

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG LẬP KẾ HOẠCH 3D-CRT VÀ IMRT ĐÃ ĐIỀU TRỊ TẠI BỆNH VIỆN TỰ QUỠ 108

Mai Thái Học¹, Nguyễn Văn Kiên¹, Nguyễn Đỗ Kiên²

¹ Viện Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội;

² Khoa Xạ trị Xạ phẫu, Bệnh viện TỰ QUỠ 108

Email: kien.nguyendo@gmail.com

Tóm tắt: Sau 3D-CRT, IMRT dần trở thành kỹ thuật xạ trị phổ biến cùng với sự đi lên về trang thiết bị của các cơ sở xạ trị tại Việt Nam những năm gần đây. **Đôi tượng:** Nghiên cứu này đánh giá 400 kế hoạch 3D-CRT và IMRT của 400 bệnh nhân đã điều trị ung thư triệt căn tại khoa Xạ trị & Xạ phẫu Bệnh viện TỰ QUỠ 108. **Phương pháp:** Đánh giá kế hoạch thông qua các đại lượng: chỉ số trùng khớp CN; tương quan thể tích chịu 50% liều chỉ định V50 và thể tích điều trị PTV; tỷ số MU/cGy. **Kết quả:** Chỉ số CN cao nhất ở vùng não (0,77), thấp nhất ở vùng trực tràng (0,56); tỷ số V50/PTV cao nhất ở vùng thực quản (6,51±3,32), thấp nhất ở vùng não (3,48±1,20) và tỷ số MU/cGy của vùng đầu cổ cao nhất (5,72±1,70) trong khi thấp nhất là vùng trực tràng (1,43±0,14). Đánh giá các kế hoạch IMRT qua 3 năm 2015, 2016, 2017 cho thấy độ bao phủ liều giữa các năm không có nhiều sự khác biệt. Nhưng thể tích PTV năm 2017 (294,49±165,50) thấp hơn đáng kể so với năm 2016 (332,70±203,46) và năm 2015 (527,43±213,87). **Kết luận:** Độ trùng khớp liều chỉ định tại các vùng não, đầu cổ, thực quản đạt mức khá; vùng phổi, trực tràng đạt mức trung bình. Có thể cải thiện độ trùng khớp liều tại thể tích điều trị với các trang thiết bị và kỹ thuật hiện có tại đơn vị. Sự cập nhật về kỹ thuật, trang thiết bị cũng như đào tạo và tích lũy kinh nghiệm về mặt con người đã cải thiện đáng kể chất lượng kế hoạch IMRT điều trị vùng đầu cổ qua các năm 2015, 2016, 2017.

Từ khóa: 3D-CRT, IMRT, Conformation Number, V50, MU, TPS

I. MỞ ĐẦU

Ung thư đã và đang trở thành căn bệnh có tỷ lệ tử vong lớn trên toàn thế giới. Tại nước ta theo thống kê của bộ Y tế, ước tính có khoảng 126 000 ca ung thư mắc mới và có khoảng 94 000 người chết vì bệnh này mỗi năm. Dự báo đến năm 2020 sẽ có tối thiểu 189 000 ca mắc ung thư mới mỗi năm (báo Tuổi Trẻ ra ngày 01/09/2017). Trong 3 phương pháp chính điều trị ung thư, xạ trị là phương pháp được sử dụng nhiều nhất và đạt hiệu quả điều trị cao.

3D-CRT (Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy) và IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) là 2 kỹ thuật xạ trị phổ biến nhất tại Việt Nam hiện nay. Tại khoa Xạ trị & Xạ phẫu Bệnh viện TỰ QUỠ 108, kỹ thuật 3D-CRT đã được thực hiện trên máy gia tốc xạ trị Varian Clinac CX từ năm 2013 và năm 2014 đã triển khai thêm kỹ thuật IMRT. Tính đến năm 2018, sau 5 năm hoạt động, đơn vị đã cập nhật nhiều quy trình điều trị, có những thay đổi về trang thiết bị, thực hiện đào tạo nhân lực nên chất lượng kế hoạch đã có những tiến bộ song vẫn tồn tại nhiều hạn chế. Mặc dù các kế hoạch được đưa vào điều trị đều đạt các tiêu chí của các cơ quan quốc tế như RTOG (Radiation Therapy Oncology Group), ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements) hay QUANTEC (Quantitative Analyses of Normal Tissue Effects in the Clinic), song việc đánh giá thay đổi về mặt chất lượng trong 5 năm là hết sức cần thiết. Để thực hiện mục tiêu này, nghiên cứu đánh giá chất lượng lập kế hoạch đối với từng vùng điều trị đồng thời tham chiếu với một số nghiên cứu tương tự khác. Nhóm nghiên cứu hy vọng kết quả giúp đưa ra phương hướng cải thiện chất lượng kế hoạch nói riêng và quy trình xạ trị nói chung tại đơn vị.

Thông thường việc đánh giá một kế hoạch dựa trên đánh giá phân bố các đường đồng liều trên từng lát cắt CT và biểu đồ liều lượng theo thể tích DVH (Dose Volume Histogram).

Tuy nhiên, việc đánh giá kế hoạch như trên còn chưa toàn diện vì chưa đề cập phương diện không gian, không xem xét đến giải phẫu bệnh, không cho thấy được sự tương quan giữa thể tích điều trị và thể tích cơ quan lành^[1,4]. Do đó, nghiên cứu này tập trung đánh giá kế hoạch thông qua 3 đại lượng: chỉ số trùng khớp CN - Conformation Number; mối tương quan giữa thể tích điều trị PTV (Planning Target Volume) và thể tích nhận 50% liều chỉ định V50; tỷ số MU/cGy. Thông qua 3 đại lượng trên, các kế hoạch lần lượt được đánh giá trên hai phương diện sau:

- Đánh giá chung theo các vùng điều trị: não, đầu cổ, thực quản, phổi, trực tràng.
- Đánh giá kế hoạch IMRT điều trị vùng đầu cổ qua 3 năm liên tục 2015, 2016 và 2017.

II. NỘI DUNG

II.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

a) Đối tượng

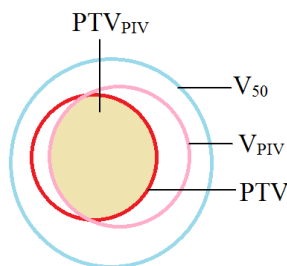
Nghiên cứu hồi cứu dựa trên dữ liệu kế hoạch điều trị của 400 bệnh nhân đã điều trị bằng kỹ thuật 3D-CRT và IMRT được lấy từ năm 2013 đến cuối 2017 tại khoa Xạ trị & Xạ phẫu Bệnh viện TỰ QUỠ 108 tại các vùng: não, đầu cổ, thực quản, phổi, trực tràng.

Đối tượng nghiên cứu là những kế hoạch có chỉ định điều trị triệt căn. Mục đích của điều trị triệt căn khác biệt lớn so với các điều trị hỗ trợ khác (giảm nhẹ, tiền phẫu, hậu phẫu...). Liều chỉ định và tiêu chí thông qua cho điều trị hỗ trợ đều thấp hơn điều trị triệt căn, có thể dễ dàng đạt được bằng kế hoạch 3D. Chỉ kế hoạch điều trị triệt căn mới phát huy được thế mạnh, làm rõ yếu điểm của các kỹ thuật xạ trị và có ý nghĩa hơn khi đánh giá chất lượng lập kế hoạch.

b) Thiết bị

Ảnh CT được chụp bằng máy GE Optima 580, sau đó lập kế hoạch trên phần mềm Eclipse v10.0 và điều trị trên máy Varian Clinac CX.

c) Phương pháp



Hình 1: Minh họa các thể tích đánh giá. PTV: Thể tích điều trị, V_{PIV} : Thể tích nhận liều chỉ định, PTV_{PIV} : Thể tích điều trị nhận liều chỉ định, V_{50} : Thể tích nhận 50% liều chỉ định

• Chỉ số trùng khớp:

Theo RTOG 1993, chỉ số trùng khớp CI (Conformation Index) được định nghĩa bằng tỷ số thể tích nhận liều chỉ định với thể tích điều trị^[2]:

$$CI = \frac{V_{PIV}}{PTV}$$

CI = 1: lý tưởng.

1,0 < CI < 2,0: bình thường.

2,0 < CI < 2,5 hoặc 0,9 < CI < 1,0: độ lệch nhỏ, có thể chấp nhận.

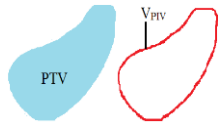
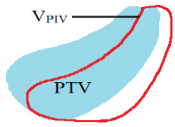
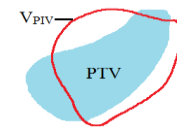
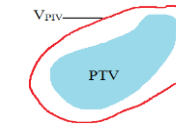
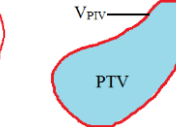
CI > 2,5 hoặc CI < 0,9: độ lệch lớn, không được chấp nhận.

Năm 1997, Van't Riet và các cộng sự đã đề xuất chỉ số trùng khớp CN (Conformation Number) như sau ^[31]:

$$CN = \frac{(PTV_{PIV})^2}{PTV \times V_{PIV}}$$

Giá trị của CN nằm trong khoảng từ 0 đến 1, trường hợp lý tưởng CN bằng 1.

Bảng 1: Mô tả chỉ số CI (RTOG 1993) và CN (Van't Riet 1997)

Phân bố liều					
CI (RTOG 1993)	1	1	1,2	2	1
CN (Van't Riet 1997)	0	0,25	0,4	0,5	1

Trên phương diện đánh giá phân bố không gian của liều tại thể tích điều trị, chỉ số CI theo khuyến cáo của RTOG chưa đáp ứng được do ngay cả khi chỉ số CI = 1 hay nằm trong khoảng cho phép $1 < CI < 2$ thì vẫn có khả năng hụt liều trên thể tích điều trị đồng thời thừa liều ra ngoài thể tích điều trị. Tuy nhiên, chỉ số CN đề xuất bởi Van't Riet đánh giá được độ trùng khớp phân bố liều với thể tích điều trị (xem *Bảng 1*).

Nghiên cứu lựa chọn chỉ số CN của Van't Riet để đánh giá độ trùng khớp phân bố liều trên thể tích điều trị. Chỉ số CN được xếp loại theo 3 mức độ Tốt, Khá và Trung bình (xem *Bảng 2*).

Bảng 2: Đánh giá độ trùng khớp qua các khoảng giá trị CN

Giá trị CN	Xếp loại
>0,8	Tốt
0,6 ÷ 0,8	Khá
<0,6	Trung bình

• **Thể tích điều trị PTV và thể tích nhận 50% liều chỉ định V50:**

Trong xạ trị cần đảm bảo 2 mục tiêu: cung cấp đủ liều tới thể tích điều trị và giảm thiểu tối đa liều tới các mô lành xung quanh. Để kiểm tra mức độ đáp ứng mục tiêu thứ hai, thể tích V50 của từng kế hoạch được xem xét đánh giá. Trong điều trị ung thư triệt căn, liều chỉ định thường lớn hơn 60 Gy, 50% của liều chỉ định sẽ lớn hơn 30 Gy. Liều xạ 30Gy đã có hiệu ứng sinh học đáng kể cho vùng nhận liều, ví dụ: liều 30Gy thường được chỉ định cho điều trị giảm nhẹ, hỗ trợ. Vì vậy, việc đánh giá thể tích nhận 50% liều chỉ định V50 đối với các kế hoạch điều trị triệt căn có ý nghĩa lâm sàng nhất định. Ngoài ra, nghiên cứu đánh giá đồng thời tương quan giữa thể tích PTV và V50 do thể tích V50 phụ thuộc vào thể tích PTV.

• **Tỷ số MU/cGy:**

Tỷ số MU/cGy cho biết số MU cần phát để đạt được liều hấp thụ 1cGy tại thể tích điều trị. Tỷ số này càng thấp càng tốt và lý tưởng khi bằng 1. Trên thực tế, tỷ số này thường lớn hơn 1 do một phần số MU phát ra đã bị che chắn bởi MLC (Multileaf Collimator) trong quá trình tạo hình tương thích với thể tích điều trị.

❖ **Xử lý số liệu:**

Số liệu về chỉ số CN; thể tích PTV, V50 được thực hiện phân tích phân bố chuẩn Kolmogorov-Smimov, t-test trung bình hai mẫu độc lập bằng phần mềm MedCalc v18.6.

II.2. Kết quả và thảo luận

a) Đánh giá kế hoạch trên từng vùng điều trị

Bảng 3: Giá trị chỉ số CN, tỷ số V50/PTV và tỷ số MU/cGy theo các vùng điều trị

	Não	Đầu cổ	Thực quản	Phổi	Trực tràng	
CN	Phạm vi	0,35±0,93	0,56±0,88	0,64±0,87	0,27±0,71	0,48±0,71
	Trung vị	0,77	0,76	0,76	0,60	0,56
	Trung bình	0,76±0,13	0,75±0,07	0,77±0,05	0,59±0,096	0,56±0,05
	Phân bố chuẩn (giá trị p)	Không (<0,0001)	Không (0,04)	Có (>0,1)	Có (0,08)	Có (>0,1)
	V50/PTV	3,48±1,20	4,70±0,88	6,51±3,32	5,37±1,88	4,87±0,49
MU/cGy	2,34±1,15	5,72±1,70	4,88±1,15	1,53±0,24	1,43±0,14	

Chỉ số CN:

Dữ liệu chỉ số CN vùng não và đầu cổ không tuân theo phân bố chuẩn; vùng thực quản, phổi và trực tràng tuân theo phân bố chuẩn. Giá trị trung vị CN của các vùng não, đầu cổ, thực quản cao hơn đáng kể so với 2 vùng còn lại là vùng phổi và trực tràng. Điều này được giải thích là do vùng đầu cổ, thực quản chỉ điều trị bằng kỹ thuật IMRT còn vùng phổi và trực tràng chỉ điều trị bằng kỹ thuật 3D-CRT. Đặc biệt, vùng não có sự tham gia của 2 kỹ thuật nên phạm vi giá trị CN của vùng này rộng nhất.

Bảng 4: Tham khảo kết quả với 1 số nghiên cứu khác

		Não (3D-CRT)	Não (IMRT)	Đầu cổ (IMRT)	Thực quản (IMRT)	Phổi (3D-CRT)	Trực tràng (3D-CRT)
Kết quả nghiên cứu	CI	1,08±0,10	1,49±0,26	1,18±0,12	1,14±0,09	1,63±0,34	1,77±0,17
	CN	0,65±0,09	0,87±0,07	0,75±0,07	0,77±0,05	0,59±0,10	0,56±0,05
Kết quả tham chiếu	CI	1,40±0,09 ^[4]	1,20±0,09 ^[4]	-	-	2,01±0,06 ^[7]	1,70±0,08 ^[8]
	CN	0,67±0,04 ^[4]	0,83±0,05 ^[4]	0,63±0,10 ^[5]	0,70±0,09 ^[6]	-	0,59±0,02 ^[8]

Vùng não có phạm vi chỉ số CN trải dài qua 3 mức tốt, khá, trung bình và giá trị trung bình tương đương với nghiên cứu của Hany Ammar^[4]. Chỉ số CI tuy gần giá trị lý tưởng hơn nghiên cứu của Hany Ammar nhưng vẫn chưa thể đưa ra kết luận chất lượng kế hoạch đơn vị nào tốt hơn. Để cải thiện độ trùng khớp liều có thể thay đổi mức năng lượng chùm photon từ 6MV thành 8MV phù hợp với những khối u nằm sâu trong não bộ. Ngoài ra, việc dùng bộ chuẩn trực HDMLC 120 lá trong hệ thống máy gia tốc xạ trị mới sẽ giúp thể tích nhận liều chỉ định trùng khớp tốt hơn với thể tích điều trị đồng thời giảm thiểu liều vào cơ quan nguy cấp lân cận.

Vùng đầu cổ có chỉ số CN trung bình ở mức khá và cao hơn kết quả nghiên cứu của Fion W. K. Cheung^[5]. Tuy nhiên, vẫn có thể cải thiện độ trùng khớp liều bằng cách thay đổi MLC kết hợp với kỹ thuật jaw-tracking hay sử dụng các biện pháp hướng dẫn hình ảnh tốt hơn để tăng độ chính xác trong điều trị.

Vùng thực quản là vùng có chỉ số CN tốt nhất và tương đương giá trị trong nghiên cứu của Wei-Hua Fu^[6]. Hiện nay, kỹ thuật VMAT (Volumetric Arc Therapy) được sử dụng thay thế cho kỹ thuật IMRT. Đây là kỹ thuật nâng cao của kỹ thuật IMRT, ngoài chuyển động liên tục của các lá MLC, gantry cũng đồng thời quay trong quá trình phát tia. Kỹ thuật VMAT bảo lưu được các ưu điểm của IMRT trong khi rút ngắn thời gian phát tia, làm rút ngắn đáng kể thời gian mỗi buổi điều trị.

Hiện tại điều trị vùng trực tràng được tiến hành theo quy trình bàng quang đầy, bệnh nhân được uống nước trước từ 30 đến 45 phút, vị trí của trực tràng chỉ được xác định 1 cách tương đối nên cần cộng biên PTV lớn. Vì vậy, chỉ số CN vùng này rất thấp, phạm vi giá trị nằm trong 2 khoảng khá và trung bình. Kết quả này không có khác biệt đáng kể khi so sánh

với nghiên cứu của Ehab M. Attalla^[8]. Đối với những kế hoạch có chỉ số CN ở mức trung bình cần có sự thảo luận giữa kỹ sư lập kế hoạch và bác sĩ điều trị nhằm thống nhất phương án giải quyết. Để cải thiện độ trùng khớp liều cần điều chỉnh quy trình điều trị hoặc trang bị các thiết bị cố định hiệu quả hơn.

Điều trị vùng phổi chịu nhiều ảnh hưởng của chuyển động do hô hấp. Hơn nữa, các tiêu chí với phổi là khá cao (ví dụ $V30Gy < 10-15\%$, $V20Gy < 25\%$, $D_{mean} < 10Gy$ với phân liều $2Gy/Fx$ ^[9]) nên việc dùng nhiều trường 3D-CRT hay kỹ thuật IMRT là không khả thi. Do đó, chỉ số CN của vùng này rất thấp, phạm vi giá trị từ 0,27 đến 0,71. Tuy giá trị chỉ số CI của nghiên cứu gần giá trị lý tưởng hơn nghiên cứu của Brennan SM^[7] nhưng cũng chưa đủ dữ liệu để kết luận chất lượng kế hoạch tại đơn vị nào tốt hơn. Để cải thiện độ trùng khớp liều có thể sử dụng thiết bị đồng bộ nhịp thở (RGSC, RPM); hệ thống theo dõi bề mặt quang học (OSMS) và các thiết bị cố định (dụng cụ ép bụng) giúp định vị chính xác vị trí khối u, từ đó tăng khả năng kiểm soát liều trên PTV cũng như cơ quan lành xung quanh. Ngoài ra, có thể xem xét thay thế kỹ thuật bằng xạ trị lập thể định vị thân SBRT bằng máy gia tốc xạ trị trong điều trị vùng phổi, đây là kỹ thuật đã được triển khai tại đơn vị từ năm 2017.

Dựa trên các trang thiết bị và kỹ thuật hiện có tại đơn vị, các biện pháp cải thiện nêu trên hoàn toàn có thể triển khai.

Thế tích điều trị PTV và thế tích nhận 50% liều chỉ định V50:

Thực quản và phổi là 2 vùng có tỷ số V50/PTV cao. Nguyên nhân do 2 vùng này điều trị gần hoặc tại phổi, cơ quan có mật độ vật chất thấp nên bức xạ suy giảm kém, dẫn tới tổng thể tích chịu liều đáng kể tăng. Vùng não có tỷ số V50/PTV thấp nhất do chiến lược lập kế hoạch với ít trường và năng lượng chùm photon 6MV. Hơn nữa, khối u vùng não thường có mật độ cao, chùm tia sau khi đi qua khối u bị suy giảm phần lớn nên tổng thể tích chịu liều đáng kể thấp.

Tỷ số MU/cGy:

Việc mỗi vùng điều trị lựa chọn sử dụng kỹ thuật riêng cũng quyết định tỷ số MU/cGy. Vùng não có tỷ số MU/cGy trung bình lớn hơn vùng phổi, trực tràng và thấp hơn vùng đầu cổ, thực quản. Do vùng đầu cổ sử dụng kỹ thuật điều trị IMRT và có thể tích điều trị lớn, số lượng cơ quan lành cần bảo vệ nhiều nên tỷ số MU/cGy tại vùng này lớn nhất.

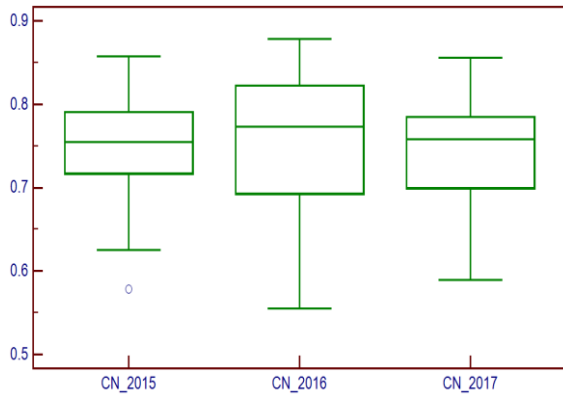
b) Đánh giá kế hoạch IMRT điều trị vùng đầu cổ qua 3 năm liên tục 2015, 2016, 2017

Bảng 5: Kết quả đánh giá kế hoạch IMRT điều trị vùng đầu cổ qua các năm 2015, 2016, 2017

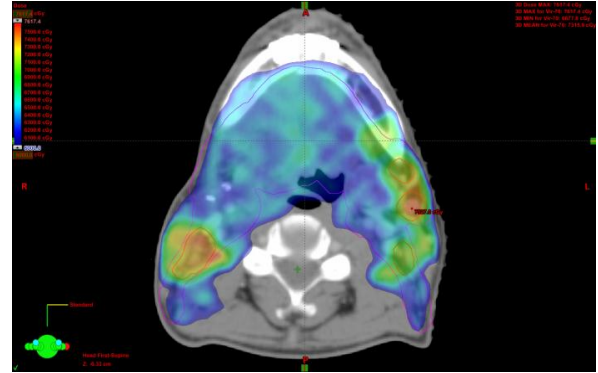
		2015	2016	2017
CN	Phạm vi	0,58±0,86	0,56±0,88	0,59±0,86
	Trung bình	0,75±0,06	0,75±0,08	0,74±0,07
	Phân bố chuẩn (giá trị p)	Có (>0,1)	Có (>0,1)	Có (>0,1)
PTV	Phạm vi	104,50±938,60	33,90±817,50	26,20±627,40
	Trung bình	527,43±213,87	332,69±203,46	294,49±165,50
	Phân bố chuẩn (giá trị p)	Có (>0,1)	Có (>0,1)	Có (>0,1)
MU/cGy		6,44±1,24	5,37±1,78	5,35±1,82

Chỉ số CN:

Dữ liệu chỉ số CN theo 3 năm 2015, 2016, 2017 tại vùng đầu cổ đều tuân theo phân bố chuẩn. Chỉ số CN qua các năm không có sự khác biệt đáng kể (xem *Bảng 5*). Biên độ phân bố giá trị chỉ số CN năm 2016 đặc biệt rộng hơn so với 2 năm còn lại (xem *Hình 2*).



Hình 2: Phân bố chỉ số CN các kế hoạch IMRT vùng đầu cổ theo các năm 2015, 2016, 2017

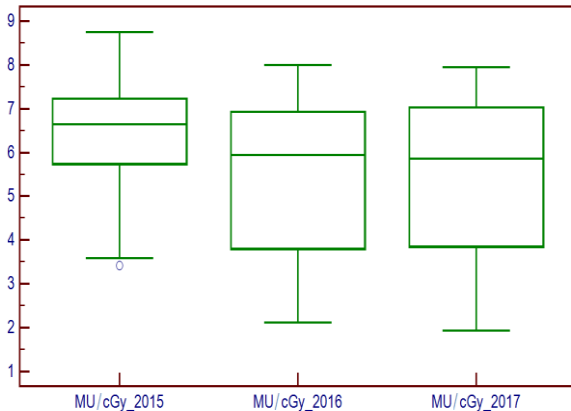


Hình 3: Kế hoạch điều trị vùng đầu cổ có nhiều thể tích điều trị riêng biệt

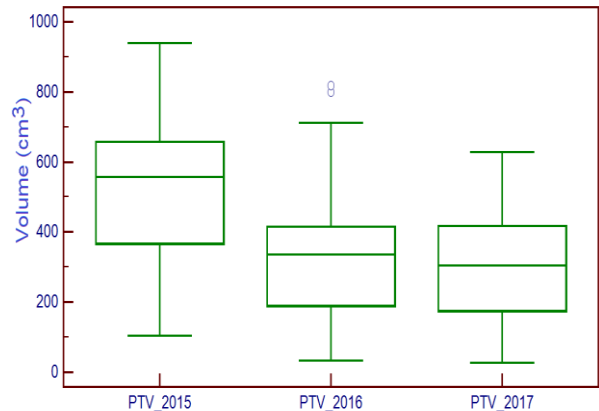
Kỹ thuật IMRT được triển khai vào năm 2014. Sau 1 năm triển khai, kinh nghiệm lập kế hoạch điều trị vẫn còn hạn chế nhưng giá trị trung bình chỉ số CN năm 2015 vẫn ở mức khá. Nguyên nhân vì số lượng bệnh nhân còn ít nên những ca khó cũng xuất hiện với tần suất thấp. Ngoài ra, do những kỹ thuật cố định bệnh nhân và định vị khối u còn hạn chế dẫn tới việc cộng biên thể tích điều trị thường lớn, thể tích điều trị dễ tạo hình đa giác lồi, việc tạo phân bố liều trùng khớp khối u sẽ dễ dàng hơn. Năm 2016, số lượng bệnh nhân bắt đầu tăng lên và xuất hiện những trường hợp khó đến rất khó. Do kinh nghiệm lập kế hoạch cũng như trang thiết bị còn hạn chế nên có những kế hoạch mà chỉ số CN còn thấp. Năm 2017, các khóa đào tạo chuyên môn cũng như việc cập nhật phần mềm mới giúp nâng cao năng suất lập kế hoạch. Tuy nhiên do số lượng bệnh nhân lớn dẫn tới hạn chế về mặt thời gian nên chỉ số CN giữ ở mức ổn định trong khoảng giá trị cho phép.

Trong năm 2015, có 1 trường hợp độ khó cao do PTV gồm 7 thể tích nhỏ riêng biệt cách xa nhau (xem Hình 3) nên giá trị chỉ số CN rất thấp. Trong trường hợp này, bác sỹ điều trị và kỹ sư lập kế hoạch phải thỏa hiệp trong tiêu chí đánh giá kế hoạch.

Tỷ số MU/cGy:



Hình 4: Phân bố tỷ số MU/cGy vùng đầu cổ theo các năm 2015, 2016, 2017



Hình 5: Phân bố thể tích điều trị vùng đầu cổ theo các năm 2015, 2016, 2017

Dữ liệu tỷ số MU/cGy và thể tích PTV theo 3 năm 2015, 2016, 2017 tại vùng đầu cổ đều là phân bố chuẩn. Trung bình thể tích PTV và tỷ số MU/cGy năm 2015 đều lớn hơn đáng kể so với 2 năm 2016, 2017 (xem Hình 4 và Hình 5).

Thể tích PTV giảm dần phản ánh được tiến bộ trong cố định bệnh nhân và định vị khối u giúp làm giảm biên khi cộng biên PTV từ CTV. Việc giảm đáng kể PTV giúp giảm thiểu các tác dụng phụ của tia xạ lên các các vùng cơ quan lành cũng như cải thiện khả năng kiểm soát tại khối u, thay đổi chiến lược điều trị khi có thể nâng liều cao hơn tại PTV mà vẫn đảm bảo liều tại các cơ quan cần bảo vệ.

Về mặt lý thuyết, thể tích PTV sẽ tỷ lệ thuận với số MU phát ra vì khi thể tích điều trị tăng đồng nghĩa khối lượng điều trị tăng, phần năng lượng bị hấp thụ trong thể tích điều trị cũng tăng. Để đảm bảo điều đó, số lượng MU phát ra sẽ tăng lên. Số liệu thực tế cho thấy thể tích điều trị năm 2015 cao hơn 2 năm 2016 và 2017 và tỷ số MU/cGy cũng cao hơn tương ứng. Số MU giảm sẽ giúp giảm liều toàn thân cho người bệnh do bức xạ rò và truyền qua các lá MLC. Hơn nữa, việc giảm số MU trên mỗi kế hoạch IMRT cũng giúp rút ngắn thời gian phát tia, tăng năng suất điều trị, kéo dài tuổi thọ của thiết bị.

III. KẾT LUẬN

Độ trùng khớp phân bố liều vùng não, đầu cổ, thực quản đều đạt mức khá và có thể được nâng cao hơn nữa. Độ trùng khớp phân bố liều vùng phổi, trực tràng chỉ đạt mức trung bình và cần được cải thiện bằng một số biện pháp về mặt kỹ thuật hay trang thiết bị. Khi so sánh với các nghiên cứu tương tự, tất cả các vùng điều trị đều cho độ trùng khớp phân bố liều tốt hơn hoặc tương đương. Từ đó cho thấy chất lượng lập kế hoạch tại đơn vị tốt hơn một số đơn vị khác.

Kết quả điều trị vùng đầu cổ với kỹ thuật IMRT qua 3 năm 2015, 2016 và 2017 chưa cho thấy sự cải thiện nhiều về độ trùng khớp liều. Nhưng việc thể tích điều trị giảm đáng kể giữa các năm 2015 và 2016, 2017 đã nâng cao chất lượng lập kế hoạch từ đó chỉ ra sự tiến bộ rõ rệt trong việc hoàn thiện protocol điều trị từ cố định bệnh nhân, định vị khối u tới quy trình lập kế hoạch.

Nghiên cứu là cơ sở tham khảo đánh giá các kế hoạch giúp nắm bắt các hiện trạng và đưa ra giải pháp nâng cao hiệu quả lập kế hoạch trong tương lai của đơn vị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Y. Park, S. Park, H.S. Wu, S. Kim (2014), *A new plan quality index for dose painting radiotherapy*, Journal of Applied Clinical Medical Physics, 15, 316–325.
- [2] Shaw E, Kline R, Gillin M, Souhami L, Hirschfeld A, Dinapoli R, et al. (1993), *Radiation Therapy Oncology Group: Radiosurgery quality assurance guidelines*, Int J Radiat Oncol Biol Phys, 27, 1231–1239.
- [3] Van't Riet, A., Mak, A.C., Moerland, M.A. et al, (1997), *A conformation number to quantify the degree of conformality in brachytherapy and external beam irradiation (Application to the prostate)*, Int J Radiat Oncol Biol Phys, 37, 731–736.
- [4] Ammar H, Eldebawy E, Maarouf E, Khalil W, Zaghloul MS (2014), *Evaluation of the peripheral dose and the conformity index for three stereo-tactic radiotherapy techniques: Arcs, noncoplanar fixed fields and intensity modulation*, Int J Cancer Ther Oncol, 2(4):02042.
- [5] Fion W. K. Cheung and Maria Y. Y. Law (2012), *A novel conformity index for intensity modulated radiation therapy plan evaluation*, Medical Physics 39, 5740-5756
- [6] Wei-Hua Fu, Lu-Hua Wang, Zong-Mei Zhou, Jian-Rong Dai, Yi-Min Hu, Lu-Jun Zhao (2004), *Comparison of conformal and intensity-modulated techniques for simultaneous integrated boost radiotherapy of upper esophageal carcinoma*, World J Gastroenterol, 10(8), 1098-1102
- [7] Brennan, S.M., Thirion, P., Buckney, S., Shea, C. O., & Armstrong, J. (2010), *Factors influencing conformity index in radiotherapy for non-small cell lung cancer*, Medical Dosimetry, 35(1), 38-42.
- [8] M. I. El Gohary, E. M. Attalla and I. M. Hassan (2016), *Evaluation of 3D Conformal Radiotherapy for Prostate Cancer Using Dosimetric Indices*, Egypt. J. Biophys. Biomed. Engng., 17,53-65.

[9] Ann B., Jane D., Stephen M., Tom R. (2009), *Practical Radiotherapy Planning Fourth Edition*, 48-49.

INVESTIGATION OF PLANNING QUALITY OF TREATED 3D-CRT AND IMRT PLANS AT 108 MILITARY CENTRAL HOSPITAL

Abstract: Following 3D-CRT, IMRT has gradually become commonly used radiotherapy technique along with the equipment upgrade at radiotherapy facilities in Vietnam recently. **Objective:** This is a investigation study of the treated 3D-CRT and IMRT plan of 400 patients at Radiation Oncology Department, 108 Military Central Hospital. **Methods:** Treatment plan evaluation based on conformation number, correlation of V50 versus PTV, and MU/cGy ratio. **Results:** The CN_{median} is highest at the Brain area (0.77), lowest in the Rectal area (0.56); the mean of V50/PTV ratio is highest at Esophagus area (6.51 ± 3.32), lowest at the Brain area (3.48 ± 1.20) and the mean of MU/cGy ratio is highest at Head&Neck area (5.72 ± 1.70) while that of Rectal area is lowest (1.43 ± 0.14). Evaluation result of IMRT plans for the three years 2015, 2016, 2017 shows that the dose coverage between the years is comparable. By the way, the PTV volume in 2017 (294.49 ± 165.50) is significantly lower than 2016 (332.70 ± 203.46) and 2015 (527.43 ± 213.87). **Conclusions:** The dose coverage at the brain, head, neck, esophagus area are good; lung, rectum area are moderate. It is feasible to improve the dose coverage in target volume with the newly acquired equipments, devices and techniques. The upgrade of technologies, equipments in complement with the specialized staff training and accumulation of experience has considerably improve the quality of IMRT plans at Head&Neck area in these last years, 2015, 2016 and 2017.

Keyword: 3D-CRT, IMRT, Conformation Number, V50, MU, TPS