The Effectiveness of Emotional Working Memory Training on Beta Asymmetry in Frontal Regions of Two Hemispheres in People with Borderline Personality Disorder

Sajjad Basharpoor[1*], Nasim Zakibakhsh Mohammadi[1], Mohammad Narimani[1], Moslem Kord[2]

[1]Department of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
[2]Research Center of Cognitive Sciences, Department of Cognitive Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Article Info:

Received: **18 Jun 2019** ***Revised:*** **29 Aug 2019** ***Accepted:*** **24 Nov 2019**

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of borderline personality disorder is more than other type of personality disorders. It has been shown that there are some neurological deficits in patients with borderline personality disorder such as cognitive inhibition and self-injury, but the few studies aimed to decrease this deficit have been conducted. The purpose of this study was to investigate the effectiveness of emotional working memory training on the EEG asymmetry index in the beta band between two hemispheres in people with borderline personality disorder. ***Materials and Methods:*** The method of the current study was experimental and its design was pretest-posttest with the control group. All students of the University of Mohaghegh Ardebili with borderline personality disorder in 96-97 academic years comprised the statistical population of this study. Forty people selected by screening method via scale of borderline personality disorder trait and the structural clinical interview for mental disorders (SCID-II) and assigned to two experimental and control groups. The experimental group received 10 sessions of emotional working memory training, but no intervention was provided for the control group. The EEG device was used to record the electrical activity of the brain from the frontal lobe (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8). ***Results:*** The results showed that the mean scores of the interhemispheric beta asymmetry have increased in the experimental group compared to the control group at the post-test stage. The emotional working memory training can lead to increased interhemispheric beta asymmetry. This intervention can increase the beta asymmetry by enhancing the beta wave in left hemisphere rather than right. ***Conclusion:*** the emotional working memory training can be the main axis to improve interhemispheric beta asymmetry in people with borderline personality disorder.

Key words:

1. Borderline Personality Disorder
2. Patients
3. Electroencephalography

***Corresponding Author:** Sajjad Basharpoor

E-mail: *basharpoor_sajjad@uma.ac.ir*

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]

[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

اثربخشی آموزش حافظهٔ کاری هیجانی بر عدم تقارن بتا در بین مناطق پیشانی دو نیمکرهٔ مغزی افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی

سجاد بشرپور[1*]، نسیم ذکی‌بخش محمدی[1]، محمد نریمانی[1]، مسلم کرد[2]

[1]گروه روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

[2]پژوهشکده مغز و علوم شناختی، گروه علوم شناختی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله:

دریافت: ۲۸ خرداد ۱۳۹۸ **اصلاحیه:** ۷ شهریور ۱۳۹۸ **پذیرش:** ۳ آذر ۱۳۹۸

چـــــکیده

مقدمه: شیوع اختلال شخصیت مرزی نسبت به سایر انواع اختلالات شخصیت بیشتر است. نشان داده شده است که برخی نقایص عصب‌شناختی در افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی از قبیل نقص در بازداری شناختی و رفتارهای خودآسیب‌رسان وجود دارد، ولی مطالعاتی با هدف مداخله در این نقایص کمتر انجام شده است. هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش حافظهٔ کاری هیجانی بر عدم تقارن EEG در باند بتا در بین دو نیمکرهٔ مغزی افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی بود. ***مواد و روش‌ها:*** روش پژوهش حاضر از نوع آزمایشی و طرح آن پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. تمامی دانشجویان دانشگاه محقق اردبیلی با اختلال شخصیت مرزی در سال تحصیلی ۹۶-۹۷ جامعهٔ آماری این پژوهش را تشکیل دادند. ۴۰ نفر از آن‌ها به روش غربالگری با استفاده از مقیاس اختلال شخصیت مرزی و مصاحبهٔ بالینی ساختاریافتهٔ SCID-II انتخاب و در دو گروه آزمایش و کنترل گمارش شدند. گروه آزمایش ۱۰ جلسه مداخلهٔ آموزش حافظهٔ کاری هیجانی دریافت کردند ولی برای گروه کنترل هیچ مداخله‌ای ارائه نشد. برای ثبت فعالیت الکتریکی مغز از مناطق لوب پیشانی (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8) از دستگاه EEG استفاده شد. ***یافته‌ها:*** نتایج نشان داد که میانگین نمرات عدم تقارن بتا بین دو نیمکرهٔ راست و چپ برای آزمودنی‌های گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مرحلهٔ پس‌آزمون افزایش یافته است. آموزش حافظهٔ کاری هیجانی می‌تواند باعث افزایش عدم تقارن بتا در بین دو نیمکره شود. این روش مداخله می‌تواند با افزایش موج بتا در نیمکرهٔ چپ نسبت به نیمکرهٔ راست عدم تقارن بتا را افزایش دهد. ***نتیجه‌گیری:*** آموزش حافظهٔ کاری هیجانی می‌تواند محور اصلی بهبود عدم تقارن بتا دو نیمکرهٔ مغزی افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی باشد.

کلید واژه‌ها:

۱. اختلال شخصیت مرزی
۲. بیماران
۳. الکتروآنسفالوگرافی

* **نویسنده مسئول:** سجاد بشرپور

آدرس الکترونیکی: *basharpoor_sajjad@uma.ac.ir*

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]

[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

مقدمه

ویژگی اصلی اختلال شخصیت مرزی (BPD)[1] بر مبنای آخرین ویراست راهنمای تشخیصی و آماری انجمن روانپزشکی آمریکا (DSM5)[2] الگوی فراگیر بی‌ثباتی در روابط میان فردی[3]، خودانگاره[4]، عواطف و تکانشگری[5] محسوس است که در اوایل بزرگسالی شروع و در زمینه‌های مختلف وجود دارد. تلاش‌های شتاب‌زده برای اجتناب از رها شدن واقعی و خیالی، الگوی روابط میان فردی بی‌ثبات و شدید که با نوسان کردن بین دو حد افراط آرمانی کردن و کوچک شمردن مشخص می‌شود، اختلال هویت، تکانشگری در حداقل دو زمینهٔ خرج کردن، آمیزش جنسی، سواستفاده از مواد، رانندگی بی‌پروا، پرخوری، رفتار، ژست‌ها، یا تهدیدهای خودکشی‌گرا یا رفتارهای جرح خویشتن مکرر، بی‌ثباتی عاطفی ناشی از واکنش‌پذیری محسوس خلق، احساسات پوچی مزمن، خشم نامناسب و شدید با مشکل کنترل کردن خشم و اندیشه‌پردازی پارانوئیدی موقتی مرتبط با استرس یا نشانه‌های تجزیه‌ای شدید، ۹ علامت اصلی این اختلال هستند. شیوع متوسط این اختلال در جمعیت ۱/۶ درصد برآورد شده است، ولی ممکن است به اندازهٔ ۵/۹ درصد بالا باشد. شیوع اختلال شخصیت مرزی در محیط‌های مراقبت اولیه تقریباً ۶ درصد، در افرادی که به کلینیک‌های بهداشت روانی سرپایی مراجعه می‌کنند، تقریباً ۱۰ درصد و در بیماران روانی بستری تقریباً ۲۰ درصد است (۱). آمار دقیقی از شیوع اختلالات شخصیت در ایران وجود ندارد و معدود مطالعاتی که در مورد اختلالات روانپزشکی در ایران انجام شده است، اختلالات شخصیت را پوشش نمی‌دهند (۲). اما با توجه به مطالعات مختلف، شیوع اختلالات شخصیت در بیماران مبتلا به اختلالات روانپزشکی در ایران نیز همچون سایر نقاط دنیا بالا است (۳).

آندرولونیس[6] و همکاران گزارش کرده‌اند که بیشتر افراد مبتلا به BPD[7] نسبت به گروه کنترل از نقایص مغزی بیشتری رنج می‌برند و نیمرخ عصب شناختی این افراد شبیه به افراد با آسیب‌های مغزی است (۴). یکی از شاخص‌هایی که در مبتلایان به اختلال شخصیت مرزی می‌توان مورد سنجش قرار داد و از آن جهت شناسایی و تشخیص افراد مبتلا به این اختلال استفاده کرد، الگوی امواج مغزی است. امواج مغزی که می‌توان بر اساس آن فعالیت‌های مغزی را بررسی کرد عبارتند از: موج دلتا (۳-۰/۵ هرتز) موج تتا (۷-۴ هرتز)، موج آلفا (۱۲-۸ هرتز)، موج بتا (۳۷-۱۴ هرتز) گاما (۳۸ هرتز به بالا)-(۵). در زمینهٔ تفاوت‌های امواج مغزی در مطالعهٔ دی لافونته[8] و همکاران که به بررسی ویژگی‌های نوروبیولوژیکی[9] غیرطبیعی اختلال شخصیت مرزی پرداخته‌اند نشان داده شد که استفاده از شاخص‌های EEG، برای تشخیص این اختلال بسیار معتبر است، زیرا افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی تفاوت‌های معنی‌داری در این ویژگی‌های نورولوژیکی[10] دارند (۶). مطالعهٔ فیلو، عبدالله، ساتو، لیساندو[11] نشان داده است که بیماران BPD کاهش ضخامت قشری[12] در شکنج میانی[13] و عمق شیار قسمت میانی اوربیتوفرونتال[14] و افزایش برخی مناطق به طور همزمان در نیمکرهٔ راست را تجربه می‌کنند که نشان‌دهندهٔ عدم تقارن[15] دو نیمکره در بیماران BPD است (۷). این مطالعه بر مبنای تصویربرداری با رزنانس مغناطیسی (MRI)[16] صورت گرفت، زیبمن، دنیل، الایگن، اتکین، زانگن[17] معتقدند تصویربرداری عصبی تنها می‌تواند همبسته‌های رفتاری را با مناطق مغزی مشخص کند جهت سنجش جایگاه سبب‌شناسی علایم بهتر است از ابزار EEG استفاده شود، آن‌ها معتقدند شاخص عدم تقارن EEG در لوب پیشانی[18] برای سنجش و تغییرات ناشی از پردازش هیجانی شاخص معتبری است (۸).

فلاسبک، پوپکروف، بران[19] معتقدند در مطالعات مختلف همبستگی بین عدم تقارن امواج EEG در لوب پیشانی در بسیاری از اختلالات روانپزشکی که نقص پردازش هیجانی دارند نشان داده شده است، اما در بیماران BPD که رفتارهای نامنظم بروز می‌دهند و احتمالاً به دلیل نقص پردازش هیجانی می‌باشد کمتر مورد توجه قرار گرفته است. شاخص عدم تقارن اختلاف ولتاژ بین نواحی مختلف را بررسی می‌کند، یعنی جهت تعیین این موضوع که آیا پالس‌های الکتریکی در نواحی مختلف مغز، برای داشتن عملکرد مناسب بیش از اندازه بزرگ یا بیش از اندازه کوچک هستند یا خیر. همچنین این پژوهش نشان داده است که نمرات عدم تقارن EEG در لوب پیشانی در بیماران مرزی با آلکسی تایمی[20] همبستگی دارد. در این مطالعه مشخص شد که نقص در پردازش هیجانی و عدم تقارن EEG در لوب پیشانی نشانگر بالینی و روانپزشکی بیماران BPD است (۹). در کل مطالعات موجود در خصوص سبب‌شناسی

[1] Borderline personality disorder
[2] Diagnostic and statiscal manual of mental disorder (Fifth Edition)
[3] Interpersonal relationships
[4] Self-concept
[5] Impulsivity
[6] Andrulonis
[7] Borderline personality disorder
[8] De la Fuente
[9] Neurobiological
[10] Neurological
[11] Filho, Abdallah, Sato, and Lisondo
[12] Cortical thickness
[13] Mean curvature
[14] Orbitofrontal
[15] Asymmetry
[16] Magnetic resonance imaging
[17] Zibman, Daniel, Alyagon, Etkin, and Zangen
[18] Frontal
[19] Flasbeck, Popkirov, and Brüne
[20] Alexithymia

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]
[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

اختلال شخصیت مرزی، نواقصی در نواحی فرونتال و فرنتولیمبیک[21] (۱۰) و تفاوت‌هایی در الگوی امواج مغزی این افراد شناسایی کرده است (۱۱).

تاکنون تلاش‌های فراوانی برای بهبود علایم ناشی از کم‌کاری لوب پیشانی انجام گرفته است، اما اکثر این روش‌ها هزینه‌بر و به روش‌های عصب‌شناختی، داروشناختی و روش‌های تهاجمی جراحی مغز (به‌عنوان مثال تحریک عمیق مغز) و امثال این روش‌ها محدود می‌باشد. با این حال، پیشرفت‌های اخیر در علوم اعصاب شناختی نشان می‌دهد که تغییر فعالیت مغزی و امواج مغزی از طریق آموزش‌های کامپیوتری مناسب دست یافتنی باشد، این روش‌ها هم از نظر منابع انسانی و مالی به مراتب هزینهٔ کمتری دارد و همچنین از طریق اینترنت می‌توانند در اختیار افراد مختلفی قرار گیرد. از جملهٔ چنین رویکردهای درمانی می‌توان به آموزش حافظهٔ کاری هیجانی[22] اشاره کرد. در واقع حافظهٔ کاری هیجانی اشاره به عملکرد حافظهٔ کوتاه‌مدت در کدگذاری، حفظ، دستکاری و یا بازیابی اطلاعات عاطفی دارد. در پشت مفهوم حافظهٔ کاری هیجانی این فرض روشن وجود دارد که این بخش از حافظه در بسیاری از توانایی‌های عاطفی پیچیده مانند تنظیم خلق و خو و هیجان درگیر می‌باشد (۱۳). پتانسیل اصلی در کنترل شناختی عواطف در بیشتر افراد متکی به نواحی عصبی مغز از جمله ناحیهٔ پره‌فرونتال[23] (۱۴)، مدارهای عصبی از جمله کورتکس پیش‌پیشانی خلفی جانبی[24]، جدار تحتانی[25] و قشر کمربندی قدامی[26] می‌باشند (۵). این مناطق در عملکرد خوب تکالیف حافظهٔ کاری نقش مهمی دارند (۱۶، ۱۵). قابل ذکر می‌باشد که کم‌کاری این مناطق باعث به وجود آمدن مشکلات عاطفی می‌گردد که با کنترل شناختی عاطفی ضعیف همراه هستند (۱۷).

با توجه به سبب‌شناسی ارائه شده در زمینهٔ نواقص عصب‌شناختی اختلال شخصیت مرزی در فعالیت لوب پیشانی و پیش‌پیشانی و نقص در عدم تقارن نیمکرهٔ راست و چپ مغز، احتمالاً آموزش حافظهٔ کاری هیجانی در بهبود شاخص عدم تقارن و فعالیت قشر پیشانی و پیش‌پیشانی به طبع عملکرد شناختی و عاطفی افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی مؤثر واقع شود.

پژوهش شوآیزر و همکاران نشان داد آموزش حافظهٔ کاری هیجانی به بهبود و مهارگری شناختی در افراد سالم می‌انجامد (۱۲). شوآیزر و داگلیش[27] در مطالعهٔ خود از تأثیر آموزش حافظهٔ کاری هیجانی بر بهبود مؤلفه‌های کنترل اجرایی در افراد مبتلا به PTSD خبر می‌دهند که از طریق اثر بر مناطق مربوط به حافظه مانند هیپوکامپ و مدارهای پیشانی صورت می‌گیرد (۱۸). در پژوهش برنا و همکاران که به بررسی اثرگذاری آموزش حافظهٔ کاری جهت بهبود کنترل ذهنی در افراد با اضطراب بالا از طریق شاخص‌های الکتروفیزیولوژیک و رفتاری پرداختند، مشخص شد که آموزش حافظهٔ کاری، کنترل توجه و عملکرد شناختی را افزایش می‌دهد. همچنین اثرات این آموزش در موج بتا (که در توجه و یادگیری سطوح بالاتر فعالیت ذهنی ظاهر می‌شوند) در QEEG مشخص شده است (۱۹). مطالعهٔ سالمی، نی برگ، لاین[28] که به بررسی تغییرات فعالسازی مغز بعد از آموزش حافظهٔ کاری و آموزش ادراکی -حرکتی از طریق متاآنالیز پرداخت، نشان داد که آموزش حافظهٔ کاری به نسبت آموزش ادراکی -حرکتی اثرات چشمگیرتری دارد، در این مطالعه، تغییر دامنهٔ موج (مدولاسیون)[29] قشر پیشانی همچنین فعال شدن استریاتال، VLPFC و DLPF به دنبال آموزش حافظهٔ کاری مشاهده شد. البته مدولاسیون مناطق ذکر شده در دوره‌های آموزشی بیشتر بوده است (۲۰).

در کل مطالعات موجود نشان می‌دهند که عدم تقارن ضعیف موج بتا در اختلالاتی که با مشکلات بازداری و کنترل تکانه همراه هستند، مشاهده می‌شود؛ بدین معنی که برای افزایش بازداری رفتار، موج بتای نیمکرهٔ چپ باید بیشتر از نیمکرهٔ راست باشد، در حالی که این حالت در اختلالاتی که با ضعف در بازداری هیجانی و رفتاری همراه هستند، مشاهده نمی‌شود. از طرف دیگر مطالعات قبلی نشان می‌دهند که آموزش حافظهٔ کاری هیجانی می‌تواند بازداری بر رفتار را افزایش دهد. از آنجا که اختلال شخصیت مرزی یکی از شدیدترین اختلالات شخصیت می‌باشد که با نقایصی در بازداری هیجانی و رفتاری همراه بوده و نسبت به روان‌درمانی مقاوم است، می‌توان این فرض را مطرح کرد که آموزش حافظهٔ کاری هیجانی می‌تواند با فعالسازی مناطق پیش‌پیشانی درگیر در بازداری هیجانی و رفتاری به واسطهٔ افزایش فعالیت باند بتا در نیمکرهٔ چپ در مقایسه با نیمکرهٔ راست باعث افزایش عدم تقارن بتا بین نواحی پیشانی دو نیمکرهٔ راست و چپ شده و در نهایت به بهبود علایم اختلال شخصیت مرزی منجر شود، بنابراین جهت رفع این خلا پژوهشی، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش حافظهٔ کاری هیجانی بر عدم تقارن بتا در بین مناطق پیشانی دو نیمکرهٔ مغزی افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جامعهٔ آماری و نمونه

[21] Frontolimbic
[22] Emotional working memory training
[23] Frontoparietal
[24] Dorsolateral prefrontal
[25] Inferior parietal
[26] Anterior cingulate
[27] Dalgleish and Schwelzers
[28] Salmi, Nyberg, and Laine
[29] Modulation

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]
[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

روش این پژوهش از نوع آزمایشی و طرح آن پیش‌آزمون -پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعهٔ آماری این پژوهش شامل کلیهٔ دانشجویان دارای علایم شخصیت مرزی دانشگاه محقق اردبیلی در سال تحصیلی ۹۷-۹۶ بود که به روش غربالگری تعداد ۴۰ نفر از آن‌ها انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش (n=۲۰) و کنترل (n=۲۰) جایگزین شدند.

با توجه به گزارش انجمن روانپزشکی آمریکا (۲۰۱۳) شیوع متوسط اختلال شخصیت مرزی در جمعیت ۱/۶ درصد برآورد شده است که تخمین زده می‌شود تا ۵/۹ درصد افزایش خواهد داشت (۱). لذا با در نظر گرفتن شیوع ۵/۹ درصدی این اختلال جهت شناسایی ۴۰ نفر با در نظر گرفتن ریزش نیاز به غربالگری ۱۰۰۰ نفر بود. بدین ترتیب، انتخاب نمونهٔ آماری در دو مرحله انجام شد:

در مرحلهٔ اول از طریق نمونه‌گیری خوشه‌ای از بین خوابگاه‌های دخترانه و پسرانه دانشگاه محقق اردبیلی، به تصادف دو خوابگاه پسرانه و سه خوابگاه دخترانه انتخاب و از هر خوابگاه نیز ۲۰۰ نفر و در مجموع ۱۰۰۰ نفر به مقیاس STB پاسخ دادند، بعد از تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS مشخص شد از بین ۱۰۰۰ نفر نمونهٔ مورد بررسی، ۱۲۰ نفر نمرهٔ بالاتر از نمرهٔ برش (۱۰) را کسب کردند. سپس همین افراد جهت انجام مرحلهٔ دوم نمونه‌گیری به آزمایشگاه دانشکدهٔ علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه محقق اردبیلی از طریق شماره تماسی که در پرسشنامهٔ دریافت شده بود دعوت شدند. در این مرحله، تعداد ۲۸ نفر به محل مشخص شده مراجعه نکرده و تعداد ۹۲ نفر تحت مصاحبهٔ بالینی ساختاریافتهٔ SCID-II بر اساس ملاک‌های DSM-5 قرار گرفتند که از بین آن‌ها، تعداد ۶۰ نفر ملاک‌های کامل اختلال (در پیوستار نمرات ۰ تا ۲ آزمودنی در ۵ ملاک از ۹ ملاک نمرهٔ ۲ را کسب کرده باشد) را داشتند. در مرحلهٔ بعد، تعداد ۴۰ نفر از بین آن‌ها انتخاب و در دو گروه ۲۰ نفری آزمایش و کنترل، به صورت تصادفی گمارنده شدند. ملاک ورود آزمودنی‌ها به مطالعه شامل: نداشتن اختلال‌های همبود، نداشتن اعتیاد به مواد و الکل، مواجه نبودن با بحران شدید موقعیتی، مصرف نکردن داروی روانپزشکی در زمان مطالعه بود که در طی مصاحبهٔ بالینی اجرا شده مورد بررسی قرار گرفت و عدم تمایل به همکاری در پژوهش و غیبت بیش از ۳ جلسه در برنامهٔ مداخله ملاک خروج آزمودنی‌ها بود. از تمام آمودنی‌های دو گروه در دو مرحلهٔ پیش‌آزمون و پس‌آزمون به مدت ۴ دقیقه ثبت امواج مغزی در محل آزمایشگاه روانشناسی دانشگاه محقق اردبیلی در شرایط چشم‌های باز انجام گرفت. گروه آزمایش، شیوهٔ مداخلهٔ آموزش حافظهٔ کاری هیجانی در ۱۰ جلسه، هفته‌ای ۵ روز، در هر جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه دریافت کرد، اما گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله‌ای دریافت نکرد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ازآزمون تحلیل کوواریانس یک متغیری (ANCOVA) استفاده شد.

ابزارهای پژوهش

الف- مقیاس شخصیت مرزی

این مقیاس توسط جکسون و کلاریج[30] طراحی شده و شامل ۱۸ ماده می‌باشد که به صورت بلی/خیر جواب داده می‌شود. جکسون و کلاریج ضریب پایایی بازآزمایی را برای این مقیاس ۰/۶۱ گزارش کرده‌اند (۲۱). همچنین روالینگ و همکاران ضریب آلفای ۰/۸۰ را برای این مقیاس گزارش کرده‌اند (۲۲). محمدزاده و همکاران در مورد روایی همزمان این مقیاس با شاخص‌های روان‌رنجورخویی و روانپریشی به ترتیب ۰/۲۹ و ۰/۶۴ همبستگی را گزارش کرده‌اند (۲۳).

ب- مصاحبهٔ بالینی ساختاریافته برای اختلالات روانی -اختلالات شخصیت

مصاحبهٔ بالینی ساختاریافته برای اختلالات روانی -اختلالات شخصیت (SCID-5-PD)[31] یک مصاحبهٔ تشخیصی نیمه ساختاریافته است که برای سنجش ۱۰ اختلال شخصیت محور II بر اساس DSM-5 تدوین شده است. برای تشخیص اختلالات شخصیت می‌توان از این مصاحبه به صورت مقوله‌ای یا ابعادی بهره گرفت. در زمان انتشار SCID-5 اطلاعاتی در زمینهٔ پایایی در دست نبود با این حال بسیاری از مطالعات، پایایی پیشینه‌های آن یعنی SCID-II برای DSM-II-R و SCID-II برای DSM-IV را مورد بررسی قرار داده بودند. پایایی و روایی بالای این آزمون در مطالعات مختلف نشان داده شده است (۲۴).

ج- دستگاه ثبت امواج مغزی (الکتروانسفالوگرافی EEG)

امواج مغزی آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرافی ساخت شرکت مدیکام روسیه ثبت شد. ثبت QEEG با کلاه مخصوص[32] مبتنی بر سیستم ۱۰-۲۰ جاگذاری الکترودها در شرایط چشم‌های باز انجام شد و ثبت امواج فقط از مناطق لوب پیشانی انجام گرفت. پس از جاگذاری الکترودها محل هر الکترود با ژل مخصوص پر شد تا به‌عنوان ناقل عمل کند. ایپدانس‌های[33] پایین‌تر از kΩ۱۰ برای الکترودها قابل قبول در نظر گرفته شد. الکترودهای EEG در نرخ نمونه‌گیری ۲۵۰ هرتز کمی‌سازی شد. مونتاژ مرجع linked ears مورد استفاده قرار گرفت.از هر آزمودنی

[30] Jackson and Claridge
[31] Structured clinical interview for DSM-5 personality
[32] Electro cap
[33] Electrode impedances

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]
[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

به مدت ۴ دقیقه با چشم‌های باز از ثبت EEG انجام گرفت و دو دقیقه ثبت بدون آرتیفکت از EEG استخراج و در نرم‌افزار نروگاید[۳۴] تحلیل شد. در این پژوهش فقط نتایج مربوط به لوب‌های پیشانی مغز (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8) در شاخص عدم تقارن بین نیمکرهٔ چپ و راست در مناطق FP1-FP2, F3-F4, F7-F8 در باند بتا مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت از عدم تقارن بین مناطق FP1-FP2، F3-F4 و F7-F8 میانگین گرفته شد و به‌عنوان شاخص عدم تقارن بین نیمکرهٔ راست و چپ در تجزیه و تحلیل استفاده شد.

د- نرم‌افزار آموزش حافظهٔ کاری هیجانی

متعددی استفاده کرد که یکی از مؤثرترین آن‌ها، تکلیف n تعداد رو به عقب است. توالی از محرک‌ها یکی پس از دیگری بر روی صفحهٔ کامپیوتر نمایش داده می‌شود و از آزمودنی خواسته می‌شود محرک اخیر را با آیتم‌هایی که ان (N) مرتب قبل در توالی ظاهر شده‌اند، مقایسه کند و در صورت همتا بودن کلید پاسخ را فشار دهد. در تکلیف ۱- تعداد رو به عقب، محرک هدف محرکی است که با محرک بلافاصله قبل از خود همتا باشد و آزمودنی باید محرک جدید را با محرک قبل از آن مقایسه کند و در صورت مطابقت کلید را فشار دهد.

در تکلیف ۲- تعداد رو به عقب، محرک اخیر زمانی محرک هدف محسوب می‌شود که محرک ظاهر شده با دو محرک قبل از خود همتا باشد و آزمودنی باید به دو مرحلهٔ قبل به صورت ذهنی بازگردد و در صورت یکسان بودن دو محرک کلید را فشار دهد. تمرین‌ها به صورت پیش فرض با تکلیف ۲- تعداد رو به عقب آغاز می‌شد که با رسیدن به نمرهٔ حد نصاب نرم‌افزار به صورت خودکار به مرحلهٔ بعدی تمرین وارد می‌شد. نرم‌افزار آموزش حافظهٔ کاری هیجانی یک برنامهٔ آموزشی به کمک رایانه بوده است که توسط شوایزر و همکاران ساخته شده و آموزش آن ۳۰-۴۰ دقیقه زمان می‌برد. به دلیل مطابقت نداشتن این نرم‌افزار با زبان فارسی و هزینهٔ بالای تهیهٔ آن، کرد با همکاری دانشگاه فردوسی مشهد نسخهٔ فارسی آن را تحت عنوان «برنامهٔ آموزش حافظهٔ کاری هیجانی» طراحی کرده است این تکلیف شامل یک سری محرک‌های تصویری و شنیداری رو به عقب هیجانی و خنثی است که به طور همزمان یک چهره برای ۵۰۰ میلی‌ثانیه بر یک ماتریس چهار در چهار بر صفحهٔ نمایشگر و یک کلمه برای ۵۰۰ میلی‌ثانیه در گوشی ارائه می‌شود. هر جفت تصویر -کلمه با یک فاصلهٔ ۲۵۰ میلی‌ثانیه که در طی آن آزمودنی‌ها با فشار دادن دکمه به یک یا هر دو محرک به طور همزمان پاسخ می‌داد دنبال می‌شد. ۶۰ درصد از کلمات (مانند: تجاوز و مرگ) و چهره‌ها (مانند ترس، غم و خشم) به طور هیجانی منفی و مابقی از لحاظ عاطفی خنثی (به‌عنوان مثال کمد و صندلی) هستند. ارائهٔ کوشش‌ها به صورت خودکار بر اساس پیشرفتی که آزمودنی دارد، تنظیم می‌شود. آزمودنی باید در صورت تطابق محرک‌های دیداری یا شنیداری با مرحلهٔ آزمون، به محرک پاسخ دهد و در صورت عدم تطابق ازپاسخ‌دهی اجتناب کند. همچنین تکلیف بر اساس نوع محرک دیداری یا شنیداری و با توجه به پاسخ صحیح یا اشتباه آزمودنی، بازخورد صوتی و هیجانی ارائه می‌دهد در بین آزمودنی‌ها تنها ۲ آزمودنی تا مرحلهٔ ۷ آموزش رفتند، میانگین مراحل طی شده بین آزمودنی‌ها تا مرحلهٔ سوم بود. فرض با یک مرحله به عقب آغاز می‌شود (۲۵). صمیمی، حسنی، کرد، افزون از این برنامه استفاده کرده و اثربخشی آن را گزارش داده‌اند (۲۶). آزمودنی‌ها طی ۲ هفته هر هفته ۵ جلسه در ساعت ۴ بعد از ظهر به سایت دانشکدهٔ علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه محقق اردبیلی مراجعه کردند تا اثر زمان کنترل شود، همچنین آموزش‌دهنده قبل از شروع روند تمرین، نرم‌افزارها را نصب و گوشی‌ها را چک کرده تا طی تمرین مراجعان دچار وقفه و مشکل نشوند، برای مراجعانی که یک جلسه غیبت داشتند جلسات جبرانی در روزهای بعد برگزار می‌شد.

یافته‌ها

تعداد ۲۰ نفر در گروه آزمایش و ۲۰ نفر در گروه کنترل در این مطالعه شرکت کردند که در نهایت تعداد ۱ نفر در گروه آزمایش و تعداد ۲ نفر در گروه کنترل در مرحلهٔ پس‌آزمون از مطالعه خارج شدند. از بین ۱۹ نفر گروه آزمایش، ۱۰ نفر مؤنث (۵۲ درصد) و با تحصیلات کارشناسی (۱۳ نفر) و همهٔ اعضای این گروه مجرد بودند. همچنین، از بین ۱۸ نفر گروه کنترل نیز ۱۰ نفر مؤنث (۵۵ درصد) با تحصیلات کارشناسی (۱۱ نفر) و مجرد (۱۴ نفر) بودند. میانگین و انحراف معیار سن برای آزمودنی‌های گروه آزمایش و گروه کنترل به ترتیب ۲۴/۰۵ (۲/۷۵) و ۲۵/۷۲ (۵/۸۷) بود.

جدول ۱ نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار عدم تقارن بتا بین نواحی پیشانی چپ و راست را نشان می‌دهد.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که بعد از کنترل اثر پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری بین میانگین نمرات پس‌آزمون دو گروه کنترل و آزمایش در عدم تقارن باند بتا بین نواحی پیشانی راست و چپ وجود دارد ($P<۰/۰۰۱$).

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش حافظهٔ کاری هیجانی بر عدم تقارن بتا در بین مناطق پیشانی دو نیمکرهٔ مغزی افراد مبتلا اختلال شخصیت مرزی

[34] Neuroguide

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]

[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار نمرات مربوط به عدم تقارن بتا بین دو مناطق پیشانی راست و چپ.

متغیر	زمان	گروه آزمایش (n=۱۹)	گروه کنترل (n=۱۸)
		میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)
عدم تقارن بتا	پیش‌آزمون	(۶۰/۱۷) ۸۹/۱۶	(۸۴/۳۳) ۹۰/۵۷
	پس‌آزمون	(۸۳/۶۰) ۱۴۳/۰۰	(۸۶/۷۹) ۹۷/۹۰

جدول ۲- نتایج تحلیل کواریانس تک متغیره جهت مقایسهٔ پس‌آزمون عدم تقارن بتا بین نواحی پیشانی راست و چپ در دو گروه آزمایش و کنترل.

شاخص آماری متغیر	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار معنی‌داری	مجذور اتای سهمی
اثر پیش‌آزمون	۱۹۳۷۵۳/۶۳	۱	۱۹۳۷۵۳/۶۳	۱۰۹/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۶
اثر عضویت گروهی	۲۰۰۱۹/۱۴	۱	۲۰۰۱۹/۱۴	۱۱/۳۲	۰/۰۰۲	۰/۲۵

انجام گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد آموزش حافظهٔ کاری هیجانی باعث افزایش شاخص عدم تقارن QEEG در مناطق پیشانی دو نیمکرهٔ راست و چپ می‌شود.

این نتایج نشان می‌دهد آموزش حافظهٔ کاری هیجانی منجر به افزایش شاخص عدم تقارن QEEG بین مناطق پیشانی دو نیمکرهٔ راست و چپ در باند بتا می‌شود که خود نشان‌دهندهٔ افزایش تمرکز و توجه آزمودنی‌ها می‌باشد. این نتایج همسو با نتایج گرادو[35] و همکاران است، با اینکه این پژوهش اثر آزمایشی این آموزش را بررسی نکرده است اما نشان داد که تکالیف حافظهٔ کاری باعث فعال شدن مناطق پیشانی می‌شود که تغییر در این مناطق در طی جلسات درمانی دقیق طبق دیدگاه‌های عصب‌شناختی امکان‌پذیر است (۲۷). از نقطه نظر عصب‌شناختی نیز یافتهٔ برخی مطالعات بر نقش نورون‌های قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی در رمزگذاری اطلاعات در زمینهٔ تکالیف حافظهٔ کاری (۲۸) و برخی دیگر بر ارتباط فعالیت قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی با انجام تکالیف بازداری شناختی همچون برو/نرو تأکید دارند (۲۶). بر این اساس و مبتنی بر نتایج این مطالعات، در تبیین یافتهٔ پژوهش حاضر می‌توان چنین استدلال کرد که تمرین و آموزش حافظهٔ کاری در بافت هیجانی از طریق متأثر ساختن شبکه‌های عصبی مربوط به تنظیم هیجان و تقویت و اصلاح آن، فرایند بهبود کنترل پاسخ شناختی و به طورکلی کنش‌های اجرایی در مبتلایان به اختلال شخصیت مرزی را تسهیل می‌سازد، از آنجا که تقویت این کارکرد اجرایی منوط به تقویت باند بتا در مناطق پیشانی چپ در مقایسه با مناطق پیشانی راست است می‌توان گفت که آموزش برنامهٔ حافظهٔ کاری هیجانی ممکن است با افزایش باند بتا در نیمکرهٔ چپ نسبت به نیمکرهٔ راست، باعث افزایش عدم تقارن بین نیمکره‌ای شود که این حالت نیز با افزایش تمرکز و تنظیم هیجان همراه می‌باشد (۲۹).

شاخص عدم تقارن مغزی، اختلاف ولتاژ بین نواحی مختلف مغزی را بررسی می‌کند. بدین معنی آیا پالس‌های الکتریکی در نواحی مختلف مغز، برای داشتن عملکرد مناسب بیش از اندازه بزرگ یا بیش از اندازه کوچک هستند. افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی بیش‌فعالی امواج نیمکرهٔ راست مغز به نسبت نیمکرهٔ چپ را در مطالعات EEG و هم افزایش فعالیت برخی مناطق مغزی خصوصاً لوب پیشانی در نیمکرهٔ راست که مسئول هیجانات منفی هست در مطالعات MRI نشان می‌دهند (۹، ۷). این عدم تقارن در بسیاری از علایم اختلال شخصیت مرزی مانند تکانشگری و مشکلات توجه و تمرکز نقش دارد. در نتایج پیش‌رو شاخص عدم تقارن QEEG در مناطق ارتباطی FP1-FP2, F3-F4, F7-F8 پیشانی چپ در باند بتا که نشان‌دهندهٔ تمرکز و توجه است تغییر کرده است. لذا می‌توانند بهبود عملکرد افراد در علایم تکانشگری و بازداری شناختی را به همراه داشته باشد. این نتایج همچنین همسو با نتایج برنا و همکاران است که نشان داده‌اند، آموزش حافظهٔ کاری هیجانی نه تنها در کنترل ذهنی افراد با اضطراب صفت بالا تأثیر دارد، بلکه بر امواج بتا و تتا که در یادگیری سطح بالا بروز می‌کند تأثیرگذار است (۱۹). همانطور که در تعریف آموزش حافظهٔ کاری هیجانی ذکر شده بود دلیل این ادعا که آموزش حافظهٔ کاری هیجانی می‌تواند در بهبود کنترل شناختی عاطفی و تنظیم هیجانات موفق باشد به این موضوع بر می‌گردد که آموزش مداوم

[35] Garrido

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]
[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

و پیوستهٔ حافظهٔ کاری هیجانی باعث افزایش فعالیت بخش‌های کنترل شناختی عاطفی مغز مانند شبکهٔ پیشانی -آهیانه‌ای، آمیگدال می‌گردد، در حقیقت، در جریان آموزش حافظهٔ کاری و انجام تکالیف n تعداد رو به عقب این نرم‌افزار و مسلماً افزایش فعالیت لوب پیشانی و پیش‌پیشانی و بهبود عدم تقارن امواج بتا در بین دو نیمکره، از مرحلهٔ قبل از آزمون تا بعد از آزمون انتقال‌های مثبتی در این نواحی از مغز اتفاق می‌افتد که باعث بهبود عملکرد فرد در مهارت‌های کنترل شناختی عاطفی می‌گردد. به‌علاوه، پژوهشگران ادعا می‌کنند که آموزش باعث می‌شود که اولاً افراد از ظرفیت‌های درونی که همراه با سیستم‌های عصبی هستند، بیشتر استفاده کنند و ثانیاً، باعث به وجود آمدن مهارت‌های جدید می‌شود که منجر به سازماندهی مجدد عملکردی می‌گردند (۱۳). مطالعهٔ اسلیابک، نی برگ، لایناگ[۳۶] که به بررسی فعالیت و عملکرد و انعطاف‌پذیری مغز در حین انجام تکالیف حافظهٔ کاری پرداختند نشان داد، آموزش حافظهٔ کاری به نسبت آموزش ادراکی -حرکتی اثرات چشمگیرتری بر عملکرد و انعطاف‌پذیری مغز دارد، همچنین تغییر دامنهٔ موج قشر پیشانی، فعال شدن استریاتال و VLPFC، DLPF در حین انجام تمرین حافظهٔ کاری مشاهده شد (۲۰) که همسو با نتایج پژوهش حاضر است. لذا نتایج این پژوهش تغییر در پس‌آزمون آزمودنی‌ها در شاخص عدم تقارن موج بتا در مناطق FP1-FP2, F3-F4, F7-F8 را نشان داد که حاکی از افزایش موج بتا در مناطق نیمکرهٔ چپ نسبت به نیمکرهٔ راست بود.

منابع

6. De la Fuente JM, Bengoetxea E, Navarro F, Bobes J, Alarcón RD. Interconnection between biological abnormalities in borderline personality disorder: use of the Bayesian networks model. Psychiatry Research. 2011; 186(2-3): 315-9.

7. de Araujo Filho, Maria G, Abdallah C, Sato JR, de Araujo TB, Lisondo CM, et al. Morphometric hemispheric asymmetry of orbitofrontal cortex in women with borderline personality disorder: A multi-parameter approach. Psychiatry Res. 2014; 223(2): 61-6.

8. Zibman S, Daniel E, Alyagon U, Etkin A, Zangen A. Interhemispheric cortico-cortical paired associative stimulation of the prefrontal cortex jointly modulates frontal asymmetry and emotional reactivity. Brain Stimul. 2019; 12(1): 139-47.

9. Flasbeck V, Popkirov S, Brüne M. Frontal EEG asymmetry in borderline personality disorder is associated with alexithymia. Borderline Personal Disord

در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد که آموزش حافظهٔ کاری هیجانی به افراد دارای علایم اختلال شخصیت مرزی می‌تواند در سطح عصب‌شناختی باعث افزایش موج بتا در نواحی پیشانی چپ و در نهایت عدم تقارن بین نیمکره‌ای این موج شده و این حالت نیز با کاهش علایم این اختلال همراه شود. این پژوهش همانند پژوهش‌های دیگر دارای محدودیت‌هایی بود. نمونهٔ پژوهش حاضر تنها محدود به افراد غیر بالینی مبتلا به اختلال شخصیت مرزی بود که این امر تعمیم نتایج را به کل مبتلایان به اختلال شخصیت مرزی را با دشواری مواجه می‌کند، لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده از آزمودنی‌های بالینی دارای اختلال شخصیت مرزی نیز برای تعمیم‌پذیری نتایج نمونه‌گیری شود. محدودیت دیگر در دسترس نبودن آزمودنی‌ها بود که باعث شد در این مطالعه، پیگیری انجام نگیرد لذا در مطالعات آینده پیگیری تغییرات اتفاق افتاده پیشنهاد می‌شود. از آنجایی که اثربخشی آموزش حافظهٔ کاری هیجانی بر افزایش شاخص عدم تقارن موج بتا بین دو نیمکرهٔ مغزی در افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی در این پژوهش نشان داده شده است، این نتایج می‌تواند چشم‌اندازهای جدیدی برای درمان اختلال شخصیت مرزی که اختلالی مقاوم به روان‌درمانی است، در سطح عصب‌شناختی بگشاید.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله نویسندگان، مراتب تشکر و قدردانی خود را از تمامی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش حاضر را اعلام می‌دارند.

1. Association AP. Diagnostic and statiscal manual of Mental disorder. 5th ed. 2013.

2. Salehi M, Malekian A, Haghighi M, Jahangard L, Rahimi E. Personality disorders in treatment-seeking substance dependent patients. Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences. 2008; 2(2): 10-4.

3. Sadeghi K, Saberi SM, Assareh M. Epidemiological study of psychiatric disorder in Kermanshah urban residents. Journal of Psychiatry and Clinical Psychology. 2000; 6(2): 16-26.

4. Andrulonis PA, Glueck BC, Stroebel CF, Vogel NG, Shapiro AL, Aldridge DM. Organic brain dysfunction and the borderline syndrome. Psychiatr Clin North Am. 1981; 4(1): 47-66.

5. Banich MT, Compton RJ. Cognitive neuroscience. Ardabil: University of Mohaghegh Ardebil University Press; 2011.

[36] Salmi, Nyberg, Laine

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]

[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]

Emot Dysregul. 2017; 4(1): 20. doi: 10.1186/s40479-017-0071-7.

10. Schmahl C, Bremner JD. Neuroimaging in borderline personality disorder. J Psychiatr Res. 2006; 40(5): 419-27.

11. Brendel GR, Stern E, Silbersweig DA. Defining the neurocircuitry of borderline personality disorder: Functional neuroimaging approaches. Dev Psychopathol. 2005; 17(4): 1197-206.

12. Schweizer S, Grahn J, Hampshire A, Mobbs D, Dalgleish T. Training the emotional brain: improving affective control through emotional working memory training. J Neurosci. 2013; 33(12): 5301-11.

13. Mammarella N, Borella E, Carretti B, Leonardi G, Fairfield B. Examining an emotion enhancement effect in working memory: Evidence from age-related differences. Neuropsychol Rehabil. 2013; 23(3): 416-28.

14. Duncan J. The multiple-demand (MD) system of the primate brain: mental programs for intelligent behaviour. Trends Cogn Sci. 2010; 14(4): 172-9.

15. Brass M, Ullsperger M, Knoesche TR, Cramon DYv, Phillips NA. Who comes first? The role of the prefrontal and parietal cortex in cognitive control. J Cogn Neurosci. 2005; 17(9): 1367-75.

16. Owen AM, McMillan KM, Laird AR, Bullmore E. N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. Hum Brain Mapp. 2005; 25(1): 46-59.

17. Price JL, Drevets WC. Neural circuits underlying the pathophysiology of mood disorders. Trends Cogn Sci. 2012; 16(1): 61-71.

18. Schweizer S, Dalgleish T. The impact of affective contexts on working memory capacity in healthy populations and in individuals with PTSD. Emotion. 2016; 16(1): 16-23.

19. Sari BA, Koster EH, Pourtois G, Derakshan N. Training working memory to improve attentional control in anxiety: A proof-of-principle study using behavioral and electrophysiological measures. Biol Psychol. 2016; 121: 203-12.

20. Salmi J, Nyberg L, Laine M. Working memory training mostly engages general-purpose large-scale networks for learning. Neurosci Biobehav Rev. 2018; 93: 108-22.

21. Jackson M, Claridge G. Reliability and validity of a psychotic traits questionnaire (STQ). Br J Clin Psychol. 1991; 30(4): 311-23.

22. Rawlings D, Claridge G, Freeman JL. Principal components analysis of the schizotypal personality scale (STA) and the borderline personality scale (STB). Personality and Individual Differences. 2001; 31(3): 409-19.

23. Mohammadzadeh A, Goodarzi MA, Taghavi MR, Malazadeh J. Investigating the factor structure, validity, reliability, and normalization of the border characteristics scale in Shiraz university students. The Quarterly Journal of Fundamentals of Mental Health. 2005; 28: 75-98.

24. First M, Spitzer R, Giben M, Wiliams J. Semistructred by cilinical interview for disorder of DSM-IV-TR. Tehran: Danzhe; 2010.

25. Kord Tamini M. The effectiveness of emotional work memory training on cognitive and emotional control and emotional regulation in people with high trait anxiety (MSc). Mashhad: Ferdowsi University of Mashhad; 2015.

26. Samimi Z, Hasani J, Kord M, Afzoon J. Effectiveness of emotional work memory training on the ability of cognitive and emotional control in adolescents with post traumatic stress disorder. Journal of Mental Health. 2016; 2(4): 21-37.

27. González-Garrido AA, López-Franco AL, Gómez-Velázquez FR, Ramos-Loyo J, Sequeira H. Emotional content of stimuli improves visuospatial working memory. Neurosci Lett. 2015; 585: 43-7.

28. León-Domínguez U, Martín-Rodríguez JF, León-Carrión J. Executive n-back tasks for the neuropsychological assessment of working memory. Behav Brain Res. 2015; 292: 167-73.

29. Basharpoor S, Amani S, Rashid S. The relationship between QEEG waves as a neurophysiological markers in FP1 / Fp2 areas and multiple aspects of impulsivity. International Journal of High Risk Behaviours and Addiction. 2018; 7(3): 537-86.

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2026-11-28]

[DOI: 10.29252/shefa.8.2.55]