

VAI TRÒ CỦA BẤT ĐỐI XỨNG NĂNG LƯỢNG SÓNG TUYỆT ĐỐI GIỮA HAI BÁN CẦU NÃO TRONG PHÁT HIỆN TRẦM CẢM

Trần Lê Nguyệt Minh^{1,2}, Đỗ Xuân Tĩnh^{1,3*}, Lê Văn Quân²

Tóm tắt

Mục tiêu: Nhận xét vai trò của bất đối xứng năng lượng sóng (NLS) tuyệt đối giữa hai bán cầu não trong phát hiện trầm cảm. **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang trên 90 bệnh nhân (BN) rối loạn trầm cảm và 90 người khỏe mạnh làm nhóm chứng. Cả hai nhóm đều tương đương về tuổi (cùng 18 - 60 tuổi) và giới tính. Ghi điện não đơn cực 20 phút ở 12 vị trí trên da đầu. Phân tích điện não bằng hộp công cụ EEGLAB trên phần mềm Matlab R2022b. **Kết quả:** Bất đối xứng NLS alpha toàn bán cầu (bán cầu trái cao hơn bán cầu phải), sóng beta vùng trung tâm và sóng theta vùng đỉnh bán cầu trái cao hơn bán cầu phải ($p < 0,05$). Sự gia tăng năng lượng này có mối liên quan độc lập với nguy cơ mắc trầm cảm; cụ thể, sóng alpha (OR = 2,71; 95%CI: 1,05 - 3,96), sóng beta (OR = 5,50; 95%CI: 1,85 - 16,31) và sóng theta (OR = 3,77; 95%CI: 1,40 - 10,16). **Kết luận:** NLS tuyệt đối ở bán cầu trái cao hơn bán cầu phải đối với sóng alpha toàn bán cầu, sóng beta vùng trung tâm và sóng theta vùng đỉnh có thể là chỉ dấu sinh học tiềm năng trong phát hiện và chẩn đoán bệnh trầm cảm.

Từ khóa: Trầm cảm; Điện não đồ định lượng; Bất đối xứng.

INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY OF ABSOLUTE ELECTROENCEPHALOGRAPHIC POWER IN THE DETECTION OF DEPRESSION

Abstract

Objectives: To evaluate the role of interhemispheric asymmetry of absolute electroencephalography (EEG) power in the detection of depression. **Methods:** A prospective, descriptive, cross-sectional study was conducted on 90 adult patients

¹Bộ môn Tâm thần, Học viện Quân y

²Bộ môn - Khoa Chẩn đoán Chức năng, Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y

³Khoa Tâm thần, Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y

*Tác giả liên hệ: Đỗ Xuân Tĩnh (doxuantinhbv103@gmail.com)

Ngày nhận bài: 21/3/2026

Ngày được chấp nhận đăng: 29/4/2026

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v51i6.2017>

with depressive disorder and 90 healthy controls. Both groups were age- and sex-matched (ranging from 18 - 60 years old). Monopolar EEG recordings were obtained for 20 minutes at 12 scalp locations. EEG data were analyzed using the EEGLAB toolbox in MATLAB R2022b software. **Results:** Global interhemispheric asymmetry of alpha power (left hemisphere higher than right hemisphere), as well as higher left-than-right hemisphere asymmetry in central beta waves and parietal theta waves, were observed ($p < 0.05$). This increased power was independently associated with the risk of depression; specifically for alpha waves (OR = 2.71; 95%CI: 1.05 - 3.96), beta waves (OR = 5.50; 95%CI: 1.85 - 16.31), and theta waves (OR = 3.77; 95%CI: 1.40 - 10.16), respectively. **Conclusion:** Higher absolute power in the left hemisphere compared to the right hemisphere for global alpha waves, central beta waves, and parietal theta waves may serve as potential biomarkers for the detection and diagnosis of depression.

Keywords: Depression; Quantitative electroencephalography; Interhemispheric asymmetry.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trầm cảm là yếu tố làm tăng nguy cơ mắc bệnh tim mạch như tăng huyết áp, xơ vữa động mạch, nhồi máu cơ tim; làm suy yếu hệ miễn dịch, tăng các bệnh nhiễm trùng và viêm mạn tính; có mối liên quan chặt chẽ với các bệnh rối loạn chuyển hóa như đái tháo đường type 2. Hơn nữa, trầm cảm thường đi kèm với rối loạn lo âu, mất ngủ, hội chứng đau mạn tính, làm suy giảm đáng kể chất lượng cuộc sống. Do đó, chẩn đoán sớm trầm cảm rất quan trọng, giúp phát hiện sớm, điều trị thích hợp, giảm thiểu những hậu quả tiêu cực cho người bệnh và xã hội. Điện não đồ định lượng là công cụ hữu ích trong chẩn đoán các cơ chế thần kinh gây ra trầm cảm. Nhiều báo

cáo cho thấy, sử dụng điện não đồ định lượng có thể tìm ra các dấu ấn sinh học đóng vai trò quan trọng trong chẩn đoán và theo dõi điều trị rối loạn trầm cảm. Một trong những dấu ấn sinh học của điện não đồ định lượng trong chẩn đoán trầm cảm đang được nghiên cứu nhiều là sự bất đối xứng NLS giữa hai bán cầu. Sự bất đối xứng này liên quan đến sự mất cân bằng chức năng của các mạng lưới thần kinh điều hòa cảm xúc và phản ánh rối loạn trong kết nối giữa vỏ não trán và hệ viền ở BN trầm cảm [1]. Xuất phát từ thực tiễn trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm: *Đánh giá vai trò của bất đối xứng NLS tuyệt đối giữa hai bán cầu não trên điện não đồ định lượng trong phát hiện và chẩn đoán bệnh trầm cảm.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 90 BN bị rối loạn trầm cảm và 90 người khỏe mạnh làm nhóm chứng; tương đương về tuổi (độ tuổi dao động từ 18 - 60 tuổi) và giới tính.

* *Tiêu chuẩn lựa chọn:*

Nhóm nghiên cứu: Gồm 90 BN rối loạn trầm cảm được chẩn đoán theo ICD-10 điều trị tại Khoa Tâm thần, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01/2023 - 12/2024; người nhà BN đồng ý tham gia nghiên cứu.

Nhóm chứng: Gồm 90 người tương đồng về tuổi và giới tính, đồng ý tham gia nghiên cứu. Là cán bộ, công nhân viên, học viên của Học viện Quân y khám sức khỏe định kỳ hàng năm, thỏa mãn đủ các điều kiện sau: 18 - 60 tuổi; không mắc các bệnh mạn tính trong tiền sử, không mắc các bệnh ung thư; các bệnh cấp tính tại thời điểm lấy máu; HbsAg, HIV, HCV âm tính; tuổi và giới tính tương đồng với nhóm nghiên cứu.

* *Tiêu chuẩn loại trừ:* BN chấn thương sọ não; HbsAg, HIV, HCV dương tính; BN suy thận, suy gan; BN đã được điều trị bằng sốc điện; BN nghiện ma túy và rượu.

2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang, có nhóm chứng tương đồng theo tỷ lệ 1:1 (1 BN/1 chứng).

* *Cỡ mẫu:* Áp dụng công thức tính cỡ mẫu:

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)}{d^2}$$

α : Mức ý nghĩa thống kê (chọn $\alpha = 0,05$); $Z_{1-\alpha/2}$: Giá trị thu được từ bảng Z ứng với giá trị $\alpha \Rightarrow Z_{1-\alpha/2} = 1,96$; p: Tỷ lệ % người mắc bệnh trầm cảm nói chung, khoảng 17% theo nghiên cứu của một số tác giả đã báo cáo [2] $\Rightarrow p = 0,17$.

$q = 1 - p = 1 - 0,17 = 0,83$; d: Sai số tuyệt đối mong muốn (0,1) $\rightarrow n = (1,96)^2 \times 0,17 \times 0,83 / (0,1)^2 = 54,20$

Trong nghiên cứu này, chúng tôi chọn được 90 BN rối loạn trầm cảm vào nhóm nghiên cứu. Nhóm chứng gồm 90 người thỏa mãn các tiêu chí lựa chọn để so sánh các chỉ số điện não đồ định lượng.

* *Ghi điện não:*

Ghi điện não đơn cực ở 12 vị trí trên da đầu, lắp điện cực theo hệ thống quốc tế 10 - 20 (international 10 - 20 system). Quá trình ghi điện não kéo dài 20 phút, 5 phút ghi trong trạng thái nghỉ ngơi (điện não đồ nền), 15 phút sau khi làm các nghiệm pháp “nhắm mắt - mở mắt”, “kích thích ánh sáng nhip” và tăng thông khí. Dữ liệu được ghi dưới dạng đuôi .m00 (file định dạng ASCII).

Phân tích điện não đồ định lượng bằng hộp công cụ EEGLAB trên phần mềm Matlab R2022b. Khử nhiễu bằng “plug-in” trên hộp công cụ EEGLAB [3].

Sử dụng các bản ghi EEG sau khử nhiễu còn > 75% tổng thời gian ghi (> 900 giây) và còn > 75% thời lượng mỗi thành phần gồm điện não đồ nền, nghiệm pháp nhắm mắt - mở mắt, nghiệm pháp kích thích ánh sáng và nghiệm pháp hít thở sâu.

Phân tích NLS sử dụng mã theo nguồn mở của tiến sĩ Miyakoshi M thuộc Viện Tính toán Thần kinh, Đại học San Diego, California, Hoa Kỳ [4]. Tính NLS tuyệt đối của 5 sóng với các dải tần số từng sóng như sau: 1Hz < sóng delta < 4Hz; 4Hz < sóng theta < 8Hz; 8Hz < sóng alpha < 13Hz; 13Hz < sóng beta < 30Hz và 30Hz < sóng gamma < 80 Hz; đơn vị là μV^2 . NLS tuyệt đối của các sóng ở từng bán cầu

bằng tổng giá trị NLS tại các vị trí điện cực tương ứng của sóng đó trên bán cầu.

* *Phân tích số liệu:* Số liệu thu thập được sẽ được phân tích và xử lý bằng phần mềm Stata 14.0, phân tích hồi quy logistic đơn biến và đa biến, chọn mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh của Bệnh viện Quân y 103 trước khi triển khai nghiên cứu (Số 19/CNChT-HĐĐĐ ngày 06 tháng 01 năm 2023). Số liệu nghiên cứu được Bộ môn - Khoa Tâm thần, Bệnh viện Quân y 103 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm tuổi và giới tính của đối tượng nghiên cứu.

Thông số	Nhóm nghiên cứu (n = 90)	Nhóm chứng (n = 90)	p
Tuổi, n (%)			
< 40	56 (62,22)	49 (54,44)	0,29
40 - 60	34 (37,78)	41 (45,56)	
Trung vị (Q1 - Q3)	34 (23 - 49)	35 (22 - 42)	
Giới tính, n (%)			
Nữ	43 (47,78)	47 (52,22)	0,55
Nam	47 (52,22)	43 (47,78)	

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về đặc điểm tuổi, giới tính giữa nhóm nghiên cứu và nhóm chứng ($p > 0,05$).

Bảng 2. Bất đối xứng NLS tuyệt đối tại các điện cực.

Sóng	Vị trí	NLS ở bán cầu ưu thế	Nhóm chứng n = 90, n (%)	Trầm cảm n = 90, n (%)	P
Alpha	Trán	Trái	18 (20,00)	38 (42,22)	0,001
		Phải	72 (80,00)	52 (57,78)	
	TD	Trái	29 (32,22)	52 (57,78)	0,001
		Phải	61 (67,78)	38 (42,22)	
	TT	Trái	20 (22,22)	45 (50)	0,001
		Phải	68 (75,56)	44 (48,89)	
	Đỉnh	Trái	29 (32,22)	47 (52,22)	0,017
		Phải	60 (66,67)	41 (45,56)	
	Chẩm	Trái	39 (43,33)	45 (50)	0,370
		Phải	51 (56,67)	45 (50)	
Beta	Trán	Trái	22 (24,44)	37 (41,11)	0,057
		Phải	66 (73,33)	51 (56,67)	
	TD	Trái	29 (32,22)	48 (53,33)	0,016
		Phải	50 (55,56)	35 (38,89)	
	TT	Trái	14 (15,56)	46 (51,11)	0,000
		Phải	68 (75,56)	37 (41,11)	
	Đỉnh	Trái	26 (28,89)	44 (48,89)	0,007
		Phải	57 (63,33)	36 (40,00)	
	Chẩm	Trái	38 (42,22)	38 (42,22)	0,183
		Phải	49 (54,44)	43 (47,78)	
Delta	Trán	Trái	47 (52,22)	43 (47,78)	0,274
		Phải	41 (45,56)	47 (52,22)	
	TD	Trái	20 (22,22)	15 (16,67)	0,346
		Phải	90 (77,78)	75 (83,33)	
	TT	Trái	44 (48,89)	56 (62,22)	0,072
		Phải	46 (51,11)	34 (37,78)	
	Đỉnh	Trái	41 (45,56)	59 (65,56)	0,007
		Phải	49 (54,44)	31 (34,44)	
	Chẩm	Trái	45 (50,00)	44 (48,89)	0,881
		Phải	45 (50,00)	46 (51,11)	

Sóng	Vị trí	NLS ở bán cầu ưu thế	Nhóm chứng n = 90, n (%)	Trầm cảm n = 90, n (%)	P
Theta	Trán	Trái	30 (33,33)	43 (47,78)	0,048
		Phải	60 (66,67)	47 (52,22)	
	TD	Trái	38 (42,22)	55 (61,11)	0,015
		Phải	51 (56,67)	32 (35,56)	
	TT	Trái	28 (31,11)	47 (52,22)	0,002
		Phải	62 (68,89)	40 (44,44)	
	Đỉnh	Trái	29 (32,22)	62 (68,89)	0,000
		Phải	59 (65,56)	25 (27,78)	
	Chẩm	Trái	47 (52,22)	44 (48,89)	0,655
		Phải	43 (47,78)	46 (51,11)	
Gamma	Trán	Trái	45 (50,00)	23 (25,56)	0,003
		Phải	44 (48,89)	65 (72,22)	
	TD	Trái	41 (45,56)	26 (28,89)	0,019
		Phải	47 (52,22)	64 (71,11)	
	TT	Trái	50 (55,56)	26 (28,89)	0,001
		Phải	37 (41,11)	61 (67,78)	
	Đỉnh	Trái	44 (48,89)	28 (31,11)	0,027
		Phải	45 (50)	62 (68,89)	
	Chẩm	Trái	41 (45,56)	29 (32,22)	0,053
		Phải	47 (52,22)	61 (67,78)	

(TD: Thái dương; TT: Trung tâm)

Ở nhóm BN trầm cảm, tỷ lệ BN có NLS tuyệt đối bán cầu trái cao hơn bán cầu phải tăng đáng kể so với nhóm chứng tại nhiều vùng não và dải sóng, cụ thể: Sóng alpha, beta, theta (vùng trán, thái dương, trung tâm, đỉnh) và sóng delta (vùng đỉnh) ($p < 0,05$). Ngược lại, đối với sóng gamma, nhóm nghiên cứu có NLS tuyệt đối ở bán cầu phải cao hơn bán cầu trái nhiều hơn đáng kể tại các vùng trán, thái dương, trung tâm và đỉnh ($p < 0,05$).

Bảng 3. Bất đối xứng tổng năng lượng tuyệt đối ở bán cầu.

Sóng	NLS ở bán cầu ưu thế	Nhóm chứng n = 90, n (%)	Trầm cảm n = 90, n (%)	p
Alpha	Trái	16 (17,78)	43 (47,78)	0,000
	Phải	74 (82,22)	47 (52,22)	
Beta	Trái	29 (32,22)	39 (43,33)	0,088
	Phải	60 (66,67)	47 (52,22)	
Delta	Trái	44 (48,89)	49 (54,44)	0,456
	Phải	46 (51,11)	41 (45,56)	
Theta	Trái	32 (35,56)	42 (46,67)	0,315
	Phải	57 (63,33)	47 (52,22)	
Gamma	Trái	49 (54,44)	26 (28,89)	0,001
	Phải	41 (45,56)	64 (71,11)	

Ở nhóm trầm cảm, tỷ lệ người có năng lượng tuyệt đối sóng alpha bán cầu trái cao hơn bán cầu phải lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng ($p < 0,001$). Ngược lại, tỷ lệ người có năng lượng tuyệt đối của sóng gamma bán cầu phải cao hơn bán cầu trái cũng lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng ($p < 0,01$). Trong khi đó, mặc dù sóng beta, delta và theta có sự thay đổi tỷ lệ nhưng sự khác biệt giữa hai nhóm chưa có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 4. Phân tích đa biến bất đối xứng NLS cho chẩn đoán trầm cảm.

Bất đối xứng	Coef.	OR (95%CI)	p
Alpha-F-LH > RH	-0,33	0,72 (0,25 - 2,07)	0,541
Alpha-T-LH > RH	0,19	1,21 (0,47 - 3,11)	0,691
Alpha-C-LH > RH	-0,02	0,98 (0,31 - 3,07)	0,967
Alpha-P-LH > RH	0,27	1,32 (0,54 - 3,18)	0,542
Alpha-H-LH > RH	0,996	2,71 (1,05 - 3,96)	0,039
Beta-T-LH > RH	0,29	1,34 (0,53 - 3,38)	0,542
Beta-C-LH > RH	1,70	5,50 (1,85 - 16,31)	0,002
Beta-P-LH > RH	-0,56	0,57 (0,22 - 1,49)	0,251
Delta-P-LH > RH	0,52	1,69 (0,72 - 3,94)	0,226
Theta-F-LH > RH	0,15	1,16 (0,45 - 3,03)	0,755
Theta-T-LH > RH	0,16	1,17 (0,46 - 2,98)	0,743
Theta-C-LH > RH	-0,56	0,57 (0,21 - 1,56)	0,276
Theta-P-LH > RH	1,33	3,77 (1,40 - 10,16)	0,009
Gamma-F-LH > RH	0,65	1,91 (0,69 - 5,29)	0,212
Gamma-T-RH > LH	0,40	1,49 (0,51 - 4,41)	0,467
Gamma-C-RH > LH	0,98	2,65 (0,84 - 8,34)	0,095
Gamma-P-RH > LH	-0,07	0,93 (0,27 - 3,20)	0,906
Gamma-O-RH > LH	-0,01	0,99 (0,33 - 2,99)	0,984
Gamma-H-RH > LH	0,18	1,20 (0,31 - 4,63)	0,791
_cons	-2,94	0,05 (0,02 - 0,17)	0,000

(*Thái dương: Temporal (T); Trung tâm: Central (C); Đỉnh: Parietal (P); Chẩm: Occipital (O); Trán: Frontal (F); Bán cầu: Hemisphere (H). LH > RH: Năng lượng tuyệt đối bán cầu trái cao hơn bán cầu phải; RH > LH: Năng lượng tuyệt đối bán cầu phải cao hơn bán cầu trái*)

Phân tích đa biến cho thấy sự bất đối xứng NLS alpha toàn bán cầu (LH > RH), sóng beta vùng trung tâm (LH > RH) và sóng theta vùng đỉnh (LH > RH) là những yếu tố liên quan độc lập với chẩn đoán trầm cảm ($p < 0,05$); làm tăng nguy cơ mắc trầm cảm lần lượt 2,71 lần (OR = 2,71; 95%CI: 1,05 - 3,96), 5,50 lần (OR = 5,50; 95%CI: 1,85 - 16,31) và 3,77 lần (OR = 3,77; 95%CI: 1,40 - 10,16).

BÀN LUẬN

Dấu ấn sinh học được nghiên cứu phổ biến trong trầm cảm là sự bất đối xứng sóng alpha ở hai bán cầu não, đặc biệt tại các điện cực vùng trán. Hiện tượng này liên quan đến mô hình Tiếp cận - Thu mình (Approach-Withdrawal Model). Trong đó, hoạt động vùng trán bán cầu não trái liên quan đến hành vi tiếp cận, hoạt động vùng trán bán cầu não phải liên quan đến các hành vi thu mình. Sóng alpha phản ánh trạng thái không hoạt động và thư giãn của não. Do đó, sự gia tăng năng lượng tuyệt đối sóng alpha ở bán cầu trái cho thấy não bộ hoạt động thấp hơn, dẫn đến sự thiếu hụt hành vi tiếp cận ở bệnh nhân trầm cảm.

Trong phân tích tổng quan của Nusslock và CS (2015) khi so sánh trầm cảm đơn cực và trầm cảm lưỡng cực liên quan đến bất đối xứng sóng alpha, các tác giả nhận thấy thấy nguy cơ trầm cảm đơn cực liên quan đến sự gia tăng hoạt động alpha ở bán cầu trái, phản ánh tình trạng suy giảm động lực. Trái lại, ở trầm cảm lưỡng cực, hiện tượng ngược lại được ghi nhận, với hoạt động alpha thấp hơn liên quan đến sự gia tăng hành vi tiếp cận. Do đó, các phát hiện về bất đối xứng hoạt động alpha trong trầm cảm vẫn còn chưa thống nhất [5]. Nghiên cứu năm 2018 của nhóm tác giả này cũng chỉ ra trạng thái lo âu có thể che lấp mối liên

quan giữa trầm cảm và bất đối xứng alpha vùng trước trán [6]. Tuy nhiên, các nghiên cứu gần đây cho thấy hoạt động sóng alpha bán cầu trái là dấu ấn sinh học dự báo tốt trong chẩn đoán trầm cảm. Smith EE và CS (2018) nhận thấy mặc dù không phát hiện sự khác biệt về giới tính liên quan đến bất đối xứng alpha, nhưng những người có tiền sử rối loạn trầm cảm nặng suốt đời có biểu hiện tăng hoạt động alpha ở bán cầu trái, chủ yếu tại các vùng trán và trung tâm - đỉnh [7]. Tương tự, Koo PC và CS (2018) cũng ghi nhận hoạt động alpha ở bán cầu trái của nhóm BN rối loạn trầm cảm cao hơn so với nhóm chứng khỏe mạnh [8]. Kết quả nghiên cứu của Özçoban và Tan (2025) thấy sự bất đối xứng NLS alpha vùng trán (F7 - F8) ở BN trầm cảm cao hơn đáng kể so với người khỏe mạnh (13,919 so với 0,512; $p < 0,001$); chênh lệch NLS tuyệt đối sóng alpha giữa hai bán cầu ở các vùng trán (F7 - F8), trung tâm (C3 - C4), thái dương (T3 - T4, T5 - T6) và tại vùng chẩm (O1 - O2) ở BN trầm cảm cao hơn đáng kể so với người khỏe mạnh [9].

Bất đối xứng sóng beta cũng được sử dụng như một chỉ dấu sinh học quan trọng của rối loạn trầm cảm nặng, đặc biệt khi ghi nhận tình trạng tăng hoạt động ở bán cầu trái [10]. Nghiên cứu của Özçoban và Tan (2025) thấy năng lượng

tuyệt đối của sóng beta tăng đáng kể ở bán cầu trái so với bán cầu phải tại các vị trí C3, T3, T5 và P3; đồng thời sự chênh lệch năng lượng này cũng được quan sát ở sóng theta tại F7, C3, T3 và T5 ở nhóm trầm cảm cao hơn có ý nghĩa so với nhóm chứng [9].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy có sự bất đối xứng năng lượng tuyệt đối đối với các dải sóng (alpha, beta, delta, theta và gamma) tại một số vị trí điện cực ở BN trầm cảm, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng ($p < 0,01$). Khi phân tích hồi quy đa biến, bất đối xứng NLS alpha toàn bán cầu, sóng beta vùng trung tâm bán cầu trái cao hơn bán cầu phải và sóng theta vùng đỉnh bán cầu trái cao hơn bán cầu phải có mối liên quan độc lập với chẩn đoán trầm cảm ($p < 0,05$).

KẾT LUẬN

Năng lượng sóng tuyệt đối bán cầu trái cao hơn bán cầu phải ở sóng alpha toàn bán cầu, sóng beta vùng trung tâm và sóng theta vùng đỉnh có thể là dấu ấn sinh học tiềm năng trong phát hiện trầm cảm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Disner SG, Beevers CG, Haigh EA, et al. Neural mechanisms of the cognitive model of depression. *Nature Reviews Neuroscience*. 2011; 12(8):467-477.

2. Bùi Quang Huy, Đỗ Xuân Tĩnh, Đinh Việt Hùng. Rối loạn trầm cảm. Nhà Xuất bản Y học, Hà Nội. 2016.

3. Delorme A. Cleaning raw EEG data. Truy cập vào 2023, từ <https://github.com/sccn/clean_rawdata/blob/master/README.md>. 2019.

4. Miyakoshi M. How to extract EEG power of frequency bands. Institute for Neural Computation. University of California San Diego. Truy cập vào 2023, từ <https://sccn.ucsd.edu/wiki/Makoto%27s_useful_EEGLAB_code#How_to_extract_EEG_power_of_frequency_bands_.2806.2F06.2F2020_updated.29>. 2020.

5. Nusslock R, Walden K, Harmon-Jones E. Asymmetrical frontal cortical activity associated with differential risk for mood and anxiety disorder symptoms: An RDoC perspective. *International Journal of Psychophysiology*. 2015; 98(2):249-261.

6. Nusslock R, Shackman AJ, McMenamin BW, et al. Comorbid anxiety moderates the relationship between depression history and prefrontal EEG asymmetry. *Psychophysiology*. 2018; 55(1):e12953.

7. Smith EE, Cavanagh JF, Allen JJ. Intracranial source activity (eLORETA) related to scalp-level asymmetry scores and depression status. *Psychophysiology*. 2018; 55(1):e13019.

8. Koo PC, Berger C, Kronenberg G et al. Combined cognitive, psychomotor and electrophysiological biomarkers in major depressive disorder. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*. 2019; 269(7):823-832.
9. Özçoban MA, Tan O. Electroencephalographic markers in major depressive disorder: Insights from absolute, relative power, and asymmetry analyses. *Frontiers in Psychiatry*. 2025; 15:1480228.
10. Grin-Yatsenko VA, Baas I, Ponomarev VA. et al. Independent component approach to the analysis of EEG recordings at early stages of depressive disorders. *Clinical Neurophysiology*. 2010; 121(3):281-289.