

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

Characteristics of white matter bundles of Alzheimer's patients on diffusion tensor imaging

Vũ Đình Triển^{1,*} và Bùi Trọng Dương²

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 Alzheimer bằng cộng hưởng từ sức căng khuếch tán (DTI) 3.0 Tesla. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 30 bệnh nhân Alzheimer 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 đường dẫn truyền các bó chất trắng khảo sát ở bệnh nhân Alzheimer không có sự khác biệt so với nhóm chứng. Các chỉ số số lượng sợi, chiều dài sợi, chỉ số voxel, FA giảm trong khi chỉ số ADC tăng ở hầu hết các bó, đa phần đều có ý nghĩa thống kê. **Kết luận:** Trong bệnh lý Alzheimer, biến đổi các chỉ số DTI được phát hiện ở hầu hết các bó chất trắng. DTI là một phương pháp hiệu quả để khảo sát biến đổi chất trắng trong não bệnh nhân Alzheimer.

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

Summary

Objective: Investigating pathological alterations in white matter bundles in Alzheimer's patients using 3.0 Tesla diffusion tensor imaging (DTI). **Subject and method:** A cross-sectional descriptive study was conducted on 30 Alzheimer's 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 revealed no discernible differences in the tractography of white matter fibers between Alzheimer's patients and the control group. However, many significant statistical differences were observed in the reduction of fiber count, fiber length, voxel index, FA, and ADC increase of white matter bundles. **Conclusion:** In Alzheimer's disease, DTI indices alterations were identified in majority of investigated white matter bundles. DTI proves to be a effective method for investigating white matter changes in Alzheimer's patients.

Keywords: Alzheimer's disease, white matter, diffusion tensor imaging.

Ngày nhận bài: 18/1/2024, ngày chấp nhận đăng: 24/4/2024

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

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh lý sa sút trí tuệ nói chung và Alzheimer nói riêng đang ngày càng phổ biến và trở thành gánh nặng kinh tế và sức khỏe cho mỗi quốc gia. Theo số liệu thống kê năm 2019 của The World Alzheimer Report 2019, số trường hợp bệnh sa sút trí tuệ mắc mới là 3 trường hợp/1 giây, hiện có khoảng hơn 50 triệu người bị sa sút trí tuệ, trong đó khoảng 60% là bệnh Alzheimer. Tỷ lệ mắc Alzheimer tăng dần theo tuổi, trong khi đó dân số Việt Nam đang có xu hướng già hoá, tuổi thọ trung bình của người Việt Nam năm 2019 là 73,6 tuổi, với khoảng 660.000 người mắc sa sút trí tuệ, dẫn tới tỷ lệ mắc Alzheimer của nước ta đang tăng một cách đáng lo ngại¹.

Mặc dù đã có nhiều thành tựu trong việc chẩn đoán, điều trị Alzheimer: Các tiến bộ về chẩn đoán hình ảnh và đánh giá chức năng của não, nghiên cứu gen gây bệnh, các thuốc ức chế cholinesterase cũng như các hướng nghiên cứu trong tương lai như việc ngăn chặn hình thành ngưng kết beta amyloid, ngăn chặn quá trình bệnh lý và điều trị bằng kháng thể kháng amyloid, nhưng cho đến nay bệnh Alzheimer vẫn là một thách thức của nhân loại¹².

Các nghiên cứu hình ảnh cộng hưởng từ (MRI) về bệnh Alzheimer cho tới nay chủ yếu tập trung vào vùng hải mã, vỏ não nội khứu và cấu trúc chất xám của thùy thái dương trong. Trong đó hầu hết các nghiên cứu đều cho thấy sự mất tính toàn vẹn cấu trúc chất trắng ở bệnh nhân Alzheimer. Nghiên cứu của Thamires M và cộng sự cho thấy có sự thay đổi về các chỉ số FA, MD, RD ở một số bó chất trắng như vùng vành tia, hồi đai, thể chai, trán chằm... của bệnh nhân Alzheimer so với nhóm chứng¹². Tuy nhiên, sự biến đổi bệnh lý của các bó chất trắng cụ thể ở bệnh nhân Alzheimer nhiều khi còn chưa thống nhất giữa các nghiên cứu, đồng thời, tại Việt Nam hiện chưa có nghiên cứu nào khảo sát một cách tổng thể các bó chất trắng trên bệnh nhân Alzheimer. Vì vậy chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu: *Đánh giá đặc điểm của các bó chất trắng trong não bệnh nhân Alzheimer trên DTI*.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

2.1.1. 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.

Nhóm bệnh: 30 bệnh nhân được chẩn đoán Alzheimer tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 theo tiêu chí lâm sàng DSM-V (Diagnostic & Statistical Manual of Mental Disorders)⁴ và các đặc điểm teo não hướng đến Alzheimer trên cộng hưởng từ chuỗi xung cơ bản.

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 được khám lâm sàng, chụp MRI với các chuỗi xung cơ bản và xung DTI cùng với làm test nhận thức-tâm thần cũng như các xét nghiệm cần thiết khác để loại trừ bệnh nhân sa sút trí tuệ do các nguyên nhân khác nhau, bệnh chuyển hóa, bệnh nội tiết, bệnh tự miễn hay 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 2.6.3.1.

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

Mục tiêu nghiên cứu của chúng tôi liên quan đến xác định các biến đổi tổn thương tại các vùng

giải phẫu, bó chất trắng cụ thể, vậy nên phương pháp phân tích dựa trên ROI đã được lựa chọn áp dụng. Các cấu trúc chất trắng được khảo sát 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. Sử dụng phần mềm chuyên dụng Extended MR WorkSpace 2.6.3.2 HF3 (2010) của Philips (Hà Lan) để tái tạo lại toàn bộ đường đi một bên não. 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 vị trí, đặc điểm các bó dẫn truyền đã dựng được. Các yếu tố được quan tâm khảo sát chủ yếu bao gồm hình thái, hướng đi, số lượng sợi, chiều dài, số voxel, chỉ số FA, ADC (apparent diffusion coefficient).

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu

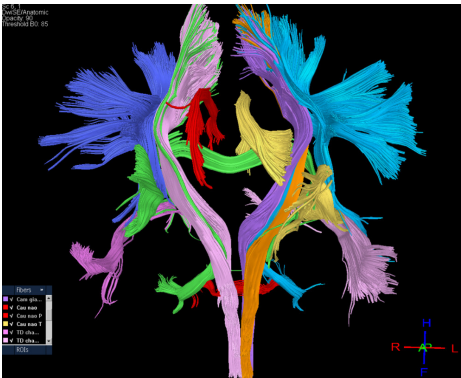
Chỉ số		Nhóm bệnh	Nhóm chứng
Giới tính	Nam	43,33%	46,67%
	Nữ	56,67%	53,33%
Độ tuổi	Trung bình	69,07 ± 7,63	45,17 ± 13,57
	Min-Max	59-87	18-73

Nhận xét: Tỷ lệ nam-nữ giữa hai nhóm tương đối tương đồng. Tuổi trung bình của nhóm bệnh cao hơn so với nhóm chứng.

3.2. Đặc điểm các bó sợi của bệnh nhân Alzheimer trên DTI

Bảng 2. Đặc điểm hình ảnh tổn thương Alzheimer trên DTI

Vị trí tổn thương	Giới (n, %)		Chung (n, %)
	Nam (13)	Nữ (17)	
Không phát hiện hình ảnh tổn thương	3 (10,00%)	1 (3,33%)	4 (13,33%)
Lan tỏa trán - đỉnh - chẩm	5 (16,67%)	4 (13,33%)	9 (30,00%)
Bao trong	0 (0%)	1 (3,33%)	1 (3,33%)



Hình 1. Các bó chất trắng được dựng hình trên DTI (Nguồn NC: BN P.T.T.N 1954)

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 ($\bar{X} \pm SD$); giá trị trung vị (Median) và tỉ lệ phần trăm (%). Số liệu nghiên cứu được xử lý và tính toán sử dụng thuật toán t - test hoặc Mann-Whitney trên phần mềm SPSS. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê được xác định khi $p < 0,05$.

Vị trí tổn thương	Giới (n, %)		Chung (n, %)
	Nam (13)	Nữ (17)	
Tiểu não	0 (0%)	1 (3,33%)	1 (3,33%)
Đỉnh	1 (3,33%)	4 (13,33%)	5 (16,67%)
Trán	0 (0%)	1 (3,33%)	1 (3,33%)
Trán - đỉnh	3 (10,00%)	6 (20,00%)	9 (30,00%)

Nhận xét: Trong 30 bệnh nhân tham gia nghiên cứu, tổn thương dạng lan tỏa nhiều vị trí chiếm tỷ lệ cao (60%), trong đó dạng lan tỏa trán - đỉnh và trán - đỉnh - chẩm chiếm tỷ lệ tương đương (30%). Các dạng tổn thương khu trú đa dạng từ bao trong, tiểu não, trán, đỉnh; đặc biệt có 4/30 đối tượng nghiên cứu (13,33%) chưa phát hiện tổn thương trên hình ảnh DTI.

3.4. Tương quan các chỉ số trên phim DTI

Bảng 3. Tương quan số lượng sợi giữa bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng

Bó dẫn truyền	Alzheimer ($\bar{X} \pm SD$)	Nhóm chứng ($\bar{X} \pm SD$)	p
Lỗi thể chai	866,45 ± 687,62	1246,22 ± 648,76	0,020
Gối thể chai	1015,03 ± 608,91	1619,96 ± 1,296,41	0,033
Đôi thị - vỏ não	485,24 ± 336,97	595,65 ± 264,42	0,001
Hồi đại	468 ± 335,53	573,39 ± 351,53	0,038
Thái dương - chẩm	585,07 ± 517,74	754,00 ± 466,86	0,229
Trán - chẩm	354,41 ± 297,51	803,61 ± 685,63	<0,001
Vỏ - tiểu não	397,79 ± 276,87	275,87 ± 251,91	0,126
Vỏ - tủy	262,38 ± 172,16	378,57 ± 200,45	<0,001

Nhận xét: So sánh số lượng sợi giữa hai nhóm bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng trong nghiên cứu thấy số lượng sợi giảm rõ ở nhóm bệnh nhân Alzheimer. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 6/8 bó.

Bảng 4. Tương quan chiều dài sợi giữa bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng

Bó dẫn truyền	Alzheimer ($\bar{X} \pm SD$)	Nhóm chứng ($\bar{X} \pm SD$)	p
Lỗi thể chai	53,914 ± 15,095	110,167 ± 23,675	<0,001
Gối thể chai	114,437 ± 13,998	63,211 ± 16,822	<0,001
Đôi thị - vỏ não	113,054 ± 13,924	108,572 ± 15,870	0,508
Hồi đại	66,078 ± 12,718	66,080 ± 13,671	0,676
Thái dương - chẩm	82,345 ± 12,661	80,920 ± 8,562	0,228
Trán - chẩm	110,466 ± 22,562	113,530 ± 14,715	0,642
Vỏ - tiểu não	105,042 ± 24,492	110,545 ± 31,124	0,765
Vỏ - tủy	110,513 ± 16,952	107,889 ± 16,055	0,214

Nhận xét: So sánh chiều dài sợi giữa hai nhóm bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng trong nghiên cứu thấy số lượng sợi có tăng và có giảm ở nhóm bệnh nhân Alzheimer. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở hai bó là gối thể chai và lỗi thể chai.

Bảng 5. Tương quan số Voxel giữa bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng

Bó dẫn truyền	Alzheimer ($\bar{X} \pm SD$)	Nhóm chứng ($\bar{X} \pm SD$)	p
Lỗi thể chai	468,59 ± 265,73	877,52 ± 302,91	<0,001
Gối thể chai	707,45 ± 261,56	772,26 ± 401,34	0,543
Đổi thị - vỏ não	981,45 ± 387,79	1022,83 ± 300,65	0,058
Hồi đai	316,14 ± 135,76	399,13 ± 262,55	0,032
Thái dương - chẩm	664,38 ± 349,45	917,83 ± 310,10	0,001
Trán - chẩm	761,90 ± 305,08	1013,78 ± 465,37	0,006
Vỏ - tiểu não	907,21 ± 352,60	779,43 ± 464,82	0,111
Vỏ - tủy	536,76 ± 268,68	780,04 ± 330,11	<0,001

Nhận xét: So sánh số Voxel giữa hai nhóm bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng trong nghiên cứu thấy số lượng Voxel giảm rõ ở nhóm bệnh nhân Alzheimer. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 5/8 bó.

Bảng 6. Tương quan chỉ số FA giữa bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng

Bó dẫn truyền	Alzheimer ($\bar{X} \pm SD$)	Nhóm chứng ($\bar{X} \pm SD$)	p
Lỗi thể chai	0,3830 ± 0,0412	0,4299 ± 0,0308	<0,001
Gối thể chai	0,4129 ± 0,0369	0,4076 ± 0,0354	0,787
Đổi thị - vỏ não	0,4372 ± 0,0269	0,4317 ± 0,0187	0,144
Hồi đai	0,3390 ± 0,0267	0,3605 ± 0,0231	<0,001
Thái dương - chẩm	0,3695 ± 0,0261	0,3953 ± 0,0235	<0,001
Trán - chẩm	0,4031 ± 0,0374	0,4130 ± 0,0209	0,142
Vỏ - tiểu não	0,4527 ± 0,0386	0,4434 ± 0,0407	0,102
Vỏ - tủy	0,4695 ± 0,0308	0,4737 ± 0,0239	0,562

Nhận xét: So sánh chỉ số FA giữa hai nhóm bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng trong nghiên cứu thấy chỉ số FA giảm rõ ở nhóm bệnh nhân Alzheimer. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 3/8 bó.

Bảng 7. Tương quan chỉ số ADC giữa bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng

Bó dẫn truyền	Alzheimer ($\bar{X} \pm SD$)	Nhóm chứng ($\bar{X} \pm SD$)	p
Lỗi thể chai	0,8771 ± 0,1404	0,7957 ± 0,0686	0,012
Gối thể chai	0,9060 ± 0,1798	0,7517 ± 0,0736	<0,001
Đổi thị - vỏ não	0,9127 ± 0,0973	0,8537 ± 0,0993	0,008
Hồi đai	0,7412 ± 0,0989	0,6889 ± 0,0858	<0,001
Thái dương - chẩm	0,7942 ± 0,1086	0,7301 ± 0,0882	<0,001
Trán - chẩm	0,8171 ± 0,1109	0,7327 ± 0,0635	<0,001
Vỏ - tiểu não	0,7838 ± 0,1034	0,7575 ± 0,0954	0,198
Vỏ - tủy	0,9019 ± 0,1374	0,8444 ± 0,1045	0,008

Nhận xét: So sánh chỉ số ADC giữa hai nhóm bệnh nhân Alzheimer và nhóm chứng trong nghiên cứu thấy chỉ số ADC tăng rõ ở nhóm bệnh nhân Alzheimer. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 7/8 bó.

IV. BÀN LUẬN

DTI là một kỹ thuật MRI dựa trên gia tăng hệ số khuếch tán trung bình MD (mean diffusivity) và giảm hệ số bất đẳng hướng FA (fractional anisotropy) mà chúng ta có thể đánh giá được các tổn thương của chất trắng³.

Kết quả của nghiên cứu này đã đưa thêm những bằng chứng về sự tổn thương (thoái hóa) của các đường dẫn truyền nói riêng và toàn thể não bộ nói chung trong bệnh Alzheimer, bằng việc tìm ra các tổn thương trên DTI ở bệnh nhân Alzheimer trong khi nhóm chứng không phát hiện thấy tổn thương cả dạng lan tỏa và khu trú. Dựng hình 3D các bó chất trắng cho thấy không có biến đổi nhiều về cấu trúc, hướng đi của các đường dẫn truyền trên bệnh nhân Alzheimer. Do đặc thù tổn thương trong bệnh Alzheimer là bệnh thoái hóa thần kinh và không hồi phục, nên các tổn thương thường không tập trung vào một khu vực nhất định. Kết quả nghiên cứu này cho thấy tổn thương dạng lan tỏa trán - đỉnh và trán - đỉnh - chẩm chiếm tỷ lệ tương đương (30%). Các dạng tổn thương khu trú đa dạng từ bao trong, tiểu não, trán, đỉnh; đặc biệt có 4/30 đối tượng nghiên cứu (13,33%) chưa phát hiện tổn thương trên hình ảnh DTI do đặc điểm tổn thương vi thể nhỏ. Nhiều báo cáo đã cho kết quả tương tự khi công bố sự thay đổi của bệnh Alzheimer trên chất trắng ít biểu hiện về mặt đại thể mà chủ yếu ở mặt vi thể⁶.

4.1. Bó thể chai

Trong nghiên cứu của chúng tôi một số chỉ số của bó thể chai có sự khác biệt so với nhóm chứng: Chỉ số chiều dài sợi, số lượng sợi, số Voxel giảm, chỉ số FA giảm trong khi đó chỉ số ADC tăng có ý nghĩa thống kê. Người ta đã đề xuất rằng tính dễ bị tổn thương có chọn lọc của chất trắng não sau giúp phân biệt bệnh nhân Alzheimer với những người khỏe mạnh, trong khi tính toàn vẹn của chất trắng trước và giữa có thể liên quan đến sự suy giảm nhận

thức ở cả đối tượng khỏe mạnh và AD, được cho là do tác động mạch máu bổ sung. Trong một phân tích tổng hợp của Sexton và cộng sự, đã chỉ ra rằng những thay đổi về FA và MD là đặc trưng cho cả gổĩ và lõi thể chai của bệnh nhân Alzheimer, với những thay đổi trong vách có ý nghĩa hơn⁸. Những phát hiện này ủng hộ lý thuyết cho rằng tính toàn vẹn của lõi thể chai bị suy giảm có liên quan chặt chẽ với những thay đổi thoái hóa thứ cấp của các sợi trục, tương ứng với mô hình thoái hóa Wallerian⁹.

Tuy nhiên, có nhiều điểm mâu thuẫn giữa các nghiên cứu đã công bố về những thay đổi các chỉ số định lượng của bó dẫn truyền thể chai ở bệnh nhân Alzheimer. Các nghiên cứu trước đây cho rằng chỉ số FA giảm ưu thế ở lõi thể chai dường như liên quan cụ thể đến sự tiến triển của Alzheimer. Do đó, việc đánh giá những thay đổi trong đặc điểm sợi của lõi thể chai có thể hữu ích trong việc phân biệt bệnh nhân Alzheimer với bệnh nhân khỏe mạnh. Một giả thiết khác lại đưa ra rằng FA giảm và MD tăng cao ở cả gổĩ và lõi của thể chai có thể tạo thành các dấu hiệu theo dõi Alzheimer hữu ích¹⁰. Tuy nhiên, một nghiên cứu mới đây cho thấy chỉ số FA giảm ở phần trước và sau của thân thể chai mới có mối liên hệ có ý nghĩa thống kê với điểm đánh giá suy giảm nhận thức ở bệnh nhân Alzheimer so với nhóm chứng⁹.

4.2. Bó đồi thị - vỏ não

Trên các đối tượng nghiên cứu, các chỉ số số lượng sợi, chiều dài sợi, số voxel của bó đồi thị - vỏ não đều có khoảng giá trị khá rộng. Tương tự các nghiên cứu khác, với các tổn thương cấu trúc thần kinh như trong bệnh Alzheimer, các chỉ số đặc điểm sợi như số lượng sợi, chiều dài sợi, số Voxel đều giảm, chỉ số FA giảm trong khi đó chỉ số ADC tăng. Kết quả này phù hợp với lý thuyết về thoái hóa trong bệnh Alzheimer. Huang và cộng sự gợi ý rằng sự giảm FA có thể theo một mô hình vùng, phản ánh những bất thường lớn nhất về chất trắng trong vùng não thái dương, tiếp theo là những thay đổi ở chất trắng đỉnh, sau đó là chất trắng trán, trong khi không có thay đổi đáng kể nào ở chất trắng chẩm. Tuy nhiên, trong một phân tích tổng hợp được thực hiện bởi Sexton và cộng sự, các tác giả báo cáo giảm

FA ở bệnh nhân Alzheimer ở tất cả các vùng, ngoại trừ chất trắng hồi đai và bao trong⁸.

4.3. Bó hồi đai

Trong những nghiên cứu gần đây, hồi đai được chứng minh có liên quan đến nhiều chứng bệnh và rối loạn chức năng não bộ khác nhau. Tổn thương ở hồi đai cũng đồng thời làm tổn thương hồi hải mã. Điều này rất quan trọng vì hồi hải mã đóng vai trò quan trọng trong việc lưu trữ bộ nhớ nhất là trong bệnh Alzheimer. Do đó, tổn thương chất xám hoặc chất trắng trong hồi đai có thể ảnh hưởng đến nhận thức, trí nhớ của người bệnh.

Một trong những lĩnh vực được tập trung nghiên cứu là sự phá vỡ chất trắng ở phần sau hồi đai gây suy giảm nhận thức nhẹ. Sử dụng các kỹ thuật cộng hưởng từ sức căng khuếch tán, các nhà nghiên cứu đã kết luận về mối liên quan suy giảm nhận thức nhẹ với tổn thương bó hồi đai. Phần trước bó hồi đai là một cơ quan có thể đóng một vai trò quan trọng vì nó kết nối các vị trí liên quan đến kiểm soát nhận thức, ngoài ra còn chứa các kết nối với các khu vực vỏ não vận động và tiền vận động.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự thoái hóa các sợi trục ở bó hồi đai cụ thể là: các chỉ số đặc điểm sợi như số lượng sợi, số Voxel đều giảm, chỉ số FA giảm trong khi đó chỉ số ADC tăng. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm bệnh và nhóm chứng. Kết quả này cũng tương tự nhiều kết quả nghiên cứu đã báo cáo¹¹.

4.4. Bó thái dương - chẩm

Kết quả của nghiên cứu này cho thấy trong bệnh lý Alzheimer, số lượng sợi, số Voxel, chỉ số FA giảm, chỉ số ADC của bó thái dương - chẩm tăng. Sự khác biệt giữa nhóm bệnh và nhóm chứng có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Kết quả nghiên cứu này tương tự một số kết quả nghiên cứu đã công bố như nghiên cứu của Wen và cộng sự⁵, chỉ số ADC ở một số đường dẫn truyền trong đó có bó thái dương - chẩm tăng cao ở nhóm bệnh hơn nhóm chứng. Tuy nhiên trong nghiên cứu của Madelain và cộng sự chỉ thấy sự tăng lên của MD và RD trong khi chỉ số FA thay đổi rất ít hoặc hầu như không thay đổi ở bó thái dương chẩm². Các

bất thường bó thái dương - chẩm có liên quan đến sự thiếu hụt trong xử lý hình ảnh và khả năng hiểu ngôn ngữ, do đó cho thấy rằng tính toàn vẹn của nó rất quan trọng đối với quá trình xử lý ngữ nghĩa.

4.5. Bó trán - chẩm

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy trong bệnh lý Alzheimer, số lượng sợi, số Voxel, chỉ số FA giảm, chỉ số ADC tăng ở bó trán - chẩm. Sự khác biệt giữa nhóm bệnh và nhóm chứng có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Cho và cộng sự phát hiện thấy những thay đổi đáng kể ở hai bó này ở nhóm Alzheimer so với những người tình nguyện khỏe mạnh, trong khi không có thay đổi đáng kể nào được quan sát thấy ở chất trắng riêng ở vùng thái dương và trán khác. Tuy nhiên trong nghiên cứu của Madelain và cộng sự chỉ thấy sự tăng lên của MD và RD trong khi chỉ số FA thay đổi rất ít hoặc hầu như không thay đổi ở bó thái dương chẩm².

4.6. Bó vỏ - tiểu não

Kết quả nghiên cứu chỉ ra trong bệnh lý Alzheimer, số lượng sợi, số Voxel, chỉ số FA giảm, chỉ số ADC tăng ở bó vỏ - tiểu não. Sự khác biệt giữa nhóm bệnh và nhóm chứng có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Nghiên cứu về đường tiểu não - vỏ não ở bệnh nhân sau phẫu thuật khối u tiểu não, tác giả Myung Eun Oh và cộng sự⁷ đã thấy sự giảm thể tích của bó sau phẫu thuật với người khỏe mạnh, từ đó định hướng rằng bó vỏ - tiểu não có vai trò trong mức độ mất điều hòa và rối loạn chức năng vận động sau khi điều trị khối u tiểu não ở trẻ em.

4.7. Bó vỏ - tủy

Khi khảo sát bó vỏ tủy trong nghiên cứu cho thấy số lượng sợi, số Voxel giảm, chỉ số ADC tăng. Sự khác biệt giữa nhóm bệnh và nhóm chứng có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Chỉ số FA có giảm hơn ở nhóm chứng nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê.

Theo mô hình thoái hóa sợi, những con đường có sợi đường kính nhỏ mà myelin hóa muộn hơn trong quá trình phát triển bình thường là những con

đường đầu tiên bị ảnh hưởng bởi quá trình tân sinh do Alzheimer và những sợi có đường kính lớn, sợi có myelin trước trong quá trình phát triển (chẳng hạn như sợi vận động) là sợi cuối cùng bị ảnh hưởng bởi Alzheimer. Phù hợp với mô hình tăng sinh ngược lại, các giá trị FA thấp hơn đáng kể ở bệnh nhân Alzheimer đã được ghi nhận trong các con đường sợi liên kết trung khu bên như bó trán - chẩm, thái dương chẩm... Ngược lại, không có sự khác biệt đáng kể nào về FA trong các con đường tạo myelin sớm: Vận động chính và cảm giác chính. Nhìn chung, toàn bộ trình tự biến đổi của chất trắng tương thích với sự tiến triển những thay đổi nhận thức trong Alzheimer (thiếu hụt trí nhớ, ngôn ngữ và chức năng điều khiển), và với sự bảo tồn tương đối của các chức năng cảm giác và vận động.

V. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy được giá trị của DTI trong đánh giá chất trắng ở bệnh nhân Alzheimer, thể hiện qua sự thay đổi đa dạng các chỉ số ở tất cả các bó chất trắng được khảo sát, với đa phần các sự khác biệt chỉ số giữa nhóm bệnh nhân nghiên cứu với nhóm chứng ở từng bó chất trắng cụ thể có ý nghĩa thống kê. Do hạn chế về quy mô nghiên cứu nên một số sự thay đổi về chỉ số còn chưa thực sự rõ ràng, cần có thêm các nghiên cứu xa hơn để có thể khẳng định chắc chắn hơn về sự biến đổi đặc trưng theo từng chỉ số của mỗi bó chất trắng cụ thể trong não bệnh nhân Alzheimer.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyen TA, Dang TH, Tran K, Kim GB, Brodaty H, Pham T, Pham TL, Crotty M, Kurrle S, Hinton L, Esterman A, Nguyen TA and Roughead EE (2020) *Dementia in Vietnam: A situational analysis*. *Alzheimer's Dement* 16(S10): 039252.
2. Daianu M, Mendez MF, Baboyan VG, Jin Y, Melrose RJ, Jimenez EE, Thompson PM (2016) *An advanced white matter tract analysis in frontotemporal dementia and early-onset Alzheimer's disease*. *Brain Imaging and Behavior* 10(4): 1038-1053.
3. Feng W, Halm-Lutterodt NV, Tang H, Mecum A, Mesregah MK, Ma Y, Li H, Zhang F, Wu Z, Yao E, Guo X (2020) *Automated MRI-based deep learning model for detection of Alzheimer's disease process*. *Int J Neural Syst* 30(06): 2050032.
4. Association American Psychiatric (2013) *Diagnostic criteria and codes*. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*.
5. Wen MC, Heng HSE, Lu Z, Xu Z, Chan LL, Tan EK, Tan LCS (2018) *Differential white matter regional alterations in motor subtypes of early drug-naive Parkinson's disease patients*. *Neurorehabil Neural Repair* 32(2): 129-141.
6. Srivishagan S, Kumaralingam L, Thanikasalam K, Pinidiyaarachchi UAJ, Ratnarajah N; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (2023) *Discriminative patterns of white matter changes in Alzheimer's*. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 328: 111576.
7. Oh ME, Driever PH, Khajuria RK, Rueckriegel SM, Koustenis E, Bruhn H, Thomale UW (2017) *DTI fiber tractography of cerebro-cerebellar pathways and clinical evaluation of ataxia in childhood posterior fossa tumor survivors*. *J Neurooncol* 131(2): 267-276.
8. Sexton CE, Kalu UG, Filippini N, Mackay CE, Ebmeier KP (2011) *A meta-analysis of diffusion tensor imaging in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease*. *Neurobiol Aging* 32(12): 2322-5-2322.
9. Kumar S, De Luca A et al (2022) *Topology of diffusion changes in corpus callosum in Alzheimer's disease: An exploratory case-control study*. *Front Neurol* 13: 1005406.
10. Lee DY, Fletcher E, Martinez O, Zozulya N, Kim J, Tran J, Buonocore M, Carmichael O, DeCarli C (2010) *Vascular and degenerative processes differentially affect regional interhemispheric connections in normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer disease*. *Stroke* 41(8): 1791-1797.
11. Damoiseaux JS, Smith SM et al (2009) *White matter tract integrity in aging and Alzheimer's disease*. *Hum Brain Mapp* 30(4): 1051-1059.
12. Magalhães TNC, Casseb RF et al (2023) *Whole-brain DTI parameters associated with tau protein and hippocampal volume in Alzheimer's disease*. *Brain Behav* 13(2): 2863.