

Đặc điểm biên độ sóng beta trên điện não đồ vùng trán trước, trán và trung tâm người lớn khỏe mạnh

Characteristics of beta wave amplitude in prefrontal, frontal and central regions on encephalography of healthy adults

Phạm Ngọc Thảo^{1*}
và Nguyễn Trọng Nghĩa²

¹Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y,
²Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Khảo sát đặc điểm biên độ sóng beta ở vùng trán trước, trán, và trung tâm ở người lớn khỏe mạnh có độ tuổi từ 25 tới 61 tuổi và một số yếu tố liên quan. **Đối tượng và phương pháp:** Tổng số 92 người lớn khỏe mạnh được ghi và phân tích điện não đồ tại Khoa Chẩn đoán Chức năng, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 6/2023 đến tháng 12/2023. Biên độ sóng beta được phân tích ở các vùng ưu thế bao gồm trán trước, trán, trung tâm 2 bên bán cầu. **Kết quả:** Giá trị trung bình biên độ sóng beta vùng trán trước, trán và trung tâm bên trái bán cầu là 21,5 μ V, 20,3 μ V và 25,7 μ V và bên phải bán cầu là 20,0 μ V, 18,2 μ V và 22,9 μ V. Tuổi có tương quan thuận, cân nặng và chiều cao có tương quan nghịch với biên độ sóng beta vùng trán bên phải bán cầu. Chiều cao có tương quan nghịch với biên độ sóng beta vùng trán trước bên phải bán cầu. Tăng biên độ sóng beta vùng trán bên phải bán cầu ở nữ giới. **Kết luận:** Kết quả chỉ ra biên độ trung bình sóng beta vùng trán trước, trán, và trung tâm 2 bên bán cầu ở người Việt nam trưởng thành. Tuổi, giới, chiều cao, cân nặng, chỉ số BMI là những yếu tố ảnh hưởng tới biên độ sóng beta.

Từ khóa: Biên độ, sóng beta, điện não đồ, yếu tố ảnh hưởng.

Summary

Objective: To investigate the characteristics of beta wave amplitude in the prefrontal, frontal, and central regions in healthy adults with range of age from 25 to 61 years old and some related factors. **Subject and method:** A total of 92 healthy adults were collected and EEG was examined and analyzed at the department of Functional Diagnosis, Military Hospital 103 from June to December 2023. Beta wave amplitude was analyzed in dominant regions including the prefrontal, frontal, and central regions in both hemispheres. **Result:** The average value of beta wave amplitude in the prefrontal, frontal and central regions in the left hemisphere were 21.5 μ V, 20.3 μ V, and 25.7 μ V and in the right hemisphere were 20.0 μ V, 18.2 μ V, and 22.9 μ V, respectively. Age was positively correlated, weight and height were negatively correlated with beta wave amplitude in the frontal region in the right hemisphere. Height was negatively correlated with beta wave amplitude in the right prefrontal region. Increased beta wave amplitude in the right hemisphere of the right prefrontal region was observed in women. **Conclusion:** The results show the average amplitude of beta wave in the prefrontal, frontal, and central regions in both hemispheres in Vietnamese adults. Age, gender, height, weight, BMI are factors influencing beta wave amplitude.

Keywords: Amplitude, beta wave, electroencephalogram, influenced factors.

Ngày nhận bài: 10/7/2024, ngày chấp nhận đăng: 26/9/2024

* Tác giả liên hệ: phamngocthaovmmu@gmail.com - Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sóng beta là sóng điện não có tần số dao động từ 12-30Hz, biên độ thấp, thường được quan sát thấy ở trạng thái tỉnh táo. Hoạt động của sóng beta thường liên quan tới ý thức và tư duy logic. Sóng beta cũng được chứng minh liên quan đến hoạt động tập trung, nhận thức, hoặc có liên quan tới cảm xúc¹. Tuy nhiên, sự tăng hoạt động quá mức của sóng beta có liên quan tới lo âu, hưng phấn cao độ, giảm khả năng thư giãn và tăng căng thẳng. Ngược lại, giảm hoạt động của sóng beta được phát hiện trong các bệnh lý như tăng động giảm chú ý, trầm cảm hoặc suy giảm cảm xúc^{1, 2, 3}. Kết quả này chỉ ra, biểu hiện hoạt động của sóng beta có liên quan chặt chẽ với các hoạt động tâm thần kinh của não bộ.

Điện não đồ là phương pháp thăm dò chức năng không xâm lấn và được chứng minh là hữu ích, có tính khách quan trong thăm dò sóng điện não bao gồm sóng beta. Bên cạnh đó, việc sử dụng phân tích điện não đồ định lượng được sử dụng nhiều trong nghiên cứu trước đây trên thế giới^{3, 4}, mang lại tính khách quan và chính xác cao hơn so với phương pháp phân tích bằng mắt thường (visual analysis) truyền thống⁵. Tuy nhiên, tại Việt Nam việc sử dụng phân tích EEG định lượng còn hạn chế. Bên cạnh đó, các hằng số sinh lý ở người Việt Nam đối với sóng điện não, đặc biệt là sóng beta còn hạn chế. Do vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu nghiên cứu đặc điểm biên độ sóng beta và một số yếu tố liên quan ở người lớn khỏe mạnh đến khám tại Bệnh viện Quân y 103 trong thời gian từ tháng 6 tới tháng 12 năm 2023. Nghiên cứu này góp phần cung cấp các hằng số sinh lý về sóng beta ở người trưởng thành khỏe mạnh, làm tiền đề để so sánh các thay đổi về điện não đồ ở các rối loạn tâm thần kinh hoặc bệnh lý liên quan đến hoạt động não bộ tại Việt Nam.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu được tiến hành trên 92 đối tượng (44 nam, 48 nữ) thuận tay phải có độ tuổi từ 25 tới 61 tuổi đến khám và kiểm tra điện não đồ tại Khoa

Chẩn đoán Chức năng, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 6/2023 đến tháng 12/2023.

Tiêu chuẩn lựa chọn:

Từ 18 tuổi trở lên.

Không có tiền sử các bệnh lý hoặc rối loạn tâm thần kinh, đột quỵ, chấn thương sọ não hoặc mắc các bệnh lý mạn tính khác.

Không hút thuốc lá và uống rượu.

Không có tiền sử sử dụng các thuốc hướng thần.

Người bệnh tự nguyện tham gia nghiên cứu.

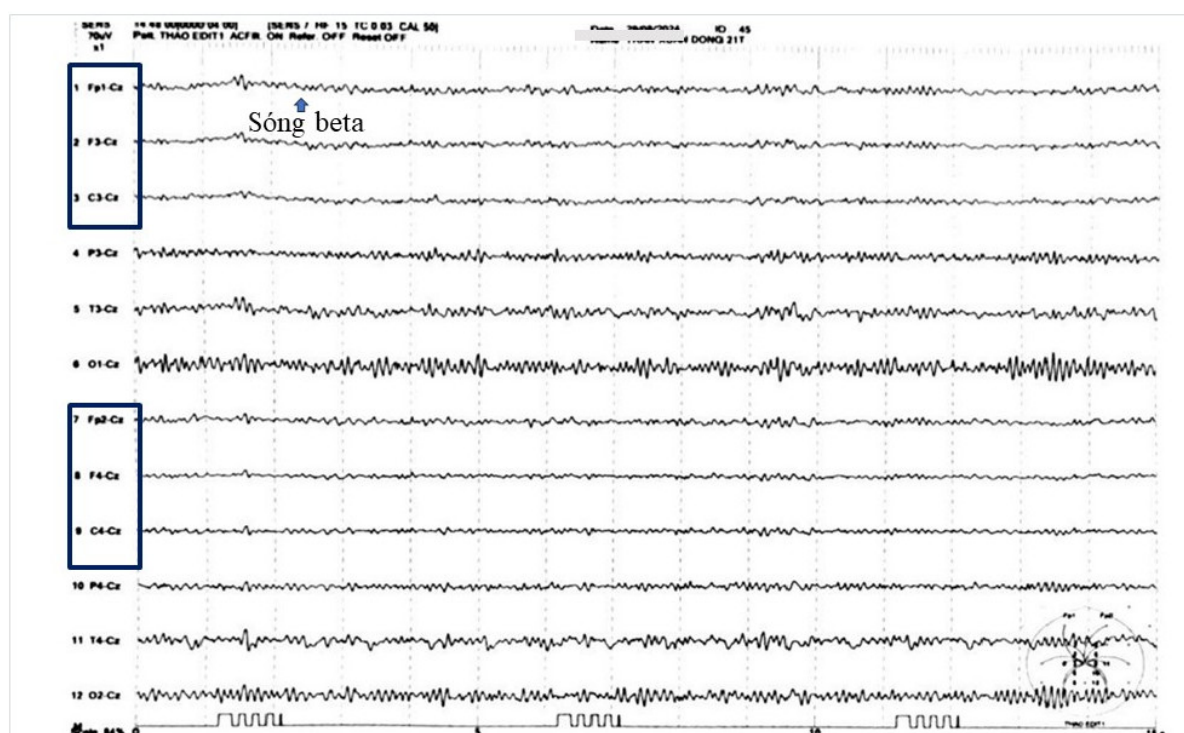
Tiêu chuẩn loại trừ:

Người bệnh từ chối tham gia nghiên cứu.

Các thông tin về độ tuổi, giới tính, chiều cao, cân nặng, chỉ số khối cơ thể (BMI) được thu thập.

2.2. Ghi và phân tích điện não đồ

Dữ liệu điện não đồ với dải tần số từ 0,5-90Hz với tần số lấy mẫu là 500Hz được thu thập bằng máy điện não Neurofax EEG-1200K (Nihon Kohden, Nhật Bản) trong thời gian 1 phút ở trạng thái bệnh nhân nhắm mắt nghỉ ngơi tại phòng ghi điện não đồ chuyên biệt, Khoa Chẩn đoán Chức năng, Bệnh viện Quân y 103. Trước khi ghi điện não, bệnh nhân được nghỉ ngơi ít nhất 30 phút. Phòng ghi điện não đồ đảm bảo yên tĩnh, có hệ thống chống nhiễu tốt, người bệnh không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố kích thích xung quanh. Điện cực đặt trên da đầu theo sơ đồ quốc tế 10-20 của bệnh nhân được ghi ở các vùng trán trước, trán, thái dương, đỉnh, trung tâm, chẩm ở 2 bán cầu. Trong các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra điện cực tham chiếu đỉnh (Cz) là lựa chọn phù hợp, mang lại kết quả chính xác trong trạng thái ghi điện não khi bệnh nhân nhắm mắt và tỉnh⁶. Do vậy, chúng tôi lựa chọn điện cực tham chiếu đặt tại vị trí điện cực tham chiếu đỉnh trong khi ghi điện não đồ. Năng lượng của sóng beta (13-30Hz) được phân tích ở các vùng ưu thế bao gồm vùng trán trước, trán và trung tâm^{1, 2} hai bên bán cầu bộ công cụ EEGLAB trong phần mềm MATLAB (The MathWorks, Inc., MA, USA). Phương pháp phân tích điện não đồ bằng phần mềm MATLAB được thực hiện và mô tả chi tiết trong nghiên cứu trước đây của chúng tôi⁷. Sóng beta và vị trí phân tích biên độ sóng beta được thể hiện ở Hình 1.



Hình 1. Phân tích biên độ sóng beta ở các vùng trán trước, trán, trung tâm 2 bên bán cầu

2.3. Phân tích kết quả

Thống kê mô tả đặc điểm của đối tượng nghiên cứu và giá trị độ lớn về biên độ của sóng beta được thực hiện bằng phần mềm phân tích thống kê SPSS 21.0. Tương quan Spearman và kiểm định Mann-Whitney U được sử dụng để đánh giá mối liên quan giữa biên độ sóng beta vùng trán trước, trán và trung tâm 2 bên bán cầu với tuổi, giới, chiều cao, cân nặng, chỉ số BMI. Giá trị $p < 0,05$ được xác định có ý nghĩa thống kê.

2.4. Đạo đức trong nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu được giải thích trước và tự nguyện tham gia nghiên cứu. Các thông tin của đối tượng nghiên cứu được bảo mật.

III. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu (n = 92)

Đặc điểm	Mean	SD	Min	Max
Tuổi (năm)	37,2	7,7	25,0	61,0
Chiều cao (cm)	160,3	7,3	145,0	175,0
Cân nặng (kg)	60,0	8,1	45,0	83,0
BMI (kg/m ²)	23,3	2,3	19,5	30,9

Mean: Giá trị trung bình, SD: Độ lệch chuẩn, Min: Giá trị nhỏ nhất, Max: Giá trị lớn nhất.

Kết quả cho thấy độ tuổi trung bình của đối tượng nghiên cứu (Mean $\pm$ SD) là $37,2 \pm 7,7$ tuổi. Độ tuổi nhỏ nhất là 25 tuổi và lớn nhất là 61 tuổi. Giá trị trung bình về chiều cao và cân nặng (Mean $\pm$ SD) lần lượt là $160,3 \pm 7,3$ cm và $60,0 \pm 8,1$ kg. Chỉ số BMI trung bình của đối tượng nghiên cứu là $23,3$ kg/m².

Bảng 2. Đặc điểm biên độ sóng beta trong trạng thái nhắm mắt

Vùng khảo sát	Bên trái bán cầu		Bên phải bán cầu	
	Mean	SD	Mean	SD
Vùng trán trước	21,5	14,2	20,0	14,8
Vùng trán	20,3	12,9	18,2	13,3
Vùng trung tâm	25,7	18,8	22,9	15,6

Mean: Giá trị trung bình, SD: Độ lệch chuẩn.

Giá trị biên độ trung bình của sóng beta vùng trán trước, trán và trung tâm bên trái bán cầu lần lượt là $21,5 \pm 14,2\mu\text{V}$, $20,3 \pm 12,9\mu\text{V}$ và $25,7 \pm 18,8\mu\text{V}$. Tương tự, giá trị trung bình của biên độ sóng beta bên phải bán cầu vùng trán trước, trán và trung tâm lần lượt là $20,0 \pm 14,8\mu\text{V}$, $18,2 \pm 13,3\mu\text{V}$ và $22,9 \pm 15,6\mu\text{V}$.

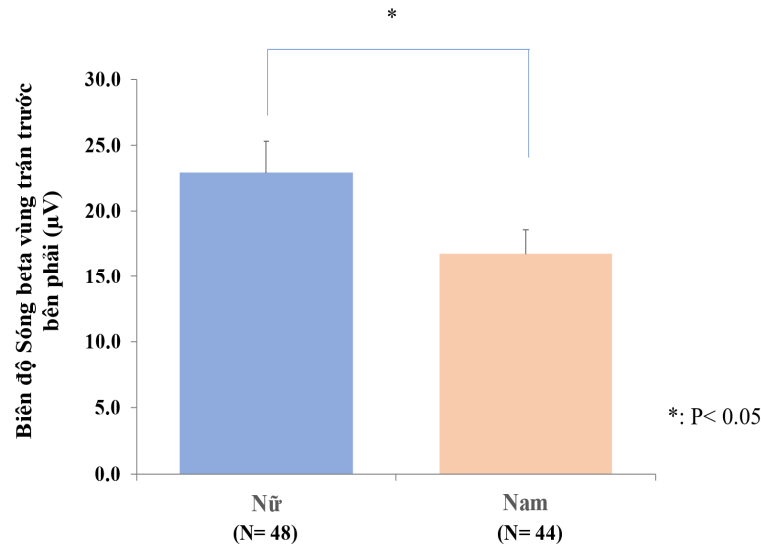
Bảng 3. Tương quan giữa tuổi, chiều cao, cân nặng, chỉ số BMI và biên độ sóng beta bên phải bán cầu

Vị trí sóng beta	Tuổi		Chiều cao		Cân nặng		Chỉ số BMI	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Vùng trán trước	0,092	0,381	-0,267	0,010	-0,147	0,163	0,013	0,905
Vùng trán	0,233	0,025	-0,010	0,922	-0,213	0,042	-0,241	0,020
Vùng trung tâm	0,022	0,835	0,047	0,656	-0,156	0,137	-0,178	0,090

r: Hệ số tương quan; BMI: Chỉ số khối cơ thể; p: Giá trị p.

Kết quả chỉ ra biên độ sóng beta vùng trán bên phải bán cầu có tương quan thuận và có ý nghĩa thống kê với tuổi ($r = 0,233$, $p=0,025$). Ngược lại, biên độ sóng beta vùng trán bên phải bán cầu có tương quan nghịch và có ý nghĩa thống kê với cân nặng ($r = -0,213$, $p=0,042$) và chỉ số BMI ($r = -0,241$, $p=0,020$). Tương tự, biên độ sóng beta vùng trán

trước có tương quan nghịch và có ý nghĩa thống kê với chiều cao ($r = -0,267$, $p=0,010$). Sự tương quan không có ý nghĩa thống kê giữa tuổi, chiều cao, cân nặng, chỉ số BMI với biên độ sóng beta vùng trán trước, trán, trung tâm bên trái bán cầu (không thể hiện số liệu).



Biểu đồ 1. So sánh giá trị trung bình biên độ sóng beta vùng trán trước bên phải giữa nam và nữ

Khi so sánh giá trị trung bình biên độ sóng beta ở vùng trán trước, trán và trung tâm 2 bên bán cầu giữa nam và nữ. Kết quả chỉ ra nữ có biên độ sóng beta cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nam ở vùng trán trước bên phải bán cầu ($p < 0,05$). Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê về biên độ sóng beta vùng trán, trung tâm hai bên bán cầu và vùng trán trước bên trái giữa nam và nữ ($p > 0,05$).

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu này của chúng tôi thu thập 92 đối tượng có độ tuổi từ 25 tới 61 tuổi với tiền sử khỏe mạnh và giá trị trung bình biên độ sóng beta vùng trán trước, vùng trán và vùng trung tâm bên trái bán cầu là 21,5 μ V, 20,3 μ V, 25,7 μ V và bên phải bán cầu lần lượt là 20,0 μ V, 18,2 μ V và 22,9 μ V. Trong các nghiên cứu trước đây, sóng beta xuất hiện ưu thế ở vùng trán trước, trán và trung tâm với giá trị biên độ của sóng beta ở người bình thường dao động trong khoảng 10-30 μ V^{1, 2}. Điều này chỉ ra rằng giá trị biên độ sóng beta thu được trong nghiên cứu của chúng tôi phù hợp và nằm trong dải biên độ bình thường so với các nghiên cứu trước đây trên thế giới. Kết quả của chúng tôi đóng góp rất quan trọng vào hằng số sinh lý về sóng beta ở người Việt nam và là tiền đề để so sánh biến đổi về sóng điện não, đặc biệt là sóng beta ở các bệnh lý liên quan đến hoạt động điện não đồ đối với con người Việt Nam. Tuy nhiên, cỡ mẫu nghiên cứu của chúng tôi còn nhỏ, do vậy việc mở rộng nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn là cần thiết trong tương lai.

Trong các nghiên cứu trước đây, sóng beta có liên quan đến ý thức, hoạt động tư duy, vận động, phản ánh mức độ tập trung, trí nhớ và khả năng học tập^{1, 2}. Giảm hoạt động của sóng beta được phát hiện trong các bệnh lý như suy giảm cảm xúc. Ngược lại, tăng hoạt động sóng beta cũng được ghi nhận trong các trường hợp tăng động giảm chú ý³. Điều này chỉ ra, việc tăng hoặc giảm quá mức biên độ sóng beta đều có liên quan với các rối loạn tâm thần kinh.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi nhận thấy tuổi có tương quan thuận với biên độ sóng beta vùng trán bên phải bán cầu. Kết quả này chỉ ra, tuổi càng cao thì càng gia tăng hoạt động của sóng beta. Kết

quả này tương đồng với kết quả của Lin và cộng sự. Tác giả chỉ ra, những người lớn tuổi tăng biểu hiện của sóng nhanh beta và giảm sóng alpha so với người trẻ tuổi trong trạng thái nhắm mắt³. Tương tự, tác giả Kanokwan và cộng sự cũng chỉ ra tăng hoạt động của sóng beta được quan sát ở người cao tuổi so với những người trẻ tuổi⁸. Để giải thích điều này tác giả Seidler và cộng sự cho rằng nhiều vùng vỏ não hoạt động được quan sát ở người lớn tuổi hơn so với người trẻ tuổi trong các trạng thái đáp ứng với kích thích khác nhau⁹. Kết quả của chúng tôi hỗ trợ thêm cho lý thuyết bù đắp trong hoạt động não bộ khi người lớn tuổi cần có hoạt động não bổ sung để thực hiện nhiệm vụ ở mức độ tương đương so với người trẻ tuổi^{8, 9}. Bên cạnh tuổi, chúng tôi cũng chỉ ra chiều cao, cân nặng và chỉ số BMI có tương quan nghịch với biên độ sóng beta ở vùng trán trước và vùng trán bên phải bán cầu. Nữ giới có biên độ sóng beta tăng cao hơn so với nam giới. Giới tính, các chỉ số nhân trắc cũng được báo cáo ảnh hưởng lên hoạt động điện não trong nghiên cứu trước đây¹⁰. Do vậy, trong khám và điều trị các bệnh lý có liên quan đến hoạt động điện não, đặc biệt là sóng beta cần đặc biệt chú ý đến các yếu tố về giới tính, chỉ số nhân trắc bao gồm chiều cao và cân nặng. Tuy nhiên, ảnh hưởng của tuổi, giới, chiều cao, cân nặng, chỉ số BMI lên hoạt động sóng beta chỉ được quan sát ở bên phải bán cầu. Trong nghiên cứu này, chúng tôi chỉ thu thập các đối tượng thuận tay phải. Kết quả này chỉ ra việc khảo sát mối liên hệ giữa các yếu tố ảnh hưởng lên hoạt động sóng beta ở nhóm đối tượng thuận tay trái là cần thiết trong tương lai.

V. KẾT LUẬN

Biên độ trung bình sóng beta vùng trán trước, vùng trán và vùng trung tâm bên trái bán cầu có độ lớn là 21,5 μ V, 20,3 μ V và 25,6 μ V và bên phải bán cầu có độ lớn là 20,0 μ V, 18,2 μ V và 22,9 μ V. Tuổi, giới, chiều cao, cân nặng và chỉ số BMI là các yếu tố ảnh hưởng lên hoạt động của sóng beta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nayak CS, Anilkumar AC (2023) *EEG Normal Waveforms*. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.

2. Britton JW, Frey LC, Hopp JL, Korb P, Koubeissi MZ, Lievens WE, Pestana-Knight EM, St. Louis EK (2016) *Electroencephalography (EEG): An Introductory Text and Atlas of Normal and Abnormal Findings in Adults, Children, and Infants*. Chicago: American Epilepsy Society. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390354/>.
3. Li H, Zhao Q, Huang F, Cao Q, Qian Q, Johnstone SJ, Wang Y, Wang C, Sun L (2019) *Increased Beta Activity Links to Impaired Emotional Control in ADHD Adults With High IQ*. J Atten Disord 23(7): 754-764.
4. Lin CL, Hsieh YW, Chen HY (2021) *Age-related differences in alpha and beta band activity in sensory association brain areas during challenging sensory tasks*. Behav Brain Res 408:113279.
5. Gavaret M, Iftimovici A, Pruvost-Robieux E (2023) *EEG: Current relevance and promising quantitative analyses*. Rev Neurol (Paris) 179(4): 352-360.
6. Foldvary-Schaefer N and Grigg-Damberger M (2012) *Identifying Interictal and Ictal Epileptic Activity in Polysomnograms*. Sleep Med Clin 7(1): 39-58.
7. Pham NT, Nishijo M, Nghiem TTG, Pham TT, Tran NN, Le VQ, Vu TH, Tran HA, Phan HAV, Do Q, Takiguchi T, Nishino Y, Nishijo H (2021) *Effects of perinatal dioxin exposure on neonatal electroencephalography (EEG) activity of the quiet sleep stage in the most contaminated area from Agent Orange in Vietnam*. Int J Hyg Environ Health. 232: 113661.
8. Kanokwan S, Pramkamol W, Wipatcharee K, Warissara W, Siwarit R, Sompiya S, Onuma B, Mitra S (2019) *Age-related differences in brain activity during physical and imagined sit-to-stand in healthy young and older adults*. J Phys Ther Sci 31(5): 440-448.
9. Seidler RD, Bernard JA, Burutolu TB, Fling BW, Gordon MT, Gwin JT, Kwak Y, Lipps DB (2010) *Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects*. Neurosci Biobehav Rev 34(5): 721-733.
10. Díaz de León AE, Harmony T, Marosi E, Becker J, Alvarez A (1988) *Effect of different factors on EEG spectral parameters*. Int J Neurosci 43(1-2): 123-131.