

SO SÁNH QUY TRÌNH LẬP KẾ HOẠCH XẠ TRỊ 3D-CRT VÀ IMRT ĐỐI VỚI BỆNH UNG THƯ TRỰC TRÀNG TẠI BỆNH VIỆN UNG BƯỚU THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Ngô Trung Nghĩa¹, Nguyễn Anh Tuấn²

TÓM TẮT

Mục tiêu:

Khảo sát và so sánh quy trình lập kế hoạch xạ trị 3D-CRT và IMRT đối với bệnh ung thư trực tràng trên phần mềm Eclipse 13.6 của hãng Varian tại Bệnh viện Ung Bướu Thành phố Hồ Chí Minh (BVUB TP. HCM), qua đó thống kê và đánh giá kết quả làm được, đưa ra so sánh và đánh giá về chất lượng của kế hoạch được lập nên từ hai kỹ thuật 3D-CRT và IMRT.

Đối tượng và phương pháp:

Dữ liệu và kết quả lập kế hoạch xạ trị 3D-CRT và IMRT đối với ung thư trực tràng giai đoạn II – III của 30 bệnh nhân đã được điều trị tại Bệnh viện Ung Bướu Thành phố Hồ Chí Minh. Tất cả các kế hoạch được thực hiện trên phần mềm Eclipse 13.6 của hãng Varian. Các tiêu chuẩn về kiểm tra chất lượng kế hoạch xạ trị được dựa vào các quy chuẩn của ICRU 50, 62 và 83.

Kết quả:

Tất cả các kế hoạch được lập bằng hai kỹ thuật 3D-CRT và IMRT đa số đều đạt trong ngưỡng cho phép. Những kế hoạch còn lại đều

đạt được giá trị gần nhất với ngưỡng mà ICRU đã đề ra.

Về các phép kiểm về liều lượng, đối với liều vào bướu ở cả hai kỹ thuật đều đạt được các quy chuẩn của ICRU đề ra. Đối với liều vào các cơ quan quý, ở kỹ thuật IMRT đều đạt được kết quả như mong muốn. Còn đối với kỹ thuật 3D-CRT, liều vào các cơ quan quý cao hơn rất nhiều so với kỹ thuật IMRT.

Bởi vì yêu cầu liều lượng vào bướu và cơ quan quý của bệnh nhân rất nghiêm ngặt nên khi có bất kỳ kế hoạch nào kết quả vượt ngưỡng cho phép đều sẽ được người lập kế hoạch làm lại và hiệu chỉnh cho đến khi liều lượng vào bướu và cơ quan quý đạt ngưỡng cho phép hoặc đạt được kết quả tốt nhất có thể.

Kết luận:

Về liều lượng vào bướu, ở cả hai kế hoạch đều đạt được kết quả trong ngưỡng cho phép. Trong khi đó, liều lượng vào cơ quan quý ở kỹ thuật IMRT tốt hơn so với kỹ thuật 3D-CRT. Tuy nhiên, ở một số kế hoạch, kết quả liều vào bướu và cơ quan quý ở cả hai kỹ thuật gần như tương đồng nhau. Từ đó, có thể rút ra được khi nào thật sự cần thiết để sử dụng kỹ thuật cao.

SUMMARY

PROGRESSIVE COMPARISON OF PLANNING 3D-CRT AND IMRT RADIOTHERAPY PLAN FOR RECTAL CANCER AT THE HO CHI MINH CITY ONCOLOGY HOSPITAL

¹KS. Phó Trưởng khoa Kỹ thuật phóng xạ - Bệnh viện Ung Bướu TP. HCM

²CNVL. Đại học Quốc gia TP. HCM – Trường Đại học Khoa học Tự nhiên TP. HCM

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Anh Tuấn

Email: ng.anhtuan1199@gmail.com

Ngày nhận bài: 25/9/2022

Ngày phản biện: 30/9/2022

Ngày chấp nhận đăng: 25/10/2022

Target:

Surveying and comparing 3D-CRT and IMRT radiotherapy planning procedures for rectal cancer on Varian's Eclipse 13.6 software at Ho Chi Minh City Oncology Hospital, thereby statistics and evaluation of the results achieved, compare and evaluate the quality of the plan made from two techniques 3D-CRT and IMRT.

Objects, methods:

Data and results of 3D-CRT and IMRT radiotherapy planning for rectal cancer stage II - III of 30 patients treated at Ho Chi Minh City Oncology Hospital. All planning was done on Varian's Eclipse 13.6 software. The standards for quality control of radiotherapy plans are based on ICRU 50, 62 and 83.

Results:

All plans prepared using two techniques 3D-CRT and IMRT are mostly within the allowable threshold. The remaining plans all achieved the value closest to the threshold set by the ICRU.

For tumor dose in both techniques, the criteria set forth by ICRU were met. For doses into the organs, in IMRT technique, the desired results were achieved. As for the 3D-CRT technique, the dose to the organs is much higher than that of the IMRT technique.

Since the dosage requirements for the tumor and the patient's organs are very strict, when any plan exceeds the allowable threshold, the planner will be redone and adjusted until the dose is reached tumors and organs reach the allowable threshold or achieve the best possible outcome.

Conclusion:

Regarding the dose to the tumor, in both plans, the results were within the allowable threshold. Meanwhile, the dose to the organ in IMRT technique is better than in 3D-CRT technique. However, in some cases, the results on tumor and organ dose in both techniques were

almost similar. From there, it can be drawn when it is really necessary to use high technology.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ung thư trực tràng là một loại ung thư phổ biến ở châu Á, nhất là ở Đông Nam Á. Ung thư trực tràng rất khó để phát hiện sớm vì các triệu chứng của chúng rất giống với bệnh đau dạ dày thông thường và chỉ khi bướu phát triển đủ lớn thì chúng mới cho ra những biểu hiện rõ rệt. Hiện nay, có ba phương pháp chính điều trị cho bệnh ung thư trực tràng là: xạ trị, hóa trị và phẫu thuật. Xạ trị là phương pháp điều trị phổ biến vì có nhiều ưu điểm. Có nhiều kỹ thuật xạ trị tiên tiến được ra đời như kỹ thuật xạ trị ba chiều phù hợp mô đích 3D-CRT sử dụng các trường chiếu hình chữ nhật có kích thước được điều chỉnh tạo ra các chùm tia bao phủ khối bướu. Sau đó, kỹ thuật xạ trị điều biến cường độ IMRT ra đời nhằm khắc phục các hạn chế của 3D-CRT. Kỹ thuật này giúp liều xạ bao phủ phù hợp với hình dạng mô bướu tốt hơn, tránh loe liều ra khỏi vùng thể tích bướu đáng kể. Ngoài ra còn có kỹ thuật cao hơn là VMAT. Để có thể lựa chọn và sử dụng được kỹ thuật phù hợp với bệnh nhân hơn vì không phải lúc nào kỹ thuật IMRT cũng mang lại kết quả tối ưu vượt bậc hơn so với kỹ thuật 3D-CRT chúng ta nên so sánh kết quả của hai kỹ thuật để có thể đưa ra kết luận.

Nhóm tác giả đã thực hiện quy trình lập kế hoạch, phân tích, đánh giá và so sánh kết quả của các kế hoạch được thực hiện bởi hai kỹ thuật trên. Từ đó, rút ra được các ưu điểm cũng như hạn chế của hai kỹ thuật và đưa ra các kiến nghị cho việc sử dụng kỹ thuật xạ trị thích hợp cho bệnh nhân.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**Bảng 1. Đặc điểm bệnh nhân được nghiên cứu**

Độ tuổi	Từ 34 – 89 tuổi, trung bình: 61,5 tuổi
Giới tính	Tỉ lệ nam/nữ: 9/21
Giai đoạn bệnh	II – IIIA: 4 bệnh nhân IIIB: 11 bệnh nhân IIIC: 15 bệnh nhân
Giai đoạn phẫu thuật	Tiền phẫu: 13 bệnh nhân Hậu phẫu: 17 bệnh nhân

Bảng 2. Các tiêu chí cho thể tích PTV[1]

Thể tích đích	Phần trăm liều (%)	Thể tích yêu cầu (%)
PTV	95	100
	98	≥ 93
	105	≤ 10
	110	≤ 5 hoặc 0
	115	0

Bảng 3. Các tiêu chí cho các cơ quan quý[2]

Cơ quan quý	Tiêu chí	Thể tích	Liều (Gy)
Túi ruột	-	180cc	≤ 35
	-	100cc	≤ 40
	-	65cc	≤ 45
	-	195cc	$\leq 45 - 50$
	Liều tối đa	-	< 50
Cổ xương đùi	-	45%	≤ 40
	-	25%	≤ 45
	-	5%	< 50
	Liều tối đa	-	< 50
Bàng quang	-	40%	≤ 40
	-	15%	≤ 45
	Liều tối đa	-	< 65

Trong quá trình thực hiện, nhóm tác giả đã tiến hành thực hiện 3 giai đoạn sau

Lập kế hoạch: Nhóm tác giả tiến hành lập kế hoạch cho 30 bệnh nhân ở bảng 1 và quan sát thực tiễn quy trình lập kế hoạch xạ trị 3D-CRT và IMRT đối với ung thư trực tràng tại

Bệnh viện Ung Bướu Thành phố Hồ Chí Minh.

Thu thập số liệu: Tác giả tiến hành thu thập những số liệu về bệnh nhân (độ tuổi, giới tính, giai đoạn bệnh, tình trạng phẫu thuật,...), về liều vào bướu (liều tối đa, liều tối thiểu, liều vào 95% thể tích, liều vào 99%

thể tích,...), về liều vào cơ quan quý (túi ruột, bàng quang, cổ xương đùi trái và cổ xương đùi phải). Các kế hoạch đều được thực hiện và tính toán dựa vào các tiêu chí ở bảng 2 và bảng 3, với mức độ ưu tiên liều vào bứu trước sau đó mới đến việc giảm liều vào cơ quan quý. Đối với những kế hoạch liều vào các cơ quan quý chưa đạt, nhóm tác giả đã tiến hành thực hiện lại và hiệu chỉnh cho đến khi đạt được kết quả gần với ngưỡng ở các tiêu chí nhất. Ngoài ra còn tiến hành đánh giá chỉ số đồng nhất HI trên PTV50,4.

Xử lí số liệu: Từ các kết quả thống kê, tác giả so sánh và đưa ra nhận xét liều đáp ứng ở hai kỹ thuật 3D-CRT và IMRT từ đó đưa ra được ưu – nhược điểm của kỹ thuật IMRT so với kỹ thuật 3D-CRT và đưa ra kết luận.

Thể tích bứu được chia làm 2 phần gồm

Thể tích CTV45: Gồm toàn bộ vùng trực tràng và hạch ở vùng có nguy cơ chuẩn.

Thể tích CTV50,4 bao gồm GTV và vùng hạch có nguy cơ cao, tuy nhiên giới hạn của bứu đại thể không rõ ràng nên có thể cộng thêm 5mm theo đẳng hướng xung quanh bứu. Vùng gần cơ quan quý thì chỉ cộng thêm khoảng 1 - 2mm.

Đối với mỗi thể tích CTV ta có các PTV tương ứng.

Thiết lập trường chiếu

Đối với kỹ thuật 3D-CRT: gồm 4 trường chiếu A0, L90, P180, R270 hoặc có thể có 3 trường chiếu L90, P180, R270 mà không có trường A0 để giảm được liều vào ruột khi túi ruột đã nhận liều từ kế hoạch trước (đối với

kế hoạch PTV50,4). Trường chiếu xạ cho trực tràng chủ yếu được dựng theo khối bứu với tâm trùng với tâm chì và mở rộng ra ở một số mốc xương nhằm giảm khả năng tái phát của khối bứu và tiêu diệt vùng hạch không được vẽ lại. Bệnh viện Ung Bứu Thành phố Hồ Chí Minh sử dụng 2 mức năng lượng là 6MV (6X) đối với 2 trường trước (A0 và P180), sau và 15MV (15X) đối với 2 trường bên (L90 và R270).

Đối với kỹ thuật IMRT: được sử dụng linh động từ 5 đến 9 trường chiếu tùy thuộc vào từng trường hợp cụ thể của từng ca bệnh và năng lượng 6MV cho mỗi trường chiếu, tuy nhiên các trường chiếu không được chọn đối song song. Thông thường, người lập kế hoạch sẽ cho các trường chiếu cách đều nhau, để các hướng chiếu có thể phủ hết khối bứu và mỗi cơ quan lành có ít nhất một trường chiếu tránh được, nhằm cho phần mềm lập kế hoạch có thể điều biến cường độ mỗi chùm tia để cho ra liều như mong muốn. Đối với các khối bứu phức tạp, chúng ta có thể điều chỉnh hướng chiếu sao cho phù hợp với khối bứu và tránh được các cơ quan lành (đặc biệt là túi ruột) mà không nhất thiết phải cho chúng cách đều nhau.

Khảo sát, điều chỉnh và tối ưu hóa

Đối với kỹ thuật 3D-CRT: Có các phương pháp như sử dụng nêm (wedge) sẽ giúp dồn liều về một phía; trọng số trường chiếu (weight) sẽ giúp thay đổi phân bố liều trên các trường chiếu tương ứng; normalize sẽ giúp thay đổi đường phân bố liều theo ý muốn.

Đối với kỹ thuật IMRT: Trước khi tiến hành tối ưu hóa, ở Bệnh viện Ung Bứu Thành phố Hồ Chí Minh, người lập kế hoạch

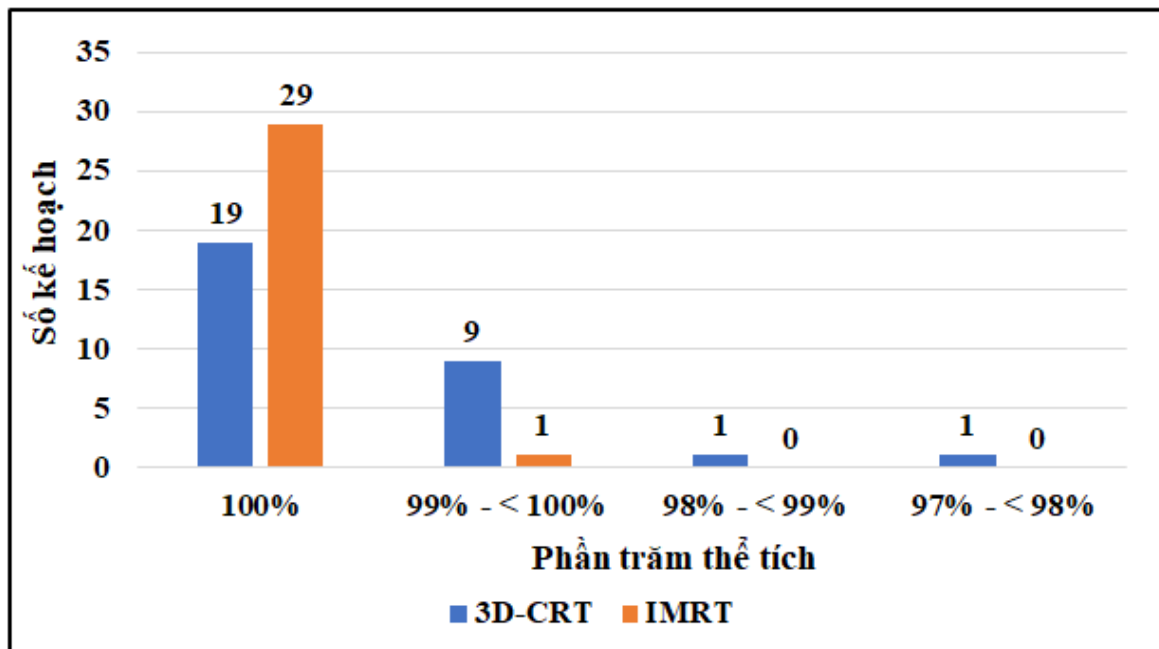
phải chuyển sang thuật toán AAA để kết quả cho ra khi hoàn thành tính toán đạt được tối ưu nhất. Khi các thông số được chọn, máy tính sẽ tiến hành tối ưu hóa kế hoạch IMRT dựa trên các mục tiêu, các tiêu chí ràng buộc được đặt vào. Người lập kế hoạch phải thay đổi các mục tiêu mong muốn của kế hoạch điều trị thành các thông số phù hợp để làm điều kiện ban đầu cho quá trình tối ưu. Trong quá trình tối ưu hóa, người lập kế hoạch sẽ tiến hành xác định các hàm mục tiêu và điều kiện ràng buộc cho khối bướu, cơ quan quý, trọng số (Priority), độ phân giải và vùng kiểm soát liều bên ngoài khối bướu (Normal tissue object, NTO).

Đánh giá kế hoạch: Các kế hoạch được đánh giá theo tiêu chí liều vào bướu dựa vào bảng 2, liều vào cơ quan quý dựa vào bảng 3 và chỉ số đồng nhất HI sau đó được so sánh giữa hai kỹ thuật của một kế hoạch.

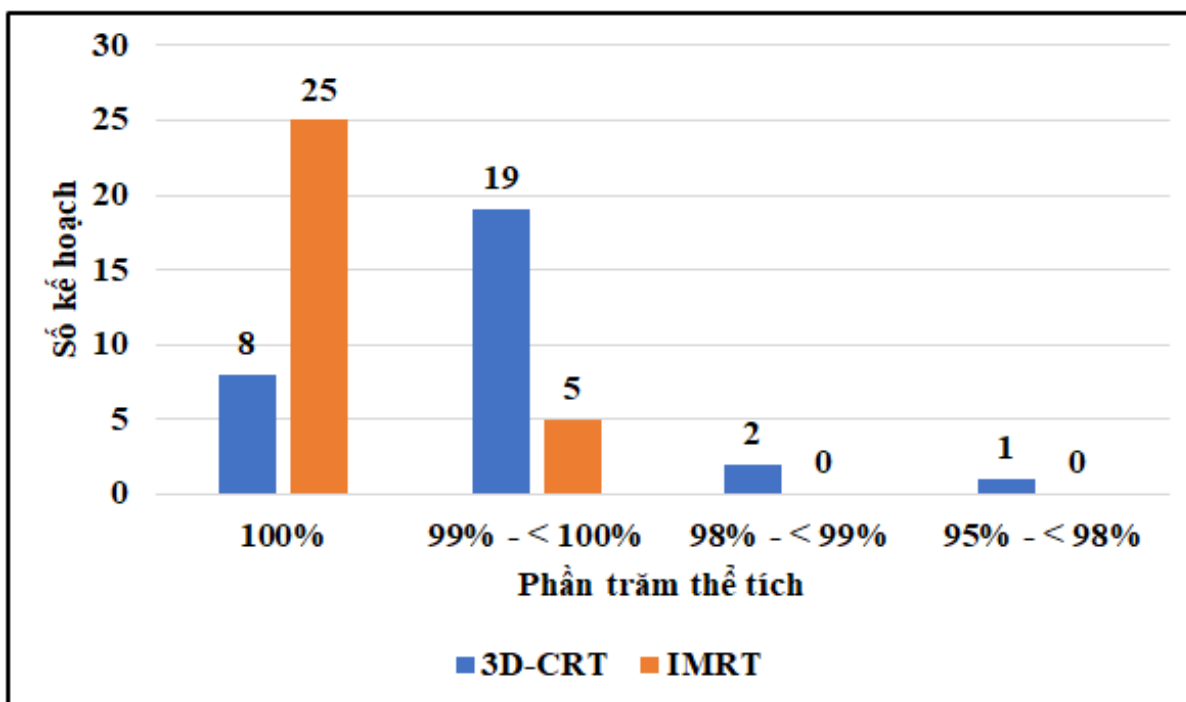
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Quy trình thực hiện xạ trị ung thư bằng kỹ thuật 3D-CRT và IMRT giống nhau về các bước vẽ cơ quan quý và thể tích bướu. Mức độ đáp ứng liều cao ở cả hai PTV45 và PTV50,4. Ngoài ra, độ đồng nhất HI của cả 2 kỹ thuật đều rất cao cho thấy được sự phù hợp cao của liều chỉ định 50,4Gy đối với thể tích PTV50,4. Do sự phù hợp về sự đáp ứng liều vào mô bướu tương đồng nhau (kỹ thuật IMRT đáp ứng tốt hơn nhiều so với kỹ thuật 3D-CRT) nên chúng ta cũng chưa thấy được ưu điểm vượt trội của kỹ thuật IMRT này. Tuy nhiên, khi xét đến các tiêu chí giới hạn liều mà thể tích cơ quan quý được phép nhận. Chúng ta thấy được rằng, kỹ thuật IMRT cho ra kết quả vượt trội hơn rất nhiều so với kỹ thuật 3D-CRT. Các kết quả so sánh của 2 kỹ thuật sẽ được thể hiện dưới các bảng và hình ảnh dưới đây.

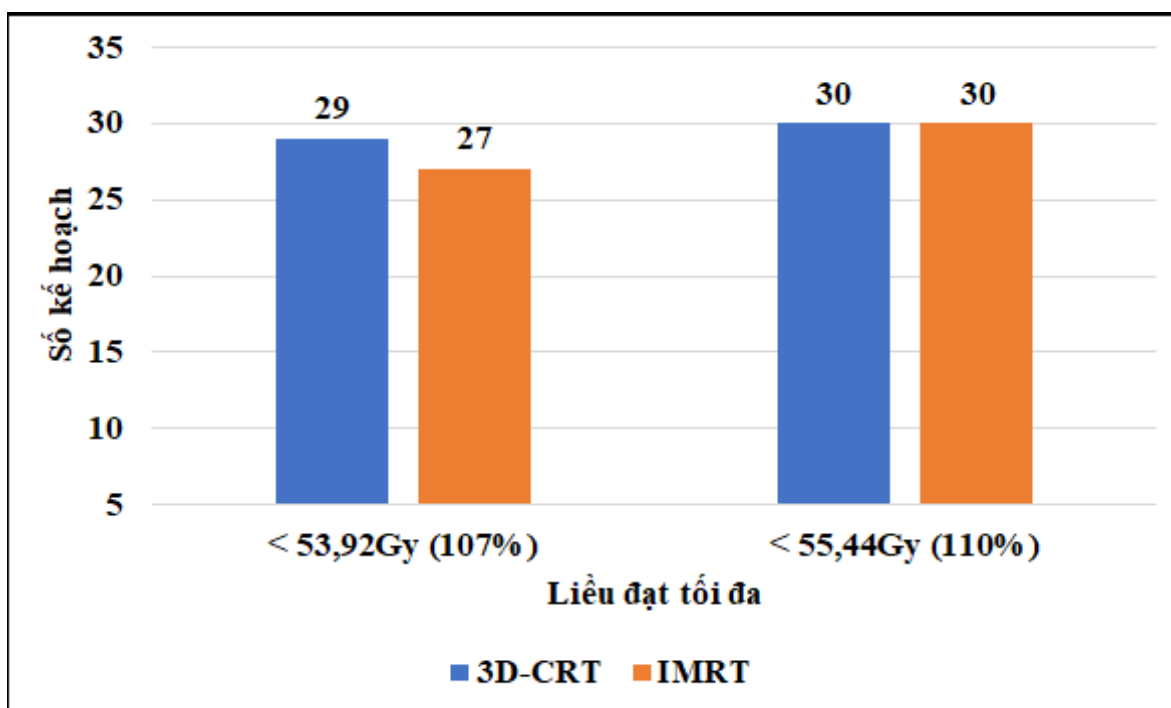
3.1. Liều vào thể tích mô đích



Hình 1. Phân bố phần trăm thể tích PTV45 nhận liều 95%



Hình 2. Phân bố phần trăm thể tích PTV50,4 nhận liều 95%



Hình 3. Phân bố liều tối đa vào PTV50,4

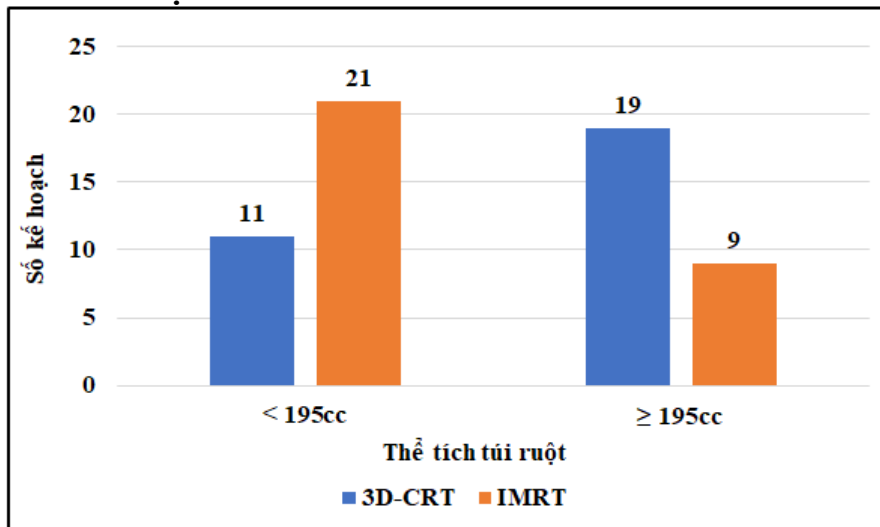
Bảng 4. Tổng hợp liều lượng vào bướu

Mục tiêu	Thông số	Giá trị trung bình		Giá trị p	Tỷ lệ đạt	
		3D-CRT	IMRT		3D-CRT	IMRT
PTV45	V95% [%]	99,82 ± 0,05	99,9993 ± 0,0004	0,027	28/30	30/30
PTV50,4	V95% [%]	99,64 ± 0,09	99,9937 ± 0,0027	0,015	27/30	30/30
	Dmax [Gy]	52,77 ± 0,51	53,06 ± 0,56	0,024	29/30	27/30

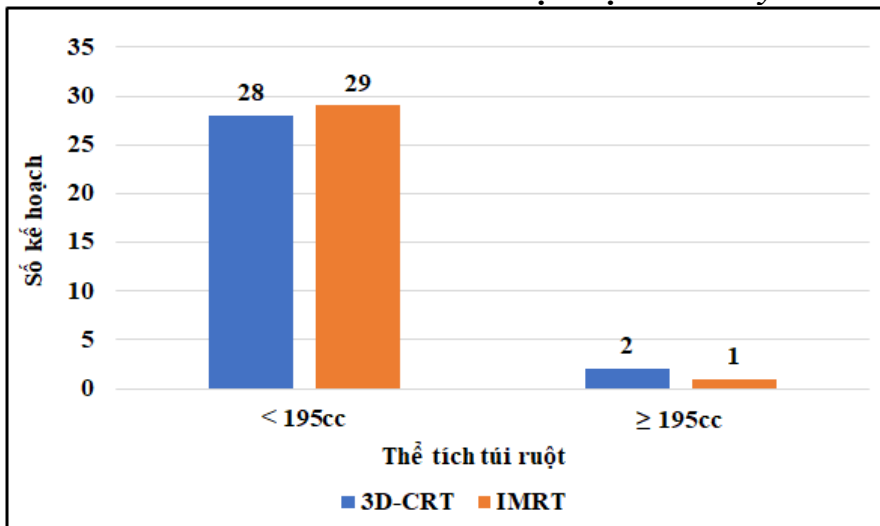
Loại thống kê được sử dụng là T-test với mức ý nghĩa 5%, p nhỏ hơn 5% thì sự khác nhau giữa hai kỹ thuật có ý nghĩa thống kê. Loại thống kê này được sử dụng cho các bảng tổng hợp liều.

3.2. Liều vào thể tích mô đích

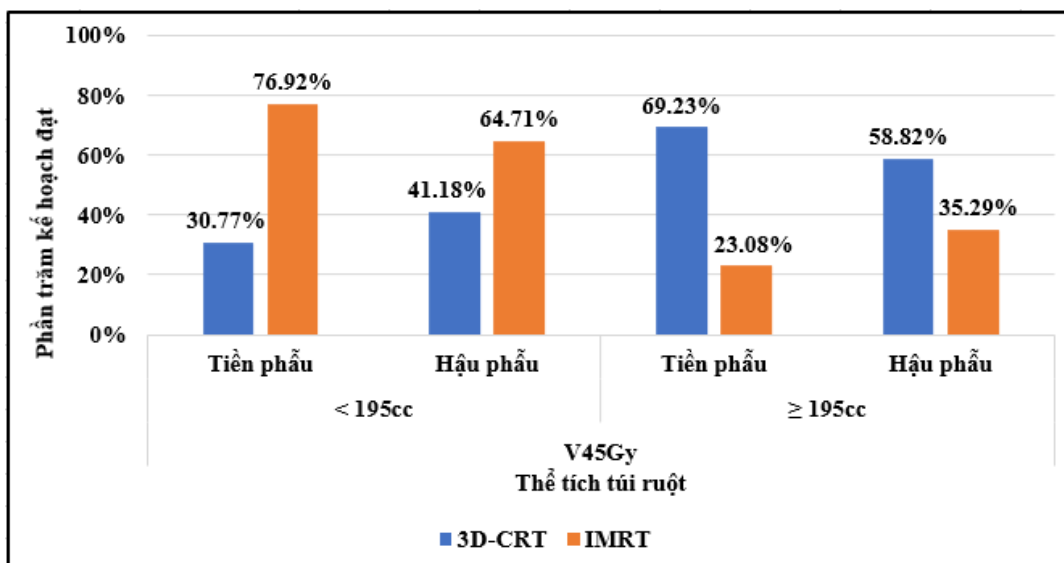
3.2.1. Liều vào túi ruột



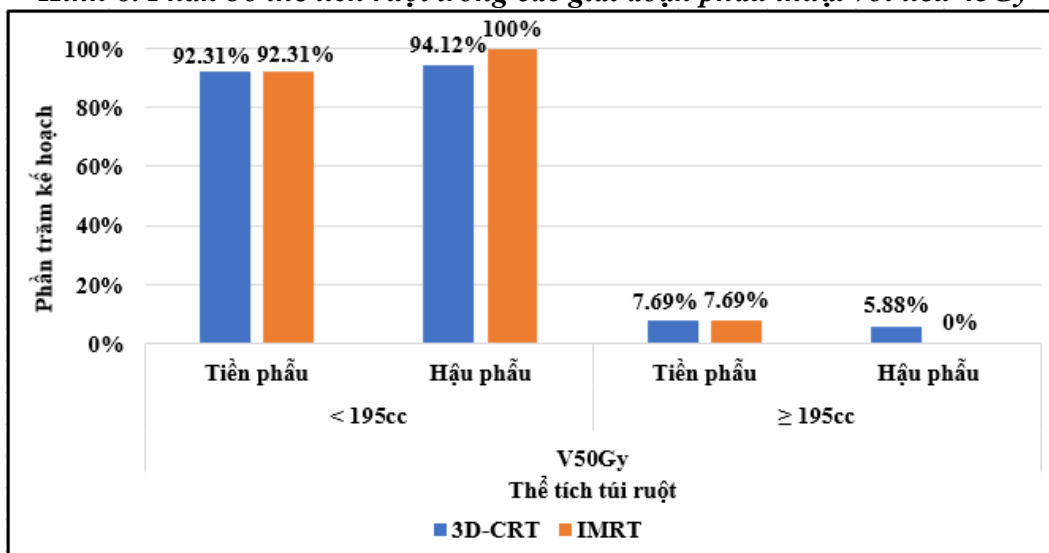
Hình 4. Phân bố thể tích túi ruột nhận liều 45Gy



Hình 5. Phân bố thể tích túi ruột nhận liều 50Gy



Hình 6. Phân bố thể tích ruột trong các giai đoạn phẫu thuật với liều 45Gy



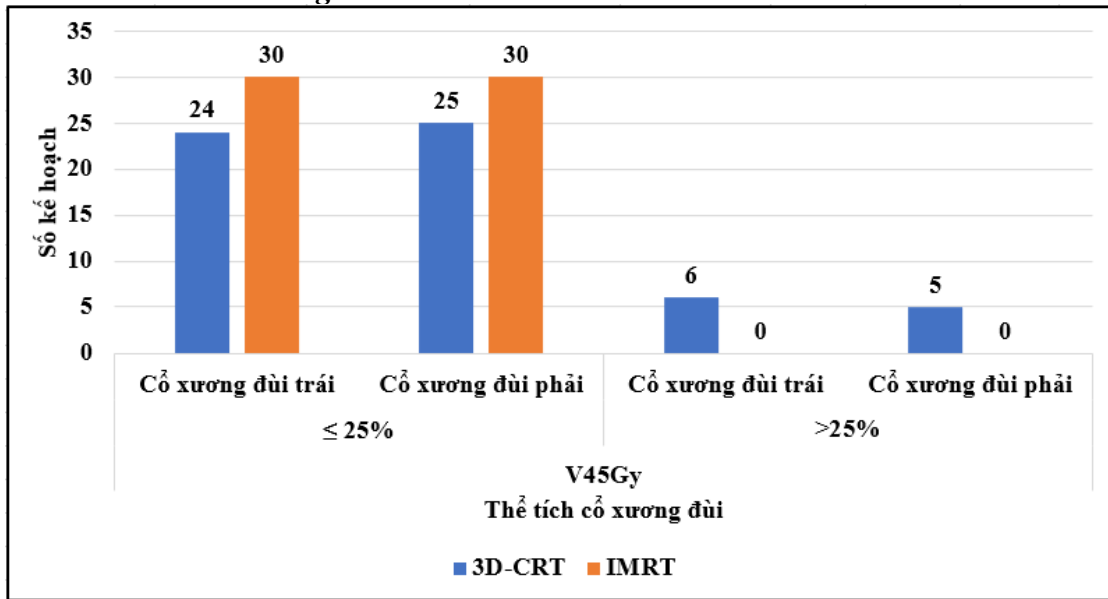
Hình 7. Phân bố thể tích ruột trong các giai đoạn phẫu thuật với liều 50Gy

Bảng 5. Tổng hợp liều lượng vào túi ruột

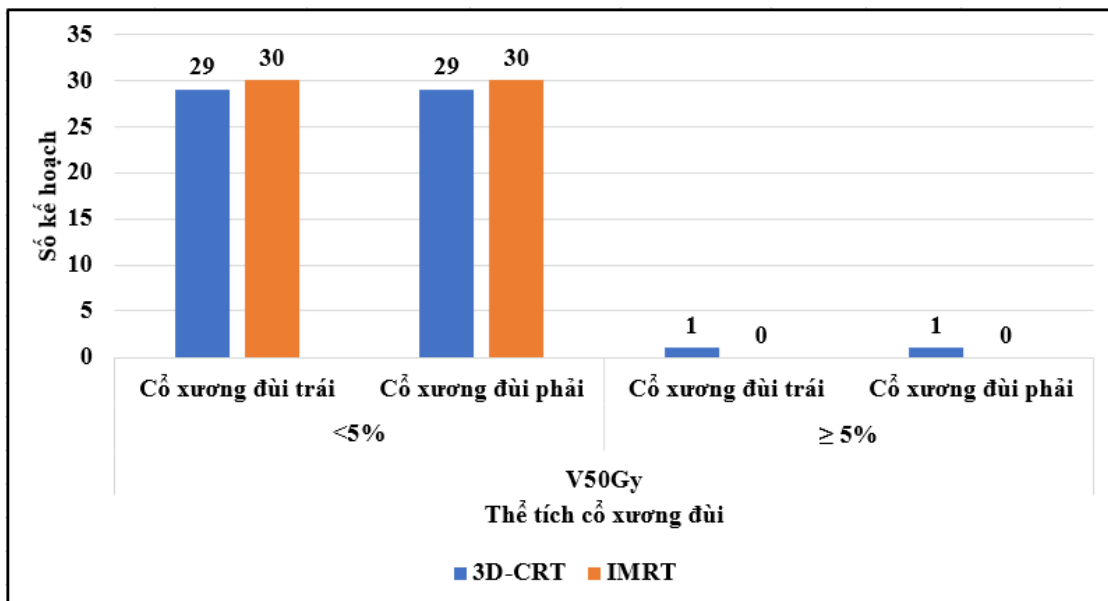
Cơ quan	Thông số	Giá trị trung bình		Giá trị p	Tỷ lệ đạt	
		3D-CRT	IMRT		3D-CRT	IMRT
Túi ruột	V45Gy [cc]	274,41 ± 160,82	171,53 ± 93,75	< 0,0001	11/30	21/30
	V50Gy [cc]	110,34 ± 61,76	68,02 ± 46,84	< 0,0001	28/30	29/30
Túi ruột tiền phẫu	V45Gy [cc]	252,16 ± 148,07	176,82 ± 112,04	< 0,0001	4/13	10/13

	V50Gy [cc]	111,79 ± 65,32	70,43 ± 59,11	0,0009	12/13	12/13
Túi ruột hậu phẫu	V45Gy [cc]	291,42 ± 172,41	167,48 ± 80,47	< 0,0001	7/17	11/17
	V50Gy [cc]	109,23 ± 60,92	66,18 ± 36,72	< 0,0001	16/17	17/17

3.2.2. Liều vào cổ xương đùi



Hình 8. Phân bố thể tích cổ xương đùi với liều 45Gy



Hình 9. Phân bố thể tích cổ xương đùi với liều 50Gy

Bảng 6. Tổng hợp liều lượng vào cổ xương đùi

Cơ quan	Thông số	Giá trị trung bình		Giá trị p	Tỷ lệ đạt	
		3D-CRT	IMRT		3D-CRT	IMRT
Cổ xương đùi trái	V45Gy [%]	11,00 ± 14,76	0,56 ± 1,24	0,0002	24/30	30/30
	V50Gy [%]	0,42 ± 1,51	0,00 ± 0,00	0,0713	29/30	30/30
Cổ xương đùi phải	V45Gy [%]	11,19 ± 14,90	1,00 ± 1,90	0,0002	25/30	30/30
	V50Gy [%]	1,14 ± 4,97	0,00 ± 0,00	0,1092	29/30	30/30

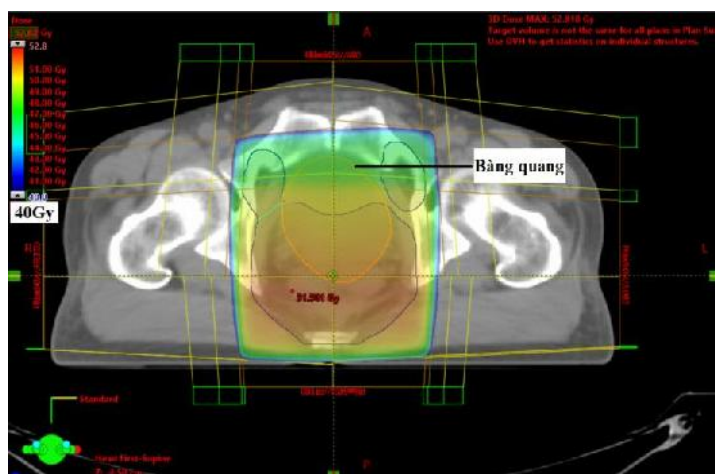
3.2.3. Liều vào bàng quang

Bảng 7. Tổng hợp liều lượng vào bàng quang

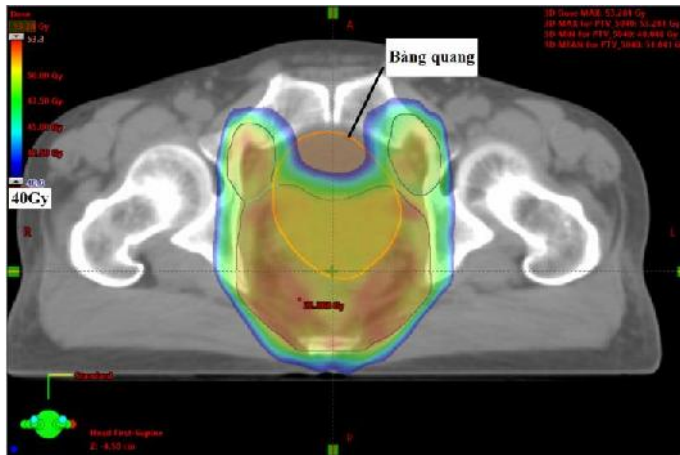
Cơ quan	Thông số	Giá trị trung bình		Giá trị p	Tỷ lệ đạt	
		3D-CRT	IMRT		3D-CRT	IMRT
Bàng quang	V45Gy [%]	91,25 ± 7,89	59,19 ± 12,24	< 0,0001	0/30	3/30
	V50Gy [%]	87,85 ± 9,10	47,89 ± 12,95	< 0,0001	0/30	1/30

Ta có thể thấy rằng ở kỹ thuật IMRT có thể đạt được tiêu chí của bàng quang nhưng ở kỹ thuật 3D-CRT thì không thể được. Do kỹ thuật 3D-CRT cho đường đồng liều là hình chữ nhật bao quanh bướu nên không thể giảm liều bàng quang phải nhận. Ngược lại, đối với kỹ thuật IMRT, đường đồng liều được uốn quanh bao phủ theo hình dạng của

bướu nên có thể tránh được bàng quang nếu thể tích bướu không trùm lên bàng quang như hình 10. Tuy nhiên, để có thể giảm liều của bàng quang chúng ta nên cho bệnh nhân uống nước để bàng quang căng lên trước khi xạ. Điều đó vừa làm giảm thể tích bàng quang nhận liều, vừa nâng ruột lên giúp giảm liều ruột phải nhận.



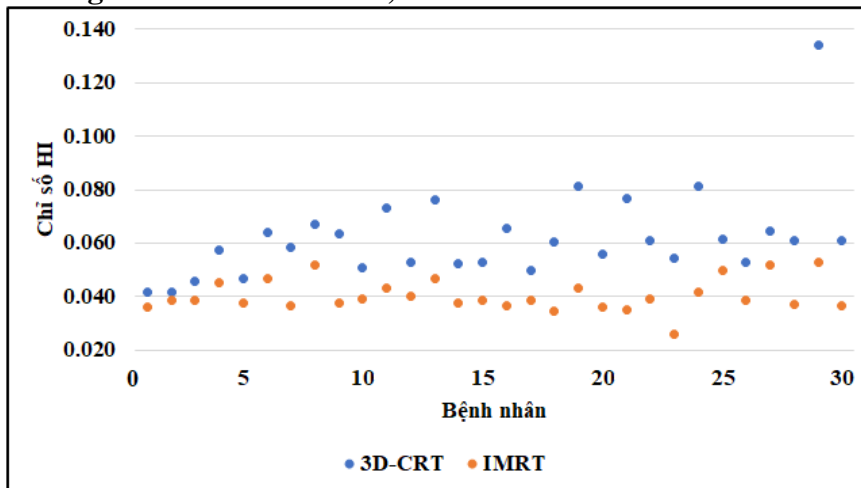
a) Kỹ thuật 3D-CRT



b) Kỹ thuật IMRT

Hình 10. Đường đồng liều của 2 kỹ thuật ở cùng một lát cắt

3.3. Chỉ số đồng nhất HI trên PTV50,4



Hình 11. Chỉ số HI trên PTV50,4 của 30 bệnh nhân

Giá trị trung bình chỉ số HI của kỹ thuật 3D-CRT là $0,062 \pm 0,018$ và của kỹ thuật IMRT là $0,040 \pm 0,006$ với độ tin cậy 5% ta được giá trị $p < 0,0001$.

IV. BÀN LUẬN

Ở kỹ thuật 3D-CRT, các trường chiếu không thể điều biến liều như kỹ thuật IMRT nên sẽ có vài kế hoạch sẽ bị thiếu liều ở ngoài rìa bướu làm cho chỉ tiêu $V95\% > 99\%$ không thể đạt được. Tuy nhiên cả 2 kỹ thuật đều đạt được với mức chỉ tiêu $V95\% > 95\%$, cho thấy được liều đáp ứng với bướu tốt có khả năng cao sẽ tiêu diệt được khối bướu mà không gây tái phát.

Các cơ quan quý đều được bảo vệ tốt ở cả 2 kỹ thuật.

Đối với túi ruột ta có thể thấy rằng kết quả bảo vệ túi ruột của kỹ thuật IMRT tốt hơn so với kỹ thuật 3D-CRT. Khả năng đạt tiêu chí của túi ruột còn phụ thuộc vào giai đoạn phẫu thuật của bệnh nhân và hình dạng của khối bướu.

Đối với cổ xương đùi: Liều ở cả hai cổ xương đùi trái – phải là không giống nhau do kích thước khối bướu và hình dạng của khối

bướu Nếu bướu ôm sát cổ xương đùi thì nên sử dụng kỹ thuật IMRT để tránh tối đa liều vào cơ quan này để tránh gây biến chứng đến bệnh nhân sau khi xạ trị.

Ở cả hai kỹ thuật, kỹ sư y vật lý thường không xét đến bàng quang do bàng quang nằm ở trung tâm vùng bướu, để liều có thể đáp ứng bướu, người lập kế hoạch phải chấp nhận để liều vào bàng quang và không tránh cơ quan này. Ngoài ra, bệnh nhân nên xạ trị ở trạng thái bàng quang được căng đầy nhằm giảm liều vào bàng quang phải nhận và giúp ruột được nâng lên nhằm giảm liều ruột nhận.

Tỉ lệ kế hoạch đạt chỉ số đồng nhất HI là 100% giá trị trung bình HI của cả 2 kỹ thuật 3D-CRT (0,062) và IMRT (0,04) là rất thấp. Điều này chứng tỏ các kế hoạch của kỹ thuật IMRT đạt được độ đồng nhất và sự phù hợp cao hơn đối với kỹ thuật 3D-CRT của liều chỉ định 50,4Gy đối với thể tích PTV50,4.

V. KẾT LUẬN

Kế hoạch được lập ra bằng kỹ thuật 3D-CRT hay IMRT đều có thể đáp ứng tốt về liều thể tích bướu và các cơ quan quý đáp ứng được các tiêu chuẩn do ICRU và RTOG đề ra.

Đối với các cơ quan quý, đặc biệt là túi ruột, ta có thể thấy rằng ở kỹ thuật IMRT có thể giảm thể tích phải nhận liều cao tốt hơn rất nhiều so với kỹ thuật 3D-CRT. Tuy nhiên, có một số trường hợp, thể tích ruột giảm rất ít dù có chuyển qua kỹ thuật IMRT. Vì vậy, người lập kế hoạch phải suy xét tùy trường hợp mà có nên sử dụng kỹ thuật IMRT hay không, do quy trình thực hiện kế hoạch IMRT phức tạp, tốn thời gian và công sức của người thực hiện hơn so với kế hoạch 3D rất nhiều.

Về cổ xương đùi, do kế hoạch 3D có 2 trường chiếu L90 và R270 nên thể tích nhận

liều của cơ quan này lớn hơn so với kế hoạch IMRT. Ngoài ra, đối với các trường hợp bướu gần cổ xương đùi hoặc bao quanh cổ xương đùi, kỹ thuật IMRT có nhiều trường chiếu hơn kỹ thuật 3D-CRT nên quá trình điều biến liều vào bướu sẽ tốt hơn đồng thời cũng giảm được liều mà cổ xương đùi phải nhận.

Về bàng quang, do kế hoạch 3D-CRT có đường đồng liều là hình chữ nhật bao quanh bướu nên khả năng giảm liều vào bàng quang gần như không thể. Tuy nhiên, đối với kế hoạch IMRT, đường đồng liều được bao quanh theo hình dạng của bướu cho nên có thể giảm được liều mà bàng quang phải nhận.

Qua những tìm hiểu trên, đối với những trường hợp bướu có hình dạng phức tạp hoặc khối bướu áp sát các cơ quan quý, thì kỹ thuật IMRT sẽ mang lại kết quả vượt trội hơn rất nhiều so với kỹ thuật 3D-CRT. Tuy nhiên, tùy trường hợp cụ thể của từng bệnh nhân mà chúng ta đưa ra được kỹ thuật mang lại hiệu quả tối ưu nhất cho bệnh nhân vì ngoài thể tích bướu ra chúng ta còn phải xem xét đến sức khỏe của bệnh nhân (có thể nằm yên lâu được không) hoặc là về chi phí mà bệnh nhân có thể chi trả để chữa trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **RTOG (Radiation Therapy Oncology Group)** (2010). Report 0822: A Phase II Evaluation of Preoperative Chemoradiotherapy Utilizing Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) In Combination with Capecitabine and Oxaliplatin for Patients with Locally Advanced Rectal Cancer, USA.
2. **Cung Thị Tuyết Anh và cộng sự** (09-2019). Phác đồ điều trị khoa xạ 4 (tập 1), Bệnh viện Ung Bướu Thành phố Hồ Chí Minh.