



دوره ۱۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰

صفحه: ۳۳-۵۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۱۱

مطالعات روان‌شناختی

مقاله پژوهشی

تاریخ ارسال: ۱۴۰۰/۰۴/۰۶



Doi: 10.22051/PSY.2021.36695.2474

https://psychstudies.alzahra.ac.ir/article_5626.html

اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی

کمی و نشانگان بیماران مبتلا به اختلال وسواس جبری

چنگیز رحیمی^۱، محجوبه پورابراهیمی^{۲*}، راضیه بنی‌اسدی^۳

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی و نشانگان بیماران مبتلا به اختلال وسواس جبری بود. در این پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل، از بیماران مبتلا به اختلال وسواس جبری مراجعه‌کننده به کلینیک‌های روانپزشکی و روان‌شناسی شهر کرمان در سال ۹۹-۱۳۹۸، ۴۰ بیمار به شیوه در دسترس و مبتنی بر هدف انتخاب و به صورت تصادفی در گروه‌های آزمایشی و کنترل گمارده شدند. پس از تشخیص اختلال وسواس جبری در بیماران با استفاده از نسخه‌ی پژوهشی مصاحبه‌ی ساختاریافته‌ی بالینی و ثبت داده‌های الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی از ۱۹ مکان مغز آن‌ها، در گروه آزمایش بر اساس الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی هر فرد، پروتکل درمانی تعیین شد و این گروه تحت درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (۲۵ جلسه‌ی ۶۰ دقیقه‌ای) قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان دو بار (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) با مقیاس وسواس-جبری یل-براون و ثبت الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی ارزیابی شدند و داده‌ها با آزمون‌های تحلیل کوواریانس و تی وابسته تجزیه و تحلیل شدند. نتایج نشان داد که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر بهبود نشانگان افراد مبتلا به اختلال وسواس جبری و اصلاح الگوی

۱) استاد، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. crahiimi2016@hotmail.com

۲) نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری روانشناسی بالینی، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

m.pouebrahimi_psy@yahoo.com

۳) دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران. Rb137613@gmail.com

۳۴ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی...

امواج مغزی بیماران مؤثر است. بنابراین، می‌توان از این روش به عنوان راهبرد درمانی مؤثر و بدون عارضه استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: اختلال وسواسی-جبری، الکتروانسفالوگرافی کمی، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای

مقدمه

اختلال وسواسی-جبری یکی از شایع‌ترین بیماری‌های روانپزشکی است که در حال حاضر بر طبق راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی ویرایش پنجم (DSM-5) به عنوان یک طبقه‌ی مجزا در نظر گرفته می‌شود و علائم ناتوان‌کننده‌ی آن عملکرد میان‌فردی، شغلی و زندگی فرد را مختل نموده و هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی فراوانی را برای فرد و جامعه به دنبال دارد. این اختلال چهارمین بیماری روانپزشکی پس از فوبیا، مصرف مواد و اختلال افسردگی است. میزان شیوع مادام‌العمر آن حدود ۲ تا ۳ درصد جمعیت عمومی است. در میان بزرگسالان احتمال ابتلای مرد و زن یکسان است؛ اما در میان نوجوانان، پسرها بیشتر از دخترها به آن مبتلا می‌شوند (سادوک، سادوک و روئیز، ۱۳۹۴).

با توجه به شیوع بالای این اختلال تاکنون شیوه‌های درمانی متفاوتی از جمله دارودرمانی و روان‌درمانی (درمان‌های شناختی و رفتاری) و درمان‌های جدید مبتنی بر نوروسایکولوژی از جمله نوروفیدبک و بیوفیدبک برای بهبود بیماران با اختلال وسواسی جبری استفاده شده است. مطالعات انجام شده جهت بررسی میزان اثربخشی این درمان‌ها نشان‌دهنده‌ی همسان نبودن نتایج دارودرمانی و عوارض جانبی داروها، وقت‌گیر و پر هزینه بودن درمان‌های شناختی و رفتاری و درمان‌های نوروفیدبک و بیوفیدبک و همچنین عدم پاسخگویی ۴۰٪ از بیماران به روش‌های درمانی مذکور است (رید، لاوس،

دروماند، ویسمارا^۱ و همکاران ۲۰۲۱؛ و گرین، لوفتوس و آندرسون^۲، ۲۰۲۰). بنابراین، ذهن متخصصان بیش از پیش معطوف به کارکردهای عصب‌روان‌شناختی مغز دخیل در علائم وسواس و ارزیابی نابهنجاری‌های امواج آن از طریق موج‌نگار الکتریکی مغز به شکل تحلیل کمی^۳ (QEEG) شده است (برونلین، موندینو، باتیون، چالم^۴ و همکاران، ۲۰۱۸).

مطالعات بررسی‌کننده‌ی الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی اختلال OCD نشان می‌دهند که در بیماران مختلف بدکارکردی امواج مغز به شکل‌های متفاوتی و در مناطق مختلفی از مغز دیده می‌شود؛ از جمله‌ی این مطالعات مدل فرونتو-استریاتال^۵ است که بیش‌فعالی در مسیرهای قشر اوربیتوفرونتال^۶ را (OFC) که باعث توجه بیشتر به محرک‌های تهدیدآمیز می‌شود و کاهش فعالیت در ناحیه پیش‌حرکتی مکمل (pre-SMA)^۷ را که مسئول کنترل مهارتی است در این اختلال دخیل می‌داند (گرین و همکاران ۲۰۲۰). اسمیت، اسکولر، هایز^۸ و همکاران (۲۰۲۰) نوسانات دلتا در قشر پیشانی بیماران را علت وسواس دانسته‌اند. پژوهش کامارادووا، برونووسکی، پراسکو، هوراسک^۹ و همکاران (۲۰۱۸) جهت بررسی فعالیت الکتریکی داخل قشری مغز در بیماران وسواس نیز نشان‌دهنده‌ی بالا بودن فعالیت امواج کم فرکانس دلتا و تنا در کرتکس پیشانی میانی بود. دین، آیکیسگی-دین، گرال، کارامورسل^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۶) اختلال

1. Reid, Laws, Drummond and Vismara
2. Green, Loftus and Anderson
3. Quantitative electroencephalography
4. Brunelin, Mondino, Bation and Palm
5. Fronto-Striatal Model
6. Orbitofrontal cortical
7. pre-supplementary motor area
8. Smith, Schuller and Huys
9. Kamaradova, Brunovsky, Prasko and Horacek
10. Dinn, Aycicegi-Dinn, Goral and Karamursel

۳۶ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی...

وسواسی جبری را ناشی از اختلال عملکرد کورتیکو- استریاتو- تالامو- کورتیکال^۱، از جمله قشر اوربیتوفرونتال (OFC)، قشر پیش‌پیشانی میانی^۲، عقده‌های قاعده‌ای و قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی (DLPFC)^۳ یافتند. هاموند (۲۰۰۳) در یک بررسی مروری مناطق مختلفی از مغز را مسئول اختلال وسواس یافت؛ از جمله: توان مطلق و توان نسبی بسیار پایین امواج بتا در نیمکره راست، افزایش موج آلفا در اکثر نقاط مغز مخصوصاً در نواحی گیجگاهی و آهیانه‌ای و همچنین افزایش امواج بتا در نواحی پیشانی و نابهنجاری‌های تتا در نواحی گیجگاهی خلفی (به نقل از اورکی، شاهمرادی و رحمانیان، ۱۳۹۴). اوتمر^۴ (۲۰۱۸) نیز معتقد است که نابهنجاری‌های متفاوتی در الگوی امواج مغزی بیماران وسواس وجود دارد و در تقسیم‌بندی اختلالات اضطرابی از جمله وسواس، بر اساس امواج دو دسته بیمار را از یکدیگر تفکیک می‌کند: بیماران با امواج کم‌برانگیخته و بیماران با امواج بیش‌برانگیخته. بیماران کم-برانگیخته دچار درجاماندگی و درهم‌ریختگی شناختی، رفتارهای اجتنابی و عدم کنترل مهارتی هستند؛ اما بیماران بیش‌برانگیخته دچار بی‌قراری، گوش به زنگی افراطی، پردازش شناختی سریع و رفتارهای آیین-مندی هستند. با توجه به درگیری نواحی مختلف مغز با بیماری وسواس نمی‌توان الگوی مشخصی از بدکارکردی امواج مغز به دست آورد و مکانی خاص از مغز را مسئول اختلال وسواسی جبری دانست. توجه به الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی هر فرد جهت تدوین پروتکل درمانی ضروری است. حال اگر بتوان شاخص‌های الکتروآنسفالوگرافی کمی این افراد را تغییر داد، می‌توان بهبود وضعیت اضطرابی و

-
1. Cortico-striato-thalamo-cortical
 2. medial prefrontal cortex
 3. Dorsolateral Prefrontal Cortex
 4. Othmer

نشانگان و سواس بیماران را محتمل دانست و این کار با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای^۱ (tDCS) امکان‌پذیر است.

تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای یک روش درمانی غیرتهاجمی و ایمن برای تغییر تحریک-پذیری قشر مغز است که فعالیت نابهنجار مناطق خاصی از مغز را جهت کاهش نشانه‌های مرضی تعدیل می‌کند. تاکنون پروتکل‌های مختلفی از این روش درمانی جهت بهبود اختلال و سواسی جبری مورد مطالعه قرار گرفته‌اند؛ از جمله: تحریک آند ناحیه پیش‌حرکتی مکمل و کاتد بر قشر اوربیتوفرونتال (OFC) (گرین و همکاران، ۲۰۲۰)، تحریک کاتدی در کورتکس اوربیتوفرونتال و تحریک آنودی در ناحیه O2 (انصافی، عطادخت، میکائیلی و همکاران، ۱۳۹۸)، تحریک آنودی قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی نیمکره راست جهت کاهش باندهای فرکانسی دلتا و تتا در این منطقه و تحریک آنودی قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی نیمکره چپ (جعفری، یونسی، درویشی و احمدی، ۲۰۱۸)، نصب الکتروود کاتد در منطقه کرتکس حدقه‌ای پیشانی و آند در قسمت راست مخچه (یوسفی‌اصل، مرسلی و داداشی، ۱۳۹۷)، تحریک آنودی نیمکره چپ و کاتدی نیمکره راست (پالم، لیتنر، کیرسچ، بهلر^۲ و همکاران، ۲۰۱۷)، نصب الکتروود آند روی قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی نیمکره چپ (F3) و کاتد بر ناحیه پیش‌پیشانی نیمکره راست (FP2)^۳ (دین و همکاران، ۲۰۱۶) و تحریک کاتدی بر ناحیه پیش‌حرکتی مکمل^۴ (pre-SMA) (یورسو، برونونی، مازافرو، آناستازیا^۵ و همکاران، ۲۰۱۶).

1. Transcranial direct current stimulation
2. Palm, Leitner, Kirsch and Behler
3. right supraorbital area (Prefrontal)
4. Presupplementary motor area
5. Urso, Brunoni, Mazzaferro and Anastasia

۳۸ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی...

علی‌رغم اینکه الگوهای متفاوتی از ناهنجاری‌های امواج مغز در مناطق مختلف وجود دارد، اما در مطالعات پیشین بدون توجه به الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی هر بیمار و بررسی همه‌ی نواحی مغز، پروتکلی یکسان جهت انجام درمان tDCS برای همه بیماران به‌کار برده شده است و همچنین در هیچ مطالعه‌ای تأثیر این درمان بر شاخص‌های الکتروانسفالوگرافی کمی بیماران با اختلال وسواسی جبری مورد مطالعه قرار نگرفته است؛ لذا با هدف ارتقای کیفیت درمان اختلال مذکور در این مطالعه بر آن شدیم تا با در نظر گرفتن الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی بیماران به بررسی اثربخشی درمان tDCS بر این شاخص‌ها و بهبود نشانگان افراد مبتلا به اختلال وسواسی جبری پردازیم.

روش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی و طرح آن به‌صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه‌ی آماری پژوهش را تمام بیماران سرپایی مبتلا به اختلال وسواسی-جبری مراجعه‌کننده به کلینیک-های روانپزشکی و روان‌شناسی شهر کرمان در سال ۹۹-۱۳۹۸ تشکیل می‌دادند. جهت انجام مطالعه از بین مراجعه‌کنندگان مرکز مشاوره‌ی پیوند شهر کرمان ۴۰ بیمار مبتلا به اختلال OCD با میانگین سنی ۳۳ سال و انحراف معیار ۶/۵۶ با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس و مبتنی بر هدف با توجه به معیارهای ورود و خروج، انتخاب شدند و با گمارش تصادفی در دو گروه مداخله و کنترل گمارده شدند (۲۰ نفر در گروه مداخله و ۲۰ نفر در گروه کنترل). معیارهای ورود در این پژوهش عبارت بودند از: تشخیص اختلال OCD طبق نسخه‌ی پژوهشی مصاحبه‌ی ساختاریافته بالینی برای ارزیابی اختلال‌های DSM-

5¹ (SCID-5-RV) توسط روان‌شناس بالینی و تأیید آن با نتایج مقیاس وسواسی-جبری یل-براون (نمرات در دامنه ۲۲ تا ۲۶)، عدم دریافت سایر درمان‌ها (درمان‌های روان‌شناختی دیگر و مصرف دارو) دست‌کم از یک ماه قبل از ورود به پژوهش، محدوده‌ی سنی ۱۸-۵۰ سال و دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی دیپلم، نداشتن سابقه‌ی مشکلات روانپزشکی، نورولوژیکی و صرع و سابقه مصرف دارو و همچنین پیش از این در آزمایش مشابه شرکت نکرده باشند.

روش اجرا

بعد از ارزیابی اولیه‌ی مراجع و تشخیص اختلال وسواسی جبری به اندازه‌گیری امواج مغزی آن‌ها از طریق QEEG پرداخته شد. الکتروانسفالوگرافی کمی هر بیمار توسط متخصص و در مرکز مشاوره پیوند بر طبق برنامه‌ی تعیین شده و با رعایت کلیه‌ی موازین اخلاقی پس از ارائه‌ی توضیح به بیمار در ارتباط با نحوه‌ی کار دستگاه و شیوه‌ی ثبت نوار مغزی ثبت شد. از تمام بیماران قبل از انجام ثبت پرسیده شد که آیا شب قبل خواب کافی داشته‌اند و آیا ۴ ساعت قبل از زمان ثبت EEG دارویی مصرف کرده‌اند یا نه. در صورت داشتن شرایط لازم ثبت QEEG آن‌ها انجام شد. پس از بررسی QEEG هر بیمار و شناسایی مناطق مغزی درگیر در اختلال وسواسی جبری مراجعان به صورت تصادفی در گروه مداخله و کنترل قرار گرفتند. در گروه مداخله روش درمانی tDCS به بیماران معرفی و درباره‌ی آن آموزش داده شد و بعد از اعلام موافقت مراجع جلسات درمانی آغاز و برای هر مراجع ۲۵ جلسه درمان برگزار شد. از آنجایی که برخی از بیماران دچار نابهنجاری‌هایی در ناحیه‌ی CZ, FZ یا هر دو بودند و همچنین

۴۰ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی...

نابهنجاری‌هایی نیز در ناحیه‌ی FP1 یا FP2 در برخی وجود داشت، نحوه‌ی درمان به این صورت بود که با توجه به بدکارکردی‌های مشاهده شده در QEEG هر بیمار، پروتکل وی توسط متخصص تعیین شد. پروتکل‌های در نظر گرفته شده در این پژوهش شامل آند در ناحیه CZ و کاتد در ناحیه FP1 یا FP2، و آند در ناحیه FZ و کاتد در ناحیه FP1 یا FP2 بود. در برخی از موارد نیز که نابهنجاری در ناحیه‌ی FP1 یا FP2 مشاهده نشد الکتروود کاتد روی چانه قرار گرفت (اوترمر، ۲۰۱۸). تحریک با شدت جریان ۱ تا ۲ میلی‌آمپر صورت گرفت و جریان مستقیم از الکترودهای پوشیده شده با اسفنج‌های خیس شده با سالین منتقل شد. سایز الکترودها در این مطالعه ۴×۴ سانتی‌متر مربع بود. در هر جلسه بیماران به مدت ۶۰ دقیقه تحت درمان قرار می‌گرفتند. ۱۵ جلسه‌ی اول پشت سر هم و ۱۰ جلسه دوم یک روز در میان برگزار شد و درمان حدود یک ماه و نیم طول کشید. در طول این مدت، بیماران گروه کنترل به عنوان بیماران لیست انتظار جهت دریافت درمان تحت هیچ گونه مداخله‌ای قرار نگرفتند و برای حدود ۲ ماه بعد به آن‌ها نوبت داده شد. در پایان دوره‌ی یک و نیم ماهه‌ی درمان گروه آزمایش از هر دو گروه دوباره QEEG و مقیاس وسواسی-جبری یل-براون گرفته شد و نتایج توسط نسخه‌ی ۲۴ نرم‌افزار SPSS تحلیل شد.

ابزار

در این پژوهش از ابزارهای زیر برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد:

مقیاس وسواسی-جبری یل-براون^۱: یکی از ابزارهای سنجش اختلال وسواسی-جبری است که گودمن و همکاران (۱۹۸۶) آن را ساخته‌اند و بدون توجه به انواع وسواس‌ها یا اجبارها شدت آن‌ها را اندازه می‌گیرد. این مقیاس شامل ۱۰ گویه (۵ گویه برای ارزیابی افکار وسواسی و ۵ گویه برای ارزیابی اعمال اجباری) است. دامنه‌ی نمرات در این مقیاس بین ۰ تا ۴۰ است که نقطه‌ی 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 و اعتبار افتراقی آن با پرسشنامه‌ی افسردگی بک و مقیاس درجه‌بندی افسردگی هامیلتون^۲ به ترتیب ۰/۶۴ و ۰/۵۹ گزارش شده است (ویلسون و چامبلز^۳، ۱۹۹۹). یاقوتی‌آذری، طهماسب‌پور، زارع‌زاده و صمدی‌ساربانقلی (۱۳۹۷) روایی همگرایی این مقیاس با پرسشنامه‌ی وسواسی-جبری مادزلی را ۰/۷۸ و پایایی آن را به روش بازآزمایی به فاصله‌ی دو هفته ۰/۸۱ تا ۰/۹۷ گزارش کردند.

الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG): برای ثبت موج‌نگار الکتریکی مغز از آمپلی‌فایر نورواسکن^۴ و

از کلاه مخصوص^۵ استفاده شد. با استفاده از این دستگاه EEG بیماران برای ۱۹ کانال با استفاده از مونتاژ مونوپلار و بر طبق سیستم بین‌المللی ۱۰-۲۰ و طیف امواج یک تا ۳۰ هرتز برای موج دلتا (۴-۰/۱ Hz)،

1. The Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale (Y-BOCS)
2. Hamilton Depression Rating Scale
3. Wilson and Chambless
4. Neuroscan
5. Electrocap

۴۲ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی...

تتا (۴-۸ Hz)، آلفا (۸-۱۲ Hz)، بتا ۱ (۱۲-۱۵ Hz)، بتا ۲ (۱۵-۱۸ Hz)، بتا ۳ (۱۸-۲۵ Hz) و بتای بلند (۲۵-۳۰ Hz) ثبت شد. در این پژوهش توان مطلق QEEG در ۵ باند فرکانسی و در ۳ ناحیه پیشین، میانی و پسین مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و بدین ترتیب ویژگی‌های الکتروآنسفالوگرافیک شرکت-کنندگان استخراج گردید (دموس، ۱۳۹۹).

یافته‌ها

در این پژوهش ۴۰ بیمار تحت بررسی قرار گرفتند که به علت عدم مراجعه ۳ نفر از شرکت‌کنندگان گروه کنترل برای ارزیابی دوباره در مرحله‌ی پس‌آزمون مطالعه در مجموع روی ۳۷ نفر، شامل ۲۰ نفر گروه مداخله و ۱۷ نفر گروه کنترل، انجام گرفت. از این تعداد ۲۶ نفر (۷۰/۲۷٪) زن و ۱۱ نفر (۲۹/۷۳٪) مرد بودند و میانگین سنی آنان $33 \pm 6/56$ بود. ۴ نفر (۱۰/۸۱٪) تحصیلات زیر دیپلم، ۱۹ نفر (۵۱/۳۵٪) دیپلم و ۱۴ نفر (۳۷/۸۴٪) تحصیلات دانشگاهی داشتند. از نظر وضعیت تأهل ۲۴ نفر (۶۴/۸۶٪) متأهل، ۱۱ نفر (۲۹/۷۳٪) مجرد و ۲ نفر (۵/۴۱٪) مطلقه بود.

نتایج آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف نشان داد که توزیع نمرات بیماران دو گروه مداخله و کنترل هم‌پیش از درمان و هم پس از درمان در مقیاس وسواسی-جبری یل-براون و شاخص‌های QEEG نرمال است (سطح معناداری بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است). بنابراین، از آزمون‌های پارامتریک تحلیل کوواریانس تک‌متغیره (ANCOVA) و تی وابسته (Paired-Samples t Test) جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. داده‌ها به وسیله نسخه‌ی ۲۴ نرم‌افزار SPSS با ضریب اطمینان ۹۵ درصد مورد بررسی قرار گرفتند.

میانگین نمرات وسواس در مرحله‌ی پیش‌آزمون در دو گروه مداخله و کنترل به ترتیب $32/65 \pm 4/12$ و $31/41 \pm 3/08$ و در پس‌آزمون میانگین نمرات گروه مداخله و گروه کنترل به ترتیب $19/70 \pm 3/48$ و $32/23 \pm 3/28$ بود. مطابق نتایج ارائه شده میانگین نمرات پس‌آزمون متغیر وسواس نسبت به پیش‌آزمون در گروه مداخله تغییر کرده است؛ اما در گروه کنترل تغییری در میانگین نمرات وسواس پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون صورت نگرفته است.

برای بررسی میزان تفاوت اثر گروه‌های مداخله از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیری (آنکوا) استفاده شد (جدول ۱). در این آزمون مداخله‌ی آزمایشی با دو سطح (گروه درمانی tDCS و گروه کنترل) متغیر مستقل و نمرات مقیاس وسواس بیل-براون متغیر وابسته در نظر گرفته شد. در ابتدا پیش-فرض همگنی شیب رگرسیون‌ها ارزیابی شد که با معنادار نشدن اثر تعاملی نمرات کوواریانت و گروه‌ها ($p=0/31$) این پیش‌فرض محرز شد. همچنین آزمون لوین نشان داد که واریانس گروه‌ها در این پژوهش از نظر نمرات وسواس تفاوت معناداری ندارند ($F=1/03, p=0/85$). نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد که میزان متغیر وابسته‌ی وسواس در مرحله‌ی پس‌آزمون در سطوح دوگانه‌ی متغیر مستقل (مداخله‌ی آزمایشی) متفاوت است و ۷۸ درصد از این تغییرات ناشی از مداخله‌ی پژوهش بود ($\eta^2=0/78$).

$(F_{1,35}=125/32, p=0/001)$.

۴۴ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی...

جدول ۱. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری برای متغیر وسواس بر حسب عضویت گروهی

| منبع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | سطح معناداری | اندازه اثر | توان آماری |
|--------------|---------------|------------|-----------------|--------|--------------|------------|------------|
| پیش-آزمون | ۲۴۷۸۵/۷۶ | ۱ | ۲۴۷۸۵/۷۶ | ۲/۱۵ | ۰/۳۱۵ | ۰/۰۲۹ | ۰/۱۰۱ |
| عضویت گروهی | ۱۴۴۳/۹۳ | ۱ | ۱۴۴۳/۹۳ | ۱۲۵/۳۲ | ۰/۰۰۱ | ۰/۷۸۲ | ۱/۰۰ |

از نظر تأثیر درمان tDCS بر شاخص‌های الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی نتایج جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که در گروه مداخله ۸ نفری که ناحیه‌ی CZ آن‌ها تحریک آند دریافت کرده است توان مطلق امواج دلتا و تتای افراد در بعد از درمان نسبت به قبل از درمان کاهش معناداری داشته ($p < 0/05$) و توان مطلق امواج آلفا، بتای استاندارد و بتای بالا افزایش معناداری داشته است ($p < 0/05$).

جدول ۲. نتایج آزمون تی وابسته جهت مقایسه‌ی امواج ناحیه‌ی CZ دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

| گروه | امواج | پیش‌آزمون | | پس‌آزمون | | t | سطح معناداری |
|------|----------------|-----------|------------------|----------|------------------|--------|--------------|
| | | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | | |
| CZ | دلتا | ۲۲/۸۰ | ۶/۳۹ | ۱۳/۴۱ | ۲/۴۶ | ۶/۷۵ | ۰/۰۰۱** |
| | تتا | ۹/۹۵ | ۰/۷۴ | ۸/۷۴ | ۱/۱۰ | ۹/۴۱ | ۰/۰۰۱** |
| | آلفا | ۱۰/۳۵ | ۴ | ۱۰/۸۱ | ۴/۳۲ | -۳/۹۴ | ۰/۰۰۶** |
| | بتای استاندارد | ۵/۷۴ | ۰/۶۷ | ۶/۳۰ | ۱/۱۵ | -۳/۲۹ | ۰/۰۱۳* |
| | بتای بالا | ۰/۵۸ | ۰/۲۱ | ۰/۶۴ | ۰/۲۱ | -۲۹/۱۰ | ۰/۰۰۱** |
| CZ | دلتا | ۲۱/۳۵ | ۵/۳۳ | ۲۱/۳۷ | ۴/۴۱ | -۲/۷۵ | ۰/۵۶۲ |
| | تتا | ۱۰/۹۱ | ۱/۳۴ | ۱۱/۷۴ | ۱/۱۶ | -۳/۴۱ | ۰/۳۲۴ |
| | آلفا | ۱۱/۳۱ | ۳/۹۶ | ۱۱/۰۴ | ۳/۲۱ | ۲/۱۲ | ۰/۵۰۱ |
| | بتای استاندارد | ۶/۷۱ | ۱/۰۲ | ۶/۶۵ | ۱/۱۸ | ۱/۲۱ | ۰/۴۶۱ |
| | بتای بالا | ۱/۰۴ | ۰/۳۴ | ۱/۰۳ | ۰/۲۰ | ۰/۱۰ | ۰/۶۹۱ |

تعداد: گروه آزمایش = ۸ و گروه کنترل = ۱۷

از نتایج جدول شماره ۳ استنباط می‌شود در ۲۰ نفر از گروه مداخله که ناحیهی FZ آنها تحریک آند دریافت کرده بود توان مطلق موج دلتای افراد در بعد از درمان نسبت به قبل از درمان کاهش معناداری داشته ($p < 0/05$)، و توان مطلق امواج آلفا، بتای استاندارد و بتای بالا افزایش معناداری داشته است ($p < 0/05$).

جدول ۳. نتایج آزمون تی وابسته جهت مقایسه امواج ناحیهی FZ دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

| سطح معناداری | t | پس‌آزمون | | پیش‌آزمون | | امواج | گروه |
|--------------|-------|------------------|---------|------------------|---------|----------------|------|
| | | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | | |
| ۰/۰۳۴° | ۲/۲۹ | ۵/۳۶ | ۱۴/۹۴ | ۴/۶۶ | ۱۶/۵۰ | دلتا | ب |
| ۰/۲۳۳ | ۱/۲۳ | ۲/۳۸ | ۹/۳۵ | ۱/۶۹ | ۹/۶۴ | تا | |
| ۰/۰۳۷° | -۲/۲۴ | ۱۰/۴۹ | ۱۳/۷۸ | ۸/۱۴ | ۱۲/۵۴ | آلفا | |
| ۰/۰۰۴° | -۳/۳۲ | ۲/۳۹ | ۷/۹۷ | ۲/۲۱ | ۷/۴۵ | بتای استاندارد | |
| ۰/۰۱۱° | -۲/۸۲ | ۰/۵۲ | ۱/۱۸ | ۰/۵۳ | ۱/۰۲ | بتای بالا | |
| ۰/۴۳۱ | -۲/۲۹ | ۵/۳۰ | ۱۵/۱۰ | ۳/۲۱ | ۱۵/۰۱ | دلتا | ج |
| ۰/۴۳۷ | ۱/۲۰ | ۳/۲۹ | ۸/۴۱ | ۳/۴۲ | ۸/۴۵ | تا | |
| ۰/۵۹۱ | ۲/۲۴ | ۷/۱۹ | ۱۱/۵۱ | ۶/۷۶ | ۱۱/۵۴ | آلفا | |
| ۰/۳۲۷ | ۲/۳۲ | ۲/۹۳ | ۷/۱۰ | ۲/۵۷ | ۷/۲۱ | بتای استاندارد | |
| ۰/۲۰۹ | ۴/۹۵ | ۰/۵۷ | ۱/۱۸ | ۰/۴۹ | ۲/۱۰ | بتای بالا | |

تعداد: گروه آزمایش = ۲۰ و گروه کنترل = ۱۷

در ۱۶ نفر گروه که ناحیهی FPI آنها تحریک کاتد دریافت کرده بود میانگین توان مطلق امواج آلفا افزایش معناداری داشت ($p < 0/05$) (جدول ۴) و در ۱۶ نفری که ناحیهی FP2 آنها تحریک کاتد دریافت کرده بود نیز توان مطلق موج آلفا افزایش معناداری داشت ($p < 0/05$) (جدول ۵).

۴۶ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی...

جدول ۴. نتایج آزمون تی وابسته جهت مقایسه‌ی امواج ناحیه‌ی **FP1** دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

| گروه | امواج | پیش‌آزمون | | پس‌آزمون | | t | سطح معناداری |
|--------|----------------|-----------|------------------|----------|------------------|-------|--------------|
| | | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | | |
| آزمایش | دلنا | ۱۹/۸۵ | ۸/۳۲ | ۱۹/۰۵ | ۳/۷۹ | ۲/۹۲ | ۰/۱۰۰ |
| | تتا | ۶/۱۹ | ۱/۵۷ | ۶/۲۸ | ۱/۴۳ | -۰/۸۳ | ۰/۴۱۴ |
| | آلفا | ۷/۰۵ | ۵/۳۶ | ۲۱/۵۲ | ۲۳/۸۷ | -۲/۵۲ | ۰/۰۲۳° |
| | بنای استاندارد | ۷/۲۴ | ۱/۸۷ | ۱۴/۶۶ | ۱۴/۷۳ | -۱/۹۸ | ۰/۰۶۶ |
| | بنای بالا | ۱/۶۷ | ۰/۴۷ | ۱/۷۷ | ۰/۳۴ | -۰/۶۴ | ۰/۵۲۱ |
| | دلنا | ۱۹/۸۵ | ۶/۴۳ | ۱۹/۸۱ | ۳/۲۱ | ۱/۹۲ | ۰/۵۰۳ |
| | تتا | ۷/۳۱ | ۱/۵۷ | ۷/۳۳ | ۱/۳۹ | -۰/۹۶ | ۰/۴۱۶ |
| | آلفا | ۸/۲۱ | ۴/۷۶ | ۹/۰۲ | ۸/۰۹ | -۳/۲۴ | ۰/۳۹۱ |
| کنترل | بنای استاندارد | ۹/۳۱ | ۵/۰۷ | ۹/۲۹ | ۷/۳۷ | ۱/۹۸ | ۰/۴۰۱ |
| | بنای بالا | ۱/۸۹ | ۰/۶۵ | ۱/۸۳ | ۰/۴۹ | ۱/۶۴ | ۰/۵۴۳ |

تعداد: گروه آزمایش = ۱۶ و گروه کنترل = ۱۷

جدول ۵. نتایج آزمون تی وابسته جهت مقایسه‌ی امواج ناحیه‌ی **FP2** دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

| گروه | امواج | پیش‌آزمون | | پس‌آزمون | | t | سطح معناداری |
|--------|----------------|-----------|------------------|----------|------------------|-------|--------------|
| | | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | | |
| آزمایش | دلنا | ۱۶/۵۶ | ۵/۰۲ | ۱۵/۲۳ | ۴/۱۷ | ۲/۵۰ | ۰/۲۰۴ |
| | تتا | ۶/۲۵ | ۰/۶۸ | ۶/۴۰ | ۱/۰۶ | ۰/۵۵ | ۰/۵۸۷ |
| | آلفا | ۷/۸۷ | ۵/۶۰ | ۲۲/۴۲ | ۲۴/۴۸ | -۲/۴۲ | ۰/۰۲۸° |
| | بنای استاندارد | ۷/۱۰ | ۲/۲۸ | ۱۴/۳۱ | ۱۴/۱۱ | -۱/۹۵ | ۰/۰۷۰ |
| | بنای بالا | ۱/۵۸ | ۰/۹۱ | ۱/۵۶ | ۰/۴۶ | ۰/۱۷ | ۰/۸۶۸ |
| | دلنا | ۱۴/۳۲ | ۳/۹۸ | ۱۵/۰۱ | ۴/۷۳ | -۲/۳۵ | ۰/۲۴۰ |
| | تتا | ۵/۲۶ | ۱/۳۶ | ۶/۰۴ | ۱/۴۵ | -۰/۵۵ | ۰/۴۳۱ |
| | آلفا | ۸/۹۱ | ۶/۰۹ | ۸/۰۹ | ۹/۸۹ | ۴/۷۶ | ۰/۰۷۱ |
| کنترل | بنای استاندارد | ۸/۵۶ | ۶/۳۱ | ۷/۵۳ | ۷/۱۱ | ۴/۸۸ | ۰/۰۷۰ |
| | بنای بالا | ۱/۸۷ | ۰/۱۹ | ۲/۵۶ | ۰/۶۷ | -۲/۲۱ | ۰/۴۱۹ |

تعداد: گروه آزمایش = ۱۶ و گروه کنترل = ۱۷

همچنین نتایج جدول‌های شماره‌ی ۲ تا ۵ نشان می‌دهند که در گروه کنترل هیچ یک از امواج نواحی مورد بررسی از مغز در مرحله‌ی پس‌آزمون تغییرات معناداری نداشته‌اند ($p > 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج بدست آمده از ثبت الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی بیماران OCD در این پژوهش نواحی دخیل در اختلال وسواسی جبری نواحی مرکزی (FZ, CZ)، پیش‌پیشانی چپ (FP1)، و پیش‌پیشانی راست (FP2) بودند. یافته‌ها نشان دادند که نابهنجاری امواج در قسمت پیش‌پیشانی مغز، بالا بودن توان مطلق باند فرکانسی دلتا و تتا در نواحی مرکزی و پیشانی مغز با پایین بودن توان مطلق امواج آلفا، بتای استاندارد و بتای بالا در این مناطق با علائم وسواسی جبری ارتباط دارد. مطالعات تصویربرداری در بیماران مبتلا به اختلال وسواسی جبری نیز تاکنون نابهنجاری‌هایی را به صورت فزون‌کنشی یا کم‌کنشی مناطق مغزی و شبکه‌های مغزی مختلف گزارش کرده‌اند از جمله: کورتکس اوربیتوفرونتال، ناحیه‌ی پیش‌حرکتی مکمل، شکنج سینگولیت، عقده‌های قاعده‌ای، کورتکس آهیانه و مسیرهای کورتیکو-استریاتو-تالامو-کورتیکال (انصافی و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین نتایج این پژوهش با مطالعات گرین و همکاران (۲۰۲۰)، اسمیت و همکاران (۲۰۲۰)، کامارادووا و همکاران (۲۰۱۸)، دین و همکاران (۲۰۱۶)، و اورکی و همکاران (۱۳۹۴) که بر نابهنجاری‌های امواج مختلف مغزی از جمله دلتا، تتا، آلفا، بتای استاندارد و بتای بالا در نواحی مرکزی، پیشانی و پیش‌پیشانی تأکید داشتند همسو بود.

با توجه به اینکه نواحی مرکزی و پیشانی مغز در عملکردهای عالی مغز و کارکردهای اجرایی آن از جمله راهبردهای خودتنظیمی، توجه، انعطاف‌پذیری شناختی، زمان واکنش، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و

۴۸ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی...

کنترل تکانه‌ها نقش دارند و فزون‌کنشی یا کم‌کنشی این نواحی منجر به کندی زمان واکنش، درجاماندگی شناختی، توجه تثبیت شده، راهبردهای مقابله‌ای ناسازگارانه، ضعف در قضاوت و تصمیم‌گیری و عدم کنترل تکانه‌ها در بیماران وسواس می‌شود (ولز، ۱۳۹۴)؛ در این پژوهش انتظار می‌رفت که بدکارکردی نواحی مرکزی رو به جلوی مغز در QEEG این بیماران دیده شود.

شواهد زیادی در مورد رابطه‌ی بین نوسانات فرکانس باندهای دلتا، تتا و آلفا در مغز با پردازش شناختی وجود دارد. افزایش قدرت باند فرکانسی دلتا و تتا که با پردازش شناختی مرتبط هستند به ویژه در ناحیه‌ی پیشانی و پیش‌پیشانی منجر به EEG آهسته می‌شود که با تفکر مبهم، محاسبات ضعیف، قضاوت ضعیف و ضعف در کنترل تکانه همراه است (جعفری و همکاران، ۲۰۱۸). اسمیت و همکاران (۲۰۲۰) نیز معتقدند که کاهش دلتا در نواحی پیشانی و پیش‌پیشانی مغز حین تحریک عمیق مغز منجر به درمان موفقیت‌آمیز بیماران وسواس می‌شود. علاوه‌براین، مشاهده شد که پایین بودن موج بتای استاندارد و بتای بالا در این افراد بر فرایند توجه و تمرکز، اندیشناکی، حافظه، حل مسئله و پردازش شناختی تأثیر زیادی دارد و منجر به بدکارکردی مغز می‌شود (گرین و همکاران، ۲۰۲۰). با توجه به تقسیم‌بندی اوتر (۲۰۱۸) از بیماران OCD در دو دسته‌ی بیش‌برانگیخته و کم‌برانگیخته، نقشه‌ی مغزی بیماران شرکت‌کننده در این پژوهش حاکی از آن بود که نواحی مرکزی و پیشانی همه‌ی این بیماران در دسته‌ی کم‌برانگیخته قرار دارد. بدین صورت که نسبت دلتا به بتا در مغز بالا بود که با اختلال امواج آهسته ارتباط داشت. مرور پاسخ‌های شرکت‌کنندگان به گویه‌های مقیاس بیل-براون نیز نشان‌دهنده‌ی آن بود که بیشتر این بیماران دارای درهم‌آمیختگی شناختی و رفتارهای اجتنابی هستند که نشانه‌ی کم‌برانگیختگی است.

نمرات کلی مقیاس وسواسی-جبری یل-براون و شاخص‌های QEEG بعد از درمان نشان دادند که tDCS بر بهبود نشانگان افراد مبتلا به اختلال وسواسی جبری و اصلاح الگوی مغزی آن‌ها تأثیرگذار بوده است. این نتایج با مطالعات گرین و همکاران (۲۰۲۰)، انصافی و همکاران (۱۳۹۸)، جعفری و همکاران (۲۰۱۸)، یوسفی‌اصل و همکاران (۱۳۹۷)، برونلین و همکاران (۲۰۱۸)، پالم و همکاران (۲۰۱۷)، یورسو و همکاران (۲۰۱۶)، و دین و همکاران (۲۰۱۶) در زمینه‌ی تأثیر tDCS بر افکار و اعمال وسواسی-جبری بیماران با اختلال وسواسی جبری همسو بودند. در این مطالعه تحریک آند شیار مرکزی (FZ, CZ) با تحریک کاتد ناحیه‌ی پیش‌پیشانی ی چپ و راست (FP2, FP1) منجر به کاهش امواج آهسته (دلتا و تتا) و افزایش امواج آلفا و بتای استاندارد و بتای بالا در این مناطق مغز شدند. پاسخ‌های بیماران به پرسشنامه‌ی ییل-براون پس از درمان نیز نشان داد که تغییر این امواج منجر به کاهش درهم‌آمیختگی و درج‌اماندگی شناختی، کاهش رفتارهای اجتنابی، افزایش توانایی مقابله با افکار وسواسی و مهار تکانه‌ها در بیماران وسواسی شده است. لذا کاربرد tDCS در درمان بیماران وسواس، در نهایت منجر به کاهش وسواس‌های فکری و عملی آنان شد.

از محدودیت‌های اصلی مطالعه‌ی حاضر این بود که اندازه‌گیری مکرر با یک پرسشنامه می‌تواند در صحت نتایج پژوهش تأثیرگذار باشد. همچنین نبود مرحله‌ی پیگیری جهت بررسی اثربخشی درمان tDCS بر بهبود نشانه‌های وسواسی جبری در بلندمدت از محدودیت‌های دیگر این پژوهش بود. پیشنهاد می‌شود که درمان tDCS به‌عنوان یکی از راهبردهای درمانی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد و مطالعاتی جهت بررسی تأثیرات بلندمدت این درمان انجام شود. همچنین با توجه به منشأ چندعاملی اختلال وسواسی جبری و مسیرهای مغزی مختلفی که در این بیماری درگیر است نتایج این پژوهش

۵۰ اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای بر الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی...

می‌تواند راهنمای درمانگران این حیطة جهت توجه به الگوی الکتروآنسفالوگرافی کمی در مطالعات بعدی پیرامون درمان tDCS باشد.

سپاسگزاری

از شرکت‌کنندگانی که ما را در انجام این پژوهش یاری داده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنیم.

منابع

انصافی، الناز؛ عطادخت، اکبر؛ میکائیلی، نیلوفر؛ نیرمانی، محمد و رستمی، رضا. (۱۳۹۸). اثربخشی درمانگری تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای کاتدی در بیماران مبتلا به اختلال وسواس-ناخودداری. *مجله علوم روان‌شناختی*، ۱۸(۷۳)، ۱۲۱-۱۳۱.

اورکی، محمد؛ شاهمرادی، سپیده و رحمانیان، مهدیه. (۱۳۹۴). تأثیر نوروفیدبک و درمان ترکیبی نورویوفیدبک بر کاهش علائم وسواس فکری-عملی: مطالعه تطبیقی. *فصلنامه علمی-پژوهشی عصب روانشناسی*، ۱(۲)، ۷۷-۸۷.

دموس، جان. (۱۳۹۹). *مبانی نوروفیدبک*. ترجمه داوود آذرنگی و مهدیه رحمانیان. تهران: دانژه. سادوک، بنیامین جیمز؛ سادوک، ویرجینیا آلکوت و روئیز، پدرو. (۱۳۹۴). *خلاصه روان‌پزشکی علوم رفتاری/ روان‌پزشکی بالینی*، جلد اول. ترجمه: فرزین رضاعی. تهران: ارجمند. ولز، آدریان. (۱۳۹۴). *درمان فراشناختی برای اضطراب و افسردگی*. ترجمه شهرام محمدخانی. تهران: وراى دانش.

یاقوتی آذری، شهرام؛ طهماسب‌پور، محمد؛ زارع‌زاده، رسول و صمدیان ساریانقلی، قاسم. (۱۳۹۷). بررسی آزمایشی مشکلات حافظه در مبتلایان به نوع واری و سستشوکننده اختلال وسواسی-جبری. *مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تبریز*، ۴۰(۳)، ۱۰۵-۱۱۳.

یوسفی اصل، ویدا؛ مرسلی، یوسف و داداشی، محسن. (۱۳۹۷). مقایسه اثربخشی درمان مواجهه و جلوگیری از پاسخ (ERP) و تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه (tDCS) در بهبود مبتلایان به اختلال وسواسی جبری. *مجله دانشگاه علوم پزشکی زنجان*، ۲۶(۱۱۴)، ۱۴-۲۶.

Brunelin, J., Mondino, M., Bation, R., Palm, U., Saoud, M. and Poulet, E. (2018). Transcranial direct current stimulation for obsessive-compulsive disorder: A systematic review. *Brain Sciences*, 8(2), 37- 50.

Demos, J. M. (2020). *Getting started with neurofeedback*. Ttranslated by Davood Azarangi, and Mahdiah Rahmanian. Tehran: Danzheh. (Text in Persian).

Dinn W. M., Aycicegi-Dinn, A., Goral, F., Karamursel, S., Yildirim, E. A., Hacıoglu-Yildirim, M., Gansler, D. A., Doruk, D. and Fregni, F. (2016). Treatment-resistant obsessive-compulsive disorder: Insights from an open trial of transcranial direct current stimulation (tDCS) to design a RCT. *Neurology, Psychiatry and Brain Research*, 22(3-4), 146-154.

Ensafi, E., Atadokht, A., Mikaeeli, N., Narimani, M. and Rostami, R. (2019). The effectiveness of cathodal transcranial direct current stimulation in patients with obsessive- compulsive disorder. *Journal of Psychological Science*, 18(73), 121-131. (Text in Persian).

Ghaffari, H., Yoonessi, A., Darvishi M. J., & Ahmadi, A. (2018). Normal Electrical Activity of the Brain in Obsessive-Compulsive Patients After Anodal Stimulation of the Left Dorsolateral Prefrontal Cortex. *Basic and Clinical Neuroscience*, 9(2), 135-146.

Green, P. E., Loftus, A. and Anderson, R. A. (2020). Protocol for transcranial direct current stimulation for obsessive-compulsive disorder. *Brain Sciences*, 10(12), 1008-1017.

Kamaradova, D., Brunovsky, M., Prasko, J., Hajda, M., Grambal, A. and Latalova, K. (2018). EEG correlates of induced anxiety in obsessive-compulsive patients: comparison of autobiographical and general anxiety scenarios. *Neuropsychiatr Disease and Treatment*, 14, 2165-2174. doi: 10.2147/NDT.S169172

Oraki, M., Shahmoradi, S. and Rahmanian, M. (2015). The effectiveness of neurofeedback and neurobiofeedback on reduction of OCD symptoms: A comparative study. *Neuropsychology*, 1(2), 77-87. (Text in Persian).

Othmer, S. (2018). *Protocol guide for neurofeedback clinicians*. EEG Institute.

Palm, U., Leitner, B., Kirsch, B., Behler, N., Kumpf, U., Wulf, L., Padberg, F. and Hasan, A. (2017). Prefrontal TDCS and serteraline in obsessive-compulsive

- disorder: a case report and review of the literature. *Journal Neurocase: The Neural Basis of Cognition*, 23(2), 173-177.
- Reid, J. E., Laws, K. R., Drummond, L., Vismara, M., Grancini, B., Mpavaenda, D. and Fineberg, N. A. (2021). Cognitive behavioural therapy with exposure and response prevention in the treatment of obsessive-compulsive disorder: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Comprehensive Psychiatry*, 106 (4). doi: 10.1016/j.comppsy.2021.152223.
- Sadock, B. J., Sadock, V. A. and Ruiz, P. (2015). *Synopsis of psychiatry behavioral sciences/ clinical psychiatry*. Translated by Farzin Rezaee (2015). Tehran: Arjmand. (Text in Persian).
- Smith, E.E., Schuller, T., Huys, D., Baldermann, J. C., Ullsperger, M., Allen, J. J. and Visser-Vandewalle, V. (2020). Prefrontal delta oscillations during deep brain stimulation predict treatment success in patients with obsessive-compulsive disorder. *Brain Stimulation*, 13(1), 259-261.
- Urso, G. D., Brunoni, A. R., Mazzaferro, M. P., Anastasia, A., Bartolomeis, A. D. and Mantovani, A. (2016). Transcranial direct current stimulation for obsessive-compulsive disorder: A randomized, controlled, partial crossover trial. *Depression & Anxiety*, 33(12), 1132-1140.
- Wells, A. (2015). *Metacognitive therapy for anxiety and depression*. Translated by Shahram Mohammadkhani. Tehran: Varaye Danesh. (Text in Persian).
- Wilson, K. A. and Chambless, D. L. (1999). Inflated perceptions of responsibility and obsessive compulsive symptoms. *Behaviour Journal of Research and Therapy*, 37(4), 325-335.
- Yaghoobi Azari, Sh., Tahmasebpour, M., Zarezade, R. and Samadian Sarebangholi, Gh. (2018). The memory problems in patients with obsessive-compulsive disorder (checking, washing and mixing). *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services*, 40(3), 105-113. (Text in Persian).
- Yousefi Asl, V., Morsali, Y. and Dadashi, M. (2018). Exposure and Response Prevention (ERP) Versus Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) in Remission of Obsessive-Compulsive Disorder. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research*, 26(114), 14-26. (Text in Persian).





The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation on the Pattern of Quantitative Electroencephalography and the Symptoms of Patients with Obsessive-Compulsive Disorder

Changiz Rahimi¹, Mahjoubeh Pourebrahimi², Razieh BaniAsadi³

Abstract

The purpose of this study was the effectiveness of transcranial direct current stimulation (tDCS) on the quantitative electroencephalography (QEEG) and the symptoms of patients with obsessive-compulsive disorder (OCD). In this quasi-experimental study with pretest-posttest design with control group, from patients with OCD referred to psychiatric and psychological clinics in Kerman in 2019-2020, 40 patients were selected by available and according to purposive sampling and were randomly assigned in to experimental and control groups. After the diagnosing OCD in patients using research users guide for the structured clinical interview and recording QEEG data from 19 locations of their brains, in the experimental group, based on QEEG, for each patient was assigned a treatment protocol and this group underwent tDCS treatment (25 sessions, 60-minutes). Participants were evaluated twice (pre-test and post-test) by The Yale-Brown obsessive-compulsive scale (Y-BOCS) and QEEG recording and data were analyzed by covariance analysis (ANCOVA) and Paired-Samples t Test. The results showed that tDCS is effective in improving the symptoms of OCD patients and modifying the brain wave pattern of patients. Therefore, this method may be used as an effective and uncomplicated therapeutic strategy.

Keywords: Obsessive-compulsive disorder, quantitative, electroencephalography, transcranial direct current stimulation

¹ Ph.D., Professor, Department of Clinical Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. crahimi2016@hotmail.com

² Corresponding Author: Ph.D. Student, Department of Clinical Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. m.pourebrahim_psy@yahoo.com

³ MA, Departeman of Psychology, Science and Arts University, Yazd, Iran. Rb137613@gmail.com