

SO SÁNH SỰ PHÂN BỐ LIỀU GIỮA KỸ THUẬT XẠ TRỊ 3D VÀ IMRT TRONG XẠ TRỊ BỔ TÚC UNG THƯ VÚ

Cung Thị Tuyết Anh¹, Hồ Văn Trung¹, Trần Thị Xuân¹,
Nguyễn Thị Hoàng Nguyên¹, Nguyễn Hoàng Viễn Thanh¹,
Nguyễn Quốc Bảo¹, Nguyễn Trung Hiếu²,
Phan Nhật Khang², Trần Thị Thu Trang¹

TÓM TẮT

Giới thiệu: Trong xạ trị bổ túc ung thư vú, sử dụng kỹ thuật xạ trị điều biến liều (IMRT) có thực sự ích lợi hơn kỹ thuật 3D kết hợp sử dụng các trường chiếu nhỏ Field in Field (3D_FiF) hay không và nhóm bệnh nhân nào nên được khuyến cáo sử dụng kỹ thuật này để đạt hiệu quả tối ưu trên thể tích đích và giảm liều tối thiểu trên cơ quan lành?

Mục đích: So sánh sự phân bố liều giữa kỹ thuật xạ trị 3D_FiF và IMRT trong xạ trị bổ túc ung thư vú trên các nhóm bệnh nhân xạ trị bổ túc sau đoạn nhũ, nhóm sau phẫu thuật tái tạo, nhóm sau phẫu thuật bảo tồn, nhóm bệnh nhân có cấu trúc gù vẹo cột sống, nhóm có xạ thêm hạch vú trong và nhóm xạ trị 2 bên thành ngực.

Phương pháp: So sánh sự phân bố liều giữa 2 kỹ thuật xạ 3D_FiF và IMRT trong xạ trị bổ túc ung thư vú trên 135 bệnh nhân tại Bệnh viện Ung Bướu TP. HCM từ 01/01/2019 – 31/12/2019. Liều xạ bổ túc là 42,56Gy/ phân liều 2,66Gy. Biểu đồ thể tích – liều được sử dụng để

đánh giá liều xạ trên thể tích đích và trên cơ quan lành.

Kết quả: Kỹ thuật 3D_FiF và IMRT đều bao phủ 95% liều xạ trên 95% thể tích đích trên hầu hết các phân nhóm, ngoại trừ nhóm gù vẹo cột sống. IMRT cũng kiểm soát liều nóng tốt hơn trên phân nhóm có xạ trị hạch vú trong và xạ trị ung thư vú 2 bên. Độ đồng nhất liều và chỉ số sát hợp cũng được cải thiện khi dùng IMRT. Tuy nhiên, IMRT không giúp cải thiện liều trung bình trên tim (trường hợp xạ trị vú trái) nhưng giúp cải thiện liều trung bình và thể tích nhận liều 16Gy của phổi cùng bên xạ. Thành ngực mỏng và thể tích xạ lớn là yếu tố ảnh hưởng đến sự phân bố liều.

Kết luận: Kỹ thuật xạ 3D_FiF có thể ứng dụng phổ biến cho các trường hợp ung thư vú điều trị bảo tồn và các trường hợp xạ trị thường quy. Đối với các trường hợp bệnh nhân ung thư vú có cấu trúc giải phẫu đặc biệt như gù vẹo cột sống, cần xạ thêm hạch vú trong, và bệnh nhân ung thư vú 2 bên nên ưu tiên sử dụng IMRT do kỹ thuật này có ưu điểm vượt trội trên sự phân bố liều ở thể tích đích và bảo vệ cơ quan lành tốt hơn so với 3D_FiF.

SUMMARY

DOSIMETRIC COMPARISON OF 3D FORWARD-PLANNED AND INTENSITY-MODULATED TECHNIQUES FOR ADJUVANT IRRADIATION IN BREAST CANCER

¹Khoa Xạ trị tổng quát - Bệnh viện Ung Bướu TP. HCM

²Khoa Kỹ thuật phóng xạ - Bệnh viện Ung Bướu TP. HCM

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Thị Hoàng Nguyên

Email: Dr.hoangnguyen13@gmail.com

Ngày nhận bài: 23/9/2022

Ngày phản biện: 30/9/2022

Ngày chấp nhận đăng: 25/10/2022

Background: For postoperative irradiation in breast cancer patients, is the use of dose-modulated radiotherapy (IMRT) technique really more beneficial than 3D_FiF technique, and which group of patients should be recommended to use this technique to optimize the dose covering target volume and minimize the dose to organ at risk?

Goal: The purpose of this study is to compare the dosimetric parameters in IMRT and 3D_FiF plans in 6 subgroups: mastectomy, breast conservation, breast reconstruction, internal mammary node irradiation, kyphosis scoliosis and bilateral breast cancer.

Methods: IMRT and 3D_FiF plans were generated for 135 selected postmastectomy breast cancer patients from 1st January 2019 to 31st December 2019 in Ho Chi Minh Oncology Hospital. The prescribed dose was 42.56Gy at the rate of 2.66Gy. Dose volume histogram was evaluated for planning target volume (PTV) coverage and dose to organs at risk (OARs). All the dosimetric parameters were compared using paired students't-test.

Results:

PTV coverage was significantly better in IMRT in the group of kyphosis scoliosis, although the 95% of PTV was well covered by 95% of prescribed dose in remaining group by both the techniques. IMRT also provided better hotspot control in subgroups with internal mammary nodes irradiation and bilateral breast cancer. Homogeneity index and conformity index were better in IMRT. V16Gy and Dmean of ipsilateral lung were found to be lesser in IMRT compared with that in 3D_FiF. However, there was no significant difference in Dmean of heart (left side cases) in all the plans by both the techniques. Thin chest wall and large PTV volume were factors affecting dose distribution.

Conclusions:

Adequate target coverage and dose to OARs was achieved by 3D_FiF techniques in usual cases and breast cancer conservation irradiation. However, it can be concluded that IMRT is recommended for patients with kyphosis scoliosis, patients with internal mammary node irradiation and bilateral breast cancer because the better dose distribution in IMRT plans as compared with that in 3D_FiF plans.

I. MỞ ĐẦU

Ung thư vú là bệnh thường gặp ở phụ nữ trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Theo Globocan 2018, ước tính tỉ lệ mới mắc là 55,2/100.000 dân ở thế giới và 31,2/100.000 dân ở Việt Nam[28]. Ung thư vú là ung thư hàng đầu trên nữ giới ở TP. Hồ Chí Minh với xuất độ chuẩn theo tuổi là 29,8/100.000 dân[1]. Xạ trị giúp cải thiện sống còn toàn bộ và giảm tỷ lệ tái phát cho bệnh nhân ung thư vú với mức độc tính chấp nhận được[2,20]. Kỹ thuật xạ trị điều biến cường độ chùm tia (IMRT) ra đời đã giúp hạn chế được liều xạ trên cơ quan lành và cải thiện sự đồng nhất liều trên thể tích đích so với kỹ thuật 3D[31,33,35]. Một số tác giả cho thấy IMRT giúp cải thiện chỉ số sát hợp trên thể tích đích nhưng không bảo vệ được tim và phổi so với kỹ thuật 3D khi xạ toàn bộ tuyến vú[22,27]. Tuy nhiên, liệu kỹ thuật xạ trị IMRT trên bệnh nhân ung thư vú có thực sự ích lợi hơn kỹ thuật 3D hay không và lợi ích trên nhóm bệnh nhân nào vẫn là một ẩn số. Để giải đáp câu hỏi này, chúng tôi thực hiện nghiên cứu nhằm so sánh sự khác biệt về sự phân bố liều của 2 kỹ thuật trên các nhóm bệnh nhân xạ trị bổ túc sau đoạn nhũ, nhóm sau phẫu thuật

tái tạo, nhóm sau phẫu thuật bảo tồn, nhóm bệnh nhân có cấu trúc gù vẹo cột sống, nhóm có xạ thêm hạch vú trong và nhóm xạ trị ung thư vú 2 bên.

Mục tiêu nghiên cứu:

1. So sánh sự phân bố liều trên thể tích đích và trên cơ quan lành giữa kỹ thuật xạ 3D_FiF và IMRT trên các nhóm bệnh nhân ung thư vú được xạ trị bổ túc tại Bệnh viện Ung Bướu.

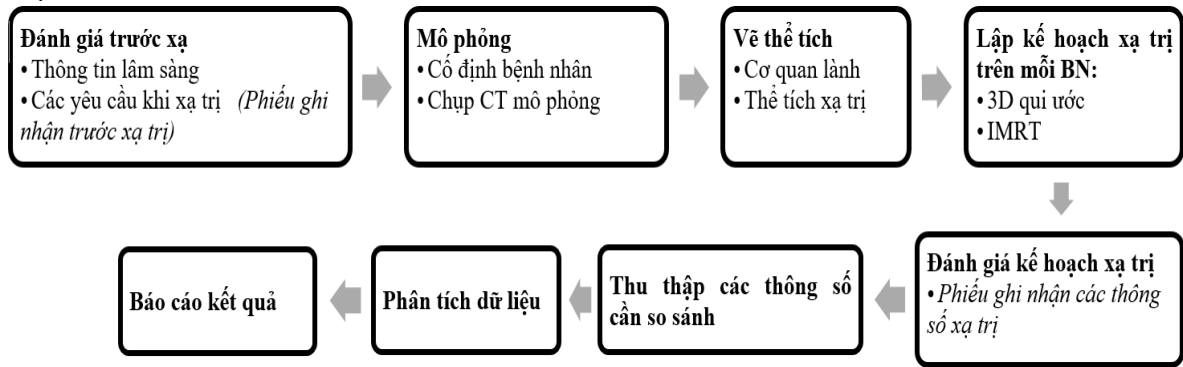
2. Xác định những mối tương quan giữa đặc điểm bệnh lý và cấu trúc lồng ngực của

bệnh nhân với các thông số xạ trị của sự phân bố liều.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng: Bệnh nhân ung thư vú có chỉ định xạ trị bổ túc đang được điều trị tại Bệnh viện Ung Bướu TP. HCM từ 01/01/2019 - 31/12/2019.

2.2. Phương pháp: Tiễn cứu mô tả loạt ca với cỡ mẫu 135 ca. Qui trình nghiên cứu được thực hiện như sau:



Biểu đồ 1. Qui trình nghiên cứu

2.3. Cách thức thu thập số liệu và Phương pháp phân tích số liệu

Chúng tôi sử dụng bảng số liệu để thu thập các đặc điểm của bệnh nhân và các thông số liên quan đến kỹ thuật xạ trị để so sánh sự phân bố liều giữa 2 kỹ thuật xạ:

- Thể tích đích bao gồm thể tích nguy cơ vùng bướu (thành ngực, tuyến vú tái tạo, tuyến vú bảo tồn) và nguy cơ vùng hạch (hạch nách nhóm 1, 2, 3 và hạch vú trong). Các thông số liên quan đến thể tích đích: V95, V100, V107, V110, Dmax, Dmean, Dmin, CI, HI.

- Các thông số liên quan đến cơ quan lành: Liều trung bình và thể tích tim nhận 25Gy (V25Gy), thể tích phổi cùng bên xạ nhận 16Gy (V16 Gy), liều tối đa trên vú đối bên.

- Chỉ số đồng nhất HI và chỉ số sát hợp CI theo hướng dẫn của RTOG.

Phép kiểm t bất cặp được sử dụng để so sánh các thông số xạ trị giữa 2 kế hoạch. Mối tương quan của các yếu tố ảnh hưởng lên sự phân bố liều được xét bằng phân tích hồi qui đa biến.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm lâm sàng của dân số nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng của dân số nghiên cứu

Đặc điểm lâm sàng	N = 135	%
Độ tuổi	25 – 90	
Tuổi trung bình	50 ± 12	
BMI	24,0 ± 4,4	
Khoảng cách bờ trong - bờ ngoài vú (cm)	19,1 ± 2,4	
Phân nhóm bệnh nhân trong nghiên cứu		
Xạ trị sau phẫu thuật bảo tồn	15	11,1
Xạ trị sau phẫu thuật đoạn nhũ	83	61,5
Xạ trị sau phẫu thuật đoạn nhũ - tái tạo	22	16,3
Xạ trị có kèm xạ hạch vú trong	5	3,7
Xạ trị trường hợp gù vẹo cột sống	4	3,0
Xạ trị ung thư vú 2 bên	6	4,4

3.2. Sự phân bố liều trên thể tích đích

Kỹ thuật 3D_FiF và IMRT đều phủ đủ 95% thể tích đích với 95% liều xạ chỉ định, ngoại trừ nhóm gù vẹo cột sống là nhóm có đường liều 95% không phủ đủ thể tích đích khi dùng kỹ thuật 3D_FiF. Kỹ thuật IMRT cũng chiếm ưu thế về độ đồng nhất liều HI

và độ sát hợp CI hơn so với 3D_FiF. IMRT kiểm soát nóng tốt hơn 3D_FiF trong tất cả các phân nhóm. Sử dụng kỹ thuật 3D_FiF không kiểm soát liều nóng tốt trên nhóm có xạ thêm hạch vú trong và nhóm xạ trị 2 bên. Mặc dù vậy thể tích nhận trên 110% liều xạ ở cả 2 kỹ thuật đều dưới 1%.

Bảng 2. So sánh sự phân bố liều trên thể tích đích giữa 2 kỹ thuật

	3D_FiF	IMRT	N = 135
THỂ TÍCH ĐÍCH	Trung bình ± Độ lệch chuẩn	Trung bình ± Độ lệch chuẩn	p
PTV_TOTAL_V95	95,45 ± 3,22	97,56 ± 1,95	< 0,001
PTV_TOTAL_V107	10,56 ± 6,11	5,80 ± 4,64	< 0,001
PTV_TOTAL_V110	0,15 ± 0,55	0,07 ± 0,24	0,07
PTV_TOTAL_Dmean	43,68 ± 0,45	43,88 ± 0,32	< 0,001
CI	1,83 ± 0,30	1,23 ± 0,10	< 0,001
HI	0,13 ± 0,05	0,10 ± 0,04	< 0,001

3.3. Sự phân bố liều trên cơ quan lành

	N	3D_FiF	IMRT	p
	52	5,41 ± 2,11	5,15 ± 1,30	0,11
	15	5,32 ± 1,61	5,24 ± 1,18	0,70
	7	5,91 ± 2,57	5,43 ± 1,74	0,19
	4	7,04 ± 1,99	6,86 ± 0,64	0,84

Tim_Dmean (Xạ vú trái)				
Đoạn nhũ	2	6,07 ± 0,49	6,46 ± 1,22	0,59
Tái tạo	6	6,35 ± 2,30	6,83 ± 0,67	0,56
Bảo tồn+nền bướu	81	5,53 ± 2,03	5,29 ± 1,34	0,05
Có xạ IMN				
Gù vẹo	83	34,32 ± 4,30	29,23 ± 2,47	< 0,01
Xạ 2 bên				
Tổng (vú trái)	22	35,17 ± 3,99	29,27 ± 3,40	< 0,01
Phổi cùng bên_V16Gy				
Đoạn nhũ	4	20,53 ± 1,92	18,60 ± 2,45	0,02
Tái tạo				
Bảo tồn	11	27,20 ± 8,52	22,97 ± 6,11	< 0,01
Bảo tồn + nền bướu				
Có xạ IMN	5	50,08 ± 12,89	32,14 ± 1,89	0,03
Gù vẹo				
Tổng	4	38,70 ± 12,91	29,13 ± 4,84	0,01
Vú đối bên_Dmax				
Đoạn nhũ	129	34,18 ± 7,07	28,48 ± 4,02	< 0,01
Tái tạo				
Bảo tồn				
Bảo tồn+nền bướu	83	3,09 ± 2,14	7,37 ± 2,57	< 0,01
Có xạ IMN				
Gù vẹo	22	3,26 ± 2,00	7,01 ± 1,61	< 0,01
Tổng	4	2,11 ± 1,02	4,49 ± 3,06	0,04
	11	4,83 ± 3,28	7,92 ± 3,20	0,01
	5	18,35 ± 14,11	8,57 ± 0,93	0,02
	4	23,06 ± 19,27	22,00 ± 17,97	0,71
	129	4,46 ± 6,29	7,77 ± 4,50	< 0,01

Biểu đồ 2. So sánh sự phân bố liều giữa 2 kỹ thuật trên cơ quan lành

Liều giới hạn trên tim: Kỹ thuật IMRT và 3D_FiF đều không chế tốt liều trung bình trên tim khi xạ vú bên trái và đạt tiêu chuẩn thấp hơn 20% liều xạ chỉ định. Tuy vậy sử dụng kỹ thuật IMRT giúp làm giảm thể tích tim nhận liều 25Gy so với 3D_FiF.

Liều giới hạn trên phổi: Các chỉ số liều trung bình và V16Gy trên phổi cùng bên xạ trên kế hoạch IMRT đều thấp hơn so với 3D_FiF. Thể tích phổi nhận liều thấp 4Gy trên kế hoạch 3D_FiF thấp hơn so với IMRT khi tính trên phổi cùng bên xạ lẫn đối bên xạ. Riêng nhóm xạ trị thành ngực và hệ hạch 2

bên, liều ở phổi không khác biệt giữa 2 kỹ thuật.

Liều giới hạn trên vú đối bên: Kỹ thuật 3D_FiF tốt hơn IMRT trong bảo vệ tuyến vú đối bên xạ. Liều tối đa vú đối bên trên kế hoạch 3D_FiF thấp hơn IMRT ngoại trừ nhóm xạ hạch vú trong và nhóm gù vẹo cột sống.

3.4. Về các yếu tố ảnh hưởng lên sự phân bố liều

Đối với thể tích đích: Nghiên cứu cho thấy thành ngực càng mỏng thì V95 và chỉ số HI càng kém. Thể tích hạch vùng (PTVn_Lx) và thể tích xạ toàn bộ (PTV_total) càng lớn thì V95 và chỉ số HI càng kém khi dùng 3D_FiF. IMRT có thể khắc phục được hạn chế này.

Đối với cơ quan lành: Thể tích PTV_total càng lớn thì liều trung bình trên tim càng cao.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu cho thấy V95 ở cả 2 kỹ thuật đều trên 95%, đạt được tiêu chí tối ưu khi xét liều xạ. Khi phân tích trên từng nhóm nhỏ, nhóm ung thư vú 2 bên và nhóm gù vẹo cột sống có sự chênh lệch V95 khá cao, trên 7%, trong khi các phân nhóm còn lại như nhóm xạ sau phẫu thuật bảo tồn/ tái tạo/ đoạn nhũ và nhóm có xạ thêm hạch vú trong mức chênh lệch dưới 2,5%. Sự khác biệt về khả năng phủ đủ thể tích đích giữa 2 kỹ thuật là do 3 yếu tố chính: cấu trúc của thể tích đích, độ lớn thể tích đích và cấu trúc giải phẫu của

lòng ngực. Trong nghiên cứu này, nhóm bảo tồn có V95 không khác biệt giữa 2 kỹ thuật. Kết quả này cũng tương tự các nghiên cứu khác trên thế giới[10,13,16]. Trong khi đó, ung thư vú 2 bên có thể tích xạ lớn là thách thức lớn khi lập kế hoạch xạ trị, kỹ thuật 3D truyền thống khó đảm bảo đủ liều vào thể tích đích và hạn chế tốt liều cơ quan lành. Các kỹ thuật hiện đại hơn như IMRT hoặc VMAT phát triển với hy vọng kết quả xạ ung thư vú 2 bên được tốt hơn. Kết quả nghiên cứu cho thấy IMRT đã giúp cải thiện thể tích nhận 95% liều, tương tự kết quả của Chia và cộng sự[12]. Một phân nhóm khác có đường liều V95 không phủ đủ thể tích xạ ($89,45 \pm 8,59\%$) là nhóm bệnh nhân gù vẹo cột sống. Cấu trúc giải phẫu đặc biệt của xương sống dẫn đến thành ngực 2 bên không cân xứng gây khó khăn cho việc lập kế hoạch xạ trị. IMRT giúp cải thiện chỉ số này lên đến $97,35 \pm 2,49\%$ và vẫn đảm bảo liều trên cơ quan lành.

Biến chứng trên tim mạch xuất hiện sau 10 năm điều trị, góp phần làm tăng nguy cơ tử vong do bệnh lý tim mạch lên đến 30%[3,11] và thường xuất hiện trong những trường hợp xạ vú trái[4,6,8]. Khi xét về sự phân bố liều trên tim, chỉ số quan trọng nhất là phân liều xạ, liều tối đa, và liều trung bình[3,5,7,10]. Darby và cộng sự khảo sát thấy mối tương quan thuận giữa biến cố bệnh mạch vành và liều trung bình trên tim, cứ mỗi 1Gy liều trung bình tim tăng tương ứng với tăng 7,4% nguy cơ các biến cố liên quan

đến mạch vành, bắt chấp liều tối thiểu trên tim là bao nhiêu[19]. Nghiên cứu khác cho thấy liều tim trung bình dưới 5Gy sẽ không phát hiện những ảnh hưởng lâm sàng lên tim[17] và tác giả Gagliardi khảo sát thấy liều tim trên 30Gy mới gây độc tính tim mạch[21]. Trong nghiên cứu của chúng tôi liều trung bình trên tim khi xạ bằng IMRT vẫn thấp hơn so với 3D_FiF nhưng không có ý nghĩa. Thể tích tim nhận liều thấp (V20%) giữa 2 kỹ thuật cũng không khác biệt. Trái lại, thể tích tim nhận liều cao (V25Gy) khi dùng kỹ thuật IMRT thấp hơn so với 3D_FiF ($5,64 \pm 2,45\%$ vs $9,02 \pm 4,35\%$). Các yếu tố có thể làm tăng liều tim bao gồm: xạ tăng cường thêm vào nền bướu, có xạ vào vùng hạch vú trong và xạ trị 2 bên. Xạ vào toàn bộ các nhóm hạch nách và hạch vú trong có thể làm tăng liều Dmax của tim lên 7 - 10%[25]. Thể tích tim bị xạ có thể tăng thêm 13,8% ở những bệnh nhân ung thư vú trái có xạ thêm vào hạch vú trong[14].

Viêm phổi do xạ chiếm khoảng 1 – 5% trên bệnh nhân ung thư vú mặc dù phổi là cơ quan được ưu tiên bảo vệ[9]. Thể tích phổi nhận 40% liều xạ (V20Gy đối với xạ phân liều chuẩn 2Gy hoặc V16Gy đối với xạ phân liều 2,66Gy) là chỉ số quan trọng nhất tiên đoán nguy cơ viêm phổi do xạ. Nếu chỉ số này dưới 30% sẽ ít xuất hiện viêm phổi có triệu chứng[26]. Liều phổi trung bình cũng là yếu tố tiên đoán cho viêm phổi do xạ, nếu liều trung bình trên phổi cùng bên xạ trị lớn hơn 20,5Gy sẽ có nguy cơ viêm phổi[18]. Có

nhiều kỹ thuật để giảm liều vào phổi bao gồm dùng 2 trường chiếu tiếp tuyến vào thành ngực, các kỹ thuật mới như IMRT, tia proton, xạ trị có phối hợp hít sâu nín thở, xạ trị nằm sấp hoặc nghiêng[32]. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy IMRT bảo vệ thể tích phổi nhận liều cao tốt hơn so với 3D_FiF. Kết quả nghiên cứu cũng tương đồng với một số nghiên cứu khác trên thế giới[24,34]. Thể tích phổi nhận 40% liều xạ (V16Gy) khi xạ IMRT dao động từ 18,60 – 32,14% tùy theo phân nhóm, trong khi thể tích này ở kế hoạch 3D_FiF là 20,53 – 50,08%.

Vài nghiên cứu cho thấy IMRT có thể làm tăng tỉ lệ ung thư vú thứ phát[4,23]. Tỉ lệ ung thư vú đối bên do xạ ngày càng giảm, khoảng 1%[29]. Các yếu tố có thể làm tăng liều trên vú đối bên bao gồm: xạ thêm hạch vú trong, xạ tăng cường thêm vào nền bướu, cách vẽ thể tích tuyến vú, khoảng cách tuyến vú và đường giữa xương ức quá ngắn. Trong nghiên cứu này, kỹ thuật 3D_FiF bảo vệ tuyến vú đối bên tốt hơn IMRT trên các phân nhóm, ngoại trừ phân nhóm có xạ hạch vú trong.

Theo y văn yếu tố ảnh hưởng xấu đến phân bố liều là khoảng cách bờ trong – bờ ngoài tuyến vú và kích thước tuyến vú. Độ đồng nhất liều sẽ kém trên thể tích tuyến vú lớn, gây ra các tác dụng phụ như đau vú và ảnh hưởng đến thẩm mỹ[5,30]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy khoảng cách bờ trong – bờ ngoài tuyến vú, BMI và kích thước tuyến vú đều không ảnh hưởng

đến chỉ số đồng nhất liều. Trong khi đó, kích thước của thành ngực cần xạ có mối tương quan nghịch với chỉ số HI trên cả kế hoạch IMRT lẫn 3D_FiF. Kích thước thành ngực càng nhỏ thì càng ảnh hưởng xấu đến chỉ số HI. Nếu thành ngực quá mỏng sẽ dẫn đến thiếu liều trên bề mặt da, gây khó khăn cho việc lập kế hoạch xạ trị bằng kỹ thuật Field in Field và quá trình tối ưu hóa liều trong kỹ thuật IMRT. Ngoài ra, kết quả khảo sát cho thấy các yếu tố BMI, khoảng cách tuyến vú, kích thước tuyến vú và độ lớn vùng hạch được xạ đều không ảnh hưởng đến liều tim trung bình và thể tích phổi nhận liều V16Gy. Tuy nhiên thể tích PTV_total càng lớn thì liều trung bình trên tim càng cao trên cả 2 kỹ thuật.

V. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu này chúng tôi kiến nghị các trường hợp bệnh nhân ung thư vú có cấu trúc giải phẫu đặc biệt như gù vẹo cột sống, cần xạ thêm hạch vú trong, và bệnh nhân ung thư vú 2 bên nên ưu tiên sử dụng IMRT do kỹ thuật này có ưu điểm vượt trội trên sự phân bố liều ở thể tích đích và bảo vệ cơ quan lành tốt hơn so với 3D_FiF. Đối với các trường hợp ung thư vú điều trị bảo tồn và các trường hợp xạ trị thường quy còn lại, kỹ thuật 3D_FiF và IMRT đều có thể được sử dụng, do ít khác biệt trong sự phân bố liều xạ. Tuy nhiên, nếu kỹ thuật 3D_FiF không thỏa được các tiêu chí về liều xạ tại thể tích nguy cơ của bướu, của hạch, hoặc tại các cơ

quan lành, nên chuyển sang IMRT, do có thể là một lựa chọn phù hợp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Phạm Xuân Dũng, Đặng Huy Quốc Thịnh** (2019), "Kết quả ghi nhận ung thư quần thể Thành phố Hồ Chí Minh 2016", Tạp chí ung thư học Việt Nam, 5, pp. 23.
2. **Mai Trọng Khoa và cộng sự** (2009), "Bước đầu ứng dụng kỹ thuật xạ trị điều biến liều (IMRT) trong điều trị ung thư tại khoa y học hạt nhân và ung bướu Bệnh viện Bạch Mai", Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh, 13(6), pp. 505.
3. **Barnett, G.C., et al.** (2009), "A randomised controlled trial of forward-planned radiotherapy (IMRT) for early breast cancer: baseline characteristics and dosimetry results", Radiother Oncol, 92(1), pp. 34-41.
4. **Bartelink, H., et al.** (2001), "Recurrence rates after treatment of breast cancer with standard radiotherapy with or without additional radiation", N Engl J Med, 345(19), pp. 1378-87.
5. **Baycan, D., et al.** (2012), "Field-in-field IMRT versus 3D-CRT of the breast. Cardiac vessels, ipsilateral lung, and contralateral breast absorbed doses in patients with left-sided lumpectomy: a dosimetric comparison", Jpn J Radiol, 30(10), pp. 819-23.
6. **Beck, R.E., et al.** (2014), "Treatment techniques to reduce cardiac irradiation for breast cancer patients treated with breast-conserving surgery and radiation therapy: a review", Frontiers in oncology, 4, pp. 327-327.
7. **Beketić-Orešković, L., et al.** (2014), "The intensity modulated radiotherapy of breast

- cancer - A comparison of fIMRT and iIMRT techniques", *Libri Oncologici*, 42, pp. 87-91.
8. **Bentel, G.C., et al.** (2000), "Variability of the depth of supraclavicular and axillary lymph nodes in patients with breast cancer: is a posterior axillary boost field necessary?", *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 47(3), pp. 755-8.
 9. **Blom Goldman, U., et al.** (2010), "Reduction of radiation pneumonitis by V20-constraints in breast cancer", *Radiat Oncol*, 5, pp. 99.
 10. **Borghero, Y.O., et al.** (2007), "Multileaf field-in-field forward-planned intensity-modulated dose compensation for whole-breast irradiation is associated with reduced contralateral breast dose: a phantom model comparison", *Radiother Oncol*, 82(3), pp. 324-8.
 11. **Bradley, J.A. and N.P. Mendenhall** (2018), "Novel Radiotherapy Techniques for Breast Cancer", *Annual Review of Medicine*, 69(1), pp. 277-288.
 12. **Brunt, A.M., et al.** (2016), "Acute skin toxicity associated with a 1-week schedule of whole breast radiotherapy compared with a standard 3-week regimen delivered in the UK FAST-Forward Trial", *Radiotherapy and Oncology*, 120(1), pp. 114-118.
 13. **Chang, J.S., et al.** (2019), "Influence of Radiation Dose to Reconstructed Breast Following Mastectomy on Complication in Breast Cancer Patients Undergoing Two-Stage Prosthetic Breast Reconstruction", *Front Oncol*, 9, pp. 243.
 14. **Chargari, C., et al.** (2010), "Internal mammary lymph node irradiation contributes to heart dose in breast cancer", *Med Dosim*, 35(3), pp. 163-8.
 15. **Chen, M.-F., et al.** (2010), "Predictive factors of radiation-induced skin toxicity in breast cancer patients", *BMC Cancer*, 10(1), pp. 508.
 16. **Chia, D., et al.** (2016), "Strategies for bilateral breast and comprehensive nodal irradiation in breast cancer—a comparison of IMRT and 3D conformal radiation therapy", *Journal of Radiation Oncology*, 6.
 17. **Chung, E., et al.** (2013), "Is There a Dose-Response Relationship for Heart Disease With Low-Dose Radiation Therapy?", *International Journal of Radiation Oncology*Biography*Physics*, 85(4), pp. 959-964.
 18. **Chung, Y., et al.** (2012), "Radiation pneumonitis in breast cancer patients who received radiotherapy using the partially wide tangent technique after breast conserving surgery", *J Breast Cancer*, 15(3), pp. 337-43.
 19. **Darby, S.C., et al.** (2013), "Risk of ischemic heart disease in women after radiotherapy for breast cancer", *N Engl J Med*, 368(11), pp. 987-98.
 20. **Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group** (2000), "Favourable and unfavourable effects on long-term survival of radiotherapy for early breast cancer: an overview of the randomised trials. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group", *Lancet*, 355(9217), pp. 1757-70.
 21. **Gagliardi, G., et al.** (1998), "Prediction of excess risk of long-term cardiac mortality after radiotherapy of stage I breast cancer", *Radiother Oncol*, 46(1), pp. 63-71.
 22. **Gursel, B., et al.** (2011), "Dosimetric comparison of three different external beam whole breast irradiation techniques", *Adv Ther*, 28(12), pp. 1114-25.
 23. **Hall, E.J.** (2006), "Intensity-modulated radiation therapy, protons, and the risk of

- second cancers", *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 65(1), pp. 1-7.
24. **Kausar, M., et al.** (2016), "Dosimetric analysis of intensity-modulated radiotherapy and three-dimensional conformal radiotherapy for chest wall irradiation in breast cancer patients", *Journal of Radiotherapy in Practice*, 15(1), pp. 30-37.
 25. **Lim, T.S., V. Petersen, and Y. Zissiadis** (2007), "CT planning for breast cancer", *Australas Radiol*, 51(3), pp. 289-95.
 26. **Lind, P.A.R.M., et al.** (1999), "Abnormalities by pulmonary regions studied with computer tomography following local or local-regional radiotherapy for breast cancer", *International Journal of Radiation Oncology*Biological*Physics*, 43(3), pp. 489-496.
 27. **Mudasir Ashraf, et al.** (2014), "Dosimetric comparison of 3DCRT versus IMRT in whole breast irradiation of early stage breast cancer", *Int J Cancer Ther Oncol*, 2(3), pp. 020318.
 28. **NRG Oncology.** Available from: <https://www.nrgoncology.org/ciro-breast>.
 29. **Peto, R., et al.** (2012), "Comparisons between different polychemotherapy regimens for early breast cancer: meta-analyses of long-term outcome among 100,000 women in 123 randomised trials", *Lancet*, 379(9814), pp. 432-44.
 30. **Prabhakar, R., et al.** (2008), "Breast dose heterogeneity in CT-based radiotherapy treatment planning", *J Med Phys*, 33(2), pp. 43-8.
 31. **Salem Al-Rahbi, Z., et al.** (2013), A Dosimetric Comparison of Radiotherapy Techniques in the Treatment of Carcinoma of Breast. Vol. 04. 10-17.
 32. **Taylor, C., et al.** (2017), "Estimating the Risks of Breast Cancer Radiotherapy: Evidence From Modern Radiation Doses to the Lungs and Heart and From Previous Randomized Trials", *J Clin Oncol*, 35(15), pp. 1641-1649.
 33. **Vicini, F.A., et al.** (2002), "Optimizing breast cancer treatment efficacy with intensity-modulated radiotherapy", *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 54(5), pp. 1336-44.
 34. **Wang, W., et al.** (2019), "Postmastectomy radiotherapy using three different techniques: a retrospective evaluation of the incidental dose distribution in the internal mammary nodes", *Cancer Manag Res*, 11, pp. 1097-1106.
 35. **Weiwei, L., et al.** (2016), "IMRT versus 3D-CRT for post-mastectomy irradiation of chest wall and regional nodes: a population-based comparison of normal lung dose and radiation pneumonitis", *Int J Clin Exp Med*, 9(11), pp. 22331-22337.