

KẾT QUẢ ỨNG DỤNG PHẦN MỀM TỰ ĐỘNG KHẢO SÁT THỂ TÍCH CẤU TRÚC NÃO NGƯỜI VIỆT NAM TRƯỞNG THÀNH, TRÊN PHIM CHỤP CỘNG HƯỞNG TỪ

Đỗ Hải Thanh Anh¹, Nguyễn Thị Thùy Linh¹
Phạm Ngọc Hoa³, Nguyễn Thị Ngọc Hân^{2*}

TÓM TẮT

Mục tiêu: Ứng dụng phần mềm tự động “AI-Rad Companion Brain MR” khảo sát thể tích các cấu trúc não người Việt Nam trưởng thành trên phim chụp cộng hưởng từ.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu, mô tả cắt ngang trên 330 người Việt Nam trưởng thành có chụp cộng hưởng từ sọ não trong khám sức khỏe, tại Bệnh viện Đa khoa Tâm Anh (thành phố Hồ Chí Minh), từ tháng 11/2022 đến tháng 6/2023. Khảo sát thể tích các cấu trúc não trên hình ảnh cộng hưởng từ bằng phần mềm tự động “AI-Rad Companion Brain MR”.

Kết quả: Thể tích các cấu trúc não bình thường của người Việt Nam từ 19-60 tuổi ở nhóm nam giới đều lớn hơn nhóm nữ giới (gồm thể tích nội sọ, thể tích dịch não tủy, thể tích chất xám và chất trắng các thùy đại não), khác biệt với $p < 0,001$. Thể tích dịch não tủy ở nhóm người từ 41-60 tuổi lớn hơn ở nhóm người từ 19-40 tuổi. Thể tích chất xám các thùy đại não (trừ thùy chẩm hai bên) ở nhóm người từ 41-60 tuổi nhỏ hơn ở nhóm người từ 19-40 tuổi. Thể tích chất trắng các thùy đại não không khác biệt giữa hai nhóm tuổi này (riêng thùy chẩm: nhóm người từ 41-60 tuổi lớn hơn nhóm người từ 19-40 tuổi).

Kết luận: Xác định thể tích các cấu trúc sọ não trên hình ảnh cộng hưởng bằng phần mềm tự động có giá trị trong việc định lượng các thể tích sọ não nhằm ứng dụng trong thực hành lâm sàng, giúp chẩn đoán và theo dõi các bệnh lý thần kinh.

Từ khóa: Cộng hưởng từ, hình thái não, thể tích đại não, phần mềm “AI-Rad Companion Brain MR”.

ABSTRACT

Objectives: Using the automated software “AI-Rad Companion Brain MR” to assess brain volumes in adult based on magnetic resonance imaging (MRI).

Subjects and methods: A retrospective, cross-sectional descriptive study was conducted involved 330 Vietnamese adults who underwent health check-ups and brain magnetic resonance imaging scans at Tam Anh General Hospital in Ho Chi Minh City from November 2022 to June 2023. Assessment of brain structure volumes on magnetic resonance imaging images using the automated software “AI-Rad Companion Brain MR”.

Results: Normative brain volume data for Vietnamese adults aged 19-60 years revealed consistently larger volumes in males compared to females, including intracranial volume, cerebrospinal fluid volume, and gray and white matter volumes in cerebral lobes, with significant differences ($p < 0.001$). Cerebrospinal fluid volume was greater in the 41-60 age group than the 19-40 age group. Gray matter volumes in cerebral lobes were smaller in the 41-60 age group than the 19-40 age group, except for the bilateral occipital lobes). White matter volumes in cerebral lobes did not differ significantly between two age groups, except for the bilateral occipital lobes, which were smaller in the 41-60 age group than the 19-40 age group).

Conclusions: Automated software for measuring brain volumes in MRI is a valuable tool for quantifying brain structures, assisting in the diagnosis and monitoring of neurological disorders.

Keywords: MRI, brain morphology, brain volume, “AI-Rad Companion Brain MR” software.

Chịu trách nhiệm nội dung: Nguyễn Thị Ngọc Hân; Email: hanbb96@gmail.com

Ngày nhận bài: 18/6/2024; mời phản biện khoa học: 7/2024; chấp nhận đăng: 12/02/2025.

¹Đại học Y dược thành phố Hồ Chí Minh.

²Bệnh viện Đa khoa Tâm Anh.

³Hội Chẩn đoán hình ảnh thành phố Hồ Chí Minh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hình thái não bộ người ảnh hưởng bởi tuổi, giới tính và các bệnh lý thần kinh (như sa sút trí tuệ, Alzheimer...). Quá trình lão hóa diễn ra khi tuổi tăng dần dần tới giảm thể tích nhu mô não và tăng thể tích dịch não tủy. Phần lớn các cấu trúc não ở nam giới lớn hơn ở nữ giới. Chụp cộng hưởng từ (Magnetic resonance imaging - MRI) là kĩ thuật chẩn đoán hình ảnh không xâm lấn, có ưu thế trong khảo sát hình thái não, đặc biệt có giá trị trong định lượng thể tích não. Cùng với sự phát triển của khoa học kĩ thuật, công nghệ trí tuệ nhân tạo, học máy, học sâu đã được tích hợp trong các phần mềm tự động phân tích và định lượng thể tích não trên hình ảnh MRI, cho kết quả nhanh chóng và chính xác.

Tại Việt Nam, đã có một số nghiên cứu hình thái não bình thường cũng như bệnh lý trên phim MRI, nhưng chưa có nghiên cứu sử dụng phần mềm tự động có tích hợp trí tuệ nhân tạo để định lượng thể tích não trên phim MRI. Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm ứng dụng phần mềm tự động khảo sát thể tích đại não người trưởng thành trên phim MRI.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

330 người trưởng thành, đến khám sức khỏe tại Bệnh viện Đa khoa Tâm Anh (thành phố Hồ Chí Minh), từ tháng 11/2022-6/2023.

Lựa chọn đối tượng nghiên cứu (ĐTNC) là người Việt Nam, từ 18 tuổi trở lên, có hình ảnh chụp MRI sọ não trong khám sức khỏe, có đủ thông tin nghiên cứu trong hồ sơ sức khỏe lưu.

Loại trừ những người có tiền sử mắc bệnh lý tổn thương thần kinh trung ương (như đột quỵ não, viêm não - màng não, u não, chấn thương sọ não...), người có hình ảnh bệnh lý hoặc tổn thương, dị dạng cấu trúc trên MRI...

2.2. Phương pháp nghiên cứu

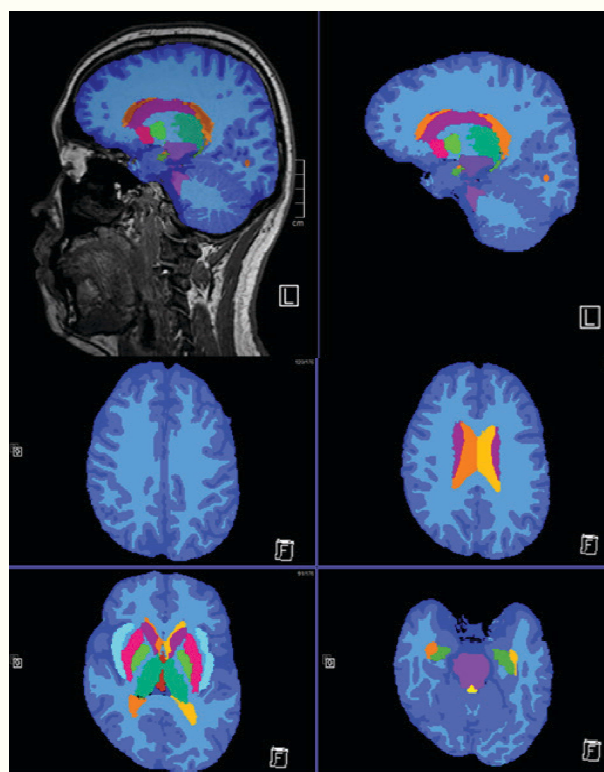
- Thiết kế nghiên cứu: hồi cứu, mô tả cắt ngang.
- Cỡ mẫu: chọn mẫu thuận tiện, đáp ứng mục tiêu nghiên cứu.

- Phương pháp tiến hành nghiên cứu: hình ảnh MRI sọ não (3 Tesla) sử dụng chuỗi xung T1W MPRAGE trên mặt phẳng đứng dọc, với độ dày lát cắt 1,1 mm, khoảng cách giữa các lát cắt 0 mm, TR = 2.300 ms, TE = 2,98 ms, TI = 900 ms, góc lật = 9°, FOV = 256 × 248, Matrix = 256 × 256. Dữ liệu MRI được phân tích bằng phần mềm "AI-Rad Companion Brain MR" tự động xác định các phân vùng não bộ, tính toán các thông số thể tích não theo trình chuẩn hóa không gian được tích hợp

sẵn, đồng thời cho kết quả về thể tích của từng cấu trúc não bộ đã được xác định.

- Đạo đức: đề cương nghiên cứu được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học, Trường Đại học Y dược thành phố Hồ Chí Minh theo Quyết định số 1129/HĐĐĐ-ĐHYD, ngày 26/12/2022.

- Xử lý số liệu: bằng phần mềm SPSS 25.0 (IBM Inc., USA). So sánh 2 giá trị trung bình bằng phép kiểm T-test, kiểm định mối tương quan bằng phép kiểm Pearson, Spearman. Khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.



Hình ảnh các cấu trúc não được tự động phân vùng và dán nhãn bằng phần mềm "AI-Rad Companion Brain MR".

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Phân bố về tuổi và giới tính của đối tượng nghiên cứu

Tuổi	Nam giới	Nữ giới	Tổng
Từ 19-40	54 (46,6%)	62 (53,4%)	116 (35,2%)
Từ 41-60	107 (50%)	107 (50%)	214 (64,8%)
Tổng	161 (48,8%)	169 (51,2%)	330 (100%)
Trung bình	44,3 ± 8,8	44,8 ± 10	44,6 ± 9,5

ĐTNC phân bố từ 19-60 tuổi, trung bình 44,6 ± 9,5 tuổi; tỉ lệ nam giới và nữ giới tương đương nhau. Không có sự khác biệt về tuổi của ĐTNC ở giới tính nam và giới tính nữ ($p > 0,05$).

Bảng 2. Thể tích nội sọ, dịch não tủy, chất xám và chất trắng các thùy đại não theo giới tính

Thể tích (ml)			Nam (n = 161)	Nữ (n = 169)	p
Nội sọ			1.459,0 ± 105,3	1.321,7 ± 97,3	< 0,001
Dịch não tủy			294,4 ± 40,9	270,5 ± 34,7	< 0,001
Thể tích chất xám	Thùy trán	Trái	100,9 ± 8,0	93,4 ± 9,3	< 0,001
		Phải	98,9 ± 8,0	91,5 ± 9,0	< 0,001
	Thùy đỉnh	Trái	67,5 ± 6,0	64,0 ± 5,9	< 0,001
		Phải	65,3 ± 5,7	61,5 ± 5,6	< 0,001
	Thùy T.D	Trái	63,5 ± 5,5	57,1 ± 5,3	< 0,001
		Phải	68,9 ± 5,7	61,6 ± 6,1	< 0,001
	Thùy chẩm	Trái	28,7 ± 2,9	25,4 ± 3,1	< 0,001
		Phải	31,8 ± 3,2	28,0 ± 3,4	< 0,001
Thể tích chất trắng	Thùy trán	Trái	82,4 ± 9,0	74,5 ± 8,2	< 0,001
		Phải	81,0 ± 8,7	72,7 ± 7,7	< 0,001
	Thùy đỉnh	Trái	53,7 ± 6,4	47,7 ± 5,8	< 0,001
		Phải	52,3 ± 5,8	46,2 ± 5,6	< 0,001
	Thùy T.D	Trái	31,7 ± 3,7	27,4 ± 3,0	< 0,001
		Phải	34,6 ± 3,8	30,0 ± 3,1	< 0,001
	Thùy chẩm	Trái	15,1 ± 2,4	12,2 ± 2,3	< 0,001
		Phải	16,3 ± 2,6	13,7 ± 2,4	< 0,001

Bảng 2 cho thấy, thể tích nội sọ và dịch não tủy ở nam giới đều lớn hơn ở nữ giới ($p < 0,001$); thể tích chất xám của các thùy đại não ở nam giới đều lớn hơn ở nữ giới ($p < 0,001$). Ở cả giới nam và nữ, thể tích chất xám lớn nhất là thùy trán, tiếp theo là các thùy đỉnh, thái dương, chẩm. Tương tự, thể tích chất trắng các thùy trán, đỉnh, thái dương, chẩm hai bên ở nam giới đều lớn hơn ở nữ giới (khác biệt với $p < 0,001$); trong đó, thể tích chất trắng thùy trán lớn nhất, tiếp đến thùy đỉnh, thùy thái dương và nhỏ nhất là thùy chẩm.

Bảng 3 cho thấy, thể tích nội sọ không có sự khác biệt đáng kể giữa nhóm 19-40 tuổi và 41-60 tuổi ($p > 0,05$). Thể tích dịch não tủy ở nhóm 41-60 tuổi lớn hơn so với nhóm 19-40 tuổi ($p < 0,05$). Thể tích chất xám của các thùy trán, đỉnh và thái dương ở nhóm 19-40 tuổi lớn hơn so với nhóm 41-60 tuổi ($p < 0,05$). Thể tích chất xám của thùy chẩm trái và phải giữa hai nhóm tuổi khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Thể tích chất trắng các thùy trán, thùy đỉnh, thùy thái dương khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm tuổi ($p > 0,05$). Thể tích chất trắng thùy chẩm ở nhóm BN từ 41-60 tuổi lớn hơn so với ở nhóm BN từ 19-40 tuổi, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 3. Thể tích nội sọ, dịch não tủy, chất xám và chất trắng các thùy đại não theo nhóm tuổi

Thể tích (ml)			Từ 18-40 (n = 116)	Từ 41-60 (n = 214)	p
Nội sọ			1.404,7 ± 115,1	1.380,1 ± 125,4	0,116
Dịch não tủy			272,4 ± 35,8	286,4 ± 41,1	< 0,001
Thể tích chất xám	Thùy trán	Trái	101,7 ± 8,2	94,5 ± 9,2	< 0,001
		Phải	99,3 ± 7,9	92,8 ± 9,2	< 0,001
	Thùy đỉnh	Trái	67,4 ± 5,6	64,8 ± 6,3	0,001
		Phải	65,2 ± 5,6	62,3 ± 6,0	< 0,001
	Thùy T.D	Trái	62,6 ± 5,7	59,0 ± 6,2	< 0,001
		Phải	67,3 ± 7,1	64,0 ± 6,6	< 0,001
	Thùy chẩm	Trái	27,4 ± 3,6	26,8 ± 3,4	0,165
		Phải	30,5 ± 3,8	29,5 ± 3,7	0,087
Thể tích chất trắng	Thùy trán	Trái	79,9 ± 9,5	77,6 ± 9,3	0,056
		Phải	77,7 ± 9,2	76,2 ± 9,1	0,248
	Thùy đỉnh	Trái	50,6 ± 7,0	50,6 ± 6,7	0,969
		Phải	49,4 ± 6,7	49,0 ± 6,4	0,719
	Thùy T.D	Trái	29,5 ± 4,0	29,6 ± 3,9	0,626
		Phải	32,2 ± 4,2	32,3 ± 4,2	0,610
	Thùy chẩm	Trái	12,9 ± 3,0	14,0 ± 2,6	0,001
		Phải	14,6 ± 3,0	15,2 ± 2,7	0,019

4. BÀN LUẬN

ĐTNC từ 19-60 tuổi, trung bình $44,6 \pm 9,5$ tuổi; tỉ lệ nam/nữ $\approx 0,95$. Không có sự khác biệt về độ tuổi trung bình giữa nam ($44,3 \pm 8,8$ tuổi) và nữ ($44,8 \pm 10$ tuổi), với $p > 0,05$. Kết quả này tương tự một số nghiên cứu trong và ngoài nước, như Tống Quốc Đông (2020) [1], Nguyễn Thị Kim Phượng (2023) [2], Taki (2004) [7], Cheng (2009) [4]. Số liệu của chúng tôi góp phần làm phong phú thêm kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực này.

Thể tích nội sọ ở nam giới ($1.459 \pm 105,3$ ml) lớn hơn ở nữ giới ($1.321,7 \pm 97,3$ ml), khác biệt với $p < 0,001$ (nam giới có thể tích nội sọ lớn hơn nữ giới khoảng 10%). Kết quả này tương tự nghiên cứu của Tống Quốc Đông năm 2020 [1] (thể tích nội sọ nam giới lớn hơn nữ giới khoảng 10,76%) và Nguyễn Thị Kim Phượng năm 2023 [2] (thể tích nội sọ nam giới lớn hơn nữ giới khoảng 14,4%). Nghiên cứu của Tống Quốc Đông và Nguyễn Thị Kim Phượng đều thực hiện trên người Việt Nam (sử dụng phần mềm FreeSurfer). Một số nghiên cứu trên các chủng tộc khác cũng cho kết quả tương tự, như nghiên cứu của Good (2001) [5], Cheng (2009) [4], Witte (2010) [8].

Trong nghiên cứu này, chúng tôi thấy thể tích nội sọ không có mối tương quan với tuổi ở nam giới và nhóm tổng thể, nhưng có mối tương quan nghịch với tuổi ở nữ giới; tương tự nghiên cứu của Good (2001) trên dân số Anh (thể tích nội sọ không thay đổi theo tuổi ở nam, nhưng giảm theo tuổi ở nữ). Nghiên cứu của Tổng Quốc Đông (2020) [1] trên người Việt Nam và các nghiên cứu quốc tế của Taki (2004) [7], Kijonka (2020) [6] thấy thể tích nội sọ không thay đổi theo tuổi.

Thể tích dịch não tủy ở nam giới ($294,4 \pm 40,9$ ml) lớn hơn so với nữ giới ($270,5 \pm 34,7$ ml), khác biệt với $p < 0,001$; tương đương kết quả nghiên cứu của Witte (2010) [8], Kijonka (2020) [6].

Thể tích chất xám và chất trắng các thùy đại não ở nam giới đều lớn hơn ở nữ giới, khác biệt với $p < 0,001$. Kết quả này tương đương với một số nghiên cứu trong và ngoài nước trước đây, dù vẫn còn một số khác biệt. Tổng Quốc Đông (2020) [1] so sánh giá trị các thể tích não sau khi hiệu chỉnh theo thể tích nội sọ thấy không có sự khác biệt về thể tích chất xám và chất trắng các thùy đại não giữa nam và nữ, ngoại trừ thể tích chất xám vỏ não thùy thái dương trái (nam giới lớn hơn nữ giới). Carne (2006) [3] nghiên cứu mối tương quan giữa chất xám vỏ não với tuổi và giới tính trên người từ 15-69 tuổi, thấy thể tích chất xám các thùy đại não ở nam giới lớn hơn ở nữ giới ($p < 0,001$), ngoại trừ thùy chẩm trái ($p = 0,066$).

Chúng tôi thấy thể tích chất xám thùy trán, thùy đỉnh, thùy thái dương, thùy chẩm đều giảm dần theo tuổi ở cả hai giới. Trong đó, thể tích chất xám thùy trán giảm nhiều nhất theo tuổi, tiếp đến là thùy thái dương, thùy đỉnh và sau cùng là thùy chẩm. Thể tích chất trắng các thùy đại não không có mối tương quan rõ rệt với độ tuổi, trừ thể tích chất trắng thùy trán trái ở nam giới và thể tích chất trắng thùy chẩm hai bên ở nữ có giảm nhẹ theo độ tuổi. Tổng Quốc Đông (2020) [1] sử dụng phương pháp hiệu chỉnh các thể tích chất xám và chất trắng các thùy đại não theo thể tích nội sọ nhận thấy, thể tích chất xám các thùy đại não đều giảm dần theo tuổi ở cả hai giới ($p < 0,001$), thể tích chất trắng các thùy đại não không có mối tương quan theo tuổi, ngoại trừ chất trắng thùy trán hai bên ở nam và chất trắng thùy chẩm trái ở nữ giảm theo tuổi. Ngoài ra, sự thay đổi hình thái chất trắng và chất xám thường song hành cùng nhau. Nghiên cứu của Carne (2006) [3] ghi nhận, thể tích chất xám thùy trán hai bên, thùy đỉnh hai bên và thùy thái dương phải tương quan nghịch mức độ mạnh so với tuổi ($p < 0,001$), ngoại trừ thùy chẩm hai bên ($p > 0,03$) và thùy thái dương trái ($p > 0,03$). Các thay đổi thu nhỏ thể tích chất xám các thùy đại não theo tuổi khá tương đồng trong các nghiên cứu kể trên. Tuy nhiên, sự thay đổi về thể tích chất trắng các thùy đại não theo tuổi không tương đồng giữa các vùng vỏ não, phần lớn sự thay đổi diễn ra rõ nét ở thùy trán và thùy

thái dương. Sự khác biệt này có thể do sai khác về chủng tộc của ĐTNC và do cách thức phân tích, xử lý số liệu, dẫn tới những kết luận chưa tương đồng giữa các nghiên cứu.

5. KẾT LUẬN

Xác định thể tích các cấu trúc não trên hình ảnh MRI sọ não bằng phần mềm tự động có giá trị trong việc định lượng các thể tích sọ não để ứng dụng trong thực hành lâm sàng, giúp chẩn đoán và theo dõi các bệnh lý thần kinh. Phương pháp tự động giúp tăng mức độ chính xác (cao hơn đánh giá trực quan bằng mắt) và giúp tiết kiệm thời gian so với quá trình đo đạc thủ công.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng Quốc Đông (2020), *Nghiên cứu một số kích thước, thể tích bán cầu đại não và não thất bằng MRI ở người Việt trưởng thành bình thường*, Luận án tiến sĩ y học, Học viện Quân y.
2. Nguyễn Thị Kim Phượng, Nguyễn Lê Chiến, Trần Hải Anh, Nguyễn Minh Hải (2023), "Nghiên cứu thay đổi thể tích cấu trúc vỏ đại não vận động sơ cấp theo tuổi và giới tính trên một quần thể người Việt Nam trưởng thành", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 528 (1). doi:10.51298/vmj.v528i1.5977.
3. Carne R.P, Vogrin S, Litewka L, Cook M.J (2006), "Cerebral cortex: an MRI-based study of volume and variance with age and sex", *J. of clinical neuroscience: official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 13 (1): 60-72.
4. Cheng Y, Chou K.H, Decety J, et al (2009), "Sex differences in the neuroanatomy of human mirror-neuron system: A voxel-based morphometric investigation", *Neuroscience*, 158 (2): 713-720.
5. Good C.D, Johnsrude I.S, Ashburner J, Henson R.N, Friston K.J, Frackowiak R.S (2001), "A voxel-based morphometric study of ageing in 465 normal adult human brains", *NeuroImage*, 2001, 14 (1 Pt 1): 21-36.
6. Kijonka M, Borys D, Psiuk-Maksymowicz K, et al (2020), "Whole brain and cranial size adjustments in volumetric brain analyses of sex-and age-related trends", *Front Neurosci*, 2020; 14: 278.
7. Taki Y, Goto R, Evans A, et al (2004), "Voxel-based morphometry of human brain with age and cerebrovascular risk factors", *Neurobiol Aging*, 2004; 25 (4): 455-63.
8. Witte A.V, Savli M, Holik A, Kasper S, et al. (2010), "Regional sex differences in grey matter volume are associated with sex hormones in the young adult human brain", *NeuroImage*, 2010; 49 (2): 1205-12. □