

cảm giác đau dây thần kinh số V khảo sát con đường dẫn truyền cảm giác đau từ bộ phận nhận cảm đến vỏ não đo được trên bệnh nhân đau dây thần kinh số V với nguyên nhân do xung đột mạch máu thần kinh thu được sóng đáp ứng có thời gian tiềm các đỉnh Np, Pp kéo dài và giảm biên độ liên đỉnh là phù hợp với cơ chế bệnh sinh đã được chứng minh trước đó.

V. KẾT LUẬN

- Dạng sóng ghi nhận được sau kích thích cảm giác đau gồm: đỉnh Np (đỉnh cao nhất của sóng âm đi lên trên đường đẳng điện), đỉnh Pp (đỉnh thấp nhất của sóng dương đi xuống dưới đường đẳng điện), sóng dương 2 đỉnh (21/300 vị trí) và chỉ đơn thuần có sóng dương (5/300 vị trí).

- Người bệnh đau dây thần kinh số V có kéo dài thời gian tiềm và giảm biên độ các sóng PREP ở cả 3 nhánh bên bệnh của dây thần kinh số V có ý nghĩa thống kê sau kích thích đau so với nhóm chứng ($p < 0,05$), và so với bên lành trên bệnh nhân đau dây thần kinh số V ($p < 0,05$).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thành Chung, Nguyễn Ngọc Cường, Lê Tuấn Linh, Bùi Văn Lệnh, Bùi Văn Giang (2019). Đánh giá hiệu quả của phương pháp tiêm cồn tuyệt đối liều thấp dưới hướng dẫn của chụp mạch kỹ thuật số xóa nền trong điều trị đau dây thần kinh V. Tạp chí Y học Thực Hành, số 1100, 44-49.
2. De Toledo I.P., Conti Réus J., Fernandes M.,

- et al. (2016). Prevalence of trigeminal neuralgia: A systematic review. J Am Dent Assoc 1939, 147(7), 570-576.e2.
3. Allsop M.J., Twiddy M., Grant H., et al. (2015). Diagnosis, medication, and surgical management for patients with trigeminal neuralgia: a qualitative study. Acta Neurochir (Wien), 157(11), 1925-1933.
 4. International Headache Society I.H.S. ICHD-3 The International Classification of Headache Disorders 3rd edition.
 5. Cruccu G., Biasiotto A., Galeotti F., et al. (2006). Diagnostic accuracy of trigeminal reflex testing in trigeminal neuralgia. Neurology, 66(1), 139-141.
 6. Love S. and Coakham H.B. (2001). Trigeminal neuralgia: pathology and pathogenesis. Brain J Neurol, 124(Pt 12), 2347-2360.
 7. Katsarava Z., Ayzenberg I., Sack F., et al. (2006). A novel method of eliciting pain-related potentials by transcutaneous electrical stimulation. Headache, 46(10), 1511-1517.
 8. Do Duy Giang, Nguyen Huy Binh, Le Dinh Tung (2019). Pain – related evoked potentials in diabetes type 2. Viet Nam Journal of Physiology, Volume 23, N03.
 9. Squintani G., Turri M., Donato F., et al. (2015). Trigeminal laser-evoked potentials: a neurophysiological tool to detect post-surgical outcome in trigemino-vascular contact neuralgia. Eur J Pain Lond Engl, 19(2), 253-259.
 10. Bromm B. and Chen A.C. (1995). Brain electrical source analysis of laser evoked potentials in response to painful trigeminal nerve stimulation. Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 95(1), 14-26.

SO SÁNH LIỀU LƯỢNG TRONG LẬP KẾ HOẠCH XẠ TRỊ UNG THƯ PHỔI KHÔNG TẾ BÀO NHỎ SỬ DỤNG KỸ THUẬT IMRT VÀ FIF TẠI BỆNH VIỆN UNG BƯỚU NGHỆ AN

Nguyễn Thị Thu¹, Nguyễn Anh Văn¹, Nguyễn Văn Đăng^{2,3},
Đào Anh Nhất¹, Nguyễn Văn Việt¹, Âu Văn Hào¹,
Nguyễn Văn Việt¹, Phạm Thị Giang¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: So sánh liều lượng lập kế hoạch điều trị giữa kỹ thuật xạ trị trường trong trường (FiF) và kỹ thuật xạ trị điều biến liều (IMRT) cho bệnh nhân ung thư phổi không tế bào nhỏ (NSCLC) tại Bệnh viện Ung Bướu Nghệ An sử dụng phần mềm lập kế hoạch MONACO 5.11.03. **Đối tượng và phương pháp:**

Nghiên cứu hồi cứu trên 51 bệnh nhân NSCLC được xạ trị tại Bệnh viện Ung Bướu Nghệ An từ 01/2023 đến 12/2024. Các thông số liều gồm Dmax, liều theo thể tích, liều trung bình tới thể tích lập kế hoạch (PTV) và các cơ quan nguy cấp (OARs), chỉ số đồng nhất (HI), chỉ số phù hợp (CI), số đơn vị máy (MU) và số lượng trường chiếu được phân tích từ biểu đồ liều – thể tích (Dose Volume Histogram – DVH) trong phần mềm MONACO 5.11.03 cho từng kế hoạch IMRT và FiF. **Kết quả:** Trên 51 bệnh nhân NSCLC, IMRT cho thấy hiệu quả bao phủ liều cao so với FiF, V60Gy trung bình tại PTV của IMRT đạt 97.9% so với 96% ở FiF ($p < 0.001$), chỉ số HI và CI lần lượt là 1.05 và 0.999 so với 1.10 và 0.995 ($p < 0.001$). FiF có Dmax tại tủy sống thấp hơn (2992.2 ± 1239.2 cGy so với 3517.8 ± 895.7 cGy, $p < 0.001$). IMRT cho liều trung bình thấp hơn đến tim (883.8 vs. 1447.7 cGy), phổi đối bên (646.4

¹Bệnh viện Ung Bướu Nghệ An

²Bệnh viện K

³Trường Đại học Y Hà Nội

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Thị Thu

Email: doctorvothuong@gmail.com

Ngày nhận bài: 22.5.2025

Ngày phản biện khoa học: 24.6.2025

Ngày duyệt bài: 29.7.2025

vs. 882 cGy) và thực quản (1869.2 vs. 2233.8 cGy) với $p < 0.01$. Nhưng IMRT yêu cầu số MU cao hơn (776.5 vs. 250.3). **Kết luận:** IMRT cho độ đồng đều và độ bao phủ liều cao hơn vào PTV, đồng thời giảm liều vào OARs so với FiF. Với FiF, liều tối đa vào tủy sống thấp hơn và thời gian chiếu xạ ngắn hơn IMRT. Vì vậy, FiF là lựa chọn thay thế ở các trường hợp cần ưu tiên bảo vệ tủy sống và không cố định được tư thế trong thời gian dài. **Từ khóa:** Ung thư phổi, NSCLC, FiF, IMRT, Đánh giá liều ung thư

SUMMARY

COMPARISON OF DOSIMETRIC IN RADIOTHERAPY PLANNING FOR NON-SMALL CELL LUNG CANCER USING IMRT AND FIF TECHNIQUES AT NGHE AN ONCOLOGY HOSPITAL

Objective: This study compares the treatment planning dosimetry between the field-in-field (FiF) technique and intensity-modulated radiation therapy (IMRT) for patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) at Nghe An Oncology Hospital, using the MONACO 5.11.03 treatment planning system.

Materials and Methods: A retrospective study was conducted on 51 patients with NSCLC who underwent radiotherapy at Nghe An Oncology Hospital from January 2023 to December 2024. Dosimetric parameters including Dmax, dose-volume metrics, mean dose to the planning target volume (PTV) and organs at risk (OARs), homogeneity index (HI), conformity index (CI), monitor units (MU), and number of radiation fields were analyzed from dose-volume histograms (DVHs) using the MONACO 5.11.03 treatment planning system for each IMRT and FiF plan. All IMRT plans passed quality assurance requirements using the MiniPhantom and MatriXX Evolution system (IBA Dosimetry, Germany). **Results:** Among the 51 patients with NSCLC, the IMRT demonstrated superior dose coverage compared to FiF, with a mean V60Gy to the PTV of 97.9% versus 96% ($p < 0.001$). The homogeneity index (HI) and conformity index (CI) for IMRT were 1.05 and 0.999, respectively, compared to 1.10 and 0.995 for FiF ($p < 0.001$). The FiF resulted in a lower spinal cord Dmax (2992.2 ± 1239.2 cGy vs. 3517.8 ± 895.7 cGy, $p < 0.001$). IMRT delivered significantly lower mean doses to the heart (883.8 vs. 1447.7 cGy), contralateral lung (646.4 vs. 882 cGy), and esophagus (1869.2 vs. 2233.8 cGy), with p-values < 0.01 . However, IMRT required a higher number of monitor units (776.5 vs. 250.3). **Conclusion:** IMRT provides better dose homogeneity and higher coverage to the PTV while reducing the dose to the OARs compared to FiF. With FiF, the maximum dose to the spinal cord is lower and the irradiation time is shorter than with IMRT. Therefore, FiF is an alternative option in cases where spinal cord protection is prioritized or when the treatment position cannot be maintained for a long period. **Keywords:** Lung cancer, NSCLC, FiF, IMRT, Dosimetric evaluation

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ung thư phổi là một trong ba bệnh ung thư thường gặp nhất trên thế giới. Theo GLOBOCAN

2022 tại Việt Nam ung thư phổi là một trong ba ung thư có tỷ lệ mắc mới và tử vong cao nhất ở cả hai giới, với 24.426 ca mắc mới chiếm tỉ lệ 13.5% và 22.597 ca tử vong chiếm 18.8%¹

Xạ trị là một trong những phương pháp điều trị chính cho ung thư phổi. Hiện nay, các kỹ thuật điều trị xạ trị ung thư phổi đang được triển khai tại nhiều trung tâm và bệnh viện như kỹ thuật 3D-CRT, FiF, IMRT, VMAT, xạ trị sử dụng CT mô phỏng 4D và kỹ thuật xạ trị dưới hướng dẫn hình ảnh (IGRT) đã cho kết quả kiểm soát u tại chỗ và đem lại các kết quả cao.²

Kỹ thuật IMRT đã được triển khai rộng rãi tại Việt Nam và trên toàn thế giới, song các kỹ thuật truyền thống như 3D-CRT và FiF vẫn đang được áp dụng. Nhiều nghiên cứu đã được công bố nhằm so sánh hiệu quả liều lượng của IMRT và FiF. Tại Việt Nam, Nguyễn Thị Lân và cộng sự công bố nghiên cứu so sánh liều lượng xạ trị trên bệnh nhân ung thư đầu cổ giữa kỹ thuật IMRT và FiF. Kết quả cho thấy sự phân bố liều lượng vào thể tích xạ trị của kỹ thuật IMRT là tốt hơn so với kỹ thuật FiF.³ Một nghiên cứu khác trên thế giới so sánh giữa kỹ thuật FiF và IMRT trên bệnh nhân ung thư tuyến tiền liệt của Ghafour và cộng sự, kết quả nhận được cho thấy kỹ thuật IMRT đã đạt được sự che phủ liều đối với PTV tốt hơn kỹ thuật FiF. Tuy nhiên, trong việc giảm liều tới các cơ quan nguy cấp (OARs) như trực tràng và bàng quang nhận liều 60Gy thì kỹ thuật FiF cho hiệu quả tốt hơn.⁴

Hiện nay, hai kỹ thuật FiF và IMRT đang được ứng dụng tại Bệnh viện Ung bướu Nghệ An. Tuy nhiên hiện tại chưa có công trình nào so sánh liều lượng giữa hai kỹ thuật này trong điều trị NSCLC. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu với mục tiêu: So sánh các thông số liều lượng giữa kỹ thuật IMRT và FiF trong điều trị ung thư phổi, sử dụng hệ thống lập kế hoạch điều trị Monaco 5.11.03.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối tượng nghiên cứu. Đối tượng nghiên cứu là 51 bệnh nhân NSCLC có chỉ định xạ trị.

Tiêu chuẩn chọn bệnh nhân

- Bệnh nhân NSCLC được chỉ định xạ trị lần đầu tiên.
- Thu thập được đầy đủ các thông tin theo mẫu nghiên cứu.
- Bệnh nhân đồng ý và tự nguyện tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ

- Bệnh nhân ung thư phổi giai đoạn IV
- Có bệnh lý ung thư khác kết hợp.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: mô tả cắt ngang hồi cứu

Cỡ mẫu nghiên cứu: chọn mẫu thuận tiện, kết quả chọn được 51 bệnh nhân vào nghiên cứu.

Thời gian và địa điểm nghiên cứu: Từ 01/2023 đến 12/2024. Tại Bệnh viện Ung Bướu Nghệ An

2.3. Các bước tiến hành

Bước 1: Lựa chọn bệnh nhân theo tiêu chuẩn nghiên cứu.

Bước 2: Thu thập các thông tin theo mẫu nghiên cứu. Tất cả các bệnh nhân được chỉ định chụp CT mô phỏng và lập kế hoạch xạ trị

Bước 3: Lập kế hoạch FiF và kế hoạch IMRT trên cùng một dữ liệu hình ảnh CT mô phỏng đã được bác sỹ xác định khối U, cơ quan lành và chỉ định liều xạ 60Gy/30 buổi.

Dựa vào biểu đồ DVH trên phần mềm lập kế hoạch MONACO 5.11.03, tiến hành thu thập số liệu.

Toàn bộ kế hoạch được đánh giá theo tiêu chuẩn NCCN Guidelines Version 3.2023⁵

Bảng 1: Tiêu chuẩn đánh giá liều UTP theo tiêu chuẩn NCCN Guidelines Version 3.2023⁵

STT	Cơ quan, tổ chức	Giới hạn liều
1	PTV	Liều chỉ định bao phủ ≥95% PTV
2	Phổi đối bên	V20Gy <35%- 40%, Mean ≤20Gy
3	Thực quản	Mean dose ≤34Gy, V60Gy <17%, Max ≤ 105% liều chỉ định
4	Tủy sống	Max dose < 50Gy
5	Tim	V40Gy <20%, Mean dose ≤20 Gy

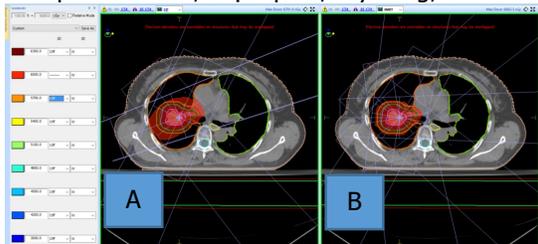
Kế hoạch IMRT được kiểm chuẩn với chỉ số gamma index đạt >95%

Bước 4: Phân tích số liệu và viết báo cáo

2.4 Các biến số nghiên cứu:

Đặc điểm bệnh nhân: tuổi, giới, vị trí khối u, giai đoạn bệnh.

Thông số kĩ thuật: chỉ số độ phù hợp CI, chỉ số độ đồng nhất HI, số MU, số lượng trường chiếu, liều 60Gy, 57Gy bao phủ vào thể tích lập kế hoạch (V60Gy,V57Gy), liều vào các cơ quan lành phổi đối bên, thực quản, tủy sống, tim.



Hình 1: Hình ảnh minh họa so sánh phân bố liều xạ của kế hoạch FiF (A) và IMRT (B)

2.5. Xử lý số liệu. Số liệu sau khi thu thập được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0.

2.6. Vấn đề y đức. Nghiên cứu tuân thủ nguyên tắc đảm bảo quyền riêng tư và bảo mật thông tin của bệnh nhân

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Một số đặc điểm bệnh nhân ung thư phổi

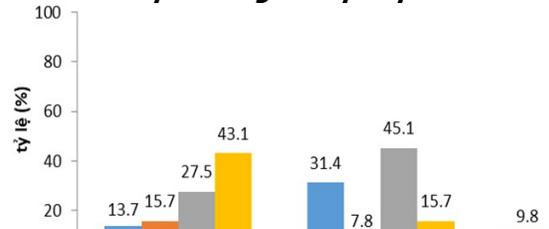
3.1.1. Đặc điểm lâm sàng

Bảng 2: Đặc điểm lâm sàng

Đặc điểm chung	Bệnh nhân (N=51)	Tỉ lệ (%)
Tuổi	Trung bình	62.4 ± 7.8
	Min-Max	41-81
	≤ 40	0
	41-50	4
	51-60	14
Giới	>60	33
	Nam	37
	Nữ	14
Vị trí khối u	Phải	34
	Trái	17

Nhận xét: Độ tuổi trung bình trong nghiên cứu là 62.4 ± 7.8 tuổi, độ tuổi >60 chiếm 64.7%. Nam giới chiếm đa số với 72.5%. Phổi phải nhiều hơn so với phổi trái với tỷ lệ 2/1.

3.1.2. Đặc điểm giai đoạn bệnh



Biểu đồ 1: Giai đoạn bệnh theo AJCC phiên bản 8 năm 2017

Nhận xét: Giai đoạn u T3–T4 chiếm 70.6% và 60.8% có di căn hạch N2–N3. Giai đoạn III chiếm nhiều nhất với 80.4%.

3.2. So sánh và đánh giá kế hoạch tính liều FiF và IMRT

Bảng 3: Kết quả trung bình các chỉ số đánh giá kế hoạch điều trị

Chỉ số	Giai đoạn	Trung bình	p
Độ bao phủ liều PTV	V60Gy (%)	FiF	96 ± 1.3 (%)
		IMRT	97.9 ± 1.3 (%)
	V57Gy (%)	FiF	99.4 ± 0.7 (%)
		IMRT	99.9 ± 0.1 (%)
Dmax (Gy)	FiF	6782.7 ± 48.5	
	IMRT	6668.1 ± 86.9	
HI	FiF	1.10 ± 0.01	
	IMRT	1.05 ± 0.01	

CI	FiF	0.995 ± 0.004	<0.001
	IMRT	0.999 ± 0.002	
Số MU	FiF	250.3 ± 13.9	<0.001
	IMRT	776.5 ± 158.5	
Số lượng trường chiếu	FiF	3.76 ± 0.7	<0.001
	IMRT	6.16 ± 1.1	

Nhận xét: Kỹ thuật IMRT đạt độ bao phủ liều PTV cao hơn có ý nghĩa so với FiF tại cả hai mức V60Gy (97.9% so với 96%, p <0.001) và V57Gy (99.9% so với 99.4%, p <0.001). Dmax trong nhóm FiF cao hơn có ý nghĩa (6782.7 Gy so với 6668.1 Gy, p <0.001). Chỉ số HI và CI của IMRT tiến gần tới 1 hơn FiF (1.05 so với 1.1, với p <0.001 và (0.999 so với 0.995, p <0.001). Số MU trung bình trong IMRT lớn hơn FiF có ý nghĩa (776.5 so với 250.3, p <0.001). Kỹ thuật FiF sử dụng số trường chiếu trung bình 3.76 ± 0.7 ít hơn có ý nghĩa so với kế hoạch IMRT trung bình là 6.16 ± 1.1.

Bảng 4: Giá trị trung bình liều dung nạp vào các cơ quan nguy cấp giữa hai kỹ thuật

Cơ quan	Giai đoạn	Trung bình	P
Tim V40Gy (%)	FiF	17 ± 22.1	<0.001
	IMRT	6 ± 6.4	
Tim Mean (cGy)	FiF	1447.7±1274.9	<0.001
	IMRT	883.8±739.2	
Phổi đôi bên V5Gy (%)	FiF	46.5±20.2	0.149
	IMRT	43.2±20.6	
Phổi đôi bên V20Gy (%)	FiF	13.1±14.7	<0.001
	IMRT	6.2±7.4	
Phổi đôi bên Mean	FiF	882 ± 494.4	<0.001
	IMRT	646.4±345.2	
Tủy sống Dmax (Gy)	FiF	2992.2±1239.2	<0.001
	IMRT	3517.8±895.7	
Thực quản V60Gy(%)	FiF	18.4±41.8	<0.001
	IMRT	7.2±9.8	
Thực quản Dmean (Gy)	FiF	2233.8±1199.7	0.002
	IMRT	1869.2±1026.2	

Nhận xét: Tỷ lệ thể tích tim nhận liều ≥40 Gy (V40) ở nhóm FiF là 17% ± 22.1, cao hơn so với nhóm IMRT là 6% ± 6.4 (p <0.001). Liều trung bình đến tim trong nhóm FiF cũng cao hơn (1447.7 ± 1274.9 cGy) so với IMRT (883.8 ± 739.2 cGy), với p <0.001.

Liều trung bình đến phổi đôi bên ở FiF là 882 ± 494.4 cGy, cao hơn so với IMRT (646.4 ± 345.2 cGy), p <0.001.

Dmax đến tủy sống cao hơn ở nhóm IMRT (3517.8 ± 895.7 Gy) so với nhóm FiF (2992.2 ± 1239.2 Gy), (p <0.001).

Với thực quản, thể tích nhận ≥60 Gy (V60) trong nhóm FiF là 18.4% ± 41.8, cao hơn IMRT (7.2% ± 9.8), p = 0.058. Liều trung bình đến

thực quản trong nhóm FiF là 2233.8 ± 1199.7 Gy, cao hơn IMRT (1869.2 ± 1026.2 Gy), p = 0.002.

IV. BÀN LUẬN

Đặc điểm bệnh nhân. Trong nghiên cứu của chúng tôi, bệnh nhân có độ tuổi trung bình là 62.4 ± 7.8, 64.7% bệnh nhân trên 60 tuổi. Tỷ lệ này tương đồng với Nguyễn Lan Phương với 65.2% là bệnh nhân trên 60 tuổi⁸, cho thấy ung thư phổi chủ yếu ảnh hưởng đến nhóm tuổi cao, phản ánh xu hướng lão hóa dân số và tần suất mắc bệnh tăng theo tuổi.

Nam giới chiếm tỷ lệ 72.5%, trong khi nữ chỉ chiếm 27.5%. Kết quả này phù hợp với dữ liệu GLOBOCAN 2022 về tỷ lệ nam và nữ giới mắc ung thư phổi tại Việt Nam lần lượt là 69.6% và 30.4%¹. Tỷ lệ này phản ánh rõ ràng mối liên quan giữa nam giới và thói quen hút thuốc.

Tỷ lệ ung thư phổi phải (66,7%) cao gấp đôi so với ung thư phổi trái (33,3%), khá tương đồng với Jorgensen N. Trong 282 bệnh nhân NSCLC trong nghiên cứu Jorgensen N có 58.2% khối u ở phổi phải, trong khi 41,8% ở phổi trái⁹. Sự chênh lệch này có thể liên quan đến các yếu tố giải phẫu và sinh lý học, như phổi phải chiếm khoảng 55% tổng thể tích phổi.

Giai đoạn T3–T4 chiếm 70.6%, giai đoạn hạch N2–N3 chiếm 60.8%, giai đoạn III toàn bộ chiếm tới 80.4%, cho thấy đa số được chẩn đoán ở giai đoạn muộn, không còn phù hợp với phẫu thuật triệt căn. Ở giai đoạn này, hóa xạ trị là phương pháp điều trị chính.

Đặc điểm về phân bố liều vào khối u và các cơ quan lành. Kỹ thuật IMRT cho thấy độ bao phủ liều tốt hơn so với FiF với các chỉ số V60Gy (97.9% so với 96%) và V57Gy (99.9% so với 99.4%), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p <0.001. FiF có Dmax cao hơn có ý nghĩa thống kê so với IMRT (6782,7 Gy vs 6668,1 Gy) với p <0.001. Điều này phản ánh rõ ràng khả năng ưu việt của IMRT trong việc định hình liều bức xạ một cách chính xác theo hình dạng phức tạp của thể tích lập kế hoạch. So với kỹ thuật FiF vốn là phương pháp nâng cấp từ 3D-CRT nhằm cải thiện tính đồng đều liều trong thể tích đích bằng cách chia nhỏ và điều chỉnh các trường chiếu nhỏ (Segment) thì IMRT sử dụng nhiều trường chiếu với cường độ khác nhau được tối ưu hóa bằng phần mềm, nhờ đó kiểm soát liều tốt hơn.

Chỉ số HI của IMRT (1.05) tốt hơn FiF (1.10), phản ánh sự phân bố liều đồng đều hơn trong PTV. Chỉ số CI của IMRT (0.999) cũng tốt hơn FiF (0.995). Chỉ số HI và CI của IMRT càng gần

giá trị 1 cho thấy khả năng “ôm sát” thể tích đích tốt hơn⁶. Điều rất quan trọng trong ung thư phổi vì thể tích u thường không đều và nằm gần mô lành quan trọng.

Đối với tim, tỷ lệ thể tích tim nhận liều 40 Gy (V40Gy) ở nhóm FiF là $17\% \pm 22.1$, cao gấp gần 3 lần so với nhóm IMRT $6\% \pm 6.4$ với $p < 0.001$. Nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn nghiên cứu của Stephen G. Chun với V40Gy = 16.5% ¹⁰. Điều này có thể được giải thích do bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi đa phần là ung thư phổi phải (66.7%) vì vậy hạn chế các trường chiếu qua tim hơn.

Đối với phổi lành đối bên FiF cho V20Gy cao gấp đôi IMRT (13.1% so với 6.2%, $p < 0.001$), đồng thời liều trung bình vào phổi đối bên cũng cao hơn (882 cGy vs 646.4 cGy, $p < 0.001$). Điều này cho thấy IMRT vẫn chiếm ưu thế trong việc kiểm soát liều hơn so với FiF.

Đối với thực quản, liều trung bình (Dmean) thấp hơn ở IMRT (1869.2 cGy so với 2233.8 cGy, $p = 0.002$). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu John Boyle cho thấy với kỹ thuật IMRT thực quản được bảo vệ, cụ thể liều trung bình vào thực quản là 1830 cGy.

Đối với tùy sống, FiF cho liều tối đa vào tùy sống thấp hơn IMRT (2992.2 cGy vs 3517.8 cGy, $p < 0.001$). Trong kỹ thuật FiF, số lượng trường chiếu ít và thường tránh chiếu xuyên qua vùng tùy sống. Do đó, liều cao ít khi tập trung vào vùng tùy. Trong khi đó, IMRT sử dụng nhiều trường chiếu điều biến, với liều được phân phối theo nhiều góc để bao phủ tốt PTV. Do đó, trong các trường hợp cần ưu tiên bảo vệ tùy sống, FiF có thể là lựa chọn an toàn hơn.

Trong nghiên cứu của chúng tôi IMRT sử dụng số đơn vị monitor (MU) cao hơn khoảng ba lần so với FiF (776,5 so với 250,3), dẫn đến kéo dài thời gian chiếu xạ. Số MU và số lượng trường chiếu cao hơn không chỉ làm tăng thời gian lập kế hoạch mà còn đòi hỏi quy trình kiểm tra chất lượng (QA) để đảm bảo tính chính xác và độ an toàn trước khi tiến hành điều trị. Ngưỡng chấp nhận là kế hoạch IMRT phải đạt tỷ lệ đạt $\geq 95\%$ với tiêu chí gamma 3%/3 mm khi QA³. Toàn bộ kế hoạch của chúng tôi, IMRT đều vượt qua kiểm định chất lượng thông qua hệ thống đo MiniPhantom và MatriXX Evolution (IBA Dosimetry, Đức). Với số MU và số lượng trường chiếu của FiF thấp hơn đáng kể so với IMRT có thể xem xét đến việc sử dụng kỹ thuật FiF cho những bệnh nhân không cố định được tư thế trong thời gian dài.

V. KẾT LUẬN

Kỹ thuật IMRT cho độ đồng đều và độ bao phủ liều cao hơn vào thể tích lập kế hoạch (PTV), đồng thời giảm liều vào các cơ quan lành (OARs) so với FiF. Với kỹ thuật FiF, liều tối đa vào tùy sống thấp hơn và thời gian chiếu xạ ngắn hơn IMRT. Vì vậy, FiF là lựa chọn thay thế ở các trường hợp cần ưu tiên bảo vệ tùy sống và không cố định được tư thế trong thời gian dài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Freddie Bray ML, Hyuna Sung, Jacques Ferlay, Rebecca L Siegel, Isabelle Soerjomataram, Ahmedin Jemal.** GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. American Cancer Society. 2022;74(3):229-26.
2. **Ren XC, Liu YE, Li J.** Progress in image-guided radiotherapy for the treatment of non-small cell lung cancer. World J Radiol. Mar 28 2019;11(3):46-54. doi:10.4329/wjr.v11.i3.46
3. **Nguyen Thi Lan HDV, Duong Thanh Tai and James C. L. Chow.** Dosimetric comparison of intensity-modulated radiation therapy (IMRT) and field-in-field (FiF) technique for head-and-neck cancer. cambridgeorg/jrp. 2020:1 of 6. doi:10.1017/S1460396920000977
4. **Ghafour H, Ali JS, Taher Ali R, Sirelkhatim E.** A Comparison of Field-in-Field and Intensity Modulated Radiation Therapy in Delivering Hypofractionated Radiation Therapy for Prostate Cancer. Adv Radiat Oncol. Feb 2024;9(2):101356. doi:10.1016/j.adro.2023.101356
5. **Ettinger DS, Wood DE, Aisner DL, et al.** NCCN Guidelines(R) Insights: Non-Small Cell Lung Cancer, Version 2.2023. J Natl Compr Canc Netw. Apr 2023;21(4):340-350. doi:10.6004/jnccn. 2023.0020
6. **Paddick I.** A simple scoring ratio to index the conformity of radiosurgical treatment plans. Technical note. J. Neurosurg., vol. 93, no. SUPPL. 3, pp. 219–222. 2000;doi:10.3171/jns.2000.93.supplement.3.0219
7. **Kutob L, Schneider F.** Lung Cancer Staging. Surg Pathol Clin. Mar 2020;13(1):57-71. doi:10.1016/j.path.2019.10.003
8. **Phương NL, ĐAT, PTD, et al.** Kết Quả Điều Trị Ung Thư Phổi Không tế Bào nhỏ Giai Đoạn III Bằng Hóa Xạ Trị Đồng Thời Với Kỹ Thuật Xạ Trị Điều Biến Liều Theo Thể Tích Hình Cung (VMAT). Tạp Chí Nghiên Cứu Y Học. 2021;145 (9) - 2021:203-211.
9. **Jorgensen N, Meline EL, Jeppesen SS, Hansen O, Nielsen M, Schytte T.** The effect of tumor laterality on survival for non-small cell lung cancer patients treated with radiotherapy. Acta Oncol. Oct 2019;58(10):1393-1398. doi:10.1080/0284186X.2019.1629011
10. **Chun SG, Hu C, Komaki RU, et al.** Long-Term Prospective Outcomes of Intensity Modulated Radiotherapy for Locally Advanced Lung Cancer: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. JAMA Oncol. Aug 1 2024;10(8):1111-1115. doi:10.1001/jamaoncol.2024.1841