



Comparing of the asymmetry of brain waves in the resting stage and imaginary exposure to obsession-provoking situation in people with obsessive-compulsive disorder with harm avoidance motivation

Mahjoubeh Pourebrahimi¹, MehdiReza Sarafranz², Habib Hadianfard³, Nurallah Mohammadi⁴

1. Ph.D Candidate in Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: m.pourebrahimi.psy@gmail.com

2. Assistant Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: msarafranz@shirazu.ac.ir

3. Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: Hadianfd@shirazu.ac.ir

4. Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: nmohamadi@shirazu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:

Research Article

Article history:

Received 27 January 2024

Received in revised form 24 February 2024

Accepted 29 March 2024

Published Online 20 April 2024

Keywords:

obsessive-compulsive disorder,
harm avoidance,
asymmetry,
quantitative
electroencephalography

ABSTRACT

Background: Obsessive-compulsive disorder is a heterogeneous disorder with different symptoms and different subgroups. To understand this disorder and investigate its neurological basis, most of the studies have examined the function of the frontal lobe of affected people in a resting state, regardless of the heterogeneity of its symptoms and subgroups; however, the quantitative electroencephalography characteristics of all brain channels for different subgroups of this disorder have not been investigated separately and in different situations.

Aims: This study was conducted to investigate the index of asymmetry in all brain lobes of people with OCD with harm avoidance (HA) motivation in an imaginary exposure to an obsessive-provoking situation compared to the resting stage.

Methods: The current research was practical in terms of purpose and experimental in terms of method. The statistical population consisted of all OCD patients with harm avoidance motivation who were referred to the Peyvand Counselling Center in Kerman in 2022-2023. To conduct the study, 45 people were selected by a convenience method based on inclusion criteria and were evaluated by completing the Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale (Goodman et al., 1986), Obsessive-Compulsive Core Dimensions Interview (Summerfeldt et al., 2014), Obsessive-compulsive Core Dimensions Questionnaire (Summerfeldt et al., 1999) and EEG recording. The obtained data were quantified by the Fourier transform method and statistically analyzed using paired t test and SPSS-26 software.

Results: The results showed a significant increase in theta waves in the left frontal lobe (FP1-FP2 and F3-F4), alpha waves in the left frontal lobe (F3-F4 and F7-F8) and left temporal lobe (T3-T4), and beta waves in the right parietal lobe (P3-P4) ($p < 0.01$).

Conclusion: The results indicated the involvement of slow waves of the left frontal and temporal lobes, and fast waves of the right parietal lobe during exposure in OCD. These findings provide the possibility of using noninvasive neurophysiological methods in the more accurate treatment of this subgroup and encourage further research on quantitative electroencephalographic features as possible biomarkers for other homogeneous subtypes of OCD.

Citation: Pourebrahimi, M., Sarafranz, M.R., Hadianfard, H., & Mohammadi, N. (2024). Comparing of the asymmetry of brain waves in the resting stage and imaginary exposure to obsession-provoking situation in people with obsessive-compulsive disorder with harm avoidance motivation. *Journal of Psychological Science*, 253-271. [10.52547/JPS.23.134.253](https://doi.org/10.52547/JPS.23.134.253)

Journal of Psychological Science, Vol. 23, No. 134, 2024

© The Author(s). DOI: [10.52547/JPS.23.134.253](https://doi.org/10.52547/JPS.23.134.253)



✉ **Corresponding Author:** MehdiReza Sarafranz, Assistant Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran.

E-mail: msarafranz@shirazu.ac.ir, Tel: (+98) 9173187805

Extended Abstract

Introduction

Obsessive-compulsive disorder is a heterogeneous condition with diverse and wide-ranging manifestations, potentially having diverse causes (Cameron, 2018). The results of EEG studies to identify the neurological substrates of OCD patients have mainly shown a different pattern of brain wave activity and communication between brain hemispheres with more alpha waves in the left hemisphere (Tan et al., 2022), left temporal and left parietal abnormalities (Yang et al., 2019), and increased alpha power in the right hemisphere (Kuskowski et al., 2003). Some researchers associate the main reason for these inconsistencies with the sample heterogeneity and consider the existence of subgroups with different neurobiological patterns to explain these contradictory findings (Altuglu et al., 2020).

In the last two decades, in the core dimensions model based on the OCD motivation model developed by Rasmussen and Eisen (1992), an attempt was made to pay attention to the motivation underlying OCD symptoms and classify people with OCD based on harm avoidance (HA) and incompleteness (INC) motives (Bragdon and Coles, 2017).

The amount of research that has investigated the neuropsychological basis of the core motivations in this population is very small and was not found in Iran. Additionally, most of these studies were performed using an fMRI diagnostic tool, which is expensive, and time-consuming, and used in a resting state. QEEG is a less expensive and more accessible diagnostic and therapeutic tool that can be used to assess brain function in a short period and in different situations (Perera et al., 2019). Considering that harm avoidance motivation is the motivational basis of most people with OCD (Fettes et al., 2017), the main purpose of this study was to investigate the changes in the index of asymmetry between the two hemispheres in all brain lobes of people with OCD with harm avoidance motivation in an imaginary exposure to an obsessive-provoking situation compared to the resting stage.

Method

The current research was practical in terms of purpose and experimental in terms of method. The statistical population consisted of all OCD patients with harm avoidance motivation who were referred to the Peyvand Counselling Center in Kerman in 2022-2023. To conduct the study, 45 people were selected by a convenience method based on the inclusion and exclusion criteria. OCD was diagnosed by a clinical psychologist through the Structured Clinical Interview for DSM-5 disorders and confirmed by Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale (Y-BOCS) results. The underlying motivation of harm avoidance was investigated through the Obsessive-Compulsive Core Dimensions Interview (OC-CDI) and the Obsessive-Compulsive Trait Core Dimensions Questionnaire (OC-CDQ) and only people whose harm avoidance motivation was high were selected. To carry out the research, each subject was placed in a soundproof room and on an armchair in a half-lying position, and his quantitative electroencephalography was recorded by an expert. Before scanning, the participants were briefly trained for two steps (rest and exposure). The electrical activity of the brain was measured using a Neuroscan amplifier and an electrocap containing 19 electrodes, based on the international 10-20 system and using a monopolar assembly for the spectrum of waves from 1 to 32 Hz, including four delta waves (1-4 Hz), theta waves (4.1-8 Hz), alpha waves (8.1-12 Hz), and beta waves (12.1-22 Hz), for each subject in two stages (resting with eyes open and exposure), and each stage was recorded for 4 minutes. Then, two minutes of artifact-free recordings were extracted from the electroencephalogram by an expert and analyzed in Neuroguide software. The asymmetry index was examined for all 4 frequency bands and in all regions between the left and right hemisphere (frontal lobe: FP1-FP2, F3-F4, F7-F8; central region: C3-C4; temporal lobe: T3-T4, T5-T6; parietal lobe: P3-P4; occipital lobe: O1-O2) and for each condition (resting and exposure) separately.

Descriptive and inferential statistics were used to analyze the data. In the descriptive statistics section, the mean, standard deviation, and frequency were used, and in the inferential statistics section, paired t-

test were used. Data analysis was performed using SPSS-26 software.

Results

The demographic data showed that the mean and standard deviation of the age of the participants in the sample group were 33.73 and 4.88, respectively. In this group of 45 people, 14 were men and 31 were

women. Six of the participants had a diploma, 14 had a postgraduate degree, 21 had a bachelor's degree, and 4 had a master's degree or higher. To compare the mean asymmetry of the delta, theta, alpha, and beta waves in the resting stage (eyes open) with that in the exposure stage, paired t tests were used, and before implementation, the defaults were checked and respected.

Table 1. The paired t-test results for asymmetry of the waves in the two stages of resting and exposure

Lobe	Pair of electrodes	Frequency band	t	df	sig	Lobe	Pair of electrodes	Frequency band	t	df	sig
Frontal	Fp1-Fp2	Delta	-0.91	44	0.32	Temporal	T3-T4	Delta	0.49	44	0.60
		Theta	-12.63	44	0.001			Theta	-0.85	44	0.34
		Alpha	-1.30	44	0.25			Alpha	-12.16	44	0.001
		Beta	1.98	44	0.20			Beta	0.73	44	0.40
	F3-F4	Delta	-0.49	44	0.59		T5-T6	Delta	-0.64	44	0.47
		Theta	-12.46	44	0.001			Theta	1.21	44	0.26
		Alpha	-14.98	44	0.001			Alpha	1.65	44	0.23
		Beta	1.65	44	0.23			Beta	-0.51	44	0.57
	F7-F8	Delta	-1.31	44	0.25	Parietal	P3-P4	Delta	0.63	44	0.48
		Theta	-0.79	44	0.36			Theta	-0.64	44	0.46
		Alpha	-13.40	44	0.001			Alpha	0.49	44	0.60
		Beta	0.92	44	0.32			Beta	-11.05	44	0.001
Central	C3-C4	Delta	-1.19	44	0.27	Occipital	O1-O2	Delta	-1.67	44	0.23
		Theta	1.19	44	0.27			Theta	1.06	44	0.30
		Alpha	1.18	44	0.26			Alpha	1.7	44	0.22
		Beta	1.09	44	0.29			Beta	-0.85	44	0.34

The results of the paired t-test (Table 1) showed a significant increase in the mean asymmetry of the theta wave in the frontal lobe (FP1-FP2 and F3-F4) in the exposure stage compared to the resting stage ($p<0.01$). The positivity of this index showed an increase in this wave in the left hemisphere compared to the right hemisphere. These changes were greater in the FP1-FP2 region than in the F3-F4 region. In terms of the alpha wave, the results of the t-test showed a significant increase in the average alpha wave asymmetry in the frontal lobe (F3-F4, F7-F8) and temporal lobe (T3-T4) in the exposure stage compared to the resting stage ($p<0.01$). The positivity of this index indicated an increase in this wave in the

left hemisphere compared to the right hemisphere. These changes were greater in the F3-F4 region than in the other two regions. Additionally, the results showed a significant increase in the average beta wave asymmetry in the parietal lobe (P3-P4) in the exposure stage compared to that in the resting stage ($p<0.01$), and the negativity of this index indicated an increase in this wave in the right hemisphere compared to that in the left hemisphere. The mean changes in asymmetry in the theta, alpha, and beta frequency bands during the imaginary exposure to the obsessive-provoking situation are shown in the form of topographical maps in Figure 1.

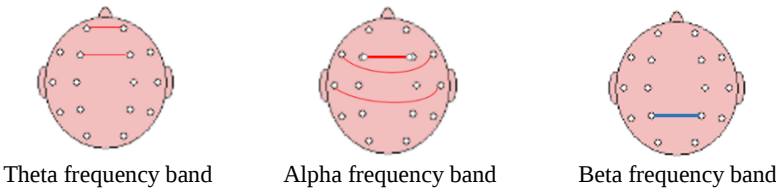


Figure 1. Topographical map of asymmetry of theta, alpha, and beta frequency bands during imagined exposure to an obsession-provoking situation

Conclusion

Attention to the heterogeneous manifestations of OCD symptoms observed in clinical populations, along with different treatment responses, has prompted therapists and researchers to identify distinct and homogeneous subgroups based on various factors, such as phenotype, beliefs, and underlying motivations, and investigated the potential differences among these subgroups in terms of cause and neurological basis (Cameron, 2018). The present study aimed to investigate and compare the interhemispheric asymmetry index for each of the brain lobes in the OCD subgroup with the harm avoidance motivation in an imaginary exposure with an obsession-provoking situation compared to the resting stage. The results showed a significant increase in the theta frequency band in the left frontal lobe (FP1-FP2 and F3-F4), alpha frequency band in the left frontal lobe (F3-F4 and F7-F8), and left temporal lobe (T3-T4), and beta frequency band in the right parietal lobe (P3-P4). These results were similar to those of previous studies (Zaboski, 2021; Perera et al., 2023; Arikan et al., 2022; Mesa-Gresa et al., 2024); however, they were not consistent with related some research (Grutzman et al., 2017; Ischebek et al., 2014). This discrepancy could be due to the heterogeneity of the sample group, the underlying processes of psychiatric disorders, including excessive avoidance (such as anxiety; and depression) or approach (such as substance abuse; and mania), and methodology, including the presentation of bad images unrelated to OCD (Perera et al., 2019).

Therefore, the results indicated the involvement of slow waves in the left frontal and temporal lobes, and fast waves in the right parietal lobe during exposure in the OCD subgroup with harm avoidance motivation. Identifying biomarkers for distinguishing

OCD subgroups, including the subgroup with incompleteness motivation, and comparing the two subgroups with each other, provides the possibility of wider use of noninvasive neurophysiological studies in the evaluation and treatment of OCD. It is suggested to investigate a wider sample to identify the potential mediating effects of variables such as gender, personality traits, intensity of emotions, and right-handedness and left-handedness on the brain function of these people. Considering the change in waves over time, it may be necessary to examine the change in waves in smaller time intervals.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is taken from the doctoral dissertation of the first author in the field of clinical psychology from the faculty of education and psychology, University of Shiraz under the code of ethics of IR.US.PSYEDU.REC.1402.013. To maintain the observance of ethical principles in this study, an attempt was made to collect information after obtaining consent from the participants. Participants were also reassured about the confidentiality of the protection of personal information and the presentation of results without mentioning the names and details of the identities of individuals.

Funding: This study was conducted as a PhD thesis with no financial support.

Authors' contribution: The first author was the senior author, the second author was the supervisor, and the third and fourth authors were the advisors.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest for this study.

Acknowledgments: We would like to acknowledge the supervisor, advisors, and participants in the study.



مقایسه عدم تقارن امواج مغز در حالت استراحت و مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس در افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب (HA)

محبوبه پورابراهیمی^۱، مهدی رضا سرافراز^۲، حبیب هادیان فرد^۳، نوراله محمدی^۴

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی بالینی، گروه روانشناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۲. استادیار، گروه روانشناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۳. استاد، گروه روانشناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۴. استاد، گروه روانشناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

چکیده

مشخصات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۷

بازنگری: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۱۰

انتشار برخط: ۱۴۰۳/۰۲/۰۱

کلیدواژه‌ها:

اختلال وسواسی-جبری،

اجتناب از آسیب،

عدم تقارن،

الکتروانسفالوگرافی کمی

زمینه: اختلال وسواس-جبری یک اختلال ناهمگن با علائم مختلف و زیرگروه‌های متفاوت است. جهت درک این اختلال و بررسی بسترهای عصب‌شناختی آن، اکثر مطالعات بدون توجه به ناهمگنی علائم و زیرگروه‌های آن، عملکرد لوب پیشانی افراد مبتلا را در حالت استراحت بررسی کرده‌اند؛ اما ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی کمی همه کانال‌های مغز برای زیرگروه‌های مختلف این اختلال به صورت مجزا و در موقعیت‌های متفاوت بررسی نشده است.

هدف: این مطالعه با هدف بررسی شاخص عدم تقارن همه لوب‌های مغز، در زیرگروه اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب در مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس نسبت به مرحله استراحت انجام شد.

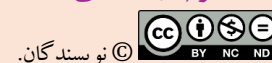
روش: پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش آزمایشی بود. جامعه آماری را تمام بیماران مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب مراجعه‌کننده به مرکز مشاوره پیوند شهر کرمان در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تشکیل دادند. جهت انجام مطالعه، ۴۵ نفر به روش در دسترس و بر اساس ملاک‌های ورود انتخاب شدند و با تکمیل مقیاس وسواس جبری-بیل-براون (گودمن و همکاران، ۱۹۸۶)، مصاحبه ابعاد هسته اجباری (سامرفلد و همکاران، ۲۰۱۴)، پرسشنامه ابعاد هسته‌ای وسواسی-اجباری (سامرفلد و همکاران، ۱۹۹۹) و ثبت امواج الکتریکی مغز مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های به دست آمده با روش تبدیل فوری کمی گردیده و با استفاده از آزمون تی زوجی و نرم‌افزار SPSS-26 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج افزایش معنادار باند فرکانسی تتا در فرونتال چپ (FP1-FP2 و F3-F4)، آلفا در فرونتال چپ (F3-F4 و F7-F8) و تمپورال چپ (T3-T4) و بتا در پاریتال راست (P3-P4) را نشان داد ($p < 0/01$).

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر حاکی از درگیری امواج آهسته لوب فرونتال و تمپورال چپ، و امواج سریع پاریتال راست در طول مواجهه در زیرگروه اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب بود. این یافته‌ها امکان استفاده از روش‌های نوروفیزیولوژیک غیرتهاجمی را در درمان دقیق‌تر این زیرگروه فراهم می‌کند و پژوهش‌های بیشتر در مورد ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی کمی به عنوان نشانگرهای زیستی ممکن برای سایر زیرگروه‌های همگن اختلال وسواسی-جبری را ترغیب می‌کند.

استناد: پورابراهیمی، محبوبه؛ سرافراز، مهدی‌رضا؛ هادیان فرد، حبیب؛ و محمدی، نوراله (۱۴۰۳). مقایسه عدم تقارن امواج مغز در حالت استراحت و مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس در افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب (HA). مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۳۴، ۲۵۳-۲۷۱.

مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۳۴، ۱۴۰۳. DOI: [10.52547/JPS.23.134.253](https://doi.org/10.52547/JPS.23.134.253)



© نویسنده‌گان.

✉ نویسنده مسئول: مهدی رضا سرافراز، استادیار، گروه روانشناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: msarafraz@shirazu.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۷۳۱۸۷۸۰۵

مقدمه

بررسی‌ها جهت درک اختلال وسواسی-جبری و تعیین عوامل علی آن، بر این احتمال همگرا شده‌اند که اختلال وسواسی-جبری یک وضعیت ناهمگن با تظاهرات متفاوت و گسترده است، که احتمالاً به طور بالقوه دارای علل متفاوت می‌باشد (کامرون، ۲۰۱۸؛ دهاقین و همکاران، ۱۴۰۲). نتایج مطالعات الکتروانسفالوگرافی جهت شناسایی بستر عصب‌شناختی این بیماران در حالت استراحت و یا انجام تکالیف شناختی نیز عمدتاً الگوی متفاوتی از فعالیت امواج مغزی را نشان داده‌اند؛ از جمله، افزایش امواج آلفا و بتا (ولیکووا و همکاران، ۲۰۱۰)، کاهش امواج آلفا و بتا (بوسی و همکاران، ۲۰۰۴)، افزایش موج تتا (کوپریووا و همکاران، ۲۰۱۱)، افزایش چگالی جریان دلتا در اینسولا^۱ و بتا در لوب‌های فرونتال، آهیانه و لیمبیک (ولیکووا و همکاران، ۲۰۱۰)، وجود اختلالات عملکردی در لوب پیشانی مغز (منظری و قادریان، ۱۴۰۰؛ آیدین و همکاران، ۲۰۱۵) و برخی دیگر از لوب‌ها (یزدی-روندی و همکاران، ۲۰۱۸).

همچنین نتایج مطالعات دیگر الکتروانسفالوگرافی جهت بررسی سایر شاخص‌ها، اختلال در ارتباطات عملکردی مناطق مختلف مغزی و بین نیمکره‌ای مغز از جمله عدم تقارن^۲ ناحیه پیشانی (منظری و قادریان، ۱۴۰۰؛ پرا و همکاران، ۲۰۱۹)، آلفای بیشتر در نیمکره چپ (تن و همکاران، ۲۰۲۲؛ زابوسکی و همکاران، ۲۰۲۱) به ویژه در جفت الکتروود F3-F4 (ایشبک و همکاران، ۲۰۱۴)، افزایش فعالیت موج آهسته فرونتوتمپورال چپ (برزگری-احمدآباد و همکاران، ۱۴۰۲؛ تات و همکاران، ۲۰۰۲)، ناهنجاری‌های گیجگاهی و آهیانه نیمکره چپ (یانگ و همکاران، ۲۰۱۹)، افزایش قدرت آلفا در نیمکره راست (کوسکوفسکی و همکاران، ۲۰۰۳) را نشان دادند. همانطور که مشاهده می‌شود عدم تقارن نیمکره نیز برای اختلال وسواس یک مسئله گیج‌کننده در مطالعات قبلی بوده و برخی از مطالعات اختلال عملکرد نیمکره چپ و برخی دیگر اختلال عملکرد نیمکره راست را گزارش کردند و برخی اختلال عملکرد جانبی پیدا نکردند (کاراداک و همکاران، ۲۰۰۳). در مطالعه کاراداک و همکاران (۲۰۰۳)، نمرات عدم تقارن نیمکره تفاوت معنی‌داری را بین بیماران وسواس و گروه

شاهد نشان نداد، اما عدم تقارن نیمکره‌ای باند آلفا در زیرگروه شک و تردید^۳ یافت شد. برخی پژوهشگران دلیل عمده این ناهماهنگی‌ها را به ناهمگنی نمونه‌ها مرتبط دانسته و بیان کردند شاید وجود زیرگروه‌هایی که با الگوهای عصبی زیستی متفاوت مشخص می‌شوند، بتواند یافته‌های متناقض در بیماران وسواس را توضیح دهد (آلتاگلو و همکاران، ۲۰۲۰؛ متین و همکاران، ۲۰۲۰).

بنابراین مطالعات قابل توجهی با روش‌های مختلف به بررسی زیرگروه‌های اختلال وسواسی-جبری بر اساس ویژگی‌های قابل مشاهده مانند محتوای علائم، بیماری‌های همراه، سن شروع و در پژوهش‌های بعدی بر اساس مکانیسم‌های زمینه‌ای فرضی مانند باورهای ناکارآمد یا همبستگی‌های عصب‌شناختی اختصاص یافته (آبراموویچ و کوپرمن، ۲۰۱۵) و بر ارزیابی هر گونه تفاوت بالقوه بین زیرگروه‌ها از نظر علت و پاسخ درمانی متمرکز شده‌اند (یوشی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۲؛ فارسی و همکاران، ۲۰۱۳). از سوی دیگر، پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که جهت استفاده از یک راهبرد درمانی، درمانگر باید رابطه عملکردی بین علائم را درک کند و دانستن اینکه «چرا» یک فرد در حال انجام یک رفتار است (مثلاً برای جلوگیری از آسیب) بسیار مهم‌تر از شکل آن رفتار (مثلاً بررسی کردن) می‌باشد. درک عملکرد علائم به ویژه زمانی مهم است که مشخص شده ناهمگونی انگیزشی برای علائم در اختلال وسواس وجود دارد و در مدل‌های درمانی اختلال وسواس، دانستن "ترس" یا انگیزه اصلی زیربنای علائم به درمانگر کمک می‌کند تا از افکار و احساسات افراد در طول مواجهه با محرک برانگیزاننده، درک بیشتری داشته و بهتر بتواند اعمال وسواسی را در طول درمان مدیریت کنند (شرک و همکاران، ۲۰۲۰).

دو دهه گذشته، در مدل ابعاد اصلی^۴ مبتنی بر مدل انگیزه که توسط راسموسن و آیزن (۱۹۹۲) ایجاد شده است، سعی شد به انگیزه‌های زیربنای علائم اختلال وسواسی-جبری توجه شود و افراد مبتلا به این اختلال را بر اساس انگیزه‌های اجتناب از آسیب^۵ و ناقص بودن^۶ زیرگروه‌بندی کردند. اجتناب از آسیب به علائمی اشاره دارد که برای جلوگیری از آسیب به خود یا دیگران عمل می‌کند (مانند ابتلا به بیماری یا پرخاشگری ناخواسته).

1. insula

2. asymmetry

3. doubting

4. core dimensions model

5. harm avoidance (HA)

6. Incompleteness (INC)

ناقص بودن به علائمی اشاره دارد که با احساس درونی نقص، مرتبط با این تصور که اعمال یا نیات به طور ناقص محقق شده‌اند، مرتبط است. در این مدل، یک عمل وسواسی یکسان (مثل، "شستن") در افراد مختلف ممکن است به دلیل انگیزه‌های متفاوت اجتناب از آسیب (مثل، "ترس از بیمار شدن") و یا ناقص بودن (مثل، "شستن تا زمان رسیدن به احساس درست بودن") انجام شود. همچنین انگیزه یکسان (مثل، "اجتناب از بیماری") ممکن است منجر به دو رفتار توپوگرافی مجزا در افراد مختلف (مثل "چک علائم در اینترنت" یا "مکرر شستن دست‌ها") شود (برآگدون و کولز، ۲۰۱۷).

برخی پژوهش‌ها به مطالعه ویژگی‌های بالینی متفاوت این انگیزه‌های زمینه ای (ایکر و گونر، ۲۰۱۱)، و رابطه‌ی آن‌ها با انواع افکار و اعمال وسواسی (از جمله، آلودگی / شست‌وشو، ناقص بودن / تقارن- نظم و ...) (الافسون و همکاران، ۲۰۲۰؛ شرک و همکاران، ۲۰۲۰)، الگوهای متفاوت ساختار و عملکرد عصب روانشناختی و اختلالات همراه (راک و همکاران، ۲۰۱۲) پرداخته و سعی کردند گستردگی این مدل را به عنوان انگیزه زیربنایی علائم وسواس بررسی کنند. از جمله مطالعه متزیس و همکاران (۲۰۰۸) در زیرگروه با انگیزه اجتناب از آسیب، اختلال عملکرد در مدار اریتو فرونتو- استریاتو-تالاموس^۱ را نشان داد. "حلقه عاطفی"^۲ که به طور سنتی بر نقش آن در آسیب‌شناسی اختلال وسواس تأکید می‌شود و در پردازش هیجانی و تنظیم عاطفی، تصمیم‌گیری جهت توقف اجبارها هنگام تهدید به آسیب (فتیس و همکاران، ۲۰۱۷) و انتخاب راهبردهای مؤثرتر برای تنظیم افکار مداوم دخیل است (سامرفلد و همکاران، ۲۰۱۴). اما افراد با اجتناب از نقص دچار اختلال در قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی^۳، قشر آهیانه و نواحی حرکتی بودند. این مدار را "حلقه شناختی"^۴ نامیدند و تصور می‌شود مسئول بازداری و جابجایی بین فرآیندهای رفتاری، حسی و شناختی است (گوتلیچ، ۲۰۱۴). کامرون و همکاران (۲۰۱۹) نیز یافتند درحالی که افراد اجتناب از آسیب (مانند سایر اختلالات اضطرابی) تنها عملکرد ضعیفی در حافظه و حافظه کلامی نشان دادند، افراد با اجتناب از نقص، عملکرد ضعیف‌تری در شاخص‌های کلی عصب روانشناختی، عملکرد اجرایی،

برنامه‌ریزی، حافظه، حافظه کاری کلامی، توانایی دیداری-فضایی، انعطاف‌پذیری شناختی و حل مسأله دارند. علی‌رغم این مطالعات، حجم تحقیقاتی که زیربنای عصب‌روانشناختی انگیزه‌های اصلی را در این جمعیت بررسی کرده باشد، بسیار اندک است و در ایران یافت نشد. همچنین اغلب این مطالعات با استفاده از ابزار تشخیصی fMRI که گران‌قیمت و زمان‌بر است و در حالت استراحت (چشم باز و یا چشم بسته)، انجام شده‌اند؛ درحالی که پیشنهاد شده است زمان بررسی عملکرد مغز، ارائه شرایط برانگیزاننده هیجانات می‌تواند تفاوت‌های فردی را افزایش دهد و توان در حالت فعالیت، توانایی تمیز بیشتری از توان در حالت استراحت دارد. بر خلاف fMRI، الکتروانسفالوگرافی کمی^۵ یک ابزار تشخیصی و درمانی کم هزینه‌تر و در دسترس‌تر است که می‌تواند عملکرد مغز را از روی پوست سر، در مدت زمان کم و در موقعیت‌های مختلف بررسی کند (پرا و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین انجام مطالعاتی با حجم نمونه وسیع‌تر، در موقعیت‌های با تکلیف و استفاده از ابزارهای تشخیصی و درمانی در دسترس‌تر از جمله الکتروانسفالوگرافی کمی ضروری می‌نماید.

از سوی دیگر، در میان شاخص‌های الکتروانسفالوگرافی کمی، اعتقاد بر این است که بررسی عدم تقارن در سراسر مناطق مغز یک مکانیسم کلیدی در ارتباطات عصبی و شاخصی مهم جهت درک مکانیسم‌های عصبی زیستی اختلالات روان‌پزشکی است. تعدادی از تحقیقات گذشته مبتنی بر الکتروانسفالوگرافی کمی، با کمی‌سازی ارتباط برخی نواحی مغز به ویژه لوب پیشانی به کمک ویژگی‌هایی مانند عدم تقارن و انسجام^۶ (آیدین و همکاران، ۲۰۱۵)، نحوه‌ی اثرگذاری اختلال وسواس جبری را به صورت کلی و جهت تمایزگذاری بین این اختلال با سایر اختلالات بررسی کرده و از این شاخص‌ها برای تشخیص بهره گرفته‌اند؛ اما تاکنون جهت شناسایی زیرگروه‌های همگن این اختلال و بررسی تغییرات امواج مغز این زیرگروه‌ها در مراحل مختلف استراحت و مواجهه، ارتباطات بین نیمکره‌ای و عدم تقارن بین مناطق مختلف مغز به کمک الکتروانسفالوگرام بررسی نشده است (یزدی-روندی و همکاران، ۲۰۱۸). با توجه به اینکه انگیزه اجتناب از

4. cognitive circle

5. Quantitative Electroencephalography (QEEG)

6. coherence

1. orbitofrontostriato-thalamic

2. emotional circle

3. dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC)

توسط گودمن و همکاران (۱۹۸۶) ساخته شده و دارای دو بخش است:

۱. چک لیست علائم^۲ که شامل ۷۷ سؤال می‌باشد و برای شناسایی ۸ نوع وسواس (آلودگی، پرخاشگری، جنسی، مذهبی، تقارن، فیزیکی، احتکار و متفرقه) و ۷ نوع اجبار (شستن، کنترل، تکرار، شمارش، نظم، احتکار و متفرقه) بکار می‌رود. ۲. مقیاس شدت^۳ شامل ۱۰ سؤال (۵ سؤال برای ارزیابی افکار وسواسی و ۵ سؤال برای ارزیابی اعمال اجباری) است و برای اندازه‌گیری شدت وسواس یا اجبار، بدون توجه به انواع وسواس‌ها یا اجبارها، بکار می‌رود. هر دو بخش در مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت نمره گذاری می‌شوند و دامنه نمرات چک لیست علائم بین ۰ تا ۳۰۸ و دامنه نمرات مقیاس شدت پرسشنامه بین ۰ تا ۴۰ می‌باشد که بر اساس این بخش نقطه برش ۱۷ و بالاتر به عنوان ابتلا به اختلال وسواسی-جبری در نظر گرفته شد. داده‌های مربوط به روایی و پایایی این مقیاس نشان می‌دهد که پایایی بین ارزیابان در ۴۰ بیمار ۰/۹۸ و ضریب همسانی درونی ۰/۸۹، پایایی با روش بازآزمایی در فاصله دو هفته ۰/۸۴ و اعتبار افتراقی آن با پرسشنامه افسردگی بک و مقیاس درجه‌بندی افسردگی هامیلتون^۴ به ترتیب ۰/۶۴ و ۰/۵۹ گزارش شده است (ویلسون و چامبلز، ۱۹۹۹). راجزی‌اصفهانی و همکاران (۱۳۹۰) ثبات درونی دو بخش چک لیست علائم و مقیاس شدت به ترتیب ۰/۹۷ و ۰/۹۵، اعتبار دونه‌سازی برای SC و SS به ترتیب ۰/۹۳ و ۰/۸۹ و اعتبار بازآزمایی ۰/۹۹ به دست آمد. در این پژوهش نیز، آلفای کرونباخ ($\alpha = 0.81$)، سازگاری درونی خوب آن را نشان می‌دهد.

پرسشنامه ابعاد هسته وسواسی-اجباری (OC-CDQ)^۵: پرسشنامه خودگزارشی ۲۰ سؤالی است که توسط سامرفلد و همکاران (۱۹۹۹) ساخته شده و توسط سامرفلد و همکاران (۲۰۱۴) توسعه یافت. این پرسشنامه ابعاد انگیزشی پیشنهادی زیربنای اجبار اختلال وسواسی-جبری (اجتناب از آسیب و ناقص بودن) را ارزیابی می‌کند. در یک مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای ۱ (هرگز) تا ۵ (همیشه) رتبه‌بندی می‌شود و دامنه نمرات آن بین ۲۰ تا ۱۰۰ می‌باشد. تحقیقات روانسنجی قبلی، نسخه آلمانی (ایکر و گونر، ۲۰۱۱)، نسخه انگلیسی (سامرفلد و همکاران، ۲۰۱۴) و نسخه سوئدی (سروین و پرین، ۲۰۱۹) این مقیاس را تأیید کرده‌اند. پورابراهیمی و همکاران (۲۰۲۴)

آسیب، زیربنای انگیزشی اکثر افراد با اختلال وسواسی-جبری را دربرمی‌گیرد (فتیس و همکاران، ۲۰۱۷)، سؤال اصلی پژوهش حاضر این بود که تغییرات شاخص عدم تقارن بین دو نیمکره در همه لوب‌های مغز افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب در مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس نسبت به حالت استراحت چگونه است؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش آزمایشی بود. جامعه آماری پژوهش را تمام بیماران سرپایی مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب مراجعه‌کننده به مرکز مشاوره پیوند شهر کرمان در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تشکیل دادند. جهت انجام مطالعه، از بین مراجعه‌کنندگان، ۴۵ نفر به روش در دسترس و با توجه به معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. اختلال وسواسی-جبری توسط روانشناس بالینی از طریق مصاحبه بالینی ساختاریافته برای اختلالات DSM-5 تشخیص و با نتایج مقیاس وسواسی-جبری یل-براون (نمرات در دامنه ۲۲ تا ۲۶) تأیید شد. انگیزه‌ی زمینه‌ای اجتناب از آسیب، از طریق مصاحبه ابعاد اصلی وسواسی-اجباری و پرسشنامه ابعاد اصلی صفت وسواسی اجباری بررسی شد و فقط افرادی انتخاب شدند که انگیزه اجتناب از آسیب در آن‌ها بالا بود. معیارهای ورود به این پژوهش عبارت بودند از: محدوده سنی ۲۵-۵۰ سال، عدم دریافت درمان‌های روانشناختی دیگر و داروی اعصاب حداقل یک ماه قبل از ثبت الکتروانسفالوگرافی کمی، و عدم مصرف هرگونه دارو ۴ ساعت قبل از ثبت الکتروانسفالوگرافی کمی، نداشتن سابقه مشکلات روان‌پزشکی دیگر، نورولوژیکی و صرع، و عدم مشارکت قبلی در آزمایش مشابه. معیار خروج از پژوهش، بالا بودن انگیزه اجتناب از نقص و یا هر دو انگیزه در فرد، و تمایل نداشتن به همکاری در پژوهش بود.

ب) ابزار

مقیاس وسواس اجباری ییل-براون (Y-BOCS)^۱: مقیاس وسواسی جبری ییل-براون یکی از ابزارهای سنجش اختلال وسواسی-جبری است که

4. Hamilton Depression Rating Scale

5. Obsessive-compulsive Core Dimensions Questionnaire (OC-CDQ)

1. Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale (Y-BOCS)

2. checklist of symptoms

3. severity scale

روایی همگرایی نسخه فارسی این مقیاس و خرده مقیاس‌های آن (اجتناب از آسیب و ناقص بودن) با پرسشنامه وسواسی جبری ییل-براون را به ترتیب ۰/۶۹، ۰/۷۳ و ۰/۶۳ به دست آوردند. ضریب آلفای کرونباخ نمره کل ۰/۸۰ و برای خرده مقیاس‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن به ترتیب ۰/۸۱ و ۰/۷۸، پایایی تنصیف آن ۰/۸۰، پایایی آزمون-بازآزمایی دو هفته ای نمره کل و خرده مقیاس‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن را به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۷۸، ۰/۷۲ بدست آوردند. داده‌های این مطالعه هم سازگاری درونی خوبی ($\alpha = 0.80$) را برای این مقیاس نشان داد.

مصاحبه ابعاد اصلی وسواسی-اجباری (OC-CDI)^۱: این مصاحبه توسط سامرفلد و همکاران (۲۰۱۴) ساخته شده و جهت ارزیابی انگیزه‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن در بیماران مبتلا به اختلال وسواسی-جبری برای علائم چک لیست مقیاس وسواس فکری جبری ییل-براون بکار می‌رود. در این مصاحبه، بلافاصله پس از تکمیل چک لیست کامل علائم مقیاس وسواس فکری جبری ییل-براون، توضیحاتی درباره‌ی انگیزه‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن برای آزمودنی داده می‌شود و به وی گفته می‌شود که ممکن است هر یک از این انگیزه‌ها یا هر دو انگیزه همزمان با هر یک از تجارب وسواسی آن‌ها مرتبط باشد. پس از اطمینان از درک کامل آزمودنی، مصاحبه‌کننده برای هر یک از علائمی که به عنوان هدف در مقیاس وسواس فکری جبری ییل-براون تأیید شده است، دو سؤال استاندارد شده می‌پرسد: "تا چه اندازه این موضوع را با ترس از اینکه ممکن است اتفاق مضر/بدی رخ دهد مرتبط می‌کنید؟" و "تا چه حد این موضوع را با نیاز به داشتن چیزهایی «درست» و اطمینان از «کامل بودن» مرتبط می‌دانید، در غیر این صورت احساس ناقص بودن، تنش یا ناراحتی بسیار می‌کنید؟". پس از هر سؤال، پاسخ‌دهنده در یک مقیاس درجه‌بندی ۰ تا ۴، بهترین پاسخ را برای هر انگیزه انتخاب می‌کند و این منجر به دو رتبه‌بندی (از ۰ تا ۴) برای هر علامت هدف می‌شود. دامنه نمرات برای هر یک از این دو سؤال بین ۰ تا ۳۰۸ است و نمرات بالاتر نشان‌دهنده‌ی دخالت بیشتر اجتناب از آسیب و اجتناب از نقص در وسواس‌ها و اجبارها در هفته گذشته است. سامرفلد و همکاران (۲۰۱۴) و سروین و پرین (۲۰۱۹) ویژگی‌های

روان‌سنجی کافی برای این مصاحبه را به دست آوردند. پورابراهیمی و همکاران (۱۴۰۳) روایی همگرایی نسخه فارسی این مصاحبه و خرده مقیاس‌های آن (اجتناب از آسیب و ناقص بودن) با پرسشنامه وسواسی جبری ییل-براون را به ترتیب ۰/۷۱، ۰/۷۴ و ۰/۶۶ به دست آوردند. ضریب آلفای کرونباخ نمره کل ۰/۸۷ و برای خرده مقیاس‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن به ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۸۵، پایایی تنصیف آن ۰/۸۳، پایایی آزمون-بازآزمایی دو هفته‌ای نمره کل و خرده مقیاس‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن را به ترتیب ۰/۸۲، ۰/۸۰، ۰/۷۶ بدست آوردند. آلفای کرونباخ آن در مطالعه حاضر ($\alpha = 0.92$) نشان‌دهنده‌ی سازگاری درونی عالی آن بود.

الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG): فعالیت الکتریکی مغز با استفاده از آمپلی‌فایر نورواسکن^۲ و از طریق کلاهک مخصوص^۳ دربرگیرنده‌ی ۱۹ الکترو (پیش‌پیشانی: FP1 و FP2، پیشانی: F3، F7، F4 و F8، مرکزی: CZ، C3 و C4، گیجگاهی: T3، T4، T5 و T6، آهیانه: P3، PZ و P4، پس‌سری: O1 و O2)، بر اساس سیستم بین‌المللی ۱۰-۲۰ و با استفاده از مونتاژ مونوپلار از روی پوست سر ثبت گردید. ضمن اینکه دو الکترو در گوش چپ (A1)^۴ و راست (A2)^۵ و یک الکترو تحت عنوان الکترو گراند^۶ در جلوی پیشانی به کار گرفته شد (شکل ۱). در هنگام ثبت، از طریق تزریق ژل Salme مقاومت الکترودها پایین‌تر از ۵ kΩ و اختلاف دو الکترو همگن پایین‌تر از ۱ kΩ نگه داشته شد و و طیف امواج یک تا ۳۲ هرتز شامل چهار موج دلتا (۱-۴ Hz)، تتا (۴-۸ Hz)، آلفا (۸-۱۲ Hz) و بتا (۱۲-۲۲ Hz) برای هر آزمودنی در دو مرحله (استراحت با چشم باز و مواجهه) و هر مرحله ۴ دقیقه ثبت شد. سپس دو دقیقه ثبت بدون آرتیفکت توسط متخصص از الکتروانسفالوگرام استخراج و در نرم‌افزار نوروگاید تحلیل شد. در این پژوهش شاخص عدم تقارن برای هر ۴ باند فرکانسی و در همه مناطق بین نیمکره چپ و راست (لوب پیشانی: FP1-FP2، F3-F4، F7-F8، ناحیه مرکزی: C3-C4، لوب گیجگاهی: T3-T4 و T5-T6، لوب آهیانه: P3-P4، لوب پس‌سری: O1-O2) و برای هر شرایط به طور جداگانه (استراحت و مواجهه) بررسی شد.

4. Left earlobe (A1)

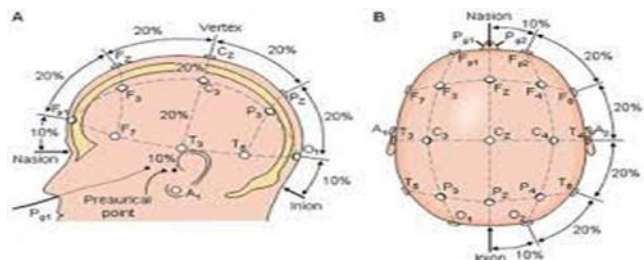
5. Right earlobe (A2)

6. Grounded electrode

1. Obsessive-Compulsive Core Dimensions Interview (OC-CDI)

2. Neuroscan

3. Electrocap



مافته‌ها

جهت رعایت پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها، با توجه به اینکه داده‌های حاصل از الکتروانسفالوگرافی در مسیر کمی‌شدن از طریق روش تبدیل فوریه (FFT) به توزیع نرمال تبدیل می‌شوند، بنابراین این پیش‌فرض رعایت شد و با توجه به نرمال بودن داده‌ها، از آزمون تی زوجی جهت مقایسه میانگین عدم تقارن امواج دلتا، تتا، آلفا و بتا در همه نقاط مغز، در مرحله استراحت (چشم باز) با مرحله مواجهه استفاده شد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد، و فراوانی و درصد و در بخش آمار استنباطی از آزمون تی زوجی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS-26 انجام شد.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد عدم تقارن امواج در همه مناطق مغز در دو مرحله استراحت و مواجهه

لوب	جفت الکترود	باند	مرحله استراحت		مرحله مواجهه		لوب	جفت الکترود	باند	فرکانسی
			میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد				
پیشانی	FP1-FP2	T3-T4	دلتا	۱۹/۱۶	۴/۲۷	۱۹/۰۱	۳/۳۹	دلتا	۷/۷۳	۲/۵۶
			تتا	۱۸/۳۳	۲/۵۸	۱۸/۶۷	۳/۱۶	تتا	۹/۶۲	۳/۰۸
			آلفا	۱۲/۸۵	۲/۴۷	۱۸/۶۹	۲/۸۵	آلفا	۹/۶۷	۲/۲۷
			بتا	۱۸/۲۸	۳/۷۸	۱۷/۹۹	۲/۴۴	بتا	۲۲/۹۴	۵/۱۳
پیشانی	F3-F4	T5-T6	دلتا	۱۷/۷۸	۶/۶۴	۱۸/۰۲	۴/۴۹	دلتا	۹/۵۰	۱/۴۷
			تتا	۱۳/۵۸	۳/۸۵	۱۲/۸۹	۲/۶۹	تتا	۱۱/۳۴	۲/۲۱
			آلفا	۱۲/۵۷	۲/۷۹	۱۱/۳۳	۳/۷۷	آلفا	۱۳/۱۶	۳/۱۱
			بتا	۹/۱۹	۲/۵۶	۹/۳۸	۳/۴۱	بتا	۱۳/۷۱	۶/۷۵
مرکزی	C3-C4	O1-O2	دلتا	۵/۸۲	۱/۲۱	۵/۶۰	۱/۷۹	دلتا	۱۰/۲۴	۱/۹۹
			تتا	۷/۷۳	۲/۳۸	۷/۹۹	۱/۹۸	تتا	۹/۹۹	۲/۶۵
			آلفا	۱۸/۷۹	۳/۹۲	۱۸/۶۴	۲/۹۵	آلفا	۱۲/۷۵	۳/۳۹
			بتا	-۱۳/۷۱	۴/۵۶	-۱۸/۰۹	۲/۵۸	بتا	۱۶/۴۴	۳/۴۳
پیشانی	F3-F4	T5-T6	دلتا	۱۷/۷۴	۲/۴۱	۱۹/۰۱	۳/۳۳	دلتا	۵/۵۵	۲/۳۷
			تتا	۱۴/۳۰	۴/۸۴	۱۳/۶۹	۲/۵۸	تتا	۸/۷۳	۲/۹۱
			آلفا	۶/۶۳	۲/۶۶	۵/۲۹	۲/۱۴	آلفا	۵/۱۰	۳/۲۶
			بتا	-۱۶/۷۰	۲/۷۸	-۱۶/۲۷	۲/۸۱	بتا	۱۴/۴۴	۳/۷۹

جدول ۲. نتایج آزمون تی زوجی برای عدم تقارن امواج مغز در دو مرحله استراحت و مواجهه

لوب	جفت الکترود	باند فرکانسی	t	df	Sig	لوب	جفت الکترود	باند فرکانسی	t	df	Sig
پیشانی	FP1-FP2	T3-T4	دلتا	۰/۹۱	۴۴	۰/۳۲	پیشانی	F3-F4	دلتا	-۰/۹۱	۴۴
			تتا	-۱۲/۶۳	۴۴	۰/۰۰۱			تتا	-۱۲/۶۳	۴۴
			آلفا	-۱/۳۰	۴۴	۰/۲۵			آلفا	-۱/۳۰	۴۴
			بتا	۱/۹۸	۴۴	۰/۲۰			بتا	۱/۹۸	۴۴
پیشانی	F3-F4	T5-T6	دلتا	-۰/۴۹	۴۴	۰/۵۹	پیشانی	F3-F4	دلتا	-۰/۴۹	۴۴
			تتا	-۱۲/۴۶	۴۴	۰/۰۰۱			تتا	-۱۲/۴۶	۴۴
			آلفا	-۱۴/۹۸	۴۴	۰/۰۰۱			آلفا	-۱۴/۹۸	۴۴
			بتا	۱/۶۵	۴۴	۰/۲۳			بتا	۱/۶۵	۴۴
مرکزی	C3-C4	O1-O2	دلتا	-۱/۳۱	۴۴	۰/۲۵	مرکزی	C3-C4	دلتا	-۱/۳۱	۴۴
			تتا	-۰/۷۹	۴۴	۰/۳۶			تتا	-۰/۷۹	۴۴
			آلفا	-۱۳/۴۰	۴۴	۰/۰۰۱			آلفا	-۱۳/۴۰	۴۴
			بتا	۰/۹۲	۴۴	۰/۳۲			بتا	۰/۹۲	۴۴

در جدول ۴، نتایج حاصل از اجرای آزمون t زوجی، نشان دهنده تفاوت معنادار بین میانگین عدم تقارن موج تتا در لوب پیشانی (FP1-FP2) و

در جدول ۴، نتایج حاصل از اجرای آزمون t زوجی، نشان دهنده تفاوت معنادار بین میانگین عدم تقارن موج تتا در لوب پیشانی (FP1-FP2) و

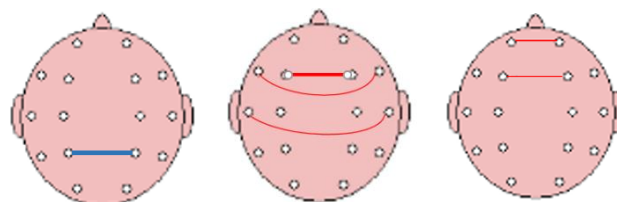
بحث و نتیجه گیری

هدف از مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه شاخص عدم تقارن بین نیمکره‌ای برای هر کدام از لوب‌های مغز، در زیرگروه اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب در مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس نسبت به مرحله استراحت بود. نتایج نشان داد در مرحله مواجهه نسبت به مرحله استراحت، توزیع نیمکره‌ای باند تتا، آلفا و بتا تغییرات نسبتاً قوی به صورت افزایش معنادار تتا در فرونتال نیمکره چپ (FP1-FP2 و F3-F4)، آلفا در فرونتال (F3-F4 و F7-F8) و گیجگاهی نیمکره چپ (T3-T4) و بتا در پاریتال نیمکره راست (P3-P4) نشان دادند. افزایش معنادار تتا در فرونتال نیمکره چپ مشابه گزارش‌های مطالعات قبلی بود (پرا و همکاران، ۲۰۱۹). برخی مطالعات روی اختلال وسواس کودکان نیز افزایش موج تتا در ^۱DLPFC چپ و اختلال عملکرد این ناحیه را گزارش کردند (اولبریچ و همکاران، ۲۰۱۳). ناکارآمدی منطقه F3-F4 که بخشی از قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی است، در برخی از عملکردهای "اجرایی" از جمله حافظه کاری، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری شناسایی شده است (پیزاگالی و همکاران، ۲۰۱۸). افزایش دامنه ریتم تتا در این مناطق پیشانی به ویژه در نیمکره چپ، طبق مطالعات نشان‌دهنده تلاش ذهنی بالاتر و افزایش احتمال خطاهای توجهی است؛ زیرا مسیرهای ورودی داده، دیگر قادر به تشخیص اطلاعات مربوط از نامربوط نخواهند بود و احتمال خطاهای ناشی از بی دقتی به علت نواقص حافظه فعال در افراد دارای اختلال وسواسی جبری افزایش می‌یابد. علاوه بر این، افزایش عدم تقارن امواج آهسته از جمله تتا در قسمت جلویی مغز همسو با یافته‌های LORETA و fMRI در مطالعات قبلی بود که اکثر این ساختارها را در اختلال وسواسی-جبری ناکارآمد یافتند (زابوسکی و همکاران، ۲۰۲۱؛ پرا و همکاران، ۲۰۱۹). ساختارهایی که در پردازش هیجانات و مواجهه غیرفعال با احساسات نقش دارند (یوشیمورا و همکاران، ۲۰۱۹).

از آنجایی که اختلال وسواس با کاهش قابل توجهی در جریان خون مغزی^۲ به ویژه در نواحی پیشانی نیمکره چپ مرتبط است و نرخ ناکافی جریان خون مغزی، منجر به جذب اکسیژن ماده خاکستری ضعیف می‌شود، فرض شده که با افزایش فرکانس‌های آهسته EEG مرتبط است. در مورد افراد مبتلا به اختلال وسواس با انگیزه‌ی زیربنایی اجتناب از آسیب نیز شواهد

مواجهه افزایش یافته است و مثبت بودن این شاخص نشان از افزایش این موج در نیمکره چپ نسبت به نیمکره راست داشت. این تغییرات در ناحیه FP1-FP2 بیشتر از ناحیه F3-F4 بود. از نظر موج آلفا، نتایج آزمون t نشان دهنده تفاوت معنادار بین میانگین عدم تقارن موج آلفا در لوب‌های پیشانی (F3-F4 و F7-F8) و گیجگاهی (T3-T4) در مرحله مواجهه نسبت به مرحله استراحت بود ($p < 0.01$). توجه به آماره t نشان داد که در هر سه ناحیه، شاخص عدم تقارن در مرحله مواجهه افزایش یافته است و مثبت بودن این شاخص نشان از افزایش این موج در نیمکره چپ نسبت به نیمکره راست بود. این تغییرات در ناحیه F3-F4 بیشتر از دو ناحیه دیگر بود. همچنین نتایج حاکی از افزایش معنادار میانگین عدم تقارن موج بتا در لوب آهیانه (P3-P4) در مرحله مواجهه نسبت به مرحله استراحت بود ($p < 0.01$) و منفی بودن این شاخص نشان از افزایش این موج در نیمکره راست نسبت به نیمکره چپ داشت.

تغییرات میانگین عدم تقارن در باندهای فرکانسی تتا، آلفا و بتا در طی مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس به صورت نقشه‌های توپوگرافی در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به اینکه عدم تقارن نیمکره‌های مغز از طریق کسر توان مطلق باند فرکانسی در نیمکره راست از نیمکره چپ (L - R) به دست می‌آید، قرمز بودن خطوط نشانه بیشتر بودن توان مطلق آن باند فرکانسی در نیمکره چپ و آبی بودن خطوط نشانه بیشتر بودن توان مطلق آن باند فرکانسی در نیمکره راست است. ضخامت خطوط، نشانه میزان عدم تقارن است و هر چه خطوط ضخیم‌تر باشد، میزان عدم تقارن بیشتر است.



باند فرکانسی تتا باند فرکانسی آلفا باند فرکانسی بتا

شکل ۲. نقشه توپوگرافی عدم تقارن باندهای فرکانسی تتا، آلفا و بتا در مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس

^۱. dorsolateral prefrontal cortex

^۲. Cerebral blood flow (CBF)

حاکمی از همبستگی منفی نمرات این افراد با ماده خاکستری لوب پیشانی طرف چپ می‌باشد (پررا و همکاران، ۲۰۲۳). علاوه بر این، بی‌نظمی تالاموسی-قشری نیز در افزایش امواج آهسته این مناطق نقش دارد. بی‌نظمی تالاموسی-قشری، پویایی مختل بین تالاموس و قشر مغز است که به علت تغییراتی در رفتار سلول‌های تالاموس که ناشی از هایپرپولاریزه شدن آن‌هاست، به وجود می‌آید. این امر موجب نوسان مرضی تتا در قشر مغز به ویژه در سینگولیت قدامی^۱، پیش‌پیشانی میانی^۲ و قشرهای حدقه‌ای پیشانی^۳ می‌شود و فرآیندهای شناختی و انگیزشی از جمله توجه، ادراک، حافظه و حافظه کلامی را مختل می‌کند، کارکردهایی که مشخص شده است در زیرگروه اجتناب از آسیب نقص جدی دارند (آریکان و همکاران، ۲۰۲۲). بنابراین، بیش‌فعالی باندهای فرانکس آهسته در نواحی پیشانی نیمکره چپ ممکن است زیربنای علائم بالینی اختلال وسواس با انگیزه اجتناب از آسیب باشد.

با این حال، چند مطالعه نتوانستند عدم تقارن جلویی را در این اختلال مشاهده کنند (گروتزمن و همکاران، ۲۰۱۷؛ کاراداک و همکاران، ۲۰۰۳). این ابهام می‌تواند به دلیل ناهمگنی گروه نمونه و ماهیت عدم تقارن جلویی باشد، که گاهی به‌جای خود اختلالات، فرآیندهای زمینه‌ای اختلالات روان‌پزشکی مانند اجتناب بیش از حد (مانند اضطراب، افسردگی) یا رویکرد (مانند سوء مصرف مواد، شیدایی) را منعکس می‌کند و در نتیجه، وجود یا عدم وجود عدم تقارن فرونتال ممکن است به بیماری‌های مشترک با اختلال وسواسی-جبری از جمله افسردگی یا مصرف مواد بستگی داشته باشد. در واقع افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری ترکیبی از اجتناب از موقعیت‌های خاص و رویکرد به رفتارهای خاص (اجبارها) را نشان می‌دهند (مارکس و همکاران، ۲۰۱۱). عدم تعادل در این فرآیند اجتناب-رویکرد به طور بالقوه می‌تواند منجر به نتایج مختلفی در پژوهش‌ها شود (پررا و همکاران، ۲۰۱۹).

افزایش عدم تقارن موج آلفا به سمت نیمکره چپ در مرحله مواجهه، همسو با مطالعاتی بود که عدم تقارن آلفا را به صورت حالت در نظر می‌گیرند. به این معنا که یک فرد ممکن است با مشخصات نسبتاً پایدار عدم تقارن مشخص شود، اما عدم تقارن می‌تواند با یک موقعیت برانگیزاننده

احساسات نیز شکل بگیرد. تعدیل‌کننده‌های موقعیتی مربوط به تغییرات عدم تقارن آلفا در بسیاری از افراد مضطرب دیگر که دچار اجتناب از آسیب هستند، نشان داده شده است؛ از جمله افراد سالم با اضطراب بالا (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۶)، فویای اجتماعی (هارویجن و همکاران، ۲۰۱۶)، افسردگی همراه با اختلالات اضطرابی (سی و همکاران، ۲۰۲۳)، و بیماران مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه با افزایش عدم تقارن آلفای فرونتوتمپورال به سمت چپ در هنگام مشاهده تصاویر مربوط به آسیب، نه در هنگام مشاهده تصاویر خنثی یا مثبت (لوپز-کاسترو و همکاران، ۲۰۲۳) پروفایل‌های متفاوتی از عدم تقارن آلفا به سمت نیمکره چپ را نشان دادند. همچنین در تحقیقات هیجانی که به نقش افتراقی دو نیمکره مغز در پردازش احساسات و انگیزش اشاره شده است، قدرت آلفای پایین تر فرونتوتمپورال سمت راست در مقایسه با قدرت آلفای فرونتوتمپورال چپ در نمونه غیربالینی با اضطراب بالا در مقایسه با نمونه با اضطراب پایین یافت شد (مسا-گرسا و همکاران، ۲۰۲۴). این مطالعات نشان می‌دهند که عدم تقارن آلفا در افراد مضطرب ممکن است توسط احساسات ناشی از موقعیت واقعی افزایش یابد و تفاوت با شرکت‌کنندگان غیربالینی ممکن است تنها در شرایط چالشی قابل مشاهده باشد.

همچنین این یافته را می‌توان در چارچوب مدل‌های نظری که عدم تقارن آلفا را مرتبط با تمایلات انگیزشی برای اجتناب و کناره‌گیری از محرک‌ها و موقعیت‌های جدید فرض می‌کنند تفسیر کرد. از این نظر، بیماران با اختلال وسواسی-جبری الگویی را نشان می‌دهند که ممکن است نشان دهنده تمایل به اجتناب بالاتر از حد طبیعی باشد. یافته حاضر با نمرات بالاتر پرسشنامه اجتناب از آسیب گزارش شده در افراد با اختلال وسواسی-جبری (نیسرایو و همکاران، ۲۰۲۴)، و با یادگیری اجتنابی افزایش یافته در بیماران با اختلال وسواسی-جبری که یک کار یادگیری احتمالی را انجام می‌دهند مطابقت دارد (گیلن و همکاران، ۲۰۱۴). برخی مطالعات دیگر، افزایش عدم تقارن آلفای نواحی جلویی چپ را با دخالت اضافی اتصالات عملکردی مدارهای کورتیکو زیر قشری مرتبط دانسته (زابوسکی و همکاران، ۲۰۲۱؛ پررا و همکاران، ۲۰۱۹) و از نشانه‌های بیوالکتریکی

³. Orbital-frontal cortices

¹. Anterior cingulate

². Middle prefrontal

اضطراب، برانگیختگی بالا و گوش بزنگی زیاد در اختلال وسواسی-جبری می‌دانند (پروینا و همکاران، ۲۰۲۳؛ ولیکووا و همکاران، ۲۰۱۰). یافته‌های این پژوهش با مطالعه ایشبک و همکاران (۲۰۱۴) همسو نبود که در آن تفاوت معناداری بین شاخص عدم تقارن در شرایط استراحت و ارائه تصویر بد یافت نشد. این ممکن است به دلایل مختلفی روش‌شناختی باشد. در آن مطالعه، حالت استراحت از بلوک‌های ۱ دقیقه‌ای تشکیل شده بود که در فاصله زمانی بین ارائه تصویر پراکنده شده بودند، ممکن است برخی از اثرات عکس‌ها به حالت‌های استراحت منتقل شده باشد. علاوه بر این، تنها دو تصویر در هر شرایط انتخاب و به مدت ۱ دقیقه ارائه شد. این ممکن است منجر به بازنمایی محدود شرایط تصویر برای القای حالات عاطفی شود. همچنین علی‌رغم اینکه محرک‌های عاطفی مرتبط با اختلال وسواسی-جبری برای این بیماران اهمیت متفاوتی از سایر محرک‌های منفی دارد، در این مطالعه، تصاویر بد انتخاب شده مرتبط با اختلال وسواس نبودند.

در زمینه نوسانات باند فرکانسی بتا، همسو با نتایج مطالعه حاضر، مطالعات پیشین به تأثیر افزایش بتا در پاریتو-اکسیپیتال راست بر افکار وسواسی و افزایش توجه به محرک‌های منفی اشاره کرده‌اند (نجفی و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین افزایش فعالیت بتا در نواحی خلفی مغز از جمله آهیانه مشخصه بارز حالت بیش برانگیخته و هیجان بالا در نظر گرفته شده است. گرین-یاتسنکو و همکاران (۲۰۱۰) افزایش توان بتا در نواحی خلفی از جمله آهیانه و پس‌سری را نشان‌دهنده تحریک قشر مغز و افزایش فعالیت متابولیک در این مناطق دانستند و ارتباط زمانی بین ترشح کورتیزول هیپوفیز-آدرنال و فعال شدن باند فرکانس‌های بالای مغز یافتند. افزایش فعالیت آدرنال، نشان‌دهنده ضعف بازخورد منفی در این محور است و با توجه به اینکه در افسردگی نیز مشاهده شده است، شاید نشان از همراهی این دو اختلال باشد (پالازیدیو، ۲۰۱۲). تن و همکاران (۲۰۲۲) نیز بین افزایش عدم تقارن باند بتا در جهت نیمکره راست در نواحی مرکزی و پاریتو-اکسیپیتال با فرآیند مهار پاسخ ارتباط نزدیکی یافتند. نجفی و همکاران (۲۰۲۲) سیگنال‌های ساطع شده از نواحی جلویی و آهینو-اکسیپیتال را به عنوان ویژگی‌هایی که منجر به بهترین تبعیض بین گروه‌های وسواس و افراد سالم می‌شود، کشف کردند. مسا-گرسا و همکاران

¹. GABA-ergic

(۲۰۲۴) نیز یکی از پرتکرارترین یافته‌ها درباره اضطراب را آسیمتری موج آلفا (۱۲-۸ هرتز) و موج بتا (۳۰-۱۳ هرتز) در مناطق پیشانی-پس‌سری بین دو نیمکره می‌داند و افزایش توان موج آلفا در نیمکره چپ و مناطق جلویی سر از جمله فرونتوتمپورال و افزایش توان بتا در نیمکره راست و مناطق خلفی مغز از جمله پاریتو-اکسیپیتال را در افراد اضطرابی گزارش می‌کند؛ درحالی‌که در افراد نرمال، وضعیت مغز کاملاً خلاف این حالت‌ها بوده است. علی‌رغم مطالب بیان شده، مطالعات در زمینه شناسایی منشأ افزایش نوسانات بتا در طول حالت‌های اضطراب القایی هنوز به خوبی درک نشده است، اگرچه به نظر می‌رسد که توسط سیستم گابا-ارژیک^۱ تعدیل شده باشد (ولیکووا و همکاران، ۲۰۱۰).

هرچند کاربرد تشخیصی EEG کمی محدود است، اما نتایج نشان داد که ابزار الکتروانسفالوگرافی کمی می‌تواند در بررسی و شناسایی زیست‌نشانه‌ها جهت تمیز زیرگروه‌های اختلال وسواسی-جبری در نظر گرفته شود. مطالعه بیشتر با گروه‌های همگن بیمار ممکن است امکان استفاده گسترده‌تر از مطالعات نوروفیزیولوژیک غیرتهاجمی را در ارزیابی و درمان اختلال وسواسی-جبری فراهم کند. علاوه بر این، پاسخ‌های برانگیخته قشری ممکن است به درک بهتر بیماری‌های روان‌پزشکی در رابطه با تحریک‌پذیری قشر و سازماندهی نامتقارن آن در راست دست‌ها و چپ دست‌ها کمک کند. هنوز دانش بیشتری در مورد ارتباط بین اقدامات الکتروفیزیولوژیکی مانند عدم تقارن و اتصال عملکردی الکتروانسفالوگرافی با ویژگی‌های بالینی برای به دست آوردن بینش بیشتر در مورد مکانیسم‌های پاتولوژیک مرتبط با زیرگروه‌های اختلال وسواسی-جبری نیاز است. این مطالعه چندین محدودیت داشت. اول، درحالی‌که حجم نمونه ۴۵ نفر بود، گنجاندن شرکت‌کنندگان اضافی قدرت آماری را افزایش می‌دهد و بنابراین مقایسه‌هایی را جهت بررسی اثرات واسطه‌ای بالقوه متغیرهای جمعیت‌شناختی یا بالینی از جمله جنسیت، ویژگی‌های شخصیتی، شدت هیجانات و راست دست و چپ دست بودن بر عملکرد مغز این افراد ممکن می‌کرد. در این مطالعه تنها زیرگروه اجتناب از آسیب به دلیل کثیر بودن و در دسترس بودن افراد این زیرگروه مورد بررسی قرار گرفت و نیاز است در مطالعات آینده شاخص‌های الکتروانسفالوگرافی کمی زیرگروه با انگیزه اجتناب از نقص نیز مورد بررسی و با زیرگروه با

انگیزه اجتناب از آسیب مقایسه گردد. همچنین در این مطالعه ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی کمی برای هر مرحله حدود ۴ دقیقه ثبت و بررسی شد؛ درحالی که با توجه به تغییر امواج در گذر زمان، شاید بررسی تغییر امواج در بازه‌های زمانی کوچکتر ضروری باشد. این تفاوت‌های روش‌شناختی ممکن است منجر به تفاوت در نتایج مشاهده شده شود و نیاز به بررسی در مطالعات آینده دارد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته روانشناسی بالینی از دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه شیراز با کد اخلاق IR.US.PSYEDU.REC.1402.013 است. جهت حفظ رعایت اصول اخلاقی در این پژوهش سعی شد تا جمع‌آوری اطلاعات پس از جلب رضایت شرکت‌کنندگان انجام شود. همچنین به شرکت‌کنندگان درباره رازداری در حفظ اطلاعات شخصی و ارائه نتایج بدون قید نام و مشخصات شناسنامه افراد، اطمینان داده شد.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی می‌باشد.

نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده اول نویسنده ارشد، نویسنده دوم استاد راهنما، و نویسنده سوم و چهارم مشاور بودند.

تضاد منافع: نویسندگان همچنین اعلام می‌دارند که در نتایج این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از استاد راهنما، مشاوران و کسانی که در این مطالعه شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

برزگری احمدآباد، لیلا؛ عیسی زادگان، علی؛ سلیمانی، اسماعیل و مرادی، افسانه (۱۴۰۲). اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز بر عاطفه خودآگاه شرم و گناه و حساسیت انزجاری نوجوانان مبتلا به اختلال وسواسی-جبری: یک مطالعه تک آزمودنی. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۲ (۱۲۲)، ۳۶۱-۳۷۶.

<https://doi.org/10.52547/JPS.22.122.211>

پورابراهیمی، محبوبه؛ سرافراز، مهدی‌ضا؛ هادیان فرد، حبیب و محمدی، نوراله (۱۴۰۳). بررسی الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی (QEEG) افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اصلی اجتناب از آسیب در مواجهه با محرک برانگیزاننده وسواس و راهبردهای تنظیم هیجان ارزیابی مجدد و پذیرش. پایان نامه دکتری، دانشکده روانشناسی بالینی، دانشگاه شیراز، ایران.

دهاقین، وحیده؛ بشارت، محمدعلی؛ غلامعلی‌لواسانی، مسعود و نقش، زهرا (۱۴۰۲). نقش میانجی‌گر استحکام من در رابطه بین ابعاد کمال‌گرایی و نشانه‌های وسواس فکری-عملی رابطه‌ای. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۲ (۱۲۳)، ۴۲۳-۴۳۸.

<https://doi.org/10.52547/JPS.22.123.423>

راجزی اصفهانی، سپیده؛ متقی‌پور، یاسمن؛ کامکاری، کامبیز؛ ظهیرالدین، علیرضا و جان‌بزرگی، مسعود (۱۳۹۰). پایایی و روایی نسخه فارسی مقیاس وسواسی-اجباری ییل-براون. *مجله روان‌پزشکی و روانشناسی بالینی ایران*، ۱۷ (۴)، ۲۹۷-۳۰۳.

<https://ensani.ir/fa/article/journal-number/45533/67>

منظری، فرزانه و قادریان، پیوند (۱۴۰۰). روش طبقه‌بندی کدینگ تنک و نمایش تحلیلی سیگنال الکتروآنسفالوگرام برای تشخیص اختلال وسواس اجباری. *مجله مهندسی پزشکی زیستی*، ۱۵ (۴)، ۳۲۸-۳۱۳.

<https://doi.org/10.22041/ijbme.2022.542095.1733>

یوشی‌زاده، مریم؛ دوکانه‌ای فرد، فریده و زارع‌بهرام‌آبادی، مهدی (۱۴۰۲). مقایسه اثربخشی طرحواره‌درمانگری و تلفیق آن با فن مواجهه و جلوگیری از پاسخ بر تحمل‌پریشانی در زنان مبتلا به اختلال ششستشو. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۲ (۱۲۹)، ۱۷۸۲-۱۷۶۵.

<https://doi.org/10.52547/JPS.22.129.1765>

References

Abramovitch, A., & Cooperman, A. (2015). The cognitive neuropsychology of obsessive-compulsive disorder: a critical review. *Journal of Obsessive-*

Compulsive and Related Disorders, 5, 24-36. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2015.01.002>

Altuglu, T. B., Metin, B., Taulay, E. E., Tan, O., Sayar, G. H., Tas, C., Arikan, k., & Tarhan, N. (2020). Prediction of treatment resistance in obsessive-compulsive disorder patients based on EEG complexity as a biomarker. *Clinical Neurophysiology*, 131(3), 716-724. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2019.11.063>

Arikan, M. K., Ilhan, R., Esmeray, T., Cetin, H. L., Aytar, E. K., Aktas, H., Gunver, M. G., & Tendler, A. (2022). Deep transcranial magnetic stimulation effects on the electrophysiological parameters in obsessive-compulsive disorder. *Clinical EEG and Neuroscience*, 53 (6), 484-490. <https://doi.org/10.1177/15500594221095385>

Aydin, S., Arica, N., Ergul, E., & Tan, O. (2015). Classification of obsessive-compulsive disorder by EEG complexity and hemispheric dependency measurements. *International journal of neural systems*, 25(3), 1550010. <https://doi.org/10.1142/S0129065715500100>

Barzegary ahmadabad, L., Issazadegan, A., soleimani, E., & Moradi, A. (2023). The effectiveness of transcranial direct current stimulation on the self-conscious affections of shame and guilt and the disgust sensitivity of adolescents with obsessive-compulsive disorder: A single case study. *Journal of Psychological Science*. 22(122), 361-376. <https://doi.org/10.52547/JPS.22.122.211> [persian]

Bragdon, L. B., & Coles, M. E. (2017). Examining heterogeneity of obsessive-compulsive disorder: Evidence for subgroups based on motivations. *Journal of Anxiety Disorder*, 45, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2016.12.002>

Bucci, P., Mucci, A., Volpe, U., Merlotti, E., Galderisi, S., & Maj, M. (2004). Executive hyper control in obsessive-compulsive disorder: electrophysiological and neuropsychological indices. *Clinical Neurophysiology*, 115, 1340-1348. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2003.12.031>

Cameron, D. H. (2018). *Neuropsychological functioning, symptom dimensions and cognitive remediation in obsessive-compulsive disorder*. Ph.D. Dissertation Faculty of Philosophy, McMaster University, Canada. <http://hdl.handle.net/11375/24149>

Cameron, D. H., Summerfeldt, L. J., Rowa, K., McKinnon, M. C., Rector, N. A., Richter, M. A., ... & McCabe, R. E. (2019). Differences in neuropsychological performance between incompleteness and harm avoidance-related core

- dimensions in obsessive-compulsive disorder. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 22(8), 100448. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2019.100448>
- Cervin, M., & Perrin, S. (2019). Measuring harm avoidance, incompleteness, and disgust in youth with obsessive-compulsive disorder and anxiety disorders. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 22, 100442. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2019.100442>
- Dehaqin, V., Besharat, M. A., Gholamali Lavasani, M., & Naghsh, Z. (2023). The mediating role of ego strength in the relationship between perfectionism dimensions and relationship obsessive-compulsive disorder symptoms. *Journal of Psychological Science*, 22(123), 423-438. <https://doi.org/10.52547/JPS.22.123.423> [persian]
- Dixon, M. L., Moodie, C. A., Goldin, P. R., Farb, N., Heimberg, R. G., & Gross, J. J. (2020). Emotion regulation in social anxiety disorder: Reappraisal and acceptance of negative self-beliefs. *Biological Psychiatry Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 5(1), 119-129. <https://doi.org/10.1016/j.bbpsc.2019.07.009>
- Ecker, W., & Gönner, S. (2011). The measurement of motivational dimensions of OCD: incompleteness and harm avoidance. *PPMP*, 61(2), 62-9. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1251972>
- Farris, S. G., McLean, C. P., Van Meter, P. E., Simpson, H. B., & Foa, E. B. (2013). Treatment response, symptom remission, and wellness in obsessive-compulsive disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 74(7), 685-690. <https://doi.org/10.4088/JCP.12m07789>
- Fettes, P., Schulze, L., & Downar, J. (2017). Cortico-Striatal-Thalamic Loop Circuits of the Orbitofrontal Cortex: Promising therapeutic targets in psychiatric illness. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 27, 11-25. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2017.00025>
- Gillan, C. M., Morein-Zamir, S., Urcelay, G. P., Sule, A., Voon, V., Apergis-Schoute, A. M., Fineberg, N. A., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2014). Enhanced avoidance habits in obsessive-compulsive disorder. *Biological Psychiatry*, 75(8), 631-638. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.02.002>
- Göttlich, M., Krämer, U. M., Kordon, A., Hohagen, F., & Zuerowski, B. (2014). Decreased limbic and increased fronto-parietal connectivity in unmedicated patients with obsessive-compulsive disorder. *Human Brain Mapping*, 35(11), 5617-5632. <https://doi.org/10.1002/hbm.22574>
- Grin-Yatsenko, V. A., Baas, I., Ponomarev, V. A., & Kropotov, J. D. (2010). Independent component approach to the analysis of EEG recordings at early stages of depressive disorders. *Clinical Neurophysiology*, 121(3), 281-289. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2009.11.015>
- Grutzman, R., Riesel, A., Klawohn, J., Heinzl, S., Kaufmann, C., Bey, K., Lennertz, L., Wagner, M., & Kathman, N. (2017). Frontal alpha asymmetry in OCD patients and unaffected first-degree relatives. *Journal of Abnormal Psychology*, 126(6), 750. <https://doi.org/10.1037/abn0000283>
- Harrewijn, A., Van der Molen, M. J. W., & Westenberg, P. M. (2016). Putative EEG measures of social anxiety: Comparing frontal alpha asymmetry and delta-beta cross-frequency correlation. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 16(6), 1086-1098. <https://doi.org/10.3758/s13415-016-0455-y>
- Ischebeck, M., Endrass, T., Simon, D., & Kathmann, N. (2014). Altered frontal EEG asymmetry in obsessive-compulsive disorder. *Psychophysiology*, 51, 596-601. <https://doi.org/10.1111/psyp.12214>
- Karadag, F., Oğuzhanoğlu, N. K., Oğuzhanoğlu, A., & Atesci, F. (2003). Quantitative EEG analysis in obsessive-compulsive disorder. *The International Journal of Neuroscience*, 113(6), 833-847. <https://doi.org/10.1080/00207450390200963>
- Kuskowski, M. A., Malone, J. M., Kim, S. W., Maurice, W. D., Okaya, A. J., & Christensen, K. J. (2003). Quantitative EEG in obsessive-compulsive disorder. *Biological Psychiatry*, 33, 423-430. [https://doi.org/10.1016/0006-3223\(93\)90170-i](https://doi.org/10.1016/0006-3223(93)90170-i)
- Lopez-Castro, T., Martin, L., Nickley, S., Saraiya, T. C., & Melara, R. D. (2023). Frontal alpha asymmetry in posttraumatic stress disorder: Group differences amongst individuals with and without PTSD during an inhibitory control task. *Clinical EEG and Neuroscience*, 54(5), 472-482. <https://doi.org/10.1177/15500594211046703>
- Manzari, F., & Ghaderyan, P. (2022). Sparse coding classification and analytic EEG signal Representation for obsessive-compulsive disorder detection. *Iranian Journal of Biomedical Engineering*, 15(4), 313-328. <https://doi.org/10.22041/ijbme.2022.542095.1733> [persian]
- Marcks, B. A., Weisberg, R. B., Dyck, I., & Keller, M. B. (2011). Longitudinal course of obsessive-compulsive disorder in patients with anxiety disorders: a 15-year prospective follow-up study.

- Comprehensive Psychiatry*, 52(6), 670-677.
<https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2011.01.001>
- Menzies, L., Chamberlain, S. R., Laird, A. R., Thelen, S. M., Sahakian, B.J., & Bullmore, E. T. (2008). Integrating evidence from neuroimaging and neuropsychological studies of obsessive-compulsive disorder: The orbitofronto-striatal model revisited. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32(3), 525-549.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.09.005>
- Mesa-Gresa, P., Gil-Gomez, J-A., Lozano-Quilis, Schoeps, K., & Montoya-Castilla, I. (2024). Electrophysiological correlates of the emotional response on brain activity in adolescents. *Biomedical Signal Processing and Control*, 89, 105754.
<https://doi.org/10.1016/j.bspc.2023.105754>
- Metin, S. Z., Altuglu, T. B., Metin, B., Erguzel, T. T., Yigit, S., Arikan., M. K., & Tarhan, K. N. (2020). Use of EEG for predicting treatment response to transcranial magnetic stimulation in obsessive-compulsive disorder. *Clinical EEG and Neuroscience*, 5(3), 139-145.
<https://doi.org/10.1177/1550059419879569>
- Najafi, T., Jaafar, R., & Najafi, K. (2022). Brain waves characteristics in individuals with obsessive-compulsive disorder: A preliminary study. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 18(1), 96-110.
<https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i01.26805>
- Nisyraiou, A., Simou, M., & Simos, G. (2024). A cross-sectional study of how harm avoidance, incompleteness, and intolerance of uncertainty contribute to obsessive-compulsive disorder in university students. *Psychiatry International*, 5(1), 121-133.
https://doi.org/10.3390/psychiatry_int5010009
- Ólafsson, R. P., Emmelkamp, P., Olason, D. T., & Kristjansson, A. (2020). Disgust and contamination concerns: the mediating role of harm avoidance and incompleteness. *International Journal of Cognitive Therapy*, 13(3), 251-270.
<https://doi.org/10.1007/s41811-020-00076-5>
- Olbrich, S., Olbrich, H., Adamaszek, M., Jahn, I., Hegerl, U., & Stengler, K. (2013). Altered EEG lagged coherence during rest in obsessive-compulsive disorder. *Clinical Neurophysiology*, 124(12), 2421-2430. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2013.05.031>
- Palazidou, E. (2012). The neurobiology of depression. *British Medical Bulletin*, 101(1), 127-145.
<https://doi.org/10.1093/bmb/lds004>
- Pizzagalli, D. A., Oakes, T. R., & Davidson, R. J. (2003). Coupling of theta activity and glucose metabolism in the human rostral anterior cingulate cortex: An EEG/PET study of normal and depressed subjects. *Psychophysiology*, 40(6), 939-949.
<https://doi.org/10.1111/1469-8986.00112>
- Perera, M. P. N., Bailey, N. W., Herring, S. E., & Fitzgerald, P. B. (2019). Electrophysiology of obsessive-compulsive disorder: a systematic review of the electroencephalographic literature. *Journal of Anxiety Disorder*, 62, 1-14.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.11.001>
- Perera, M. P. N., Mallawaarachchi, S., Bailey, N. W., Murphy, O. W., & Fitzgerald, P. B. (2023). Obsessive-compulsive disorder (OCD) is associated with increased electroencephalographic (EEG) delta and theta oscillatory power but reduced delta connectivity. *Journal of Psychiatry Research*, 163, 310-317.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2023.05.026>
- Pizzagalli, D. A., Webb, C. A., Dillon, D. G., Tenke, C. E., Kayser, J., Goer, F., & Trivedi, M. H. (2018). Pretreatment Rostral Anterior Cingulate Cortex Theta Activity in Relation to Symptom Improvement in Depression. *JAMA Psychiatry*, 75(6), 547.
<https://doi.org/10.1001/jama.psychiatry.2018.0252>
- Pourebahimi, M., Sarafraz, M. R., Hadianfard, H., & Mohammadi, N. (2024). Investigating of Quantitative Electroencephalography (QEEG) pattern of people with obsessive-compulsive disorder with the main motivation of harm avoidance (HA) in the face of obsession-provoking stimulus and reappraisal and acceptance emotion regulation strategies. Ph.D Dissertation Faculty of Clinical Psychology, Shiraz University, Iran. [persian]
- Pronina, M. V., Ponomarev, V. A., Poliakov, Y. L., Martins-Mourao, A., Plotnikova, I. V., Müller, A., & Kropotov, Y. D. (2023). Event-related EEG synchronization and desynchronization in patients with obsessive-compulsive disorder. *Psychophysiology*, 60(12), e14403.
<https://doi.org/10.1111/psyp.14403>
- Rajezi Esfahani, S., Motaghipour, Y., Kamkari, K., Zahiredin, A., & Janbozorgi, M. (2012). Reliability and validity of the Persian version of the Yale-Brown obsessive-compulsive scale (Y-BOCS). *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*, 17(4), 297-303.

- <https://ensani.ir/fa/article/journal-number/45533/67> [persian]
- Rück, C., Larsson, K.J., & Mataix-Cols, D. (2012). Predictors of medium and long-term outcome following capsulotomy for obsessive-compulsive disorder: One site may not fit all. *European Neuropsychopharmacology*, 22(6), 406–414. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2011.11.003>
- Schreck, M., Georgiadis, C., Garcia, A., Benito, K., Case, B., Herren, J., Walther, M., & Freeman, J. (2020). Core Motivations of Childhood Obsessive-Compulsive Disorder: The Role of Harm Avoidance and Incompleteness. *Child Psychiatry & Human Development*, 52(5), 957–965. <https://doi.org/10.1007/s10578-020-01075-5>
- Smith, E. E., Zambrano-Vazquez, L., & Allen, J. J. (2016). Patterns of alpha asymmetry in those with elevated worry, trait anxiety, and obsessive-compulsive symptoms: A test of the worry and avoidance models. *Neuropsychologia*, 85, 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.03.010>
- Summerfeldt, L. J., Kloosterman, P. H., Antony, M., & Swinson, R. P. (2014). Examining an obsessive-compulsive core dimensions model: Structural validity of harm avoidance and incompleteness. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 3(2), 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2014.01.003>
- Summerfeldt, L. J., Richter, M. A., Antony, M. M., & Swinson, R. P. (1999). Symptom structure in obsessive-compulsive disorder: A confirmatory factor-analytic study. *Behavior Research and Therapy*, 37, 297–311. [https://doi.org/10.1016/s0005-7967\(98\)0134-x](https://doi.org/10.1016/s0005-7967(98)0134-x)
- Tan, B., Yan, J., Zhang, J., Jin, Z., & Li, L. (2022). Aberrant Whole-Brain Resting-State Functional Connectivity Architecture in Obsessive-Compulsive Disorder: An EEG Study. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 30, 1887–1897. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2022.3187966>
- Tot, S., Özge, A., Çömelekoglu, Ü., Yazici, K., & Bal, N. (2002). Association of QEEG findings with clinical characteristics of OCD: evidence of left frontotemporal dysfunction. *Canadian Journal of Psychiatry*, 47(6), 538–545. <https://doi.org/10.1177/070674370204700605>
- Velikova, S., Locatelli, M., Insacco, C., Smeraldi, E., Comi, G., & Leocani, L. (2010). Dysfunctional brain circuitry in obsessive-compulsive disorder: source and coherence analysis of EEG rhythms. *Neuroimage*, 49(1), 977–983. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.08.015>
- Wilson, K. A., & Chambless, D. L. (1999). Inflated perceptions of responsibility and obsessive-compulsive symptoms. *Behavior Research and Therapy*, 37(4), 325–335. [https://doi.org/10.1016/s0005-7967\(98\)00146-6](https://doi.org/10.1016/s0005-7967(98)00146-6)
- Xie, Y-H., Zhang, Y-M., Fan, F-F., Song, X-Y., & Liu, L. (2023). Functional role of frontal electroencephalogram alpha asymmetry in the resting state in patients with depression: A review. *World Journal Clinical Case*, 11(9), 1903–1917. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i9.1903>
- Yang, X., Hu, X., Tang, W., Li, B., Yang, Y., Gong, Q., & Huang, X. (2019). Multivariate classification of drug-naïve obsessive-compulsive disorder patients and healthy controls by applying an SVM to resting-state functional MRI data. *BMC Psychiatry*, 19, 210. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2184-6>
- Yazdi-Ravandi, S., Akhavanpour, H., Shamsaei, F., Matinnia, N., Ahmadpanah, M., Ghaleiha, A., & Khosrowabadi, R. (2018). Differential pattern of brain functional connectome on obsessive-compulsive disorder versus healthy controls. *EXCLI Journal*, 8(17), 1090–1100. <https://doi.org/10.17179/excli2018-1757>
- Yoshimura, M., Pascual-Marqui, R. D., Nishida, K., Kitaura, Y., Mii, H., Satio, Y., Ikeda, S., Katsura, K., Ueda, S., Minami, S., Isotani, T., & Kinoshita, T. (2019). Hyperactivation of the frontal control network revealed by symptom provocation in obsessive-compulsive disorder using EEG microstate and sLORETA analyses. *Neuropsychobiology*, 77(4), 176–185. <https://doi.org/10.1159/000491719>
- Youshizadeh, M., Dokaneifard, F., & Zare Bahramabadi, M. (2023). Comparison of the effectiveness of schema therapy and its integration with the exposure and response prevention technique in treating distress tolerance of women with washing compulsions. *Journal of Psychological Science*, 22(129), 1765–1782. <https://doi.org/10.52547/JPS.22.129.1765> [persian]
- Zaboski, B. A., Stern, E. F., Skosnik, P. D., & Pittenger, C. (2021). Electroencephalographic correlates and predictors of treatment outcome in OCD: A brief narrative review. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 703398. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.703398>