung thư gan, ung thư tiền liệt tuyến...

5. Tăng cường chức năng tiêu hóa

- + Chất xơ tăng cường phát triển các Probiotics, chống táo bón, tạo khối phân, tăng khả năng, tăng chức năng gan.
- + Các vitamin nhóm B tăng cường chức năng tiêu hóa, chuyển hóa trong cơ thể.
- + Gạo lứt có tác dụng cải thiện chức năng gan.

6. Tác dụng giảm cân, giảm béo phì

- + Gạo lứt giàu vitamin, chất khoáng cần thiết, giàu men chống oxy hóa, các hoạt chất sinh học, ít chất béo.

- + Nhiều hoạt chất làm giảm mỡ, giảm đường máu.
- + Chất xơ làm no lâu, hạn chế lượng ăn vào.
- + Magie trong gạo lứt có tác dụng chống hội chứng rối loạn trao đổi chất, cải thiện quá trình trao đổi chất.
 - + Gạo lứt đảm bảo đủ chất dinh dưỡng cho cơ thể nhưng không gây tăng cân, làm giảm béo phì, đảm bảo tăng cường năng lượng cho cơ thể bởi các hoạt chất sinh học như CoQ10, các vitamin B, acid α - Lipoic, acid Pangamic.

7. Tác dụng giảm nguy cơ sỏi thận, giảm loãng xương

- + Vitamin K làm tăng Ca từ máu vào xương.
- + IP6 ngăn cản kết tinh Oxalate Canxi ở đường tiết niệu.

8. Gạo lứt có tác dụng cải thiện thị giác, giảm đau đầu, cải thiện trí tuệ

- + Gạo lứt chứa Lutein có tác dụng cải thiện thị lực, giảm nguy cơ thoái hóa hoàng điểm và đục thủy tinh thể.
 - + ω-3 có tác dụng tăng cường thị lực.
 - + Các Vitamin B, CoQ₁₀, các chống oxy hóa có tác dụng tăng chuyển hóa tế bào, bảo vệ tế bào thần kinh khỏi tổn thương bởi gốc tự do, làm giảm đau đầu và nguy cơ Alzheimer.

9. Giảm nguy cơ rối loạn tiền mạn kinh, tăng cường vẻ đẹp tự nhiên

- + Coenzyme Q₁₀, Vitamin E, Vitamin B, Biotin có tác dụng làm đẹp làn da, đẹp tóc.
- + Hoạt chất Phytosterol, Vitamin E, Ca, Zn, Se có tác dụng làm giảm các triệu chứng rối loạn tiền mạn kinh.

10. Gạo lứt có tác dụng tăng thải độc cho cơ thể

- + Chất xơ: tăng thải các Toxin qua đường tiêu hóa.
- + Các AO trong gạo lứt có tác dụng chống sản sinh các chất độc là các Gốc tự do.
- + Acid α - Lipoic làm cho gan khỏi bị độc bởi các chất hóa học.

13. GLUCOSAMINE

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Glucosamine [$C_6H_{15}NO_5$] là một đường amin – một Amino – mono-sacharide, có trong các mô của cơ thể. **Glucosamine** được cơ thể dùng để tổng hợp các **Proteoglycan**, những phân tử này sẽ trùng hợp với nhau tạo nên mô sụn.

2. Nguồn gốc

2.1. Nội sinh: **Glucosamine** là một hợp chất được cơ thể tổng hợp nên từ **Glucose** và **Amino acid Ghetamine**

2.2. Ngoại sinh: **Glucosamin** được chiết suất từ **Chitin** có trong vỏ tôm, cua và một số sinh vật khác, được bổ sung cho cơ thể dưới dạng thực phẩm chức năng.

3. Các dạng: Có 3 dạng chính

- (1) Glucosamine Sulfate
- (2) Glucosamine hydrochloride
- (3) N- Acetyl – Glucosamine

4. Một số bệnh xương khớp thường gặp

Bệnh về xương khớp là những căn bệnh thường gặp nhất hiện nay. Trong môi trường sống thay đổi không ngừng thì bệnh xương khớp không còn là căn bệnh của người già nữa mà đã xuất hiện rộng rãi ở mọi lứa tuổi.

Bệnh xương khớp thường khó chữa và khó có thể hồi phục lại như ban đầu, gây nhiều ảnh hưởng tới sức khỏe, cuộc sống sinh hoạt bình thường của người bệnh. Nó khiến chúng ta cảm thấy khó khăn trong việc đi lại, trong công việc và cả trong đời sống giao tiếp nữa. Nhất là khi thời tiết chuyển mùa, từ mùa nóng sang mùa lạnh, các bệnh lý về xương khớp dễ xuất hiện hơn. Vì khi đó, độ ẩm trong không khí tăng cao, cơ thể sẽ tạo ra phản ứng để thích ứng với thời tiết bằng cách co các mạch máu ngoại vi từ đó làm giảm tưới máu cho các cơ quan ngoại biên trong đó có da, cơ, khớp nên gây các biểu hiện như: đau mỏi cơ xương khớp, co cứng cơ vùng vai, gáy, thắt lưng.

Hãy cùng điểm qua các bệnh xương khớp thường gặp để biết cách phòng tránh và khắc phục bệnh khi mắc phải.

(1) *Bệnh viêm xương khớp.*

Đây là một căn bệnh xuất hiện ở mọi lứa tuổi. Nó là tình trạng viêm, xảy ra do chính cơ chế tự vệ của cơ thể trước sự xâm nhập của các yếu tố từ bên ngoài như chấn thương, hoặc từ bên trong như bị di truyền, nhiễm trùng, chuyển hóa của bệnh **Goude**.

Khi bị viêm xương khớp, người bệnh sẽ thấy xuất hiện những triệu chứng sau: người bệnh cảm thấy các xương khớp xung đỏ, nóng, đau, và cứng, rất khó vận động hoặc khi vận động sẽ cảm thấy đau dữ dội hơn lúc không vận động.

Bệnh viêm xương khớp có rất nhiều dạng khác nhau, phổ biến nhất là: viêm khớp dạng thấp, thoái hóa khớp, thấp khớp cấp, bệnh **Goude**, viêm khớp nhiễm trùng.

Người bị viêm khớp nếu không phát hiện và điều trị sớm, để lâu dài sẽ dẫn đến những cơn đau nhức gây khó chịu cũng như khó khăn trong sinh hoạt, nặng sẽ dẫn tới mất khả năng vận động hoặc thậm chí là tàn phế.

Vì vậy, khi thấy có những dấu hiệu như đau, sưng ở khớp... nên đi khám ngay, để phát hiện ra bệnh sớm cũng như có hướng điều trị bệnh tốt nhất.

(2) **Bệnh thoái hóa cột sống.**

Thoái hóa cột sống là một trong những bệnh thoái hóa khớp nghiêm trọng nằm trong nhóm các bệnh xương khớp. Bệnh là kết quả của việc thoái hóa, do nhiều yếu tố tác động, hình thành trong quá trình dài gây ra. Đĩa đệm chèn giữa các xương bị giòn và nứt nẻ do sự thoái hóa kéo dài và không kịp chữa trị, hình thành khe hở cho nhân nhầy bên trong tràn ra ngoài, gây ra chứng thoát vị đĩa đệm.

Đồng thời khi đó, các dây chằng giảm dần độ đàn hồi, bị giòn, cứng và phình to, chất vôi lỏng đọng bên trong gây chén ép các rễ thần kinh. Điều này gây ra những cơn đau kéo dài cho người bệnh, thời gian ủ bệnh càng lâu, người bệnh sẽ càng mất đi khả năng đi lại và khả năng vận động trong sinh hoạt hàng ngày.

Thoái hóa xương cột sống thường xảy ra tại cột sống cổ và cột sống lưng, vì vậy, để điều trị bệnh, cần có các bài tập thích hợp để tăng sự dẻo dai cho cột sống.

(3) **Bệnh thoái hóa đầu gối.**

Toàn bộ trọng lượng cơ thể đều tập trung xuống khớp gối, cho nên khớp gối là nơi thường gặp phải những tổn thương nhiều nhất, cộng thêm việc phải thường xuyên vận động, đi lại nhiều nên sẽ gây tổn thương sụn khớp. Khi đó, bề mặt của khớp bị mất dần khiến cho chức năng của khớp tiêu giảm, dẫn đến người bệnh cảm thấy đau nhức khớp gối và khó khăn trong hoạt động sinh hoạt hàng ngày, đặc biệt khi thời tiết trở lạnh.

Các khớp chịu ảnh hưởng nằm ở những vị trí chịu đựng tải trọng của cơ thể như khớp háng, khớp gối, cổ và bàn tay. Trường hợp nặng nhất đối với thoái hóa khớp đó là khi phần sụn bị vỡ ra và mối liên kết này bị tiêu biến làm tăng sự co xát giữa các xương, gây dẫn giây chằng, ảnh hưởng nghiêm trọng đến khả năng cử động và di chuyển, thậm chí là tàn tật.

Khi mắc bệnh ngoài việc áp dụng các phương pháp điều trị bệnh thì có thể tham khảo thêm những bài tập tốt cho người thoái hóa khớp để bệnh được cải thiện sớm.

(4) **Thoát vị đĩa đệm.**

Thoát vị đĩa đệm là căn bệnh phổ biến nhất hiện nay. Bệnh là tình trạng nhân nhầy đĩa đệm cột sống thoát ra khỏi vị trí bình thường trong vòng sợi gây nên hội chứng thắt lưng không điển hình. Thoát vị đĩa đệm thường gánh chịu những cơn đau quái ác về xương khớp trong sinh hoạt hàng ngày, thường tập trung ở các dạng chính là thoát vị đĩa đệm đốt cột sống cổ và thoát vị đĩa đệm đốt sống thắt lưng, thoát vị đĩa đệm mắt nước.

Nguyên nhân gây thoát vị đĩa đệm là do yếu tố di truyền, tư thế sai trong lao động, vận động và hoạt động; thoái hóa tự nhiên hay bị tai nạn, chấn thương cột sống cũng gây thoát vị đĩa đệm.

Bệnh gây những cơn đau nhức thường xuyên. Thoát vị đĩa đệm gây nên những triệu chứng nhức, tê lan dọc từ thắt lưng xuống mông và chân, hay đau từ vùng cổ, gáy lan ra hai vai xuống cánh tay, bàn tay... Ngoài ra, bệnh còn gây đau cột sống và đau rãnh thần kinh, mỗi đợt đau kéo dài 1-2 tuần. Giai đoạn đầu có thể đau âm ỉ nhưng càng về sau càng đau nhiều và dữ dội hơn.

(5) **Bệnh loãng xương.**

Hiện nay, loãng xương đang được coi là một “*bệnh dịch âm thầm*” lan rộng khắp thế giới, ngày càng có xu hướng gia tăng và trở thành gánh nặng cho y tế cộng đồng. Ở Việt Nam, số lượng người mắc bệnh loãng xương trong những năm gần đây có dấu hiệu tăng lên rõ rệt.

Loãng xương là một rối loạn chuyển hóa của bộ xương ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của xương, làm tăng nguy cơ gãy xương. Đây là bệnh lý của toàn hệ xương làm suy yếu sức mạnh của toàn khung xương, ảnh hưởng lớn tới chất lượng cuộc sống của số đông người có tuổi, đặc biệt là phụ nữ.

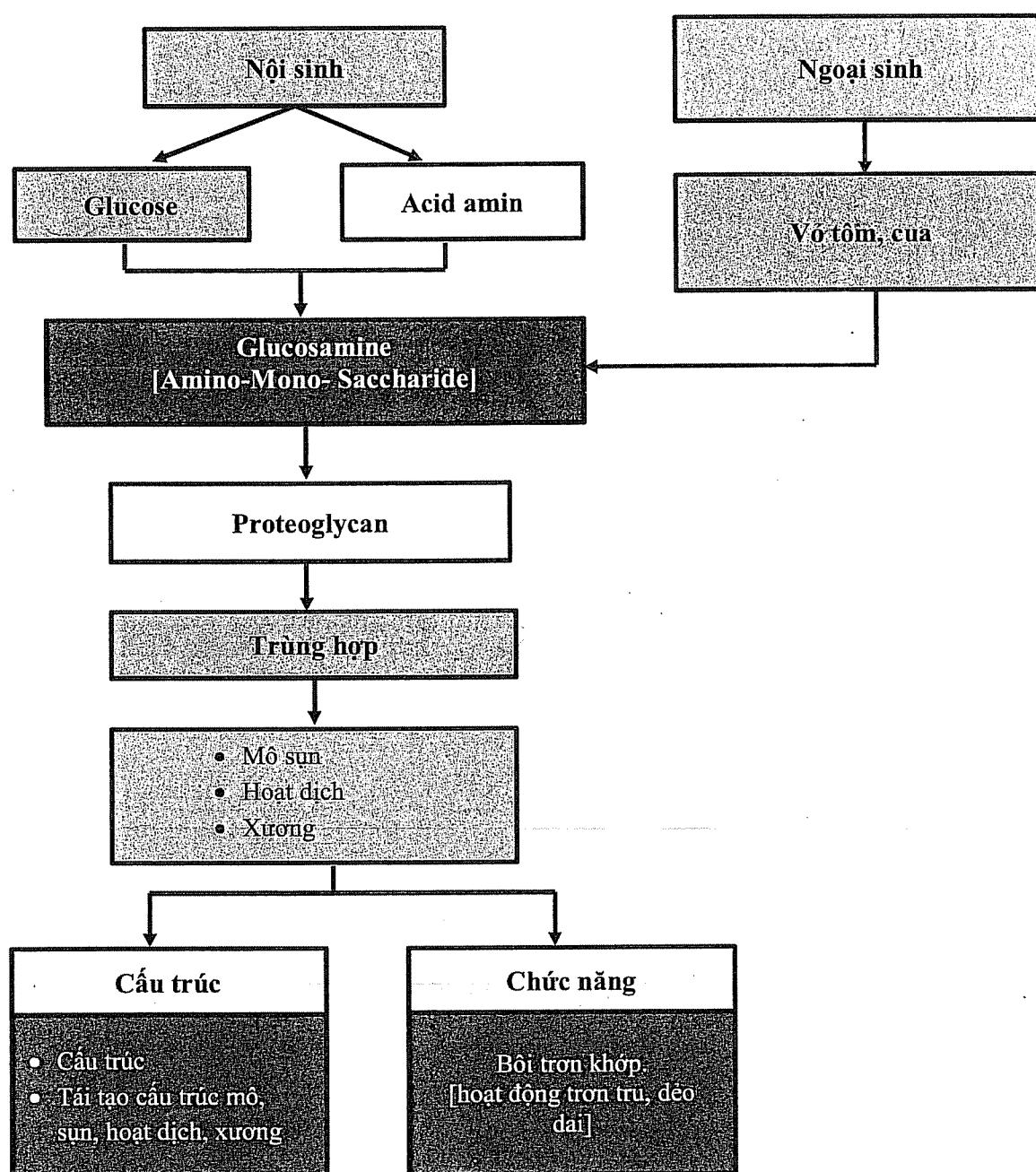
Mức độ nặng nề của biến chứng gãy xương trong bệnh loãng xương được xếp tương đương với tai biến mạch vành (nhồi máu cơ tim) trong bệnh thiếu máu cơ tim cục bộ và tai biến mạch máu não (đột quy) trong bệnh cao huyết áp.

Lúc đầu người bệnh không cảm thấy khó chịu vì bệnh diễn biến lặng lẽ, không có dấu hiệu nào rõ ràng, có chăng chỉ là một vài triệu chứng đau, nhức, mỏi không cố định, có khi rất mơ hồ, vu vơ ở cột sống lưng, ở dọc các chi, ở các đầu xương... Càng về sau, khi khối lượng khoáng chất bị mất ngày càng nhiều, các triệu chứng đau nhức nêu trên sẽ rõ ràng dần lên, tập trung nhiều hơn ở các vùng xương chịu lực của cơ thể như hông, thắt lưng, khớp gối. Loãng xương rất thường đi kèm với bệnh thoái hóa khớp, cũng là bệnh thường gặp ở người có tuổi. Tình trạng loãng xương sẽ làm cho quá trình thoái hóa nặng thêm, và quá trình này cũng làm bệnh loãng xương nặng nề thêm.

II. TÁC DỤNG CỦA GLUCOSAMINE

1. Cấu tạo mô sụn và các mô của cơ thể

(Xem sơ đồ Hình 107)



Hình 107: Sơ đồ tổng hợp mô sụn

2. Tác dụng phòng chống viêm xương khớp mạn tính

+ *Glucosamine* là một *amino-mono-saccharide* có trong mọi mô của cơ thể con người. *Glucosamine* được cơ thể dùng để sản xuất ra các *Proteoglycan*. Những phân tử *Proteoglycan* này hợp với nhau thành mô sụn. Nguồn cung cấp để tổng hợp *Glucosamine* lấy từ *Glucose* trong cơ thể.

Trong các khớp bị viêm, lớp mô sợi của bao khớp và màng hoạt dịch làm giảm sự khuếch tán glucose vào mô sụn. Hơn nữa hiện tượng viêm trong khớp đã tiêu thụ lượng glucose có giới hạn của cơ thể. Chính vì thế có sự thiếu hụt **Glucosamine**.

Lúc này **Glucosamine sulfate** ngoại sinh là nguồn cung cấp tốt nhất cho sự sinh tổng hợp các **Proteoglycan**. Người ta thấy **Glucosamine sulfate** có ái lực đặc biệt với các mô sụn. Nó còn giúp ức chế các men sinh học như *stromelysin* và *collagenase* gây phá hủy sụn khớp.

+ Các sản phẩm bổ sung **glucosamine** được dùng rộng rãi cho bệnh viêm khớp xương kinh niên, đặc biệt là viêm khớp xương đầu gối mạn. Trong bệnh này, các sụn – là các nguyên liệu có thuộc tính đàn hồi như cao su tạo thành lớp đệm cho các khớp xương, trở thành cứng và mất độ đàn hồi. Nó làm cho các khớp xương dễ bị tổn thương và dẫn đến đau, sưng, khó cử động và các tình trạng xấu hơn thế nữa.

+ Vì **Glucosamine** được dùng để tạo và tôn tạo các sụn khớp, việc bổ sung **Glucosamine** có thể giúp tu sửa các sụn bị tổn thương bằng cách làm tăng nguồn cung cấp **Glucosamine** cho cơ thể.

3. Tác dụng giảm đau: đau do viêm, do thoái hóa, chấn thương các xương – khớp.

4. Chống thoái hóa khớp: **Glucosamine** có tác dụng ức chế men phá hủy sụn khớp, do đó làm hạn chế thoái hóa khớp, đặc biệt phòng ngừa thoái hóa khớp sớm.

5. Ngăn ngừa và điều trị các bệnh liên quan đến xương như: gãy xương, rạn xương, viêm đau xương khớp. Tăng cường chức năng hoạt động của khớp xương và mô sụn. Phạm vi tác dụng ở hầu hết các khớp; khớp khuỷu vai, cổ tay, gối, cột sống...

6. Tăng cường chức năng cho hoạt động khớp do giữ độ ẩm cho sụn, tăng hoạt dịch bôi trơn, giúp các sụn trơn trượt và vận động linh hoạt.

7. Ngăn ngừa viêm đường ruột và viêm loét đại tràng.

8. Tác dụng làm giảm các bệnh về mắt do có tác dụng giữ ẩm cho mắt, chống khô mắt.

9. Tác dụng phòng loãng xương do kích thích sản sinh mô liên kết của xương, giảm quá trình mất Ca, tăng độ chắc khỏe của xương, răng, móng.

14. FLAVONOID

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Lịch sử

Flavonoid là một trong những nhóm hợp chất phong phú và đa dạng nhất trong thiên nhiên. Cũng giống vitamin C, các flavonoid được khám phá bởi một trong những nhà sinh hóa nổi tiếng nhất của thế kỷ 20: *Albert Szent – Gyorgyi* (1893-1986). Ông nhận giải *Nobel* năm 1937 với những khám phá quan trọng về các đặc tính của vitamin C và flavonoid.

Trong quá trình phân lập vitamin C, *Szent-Gyorgyi* đã khám phá ra các flavonoid. Một người bạn của ông đã ngừng chảy máu nướu răng sau khi dùng dịch chiết giàu vitamin C từ nước chanh. Nhưng sau đó khi người bạn bị chảy máu nướu răng tái phát, *Szent-Gyorgyi* cho bạn ông dùng vitamin C nguyên chất, thì sự cải thiện không xảy ra. Như vậy đã có sự tham gia của một chất khác bên cạnh vitamin C trong dịch chiết nước chanh. Và *Szent-Gyorgyi* đã phân lập được chất này, giúp người bạn chống chảy máu nướu răng hữu hiệu.

Ban đầu *Szent-Gyorgyi* gọi chất này là “vitamin”, do khả năng làm giảm tính thấm thành mạch của nó (vascular permeability), một trong những triệu chứng thường gặp của bệnh *Scorbut* do thiếu vitamin C. Sau đó ông đã có công bố bệnh *Scorbut* xảy ra không chỉ do thiếu vitamin C mà còn do thiếu **flavonoid**. Tuy nhiên vì **flavonoid** không có đầy đủ các tính chất của một vitamin nên sau này người ta bỏ cái tên “vitamin P” này đi. Người ta thấy trong giới thực vật có nhiều hợp chất thứ sinh có đặc tính tương tự vitamin P và đặt cho chúng một tên là **flavonoid**. Những công trình sau đó đã được chứng minh rằng tác dụng tăng cường sức bền vững của thành mao mạch và do đó giảm sức thấm các hồng huyết cầu qua thành mạch có quan hệ đến các nhóm OH phenol trong cấu trúc hóa học của các flavonoid.

2. Flavonoid trong thực vật

+ Hiện nay người ta đã biết có gần 4.000 chất **flavonoid** có phổ biến trong thực vật và có ở phần lớn các bộ phận của các loài thực vật bậc cao. Tuy nhiên, **Flavonoid** không những có mặt nhiều trong những thực vật bậc cao mà có có trong một số thực vật bậc thấp, thậm chí còn có trong một số loài tảo. Ta thường gặp **flavonoid** trong hơn nửa các loại rau quả dùng hàng ngày hoặc nhóm các thực vật có nhiều tinh dầu. Phần lớn các **flavonoid** có màu vàng. Ngoài ra, còn có những chất màu xanh, đỏ hoặc không màu.

+ **Flavonoid** có mặt trong tất cả các bộ phận của các loài thực vật bậc cao, đặc biệt là hoa, tạo cho hoa những sắc màu rực rỡ để quyến rũ các loài côn trùng giúp cho sự thụ phấn của cây. Trong cây, **flavonoid** giữ vai trò là chất bảo vệ, chống oxy hóa, bảo tồn **acid ascorbic** trong tế bào, ngăn cản một số tác nhân gây hại cho cây (vi khuẩn, virus, côn trùng...) một số còn có tác dụng điều hòa sự sinh trưởng của cây cối. Ngoài ra, **Flavonoid** cũng là một nhóm hoạt chất lớn trong dược liệu, các vị thuốc nam, các đồ uống cổ truyền. Đặc biệt nhóm **Flavonoid** có mặt trong chè xanh có tác dụng rõ rệt đối với cơ thể con

người. Điều này được chứng minh không những qua các kinh nghiệm dân gian mà qua các nghiên cứu khoa học xác thực. Những năm gần đây, *Flavonoid* là một trong những hợp chất được đặc biệt quan tâm bởi các kết quả nghiên cứu cho thấy *Flavonoid* có tác dụng to lớn đối với sức khỏe của con người. Trong đó, tác dụng nổi bật của *Flavonoid* là khả năng chống oxy hóa mạnh.

+ *Flavonoid* phổ biến ở nhiều loài thực vật và có nhiều chức năng.

- (1) *Flavonoid* là một sắc tố sinh học, sắc tố thực vật quan trọng tạo ra màu sắc của hoa, cụ thể giúp sản xuất sắc tố vàng, đỏ, xanh cho cành hoa để thu hút nhiều động vật đến thụ phấn.
- (2) Trong thực vật bậc cao, *flavonoid* tham gia vào lọc tia cực tím (UV), cộng sinh cố định đạm và sắc tố hoa.
- (3) *Flavonoid* có thể hoạt động như một chất chuyển giao hóa học hoặc điều chỉnh sinh lý. *Flavonoids* cũng có thể hoạt động như các chất ức chế chu kỳ tế bào.
- (4) *Flavonoid* được tiết ra bởi rễ các cây chủ để giúp vi khuẩn *Rhizobia* trong giai đoạn lây nhiễm của mồi quan hệ cộng sinh với các cây họ đậu (*legumes*) như đậu cô ve, đậu Hà Lan, cỏ ba lá (*clover*) và đậu nành. *Rhizobia* sống trong đất có thể cảm nhận được chất flavonoid và tiết ra các chất tiếp nhận. Các chất này lần lượt được các cây chủ nhận biết và có thể dẫn đến sự biến dạng các rễ cũng như một số phản ứng của tế bào chẳng hạn như chất khử tạp chất ion và sự hình thành nốt sần ở rễ (*root nodule*).
- (5) Ngoài ra, một số chất *flavonoid* có hoạt tính ức chế chống lại các sinh vật gây ra như bệnh ở thực vật như *Fusarium oxysporum*.

II. TÁC DỤNG CỦA FLAVONOID

1. Các Flavonoid có khả năng dập tắt các gốc tự do (FR). Các FR sinh ra trong tế bào bởi nhiều nguyên nhân và khi sinh ra cạnh ADN thì sẽ gây ra tác hại nguy hiểm như gây biến đổi, hủy hoại tế bào, gây ung thư, tăng nhanh sự lão hóa. Khả năng dập tắt gốc tự do theo thứ tự: Myricetin > Quercetin > Rhamnetin > Morin > Diosmetin > Naringenin > Apigenin > Catechin > 5,7 dihydroxy – 3',4', 5' trimethoxy flavon > Robinin > Kaemferol > Flavon.

2. Flavonoid tạo được phức với ion kim loại, mà chính các ion kim loại này là xúc tác của nhiều phản ứng oxy hóa.

3. Thành phần màng tế bào có các Lipid dễ bị Peroxyd hóa, tạo ra các sản phẩm làm rối loạn sự trao đổi chất cũng dẫn đến sự hủy hoại tế bào. Bổ sung các *Flavonoid* vào cơ thể có tác dụng chống oxy hóa, bảo vệ tế bào, ngăn ngừa các nguy cơ vữa xơ động mạch, tai biến mạch, lão hóa, tổn thương do bức xạ, thoái hóa gan....

4. Flavonoid cùng với acid Ascorbic tham gia vào quá trình hoạt động của men oxy hóa - khử. Flavonoid còn ức chế hoạt động của enzym *Hyaluronidase*. Enzym này làm tăng tính thấm của mao mạch. Khi enzym này thừa, gây xuất huyết dưới da mà y học gọi là bệnh thiếu vitamin P. Các *Flavonoid* từ loài *Citrus* như *Cetonaflavone*, từ lá bạc hà như *Daflon*, từ hoa hồng như *Rutin*... có tác dụng làm bền thành mạch, giảm tính thấm, tính dòn mao mạch. Tác dụng này được hợp lực cùng acid *Ascorbic*.

Flavonoid được dùng trong các trường hợp rối loạn chức năng tĩnh mạch, tĩnh mạch bị suy yếu, giãn tĩnh mạch, trĩ, chảy máu do đặt vòng tránh thai, các bệnh nhãn khoa như sung huyết kết mạc, rối loạn tuần hoàn võng mạc. Các chất *Anthocyanosid* có tác dụng tái tạo võng mạc, làm tăng thị lực về ban đêm.

5. Tác dụng chống độc

+ Giảm thương tổn gan, bảo vệ được chức năng gan trước các chất độc như Benzen, Ethanol, CHCl_3 , Quinin, Novarsenol...

+ Dưới tác dụng của **Flavonoid** ngũnng Asorbic được ổn định, đồng thời lượng Glycogen trong gan tăng, làm tăng chức năng giải độc của gan.

+ Việc sử dụng một số dược thảo hỗ trợ viêm gan, xơ gan, bảo vệ tế bào gan rất hiệu quả như *Actisô*, cây *Silibum marianum Gaertn*, cây bụt đầm (*Hibiscus sabdariffa*).

+ Tác dụng kích thích tiết mật do các **Flavonoid** nhóm *Flavanon*, *Flavon*, *Flavonol* và *Flavan-3-ol*.

6. Tác dụng chống co thắt cơ trơn: túi mật, ống dẫn mật, phế quản và một số tổ chức khác. Ví dụ *Apigenin* làm giảm co thắt phế quản gây ra bởi *Histamin*, *Acetylcholin*, *Serotonin*.

7. Tác dụng thông tiểu tiện: Nhóm *Flavon*, *Flavanon*, *Flavonol*. Ví dụ: *Scoparosid* trong *Sarothamus scoparius*, *Lespeccapitosid* trong *Lespedeza capitata*, *Quercetin* trong lá diếp cá, **Flavonoid** của cây râu mèo đều có tác dụng thông tiểu.

8. Tác dụng chống loét của Flavanon và Chalcon glycosid của rễ cam thảo được sử dụng hỗ trợ điều trị đau dạ dày – tá tràng. Một số dẫn chất khác như *Catechin*, *3-O-methyl catechin*, *Naringenin* cũng được xác định có tác dụng chống loét.

9. Tác dụng chống viêm

+ Nhiều **Flavonoid** thuộc nhóm *Flavon*, *Flavanon*, *Dihydro flavonon*, *Anthocyanin*, *Flavan -3 - ol*, *Chalcon*, *Isoflavon*, *Biflavon*, *4 - arylcoumarin*, *4 - arylchroman* đều được chứng minh thực nghiệm, có tác dụng ức chế sinh tổng hợp *Prostagladin*.

+ Người ta đã sử dụng *Rutin*, *Citrin*, *Leucodelphinidin*, *Quercetin*, *Catechin* để điều trị ban đỏ, viêm da, tổn thương da và màng nhầy trong trường hợp xạ trị.

10. Tác dụng trên hệ tim mạch

+ Nhiều **Flavonoid** thuộc nhóm *Flavonol*, *Flavan-3-ol*, *Anthocyanin* như *Quercetin*, *Rutin*, *Myricetin*, *Pelargonin*, hỗn hợp *Catechin* của trà có tác dụng làm tăng biên độ co bóp và tăng thể tích phút của tim, phục hồi tim khi bị ngộ độc CHCl_3 , *Quinin*, *Methanol*, làm nhịp tim trở về bình thường khi bị rối loạn nhịp.

+ Cao chiết từ lá cây bạch quả (*Ginkgo biloba*) chứa các dẫn chất 3 – rutinosid của *Kaempferol*, *Quercetin* và *Isorhamnetin* (trong lá vàng đã già chứa *Ginkgetin* và *Isoginkgetin*) có tác dụng tăng tuần hoàn trong động mạch, tĩnh mạch và mao mạch. Sản phẩm chế biến từ hoạt chất này được dùng cho người có biểu hiện lão suy: rối loạn trí nhớ, khả năng làm việc bằng trí óc sút kém, mất tập trung tư tưởng hay cáu gắt.

11. Tác dụng an thần: do các dẫn chất *C- flavon glycosid* của hạt táo (chứa *Spinasin*, *Swertisin* và các dẫn chất của *Acylspinasin*).

12. Tác dụng chống ung thư: Các dẫn chất *Leucocyanidin*, *Leucopel-lagonidin*, *Leucodelphinidin* có tác dụng chống ung thư đã được đề cập đến.

Một số dẫn chất nhóm *Flavon* như *Chrysin*, *Acacetin 7-O- β -D-galactopyranosid* có tác dụng kháng HIV.

13. Tác dụng Estrogen: Các dẫn chất thuộc nhóm *Isoflavonoid* như:

Genistein (= 5,7,4 trihydroxy – isoflavon), *Daizein* (= 7,4 dihydroxyisoflavon) do gần với cấu trúc của Diethylstibostrol nên có tác dụng như một Estrogen.

14. Tác dụng diệt côn trùng: Một số Flavonoid thuộc nhóm Rotenon có trong dây mít (*Derris elliptica Benth*) có tác dụng diệt côn trùng đã được ứng dụng từ lâu.

15. HỢP CHẤT CHỐNG UNG THƯ MỚI: LUNASIN VÀ AHCC

Bệnh ung thư ngày càng được quan tâm ở hầu hết các quốc gia. Mỗi năm thế giới hơn 14.000.000 ca mắc mới ung thư và 8.200.000 ca tử vong vì ung thư. Ở Việt Nam mỗi năm có 150.000 ca mắc mới ung thư và 75.000 ca tử vong vì ung thư. Tỷ lệ chết vì ung thư Việt Nam theo đánh giá của WHO là 110 ca/100.000 dân, xếp thứ 78 trên 172 quốc gia được đánh giá. Theo WHO xếp hạng tỷ lệ chết vì ung thư được chia 4 nhóm từ cao đến thấp như sau:

- Nhóm 1: Tỷ lệ chết từ 130-230 ca/100.000 dân.
- Nhóm 2: Tỷ lệ chết từ 106-129 ca/100.000 dân.
- Nhóm 3: Tỷ lệ chết từ 82-105 ca/100.000 dân.
- Nhóm 4: Tỷ lệ chết từ 51-82 ca/100.000 dân.

+ Các ung thư hay gặp:

- (1) *Ung thư phổi*: chiếm tỉ lệ cao nhất ở nam giới kể cả các nước phát triển và đang phát triển (chiếm khoảng 12,4% các loại ung thư). Tỉ lệ mắc bệnh và tử vong tăng cao từ tuổi 40 trở lên và đạt cực đại ở tuổi 75. Tỉ lệ tử vong do ung thư phổi ước tính bằng tổng cộng của 4 loại ung thư đại trực tràng, vú, tiền liệt tuyến và tuy.
- (2) *Ung thư dạ dày*: ước tính có khoảng 934.000 bệnh nhân loại ung thư này mới mắc hàng năm. Có nhiều nguyên nhân gây ra ung thư dạ dày, nhưng ước tính khoảng 30% số ca mới xuất hiện ở các nước phát triển và 47% ở các nước đang phát triển là có liên quan đến vi khuẩn HP (*Helicobacter Pylori*). Một số vùng như Đông Nam Á, Nam Mỹ, Đông Âu... có tỉ lệ ung thư dạ dày cao hơn các vùng khác trên thế giới.
- (3) *Ung thư vú*: là loại ung thư thường gặp nhất ở nữ (chiếm khoảng 23% tổng số các loại ung thư), đặc biệt phụ nữ ở các nước đang phát triển. Tỉ lệ ung thư vú tăng cao ở tuổi 50, 60 và cao nhất ở độ tuổi 70. Dự báo tần suất mắc bệnh là 111/100.000 dân vào những năm đầu của thế kỷ 21.
- (4) *Ung thư đại trực tràng*: chiếm khoảng 9,4% tổng số các loại ung thư. Loại ung thư này thường có liên quan đến chế độ ăn uống và mức sống..., bệnh thường gặp ở các nước phát triển hơn là ở những nước nghèo. Bệnh có yếu tố di truyền. Nguy cơ ung thư đại trực tràng tăng cao ở những người có tiền sử viêm đại tràng từ trước.
- (5) *Ung thư gan*: chiếm khoảng 5,7% tổng số các loại ung thư và có liên quan mật thiết với tiền sử viêm gan virus B và C. Các nước khu vực châu Á có tỉ lệ mắc ung thư gan cao.
- (6) *Ung thư tiền liệt tuyến*: bệnh thường gặp ở người có tuổi, có xu hướng ngày một tăng do tuổi thọ chung ngày càng tăng. Ước tính có khoảng 679.000 người mới mắc bệnh hàng năm. Bệnh chiếm tỉ lệ cao ở các nước phát triển và thấp hơn ở các nước đang phát triển.

- (7) *Ung thư cổ tử cung*: ước tính có khoảng 493.000 người mới mắc hàng năm. Virus HPV (*Human Papilloma virus*) có lẽ là một trong những yếu tố gây nguy cơ cao mắc bệnh này ở các nước nghèo và đang phát triển.

I. LUNASIN

1. Lịch sử phát minh

Lunasin được Tiến sĩ *Alfredo Galvez* phát hiện lần đầu tiên năm 1996, là kết quả của quá trình nghiên cứu cải thiện tính chất dinh dưỡng của protein đậu tương trong phòng thí nghiệm của Giáo sư *De Lumen* tại Đại học *California Berkeley* (*UC Berkeley*).

2. Cấu trúc

+ *Lunasin* là một *peptid* gồm có 43 *acid amin* được mã hóa trong *Albumin 2S*. Chuỗi mạch của *Lunasin* có chứa 9 gốc *Asparagin* và một mạch *Arg-Gly-Asp*.

+ Cấu trúc của nhiễm sắc thể: Trong nhân tế bào, phân tử AND được cuộn lại dưới dạng cấu trúc nhỏ hình sợi chỉ gọi là Nhiễm sắc thể (NST). Mỗi NST được hình do AND quấn chặt lấy cột chống đỡ là các phân tử *Protein histone*.

$$\text{Nhiễm sắc th\acute{e}} = \text{Acid Nucleic} + \text{Protein} \\ (\text{AND} + \text{ARN})$$

Protein chiếm 80%, gồm:

- *Protein histone*: Các phân tử chứa phần lớn là các *acid amin* mang tính *Base* như: *Lysin*, *Arginin*, *Histidin*... (mang điện dương).
- *Protein nonhistone*: Các phân tử chứa các *acid amin* mang tính *acid* như: *Aspartic*, *Glutamic*... (mang điện âm).

+ Cấu trúc của *Lunasin* mang tính acid và có điện tích âm. Với cấu trúc đặc biệt, *Lunasin* sử dụng qua đường uống không bị phá hủy bởi các men tiêu hóa như *pepsin*, *proteinase*, *peptidase*... *Lunasin* có thể đi đến các tổ chức, mô đích dưới dạng hoạt tính.

3. Nguồn gốc

+ *Lunasin* được phát triển đầu tiên từ đậu tương, sau đó còn phát hiện trong lúa mạch, lúa mì, lúa mạch đen, rau đền, thực vật có hoa Họ Đậu (*Lupinus*), Họ Cà (*Solanaceae*).

+ Hàm lượng *Lunasin* trong đậu tương trong khoảng 0,5-8,1 mg/1g. Sự thay đổi hàm lượng *Lunasin* phụ thuộc vào:

- Gene chủng đậu tương.
- Các yếu tố môi trường: nhiệt độ, độ ẩm.
- Đất trồng.
- Quá trình nảy mầm.
- Quá trình thu hoạch.
- Quá trình chế biến.
- Quá trình bảo quản.

4. Tác dụng

4.1. Tác dụng chống ung thư

Tác dụng sinh học được phát hiện của *peptid Lunasin* chính là khả năng chống ung thư. Cơ chế chống ung thư của *Lunasin* như sau:

4.1.1. *Ức chế quá trình phân chia tế bào*, từ đó ngăn ngừa sự phân chia và nhân lên của các tế bào ung thư.

Ta đã biết: *Gene sinh ung thư (Oncogene)* là loại *gene* kiểm soát sự phát triển tế bào, khi nó bị đột biến, làm một tế bào bình thường chuyển dạng thành ung thư.

Hiện đã có hàng chục *gene* sinh ung thư được tìm thấy. Các nhà nghiên cứu đã chia *gene* sinh ung thư thành 5 loại:

(1) *Các yếu tố tăng trưởng (Growth factors)*:

Là các yếu tố kích thích tế bào tăng trưởng. Nó có thể là một tín hiệu làm cho tế bào tổng hợp một loại thụ thể nào đó, để tăng nhạy cảm và tăng đáp ứng với những yếu tố làm tế bào đầy mạnh hoạt động phân bào, tổng hợp DNA (ví dụ làm tế bào tuyến vú tăng nhạy cảm và đáp ứng với *estrogen*)..

(2) *Thụ thể của yếu tố tăng trưởng*:

Các thụ thể yếu tố tăng trưởng gồm phần ngoài màng tế bào, phần trong màng và phần trong bào tương. Phần bên ngoài tạo ra một vị trí đặc hiệu để chỉ gắn với *một yếu tố tăng trưởng tương thích*. Phần bên trong bào tương của thụ thể là một phân tử có chức năng và hoạt động thay đổi khi phần ngoài màng gắn với yếu tố tăng trưởng. Thông thường phân tử bên trong này là một *kinase* (một loại men). Khi đột biến 1 tiền gen sinh ung thư, trở thành gen sinh ung thư, có thể làm chức năng của *kinase* này tăng mạnh, gửi tín hiệu liên tục vào trong bào tương liên tục mọi lúc ngay cả khi không có yếu tố tăng trưởng gắn vào phần ngoài màng của thụ thể, và nguy cơ ung thư xuất hiện.

(3) *Các thành phần trong bào tương của đường dẫn truyền tín hiệu tế bào*:

Là đường dẫn truyền trung gian giữa thụ thể yếu tố tăng trưởng và nhân tế bào là nơi nhận tín hiệu tăng trưởng. Các gen dẫn truyền tín hiệu cũng giống như các thụ thể yếu tố tăng trưởng nghĩa là có thể “đóng” hay “mở”. Khi có đột biến của tiền - gen sinh ung thư, trở thành gen sinh ung thư, thì các thành phần này chuyển từ dạng không hoạt động thành dạng hoạt động.

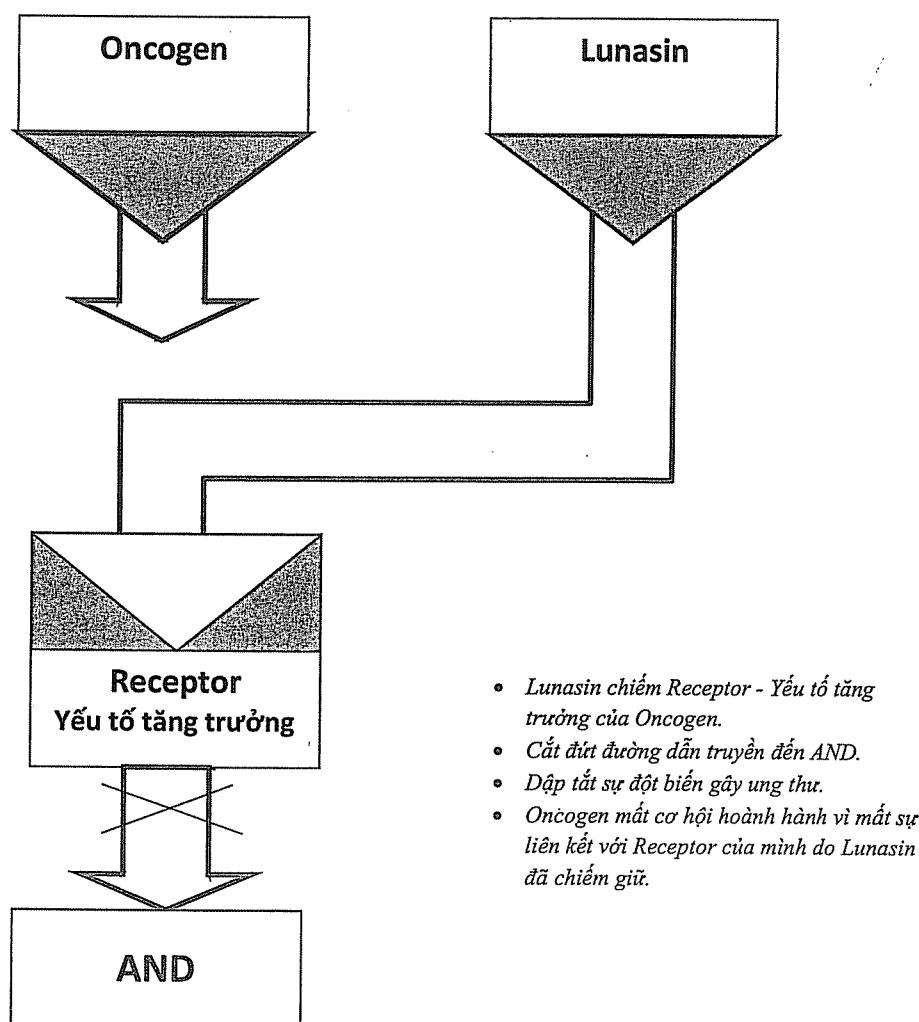
(4) *Các yếu tố sao chép*:

Là các phân tử cuối cùng trong đường dẫn truyền tế bào. Kết quả của quá trình dẫn truyền tế bào là tác động lên DNA trong nhân tế bào, và việc này do các yếu tố sao chép này đảm nhiệm. Chúng sẽ đến và gắn lên DNA và kích thích DNA sao chép, tế bào phân chia.

Tiền gen sinh ung thư *myc* là một ví dụ. Bình thường lượng *protein myc* cân bằng đối nghịch với các *protein* khác - ví dụ như *p53* vốn có vai trò làm chậm lại sự phân bào. Khi *myc* bị đột biến thành gen sinh ung thư sẽ gia tăng biểu hiện và kích thích tế bào phân chia. Đột biến này hay gặp ở các ung thư trẻ em như bướu nguyên bào thần kinh.

(5) Các yếu tố điều hòa tế bào chết theo lập trình:

Không phải tất cả các gen sinh ung thư đều có liên hệ đến đường dẫn truyền tín hiệu tế bào. Có một nhóm *gene* mã hóa cho các *protein* tác động đến chu trình tế bào và làm tế bào hoặc ngừng chu trình tế bào hoặc chết theo lập trình nếu phát hiện thấy tế bào đó bất thường. Khi bị đột biến *gene*, các *protein* này mất chức năng và các tế bào bất thường có cơ hội để phát triển quá mức trở thành ung thư. Các phương pháp điều trị ung thư mới là nhắm vào yếu tố ngăn cản thụ cảm thể của yếu tố tăng trưởng, ngăn cản đường dẫn truyền tín hiệu tế bào. (Xem Hình 108)



Hình 108: Cơ chế chống ung thư của Lunasin

Các nhà khoa học đã chứng minh: *Lunasin* liên kết với các *protein* đặc hiệu của Nhiễm sắc thể được gọi là “*hypoaacetylated histones*”. Bình thường, các gene sinh ung thư – *Oncogene*, được kích hoạt bởi các tác nhân ung thư và sinh các tế bào ung thư. *Lunasin* gắn với các *protein histone* chứa *Acetyl-hóa* ở các vị trí khác nhau để phong bế và ngăn chặn quá trình *Acetyl – hóa* các *protein-histone*.

Quá trình này làm các *Oncogene* bị “*khóa*”, làm ức chế sự tăng sinh của tế bào ung thư. Chính vì thế, *peptide* được phát hiện chống ung thư mang tên *Lunasin*, xuất phát từ tiếng Philippines, từ “*Lunas*” có nghĩa là “*chữa bệnh*”.

4.1.2. Cấu trúc của Luasin mang điện tích âm nên dễ trung hòa với các protein – histone của nhiễm sắc thể mang điện tích dương, nên có thể phá hủy các *oncogene* sinh ung thư.

4.1.3. Lunasin còn có tác dụng gây độc với các tế bào ung thư (Cytotoxicity) với nhiều dòng ung thư, đặc biệt với dòng ung thư ruột kết KM12L₄, RKO, HCT-116 và H-29 với các giá trị IC 50 tương ứng 13.0; 21.6; 26.3; 61.7 µm. Khi nghiên cứu trên chuột nhắt, các nhà khoa học nhận thấy Lunasin có tác dụng tương đương như tác nhân hóa trị liệu với việc di căn của tế bào ung thư ruột kết, với liều 4mg/kg thể trọng. Cơ chế do Lunasin ức chế các thụ thể của các *Oncogen (Integrin)* và cắt đứt truyền tín hiệu tới nhân tế bào.

4.2. Tác dụng với tim mạch

Lunasin còn có tác dụng:

- Làm giảm cholesterol.
- Làm giảm LDL.
- Tốt cho tim mạch.

II. AHCC

1. Lịch sử phát minh

+ AHCC được phát hiện đầu tiên vào năm 1987 tại Khoa Dược – Trường Đại học Tokyo – Nhật Bản như là một sản phẩm tự nhiên để điều hòa huyết áp cao. Sau đó, AHCC tiếp tục được nghiên cứu về khả năng kích thích miễn dịch trong việc điều trị ung thư.

+ Khi một người được chẩn đoán mắc bệnh ung thư, các phương pháp điều trị chủ yếu hiện nay là hóa trị và xạ trị. Cả hai phương pháp này đều có tác dụng phụ khủng khiếp, như tàn phá cơ thể, rụng tóc và ói mửa... Cả hai đều độc hệ thống miễn dịch và tiêu diệt khả năng đề kháng của cơ thể, do đó làm tăng nguy cơ tái phát và nhiễm bệnh cơ hội.

Một trong những phương pháp điều trị ung thư đang được phổ biến ở Nhật Bản hiện nay không phải là hóa trị hay xạ trị. Thay vào đó, các bác sĩ sử dụng các liệu pháp điều trị để kích thích hệ thống miễn dịch tiêu diệt các tế bào ung thư đang làm giảm sức đề kháng tự nhiên của cơ thể.

Các nhà khoa học Nhật Bản qua nhiều năm nghiên cứu hoạt động miễn dịch đã tìm ra một hợp chất tự nhiên có trong một số loại nấm. Đó là *Hợp chất tương quan hexose hoạt tính (Tên gọi tắt là AHCC)* là một hợp chất được điều chế từ hệ sợi nấm *Basidiomycete*. AHCC là hỗn hợp của các *Polysaccharide*, *Amin acid*, *Lipid* và chất khoáng có nguồn gốc từ nấm. Phân tích hóa học, AHCC có thành phần chính là *Oligosaccharides* và *alpha-glucan*. AHCC hiện nay là một trong những liệu pháp điều trị ung thư hàng đầu ở nước này!

+ Những nghiên cứu ban đầu được thực hiện với AHCC từ những năm 1980 cho thấy nó được ví như một “tên lửa đầy miễn dịch” của con người mạnh mẽ nhất từng được thử nghiệm. Nó xuất hiện để tăng cường hoạt động của tế bào NK lên đến 300% hoặc nhiều hơn! AHCC kích thích hoạt động của tế bào NK một cách nhanh chóng, làm cho chúng tiêu diệt tế bào ung thư trong một vài giờ. Các xét nghiệm y tế (các chức năng tế bào NK) cho thấy hoạt động NK tăng lên chỉ 4 giờ sau khi điều trị. Các chuyên gia tại NASA thậm chí còn phát hiện ra rằng AHCC có thể hữu ích trong việc ngăn ngừa và điều trị nhiễm trùng trong các phi hành gia khi họ đang ở trong không gian.

Sử dụng liệu pháp điều trị bằng cách tăng cường hoạt động, kích thích hệ thống miễn dịch là một thành tựu lớn tiếp theo trong y học. Hứa hẹn đây là phương pháp chữa trị thực sự, an toàn, hiệu quả, không chỉ đối với bệnh ung thư, vi-rút, nhiễm khuẩn, bệnh tim, khớp, dị ứng, mà còn nhiều bệnh khác. Y học hiện nay phải công nhận rằng: hệ thống miễn dịch là chìa khóa để đánh bại bệnh ung thư và các bệnh khác...

+ Thực tế nghiên cứu lâm sàng cho thấy: Bệnh nhân ung thư gan sử dụng AHCC như một phần của phác đồ điều trị của họ, AHCC hỗ trợ giảm tỉ lệ tái phát của khối u và có tỷ lệ sống sót cao hơn sau khi phẫu thuật. AHCC thường đảo ngược sự hiện diện của các tế bào tiền ung thư ở cổ tử cung (thể hiện bằng xét nghiệm Pap bất thường), các mô trở lại bình thường chậm nhất là 6 tháng(Ung thư cổ tử cung là một trong những khó khăn nhất để điều trị, vì vậy đây là rất cần thiết cho phụ nữ có nguy cơ cao). Nghiên cứu cũng cho thấy AHCC cũng có thể là một công cụ mạnh mẽ trong việc điều trị các bệnh ung thư khác, bao gồm cả bệnh bạch cầu, ung thư vú, buồng trứng và ung thư tuyến tiền liệt.

Không giống như nhiều phương pháp điều trị ung thư làm suy yếu các bệnh nhân theo thời gian, hoạt chất AHCC sẽ làm tăng cường sức khỏe, cơ thể mạnh mẽ hơn nhờ được tăng cường chức năng miễn dịch. Hầu hết các nghiên cứu về AHCC đã được thực hiện trên những bệnh nhân đang trải qua điều trị ung thư thông thường. Nghiên cứu cho thấy AHCC có thể cải thiện tỷ lệ sống sót, đồng thời giảm các tác dụng phụ xấu của hóa trị và xạ trị.

+ AHCC (Hợp chất tương quan hexose hoạt tính) đã được nghiên cứu và chứng minh lâm sàng tại hơn 70 Trung tâm nghiên cứu, các bệnh viện và trường Đại học hàng đầu thế giới. Có nhiều bài nghiên cứu đăng trên các tạp chí khoa học uy tín, có trên 30 án phẩm khoa học được phát hành trên Thư viện y khoa PubMed – Thư viện y khoa điện tử uy tín nhất tại Mỹ, không thể thiếu của Các nhà khoa học, giới chuyên môn, các bác sĩ trên toàn thế giới.

AHCC hiện nay được sử dụng tại trên 20 quốc gia, đứng đầu là Nhật Bản, tiếp theo là Mỹ, Trung Quốc, Hàn Quốc, Thái Lan. Trên 1000 bệnh viện và các cơ sở y tế quy định AHCC như một chế phẩm bổ sung tăng cường miễn dịch đặc hiệu

Khi chúng ta được tăng cường khả năng miễn dịch, cơ thể được kích thích hệ thống miễn dịch tự nhiên thì có thể phòng chống nhiều hơn không chỉ là căn bệnh ung thư (đó là cách cơ thể chống lại các bệnh virus: cúm, cảm lạnh, bệnh nhiễm trùng, suy giảm miễn dịch, vi khuẩn gây bệnh và kháng thuốc kháng sinh và nhiều các bệnh khác). Không thể phủ nhận AHCC cung cấp những lợi ích toàn diện cho sức khỏe con người.

2. Thành phần

AHCC là từ viết tắt Tiếng Anh: *Active Hexose Correlated Compound*, nghĩa là “*Hợp chất tương quan hexose hoạt tính*” là một hợp chất được chiết xuất từ sợi nấm của nấm Hương (*Lentinula edodes*) của Họ nấm Basidiomycete, là một hỗn hợp các polysaccharide, acid amin, lipid và chất khoáng... có nguồn gốc từ nấm.

Thành phần chính của AHCC gồm:

(1) Polysaccharide: chiếm 40%, gồm:

- Oligosaccharides : 74%
- Các Glucan : 26%

- β -Glucan : 6%
- Acetyl-hóa α -Glucan : 20%

Các dạng Acetyl-hóa của α -Glucan có trọng lượng phân tử thấp (5kDa), do đó được hấp thu mạnh qua thành ruột. α -Glucan là phân tử quyết định hoạt tính sinh học của AHCC.

(2) Các thành phần:

- Protide
- Lipid
- Chất xơ
- Vitamin
- Chất khoáng

3. Tác dụng

(1) Tác dụng chống ung thư

- Các nhà khoa học Nhật Bản phát hiện ra AHCC là tác dụng chống ung thư. Tác dụng này đã được chứng minh ở Mỹ và 20 quốc gia trên thế giới. Cơ chế chống ung thư của HACC hoàn toàn mới, khác hẳn với các phương pháp điều trị ung thư từ trước đến nay.

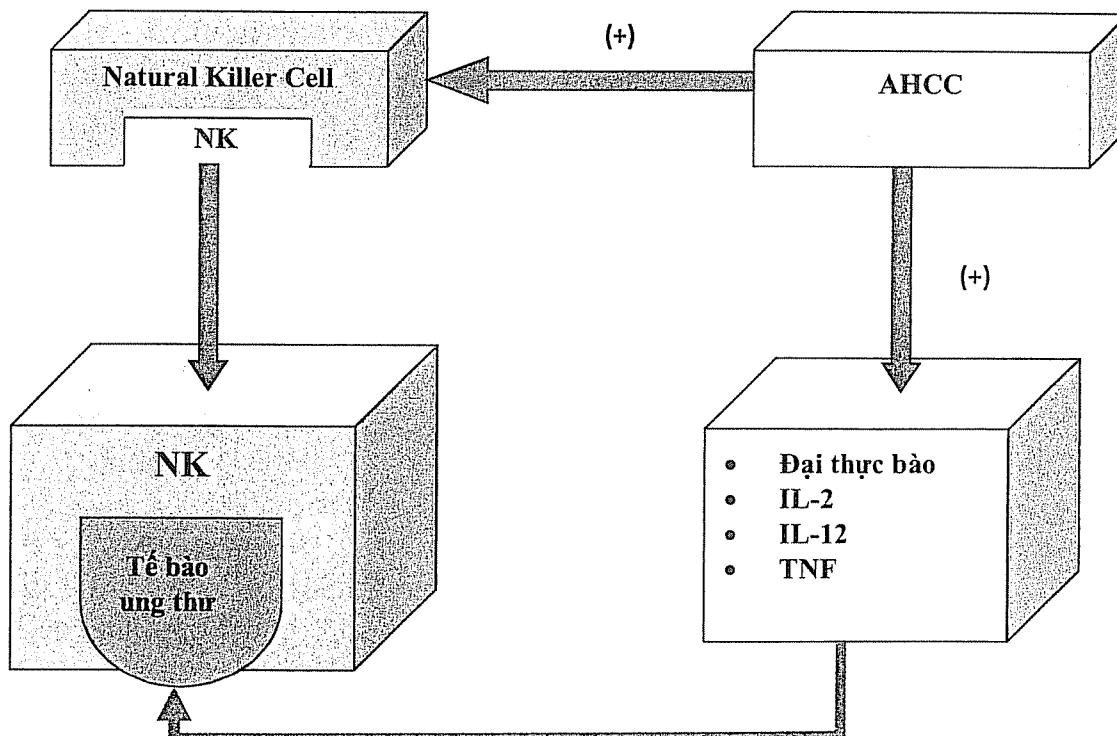
Trong cơ thể con người luôn tồn tại một tế bào đặc biệt được gọi là tế bào miễn dịch NK (còn gọi là “sát thủ tự nhiên”). Những tế bào này là rất quan trọng, đây là loại vũ khí sắc bén nhất trong các loại tế bào tự nhiên có thể tiêu diệt các “phân tử phiến loạn”. Có khả năng phát động một cuộc tấn công nhanh, trong khi các tế bào khác của hệ miễn dịch vẫn được huy động, khi các tế bào NK hoạt động mạnh thì khối u giảm. Các nghiên cứu cho thấy, để tế bào NK tiêu diệt các khối u và các tế bào bị nhiễm virus sinh ra, các tế bào NK phải được kích hoạt. Do đó, phải cần các tác nhân kích thích hoạt động của tế bào NK và tăng cường sự kiểm soát các khối u và khả năng sao chép của virus.

Kích hoạt hoạt động các tế bào NK giúp cơ thể thông qua hai phương thức hành động. Đầu tiên, ngay lập tức tiết ra các cytokine hóa protein “*khai hỏa và tấn công*” của hệ thống miễn dịch của cơ thể. Thứ hai, các tế bào NK tiết ra hoạt chất trực tiếp phá hủy các khối u và các tế bào bị nhiễm virus. Khi hoạt động của NK suy yếu thì tế bào ung thư có thể tự do sinh sôi và phát triển thành khối u. Đó là những gì đang xảy ra hiện nay.

Tế bào NK (*Natural Killer Cell*) hay còn gọi là sát thủ tự nhiên được xem như là thứ vũ khí sắc bén nhất trong các loại tế bào miễn dịch tự nhiên để tiêu diệt các tế bào ung bướu. Trong cơ thể con người, hệ thống miễn dịch bao gồm hơn 130 tập hợp con của các tế bào máu trắng, trong đó tế bào NK chiếm khoảng 15%. *Tế bào NK là tế bào có phản ứng đầu tiên đối phó với bất kỳ hình thức xâm nhập nào của tế bào lạ.* Mỗi tế bào NK có chứa nhiều hạt nhỏ có phản ứng rất nhanh. Khi một tế bào NK phát hiện tế bào ung thư, nó sẽ áp sát vào màng ngoài của tế bào ung thư và tiêm những hạt nhỏ này trực tiếp vào bên trong, tiêu diệt các tế bào ung thư. Dù vậy, các tế bào NK không bị hư hại mà ngay sau đó chuyển sang tế bào ung thư khác và lặp đi lặp lại quá trình này.

Khi các tế bào NK đang hoạt động, tất cả mọi thứ vẫn trong tầm kiểm soát. Nếu các tế bào NK bị suy yếu, mất khả năng nhận diện và tiêu diệt thì tình trạng bệnh tật có thể xấu đi nhanh chóng. Ở những bệnh nhân AIDS và ung thư, hoạt động của tế bào NK là tiêu chí chính để đánh giá cơ hội sống sót.

- AHCC - hợp chất tương quan *hexose* hoạt tính từ Nhật Bản đã chứng minh được khả năng kích thích mạnh mẽ hoạt động của các tế bào NK, các đại thực bào và lần lượt, tiếp tục kích thích hệ miễn dịch bao gồm một số *cytokines* (*Interleukin-2*, *Interleukin-12*, yếu tố hoại tử khói u TNF, và *Interferon*). Các thành phần của AHCC còn có thể có tác dụng gây độc tế bào trực tiếp vào tế bào ung thư và ngăn ngừa di căn xảy ra. Chức năng chính của AHCC là kích thích nâng cao hoạt động của hệ miễn dịch chứ không phải tấn công các tế bào ung thư trực tiếp, điều này có thể giải thích tại sao AHCC có tác dụng với tất cả các loại ung thư. (Xem Hình 109)
- Các nghiên cứu trên diện rộng liên quan đến các bệnh nhân ung thư ở độ tuổi từ 42 đến 57, các loại bệnh ung thư bao gồm ung thư vú, ung thư cổ tử cung, ung thư tuyến tiền liệt, bệnh bạch cầu, và đa u tửv. Tất cả bệnh nhân có hoạt động của tế bào NK rất thấp vào giai đoạn đầu của quá trình nghiên cứu. Nhưng chỉ sau hai tuần sử dụng AHCC, hoạt động của tế bào NK đã tăng lên như sau: ung thư vú 154 - 332%, ung thư cổ tử cung 100 - 275%, ung thư tuyến tiền liệt 174 - 385%, bệnh bạch cầu 100 - 240%, và đa u tửv 100 - 537% (Nghiên cứu được báo cáo tại hội nghị thường niên thứ 87 của Hiệp hội Nghiên cứu ung thư thế giới).



Hình 109: Cơ chế chống ung thư của AHCC

- AHCC không chỉ làm tăng hệ thống miễn dịch chống lại ung thư mà còn làm giảm các tác dụng phụ do thuốc chống ung thư gây ra như:
 - Chống rụng tóc
 - Chống tổn thương gan.
 - Chống tổn thương tủy xương.

(2) **Tác dụng khác:**

- Phòng chống bệnh cúm
- Tác dụng chống oxy hóa.
- Nâng cao miễn dịch trong nhiễm trùng cơ hội.
- Bảo vệ, chống tổn thương tế bào β -langerhans trong Đái tháo đường.
- Tăng miễn dịch đường ruột, chống viêm ruột.
- Tăng cường hệ thống miễn dịch chung trong cơ thể.

16. IRIDOID

I. ĐẠI CƯƠNG

1. **Tên Iridoid** xuất phát từ Iridoidal và Iridomyrmecin, là những chất phân lập được từ loại kiến châu Úc là *Iridomyrmex*. Iridoidal là chất tiết ra để tự vệ.

2. Đặc điểm của Iridoid

(1) Là một hoạt chất tự nhiên được thực vật tiết ra như một cơ chế phòng vệ chống lại sự xâm nhập của các tác nhân gây bệnh.

(2) Có phổ hoạt động sinh học rộng.

(3) Có cấu trúc hóa học bền vững:

+ Không bị thay đổi khi tiếp xúc với Oxygen, nhiệt độ, ánh sáng.

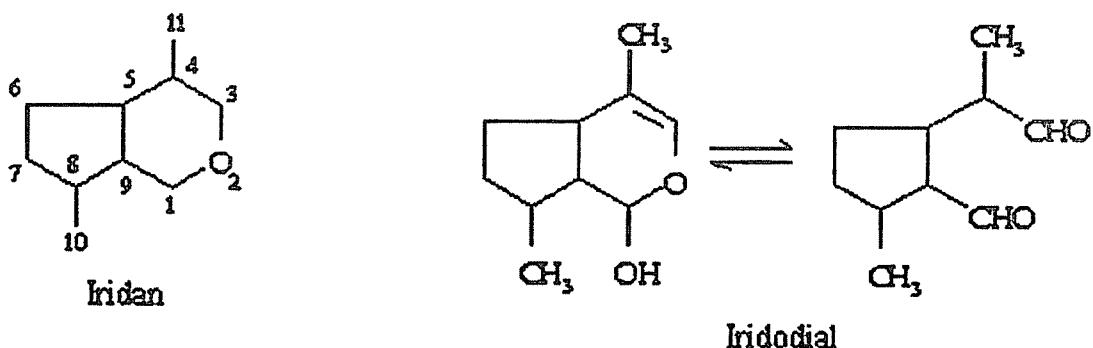
+ Giữ được cấu trúc sau 2 năm. So với Flavonoid và Carotenoid, sau 4 tháng tác dụng sinh học đã giảm 80%, nhưng Iridoid sau 12 tháng ở nhiệt độ 23°C vẫn giữ được hàm lượng hoạt chất và tác dụng sinh học như ban đầu.

(4) Là hoạt chất chính có tác dụng sinh học và hàm lượng cao trong cây Nhài.

(5) Có nhiều trong cây Nhài nhưng cũng có nhiều ở loại cây khác như: Ba kích, Đại, Núc nác, cỏ roi ngựa, nho, táo, lê, măng cụt, sầu riêng, cam, quýt, dứa...

3. Sơ lược cấu trúc hóa học

Tên *Iridoid* xuất phát từ iridoidal, iridomyrmecin là những chất phân lập từ giống kiến châu Úc - *Iridomyrmex*. Iridoidal là chất tiết ra bởi kiến để tự vệ. Trong thực vật thì có rất nhiều chất có nhân Iridan và đa số ở dạng glycosid.



Nhân cơ bản là *Cyclopentapyranic* gồm một vòng *Cyclopentan* nối với một vòng pyran. Các chất gấp trong thực vật, thường ở vị trí 4 có đính nhóm methyl hoặc nhóm chức oxy hóa của nó như CH_2OH , CHO , COOH , thường ở mức độ oxy hóa cao tức là COOH . Nhóm chức này trong nhiều trường hợp ở dạng ester hoặc ester nội do đóng vòng lacton với OH ở vị trí 6. Một số chất thiếu carbon ở C-11 cũng có trường hợp thiếu carbon ở C-10, đây là những chất *nor-iridoid*. Ở vị trí 8 thường đính nhóm methyl hoặc nhóm chức oxy hóa của nó, hay gấp mức oxy hóa thấp. Trong một vài trường hợp đặc biệt

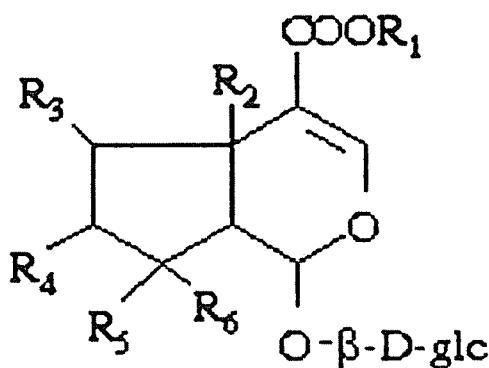
cũng ở vị trí này lại đính một mạch có 4 hoặc 5 carbon, đây là những chất ***homo-iridoid*** có bộ khung trên 10 carbon. Vòng pyran thường có nối đôi ở vị trí 3-4. Vòng cyclopentan có thể có nối đôi ở vị trí 7-8 hoặc 6-7, một số ít có thể ở vị trí 5-6. Sự oxy hoá (gắn nhóm có oxy) thường xảy ra ở vị trí 1,5,6,7,8. Trong trường hợp vòng **Cyclopentan** mở vòng ở vị trí 7-8 hoặc mở rồi đóng lại thành vòng lacton 6 cạnh hoặc thành vòng **Tetrahydropyran** hoặc **Tetrahydropyron** thì ta có các dẫn chất **Secoiridoid**. Cho đến nay người ta đã biết trên 60 chất **Secoiridoid**.

Khi tạo thành **Glycosid**, phần đường thường gấp là **Glucose** nối vào vị trí 1 theo dây nối acetal. Có một số trường hợp là đường đôi: glucose 1-6 glucose, glucose 1-2 glucose, apiose 1-6 glucose, xylose 1-6 glucose, galactose 1-3 glucose. Mạch đường cũng có thể nối vào vị trí 11 nhưng hiếm. Có trường hợp có 2 mạch đường, ví dụ rehmaniosid B,C,D, 10-O- β -glucosyl aucubosid.

4. Phân loại

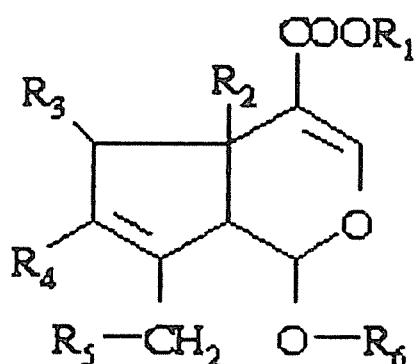
(1) *Iridoid có aglycon đủ 10 carbon*

- Không có nối đôi trong vòng 5 cạnh:



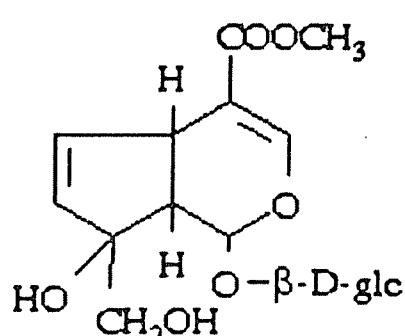
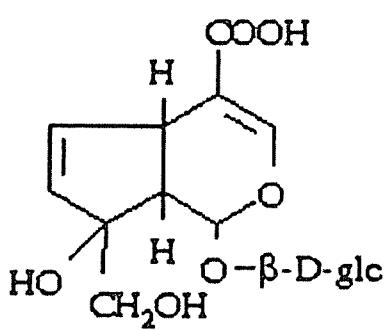
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Gardosid	H	H	H	OH	CH ₂	
Scanzhisid	H	H	OH	H	OH	CH ₃
Loganic acid	H	H	H	OH	H	CH ₃
Loganin	CH ₃	H	H	OH	H	CH ₃
Desoxyloganin	CH ₃	H	H	H	H	CH ₃
Verbenalin	CH ₃	H	=O	H	H	CH ₃
Hastacosid	CH ₃	OH	=O	H	H	CH ₃

- Có nối đôi ở C₇ - C₈.



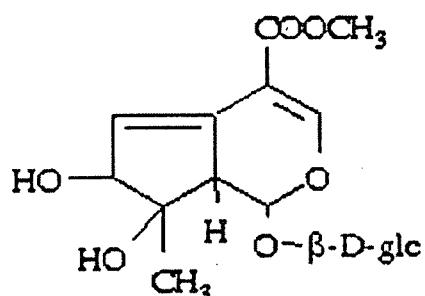
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Geniposidic acid	H	H	H	H	OH	-glc
Geniposid	CH ₃	H	H	H	OH	-glc
Acetyl geniposid	CH ₃	H	H	H	CH ₃ COO	-glc
Genipin gentibiosid	CH ₃	H	H	H	OH	-gentibiose
Thevesid	H	OH	H	H	OH	-glc
Theveridosid	CH ₃	OH	H	H	OH	-glc
Scandosid	H	H	OH	H	OH	-glc
Scandosid methylester	CH ₃	H	OH	H	OH	-glc
Desacetyl asperulosid acid methylester	CH ₃	H	OH (α)	H	OH	-glc
Asperulosid		H		H	CH ₃ COO	-glc
Desacetyl asperulosid		H		H	OH	-glc
Paederosidic acid	H	H	OH	H	CH ₃ COS	-glc
Paederosid		H		H	CH ₃ COS	-glc

- Có nối đôi ở C₆ – C₇



THỰC PHẨM CHỨC NĂNG - Functional Food

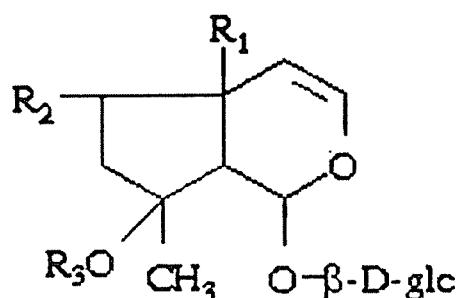
- Có nối đôi ở C₅ – C₆



(2) *Iridoid không đủ 10 carbon*

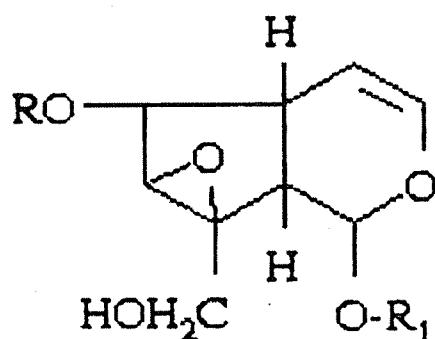
Iridoid 9 carbon (thiếu carbon C-11)

- Không có nối đôi ở trong vòng cyclopentan



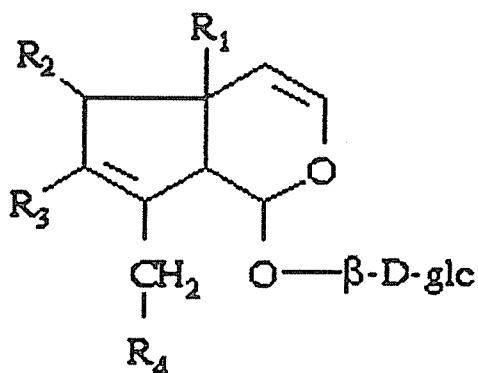
	R ₁	R ₂	R ₃
Harpagid	OH	OH	H
Leonurid	H	OH	H
Rehmaniosid C	H	OH	β-D-glc

- Có nhóm epoxy ở C₇ – C₈



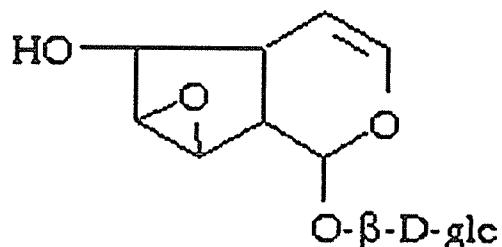
	R	R ₁
Catalpol	H	- βDglc
Rehmanosid A	H	- βDglc 6 ← 1αDgal
Rehmanosid B	- βDgal	- βDglc

- Có nối đôi ở C-7–C-8



	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Aucubosid (aucubin)	H	OH	H	OH
10-O-β-glucosyl aucubosid	H	OH	H	O-β-D-glc
Rehmaniosid D	-O-β-glc 2 ← 1 β-D-glc	OH	H	OH

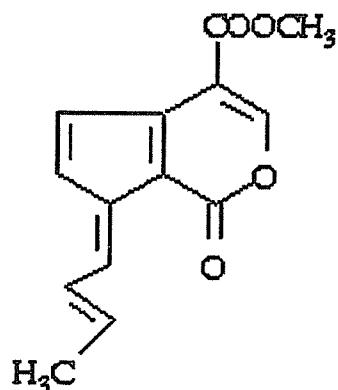
Iridoid 8 carbon: Trường hợp này rất hiếm. Chất unedosid là một ví dụ: Thiếu carbon ở C-10 và C-11



Unedosid

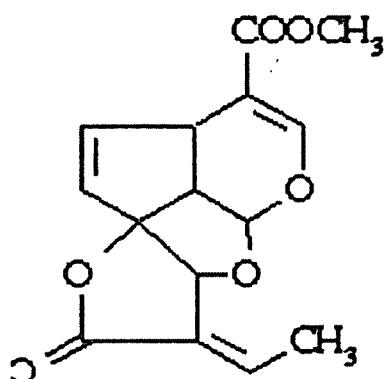
(3) *Iridoid có trên 10 carbon (homoiridoid)*

- Có 13 carbon

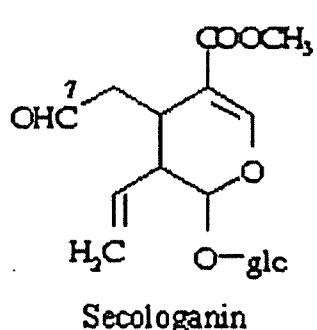


Fulvoplumierin

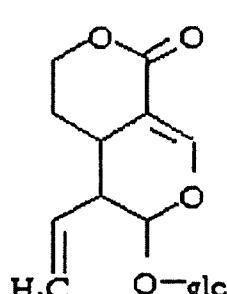
- Có 14 carbon



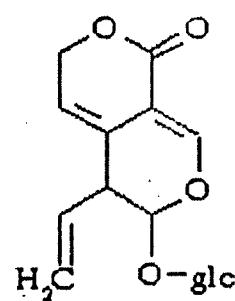
(4) *Secoiridoid*



(G? p trong h?
Caprifoliaceae)



(G? p trong h?
Cornaceae,
Dipsacaceae, Loganiaceae)



(G? p trong long đ? m
Gentiana lutea)

(5) *Dimeric iridoid*

Có thể có 3 trường hợp: bis iridoid, iridoid-secoiridoid, bis-secoiridoid

(6) *Các iridoid và secoiridoid phức tạp:*

Gồm các iridoid hoặc secoiridoid liên kết với các đơn vị terpenoid khác, liên kết với Lignan.

II. TÁC DỤNG VỚI SỨC KHỎE CỦA IRIDOIDS

Các tác giả *Rosa Tundis, Monica R.Lozzo, Federica Menichini, Giancarlo A.statti* và *Francesco* tổng hợp các công trình nghiên cứu về *Iridoids* của 141 tác giả giai đoạn 1986-2007, cho thấy *Iridoids* có 8 tác dụng sinh học quan trọng:

1. Tác dụng bảo vệ tế bào thần kinh: Hoạt chất Catalpol là một *Iridoids* có trong quả Nhài có tác dụng làm tăng synaptophysin, kích thích men *Protein kinase C (PKC)* làm phân hủy các gốc tự do ROS, ức chế *LPS (Lipopolysaccharid)* nên có tác dụng bảo vệ tế bào thần kinh, làm chậm lão hóa tế bào, ngăn cản suy giảm trí nhớ, giảm tốc độ thoái hóa và làm phục hồi tế bào bị tổn thương.

2. Tác dụng chống ung thư: Các *Iridoids* Aucubin, Geniposide có tác dụng chống đột biến tế bào, ức chế hình thành khối u; *Catalpol* có tác dụng ức chế *DNA-polymerase*, ức chế tăng trưởng phát triển; *Hapagide, 8-Acetylhapagide* ức chế kháng nguyên virus; *Tarennoside, Genipin, Paederoside* có tác dụng chống đột biến tế bào. Từ các cơ chế trên *Iridoids* có tác dụng chống ung thư.

3. Tác dụng chống viêm, tăng cường miễn dịch: Tác dụng chống viêm, tăng cường miễn dịch của *Iridoids* thông qua một loạt các cơ chế sau; *Aucubin*, *Geniposide* ức chế *TNF-α* và *IL-6 (Interleukin-6)*; *Verproside*, *Catalposide* có tác dụng giảm đau; *Monotropein* có tác dụng giảm phù nề; *Verminoside*, *Genipin* ức chế *NOS*, *LPS*; *Oleuropeoside*, *Ligustroside* ức chế men *COX-2*; *Scrovalentinoside*, *Scropolioside* có tác dụng làm giảm phản ứng quá mẫn; *Catalpol* kích thích tế bào T và đại thực bào.

4. Tác dụng chống oxy hóa: *Iridoids* Picroside và Kutkoside có tác dụng phân giải gốc tự do; *Oleuropein* có tác dụng thu dọn các gốc tự do và *Aucubin* có tác dụng ức chế sản sinh các gốc tự do. Từ đó *Iridoids* có tác dụng chống oxy hóa.

5. Tác dụng lên hệ tim mạch: Bình thường *Renin* do tổ chức cạnh cầu thận tiết ra, tác động làm cho *Angiotensinogen*, dưới xúc tác của men ACE, trở thành *Angiotensin*. *Angiotensin* tác dụng lên các mạch máu thông qua các thụ cảm thể AT1 và AT2 gây co mạch, cao huyết áp. *Iridoids Oleacin* có tác dụng ức chế men ACE và liên kết với các AT1 và AT2 làm cho không còn nhận biết được *Angiotensin* nữa, do đó có tác dụng làm giảm huyết áp.

Các *Iridoids* Scandoside, acid Geniposide, Feretoside, acid Asperu-losidic (AA), acid DeacetylAsperu-losidic (DAA) có tác dụng ức chế làm giảm các *LDL*. *Catalpol* và *Metyl-Catalpol* có tác dụng làm giảm tính thâm thành mạch. *Iridoids* còn có tác dụng làm giảm *Cholesterol*, giảm *Triglyceredes*, giảm *Hemocystein* (thủ phạm gây đột quỵ, nhồi máu) và làm tăng *HDL*. Ngoài ra *Iridoids* còn có tác dụng chuẩn hóa, tức là lập lại sự cân bằng các mức *Cholesterol* trong cơ thể.

6. Tác dụng giảm đường huyết: *Iridoids* Oleuropein có tác dụng chống oxy hóa, tăng dung nạp Glucose; *Scropolioside-D2*, *Harpagoside*, *8-O-AcetylHarpagide*, *DAA* có tác dụng làm giảm Glucose huyết.

7. Tác dụng kháng khuẩn: Rất nhiều các *Iridoids* đã được chứng minh có tính kháng khuẩn, virus và ký sinh trùng. Ví dụ: *Isoplumericin* có tác dụng kháng vi khuẩn, *Acibin* kháng virus, Plumericin kháng ký sinh trùng...

8. Iridoids còn có tác dụng làm lành vết thương, kích thích sản xuất collagen, tăng bài tiết mật, chống rối loạn tâm thần ở phụ nữ mãn kinh.

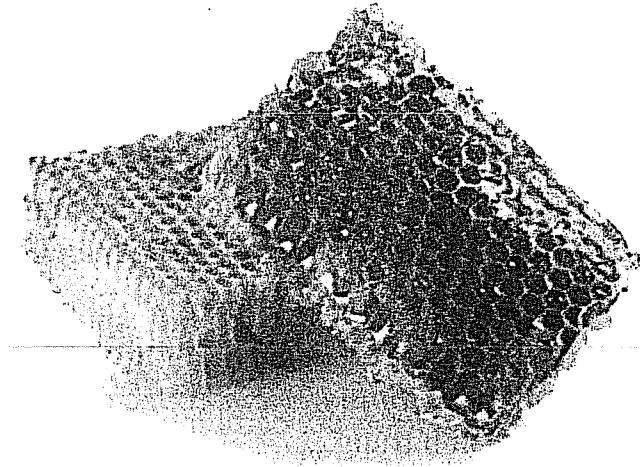
17. KEO ONG

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Keo ong là nhựa của các loài cây, nhất là các chồi mầm, do con ong nghiên nát luyện với nước dãi và dịch tiết ở bụng ong mà thành, có màu nâu hay sẫm. Keo ong còn gọi là *Propolis* (*Pro*: trước, *Polis*: thành phố - tiếng Hy lạp).

Vai trò của keo ong:

- Đặt ở vị trí lối vào tổ ong, bảo đảm cho tổ ong tránh mưa, gió, bụi và sự xâm nhập từ bên ngoài.
- Giữ cho tổ ong luôn vô trùng. Khi ong Chúa đẻ trứng, các ong Thợ tổng vệ sinh tổ, dùng keo ong lắp lối ra vào. Sau khi công việc hoàn thành, thì ong chúa mới đẻ, để đảm bảo vô trùng cho ấu trùng.



2. Thành phần của keo ong

Thành phần: 50% nhựa cây, 30% sáp ong, 10 % chất béo, 5% phấn hoa, 5% chất khác.

Gồm:

- (1) Các Vitamin: A, B₁, B₂, C, E, acid Pantothenic.
- (2) Các khoáng chất: Cu, Mg, Ca, Al, Se...
- (3) Các Flavonoids
- (4) Các men và hoạt chất khác: Quercetin, Chrysin, Acacetin...(Tổng số: 34 chất).

II. TÁC DỤNG CỦA KEO ONG

1. Tăng cường hệ miễn dịch, nâng cao sức đề kháng

Keo ong giàu Flavonoid:

- Có tác dụng kháng sinh tự nhiên.
- Kích thích phát triển các vi sinh vật có lợi.
- Kích thích sản xuất Bạch cầu, Bạch huyết và *Interferon*.
- Chống oxy hóa, bảo vệ tổ chức cơ quan trong cơ thể.

2. Phòng ngừa các bệnh tim mạch: giảm mỡ máu, phòng xơ vữa động mạch, cải thiện tuần hoàn lưu thông máu.

3. Cải thiện chức năng tiêu hóa: keo ong chứa nhiều *Enzyme* có tác dụng giúp tiêu hóa tốt.

4. Tác dụng khử trùng, chống viêm nhiễm, chữa các vết thương.

5. Ngăn ngừa phát triển tế bào khối u: Keo ong có chất *Caffeic acid*, *Phenethyl ester* có tác dụng ngăn chặn sự phát triển của tế bào khối u (không tác dụng với tế bào lành), hỗ trợ điều trị các bệnh ung thư mũi, ung thư cổ tử cung, ung thư vú, ung thư trực tràng.

6. Tác dụng hỗ trợ tăng cường chức năng giải độc cho gan, giảm men gan GOT, GPT.

18. MẬT ONG

I. ĐẠI CƯƠNG

1. Ông thợ có nhiệm vụ đi tìm hoa và hút mật hoa lưu trong túi chứa mật. Sau đó bay về tổ, nhô ra giao cho các con ong trong tổ trộn mật hoa và phết ra thành các màng mỏng. Sau đó dùng hai cánh quạt để mật thoát hết hơi nước. Sau 3 ngày liền làm như vậy thì nồng độ đường đạt 80% của nồng độ tiêu chuẩn. Mật mới cũng có mùi thơm và hơi dính, được lưu giữ trong các phòng lục giác của tổ ong. Các phòng này đảm bảo cho mật ong không bị biến chất.

+ Các *Enzym* có trong nước dãi của Ông còn có tác dụng chuyển hóa đường *Sucrose* thành đường *Glucose* và *Fructose*, do đó khi ăn mật ong vào cơ thể, rất dễ hấp thu, cơ thể không phải tiêu hóa và chuyển hóa Sucrose để thành các đường đơn nữa.



2. Thành phần mật ong

(1) Các đường đơn:

- *Glucose*: rất dễ hấp thu qua ruột vào máu.
- *Fructose*: được hấp thu qua ruột, vào máu đến gan chuyển thành *Glucose*.

(2) Các Vitamin: B₁, B₂, B₆, C, K, Acid Pentothonic, Folate... Thành phần các vitamin trong mật ong là rất thích hợp cho cơ thể.

(3) Mật ong là kho báu các khoáng chất: Ca, Fe, Cu, Mn, F, S, Na, Se, Mg, K, Zn, I₂.

(4) Acid amin: mật ong chứa 16 loại acid amin.

- (5) Các Enzyme: mật ong chứa rất nhiều Enzyme bao gồm: các enzyme chuyển hóa đường, lipid, glucose, các men oxy hóa.
- (6) Các hương liệu thiên nhiên, các chất hữu cơ có lợi cho sức khỏe...

3. Cách thử mật ong phân biệt thật giả

- (1) Nhỏ vài giọt mật ong lên giấy thấm hoặc giấy bản:
 - Mật thật: không có vết loang xung quanh giọt mật.
 - Mật pha trộn: vết loang nhanh và tạo thành vòng.
- (2) Nhỏ 1 giọt mật ong vào một cốc nước trong. Nếu giọt mật rơi ngay xuống đáy cốc là mật thật.
- (3) Lấy 1 phần mật ong hòa đều với 5 phần nước lọc, để yên, nếu:
 - Tạo thành dung dịch trong suốt: mật thật, nguyên chất.
 - Có cặn lắng dưới đáy dung dịch: mật pha trộn.
- (4) Nhỏ vài giọt iod vào mật ong, khuấy đều:
 - Mật nguyên chất: không biến màu.
 - Mật có màu xanh lơ: mật pha trộn với nước cháo hay với nước cơm. Có màu đỏ: là mật pha với nước hàng.
- (5) Độ tinh khiết:
 - Mật thật có mùi thơm của hoa, để lâu có vị hơi đắng do đường chuyển hóa.
 - Mật giả: có mùi thơm hóa học, để lâu có vị chua ngọt.
- (6) Kết tinh:
 - Mật thật: Mật ong để 1 năm sau, đến mùa xuân thì bắt đầu kết tinh, tuy kết tinh nhưng giá trị dinh dưỡng không thay đổi. Mật ong kết tinh rất giòn, đậm nhẹ là vỡ. Nếu cho nước sôi 60°C dễ tan ra.
 - Mật giả: kết tinh cứng, cho vào nước 100°C mới tan.

II. TÁC DỤNG CỦA MẬT ONG

1. Bảo vệ sức khỏe

- Mật ong chứa Fe, giúp quá trình tạo hồng cầu.
- Chứa đường *Glucose* có tác dụng bổ sung nhanh chóng năng lượng, chống mệt mỏi.
- Chứa nhiều các vitamin, acid amin, khoáng chất có tác dụng tăng cường sức khỏe.

2. Tác dụng làm đẹp

- Mật ong được coi là mỹ phẩm thiên nhiên, làm cho làn da tươi trẻ, mịn màng.

3. Phòng ngừa bệnh tim mạch và cao huyết áp

- Mật ong chứa K có tác dụng chống cao huyết áp.
- Mật ong có tác dụng cải thiện bệnh tim mạch (*Mladenov-1974*)

4. Mật ong ức chế sự sinh trưởng các vi khuẩn:nồng độ đường cao 80% làm cho không vi khuẩn nào có thể sống được. Trong mật ong cũng có chất Inhibine có tác dụng ức chế vi khuẩn phát triển.

5. Mật ong làm giảm bớt sự tăng lên đột ngột lượng đường trong máu: do mật ong chứa đường Fructose, có tốc độ hấp thu chậm nên không làm nồng độ đường huyết tăng đột ngột.

6. Duy trì cân bằng nồng độ kiềm trong cơ thể: Mật ong có các khoáng chất trung hòa tính acid có hại và cân bằng môi trường kiềm trong cơ thể.

7. Thúc đẩy phát triển ở trẻ nhỏ và chống suy dinh dưỡng, yếu, mệt:

- Mật ong chứa nhiều dưỡng chất cần thiết cho cơ thể trẻ nhỏ.
- Chứa nhiều đường, acid amin, vitamin, khoáng chất... cần thiết cho phát triển cơ thể.

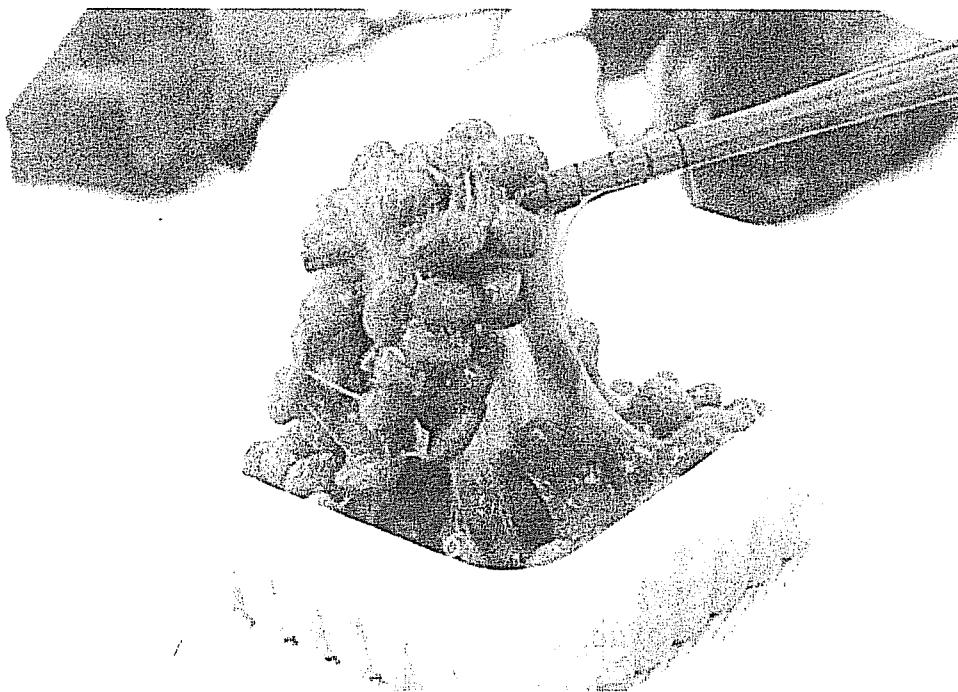
8. Tác dụng bổ gan: các acid amin, vitamin và các chất dinh dưỡng có nhiều trong mật ong có tác dụng bổ gan, tăng cường chức năng gan.

19. NATTOKINASE

I. ĐẠI CƯƠNG

+ *Nattokinase* là một Enzyme được chiết xuất và tinh chế từ món ăn Nhật Bản gọi là Natto.

“*Natto*” là những hạt đậu nành đã luộc chín được ủ với Enzyme (*Bacillus natto*) ở một môi trường 40°C trong vòng 14-18 giờ để lên men thành những hạt đậu có màu nâu, độ nhòn nhót cao, có mùi nồng nặc rất khó chịu với những người không quen. Theo kinh nghiệm của nhà sản xuất cho biết khi độ nhót càng cao thì chất lượng Natto càng tốt và vị càng ngọt. Là một món ăn dân dã rất phổ biến ở nông thôn Nhật Bản, họ thường ăn cơm sáng với Natto, nước tương với rong biển phơi khô (Nori) và trứng gà sống. Natto có chứa nhiều chất bổ dưỡng cho sức khỏe trong đó enzyme *Nattokinase* là một hoạt chất sản sinh trong quá trình lên men Natto được xem là hoạt chất có hiệu quả trong việc ngăn ngừa các chứng bệnh tim mạch – Một phát hiện vô cùng lý thú bởi nhà nghiên cứu sinh lý học Nhật Bản nổi tiếng, *Giáo sư Sumi Hiroyuki* vào năm 1980.



Từ trước đến nay có nhiều thức ăn từ đậu nành lên men như các loại tương (miso), chao... bằng những con men như *Aspergillus*, *Rhizopus* hay *Actinomycetes* nhưng chỉ có Natto là lên men từ vi khuẩn *Bacillus subtilis* có trong rom rạ và được gọi phổ biến là *Bacillus Natto*. Natto là chữ ghép của Nat (nộp) và To (đậu) với nghĩa là “đậu nành lên men” đã xuất hiện ở Nhật Bản vào năm 1068.

Nhà khoa học đầu tiên nghiên cứu về sự bí ẩn của Natto là *Tiến sĩ K.Yabe*, một chuyên gia về vi sinh học công bố những kết quả tìm tòi của ông về sự lên men của Natto vào năm 1894, ghi lại rằng “*Natto, một loại pho-mai thực vật*” để giới thiệu với các nước

phương Tây vốn quen thuộc với các loại phô – mai từ sữa bò hay sữa dê. Trước Abe, chưa có một ai tìm hiểu nguyên nhân tại sao Natto có thể lên men từ rom rạ bọc quanh, quả là một điều kỳ bí. Với kiến thức vi sinh vật, Tiến sĩ Abe cho rằng đậu nành nấu chín chắc được lên men bằng một loại vi sinh vật “nào đó” và với phương pháp trích ly, Abe đã tìm thấy 4 loại vi khuẩn (ba loại thuộc họ *Micrococci* và một loại *Bacillus*) đã giúp cho đậu nành lên men dễ dàng (ông ta đã phát hiện *Bacillus subtilis* là loại men giúp cho đậu nành nấu chín lên men, nhưng không xác định đó là một loại enzyme có trong rom rạ bọc quanh Natto). Những khám phá này về mặt khoa học của Abe đã gây được tiếng vang vì nhờ đó giới chuyên môn xác định được tính chất đặc biệt về dinh dưỡng của Natto về phương diện vi sinh.

Vào năm 1905 Tiến sĩ Shin Sawamura (Đại học Tokyo) đã thành công trong việc tách 2 loại vi khuẩn Natto từ đậu nành nấu chín, trong đó vi khuẩn gây ra mùi hương đặc biệt làm hạt đậu lên men (*Bacillus natto*) cũng như vi khuẩn tạo ra chất nhòn rất dẻo dai (*Bacillus mesentericus vullgrus*) tạo vị ngọt. Từ đó, khẳng định được loài enzyme, qua nhiều kiểm chứng trên các loại natto khác nhau. *Bacillus Natto* do Tiến sĩ Sawamura tìm thấy là chính xác. *Bacillus Natto* đồng nghĩa với *Bacillus subtilis* trong thuật ngữ ngày nay. Nhiều nghiên cứu cho thấy người ta dùng nhiều loại men tương tự để sản xuất natto nhưng tất cả đều thất bại, sản phẩm natto này không có mùi và dẻo như natto sản xuất bằng loại men ủ từ rom rạ, điều đó giúp các nhà khoa học Nhật Bản xác nhận được rằng con men tạo ra Natto phải là một loại men có đặc tính khác với loại men *Bacillus subtilis* tuy rằng cùng họ.

+ Khuynh hướng ngày càng tiêu thụ sản phẩm *Natto* vì tin rằng *Natto* không những là thức ăn rẻ tiền dễ tiêu, nhiều protein và không gây hại như các loại thực phẩm chế biến công nghiệp (ăn liền) mặc dù mùi “hương” (do vi khuẩn *Pyrazine* gây ra) của *Natto* vẫn gây khó chịu, cực kỳ khó ngửi. Điều khác thường là những ai đã quen hay chịu được thì càng ngày “nghiện” món này là một cách lạ lùng như người Pháp “nghiền” Phô – mai lên men xanh “*Roquefort*” nặng mùi vậy.

Đây cũng là điểm yếu mà các nhà sản xuất thực phẩm ra sức khắc phục bằng cách:

- Pha trộn với hạt dẻ
- Hun khói, sấy khô với cám lúa mạch
- Thêm Calci
- Natto với loại rong tảo giàu vitamin B₁₂
- Pha trộn *Natto* với gạo lúc...

Vì đã có những phát biểu đánh giá khá tích cực của giới chuyên môn vào những năm cuối thập kỷ 1970 như nghiên cứu *Giáo sư Kameda* (Đại học y khoa Kanazawa) về hiệu quả ngăn ngừa nhiễm độc, tế bào ung thư, kim loại nặng của *Natto* trên cơ thể chuột hay như tổng kết của *Giáo sư Ohta* thuộc Viện nghiên cứu Thực phẩm quốc gia (Nhật Bản) rằng “Có nhiều chứng cứ qua nghiên cứu cơ bản cho thấy hiệu quả của Natto như ngăn ngừa bệnh kiết lỵ, tiêu chảy và nhiễm độc đường ruột hay giảm béo... giữa các nhà chuyên môn mặc dù cho đến nay vẫn còn nhiều tranh cãi” nhưng rõ ràng là người ăn natto không bị đầy hơi, trưởng bụng như khi ăn các loại đậu khác, có nghĩa là *enzyme natto* có khả năng là một hoạt chất có ích không thể phủ nhận.

+ Ngăn ngừa chứng tim mạch bằng Natto: an toàn và rẻ nhất.

Giá một liều *Urokinase*, thuốc làm tan vón máu rất đắt tiền, khoảng 1.500 USD/liều và chỉ hữu hiệu trong vòng 30 phút hay sử dụng thuốc t-PA có hiệu quả trong 3-6 giờ và có giá lên đến 2.200 USD/liều, rẻ nhất cũng là 200 USD/liều, nếu dùng *Streptokinase* hiệu quả trong vòng 12 tiếng trong khi 100gr Natto chỉ là 1 USD có cùng hiệu quả tương đương kéo dài 8-12 tiếng đồng hồ và an toàn vì Natto ít có tác dụng phụ như *Urokinase*.

Con số thống kê mới nhất cho biết lượng Natto tiêu thụ trên đầu người ở Nhật Bản ngày nay là 2 kg/năm và cho tới nay chưa có phát hiện nào cảnh báo tác dụng phụ cũng như Natto là nguồn gây dị ứng. Sở dĩ như vậy là vì Vitamin K có trong Natto còn có chức năng làm đông máu trong khi *Pyrazine* và *Nattokinase* có tác dụng ngược lại, phá tan máu vón cục vì vậy cơ thể chúng ta có thể chọn lựa sử dụng các chất này tương hỗ để cân bằng lưu thông máu huyết mà không gây ra một tác dụng phụ nào và giải thích được lý do tại sao Natto không gây ra sự chảy máu (xuất huyết nội) không kiểm soát được như trường hợp *Aspirin*.

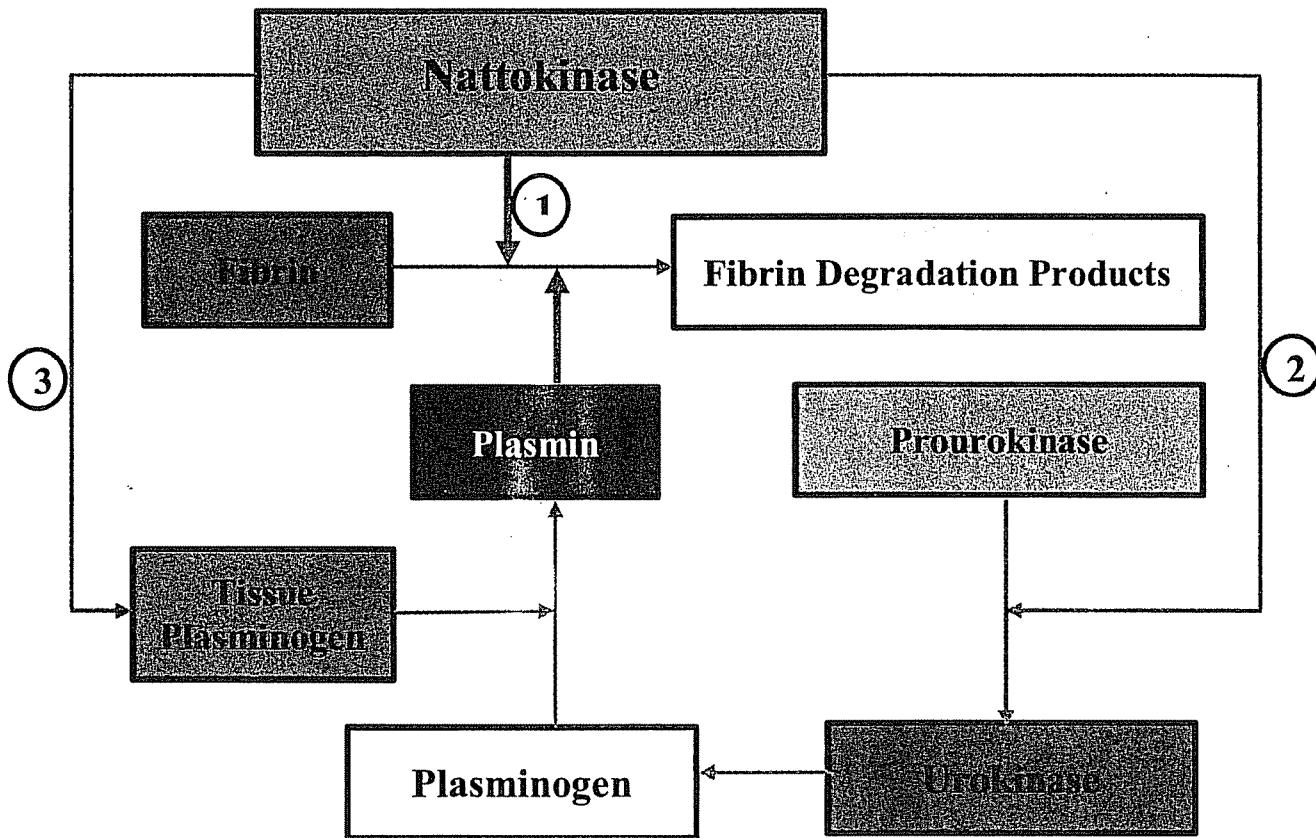
Nhiều bác sĩ tim mạch ở Nhật Bản đã cho bệnh nhân sử dụng natto, ăn 2 lần/tuần thay vì *Wafarin* trong khi ngăn chặn xuất huyết ở võng mạc và kết quả rất khả quan. *Giáo sư Sumi Hiroyuki* khuyến cáo là bệnh nhân tim mạch nên ăn Natto vào bữa cơm tối chủ nhật để ngăn ngừa một cách hiệu quả nhất các bệnh xuất huyết não hay rối loạn nhịp tim thường có khuynh hướng xảy ra vào sáng thứ hai.

Với *Lecithin* và *Linoleic acid* có trong đậu nành—hay sản phẩm của nó là Natto—thì động mạch được co giãn (flexible), máu được làm sạch giúp cho cơ thể ngăn được chứng xơ vữa động mạch vành hay xuất huyết não khi huyết áp lên cao thay cho việc sử dụng các loại thuốc như *Aspirin* (dễ gây xuất huyết ở bao tử) hay *Plavix*.

Những thành quả của *Tiến sĩ Sumi Hiroyuki* cũng đã được hai chuyên gia ở hai khu vực khác nhau phối hợp nghiên cứu, đó là *Bác sĩ Martin Milner* ở Trung tâm Y khoa tự nhiên *Portland*, bang *Oregon* (Hoa Kỳ) và *Tiến sĩ Kouhei Makise* thuộc bệnh viện *Makise* ở *Kyoto*, cùng công bố kết quả qua bài viết trên tạp chí chuyên môn kết luận rằng “là chuyên gia lâu năm về tim mạch và hô hấp chúng tôi nhất trí khẳng định rằng *Nattokinase* là một phát hiện đầy phấn chấn trong việc ngăn ngừa và điều trị các chứng bệnh liên quan đến tim mạch”, và “chúng tôi xác định *Nattokinase* là một hoạt chất thiên nhiên có thể làm tan các huyết khối hữu hiệu, không gây dị ứng và có độ an toàn cao” hơn cả Tỏi, Nhân sâm *Triều Tiên* hay *Bromelain* (từ quả Dứa) thiên nhiên thúc đẩy sản sinh ra *Plasmin* trong quá trình thủy phân sợi *Fibrin*.

II. CƠ CHẾ TÁC DỤNG (Xem Hình 110)

1. *Nattokinase* trực tiếp làm tiêu sợi fibrin nên giải phóng tiểu cầu và giải tỏa những khu vực dòng máu lưu thông bị cản trở không cần thiết (chống ứn tắc giao thông).



Ghi chú:

1. Lyses Fibrin Directly
2. Changes Prourokinase to Urokinase
3. Increases TPA

Hình 110: Cơ chế Nattokinase làm tan sợi huyết

2. Bằng cách kích thích cơ thể tăng cường sản xuất **plasmin**, **nattokinase** không những làm tan cục máu đông đã hình thành mà còn hoạt động như một thành phần chống hình thành cục máu đông (tác dụng kép).

3. Nattokinase ức chế **plasminogen activator PAL-1** vốn là thành phần hạn chế hoạt động của **plasmin** trong cơ thể.

4. Nattokinase ức chế **ACE (Angiotensin Converting Enzyme)** là men kích thích **Angiotensin I** chuyển thành **Angiotensin II**, gây co mạch, tăng huyết áp. ACE bị ức chế, nên không tạo thành **Angiotensin II** được. (Xem Hình 111)