

## QUY TRÌNH ĐẶT BỆNH XẠ TRỊ TRỰC NÃO TỦY VỚI KỸ THUẬT ĐIỀU BIẾN THỂ TÍCH THEO CUNG TRÒN BẰNG MÁY TRUEBEAM BỆNH VIỆN UNG BƯỚU THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Lê Anh Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Hạnh<sup>1\*</sup>, Tô Thanh Tông<sup>1</sup>

DOI: 10.38103/jcmhch.2020.65.12

### TÓM TẮT

Mục đích của xạ trị ngoài là đưa một liều xạ được chỉ định trước vào thể tích đích, đồng thời giảm thiểu liều xạ tối đa vào các cơ quan lành. Xạ trị đòi hỏi sự chính xác trong suốt quá trình từ mô phỏng đến lập kế hoạch và tiến hành xạ trị. Xạ trị trực não tủy (CSI - Cranial Spinal Irradiation) là một kỹ thuật xạ trị phức tạp, do thể tích điều trị lớn và giới hạn về kích thước trường chiếu của máy gia tốc, cần sử dụng nhiều tâm và ghép nối các trường chiếu vào não và tủy. Việc ghép nối trường chiếu phải đảm bảo chính xác cao, sai số đặt bệnh trong lúc xạ trị dẫn đến nguy cơ chồng trường chiếu dẫn đến quá liều dung nạp vào cơ quan lành và nguy cơ tái phát do thiếu liều vào thể tích đích. Các kỹ thuật xạ trị mới trong xạ trị trực não tủy giúp tối ưu hóa liều vào thể tích xạ và bảo vệ tốt hơn cơ quan lành, càng đòi hỏi độ chính xác cao khi đặt bệnh.

Sau đây, chúng tôi đưa ra quy trình đặt bệnh xạ trị trực não tủy với tư thế nằm ngửa, bằng kỹ thuật điều biến thể tích theo cung tròn (VMAT - Volumetric Modulated Arc Therapy) thực hiện tại máy TrueBeam - Bệnh viện Ung Bướu TP.Hồ Chí Minh.

**Từ khóa:** xạ trị trực não tủy, csi, vmat quy trình đặt bệnh, tư thế nằm ngửa.

### ABSTRACT

#### VMAT - CST PROCESS AT THE TRUEBEAM MACHINE IN HO CHI MINH CITY CANCER HOSPITAL

Le Anh Phuong<sup>1</sup>, Nguyen Van Hanh<sup>1\*</sup>, To Thanh Tong<sup>1</sup>

The purpose of external beam radiation therapy is to precisely deliver a specified dose into target volumes, while minimizing radiation dose to at-risk organs (OARs). Radiation therapy requires precision throughout entire process from simulation to planning and administering radiation therapy. Cranial Spinal Irradiation (CSI) is a complex technique, due to the large target volumes and the limited field-size of the accelerator machine, requiring multiple isocenters and coupling fields. The irradiation field coupling must be highly accurate. Setup errors lead to field-overlapping resulting in OARs overdose and recurrence risk due to underdose to target volumes. New radiation techniques which help highly optimizing radiation dose to the target volumes and better protecting organs at risk, even require more accuracy in setting up process.

Here, we introduce the patient setting up procedure using for VMAT- CSI process at the TrueBeam machine in Ho Chi Minh City Cancer Hospital.

<sup>1</sup> Bệnh viện Ung bướu Thành phố Hồ Chí Minh - Ngày nhận bài (Received): 1/10/2020; Ngày phản biện (Revised): 06/10/ 2020;  
- Ngày đăng bài (Accepted): 04 /12 /2020  
- Người phản hồi (Corresponding author): Nguyễn Văn Hạnh  
- Email: nvhanh982@gmail.com; ĐT: 0937 740 400

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xạ trị là một mô thức quan trọng cùng với phẫu thuật và hóa trị trong điều trị bệnh lý ung thư. Xạ trị đạt hiệu quả cao khi đảm bảo được liều xạ chỉ định vào thể tích đích (CTV - Clinical Target Volume) đồng thời giảm liều xạ tối đa vào cơ quan lành. Để đảm bảo hiệu quả, xạ trị đòi hỏi sự chính xác trong suốt quy trình từ mô phỏng đến lập kế hoạch và tiến hành xạ trị. Trong đó đặt bệnh là khâu rất quan trọng để hiện thực hóa kế hoạch điều trị đã được lập ra cho bệnh nhân. Kỹ thuật xạ trị càng cao, kế hoạch điều trị càng phức tạp càng đòi hỏi sự chính xác gần như tuyệt đối.

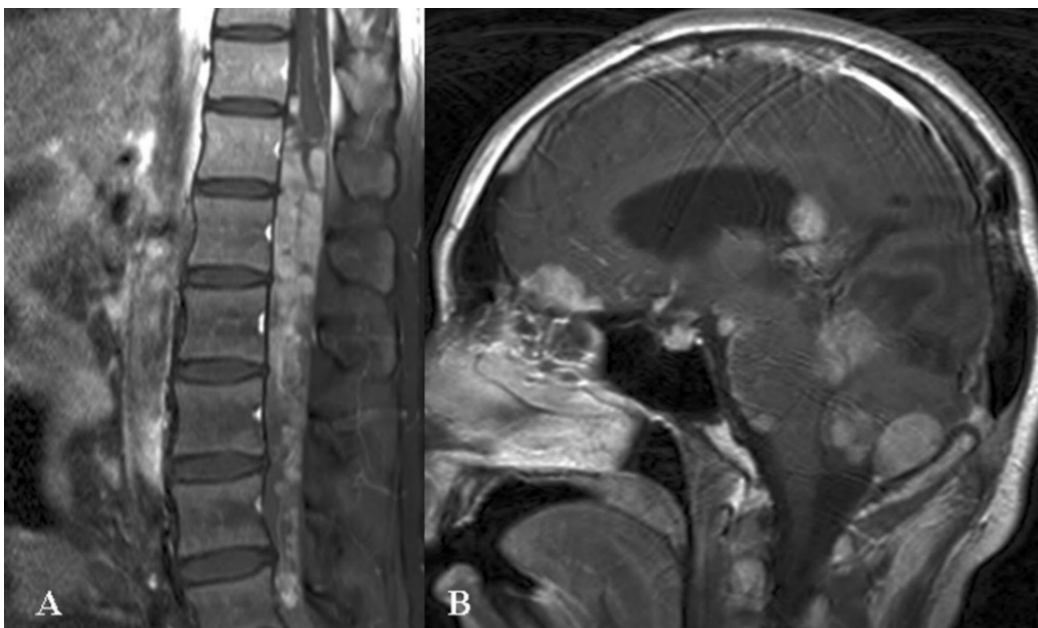
Xạ trị trực não tủy (CSI - Cranial Spinal Irradiation) là một trong những kỹ thuật phức tạp nhất của xạ trị. Mục tiêu xạ trị trực não tủy là đưa đủ liều xạ vào toàn bộ khoang dưới nhện, liều xạ thay đổi tủy mật bệnh lý, giai đoạn bệnh và yếu tố nguy cơ. Đặt bệnh xạ trị trực não tủy vừa đòi hỏi sự chính xác cao, vừa đòi hỏi không mất quá nhiều thời gian để đảm bảo được yêu cầu công việc hàng ngày và giúp cho người bệnh thoải mái, tránh nằm lâu.

Sau đây, chúng tôi đưa ra quy trình đặt bệnh xạ trị trực não tủy với tư thế nằm ngửa, bằng kỹ thuật điều biến thể tích theo cung tròn (VMAT - Volumetric Modulated Arc Therapy) thực hiện tại máy TrueBeam - Bệnh viện Ung Bướu TP. Hồ Chí Minh.

### II. TỔNG QUAN XẠ TRỊ TRỰC NÃO TỦY (CSI)

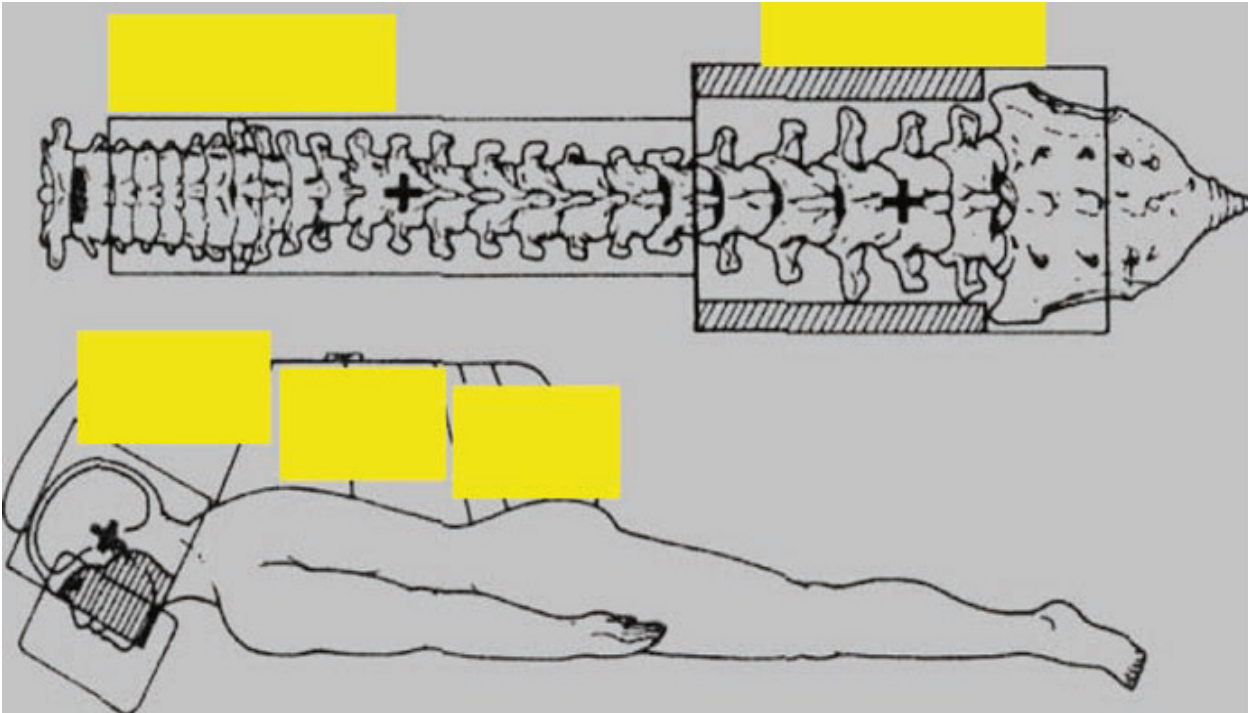
Thể tích đích của xạ trị trực não tủy gồm toàn bộ trục thần kinh trung ương bao gồm toàn bộ não và ống tủy. Được dùng để điều trị các bệnh lý có nguy cơ gieo rắc trục thần kinh trung ương, ví dụ bướu nguyên bào tủy, bướu tuyến tủy... (Hình 1).

Xạ trị trực não tủy bằng kỹ thuật truyền thống 2D và 3D-CRT sử dụng 2 trường chiếu đối song song phủ toàn bộ não và tủy cổ, kết hợp một trường chiếu phía lưng cho toàn bộ ống tủy, trường chiếu phía lưng có thể tách đôi tủy chiều dài của bệnh nhân (Hình 2). Sự khó khăn về kỹ thuật của xạ trị trực não tủy đến từ nhiều bước, cố định bệnh nhân (đặc biệt trẻ em) ở tư thế nằm sấp, đòi hỏi sự hợp tác của bệnh nhân; thể tích xạ trị lớn với nhiều cơ quan quý kề cận; tính toán ráp nối các trường chiếu; đặc biệt là khâu đặt bệnh cần chính xác cao. Thực nghiệm thấy với sự chồng lấp trường chiếu 5mm với chùm photon 4mv sẽ làm tăng 30-40% liều tại điểm chồng gây quá liều dung nạp tại đoạn tủy bị chồng liều, nhất là khi liều chỉ định vào trục não tủy càng cao (Hình 3).

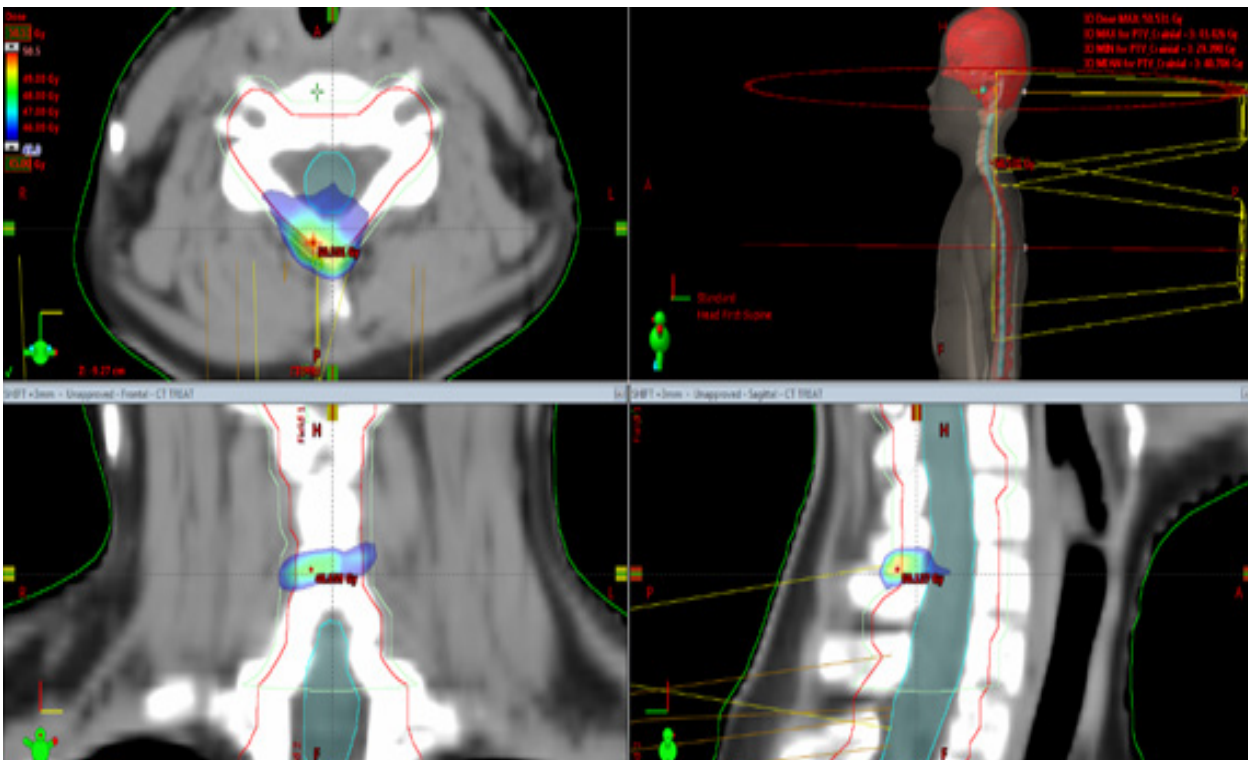


Hình 1: Tổn thương gieo rắc trong não và dọc ống sống.  
(Nguồn: Tham khảo Internet trang web Virtualstudet.com)

*Quy trình đặt bệnh xạ trị trực não tủy với kỹ thuật điều biến thể tích...*



Hình 2: Xạ trị trực não tủy với kỹ thuật 2D dùng hai trường chiếu song song cho não và hai trường chiếu vùng lưng cho ống tủy. (Nguồn: Basic Radiation Oncology, 1 ed, Springer 2010).

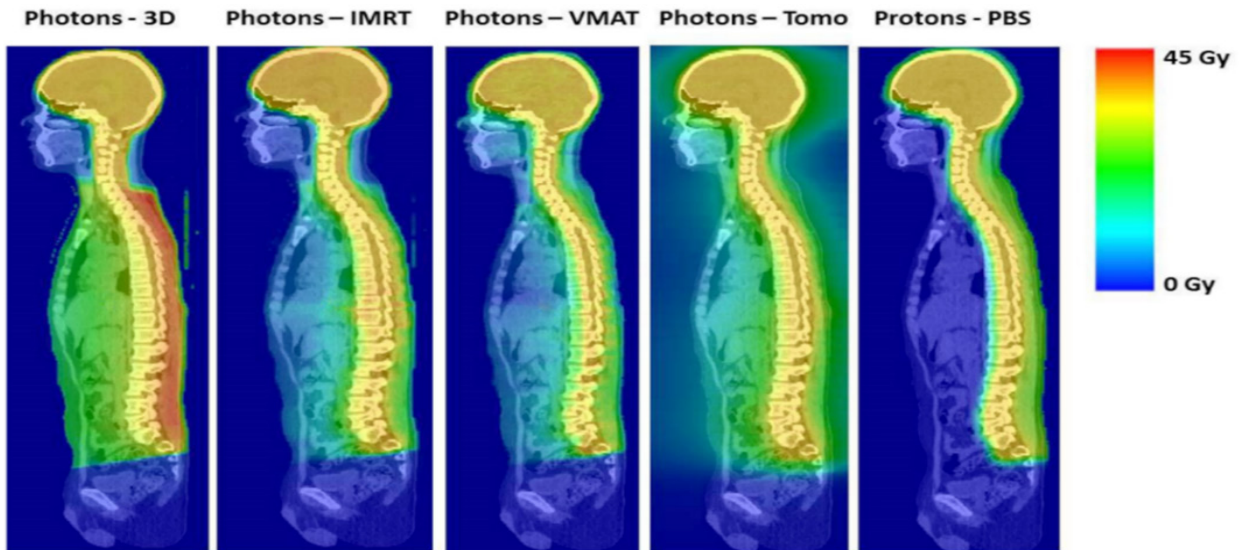


Hình 3: Kế hoạch có chỉ định liều 39,4Gy vào trực não tủy. Khi sai lệch đặt bệnh là 4mm, liều tại đoạn tủy bị chồng là 50,5Gy và có vùng >45Gy lấn vào trong ống tủy. (Nguồn: Hình lập kế hoạch điều trị tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)



## Bệnh viện Trung ương Huế

Theo thời gian, những kỹ thuật xạ trị mới như xạ trị điều biến liều (IMRT), xạ trị điều biến thể tích cung tròn (VMAT), Tomotherapy, xạ trị bằng tia Proton... giúp đạt liều tốt hơn vào trục não tủy, giảm vùng nóng, kiểm soát liều tốt hơn vào cơ quan lành (thủy tinh thể, tuyến giáp, tim, phổi, thực quản, dạ dày, gan, thận, buồng trứng, tinh hoàn), và xạ trị với tư thế nằm ngửa giúp cho người bệnh thoải mái, dễ chịu hơn (Hình 4).



Hình 4: Các bước tiến trong xạ trị trục não tủy  
(Nguồn: Enrica Seravalli và cs, 2018, “Dosimetric comparison of five different techniques for craniospinal irradiation across 15 European centers”)

### III. XẠ TRỊ TRỤC NÃO TỦY BẰNG KỸ THUẬT VMAT TƯ THẾ NÀM NGỬA

Ưu điểm của kỹ thuật xạ trị điều biến thể tích theo cung tròn (VMAT) đối với xạ trị trục não tủy là cho kế hoạch có liều phù hợp cao, tối ưu hóa bằng lập kế hoạch nghịch đảo, thời gian xạ trị giảm so với kỹ thuật IMRT. Bệnh nhân có thể nằm ngửa, dễ chịu và thoải mái hơn so với nằm sấp.

#### Quy trình xạ trị bao gồm các bước sau

- Cố định bệnh nhân và chụp CT mô phỏng
- Xác định thể tích xạ
- Lập kế hoạch xạ trị và QA kế hoạch
- Đặt bệnh kiểm tra trường chiếu và tiến hành xạ trị

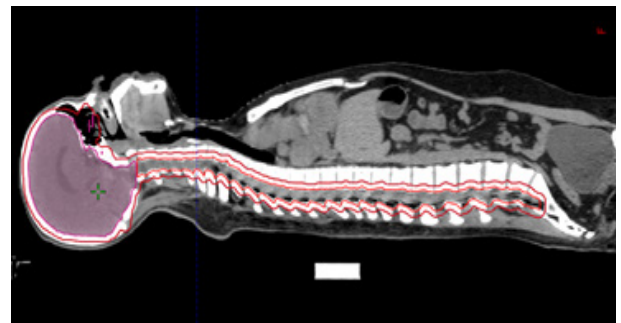
#### 1. Mô phỏng

Bệnh nhân được mô phỏng với tư thế nằm ngửa, đầu hướng thân máy, hai tay dọc thân, cố định bằng túi hơi (vac-loc bag) và mặt nạ đầu cổ vai. Chụp CT mô phỏng không cản quang với độ dày lát cắt 2,5 mm cho vùng não và 5,0mm đối với cột sống.

Đánh dấu vị trí các dấu mốc trên mặt nạ, túi hơi và người bệnh nhân bao gồm 3 cặp dấu xăm gồm 1 dấu ở đường giữa và 2 dấu tâm bên.

#### 2. Xác định thể tích xạ và cơ quan lành

Thể tích xạ trị lâm sàng CTV bao gồm: toàn bộ não, màng não và khoang dưới nhện, và các cơ quan lành lân cận. Thể tích lập kế hoạch điều trị PTV = CTV Não + 0,3 – 0,5cm và CTV Tủy + 0,5 – 0,7mm (Hình 5).



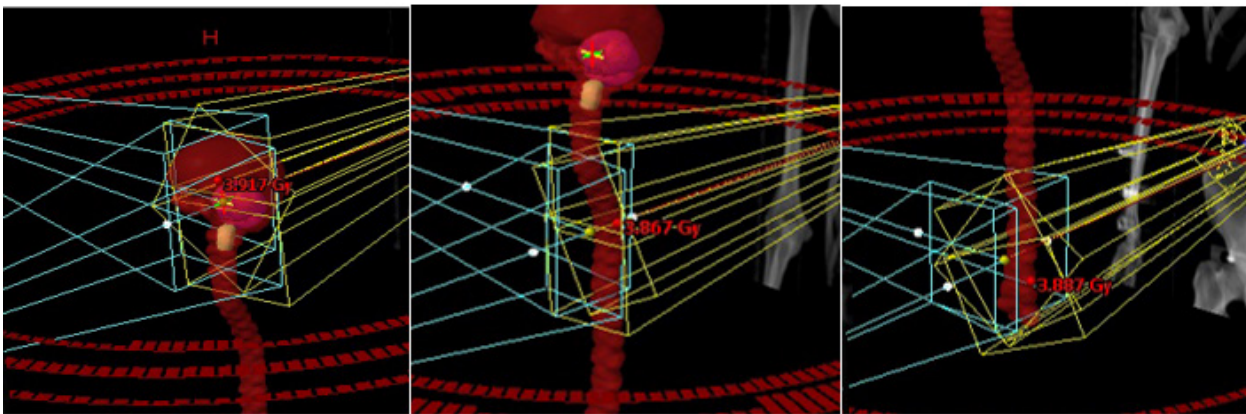
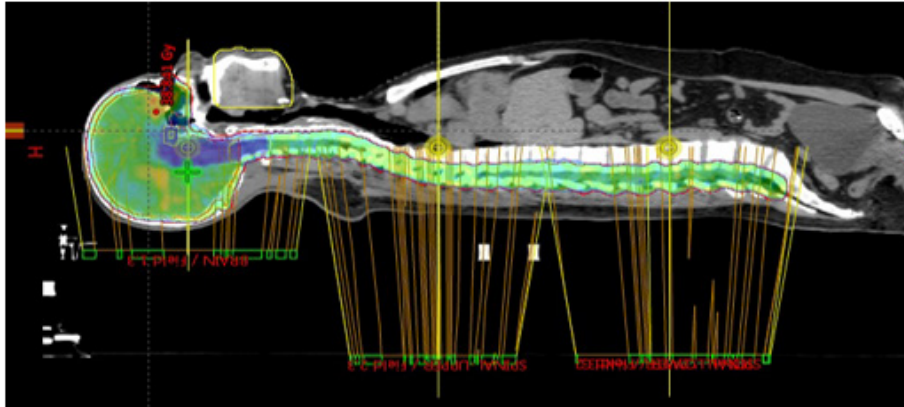
Hình 5: Xác định thể tích xạ trị  
(Nguồn: Hình lập kế hoạch điều trị tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)

## Quy trình đặt bệnh xạ trị trực não tủy với kỹ thuật điều biến thể tích...

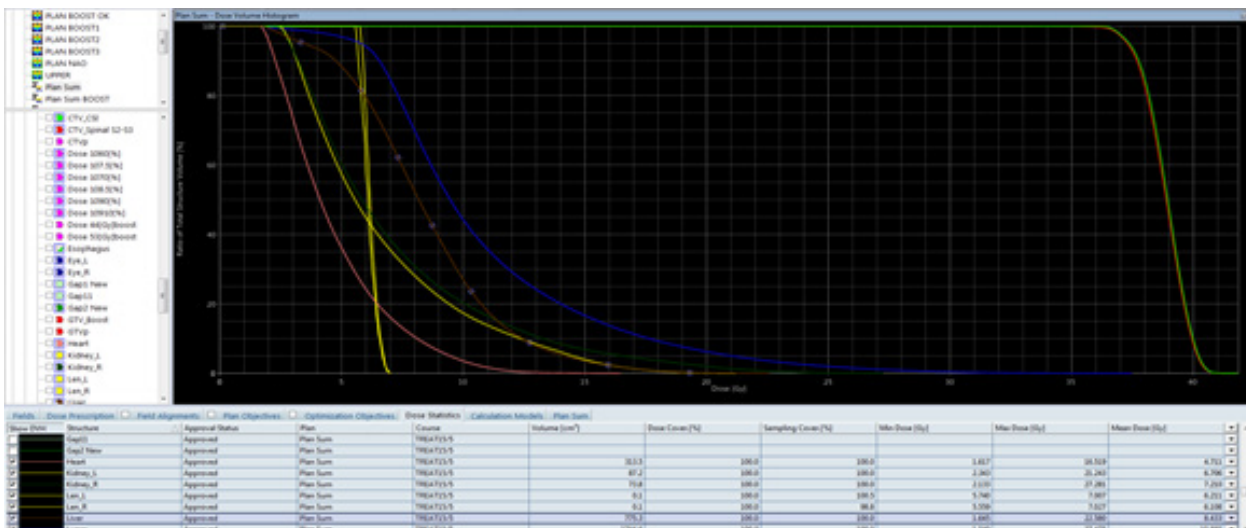
### 3. Lập kế hoạch điều trị và kiểm tra chất lượng (QA)

Kỹ thuật VMAT sử dụng 2 - 3 cung tròn cho thể tích não, tủy ngực và tủy thắt lưng, các cung xạ tiếp nối với nhau ở các vùng tiếp nối (Gap), có thể có từ 1 đến 2 vùng tiếp nối tùy chiều dài của bệnh nhân (Hình 6, 7).

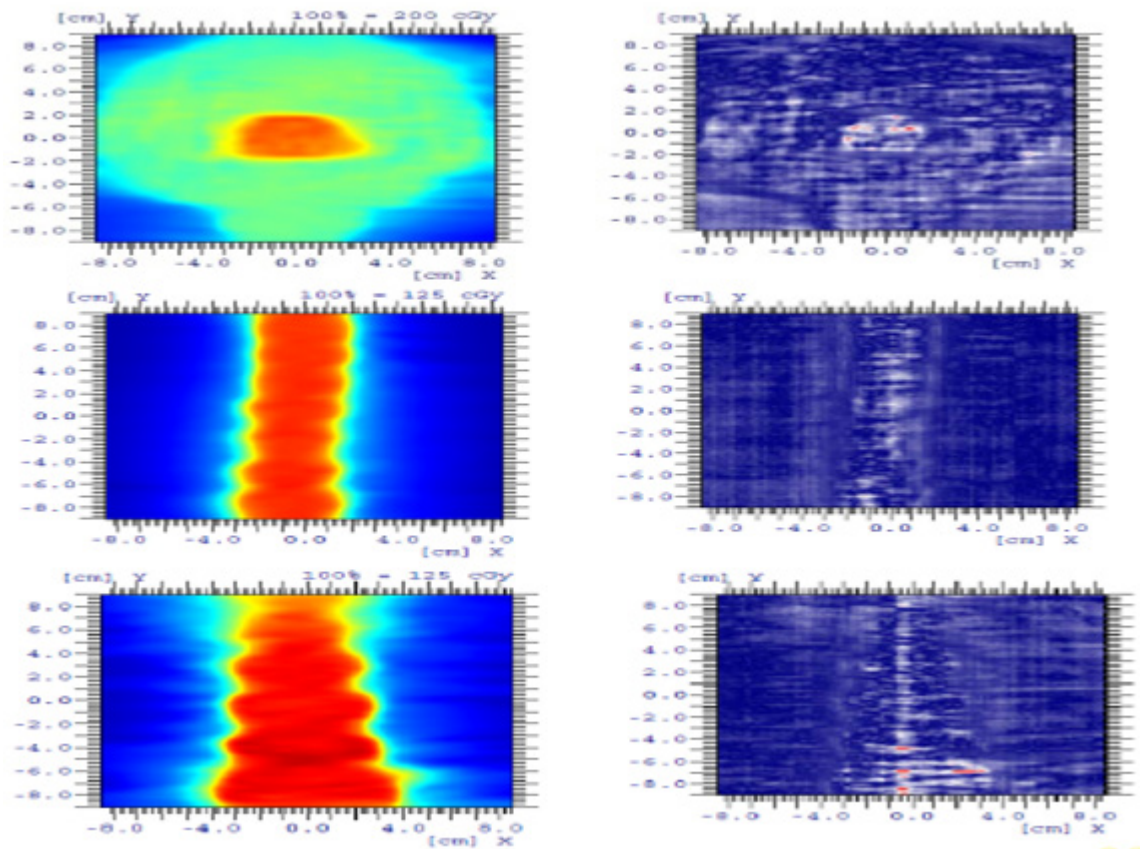
Sau khi có đã lập kế hoạch, kỹ sư vật lý tiến hành kiểm tra chất lượng để tiến hành xạ trị (Hình 8).



Hình 6: Xạ trực não tủy bằng kỹ thuật VMAT 3 tâm với tư thế nằm ngửa.  
(Nguồn: Hình lập kế hoạch điều trị tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)



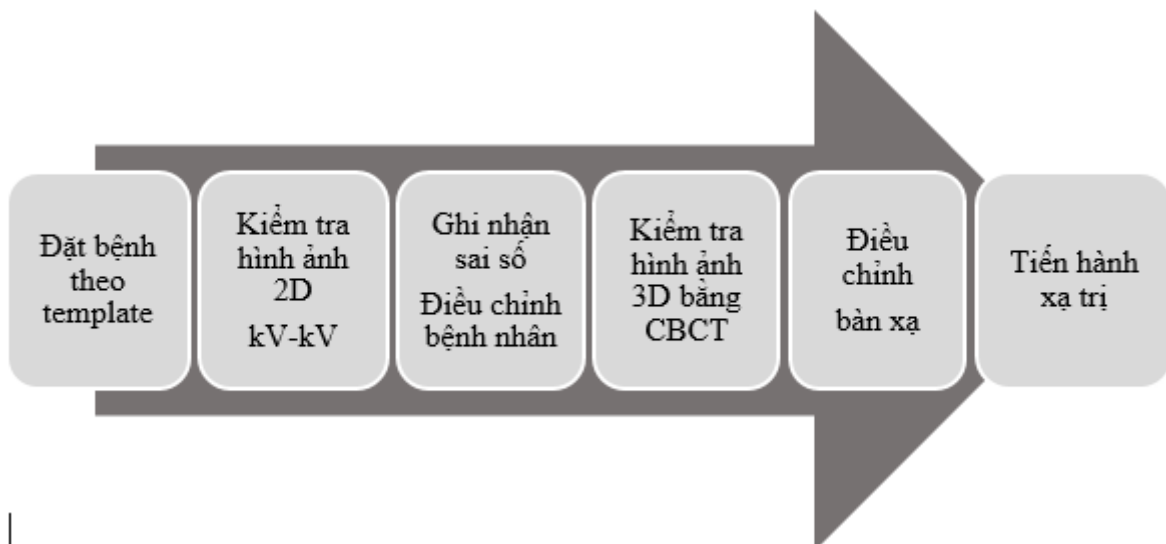
Hình 7: Đường biểu diễn liều theo thể tích (DVH) của kế hoạch VMAT.  
(Nguồn: Hình lập kế hoạch điều trị tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)



Hình 8: QA kế hoạch xạ trị trực não tủy.  
(Nguồn: Tham khảo Internet PEI Cancer Treatment Center)

#### IV. QUY TRÌNH ĐẶT BỆNH VÀ KIỂM TRA HÌNH ẢNH

Sơ đồ quy trình đặt bệnh CSI



Đặt bệnh dựa theo template mô phỏng, canh chỉnh bệnh nhân và dời bàn theo các chiều x, y, z dựa vào Report (Hình 9, 10).



**Quy trình đặt bệnh xạ trị trực não tủy với kỹ thuật điều biến thể tích...**

Sai lệch cho phép của mỗi chiều phụ thuộc vào PTV dùng lập kế hoạch xạ trị và kế hoạch xạ trị. Tại Bv Ung Bướu, chúng tôi sử dụng  $PTV = CTV + 0,3\text{cm}$  cho vùng não và  $PTV = CTV + 0,5\text{cm}$  cho vùng cột sống đối với bệnh nhi. Kế hoạch đã lập của kỹ sư cho phép sai số theo chiều longitude nhỏ hơn 0,4cm để không quá ngưỡng dung nạp tủy. Do đó, quá trình đặt bệnh cần đảm bảo sai số các chiều: Vertical (Y), Longitude (Z), Lateral (X) không quá 0,3cm; Rotation, Pitch, Roll không quá 2°.

Chụp kiểm tra mỗi vùng bằng cặp hình ảnh kV-kV ở góc 0° và 90° theo thứ tự: tâm não, tâm ngực và tâm thất lưng (Hình 11); sau đó ghi nhận sai số mỗi vùng vào bảng sai số (Hình 12). Do sai số được ghi nhận là giá trị của từng vùng cơ thể riêng biệt và apply bàn sẽ làm thay đổi sai số của cả người bệnh nhân, chúng tôi thực hiện điều chỉnh người bệnh nhân khi cần thiết chứ không phải điều chỉnh bàn. Chụp lại kV – kV kiểm tra nếu có điều chỉnh người bệnh nhân, ghi nhận thông số sau điều chỉnh người.

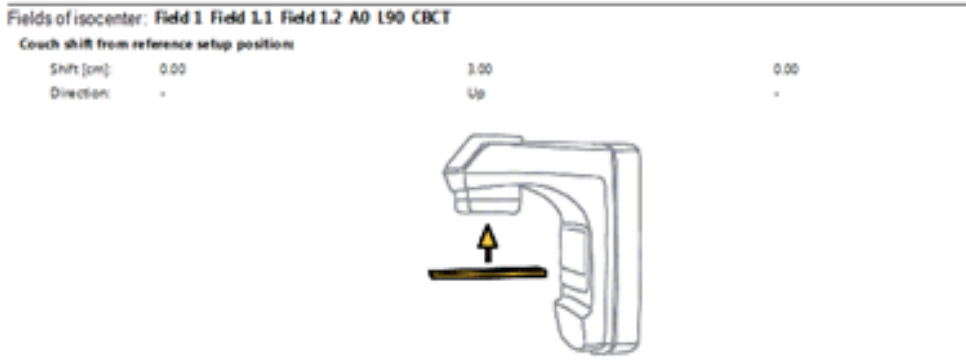
Tiếp tục chụp Conebeam CT (CBCT) hai vùng giao nhau của các trường chiếu (Gap 1 ở vùng cổ và Trường chiếu não:

The form includes sections for:
 

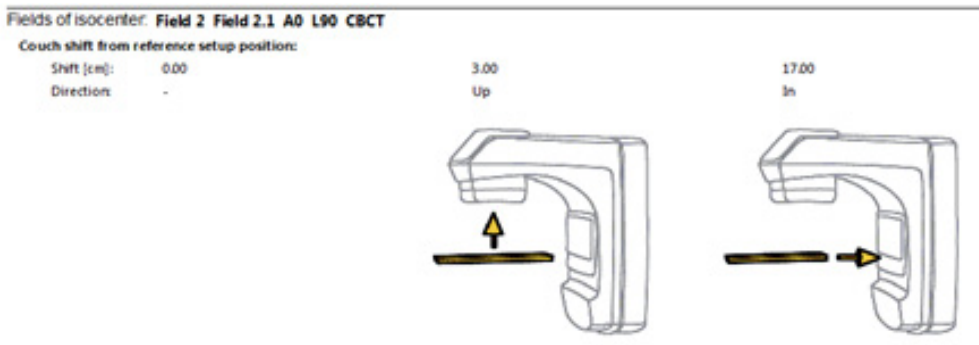
- Chẩn đoán: U Não
- Máy xạ: ...
- Dụng cụ cố định: Mặt nạ + khung cố định, Gối đầu, Cổ định miệng, 2 tay dọc thân, 2 chân đặt thẳng.
- Vị trí và tư thế bệnh nhân: Tháo răng giả, Môm qua vai phải/cách điểm giữa hóm ực, Môm qua vai trái/cách điểm giữa hóm ực.
- Đường giữa/mốc xương: Điểm giữa mũi, Chân thùy, Giữa góc dương vật/khớp mu, Điểm giữa cằm.
- Xác định độ gấp đầu: Bên phải, Bên trái, ITN: 0,3 cm.
- Tâm trên mặt nạ: Ngay đường giữa, Tâm về phía trên/dưới/hóm ực, Laser dọc bên (VBL), Tâm về phía trên/dưới, Laser ngang bên (HBL), Bên phải (Phía trước/sau), Bên trái (Phía trước/sau).
- Tâm thất cổ: Ngay đường giữa, Tâm về phía trên/dưới/hóm ực.
- GHI CHÚ: Vachlock Kevin Thien Trung Cuoco, 2 lần sấm đặt bệnh, chốt chân lệch 1,5.

Gap 2 ở vùng thất lưng), ghi nhận sai số khi có ba chiều xoay và khi chỉ có các chiều thẳng (Hình 13).

Tìm xu hướng sai lệch của 6 chiều: x, y, z và roll, pitch, rotation trong quá trình đặt bệnh. Quyết định dời bàn nếu các chiều di lệch theo một xu hướng và áp dụng mức độ điều chỉnh đó cho mỗi trường chiếu.

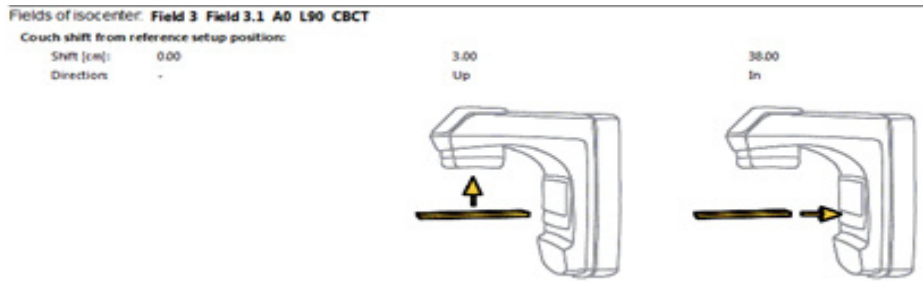


Trường chiếu ngực:



# Bệnh viện Trung ương Huế

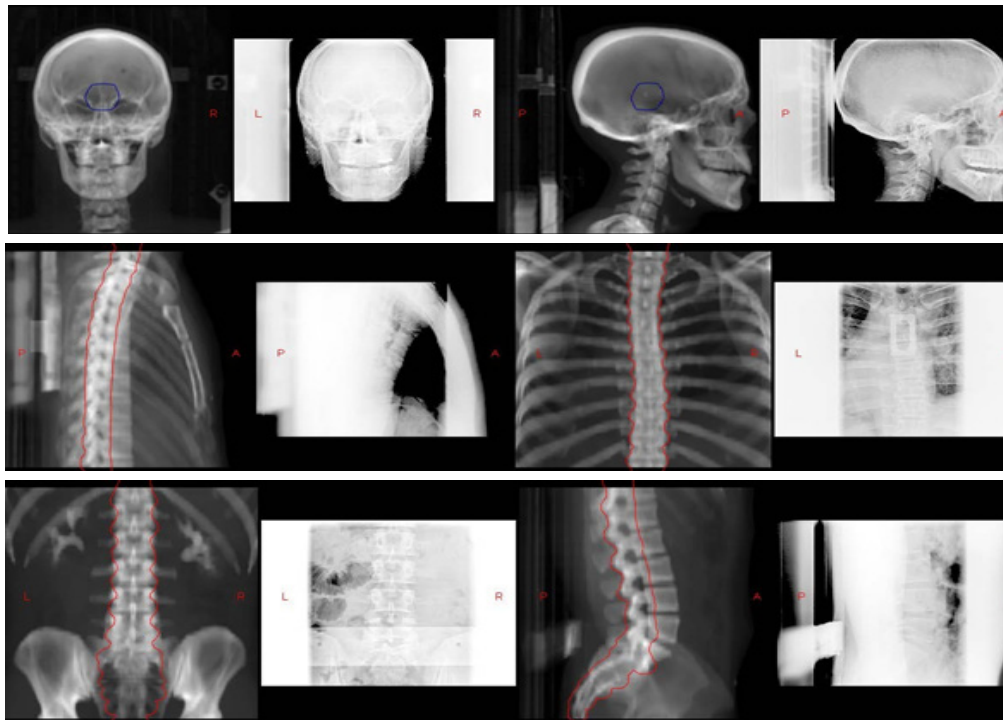
Trường chiếu thất lưng:



Hình 9: Template đặt bệnh và thông số dời bàn xạ theo kế hoạch.  
(Nguồn: Hình lập kế hoạch điều trị tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)



Hình 10: Đặt bệnh nhân tại máy Truebeam  
(Nguồn: Hình điều trị thực tế tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)



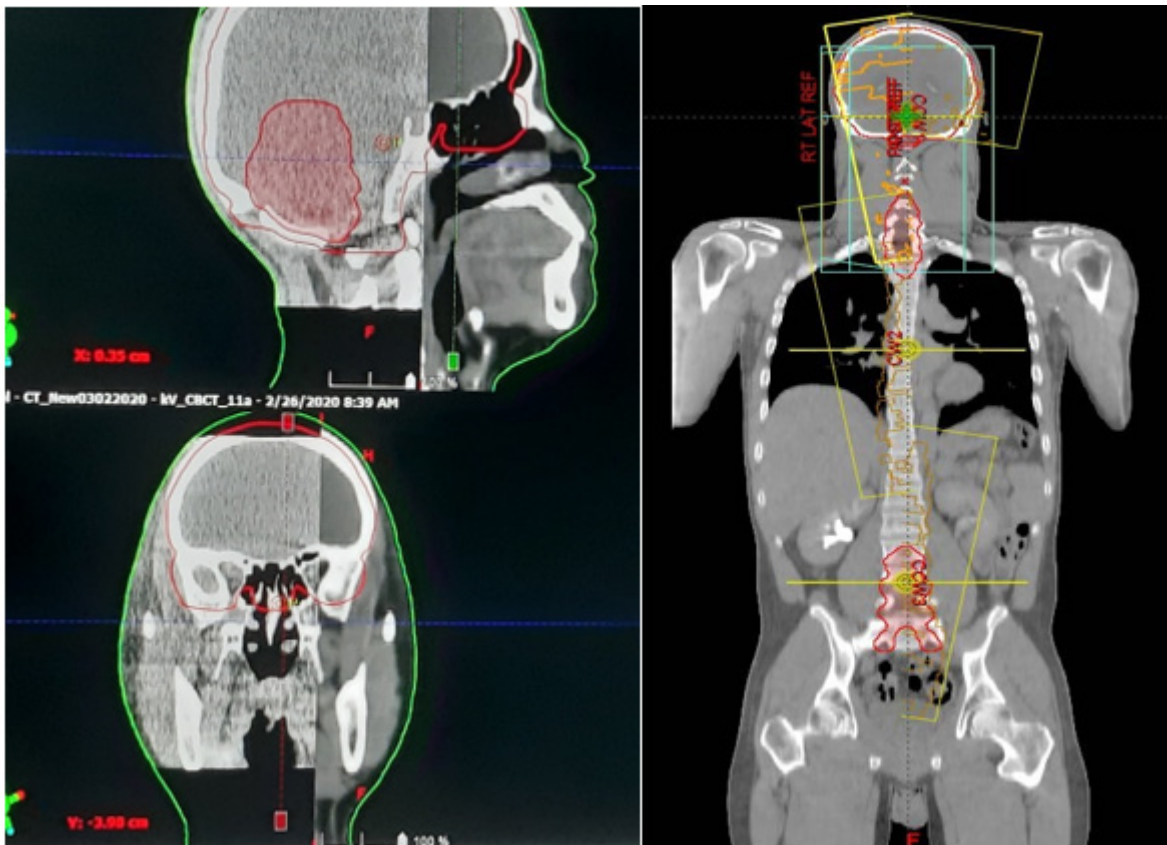
Hình 11: Hình ảnh chụp kV-kV kiểm tra sai số vùng não, ngực, thất lưng.  
(Nguồn: Hình điều trị thực tế tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)



*Quy trình đặt bệnh xạ trị trực não tủy với kỹ thuật điều biến thể tích...*

Date Fx No.	Đời bàn dự kiến z	Vertical	Lateral	Long	Rotation	Pitch	Roll
kV NAO z = 0 cm							
CBCT GAP 1 +4.0 cm		/	/	/	/	/	/
kV UPPER z = -17 cm							
CBCT GAP 2 +7.0 cm		/	/	/	/	/	/
kV LOWER z = -38 cm							
APPY BÀN							
THÔNG SỐ BÀN XẠ					→	→	

Hình 13: Bảng ghi nhận sai số đặt bệnh mỗi ngày.  
(Nguồn: Hình điều trị thực tế tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM)



Hình CBCT vùng đầu cổ      Hình CBCT toàn thân  
Hình 14: Hình chụp kiểm tra bằng CBCT.  
(Nguồn: Hình điều trị thực tế tại Bệnh Viện Ung Bướu TP.HCM và tham khảo PEI Cancer Treatment Center)

## Bệnh viện Trung ương Huế

Ví dụ về sai số của 2 ngày đặt bệnh và quyết định dời bàn xạ:

Ngày 01	Vertical (y)	Long (z)	Lateral (x)	Rotation	Pitch	Roll
kV Não z = 0 cm	+0.03	-0.01	-0.09	0°	0°	0°
CBCT GAP 1	0.00 +0.04	-0.05 -0.09	-0.07 -0.05	0° -0.4°	0° -0.6°	0° -0.6°
kV Thắt lưng (z = -17cm)	0.00	0.00	-0.07	0°	0°	0°
CBCT GAP 2	+0.03 +0.03	+0.08 +0.05	-0.08 -0.04	0° +0.9°	0° -1.2°	0° 0°
kV Ngực (z = -38cm)	0.00	-0.08	-0.02	0°	0°	0°

Trong ngày 1, sai số các chiều x, y, z của các vùng chụp đều <0,3cm, nằm trong giới hạn cho phép. Quyết định không điều chỉnh bàn xạ sau khi khớp hình ảnh và tiến hành xạ trị với thông số bàn như lúc đặt bệnh.

Ngày 02	Vertical (y)	Long (z)	Lateral (x)	Rotation	Pitch	Roll
kV Não z = 0 cm	+0.03	-0.10	+0.01	0°	0°	0°
CBCT GAP 1	-0.02 -0.03	-0.08 -0.17	-0.07 -0.10	0° +0.2°	0° -1.3°	0° +0.5°
kV Thắt lưng (z = -17cm)	0.04	0.00	-0.18	0°	0°	0°
CBCT GAP 2	+0.06 +0.13	-0.03 +0.05	-0.08 -0.04	0° +1.7°	0° -1.2°	0° +1.4°
kV Ngực (z = -38cm)	0.00	-0.08	-0.07	0°	0°	0°

Trong ngày 2, nhận thấy sai số chiều vertical (y) là rất thấp, chiều long (z) sai số lớn nhất là -0.1, chiều lateral (x) sai số lớn nhất là -0.18 và các chiều có cùng xu hướng sai lệch, chúng tôi dời bàn theo thông số: y=0, z=-0.1, x=-0.1cm và tiến hành xạ trị.

Chúng tôi ghi nhận thời gian đặt bệnh và xạ trị cho một trường hợp xạ trị trực não tủy từ 45 phút đến 60 phút mỗi ngày. Người bệnh thoải mái hơn với tư thế nằm ngửa so với tư thế nằm sấp.

#### IV. KẾT LUẬN

Kỹ thuật xạ trị toàn não tủy là kỹ thuật xạ trị phức tạp, do thể tích điều trị lớn và giới hạn về kích thước trường chiếu của máy gia tốc, cần sử

dụng 2-3 tâm để thực hiện ghép trường chiếu não và trường chiếu tủy. Việc ghép trường chiếu phải đảm bảo chính xác để đạt sự đồng nhất liều trên toàn bộ thể tích điều trị PTV. Các sai số do thiết bị hoặc đặt bệnh sẽ dẫn đến nguy cơ chồng trường chiếu dẫn đến quá liều dung nạp hoặc thiếu liều và có nguy cơ tái phát. Cùng với các kỹ thuật mới giúp tối ưu hóa liều vào thể tích xạ và bảo vệ tốt hơn cơ quan lành, càng đòi hỏi độ chính xác càng cao khi đặt bệnh. Do đó, hiểu và nắm rõ quy trình đặt bệnh giúp đạt mục tiêu điều trị đồng thời giảm thời gian đặt bệnh để người bệnh có tâm lý thoải mái hơn và giảm áp lực về số lượng bệnh nhân, nhất là đối với các trung tâm xạ trị lớn.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Tạp chí Ung thư học Việt Nam Số 8-2018
2. Enrica Seravalli et al, (2018): “Dosimetric comparison of five different techniques for craniospinal irradiation across 15 European centers: analysis on behalf of the SIOP-E-BTG (radiotherapy working group)”, Acta Oncologica.
3. Murat Beyzadeoglu, G.O., Cuneyt Ebruli, “Basic Radiation Oncology”. 1 ed. 2010, Berlin Heidelberg: Springer. 587.
4. M. T. Giordana, P. Schiffer, M. Lanotte, P. Girardi, and A. Chio, “Epidemiology of adult medulloblastoma,” International Journal of Cancer, vol. 80, no. 5, pp. 689-692, 1999.
5. R. J. Packer, P. Cogen, G. Vezina, and L. B. Rorke, “Medulloblastoma: Clinical and biologic aspects,” Neuro-Oncology, vol. 1, no. 3, pp. 232–250, 1999.
6. Vmat for low-dose adult craniospinal irradiation (CSI) in small clinical setting