

Research Article

Comparing Functional Connections of Brain Waves in Resting State and Imaginary Exposure in Obsessive- Compulsive Disorder Subgroup with Harm Avoidance Motivation

Mahjoubeh Pourebrahimi¹  & MehdiReza Sarafraz^{2*} 

1. Ph.D. of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran.

2. Associate Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. Email: msarafraz@shirazu.ac.ir

Abstract

Aim: This study compared functional brain connectivity patterns during resting state and imaginal exposure to obsession-provoking stimuli in individuals with obsessive-compulsive disorder (OCD) characterized by harm-avoidance motivation.

Method: A within-subject descriptive-analytical design was used. Forty-five individuals with OCD were recruited from a counseling center in Kerman during 2023–2024 using purposive sampling. Participants completed standardized clinical assessments and underwent EEG recording during resting and imaginal exposure conditions. Data were analyzed using paired t-tests.

Results: Imaginal exposure was associated with increased delta and theta connectivity in frontal and fronto-central regions, and decreased alpha and beta connectivity across multiple intra- and interhemispheric regions compared to resting state ($p < 0.01$).

Conclusion: Imaginal exposure induces widespread alterations in functional connectivity across frequency bands. These findings support further subgroup-specific investigations of OCD neurophysiology.

Key words: Functional Connections, Harm Avoidance, Obsessive-Compulsive Disorder, Quantitative Electroencephalography

Citation: Pourebrahimi, M., & Sarafraz, M. (2025). Comparing Functional Connections of Brain Waves in Resting State and Imaginary Exposure in Obsessive- Compulsive Disorder Subgroup with Harm Avoidance Motivation. *Appl. Psychol* 19 (3):145-166.

مقایسه اتصالات عملکردی امواج مغز در حالت استراحت و مواجهه تصوری در زیرگروه اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب

محجوبه پورابراهیمی^۱ و مهدی‌رضا سرافراز^{۲*}

۱. دکتری روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
۲. دانشیار، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. ایمیل: msarafraz@shirazu.ac.ir

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف مقایسه اتصالات عملکردی امواج مغز در حالت استراحت و مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس در زیرگروه اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب انجام شد.

روش: طرح پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی و درون‌گروهی با مقایسه در دو وضعیت عملکردی (استراحت و مواجهه تصویری) بود. نمونه پژوهش، ۴۵ بیمار مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب مراجعه‌کننده به مرکز مشاوره پیوند شهر کرمان در سال ۱۴۰۲ بودند که با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و با مقیاس وسواس جبری ییل-براون (۱۹۸۶)، مصاحبه ابعاد اصلی وسواسی-جبری (۲۰۱۴)، پرسشنامه ابعاد اصلی صفت وسواسی-جبری (۲۰۱۴) و ثبت امواج الکتریکی مغز مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با آزمون تی زوجی انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج افزایش اتصال عملکردی موج دلتا در فرونتال و فرونتو-سنترال، و موج تتا در فرونتو-سنترال و فرونتو-تمپورال، کاهش اتصال عملکردی موج آلفا در نواحی درون نیمکره‌ای فرونتو-تمپورال، فرونتو-پاریتال و فرونتو-اکسیپیتال به ویژه سمت راست و بین نیمکره‌ای در لوب‌های فرونتال و تمپورال، و موج بتا در فرونتال، فرونتو-تمپورال و فرونتو-اکسیپیتال را در وضعیت مواجهه تصویری نسبت به حالت استراحت نشان داد ($p < 0/01$).

نتیجه‌گیری: بنابراین نتایج تغییرات قابل توجهی را در اتصالات عملکردی تمام امواج و به طور گسترده در کل شبکه مغز در وضعیت مواجهه تصویری نسبت به حالت استراحت نشان دادند. این یافته‌ها تحقیقات بیشتر درباره الگوی اتصالات عملکردی امواج مغز سایر زیرگروه‌های همگن اختلال وسواس و مقایسه آن‌ها با یکدیگر را تشویق می‌کند.

کلیدواژه‌ها: اتصالات عملکردی، اجتناب از آسیب، اختلال وسواسی-جبری، الکتروانسفالوگرافی کمی

استناد به این مقاله: پورابراهیمی، محجوبه، و سرافراز، مهدی‌رضا. (۱۴۰۴). مقایسه اتصالات عملکردی امواج مغز در حالت استراحت و مواجهه تصویری در زیرگروه اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب. فصلنامه روان‌شناسی کاربردی، ۱۹ (۳): ۱۶۶-۱۴۵.

مقدمه

بررسی‌ها جهت درک اختلال وسواسی-جبری و تعیین عوامل علی آن نیز بر این احتمال همگرا شده‌اند که یک وضعیت ناهمگن با تظاهرات متفاوت و گسترده است و احتمالاً دارای علل متفاوت است (راسموسن، ایزن و گرینبرگ، ۲۰۱۳). برخی پژوهش‌ها از دیرباز به این موضوع ناهمگنی توجه داشته و سعی کردند با یافتن علائم اصلی اختلال وسواسی-جبری و طبقه‌بندی افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری بر اساس این علائم، آن را برطرف نمایند. این تلاش با تحقیقات اولیه که مقایسه‌ی شستشو در مقابل چک کردن را توصیف می‌کند، آغاز گردیده و با روش‌های آماری کاهش علائم جهت دسته‌بندی زیرگروه‌ها یا ابعاد مجزا ادامه یافته است. چالش‌های مفهومی و روش‌شناختی، و محدودیت‌هایی در این رویکرد برای طبقه‌بندی اختلال وسواس وجود داشته است که نشان داده علائم اختلال وسواسی-جبری دارای اشتراکات و تفاوت‌هایی هستند که دسته‌بندی آن‌ها تنها با تکیه بر داده‌های علائم آشکار قابل درک نیست (مک‌کی، آبرامویتز، کالاماری، کیریوس، رادومسکی، سوکمن و همکاران، ۲۰۰۴؛ رادومسکی و تیلور، ۲۰۰۵).

در دو دهه گذشته، یک رویکرد جایگزین برای درک ناهمگونی اختلال وسواس با تأکید بر مضامین انگیزشی و عاطفی که زمینه‌ساز علائم وسواس هستند، توسط راسموسن و ایزن (۱۹۹۲) و تحت مفهوم "ابعاد اصلی"^۱ پیشنهاد شده است. مدل ابعاد اصلی به جای گروه‌بندی بر اساس علائم آشکار خاص، دو دسته گسترده‌تر انگیزه‌های زیربنایی وسواس را مطرح می‌کند: اجتناب از آسیب^۲ و ناقص بودن^۳. علائم اجتناب از آسیب شبیه به موضوعاتی است که معمولاً در اضطراب عمومی دیده می‌شود و به علائمی اشاره دارد که برای جلوگیری از آسیب به خود یا دیگران عمل می‌کنند مانند نیاز به انجام یک عمل برای جلوگیری از آسیب؛ در حالی که ناقص بودن (گاهی اوقات با عنوان "نه فقط تجربیات درست") معمولاً با تمایلات کمال‌گرایی منحصر به اختلال وسواسی-جبری مرتبط است و به علائمی اشاره دارد که با تصور اینکه اعمال یا نیت به طور ناقص محقق شده‌اند و کامل نیستند مربوط می‌شوند، مانند نیاز به انجام یک عمل تا سطح مطلوب رضایت (براگدون و کولز، ۲۰۱۷). پژوهش‌ها جهت توسعه این مدل هنوز در ابتدای راه هستند، اما نشان داده‌اند این مدل هم از لحاظ نظری و هم از نظر روش‌شناختی نسبت به سایر روش‌های زیرگروهی نویدبخش است، زیرا اجازه می‌دهد علائم، به جای رفتار خاص بر اساس انگیزه طبقه‌بندی شوند (سامرفلد، کلوترمن، آنتونی و سوینسون، ۲۰۱۴؛ بلاچ، فورنس، کاراسکو، لویز-سولا، آلونسو و منچون، ۲۰۱۶).

1. core dimensions model

3. Incompleteness (INC)

2. harm avoidance (HA)

به موازات این طبقه‌بندی‌ها، جهت درک بهتر تغییرات دینامیک مغز و ویژگی‌های توپولوژیکی بیماران مبتلا به اختلال وسواس، مطالعات متعددی تلاش کردند معماری اتصالات و ارتباطات عملکردی در مناطق درون نیمکره‌ای و بین نیمکره‌ای مغز را از طریق ابزارهایی همچون تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی^۱، eLORETA و اخیراً الکتروانسفالوگرافی کمی^۲ بررسی کرده و با کمی‌سازی ارتباط بین نواحی مختلف به کمک ویژگی‌هایی مانند انسجام^۳ و اطلاعات متقابل (آیدین، آریکا، ارگول و تن، ۲۰۱۵)، نحوه اثرگذاری بیماری وسواسی-جبری را مشخص کرده و از آن‌ها برای تشخیص استفاده نمایند. بسیاری از این تحقیقات بدون توجه به زیرگروه‌های این اختلال و بر اساس تشخیص کلی اختلال وسواسی-جبری، این شاخص را بررسی کردند و الگوهای متفاوتی از اتصالات عملکردی را گزارش دادند؛ از جمله کاهش همگام‌سازی الکتروانسفالوگرام^۴ پیشانی در باند دلتا (پرا، مالوآراچی، بیلی، مورفی و فیتزجرالد، ۲۰۲۳)، افزایش اتصال عملکردی تتا فرونتو-اکسیپیتال (راپل، مارمور، بیک، آرکادیر، لینتسکی، کاستریوتو و همکاران، ۲۰۱۸)، کاهش اتصالات عملکردی بین قشر حدقه‌ای-پیشانی^۵، اینسولا و نواحی قشری لوب لیمبیک در باندهای دلتا و تتا (کوه، سئول، کانگ، کیم، نامکونگ، چانگ و همکاران، ۲۰۱۸)، اتصال عملکردی ضعیف پیشانی در نوسانات تتا و آلفا و مدارهای پیشانی ناکارآمد، و کاهش انسجام باند بتا فرونتوتمپورال (پرا، بیلی، هرینگ و فیتزجرالد، ۲۰۱۹)، کاهش اتصال در باندهای فرکانسی آلفا و بتا (چوی، کیم، کیم، هان، ایم و لی، ۲۰۲۱)، کاهش اتصالات عملکردی نواحی مرکزی و پاریتالوکیسیپیتال در باندهای آلفا و بتا به ویژه کاهش بیشتر در اتصالات نیمکره‌ای و داخل نیمکره راست در باند آلفا (تان، یان، ژانگ، جین و لی، ۲۰۲۲)، تغییر اتصالات کانال‌های لوب پیشانی مخصوصاً بین کانال‌های FP1-FP2 و اتصالات بین شبکه‌ی پیشانی-گیجگاهی، شبکه‌ی پیشانی-پس‌سری و شبکه‌ی پیشانی-آهیانه (منظری و قادریان، ۱۴۰۰)، کاهش انسجام در پیشانی راست (F4 و F8) و گیجگاهی راست (T4 و T6) در مقایسه با نیمکره چپ (آیدین و همکاران، ۲۰۱۵)، تغییرات قابل توجه در تمام باندهای فرکانسی به ویژه افزایش انسجام موج بتا بسیار بالا و عمدتاً در اتصالات بین نواحی فرونتال و تمپورال (F3-T5 و F7-T5) (یزدی‌راوندی، اخوان‌پور، شمسایی، متین‌نیا، احمدپناه، قلعه‌ای‌ها و همکاران، ۲۰۱۸).

برخی پژوهشگران دلیل عمده این ناهماهنگی‌ها را به ناهمگنی نمونه‌ها، بررسی اختلال وسواسی-جبری به صورت کلی و بدون توجه به زیرگروه‌های آن و یا نحوه دسته‌بندی گروه‌های

1. Functional magnetic resonance imaging (fMRI)

2. Quantitative Electroencephalography (QEEG)

3. coherence

4. Electroencephalography (EEG)

5. Orbital-frontal cortex

مورد آزمایش (به عنوان مثال، زیرگروه‌های مبتنی بر علائم آشکار که از نظر علت‌شناسی معتبر نیستند) مرتبط دانسته و بیان کردند شاید وجود زیرگروه‌های همگن که با الگوهای عصبی زیستی متفاوت مشخص می‌شوند، بتواند یافته‌های متناقض در بیماران وسواس را توضیح دهد (آلتوغلو، متین، تاوولای، تان، سیار، تاس و همکاران، ۲۰۲۰؛ لی، زی، ژنگ، چن، خو، هو و همکاران، ۲۰۲۲). زیرگروه‌هایی که ممکن است در الگوی اتصالات عملکردی مغز نیز تفاوت داشته باشند (راویندران، ریشتر، جین، راویندران، رکتور و فارب، ۲۰۲۰).

این احتمال وجود دارد که مدل ابعاد اصلی بتواند برای روشن کردن ویژگی‌های عصبی زیستی اختلال وسواس مفید باشد و بررسی عملکرد عصب روان‌شناختی این زیرگروه‌ها بتواند بینش قابل توجهی را در مورد همبستگی‌های عصبی زیستی درگیر در این اختلال ارائه دهد. تحقیقات اندکی زیربنای عصب‌روان‌شناختی انگیزه‌های اصلی را در این جمعیت از طریق تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی بررسی کرده و در زیرگروه با انگیزه اجتناب از آسیب، اختلال عملکرد در مدار اربیتو فرونتو-استریاتو-تالاموس را نشان دادند، اما در افراد با اجتناب از نقص، اختلال در قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی^۱، قشر آهیانه و نواحی حرکتی را مشاهده کردند (منزیس، چمبرلین، لیرد، تین، ساهاکیان و بولمور، ۲۰۰۸). کامرون، سامرفلد، رواء، مک‌کینون، رکتور، ریشتر و همکاران (۲۰۱۹) نیز یافتند در حالی 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 مسئله دارند. علی‌رغم این مطالعات، تاکنون هیچ پژوهشی اتصال عملکردی مغز این زیرگروه‌ها را از طریق الکتروانسفالوگرافی کمی که یک ابزار تشخیصی و درمانی کم‌هزینه‌تر و در دسترس‌تر است و می‌تواند عملکرد مغز را از روی پوست سر، در مدت زمان کم و در موقعیت‌های مختلف بررسی کند و به درمان تخصصی‌تر زیرگروه‌ها کمک نماید (پررا و همکاران، ۲۰۱۹)، مورد مطالعه قرار نداده است. همچنین بسیاری از مطالعات در حالت استراحت (چشم باز و یا چشم بسته) فعالیت مغز را مورد بررسی قرار دادند؛ در حالی که پیشنهاد شده است حالت استراحت با الگوهای خاصی از اتصال مشخص می‌شود که می‌تواند در طول حالت‌های مختلف مغز تغییر کند (اولبریچ، اولبریچ، آداماشک، جان، هگرل و استنگلر، ۲۰۲۳) و زمان بررسی عملکرد مغز، ارائه شرایط برانگیزاننده هیجانات می‌تواند تفاوت‌های فردی را افزایش دهد و اتصالات عملکردی مغز در حالت فعالیت،

¹. dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC)

توانایی تمیز بیشتری از اتصالات عملکردی در حالت استراحت دارد (کاراپاناژوتیدیس، جفریز و اسمال‌وود، ۲۰۲۱). با توجه به اینکه انگیزه اجتناب از آسیب، زیربنای انگیزشی اکثر افراد با اختلال وسواسی-جبری را دربرمی‌گیرد (فتیس، شولز و داوانار، ۲۰۱۷)، هدف اصلی این مطالعه مقایسه اتصالات عملکردی درون‌نیمکره‌ای و بین‌نیمکره‌ای امواج مغز در حالت استراحت و مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس در افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب بود.

روش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش از نوع توصیفی-تحلیلی و درون‌گروهي با مقایسه در دو وضعیت عملکردی (استراحت و مواجهه تصویری) بود. جامعه آماری پژوهش را تمام بیماران سرپایی مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب مراجعه‌کننده به کلینیک‌های روانپزشکی و روانشناسی شهر کرمان در سال ۱۴۰۲ تشکیل دادند. جهت انجام مطالعه، از بین مراجعه‌کنندگان مرکز مشاوره پیوند شهر کرمان، ۴۵ بیمار مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب که برای گرفتن نقشه مغزی مراجعه کرده بودند، با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و مبتنی بر هدف با توجه به معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. اختلال وسواسی-جبری توسط روانشناس بالینی از طریق مصاحبه بالینی ساختاریافته برای اختلالات نسخه پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، 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 هر گونه 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.

ابزار پژوهش

مقیاس وسواسی- جبری ییل- براون^۱ گودمن و همکاران (۱۹۸۶). مقیاس وسواسی جبری ییل- براون از ابزارهای سنجش اختلال وسواسی-جبری است که توسط گودمن و همکاران (۱۹۸۶) ساخته شده و دارای دو بخش است: ۱. چک لیست علائم^۲ شامل ۷۷ گویه 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) است. ۲. مقیاس شدت^۳ شامل ۱۰ گویه (۵ گویه برای ارزیابی افکار وسواسی و ۵ گویه برای ارزیابی اعمال اجباری) و برای اندازه‌گیری شدت وسواس یا اجبار، بدون توجه به انواع وسواس‌ها یا اجبارها، می‌باشد. هر دو بخش در مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت نمره‌گذاری 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. پایایی با روش بازآزمایی در فاصله دو هفته ۰/۸۴ و اعتبار افتراقی آن با پرسشنامه افسردگی بک و مقیاس درجه‌بندی افسردگی هامیلتون به ترتیب ۰/۶۴ و ۰/۵۹ گزارش شده است (ویلسون و چامبلز، ۱۹۹۹). راجزی‌اصفهانی، متقی‌پور، کامکاری، ظهیرالدین و جان‌بزرگی (۱۳۹۰) ثبات درونی دو بخش چک‌لیست علائم و مقیاس شدت به ترتیب ۰/۹۷ و ۰/۹۵، و اعتبار دونیمه‌سازی به ترتیب ۰/۹۳ و ۰/۸۹ و اعتبار بازآزمایی ۰/۹۹ به‌دست آمد. در این پژوهش نیز، آلفای کرونباخ ($\alpha=0/81$)، سازگاری درونی خوب آن را نشان داد.

پرسشنامه ابعاد اصلی صفت وسواسی-جبری^۴ سامرفلد و همکاران (۲۰۱۴). پرسشنامه خودگزارشی ۲۰ گویه است که توسط سامرفلد و همکاران (۱۹۹۹) ساخته شده و توسط سامرفلد و همکاران (۲۰۱۴) توسعه یافت. این پرسشنامه ابعاد انگیزشی پیشنهادی زیربنای 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 (اکر، گونر و ویلم، ۲۰۱۱)، نسخه انگلیسی (سامرفلد و همکاران، ۲۰۱۴) و نسخه سوئدی (سروین و پرین، ۲۰۱۹) این مقیاس را تأیید کرده‌اند. پورا‌براهیمی، سرافراز، هادیان‌فر و محمدی (۲۰۲۴) روایی همگرایی نسخه فارسی این مقیاس و خرده مقیاس‌های آن (اجتناب از آسیب و ناقص بودن) با پرسشنامه وسواسی جبری ییل- براون

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

2. checklist of symptoms

3. severity scale

4. Obsessive-compulsive Trait Core Dimensions Questionnaire (OC-CDQ)

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 ۰/۸۰ به دست آوردند. داده‌های این مطالعه هم سازگاری درونی خوبی ($\alpha = 0.80$) را برای این مقیاس نشان داد.

مصاحبه ابعاد اصلی و سواسی-جبری^۱ سامرفلد و همکاران (۲۰۱۴). این مصاحبه توسط سامرفلد و همکاران (۲۰۱۴) ساخته شده و جهت ارزیابی انگیزه‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن در بیماران مبتلا به اختلال سواسی-جبری برای علائم چک‌لیست مقیاس سواس فکری جبری ییل-براون به کار می‌رود. در این مصاحبه، بلافاصله پس از تکمیل چک‌لیست کامل علائم مقیاس سواس فکری جبری ییل-براون، توضیحاتی درباره‌ی انگیزه‌های اجتناب از آسیب و ناقص بودن برای آزمودنی داده می‌شود. پس از اطمینان از درک آزمودنی، مصاحبه کننده برای هر یک از علائمی که به عنوان هدف در مقیاس سواس 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 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 سواس‌ها 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 همگرای نسخه فارسی این مصاحبه و خرده مقیاس‌های آن (اجتناب از آسیب و ناقص بودن) با پرسشنامه سواسی 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 به دست آوردند. آلفای کرونباخ آن در مطالعه حاضر ($\alpha = 0.92$) نشان‌دهنده‌ی سازگاری درونی عالی آن بود.

دستگاه الکتروآنسفالوگرافی کمی کمپانی Mister روسیه. در این مطالعه سیگنال‌های الکتریکی ناشی از فعالیت نوروهای مغز با استفاده از آمپلی‌فایر نورواسکن مدل ۲۰۱ کمپانی Mister روسیه و از طریق کلاhek مخصوص دربرگیرنده‌ی ۱۹ کانال (پیش‌پیشانی: FP1 و FP2،

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

پیشانی: FZ, F3, F7, F4 و F8، مرکزی: CZ, C3 و C4، گیجگاهی: T3, T4, T5 و T6، آهیانه: PZ, P3 و P4، پس‌سری: O1 و O2) و با استفاده از مونتاژ مونوپلار از روی پوست سر ثبت گردید. در هنگام ثبت، از طریق تزریق ژل Salme مقاومت الکترودها پایین‌تر از $k\Omega$ ۵ و اختلاف دو الکترود همگن پایین‌تر از $k\Omega$ ۱ نگه داشته شد و طیف امواج یک تا ۳۲ هرتز شامل چهار موج دلتا (۱-۴ Hz)، تتا (۸-۴/۱ Hz)، آلفا (۱۲-۸/۱ Hz)، بتا (۲۲-۱۲/۱ 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 اتصالات عملکردی درون‌نیمکره‌ای و بین‌نیمکره‌ای ۴ موج در همه جفت الکترودها در نرم‌افزار نوروگاید تحلیل شد (دموس، ۲۰۰۵).

شیوه اجرا

بعد از اخذ کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی شیراز، به جمع‌آوری گروه نمونه از میان مراجعینی پرداخته شد که خود داوطلبانه برای گرفتن نقشه مغزی به مرکز مشاوره پیوند واقع در شهر کرمان مراجعه کردند. فرآیند نمونه‌گیری و اجرای پژوهش از اواخر فروردین‌ماه ۱۴۰۲ آغاز و تا اوایل اسفندماه ۱۴۰۲ به طول انجامید. قبل از اجرای پژوهش، اطلاعات مختصر و مفیدی در مورد اهداف پژوهش به شرکت‌کنندگان ارائه گردید و رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از آن‌ها اخذ شد و هر شرکت‌کننده در یک جلسه ۸ دقیقه ضبط شرکت کرد. جهت اجرای پژوهش، هر آزمودنی در اتاق عایق صدا و روی صندلی راحتی به شکل نیمه خوابیده قرار گرفت و الکتروانسفالوگرافی کمی وی با رعایت کلیه موازین اخلاقی مربوطه و پس از ارائه توضیح به بیمار در ارتباط با نحوه کار دستگاه و شیوه ثبت نوار مغزی، در دو وضعیت (استراحت و مواجهه‌ی تصویری با موقعیت برانگیزاننده‌ی وسواس) و هر وضعیت حدود ۴ دقیقه توسط متخصص ثبت شد. قبل از اسکن، شرکت‌کنندگان به طور خلاصه در مورد دو مرحله آموزش دیدند.

- مرحله استراحت: ابتدا، عادی و راحت روی صندلی بنشینید و به روبرو نگاه کرده و تکان نخورید.

- مرحله مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس: بعد از شنیدن دستورالعمل "فکر کردن به موقعیت برانگیزاننده وسواس"، یکی از موقعیت‌هایی را که در آن به شدت دچار افکار وسواسی و اضطراب بالا می‌شوید (با توجه به مقیاس ۱۰۰ درجه‌ای اضطراب‌سنج، شناسایی موقعیتی با اضطراب بالای ۷۰ درصد) را تصور کرده به گونه‌ای که انگار کاملاً در آن موقعیت قرار دارید و درگیر با افکار وسواسی شده‌اید و اضطراب را احساس می‌کنید. حین اجرا، دستورالعمل‌ها

در هر مرحله دوباره تکرار شد و در مرحله مواجهه، از آزمودنی در مورد میزان اضطرابش سؤال شد: "در حال حاضر چقدر اضطراب دارید؟" (از ۰ تا ۱۰۰ نمره بده)، در صورتی که میزان اضطراب فرد در مرحله دوم، بالای ۷۰ درصد بود، الکتروانسفالوگرافی کمی آزمودنی ثبت شد (دیکسون، مودی، گلدین، فارب، هیمبرگ و گراس، ۲۰۲۰).

هیچ شرکت کننده‌ای از تجزیه و تحلیل حذف نشد و همه داده‌ها قبل از تجزیه و تحلیل بی‌نام شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا آنالیز فرکانسی انسجام درون نیمکره‌ای و بین نیمکره‌ای با استفاده از نرم‌افزار نوروگاید انجام شد. سپس داده‌های به دست آمده به صورت کمی وارد نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس نسخه ۲۷ شد و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از این نرم‌افزار صورت گرفت. 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.

یافته‌ها

یافته‌های دموگرافیک نشان داد که میانگین و انحراف استاندارد سن گروه نمونه به ترتیب ۳۳/۷۳ و ۴/۸۸ می‌باشد. در این گروه از ۴۵ نفر، ۱۴ نفر (۳۱/۱ درصد) مرد و ۳۱ نفر (۶۸/۹ درصد) زن بودند. از نظر تحصیلات، ۶ نفر (۱۳/۳ درصد) دارای مدرک دیپلم، ۱۴ نفر (۳۱/۱ درصد) دارای مدرک فوق دیپلم، ۲۱ نفر (۴۶/۷ درصد) دارای مدرک لیسانس و ۴ نفر (۸/۹ درصد) دارای مدرک فوق لیسانس و بالاتر بودند. از نظر مشخصات بالینی، میانگین و انحراف استاندارد نمرات گروه نمونه در مقیاس وسواسی-جبری ییل-براون به ترتیب ۲۴/۳۳ و ۴/۱، از نظر خرده‌مقیاس اجتناب از آسیب پرسشنامه ابعاد اصلی صفت وسواسی-جبری به ترتیب ۴۳/۵ و ۶/۴، و در خرده‌مقیاس اجتناب از آسیب مصاحبه ابعاد اصلی وسواسی-جبری به ترتیب ۲۳۱/۵ و ۱۷/۷ به دست آمد. همانطور که ذکر شد، در این پژوهش برای تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون t زوجی استفاده شد. با توجه به اینکه این آزمون تغییرات یک متغیر را در مورد یک گروه تحت تأثیر دو شرایط متفاوت بررسی می‌کند، برای استفاده از آن، بایستی هر مشاهده مستقل از مشاهده دیگر باشد و متغیر مورد مطالعه و توزیع نمونه نرمال باشد. پیش فرض اول رعایت شد و در مورد پیش فرض دوم، لازم به ذکر است که داده‌های حاصل از الکتروانسفالوگرام در اصل توزیع نرمال ندارند؛ اما این داده‌ها در مسیر کمی‌شدن از طریق تبدیل فوریه سریع^۱ به توزیع نرمال تبدیل می‌شوند. با

¹. Fast Fourier Transform (FFT)

توجه به برقراری پیش‌شرط‌های این آزمون، میانگین اتصالات عملکردی امواج دلتا، تتا، آلفا و بتا در همه نقاط مغز، در مرحله استراحت (چشم باز) با مرحله مواجهه با استفاده از آن مقایسه شد. نتایج این آزمون تغییرات معناداری در اتصالات عملکردی درون نیمکره‌ای و بین نیمکره‌ای همه امواج و در بین ۱۸ جفت الکتروود مغز شناسایی کرد. جدول ۱ میانگین و انحراف معیار مربوط به تفاوت‌های معنادار و جدول ۲ نتایج آزمون t زوجی مربوط را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار اتصالات عملکردی درون نیمکره‌ای و بین نیمکره‌ای لوب‌های مغز در دو

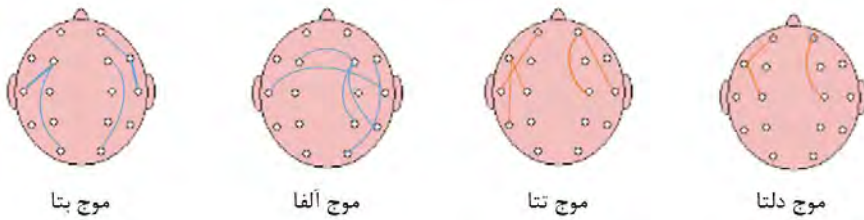
مرحله استراحت و مواجهه											
موج	جفت الکتروود	مرحله استراحت		مرحله مواجهه		موج	جفت الکتروود	مرحله استراحت		مرحله مواجهه	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
دلتا	FP1-F7	۵۹/۱۴	۶/۱۰	۶۵/۳۱	۵/۵۴	آلفا	F4-T6	۲۴/۳۰	۳/۴۰	۱۹/۰۱	۲/۷۹
	C3-F7	۴۲/۷۵	۴/۶۱	۴۷/۸۲	۵/۳۷		F4-P4	۱۹/۱۶	۲/۲۱	۱۵/۸۴	۲/۱۱
	FP2-C4	۴۱/۴۳	۴/۹۹	۴۵/۴۹	۶/۴۲		O2-F8	۱۳/۵۸	۲/۱۷	۹/۹۰	۱/۹۲
							F3-F4	۶۳/۲۷	۵/۸۷	۵۹/۳۲	۵/۲۳
							T3-T4	۳	۱/۰۲	۱/۸۹	۰/۵۶
تتا	C3-F7	۳۸/۱۶	۴/۲۶	۴۴/۰۶	۴/۱۱	بتا	FP2-F8	۵۲/۵۶	۴/۵۹	۴۸/۷۴	۴/۳۳
	FP2-C4	۴۰/۸۱	۳/۹۴	۴۹/۶۴	۷/۲۲		F3-T3	۲۴/۹۱	۳/۱۸	۱۲/۴۵	۳/۰۴
	FP1-T3	۲۶/۵۲	۲/۷۸	۳۱/۴۳	۴/۰۱		F8-T4	۳۲/۶۲	۲/۸۸	۱۸/۶۶	۲/۶۱
	F7-T5	۱۶/۸۰	۲/۴۳	۲۰/۶۶	۲/۷۵		F3-O1	۸/۴۰	۲/۶۷	۵/۰۲	۲/۰۸
	FP2-T4	۳۵/۰۷	۳/۸۳	۳۸/۱۰	۳/۹۲		F4-O2	۱۴/۳۰	۲/۱۲	۹/۷۵	۱/۲۶

همانطور که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد در مرحله مواجهه نسبت به مرحله استراحت، اتصالات عملکردی موج دلتا در جفت الکتروودهای FP1-F7، C3-F7 و FP2-C4، و اتصالات عملکردی موج تتا در جفت الکتروودهای C3-F7، FP2-C4، FP1-T3، F7-T5 و FP2-T4 افزایش یافت. اتصالات عملکردی موج آلفا در جفت الکتروودهای F4-T6، F4-P4، O2-F8، F3-F4 و T3-T4، و اتصالات عملکردی موج بتا در جفت الکتروودهای F3-T3، FP2-F8، F8-T4 و F3-O1 و F4-O2 کاهش یافت.

جدول ۲. نتایج آزمون تی زوجی برای اتصالات عملکردی درون نیمکره‌ای و بین نیمکره‌ای لوب‌های مغز در دو مرحله استراحت و مواجهه

موج	جفت الکترود	t	درجه آزادی	سطح معناداری	موج	جفت الکترود	t	درجه آزادی	سطح معناداری
دل‌تا	FP1-F7	-۷/۱۳	۴۴	۰/۰۰۱	آلفا	F4-T6	۶/۷۱	۴۴	۰/۰۰۱
	C3-F7	-۶/۶۹	۴۴	۰/۰۰۱		F4-P4	۴/۰۵	۴۴	۰/۰۰۱
	FP2-C4	-۶/۰۱	۴۴	۰/۰۰۱		O2-F8	۴/۱۲	۴۴	۰/۰۰۱
						F3-F4	۴/۱۸	۴۴	۰/۰۰۱
						T3-T4	۲/۸۶	۴۴	۰/۰۰۷
تتا	C3-F7	-۶/۷۸	۴۴	۰/۰۰۱	بتا	FP2-F8	۴/۰۷	۴۴	۰/۰۰۱
	FP2-C4	-۹/۹۱	۴۴	۰/۰۰۱		F3-T3	۱۳/۷۲	۴۴	۰/۰۰۱
	FP1-T3	-۶/۴۷	۴۴	۰/۰۰۱		F8-T4	۱۴/۱۱	۴۴	۰/۰۰۱
	F7-T5	-۴/۲۱	۴۴	۰/۰۰۱		F3-O1	۴/۱۰	۴۴	۰/۰۰۱
	FP2-T4	-۳/۹۳	۴۴	۰/۰۰۱		F4-O2	۳/۴۲	۴۴	۰/۰۰۱

نتایج حاصل از اجرای آزمون t زوجی در جدول ۲، نشان‌دهنده تغییرات معنادار میانگین اتصالات عملکردی موج دل‌تا در جفت الکترودهای FP1-F7، C3-F7 و FP2-C4، و اتصالات عملکردی موج تتا در نقاط C3-F7، FP2-C4، FP1-T3، F7-T5 و FP2-T4 و افزایش این اتصالات در مرحله مواجهه نسبت به مرحله استراحت بود ($p < 0.01$). از نظر موج آلفا و بتا، نتایج آزمون t نشان‌دهنده تغییرات معنادار میانگین اتصالات عملکردی موج آلفا در نقاط F4-T6، F3-F4، O2-F8، F4-P4 و T3-T4، و اتصالات عملکردی موج بتا در نقاط FP2-F8، F3-O1، F8-T4، T3 و F4-O2 و کاهش این اتصالات در مرحله مواجهه نسبت به مرحله استراحت بود ($p < 0.01$). توجه به آماره t نشان داد که این تغییرات برای موج بتا و در جفت الکترودهای F3-T3 و F8-T4 بیشتر از سایر تغییرات بود.



شکل ۱. نقشه توپوگرافی اتصالات عملکردی امواج تتا، آلفا و بتا در مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس

تغییرات میانگین اتصالات عملکردی در امواج دلتا، تتا، آلفا و بتا در طی مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس به صورت نقشه‌های توپوگرافی در شکل ۱ نشان داده شده است. قرمز بودن خطوط نشانه بیشتر شدن اتصالات عملکردی موج مورد نظر بین جفت الکترودها و آبی بودن خطوط نشانه کمتر شدن اتصالات عملکردی موج مورد نظر بین جفت الکترودها در این مرحله است. ضخامت خطوط، نشانه میزان اتصالات عملکردی است و هر چه خطوط ضخیم‌تر باشد، میزان اتصالات عملکردی بیشتر است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش مقایسه اتصالات عملکردی درون نیمکره‌ای و بین نیمکره‌ای امواج مغز در حالت استراحت و مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس در افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب بود. نتایج تغییرات قابل توجهی در تمام باندهای فرکانسی نشان داد و اتصالات عملکردی تغییر یافته، به طور گسترده در کل شبکه مغز دیده شد؛ بدین صورت که حین مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده وسواس، اتصالات عملکردی موج دلتا به طور قابل توجهی در فرونتال و فرونتو-سنترال و برای موج تتا در فرونتو-سنترال و فرونتو-تمپورال افزایش یافت؛ اما اتصالات عملکردی موج آلفا در نواحی درون نیمکره‌ای فرونتو-تمپورال، فرونتو-پاریتال و فرونتو-اکسیپیتال به ویژه سمت راست و بین نیمکره‌ای در لوب‌های فرونتال و تمپورال، و موج بتا در نواحی فرونتال، فرونتو-تمپورال و فرونتو-اکسیپیتال به طور قابل توجهی کاهش یافت. نتایج برای باند دلتا ناهمسو با مطالعات قبلی بود که کاهش انسجام در باند دلتا را برای مناطقی از مغز از جمله گره‌های فرونتو-سنترال، تمپورال و پاریتال را نشان دادند (راپل و همکاران، ۲۰۱۸؛ کوه و همکاران، ۲۰۱۸؛ پررا و همکاران، ۲۰۲۳)؛ برای باند تتا همسو با چندین مطالعه بالینی و تجربی بود که افزایش اتصالات عملکردی برای باند تتا در اختلال وسواس را در

مناطق جلویی و مرکزی مغز تحت شرایط مرتبط با نظارت بر تعارض یافتند (دسارکار، سینه‌ها، جگاده‌سیان و نیزامی، ۲۰۰۷؛ وون، دروکس، موریس، چاباردس، بوگرول، دیوید و همکاران، ۲۰۱۷) و با مطالعه کوه و همکاران (۲۰۱۸) که کاهش اتصال در باند تتا را در گروه مبتلا به اختلال وسواسی-جبری گزارش کردند، ناهمسو بود.

مطالعات قبلی نشان دادند که زیرگروه با انگیزه اجتناب از آسیب با اختلال عملکرد مدارهای زیرقشری از جمله مدار اربیتو فرونتو-استریاتو-تالاموس همراه است (دسارکار و همکاران، ۲۰۰۷؛ منزیس و همکاران، ۲۰۰۸). مداری که در افزایش امواج آهسته این مناطق نقش دارد، 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)، فرآیندهای شناختی و انگیزشی از جمله توجه، ادراک، حافظه و حافظه کلامی (آریکان، ایلهان، اسمرای، ستین، آیتار، آکتاز و همکاران، ۲۰۱۸) و انتخاب راهبردهای مؤثرتر برای تنظیم افکار مداوم (سامرفلد و همکاران، ۲۰۱۴) دخیل است. کارکردهایی که مشخص شده است در زیرگروه اجتناب از آسیب نقص جدی دارند. همچنین لی و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که تأثیر بازدارندگی قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی^۱ در بیماران مبتلا به اختلال وسواس که یک گره کلیدی در سیستم کنترل اجرایی است، به شدت مختل می‌شود و نمی‌تواند بیش‌فعالی امواج آهسته و توسعه اتصالات عملکردی آن‌ها را در مناطق دیگر قشر فرونتال خنثی کند؛ تغییراتی که ممکن است اجبارهایی مانند رفتارهای تکراری و تشریفاتی در بیماران وسواسی را توضیح دهد.

بنابراین، افزایش اتصالات عملکردی امواج آهسته دلتا و تتا در مناطق مختلف مغز به ویژه نواحی جلویی در این مطالعه انتظار می‌رفت و ناهمسو بودن نتایج برای موج دلتا می‌تواند به دلیل ناهمگنی گروه نمونه، تفاوت‌های روش‌شناختی از جمله نوع ابزار تشخیصی و شرایط مورد بررسی باشد؛ زیرا در مطالعات گذشته از ابزار تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی استفاده شده و اتصالات عملکردی مغز در مرحله استراحت بررسی شده است. با این حال، به دلیل ناسازگاری‌های یافت شده بین نتایج این پژوهش و ادبیات قبلی، تحقیقات بیشتری برای تعیین نتایج قطعی در مورد اتصالات عملکردی موج دلتا مورد نیاز است.

کاهش قابل توجه اتصالات عملکردی باند آلفا در نواحی درون نیمکره‌ای فرونتو-تمپورال، فرونتو-پاریتال و فرونتو-اکسیپیتال به ویژه سمت راست و بین نیمکره‌ای در لوب‌های فرونتال و تمپورال همسو با مطالعات قبلی بود (ولیکووا، لوکاتلی، اینساکو، اسمرالدی، کومی و لئوکانی،

¹. Dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC)

۲۰۱۰؛ لی و همکاران، ۲۰۲۲؛ پررا و همکاران، ۲۰۲۳). غیرطبیعی بودن اتصالات و ارتباطات موج آلفا در لوب‌های فرونتال، تمپورال و پاریتال، یک مارکر تشخیصی شناسایی شده در افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری در مطالعات گذشته بوده است (آیدین و همکاران، ۲۰۱۵) و این مطالعات نشان دادند که اختلال عملکرد مدار کورتیکو-استریاتال-تالاموس-کورتیکال^۱ با کاهش اتصالات عملکردی بین نواحی مغز این مدار در موج آلفا ممکن است زمینه‌ساز علائم بالینی اختلال وسواسی-جبری باشد و نشان‌دهنده عدم تعادل بین یکپارچگی عملکردی و جداسازی شبکه‌های مغزی برای بیماران مبتلا به اختلال وسواس است (پررا و همکاران، ۲۰۲۳). بازانوا و ورنون (۲۰۱۴) پیشنهاد کردند که ریتم‌های آلفا با عملکردهای شناختی متعددی مانند حافظه یا بازداری پاسخ مرتبط هستند و همگام‌زدایی آلفا فرآیند واقعی پردازش اطلاعات شناختی را منعکس می‌کند. کاهش انسجام آلفای فرونتو-تمپورال منجر به نقص در سرکوب کردن جزئیات یا حواس‌پرتی‌های نامربوط می‌شود که یک ویژگی مشترک در بیماران با اختلال وسواسی-جبری است (پررا و همکاران، ۲۰۱۹). اما این نتایج با گزارش قبلی از افزایش انسجام پیشانی-اکسیپیتال در نیمکره راست ۲۰ بیمار مبتلا به اختلال وسواسی-جبری متفاوت به نظر می‌رسد (دسارکار و همکاران، ۲۰۰۷). مقایسه مستقیم با مطالعه حاضر را نمی‌توان انجام داد؛ بدین دلیل که این اختلاف ممکن است به انتخاب متفاوتی از بیماران و الکترودهای مورد استفاده برای محاسبه انسجام مرتبط باشد؛ زیرا گروه نمونه مطالعه ما، گروهی همگن از نظر انگیزه زیربنایی اجتناب از آسیب و بدون دارو بودند که کاهش انسجام باند آلفا در آن‌ها ممکن است با سطح بالاتر اضطراب مرتبط باشد، اما شرکت‌کنندگان در مطالعه دسارکار، گروهی ناهمگن و تحت دارو بودند که ممکن است تغییرات پس از تجویز دارو با فرض امکان اثر تحریکی گابا^۲ منجر به افزایش انسجام شده باشد. از نظر شیوه بررسی نیز مطالعه دسارکار، تغییرات بین منابع تخمینی داخل قشر را به جای تفاوت بین کانال‌های الکتروود گزارش داد.

همچنین نتایج این مطالعه کاهش انسجام آلفای بین نیمکره‌ای را در لوب‌های فرونتال و تمپورال افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب در مرحله مواجهه تصویری نسبت به مرحله استراحت نشان داد و این یافته همسو با نتایج مطالعات پیشین بود (ولیکووا و همکاران، ۲۰۱۰؛ اولبریچ و همکاران، ۲۰۱۳). ولیکووا و همکاران (۲۰۱۰) چندین شبکه کورتیکو-زیر قشری، از جمله تالاموس را مرتبط با یافته فعلی کاهش اتصالات آلفا بین نیمکره‌ای دانسته و بر این باورند که اتصال عملکردی موج آلفا نه تنها عملکرد مستقیم کورتیکو-قشری، بلکه تأثیر

1. Cortico striatal thalamic cortical circuit (CSTC)

2. gaba

تالاموس بر ارتباطات عملکردی بین مناطق را نیز منعکس می‌کند. بنابراین با توجه به مدل دیس‌ریتمی تالامو-کورتیکال به نظر می‌رسد تالاموس نه تنها در مدارهای کورتیکو زیر قشری، بلکه در ارتباطات قشر مغز به ویژه در موج آلفا نقش دارد. در واقع پیچیدگی کمتر الکتروانسفالوگرام در نواحی فرونتو-تمپورال، افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب را به عنوان زیرگروهی از اختلالات اضطرابی تعریف می‌کند که اتصال عملکردی کمتری در باند آلفا نشان می‌دهند (آیدین و همکاران، ۲۰۱۵). کاهش قابل توجه اتصالات عملکردی آلفا بین دو نیمکره در لوب‌های فرونتال و تمپورال در طول حالت مواجهه، نشان‌دهنده کاهش سرعت انتشار سیگنال، محدودیت انتقال اطلاعات و عدم همگام‌سازی این مناطق می‌باشد؛ مناطقی که بخشی از شبکه‌های کنترل مغز هستند و در صورت مختل شدن عملکرد آن‌ها، با افکار مزاحم و رفتارهای تکراری غیرقابل کنترل همراه می‌شوند (تان و همکاران، ۲۰۲۲).

در زمینه اتصال عملکردی باند بتا، همسو با نتایج مطالعه حاضر، مطالعات پیشین نیز کاهش قابل توجه اتصالات عملکردی در نواحی فرونتال، فرونتو-تمپورال و فرونتو-اکسیپیتال در موج بتا را نشان دادند (یزدی‌راوندی و همکاران، ۲۰۱۸؛ چوی و همکاران، ۲۰۲۱؛ تان و همکاران، ۲۰۲۲). نتایج این مطالعات نشان داد که هنگام اعمال تحریک وظیفه احساسی، ورودی کنترلی از بالا به پایین (از قشر پیش‌پیشانی پستی جانبی به قشر حلقه‌ای-پیشانی) مختل شده و با توجه به اینکه هر دو ناحیه در قشر پری‌فرونتال قرار دارند که در عملکرد اجرایی و حافظه فعال، رفتار شناختی و تنظیم خودکنترلی دخیل هستند، کاهش اتصالات عملکردی باندهای فرکانسی آلفا و بتا در این نواحی منجر به اختلال در این عملکردها می‌شود (تان و همکاران، ۲۰۲۲؛ پرا و همکاران، ۲۰۲۳). ژانگ، چن، برسلر و دینگ (۲۰۰۸) نیز گزارش دادند که همگام‌زدایی و عدم همزمانی در باند بتا ارتباط نزدیکی با فرآیند شناختی مهار پاسخ دارد و اختلال در مهار پاسخ ممکن است با کاهش قابل توجه اتصال عملکردی باند بتا مرتبط باشد. از آنجایی که انسجام بتا و تتا برای رمزگذاری حافظه و بازیابی و نگهداری اطلاعات مهم است، به نظر می‌رسد اتصال عملکردی موج بتا در شبکه فرونتو-تمپورال با اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب مرتبط‌تر است؛ زیرا تغییرات قابل توجهی در اتصالات بین نواحی فرونتال و تمپورال (F3-T3) و (F8-T4) در موج بتا مشاهده شد؛ جفت الکترودهایی که ارتباط نزدیکی با مدار کورتیکو-استریاتو-تالامو-کورتیکال^۱ دارند (آریکان و همکاران، ۲۰۱۸) و با نظریه اختلال عملکرد این مدار در اختلال وسواس و نقش نواحی پیشانی و گیجگاهی مغز در اختلال وسواس فکری جبری

¹. Cortico-striato-thalamocortical circuit (CSTC)

مطابقت دارند. علاوه بر این، تغییرات ماهیت عملکردی در اختلال وسواس، مانند مختل شدن عملکرد انتقال‌دهنده‌های عصبی و ناهنجاری‌های ساختاری ماده خاکستری ممکن است اتصالات کاهش یافته موج بتا در این نواحی را توضیح دهد (پرا و همکاران، ۲۰۲۳). کاهش اتصالات موج بتا در این مناطق نشان‌دهنده‌ی تفکر در مورد محتوای احساسی خاص است که یکی از ویژگی‌های اصلی این افراد محسوب می‌شود و به میزان زیادی تحت تأثیر سیستم گابائریک مغز بوده و درک اساس این سیستم به منظور درمان اختلال وسواسی-جبری کاربرد دارد (پرا و همکاران، ۲۰۱۹).

کاهش اتصالات عملکردی فرونتو-اکسیپیتال (F3-O2 و F4-O2) نشان‌دهنده‌ی اتصال غیرعادی بین نواحی قشری مرتبط با عملکردهای انتزاعی و مناطق قشری مرتبط با پردازش عصبی محدود بصری (قشر بینایی) است و وجود احتمالی نقص پردازش بینایی در بیماران وسواس را در طی فرآیند احساسات منفی نشان می‌دهد (راویندران و همکاران، ۲۰۲۰؛ گفن، اسمال‌وود، فینک، اولبریچ، اسجوردز و شلاگنهاف، ۲۰۲۲). اما ناهمسو با این نتایج، استرن، گودمن، تیلور، آبلسون، گودمن و موراتوره (۲۰۱۷) در یک مطالعه تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی مبتنی بر وظیفه، ارتباط بیش از حد قشر اکسیپیتال با مناطقی از لوب پیشانی را در بیماران وسواسی حین تصور یک رویداد منفی شخصی را نشان دادند. با توجه به اینکه محرک‌های عاطفی مرتبط با اختلال وسواسی-جبری برای این بیماران اهمیت متفاوتی از سایر محرک‌های منفی دارد، در این مطالعه، رویداد منفی انتخاب شده مرتبط با اختلال وسواس نبود و ناهمگونی نتایج ممکن است به دلیل تفاوت در ویژگی‌های نمونه و شرایط مورد بررسی باشد.

در مجموع نتایج این مطالعه شواهد جدیدی از تغییرات الگوی اتصالات عملکردی امواج مغز زیرگروه همگن اختلال وسواسی-جبری با انگیزه اجتناب از آسیب در مواجهه تصویری با موقعیت برانگیزاننده نسبت به حالت استراحت نشان داد؛ با توجه به اینکه الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی زیرگروه اجتناب از آسیب برای اولین بار در این پژوهش در ایران مورد بررسی قرار گرفته است، امید است بعد از تأیید توسط پژوهش‌های بیشتر و در نمونه‌های وسیع‌تر بتوان از نتایج به دست آمده جهت تشخیص این زیرگروه و مقایسه با سایر زیرگروه‌های همگن اختلال وسواس بهره برد. این مطالعه چندین محدودیت داشت؛ اول، در حالی که حجم نمونه ۴۵ نفر بود، گنجاندن شرکت‌کنندگان اضافی قدرت آماری را افزایش می‌دهد و مقایسه‌هایی را جهت بررسی اثرات واسطه‌ای بالقوه متغیرهای جمعیت‌شناختی یا بالینی از جمله جنسیت، سن، ویژگی‌های شخصیتی، شدت هیجانات، و بیماران با و بدون دارو را ممکن می‌کند. 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 دارای انگیزه اجتناب از آسیب مقایسه گردد. همچنین از آنجایی که داده‌های الکتروانسفالوگرام عمدتاً فعالیت‌های قشر مغز را ثبت می‌کنند، بررسی اتصالات عملکردی مناطق قشری و زیرقشری زیرگروه‌های همگن از طریق ابزارهای دیگر ضروری است.

موازن اخلاقی

به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی ضمن تأکید بر رضایت آگاهانه هر یک از مشارکت‌کنندگان، به آن‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات به دست آمده در این پژوهش، فقط با هدف گزارش در این پژوهش استفاده می‌شود و بعد از آن، این داده‌ها به صورت محرمانه نگهداری می‌شوند. همچنین همه داده‌ها قبل از تجزیه و تحلیل بی‌نام می‌شوند. بعلاوه به آنها گفته شد که هر زمان مایل بودند می‌توانند از مطالعه خارج شوند. این پژوهش در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز با کد IR.US.PSYEDU.REC.1402.013 به تصویب رسید.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول ۷۵ درصد مقاله از جمله طرح موضوع پژوهش، گردآوری و تحلیل داده‌ها، نگارش و آماده‌سازی مقاله و نویسنده دوم ۲۵ درصد پژوهش از جمله نظارت بر فرآیند اجرای پژوهش، اصلاح و بازبینی تحلیل داده‌ها و اصلاح نگارش مقاله را انجام دادند.

تعارض منافع

بنا به اظهار نویسندگان، این مقاله هیچ‌گونه حامی مالی و تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از تمامی شرکت‌کنندگان و افرادی که در اجرای این پژوهش ما را یاری نمودند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

- Altuğlu, T. B., Metin, B., Taulay, E. E., Tan, O., Sayar, G. H., Tas, C., ... & 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.
- Arikan, M. K., Ilhan, R., Esmeray, T., Cetin, H. L., Aytar, E. K., Aktas, H., ... & Tendler, A. (2022). Deep transcranial magnetic stimulation effects on the electrophysiological parameters in obsessive-compulsive disorder. *Clinical EEG and Neuroscience*, 53 (6): 484-490. 9.
- 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.
- Bazanov, O. M., Vernon, D. (2014). Interpreting EEG alpha activity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 44: 94-110.
- Belloch, A., Fornés, G., Carrasco, A., López-Solá, C., Alonso, P., & Menchón, J. M. (2016). Incompleteness and not just right experiences in the explanation of Obsessive-Compulsive Disorder. *Psychiatry Research*, 236: 1-8.
- 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.
- 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.
- 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.
- Choi, K. M., Kim, J. Y., Kim, Y. W., Han, J. W., Im, C. H., & Lee, S. H. (2021). Comparative analysis of default mode networks in major psychiatric disorders using resting-state EEG. *Scientific Reports*, 11 (1): 1-10.
- Demos, J. M. (2005). *Getting Started with Neurofeedback*. Davood Azarangi and Mahdieh Rahmanian (2020). Tehran: Danjeh Publications.
- Desarkar, P., Sinha, V. K., Jagadheesan, K., & Nizamie, S. H. (2007). Subcortical functioning in obsessive-compulsive disorder: source and coherence analysis of EEG rhythms. *Neuroimage*, 49 (1): 977-983.
- 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.
- Ecker, W., Gönner, S., & Wilm, K. (2011). Die Messung von Motivdimensionen der Zwangsstörung: Unvollständigkeitserleben und Schadensvermeidung [The measurement of motivational dimensions of OCD: incompleteness and harm avoidance]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 61 (2): 62-69.
- 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.
- Geffen, T., Smallwood, J., Finke, C., Olbrich, S., Sjoerds, Z., & Schlagenhauf, F. (2022). Functional connectivity alterations between default mode network and occipital cortex in patients with obsessive-compulsive disorder (OCD). *Neuroimage Clinical*, 33: 102915.
- Karapanagiotidis, T., Jefferies, E., & Smallwood, J. (2021). Interactions between the neural correlates of dispositional internally directed thought and visual imagery. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, 376: 20190691.
- Koh, M. J., Seol, J., Kang, J. I., Kim, B. S., Namkoong, K., Chang, J. W., & Kim, S. J. (2018). Altered resting-state functional connectivity in patients with obsessive-compulsive disorder: A magnetoencephalography study. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 123: 80-87.
- Li, S., Xie, H., Zheng, Z., Chen, W., Xu, F., Hu, X., & Zhang, D. (2022). The causal role of the bilateral ventrolateral prefrontal cortices on emotion regulation of social feedback. *Human Brain Mapping*, 43 (9): 2898-2910.
- 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. [In Persian].
- McKay, D., Abramowitz, J. S., Calamari, J. E., Kyrios, M., Radomsky, A., Sookman, D., ... & Wilhelm, S. (2004). A critical evaluation of obsessive-compulsive disorder subtypes: Symptoms versus mechanisms. *Clinical Psychology Review*, 24 (3): 283-313.
- 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.

- 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.
- 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 Disord*, 62: 1–14.
- 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.
- Pourebrahimi, M. (2024). *Investigating of Quantitative Electroencephalography (QEEG) Pattern of patients with obsessive-compulsive disorder with harm avoidance motivation in imaginary exposure to obsession-provoking situation and emotion regulation strategies of cognitive reappraisal and acceptance*. Doctoral thesis in clinical psychology, Shiraz University, Iran. [In Persian].
- Pourebrahimi, M., Sarafraz, M. R., Hadianfard, H., & Mohammadi, N. (2024). Harm avoidance and incompleteness core motivations in obsessive-compulsive disorder: validation of the Farsi version of the Obsessive-Compulsive Trait Core Dimensions Questionnaire (F-OC-TCDQ) in Iran. *BMC Psychology*, 12: 552.
- Radomsky, A. S., & Taylor, S. (2005). Subtyping OCD: Prospects and Problems. *Behavior Therapy*, 36 (4): 371-379.
- 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. [In Persian].
- Rappel, P., Marmor, O., Bick, A. S., Arkadir, D., Linetsky, E., Castrioto, A., ... & Eitan, R. (2018). Subthalamic theta activity: a novel human subcortical biomarker for obsessive compulsive disorder. *Translational Psychiatry*, 8 (1): 118.
- Rasmussen, S. A., Eisen, J. L., & Greenberg, B. D. (2013). Toward a neuroanatomy of obsessive-compulsive disorder revisited. *Biological Psychiatry*, 73: 298–299.
- Ravindran, A., Richter, M., Jain, T., Ravindran, L., Rector, N., & Farb, N. (2020). Functional connectivity in obsessive-compulsive disorder and its subtypes. *Psychological Medicine*, 50 (7): 1173-1181.
- Stern, E. R., Goodman, W. K., Taylor, S. F., Abelson, J. L., Goodman, W. K., & Muratore, A. F. (2017). Switching between internally and externally

- focused attention in obsessivecompulsive disorder: abnormal visual cortex activation and connectivity. *Psychiatry Research*, 265: 87–97.
- 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.
- Tan, B., Yan, J., Zhang, J., Jin, Z., & Li, L. (2022). Aberrant Whole-Brain Resting-State Functional Connectivity Architecture in ObsessiveCompulsive Disorder: An EEG Study. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 30: 1887-1897.
- 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.
- Voon, V., Droux, F., Morris, L., Chabardes, S., Bougerol, T., David, O., & Krack, P. (2017). Decisional impulsivity and the associative-limbic subthalamic nucleus in obsessive-compulsive disorder: stimulation and connectivity. *Brain*, 140 (2): 442-456.
- Wilson, K. A., & Chambless, D. L. (1999). Inflated perceptions of responsibility and obsessive-compulsive symptoms. *Behaviour Research and Therapy*, 37 (4): 325–335.
- 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.
- Zhang, Y., Chen, Y., Bressler, S. L., & Ding, M. (2008). Response preparation and inhibition: The role of the cortical sensorimotor beta rhythm. *Neuroscience*, 156 (1): 238–246.