

Đặc điểm các bó chất trắng của bệnh nhân u não trên cộng hưởng từ sức căng khuếch tán

Characteristics of white matter bundles of patients with brain tumor on diffusion tensor imaging

Vũ Đình Triển^{1,*}, Bùi Trọng Dương²,
và Đỗ Thị Mai Hà²

¹Bệnh viện Trung ương Quân đội 108,
²Học viện Quân y

Tóm tắt

Mục tiêu: Khảo sát những biến đổi bệnh lý của các bó chất trắng trong não bệnh nhân u não bằng cộng hưởng từ sức căng khuếch tán (DTI) 3.0Tesla. *Đối tượng và phương pháp:* Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 30 bệnh nhân u não và nhóm chứng 30 người bình thường từ tháng 11/2019 đến tháng 5/2022. Khảo sát tập trung vào các bó chất trắng cụ thể bao gồm: Bó thể chai, bó đồi thị - vỏ não, bó hồi đai, bó trán - chẩm, bó vỏ - tiểu não, bó thái dương-chẩm, bó vỏ-tủy. *Kết quả:* Dựng hình 3D cho thấy có hình ảnh đè đẩy di lệch hoặc cắt cụt của các bó chất trắng. Ghi nhận các chỉ số về số lượng sợi, số voxel, FA giảm trong khi ADC tăng ở một số bó chất trắng, thể hiện sự ảnh hưởng mang tính chất tại chỗ và lan tỏa của khối u tới các bó chất trắng. *Kết luận:* Trong bệnh lý u não, việc khảo sát chính xác ranh giới, mức độ ảnh hưởng của khối u tới các cấu trúc chất trắng lân cận là yếu tố quan trọng trong chẩn đoán và phẫu thuật. DTI là một phương pháp hiệu quả để khảo sát biến đổi chất trắng ở bệnh nhân u não.

Từ khóa: U não, chất trắng, cộng hưởng từ sức căng khuếch tán.

Summary

Objective: To investigate pathological alterations in white matter bundles in brain tumor patients using 3.0 Tesla Diffusion Tensor Imaging (DTI). *Subject and method:* A cross-sectional descriptive study on 30 brain tumor patients and a control group of 30 normal individuals from November 2019 to May 2022. The investigation focused on specific white matter bundles, including the corpus callosum, fornix-hippocampus, cingulum bundle, frontal-occipital fasciculus, corticospinal tract, thalamo-cingulum bundle, and cerebellar peduncle. *Result:* 3D reconstructions illustrated displacements or truncations of white matter bundles. The decrease of number of fibers, voxel indice, FA and the increase of ADC were noted, indicating both localized and spreading impacts of the tumor on white matter bundles. *Conclusion:* In brain tumors, precise delineation of boundaries and the extent of tumor impact on adjacent white matter structures is crucial for diagnosis and surgery. DTI was proven as an effective method for investigating white matter alterations in brain tumor patients.

Keywords: Brain tumor, white matter, diffusion tensor imaging.

Ngày nhận bài: 18/01/2024, ngày chấp nhận đăng: 13/5/2024

*Tác giả liên hệ: bs.trien108@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

U não là những khối nhu mô não bất thường trong đó các tế bào phát triển và nhân lên mất kiểm soát, chèn ép vào nhu mô xung quanh và các tổ chức lân cận trong hộp sọ. Theo thống kê của WHO, thế giới có khoảng 308.102 người được chẩn đoán u não-hệ thần kinh trung ương năm 2020, hay gặp ở hai nhóm tuổi: 3-12 tuổi và 40-70 tuổi và khoảng 251.329 ca tử vong do u não-hệ thần kinh trung ương trong năm này¹.

Các phương pháp như cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ thông thường có thể giúp chẩn đoán chính xác được vị trí, tính chất của khối u cũng như đánh giá phần nào sự thay đổi của tổ chức não xung quanh. Tuy nhiên, các phương pháp này không đánh giá được chính xác sự ảnh hưởng của khối u đối với các đường dẫn truyền trong chất trắng.

Chụp cộng hưởng từ sức căng khuếch tán với ưu điểm về khả năng chụp được đường dẫn truyền, từ đó đánh giá tổn thương đường dẫn truyền do khối u gây ra, giúp phẫu thuật viên tránh gây tổn thương thứ phát trong quá trình phẫu thuật, giảm mức độ liệt vận động, tàn phế cho bệnh nhân, cũng như đánh giá được kết quả sau điều trị. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu ứng dụng DTI trong chẩn đoán và hướng dẫn điều trị, theo dõi điều trị u não⁶. Nhiều nghiên cứu gần đây cũng chỉ ra rằng sử dụng DTI trong lập kế hoạch trước phẫu thuật giúp tăng khả năng bảo tồn nhu mô não lành, nâng cao hiệu suất phẫu thuật cắt bỏ khối u và rút ngắn thời gian mổ, từ đó đem lại hiệu quả điều trị tối ưu cho bệnh nhân⁹.

Tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 có trang bị hệ thống chụp cộng hưởng từ sức căng khuếch tán từ lực cao 3T với chuỗi xung và phần mềm tạo ảnh các đường dẫn truyền thần kinh trong não hiện đại, hàng năm tiếp nhận, chẩn đoán và điều trị một lượng lớn ca u não. Việc khai thác các giá trị của cộng hưởng từ sức căng khuếch tán có ý nghĩa rất lớn trong việc cải thiện hiệu quả chẩn đoán, điều trị và tiên lượng cho bệnh nhân u não.

Vi lý do đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu “Đặc điểm các bó chất trắng của bệnh nhân u não trên

cộng hưởng từ sức căng khuếch tán” nhằm: *Đánh giá những thay đổi chất trắng trên bệnh nhân u não người lớn.*

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Đề tài được thực hiện tại Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, từ tháng 11 năm 2019 đến tháng 5 năm 2022.

Đối tượng nghiên cứu

Nhóm bệnh: 30 bệnh nhân được chẩn đoán xác định u não dựa vào triệu chứng lâm sàng, các phương pháp chẩn đoán hình ảnh và sinh thiết giải phẫu bệnh, được chụp MRI với các chuỗi xung cơ bản và xung DTI.

Nhóm chứng: 30 người bình thường, độ tuổi từ 18 trở lên, không có bất cứ bệnh lý nào về não bộ hoặc tổn thương về thần kinh. Toàn bộ nhóm chứng được khám lâm sàng, chụp MRI với các chuỗi xung cơ bản và xung DTI cùng với làm các xét nghiệm cần thiết để loại trừ bệnh nhân sa sút trí tuệ do các nguyên nhân khác nhau, bệnh chuyển hóa, bệnh nội tiết, bệnh tự miễn, giang mai hay bất cứ một tổn thương hệ thần kinh nào...

2.2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang.

Phương tiện nghiên cứu

Máy chụp cộng hưởng từ Achieva 3T (Phillips, Hà Lan) có coil sọ 16 kênh và phần mềm chụp DWI và DTI. Trạm xử lý hình ảnh với phần mềm Extended MR Workspace 2.6.3.2 HF3.

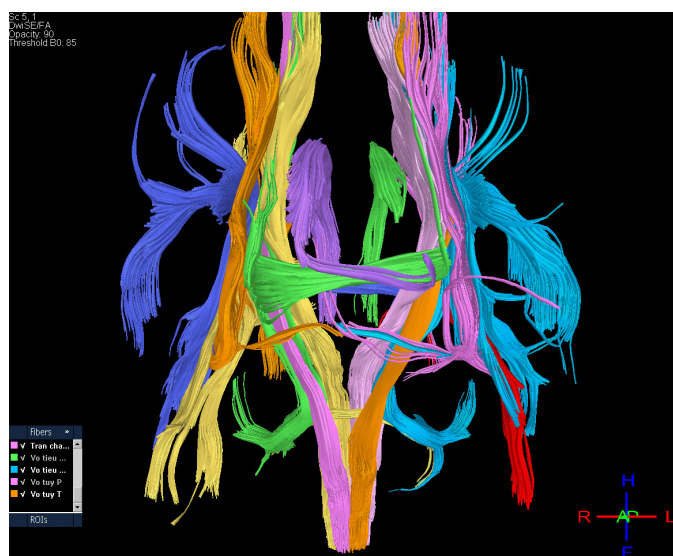
Kỹ thuật chụp cộng hưởng từ

Thực hiện các lớp cắt ngang từ nền - đỉnh sọ với các chuỗi xung cơ bản T1W, T2W, FLAIR. Thực hiện chuỗi xung DWI và chuỗi xung DTI 32 SENSE với các thông số: TR: 10172ms, TE: 93ms, Gradient thăm dò khuếch tán ở 32 hướng, b0 và b1000s/mm², ma trận 128×128, FOV: 230×230mm, chiều dày lớp cắt 2mm, cắt liên tiếp, kích cỡ voxel 1,8×1,8×2mm. Thời gian thực hiện chuỗi xung 20 phút.

Dựng hình và khảo sát các cấu trúc chất trắng

Trong nghiên cứu này chúng tôi tập trung vào các cấu trúc bao gồm: Bó vỏ - tủy, bó đồi thị - vỏ não, bó vỏ - tiểu não, bó chẩm - trán, bó thái dương - chẩm, bó hồi đai, bó thể chai. Kỹ thuật được thực hiện trên phần mềm chuyên dụng Extended MR WorkSpace 2.6.3.2 HF3 (2010) của Philips (Hà Lan). Với mỗi bó, để tái tạo lại toàn bộ đường đi một bên não, chúng tôi dựng bản đồ FA 2D (fractional anisotropy) trên máy trạm, chọn bốn vùng quan tâm

chính (ROI) là vị trí các bó trên bản đồ FA trên các lát cắt trục thích hợp. Sau khi đã xác định chính xác các ROI, dùng phần mềm Fiber Tract của máy trạm liên kết các ROI lại với nhau, tái tạo hình ảnh 3D của bó vỏ - tủy theo nguyên lý chỉ giữ lại các sợi dẫn truyền đi qua cả 4 ROI đã xác định. Từ hình ảnh 3D, phần mềm xác định một số đặc điểm của các bó chất trắng bao gồm hình thái, hướng đi, số lượng sợi, chiều dài, số voxel, chỉ số FA, ADC (apparent diffusion coefficient).



Hình 1. Các bó chất trắng được dựng hình bằng DTI (Nguồn NC: BN Đ.C.D 1994)

Phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu được phân tích theo phương pháp thống kê y sinh học:

Xử lý số liệu: Bằng phần mềm SPSS 22.0.

Các biến liên tục được biểu diễn dưới dạng số trung bình và độ lệch chuẩn ($X \pm SD$); giá trị trung vị

(Median) và tỉ lệ phần trăm (%). Đặc điểm định lượng của các bó chất trắng tại bán cầu não có khối u sẽ được thống kê, so sánh với bên bán cầu não lành hoặc so sánh với nhóm chứng bằng thuật toán t - test hoặc Mann-Whitney. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê được xác định khi $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm vị trí tổn thương u não trên phim DTI

Vị trí tổn thương	Bên phải	Bên trái	Giữa	Tổng
Chẩm	1 (3,33%)	2 (6,67%)		3 (10,00%)
Đỉnh	4 (13,33%)	7 (23,33%)		11 (36,67%)
Đỉnh - chẩm	1 (3,33%)			1 (3,33%)
Thái dương - chẩm	1 (3,33%)			1 (3,33%)

Vị trí tổn thương	Bên phải	Bên trái	Giữa	Tổng
Thái dương - đỉnh	1 (3,33%)	3 (10,00%)		4 (13,33%)
Trán	3 (10,00%)	1 (3,33%)		4 (13,33%)
Trán -đỉnh		1 (3,33%)		1 (3,33%)
Trán - thái dương - đỉnh	1 (3,33%)	2 (6,67%)		3 (10,00%)
Liềm đại não			1 (3,33%)	1 (3,33%)
Cuống đại não			1 (3,33%)	1 (3,33%)

Nhận xét: Trong 30 bệnh nhân trong nhóm u não tham gia nghiên cứu, vị trí khối u khá đa dạng phân bố hầu khắp các vị trí trong não, trong đó, chiếm tỷ lệ cao nhất là khối u vùng đỉnh 11/30 (36,67%).

Bảng 2. Phân loại u não

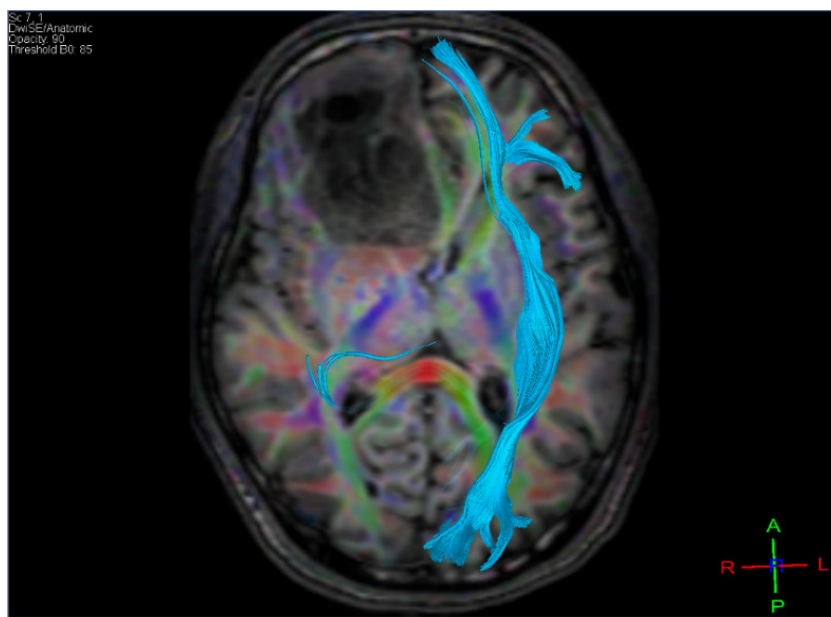
Phân loại u	Số lượng (n = 30)	Tỷ lệ %
U thần kinh đệm	19	63,33
U màng não	7	23,33
U di căn	3	10
U nguyên bào tủy	1	3,33
Tổng	30	100,00

Nhận xét: Trong 30 bệnh nhân u não, có 4 loại u não, trong đó chiếm tỷ lệ cao nhất là u thần kinh đệm 19/30 (63,33%), tiếp theo là u màng não và u di căn.

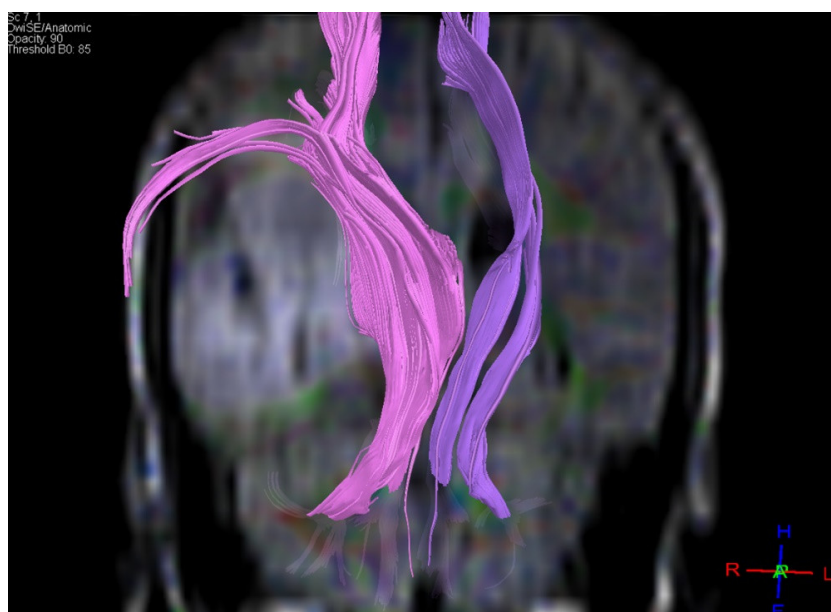
Bảng 3. Đường dẫn truyền bị di lệch khỏi vị trí bình thường

Bó dẫn truyền	Số lần bị lệch khỏi vị trí giải phẫu (n = 30)	Tỷ lệ %
Lỗi thể chai	2	6,67
Gối thể chai	3	10
Đôi thị - vỏ não	15	50
Hồi đại	16	53,33
Thái dương-chẩm	11 (2 lần đứt hoàn toàn)	36,67 (6,67% đứt hoàn toàn)
Trán - chẩm	9 (4 lần đứt hoàn toàn)	30 (13,33% đứt hoàn toàn)
Vỏ - tiểu não	7	23,33
Vỏ - tủy	10	33,33

Nhận xét: Với vị trí của các khối u rất đa dạng, nằm kế cận các bó chất trắng, nên tình trạng bị đè đẩy di lệch của các bó dẫn truyền là khá phổ biến do hiệu ứng khối, trong đó hai bó hay bị di lệch nhất là bó thái dương - chẩm 16/30 (53,33%) và bó đôi thị - vỏ não 15/30 (50%).



Hình 2. Hình ảnh mất hoàn toàn bó thần kinh, chẩm phải (Nguồn NC: Bệnh nhân: P.H.C. 1986)



Hình 3. Hình ảnh khối u đè đẩy bó vỏ tiểu não bên phải (Nguồn NC: Bệnh nhân N.T.Đ 1981)

Bảng 4. Đặc điểm tổn thương sợi bó đồi thị - vỏ não theo bên tổn thương và bên lành

Chỉ số	Bên bị u	So với bên lành		So với nhóm chứng	
		Bên lành	p	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	507,77 ± 418,81	583,50 ± 363,82	>0,05	595,65 ± 264,42	>0,05
Số Voxel	897,30 ± 490,49	1180,27 ± 375,40	0,006	1022,83 ± 300,65	>0,05
Chỉ số FA	0,4439 ± 0,0382	0,4629 ± 0,0304	0,032	0,4317 ± 0,0187	>0,05
Chỉ số ADC	0,8621 ± 0,1166	0,8428 ± 0,0747	>0,05	0,8537 ± 0,0993	>0,05
Chiều dài sợi	104,940 ± 25,907	119,416 ± 16,145	0,030	108,572 ± 15,870	>0,05

Nhận xét: So sánh giữa hai bên bị u và không bị u: Số số Voxel và chiều dài ở bên bị u thấp hơn so với bên lành có ý nghĩa thống kê. Số lượng sợi giảm, chỉ số FA, chỉ số ADC bên bệnh tăng tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Khi so sánh với nhóm chứng, các sự khác biệt cũng mang chiều hướng tương tự nhưng chưa có ý nghĩa thống kê.

Bảng 5. Đặc điểm tổn thương bó Hối đại theo bên tổn thương và bên lành

Chỉ số	Bên bị u	So với bên lành		So với nhóm chứng	
		Bên lành	p	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	499,90 ± 450,67	659,60 ± 458,13	>0,05	573,39 ± 351,53	>0,05
Số Voxel	350,00 ± 220,17	522,00 ± 537,52	>0,05	399,13 ± 262,55	>0,05
Chỉ số FA	0,3765 ± 0,0543	0,3778 ± 0,0380	>0,05	0,3605 ± 0,0231	>0,05
Chỉ số ADC	0,7343 ± 0,0933	0,7301 ± 0,0883	>0,05	0,6889 ± 0,0858	0,004
Chiều dài sợi	63,899 ± 18,823	77,495 ± 18,661	0,006	66,080 ± 13,671	>0,05

Nhận xét: So sánh giữa hai bên bị u và không bị u: Chiều dài ở bên bị u thấp hơn so với bên lành có ý nghĩa thống kê. Số lượng sợi giảm, số Voxel giảm, chỉ số FA bên bệnh giảm, chỉ số ADC bên bệnh tăng tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Khi so với nhóm chứng, chỉ số ADC tăng trên bệnh nhân u não có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Sự khác biệt ở các chỉ số khác chưa có ý nghĩa thống kê.

Bảng 6. Đặc điểm tổn thương sợi bó Thái dương - chẩm theo bên tổn thương và bên lành

Chỉ số	Bên bị u	So với bên lành		So với nhóm chứng	
		Bên lành	p	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	782,07 ± 634,66	651,27 ± 529,09	>0,05	754,00 ± 466,86	>0,05
Số Voxel	782,27 ± 442,16	759,50 ± 409,55	>0,05	917,83 ± 310,10	>0,05
Chỉ số FA	0,3538 ± 0,1009	0,3999 ± 0,0291	0,007	0,3953 ± 0,0235	0,006
Chỉ số ADC	0,7241 ± 0,2241	0,7651 ± 0,0977	>0,05	0,7301 ± 0,0882	>0,05
Chiều dài sợi	82,746 ± 26,102	87,493 ± 15,025	>0,05	80,920 ± 8,562	>0,05

Nhận xét: So sánh với bên lành và nhóm chứng: Chỉ số FA giảm có ý nghĩa thống kê. Số lượng sợi, số Voxel tăng, chiều dài sợi, chỉ số ADC bên bệnh giảm tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Khi so với nhóm chứng, chỉ có chỉ số FA giảm có ý nghĩa thống kê.

Bảng 7. Đặc điểm tổn thương sợi bó trán - chẩm theo bên tổn thương và bên lành

Chỉ số	Bên bị u	So với bên lành		So với nhóm chứng	
		Bên lành	p	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	507,67 ± 494,60	730,10 ± 523,14	>0,05	803,61 ± 685,63	>0,05
Số Voxel	701,80 ± 462,29	1051,50 ± 410,46	0,006	1013,78 ± 465,37	0,023
Chỉ số FA	0,3472 ± 0,1458	0,4060 ± 0,0312	>0,05	0,4130 ± 0,0209	>0,05
Chỉ số ADC	0,6825 ± 0,2945	0,7725 ± 0,0828	>0,05	0,7327 ± 0,0635	>0,05
Chiều dài sợi	90,153 ± 43,991	114,876 ± 24,681	0,032	113,530 ± 14,715	>0,05

Nhận xét: So sánh giữa hai bên bị u và không bị u: Số số Voxel và chiều dài ở bên bị u thấp hơn so với bên lành có ý nghĩa thống kê. Số lượng sợi, chỉ số FA, chỉ số ADC bên bệnh giảm tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Khi so với nhóm chứng, chỉ số Voxel ở bệnh nhân u não thấp hơn là có ý nghĩa thống kê.

Bảng 8. Đặc điểm tổn thương sợi bó Vó - tiểu não theo bên tổn thương và bên lành

Chỉ số	Bên bị u	So với bên lành		So với nhóm chứng	
		Bên lành	p	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	390,17 ± 297,45	393,47 ± 318,50	>0,05	275,87 ± 251,91	>0,05
Số Voxel	863,03 ± 543,28	905,83 ± 432,66	>0,05	779,43 ± 464,82	>0,05
Chỉ số FA	0,4295 ± 0,0494	0,4537 ± 0,0380	>0,05	0,4434 ± 0,0407	>0,05
Chỉ số ADC	0,8005 ± 0,1100	0,7681 ± 0,0890	>0,05	0,7575 ± 0,0954	0,030
Chiều dài sợi	93,063 ± 31,717	107,586 ± 22,821	>0,05	110,545 ± 31,124	>0,05

Nhận xét: So sánh giữa hai bên bị u và không bị u: Số lượng sợi, số Voxel, chỉ số FA, chiều dài sợi bên bệnh giảm, chỉ số ADC bên bệnh tăng tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Khi so với nhóm chứng, chỉ số ADC của nhóm bệnh cao hơn có ý nghĩa thống kê.

Bảng 9. Đặc điểm tổn thương sợi bó Vó - tủy theo bên tổn thương và bên lành

Chỉ số	Bên bị u	So với bên lành		So với nhóm chứng	
		Bên lành	p	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	382,17 ± 186,01	390,93 ± 178,63	>0,05	378,57 ± 200,45	>0,05
Số Voxel	646,00 ± 218,91	669,27 ± 228,77	>0,05	780,04 ± 330,11	>0,05
Chỉ số FA	0,4701 ± 0,0494	0,4895 ± 0,0312	>0,05	0,4737 ± 0,0239	>0,05
Chỉ số ADC	0,8510 ± 0,1121	0,8652 ± 0,1094	>0,05	0,8444 ± 0,1045	>0,05
Chiều dài sợi	112,980 ± 20,723	118,531 ± 16,591	>0,05	107,889 ± 16,055	>0,05

Nhận xét: So sánh giữa hai bên bị u và không bị u: Số lượng sợi, số Voxel, chỉ số FA, chỉ số ADC, chiều dài sợi bên bệnh giảm tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Khi so sánh với nhóm chứng, các sự khác biệt được tìm thấy chưa có ý nghĩa thống kê.

Bảng 10. So sánh bó lỗi thể chai giữa bệnh nhân u não và nhóm chứng

Chỉ số	Bên bị u	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	1143,04 ± 736,09	1246,22 ± 648,76	>0,05
Số Voxel	814,75 ± 296,10	877,52 ± 302,91	>0,05
Chỉ số FA	0,4139 ± 0,0396	0,4299 ± 0,0308	>0,05
Chỉ số ADC	0,8678 ± 0,1104	0,7957 ± 0,0686	0,004
Chiều dài sợi	116,8479 ± 16,0128	110,167 ± 23,675	>0,05

Nhận xét: So sánh giữa nhóm u não và nhóm chứng, trên bó lỗi thể chai thấy: Chỉ số ADC tăng trên bệnh nhân u não có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nhóm người khỏe mạnh. Sự khác biệt ở các chỉ số khác chưa có ý nghĩa thống kê.

Bảng 11. So sánh bó gối thể chai giữa bệnh nhân u não và nhóm chứng

Chỉ số	Bên bị u	Nhóm chứng	p
Số lượng sợi	1523,46 ± 1,230,51	1619,96 ± 1,296,41	>0,05
Số Voxel	749,71 ± 434,95	772,26 ± 401,34	>0,05
Chỉ số FA	0,4036 ± 0,0544	0,4076 ± 0,0354	>0,05
Chỉ số ADC	0,8173 ± 0,1011	0,7517 ± 0,0736	0,011
Chiều dài sợi	63,4332 ± 16,9620	63,211 ± 16,822	>0,05

Nhận xét: So sánh giữa giữa nhóm u não và nhóm chứng, trên bó gối thể chai thấy 1 chỉ số: Chỉ số ADC giảm trên bệnh nhân u não có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nhóm người khỏe mạnh. Sự khác biệt ở các chỉ số khác chưa có ý nghĩa thống kê.

IV. BÀN LUẬN

Cho tới nay, DTI được ứng dụng vào nhiều mục đích khác nhau trong chẩn đoán và điều trị bệnh nhân u não. Ứng dụng đầu tiên là lập bản đồ đường dẫn truyền quanh khối u, xác định đường phẫu thuật: Bản đồ chụp đường DTI của các vùng chất trắng mong muốn có thể được phủ lên hình ảnh giải phẫu có độ phân giải cao và cung cấp thông tin về sự thay đổi hướng và tính toàn vẹn của đường sợi ở lân cận khối u. Ứng dụng thứ hai đó là dùng chỉ số ADC trong xác định ranh giới khối u. Trong u não, phù quanh khối u bao gồm phù nhiễm độc và phù thấm mạch để gây xác định sai ranh giới thực sự của khối u, dẫn tới phẫu thuật quá mức tới cả vùng nhu mô lành. Trong các khối u não di căn hoặc các khối u nguyên phát không có căn nguyên mạch như u màng não, phù quanh khối u là phù mạch, không có tế bào u. Tuy nhiên, trong u thần kinh đệm, phù quanh khối u được gọi đúng hơn là phù thâm nhiễm, vì nó biểu hiện cả phù nề do mạch máu và thâm nhiễm tế bào khối u và thường xâm lấn dọc theo các vùng chất trắng. Một số nghiên cứu đã chỉ ra có thể dùng chỉ số ADC để phân biệt vùng khối u và phù não liên quan đến khối u, tuy nhiên còn nhiều nghiên cứu xa hơn cần được triển khai để xác định quan điểm này⁹.

Ứng dụng tiếp theo là theo dõi chỉ số FA xác định tổn thương đường dẫn truyền, phân loại u: Một số nhà nghiên cứu đã gợi ý rằng các khối u thần kinh

đệm cấp cao có thể được phân biệt với di căn về giá trị FA và ADC của chúng bằng cách đánh giá mật độ tế bào của lớp viền cũng như những thông số bất đẳng hướng của nó. Đề xuất này dựa trên ý tưởng rằng u thần kinh đệm chủ yếu phù nề xung quanh do sự thâm nhiễm các tế bào khối u, trong khi phù trong di căn chủ yếu có căn nguyên mạch. Khi kết hợp giữa khảo sát các chất trắng DTI cả về định tính và định lượng giúp cho các thông tin về ảnh hưởng thâm lạng của khối u đến các bó dẫn truyền xung quanh nó. Trong đó, chỉ số FA phản ánh về tính toàn vẹn của bó sợi, còn ADC gợi ý đến các thay đổi xung quanh khối u ví dụ như sự gia tăng mật độ tế bào, từ đó giúp phân biệt giữa vùng thâm nhiễm và vùng phù nề đơn thuần quanh u⁸.

Trong nghiên cứu này đã định hình và khảo sát các biến đổi về mặt hình thái của các bó sợi chất trắng ở bệnh nhân u não, kết quả dựng hình 3D cho thấy các cấu trúc bao gồm bó đồi thị vỏ não, hồi đai, bó trán chẩm, thái dương chẩm, bó vỏ tủy là các cấu trúc hay bị đè đẩy lệch khỏi vị trí giải phẫu, trong đó bó thái dương chẩm và bó trán-chẩm được ghi nhận nhiều lần đứt hoàn toàn. Mức độ ảnh hưởng của khối u tới các cấu trúc chất trắng tại chỗ - liền kề được kết hợp giữa thay đổi hình thái và các thay đổi chỉ số trên DTI. Khi ảnh hưởng của khối u chỉ giới hạn về mặt đè đẩy không gian, FA của các bó sợi vẫn bình thường hoặc chỉ giảm nhẹ. Tuy nhiên, khi có sự phù nề hoặc thâm nhiễm, chỉ số FA sẽ giảm tương ứng⁴.

Sự khác biệt giữa các chỉ số DTI của các bó chất trắng cụ thể trên bệnh nhân u não khi so sánh với bên còn lại hoặc với nhóm chứng, cho thấy sự ảnh hưởng của khối u đến các bó chất trắng lân cận, thậm chí cả đối bên. Việc có hay không sự ảnh

hưởng mang tính chất lan tỏa của khối u đến các khu vực rộng rãi quanh khối u thậm chí cả bán cầu não đối bên, dù không có bất thường về hình ảnh được phát hiện trên các phương tiện chẩn đoán hình ảnh đơn thuần như CT, MRI vẫn còn chưa rõ ràng. Sự ảnh hưởng này phụ thuộc vào nhiều yếu tố

như bản chất, kích thước, vị trí, độ thâm nhiễm, di căn của khối u. Tuy nhiên, hầu hết các tác giả đều thống nhất về mức độ ảnh hưởng tại chỗ của khối u đối với các cấu trúc chất trắng lân cận như mô tả trong Bảng 1⁷.

Bảng 12. Ảnh hưởng của khối u đến cấu trúc chất trắng lân cận

Mức độ	FA	ADC
Không ảnh hưởng	Bình thường	Bình thường
Đè đẩy	Bình thường hoặc giảm nhẹ	Bình thường hoặc tăng nhẹ
Phù nề	Giảm	Tăng
Thâm nhiễm	Giảm rõ	Tăng rõ
Cắt cụt	Đẳng hướng/gần đẳng hướng	

Trong nghiên cứu của chúng tôi, thể chai ít bị đè đẩy hơn so với các bó sợi khác. Đồng thời, chỉ số ADC ở bệnh nhân u não cũng cao hơn so với nhóm chứng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Ngoài ra còn nhận thấy các sự khác biệt khác như số lượng sợi, số voxel, FA giảm, chiều dài sợi tăng nhưng chưa có ý nghĩa thống kê. Điều này phù hợp với một số nghiên cứu khác ví dụ như Kallenberg cũng chỉ ra ở bệnh nhân u não, FA giảm và ADC tăng⁵.

Đối với bó đồi thị vỏ não, khá nhiều sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa bên bị u và bên lành được tìm thấy, bao gồm FA, số voxel và chiều dài sợi đều giảm. Các thay đổi tương tự cũng có thể được nhìn thấy khi so sánh với nhóm chứng, tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Như trong nghiên cứu của Lucius và cộng sự cũng nhận thấy có FA giảm và ADC giảm ở khu vực bó đồi thị vỏ não quanh khối u². Tác giả này cũng chỉ ra rằng chỉ số mật độ sợi (fiber density) có độ đặc hiệu cao hơn trong việc phát hiện sự ảnh hưởng của khối u đối với bó đồi thị-vỏ não, tuy nhiên FA và ADC lại có độ nhạy cao hơn.

Khi so sánh các chỉ số của bó vỏ-tủy với bên lành, cả số lượng sợi, chiều dài sợi, FA, ADC của bên bị u đều giảm, còn khi so sánh với nhóm chứng, số lượng sợi, chiều dài sợi, ADC dường như lại cao hơn so với nhóm chứng, tuy nhiên, các sự khác biệt này đều chưa có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, trong một

số nghiên cứu khác đã chứng minh được sự ảnh hưởng của u não đến bó vỏ-tủy trên DTI. Nghiên cứu của Xiong Xiao và cộng sự đã nhận thấy chỉ số ADC bên bị u giảm trong khi FA bên bị u tăng khi so sánh với bên lành, sự khác biệt càng trở nên rõ ràng hơn khi giới hạn phạm vi đo ở vùng quanh khối u³.

V. KẾT LUẬN

Hình ảnh 3D các đường dẫn truyền trên bệnh nhân u não người lớn có nhiều biến đổi về cấu trúc như bị đẩy lệch hoặc cắt đứt hoàn toàn. Kết quả cho thấy các chỉ số về số lượng sợi, số voxel, FA giảm trong khi ADC tăng ở các bó chất trắng lân cận tổn thương. Sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở một số bó, đối với các bó khác ghi nhận sự thay đổi tương tự tuy nhiên chưa có ý nghĩa thống kê. Do hạn chế về quy mô nghiên cứu nên nhiều sự thay đổi về chỉ số DTI trên các bó chất trắng còn chưa thực sự rõ ràng, cần thêm các nghiên cứu xa hơn trong tương lai để khám phá cụ thể hơn về biến đổi bệnh lý các bó chất trắng trong bệnh lý u não.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. WHO The International Agency for Research on Cancer - (2020), Brain, center nervous system fact sheet.
2. Fekonja LS, Wang Z et al (2020) *Detecting corticospinal tract impairment in tumor patients*

- with fiber density and tensor-based metrics. *Front Oncol* 10: 622-358.
3. Fekonja LS, Wang Z, Aydogan DB, Roine T, Engelhardt M, Dreyer FR, Vajkoczy P, Picht T (2021) *Detecting corticospinal tract impairment in tumor patients with fiber density and tensor-based metrics.* *Front Oncol* 10:622358. doi: 10.3389/fonc.2020.622358.
 4. De Belder F, Van Cauter S, Van Den Hauwe L, Van Hecke W, Emsell L, De Belder M, Spaepen M, Sunaert S, & Parizel PM (2016) *DTI in diagnosis and follow-up of brain tumors, in van hecke, wim, emsell, louise, and sunaert, stefan, editors, diffusion tensor imaging: A practical handbook.* Springer Dordrecht Heidelberg New York: 309-330.
 5. Kallenberg K, Goldmann T et al (2013) *Glioma infiltration of the corpus callosum: Early signs detected by DTI.* *J Neurooncol* 112(2): 217-223.
 6. Dubey A, Kataria R et al (2018) *Role of diffusion tensor imaging in brain tumor surgery.* *Asian J Neurosurg* 13(2): 302-306.
 7. Shalan Mohamed E, Soliman Ahmed Y et al (2021) *Surgical planning in patients with brain glioma using diffusion tensor MR imaging and tractography.* *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine* 52(1): 110.
 8. Yeh FC, Irimia A et al (2021) *Tractography methods and findings in brain tumors and traumatic brain injury.* *Neuroimage* 245: 118651.
 9. Manan AA, Yahya N et al (2022) *The utilization of diffusion tensor imaging as an image-guided tool in brain tumor resection surgery: A systematic review.* *Cancers (Basel)*. 14(10).