

مقاله پژوهشی

سلامت جامعه

دوره هیجدهم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۳

بررسی تأثیر تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری بر فعالیت مغزی و اضطراب در بیماران مرد مبتلا به اختلال اضطراب فراگیر

یزدان موحدی^{۱*}، احمد بیات^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۲۸

خلاصه

مقدمه: امواج مغزی در بیماران مبتلا به اختلال اضطراب به شکل نابهنجاری فعالیت می‌کنند. پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری بر فعالیت مغزی و اضطراب در بیماران مرد مبتلا به اختلال اضطراب فراگیر انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش نیمه‌آزمایشی، جامعه آماری، مردان مبتلا به علائم اختلال اضطراب فراگیر مراجعه‌کننده به مراکز روانپزشکی شهر تبریز در سال ۱۴۰۳ (تعداد تقریبی ۲۰۰) بودند. تعداد ۳۰ نفر به صورت هدفمند انتخاب و به روش تصادفی به دو گروه مساوی آزمایش و کنترل تقسیم شدند. گروه‌ها، از نظر امواج بتا و تتا منطقه PZ و شدت اضطراب ارزیابی شدند. گروه آزمایش به مدت ۳۰ جلسه، تحت درمان (مداخله در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره چپ) قرار گرفت. برای گروه کنترل مداخله‌ای انجام نشد. داده‌ها توسط آمار توصیفی و آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره تحلیل گردید.

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار نمره پیش‌آزمون و پس‌آزمون اضطراب گروه آزمایش $39/53 \pm 3/34$ و $27/76 \pm 3/98$ ($p < 0/001$) و گروه کنترل $38/36 \pm 3/75$ و $38/32 \pm 3/71$ بود ($p < 0/47$). میانگین و انحراف معیار نمره پیش‌آزمون و پس‌آزمون بتا PZ گروه آزمایش $43/12 \pm 4/56$ و $39/19 \pm 3/23$ ($p < 0/001$) و گروه کنترل $42/54 \pm 4/34$ و $43/65 \pm 4/76$ محاسبه شد ($p < 0/71$). میانگین و انحراف معیار نمره پیش‌آزمون و پس‌آزمون تتا PZ گروه آزمایش $11/19 \pm 2/65$ و $5/2 \pm 44/56$ ($p < 0/001$) و گروه کنترل $10/75 \pm 2/12$ و $11/29 \pm 2/73$ بود ($p < 0/12$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری بر فعالیت مغزی و اضطراب بیماران تأثیرگذار باشد. بنابراین، می‌توان از تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری به عنوان درمانی مؤثر برای کاهش اضطراب در بیماران مبتلا به اختلال اضطراب فراگیر استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: تحریک مغزی، اضطراب، دلتا، بتا

۱- دانشیار، دانشکده طراحی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول) پست الکترونیکی: y.movahedi@tabriziau.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۶۳۹۷۱۹۱۴

۲- استادیار، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

مقدمه

اضطراب، یکی از بیماری‌های شایع محسوب می‌شود که با نشانگانی مانند تپش قلب، لرزش، رعشه و فعال شدن شاخه سمپاتیک به وجود می‌آید [۱]. در بین اختلال‌های روانشناختی، اختلالات اضطرابی شایع هستند [۲]. یکی از انواع اختلالات اضطرابی، اختلال اضطراب فراگیر (Generalized Anxiety Disorder) است [۱] که از اختلالات شایع و اغلب مزمن روان پزشکی است [۳]. در راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (ویراست پنجم) این اختلال دربرگیرنده اضطراب، نگرانی و تنش مفرطی است که در بیشتر روزها دیده می‌شود، حداقل به مدت شش ماه ادامه دارد و محور نگرانی فرد، رویدادهای معمول زندگی است. این اضطراب به سختی مهار می‌شود، رنج و عذاب درون ذهنی برای فرد ایجاد می‌کند و حوزه‌های مهم زندگی فرد را مختل می‌کند [۴]. همچنین، وجود نشانه‌های خاص برانگیختگی، تنش عضلانی و گوش به زنگی نیز ضروری ذکر شده است و اضطراب و نگرانی باید با سه یا بیش از سه مورد از شش نشانه کلیدی ببقراری، خستگی‌پذیری، اشکال در تمرکز، تحریک‌پذیری، تنش عضلانی و اشکال در خواب همراه باشد [۵]. مبتلایان به این اختلال از مشکلات اساسی در کارهای روزانه، روابط اجتماعی و شغلی رنج می‌برند [۶]. با توجه به سیر مزمن و شیوع بالا، این اختلال به عنوان یکی از مهم‌ترین اختلالات ناتوان‌کننده برای بزرگسالان مطرح شده است [۷]. اختلال اضطراب فراگیر معمولاً با شروع در سنین اولیه همراه است، اما ممکن است در میان بزرگسالان نیز شایع باشد. نرخ مبتلا شدن در بین زنان، افراد میانسال، افرادی که تنها زندگی می‌کنند و درآمد کمی دارند در مقایسه با جمعیت عادی بالاتر است [۸]. پژوهشگران اضطراب را اغلب با علائم اختلال شناختی مرتبط دانسته‌اند [۹]. بدتر شدن عملکرد شناختی که خود یک بیماری پنهان است نیز باعث اضطراب می‌شود [۱۰]. بنابراین، کاهش توانایی‌های شناختی با تأثیر بر

توانایی‌های اجتماعی فرد می‌تواند افراد را در معرض خطر اضطراب قرار دهد [۱۱]. تاکنون شیوه‌ها و روش‌های مختلفی برای درمان اضطراب ارائه شده است. درمان اضطراب شامل مداخلات دارویی و غیردارویی می‌باشد [۳]. با توجه به مشکلات و عوارض زیاد ناشی از دارو درمانی، استفاده از روش‌های غیردارویی که بتوانند باعث کاهش اضطراب شوند منطقی به نظر می‌رسد [۱۲]. به دلیل هزینه و عوارض بالای روش‌های دارویی، استرس و وابستگی به این داروها، می‌توان از روش‌های غیردارویی برای اضطراب استفاده کرد [۱۳]. یکی از این روش‌ها، تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری (Transcranial magnetic stimulation) است [۱۴]. این روش درمانی شیوه‌ای ایمن و غیرتهاجمی است که از طریق امواج مغناطیسی فعالیت قشری ناحیه تحریک‌شده را متأثر می‌سازد و با ایجاد تغییراتی در سطح گلوکز و فعالیت انتقال‌دهنده‌های عصبی موجب تأثیر در آن ناحیه می‌شود [۱۵]. در این روش، جریان الکتریکی قوی بعد از عبور از سیم‌پیچ که بر روی سر فرد گذاشته می‌شود میدان‌های مغناطیسی ایجاد می‌کند که این میدان‌ها منجر به جریان الکتریکی خفیف‌تری در قشر مغز و در نتیجه پتانسیل عمل در منطقه مورد نظر می‌شود [۱۶]. دستگاه‌های تحریک‌کننده مغناطیسی می‌توانند امواجی با توجه به نوع فرکانس اثرات تحریکی یا بازداری ایجاد کنند. فرکانس تحریک به همان تعداد پالس در هر ثانیه اطلاق می‌شود که می‌تواند در دستگاه تعریف شود [۱۷]. اولین دستگاه تحریک مغناطیسی مغز این قابلیت را داشت که تحریکاتی کمتر از یک پالس در هر ثانیه ایجاد کند. در حقیقت، اولین مطالعاتی که بر روی درمان فوق انجام شد محدود به استفاده از تحریکات با فرکانس پایین و عدم وقوف به این نکته که دستگاه می‌بایست در کدام ناحیه از مغز قرار گیرد [۱۸]، بودند. با پیشرفت علوم پزشکی و طراحی دستگاه‌های جدیدتر، میدان مغناطیسی که از سیم‌پیچ ارسال می‌شد خیلی اختصاصی‌تر بوده و پالس مغناطیسی بر این اساس می‌توانست در یک سری و یا به

کد اخلاق (IR.IAU.tabriz.1403.17) انجام شد. جامعه آماری پژوهش، شامل کلیه بیماران مرد مبتلا به علائم اختلال اضطراب فراگیر مراجعه کننده به مراکز روانپزشکی شهر تبریز در سال ۱۴۰۳ در بازه سنی ۳۵ تا ۴۰ سال و از ابتدای اردیبهشت ماه تا انتهای تیر ماه به تعداد تقریبی ۲۰۰ نفر بودند. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی ثبت شده شامل سن، وضعیت تأهل، وضعیت شغلی و مقطع تحصیلی بود. نمونه پژوهش حاضر، شامل ۳۰ بیمار مبتلا به اختلال اضطراب بود که از بین جامعه ذکر شده، به صورت هدفمند انتخاب شدند. با توجه به مقادیر α (انحراف معیار $\alpha=1/65$) و d (۲/۷۴)، $\alpha=0/9$ = توان آماری و سطح خطا یا α برابر ۰/۰۵، حجم نمونه برابر ۱۵ نفر برای هر گروه بدست آمد. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده (پرتاب تاس) در دو گروه قرار گرفتند [۳].

$$n_1 = n_2 = \frac{2\sigma^2(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2}{d^2}$$

بعد از تشخیص اختلال اضطراب فراگیر توسط روان پزشک، ابتدا از این بیماران آزمون اضطراب Beck و الکتروانسفالوگرافی کمی در منطقه PZ در فرکانس بتا و تتا بعمل آمد. سپس گروه آزمایش ۳۰ جلسه به صورت روزانه تحت درمان قرار گرفتند و برای گروه کنترل هیچ مداخله‌ای صورت نگرفت. لازم به ذکر است هیچ هزینه‌ای از بیماران جهت فرایند مداخله دریافت نگردید. بعد از اتمام جلسات درمانی پس از آزمون انجام شد. چون جنسیت در حوزه اضطراب فراگیر تأثیرگذار است برای کنترل آن فقط از مردان استفاده شد. فاصله بین پیش‌آزمون و پس-آزمون ۲ ماه در نظر گرفته شد [۲۳].

ملاک‌های ورود به مطالعه، دارا بودن ملاک‌های تشخیصی اختلال اضطراب فراگیر (نگرانی، احساس عصبی بودن، تنش عضلانی، خستگی و تحریک‌پذیری) [۱]. عدم ابتلا به سایر اختلالات روان پزشکی همبود (مانند افسردگی و وسواس) و ملاک خروج نیز عدم تمایل آزمودنی برای

صورت کوشش‌های تکراری و متوالی ارائه شود که به این نوع تحریک، تحریک مکرر مغناطیسی مغز گفته می‌شود [۱۹]. تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری با ایجاد تغییراتی در انعطاف‌پذیری سلول‌های عصبی از طریق نیرومندسازی بلندمدت و تضعیف طولانی‌مدت، به ترتیب در ایجاد اثرات تحریکی و بازداری نقش‌آفرینی کرده و با اثر بر گیرنده‌های سروتونرژیک، نورآدرنرژیک و دوپامینرژیک می‌تواند تأثیرگذار باشد [۲۰]. Fitzgerald و همکاران در مطالعه خود، تحریک مکرر مغناطیسی مغز با فرکانس بالا بر کرتکس پیش پیشانی خلفی جانبی چپ، و تحریک مکرر مغناطیسی مغز با فرکانس پایین دارای بازداری بر کرتکس پیش پیشانی خلفی جانبی راست را مورد آزمون قرار دادند. نتایج نشان داد هر دو پروتکل درمانی می‌توانند در بهبود بیماران تأثیرگذار باشند [۲۱]. مطالعه Baron و همکاران [۲۲] و Kedzior و همکاران [۲۳] نیز حاکی از اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی کورتکس پیش پیشانی خلفی جانبی چپ مغز با فرکانس بالا و نقش آن در بهبود عملکرد آزمودنی‌ها بود. همچنین Concerto و همکاران نشان دادند که یک جلسه تحریک مکرر مغناطیسی کورتکس پیش پیشانی خلفی جانبی چپ نیز می‌تواند بر توجه و عملکرد بیماران تأثیرگذار باشد و اثرات این مداخله در بلندمدت نیز ماندگار بوده است [۲۴]. با توجه به مبانی نظری و پژوهشی اشاره شده و از آنجایی که مطالعاتی که تا به حال در این راستا انجام شده صرفاً مبتنی بر پرسشنامه‌های خودگزارش‌دهی بوده است که می‌تواند با سوگیری همراه باشد [۲۵]. انجام پژوهش و ارزیابی با استفاده از دستگاه‌های دقیق و الکتروفیزیولوژیک ضرورت می‌یابد. هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری بر فعالیت مغزی و اضطراب در بیماران مرد مبتلا به اختلال اضطراب فراگیر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل بود که بعد از اخذ معرفی نامه‌های لازم و

شرکت در پژوهش یا غیبت بیش از ۳ جلسه در جلسات درمانی بود. افراد گروه کنترل در لیست انتظار برای دریافت درمان پس از دوره گروه آزمایش قرار گرفتند.

جهت اجرای این پژوهش از ابزارهای زیر استفاده گردید: الف) الکتروانسفالوگرافی کمی: برای ثبت موج نگاره الکتریکی مغز از آمپلی فایر Neuroscan و کلاه Electrocap، که مبتنی بر نظام بین‌المللی ۲۰-۱۰ و شامل ۶۴ الکتروود است، استفاده شد. دستگاه صا ایران مدل Neuroset E110 ساخت کشور ایران می‌باشد. برای تحلیل کمی یک فرایند ریاضی پیچیده FFT به کار گرفته شد که در آن امواج ثبت شده به عدد و اعداد نیز به نوبه خود به نمودارها و تصاویر تبدیل شدند. این فرایند با نرم‌افزار Neuroguide اجرا شد. الکتروودهای مرجع A1 و A2 نیز به گوش‌ها متصل بودند. الکتروودها با استفاده از کلاه مخصوص بر اساس سیستم بین‌المللی ۱۰/۲۰ بر روی سر جاگذاری شدند. ثبت امواج با استفاده از sampling rate حدود ۵۰۰ هرتز و با دامنه فرکانسی ۰/۱ تا ۴۰ هرتز صورت گرفت. فعالیت مغزی هر یک از آزمودنی‌ها، به مدت ۱۰ دقیقه با چشمان باز و بسته در حالت آرامش ثبت گردید. ابتدا آرتیفکت‌های امواج ثبت شده بر اساس قضاوت دیداری تا حد امکان حذف گردیده و تلاش شد حداقل تراسه‌ای حدود ۱۲۰ ثانیه امواج عاری از آرتیفکت جهت تحلیل در اختیار باشد [۲۰].

ب) پرسشنامه اطلاعات جمعیت‌شناختی: این پرسشنامه شامل ۴ سؤال در زمینه سطح تحصیلات، وضعیت تأهل، وضعیت شغلی و مدت زمان ابتلا به بیماری بود.

ج) پرسشنامه اضطراب Beck: این پرسشنامه برای نخستین بار در سال ۱۹۶۱ توسط Beck و همکارانش معرفی و در سال ۱۹۷۱ تجدید نظر شد [۲۶]. پرسشنامه ۲۱ ماده دارد. در برابر هر یک از ماده‌ها که مشخص‌کننده یکی از علائم اضطرابی است چهار جمله وجود دارد که از خفیف‌ترین تا شدیدترین حالت اضطراب مرتب شده است. سیستم نمره‌گذاری برای گزینه‌ها به این صورت است که برای عبارت اصلاً امتیاز صفر، خفیف یک امتیاز، متوسط

دو امتیاز و شدید سه امتیاز تخصیص داده می‌شود. دامنه نمره کل بین صفر تا ۶۳ است. نمره ۰ تا ۹ نشانگر فقدان اضطراب، ۱۰ تا ۱۸ اضطراب خفیف، ۱۹ تا ۲۹ اضطراب متوسط تا شدید و ۳۰ تا ۶۳ بیانگر اضطراب شدید است. نقطه برش این پرسشنامه برای بررسی نشانگان اضطراب، ۱۹ تا ۲۹ می‌باشد [۲۶]. پایایی بازآزمایی پرسشنامه از ۰/۴۸ تا ۰/۸۶ گزارش گردیده است [۲۵]. روایی و پایایی پرسشنامه اصلی به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۸۷ گزارش شده است [۲۶]. در پژوهشی که در ایران انجام شده است [۷] اعتبار آزمون از طریق همسانی درونی ۰/۷۸ و از طریق بازآزمایی ۰/۷۳ بدست آمد. همچنین روایی ۰/۸۱ گزارش گردیده است. مقدار پایایی کل پرسشنامه در پژوهش حاضر ۰/۷۹ به دست آمد.

د) تحریک مغناطیسی فراجمه‌ای بر اساس خط مشی بین‌المللی: این مداخله برای تحریک مغناطیسی تدوین شده است [۱۹]. در ناحیه ۹ و ۴۶ برودمن، در هر جلسه ۶۰ قطار تحریکی با فرکانس ۲۰ هرتز، ۲/۵ ثانیه تحریک و ۱۰ ثانیه فاصله بین هر تحریک، سیم‌پیچ ۸ انتخاب گردید و شدت تحریک ۱۰۰ درصد آستانه حرکتی بیمار در نظر گرفته شد. در نهایت برای هر بیمار در هر جلسه درمانی ۳۰۰۰ موج اعمال گردید. در نهایت، داده‌های بدست آمده با استفاده از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی شامل تحلیل کوواریانس چند متغیره با پیش‌فرض باکس، شاپیرو ویلکز و با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۴ و Neuroguid نسخه 2024 v3.3.4.5 تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سن کل شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر $36/22 \pm 3/65$ سال بود. همانطور که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد آزمودنی‌های این پژوهش از نظر سطح تحصیلی، وضعیت تأهل، وضعیت شغلی و مدت

ابتلا به بیماری در گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری نداشتند.

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت شناختی بیماران مرد مبتلا به علائم اختلال اضطراب فراگیر مراجعه کننده به مراکز روانپزشکی شهر تبریز در سال ۱۴۰۳ بر حسب گروه (تعداد هر گروه ۱۵ نفر)

P	گروه کنترل (درصد فراوانی)	گروه آزمایش (درصد فراوانی)		جمعیت شناختی
۰/۶۵	۹ (۶۰)	۳ (۲۰)	دیپلم و کمتر	سطح تحصیلی
۰/۳۴	۶ (۴۰)	۱۲ (۸۰)	دانشگاهی	
۰/۱۲	۴ (۲۷)	۸ (۵۴)	مجرد	وضعیت تاهل
۰/۹۸	۱۱ (۷۳)	۷ (۴۶)	متاهل	
۰/۴۵	۱۱ (۷۳)	۱۱ (۷۳)	آزاد	وضعیت شغلی
۰/۲۱	۴ (۲۷)	۴ (۲۷)	دولتی	
۰/۵۴	۳ (۲۰)	۱۰ (۶۷)	کمتر از ۶ ماه	مدت ابتلا به بیماری
۰/۱۹	۱۲ (۸۰)	۵ (۳۳)	بیشتر از ۶ ماه	

• $P < 0.001$ اختلاف معنی‌دار

همانگونه که جدول ۲ نشان می‌دهد میانگین و انحراف معیار نمره اضطراب و امواج مغزی گروه‌ها، در مرحله پیش‌آزمون تقریباً به هم نزدیک بوده است، ولی در مرحله پس‌آزمون، این کمیت‌ها با واریانس بیشتری مواجه شده‌اند به نحوی که میانگین و انحراف استاندارد گروه‌ها تغییر پیدا کرده است.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار نمره اضطراب و امواج مغزی در بیماران مرد مبتلا به علائم اختلال اضطراب فراگیر مراجعه کننده به مراکز روانپزشکی شهر تبریز در سال ۱۴۰۳ (تعداد هر گروه ۱۵ نفر)

پس‌آزمون	پیش‌آزمون	مؤلفه	گروه
انحراف معیار + میانگین	انحراف معیار ± میانگین	اضطراب	آزمایش
۲۷/۷۶±۳/۹۸	۳۹/۵۳±۳/۳۴	اضطراب	کنترل
۳۸/۳۲±۳/۷۱	۳۸/۳۶±۳/۷۵	بتا/PZ	آزمایش
۳۹/۱۹±۳/۲۳	۴۳/۱۲±۴/۵۶	بتا/PZ	کنترل
۴۳/۶۵±۴/۷۶	۴۲/۵۴±۴/۳۴	تتا/PZ	آزمایش
۵/۴۴±۲/۵۶	۱۱/۱۹±۲/۶۵	تتا/PZ	کنترل
۱۱/۲۹±۲/۷۳	۱۰/۷۵±۲/۱۲		

ویلز بررسی شد. نتایج آزمون شاپیرو ویلکز برای هیچیک از متغیرهای اضطراب، بتا PZ و تتا PZ معنی‌دار نگردید. از آزمون باکس برای بررسی همگنی ماتریس کوواریانس استفاده شد، همبستگی موجود بین متغیرهای مورد

برای تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش، از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شده است. از این آزمون به منظور کنترل اثر پیش‌آزمون استفاده می‌شود؛ برای استفاده از این آزمون، پیش‌فرض‌های باکس و شاپیرو

متغیری (مانوا) را مجاز می‌شمارد. این نتایج نشان می‌دهد که بین دو گروه حداقل از نظر یکی از مؤلفه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/001$).

مطالعه همگن بود؛ زیرا F مربوط به این آزمون در سطح $p < 0/05$ معنی‌دار نشد. بنابراین، پیش‌فرض همگنی ماتریس کواریانس محقق شده است. همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود معنی‌داری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از تحلیل کواریانس چند

جدول ۳- نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیره به منظور بررسی اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی مغز بر امواج مغزی و اضطراب بیماران مرد مبتلا به علایم اختلال اضطراب فراگیر مراجعه‌کننده به مراکز روانپزشکی شهر تبریز در سال ۱۴۰۳ (تعداد هر گروه ۱۵ نفر)

نام آزمون	ارزش	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	P
اثر پیلاپی	۰/۷۶	۷۵/۱۹	۲۸	۱	$0/001 < P$
لامبدای ویلکز	۰/۴۶	۷۵/۱۹	۲۸	۱	$0/001 < P$
اثر هتلینگ	۱۲/۳۳	۷۵/۱۹	۲۸	۱	$0/001 < P$
بزرگ‌ترین ریشه ی روی	۱۲/۳۳	۷۵/۱۹	۲۸	۱	$0/001 < P$

• $P < 0/001$ اختلاف معنی‌دار

PZ در بیماران مرد مبتلا به اضطراب فراگیر شد و در سطح $p < 0/001$ تفاوت معنی‌داری می‌باشد.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری باعث کاهش اضطراب، امواج بتا و تتا

جدول ۴- نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیره به منظور تعیین اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی مغز بر امواج مغزی و اضطراب مردان مبتلا به علایم اختلال اضطراب فراگیر مراجعه‌کننده به مراکز روانپزشکی شهر تبریز در سال ۱۴۰۳ (تعداد هر گروه ۱۵ نفر)

متغیر وابسته	منبع اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	p	اندازه اثر
اضطراب	پیش‌آزمون	۲۷۶/۲۲	۱	۲۷۶/۲۲	۱۸۷/۰۸	$0/001 < P$	۰/۵۱
	گروه	۸۶/۶۴	۱	۸۶/۶۴	۱۳۲/۱۳	$0/001 < P$	۰/۴۲
	خطا	۹/۱۳	۲۶				
بتا PZ	پیش‌آزمون	۸۹/۷۶	۱	۸۹/۸۶	۹۷/۴۳	$0/001 < P$	۰/۶۲
	گروه	۴۰/۱۲	۱	۸۹/۸۶	۵۴/۷۶	$0/001 < P$	۰/۳۱
	خطا	۵/۸۵	۲۶				
تتا PZ	پیش‌آزمون	۷۳/۹۰	۱	۷۳/۵۶	۶۲/۱۴	$0/001 < P$	۰/۴۹
	گروه	۲۱/۱۷	۱	۷۳/۵۶	۴۱/۳۳	$0/001 < P$	۰/۲۶
	خطا	۵/۸۵	۲۶				
کل		۶۹۴۳/۰۷	۳۰				

• $P < 0/001$ اختلاف معنی‌دار

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری میزان اضطراب و همچنین موج بتا و تتای منطقه PZ را در بیماران مبتلا به اختلال اضطراب فراگیر کاهش می‌دهد. در همین راستا Fitzgerald و همکاران، در مطالعه خود تحریک مکرر مغناطیسی مغز با فرکانس بالا بر کرتکس پیش پیشانی خلفی جانبی چپ و تحریک مکرر مغناطیسی مغز با فرکانس پایین دارای بازدارندگی بر کرتکس پیش پیشانی خلفی جانبی راست را مورد آزمون قرار دادند که نتایج نشان داد هر دو پروتکل درمانی می‌توانند تأثیرگذار باشند [۲۱]. مطالعه Baron و همکاران [۲۲] و Kedzior و همکاران [۲۳] نیز حاکی از اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی کورتکس پیش پیشانی خلفی جانبی چپ مغز و نقش آن در بهبود عملکرد آزمودنی‌ها می‌باشد. همچنین نشان داد یک جلسه تحریک مکرر مغناطیسی کورتکس پیش پیشانی خلفی جانبی چپ نیز می‌تواند بر توجه و عملکرد بیماران تأثیرگذار باشد و اثرات این مداخله در بلندمدت نیز ماندگار بوده است [۲۴]. در این پژوهش نیز در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش پیشانی نیمکره چپ، ناحیه ۹ و ۴۶ برودمن، در هر جلسه ۶۰ قطار تحریکی با فرکانس ۲۰ هرتز، ۲/۵ ثانیه تحریک و ۱۰ ثانیه فاصله بین هر تحریک، سیم پیچ ۸ انتخاب گردید و شدت تحریک ۱۰۰ درصد آستانه حرکتی بیمار در نظر گرفته شد. در نهایت برای هر بیمار در هر جلسه درمانی ۳۰۰۰ موج اعمال گردید. نتایج این پژوهش مطابق و همسو با مطالعات قبلی در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که تحریک مکرر مغناطیسی کرتکس پیش پیشانی خلفی جانبی چپ با فرکانس بالا منجر به دپلاریزاسیون، افزایش جریان خون و متابولیسم می‌شود. همچنین با ارتباطات سیناپسی، مناطق عمیق تر مغز را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد و عملکرد مزولیمبیک مدار عصبی درگیر در خلق را تعدیل می‌کند [۲۲]. همچنین، تبیین این نتایج می‌تواند بر اساس نظریه انطباق اجتماعی باشد که یکی از دلایل اضطراب ترشح بیش از

حد کورتیزول است. بر اساس مدل حاضر، مکانیسم تأثیرگذاری این است که در صورت عملکرد انطباقی ضعیف، افزایش کورتیزول از محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال منجر به پیدایی علائم تنش می‌گردد. همچنین می‌توان گفت ترشح بیش از حد کورتیزول، عامل اساسی برانگیختگی اضطراب می‌باشد. بنابراین با توجه به اینکه در این پژوهش منطقه مورد نظر شکنج میانی پیشانی بود به سبب ارتباط این منطقه با سیستم لیمبیک می‌تواند در کاهش اضطراب اثرگذاری بالایی داشته باشد [۲۱]. همچنین می‌توان گفت تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری با ایجاد تغییراتی در انعطاف‌پذیری سلول‌های عصبی از طریق نیرومندسازی بلندمدت و تضعیف طولانی‌مدت، به ترتیب در ایجاد اثرات تحریکی و بازدارندگی نقش‌آفرینی کرده و بر گیرنده‌های سرتونرژیک، نورآدرنرژیک و دوپامینرژیک می‌تواند تأثیرگذار باشد [۲۰]. تحریک مکرر مغناطیسی مغز بر طبق اصل شکل‌پذیری و خودترمیمی مغزی، با برانگیختگی پیاپی مناطق کمتر فعال در مغز افراد دارای اضطراب تغییرات سیناپسی پایداری در آنها ایجاد می‌کند. بر اساس اصل شکل‌پذیری مغزی، علت ماندگاری تغییرات ایجاد شده توسط تحریک مکرر مغناطیسی مغز را می‌توان به تغییرات ساختاری یا کنشی ایجاد شده در مغز افراد از طریق تحریک مغناطیسی نسبت داد. فرضیه شکل‌پذیری مغز انسان بیان می‌کند اگر مناطق کمتر فعال در اضطراب به طور مناسب تحریک شوند، چنین تغییراتی نمی‌توانند موقتی باشند، بلکه به دلیل تغییراتی که فرض می‌شود در ساختار نورون‌ها ایجاد کرده‌اند پایدار خواهند ماند [۲۵].

بیماران مبتلا به اختلال اضطراب با بدکارکردی لوب آهیانه‌ای مواجه هستند و این منطقه از مغز بیشتر فعالیت می‌کند. پس دور از انتظار نیست که این افراد دچار عملکردهای شناختی سطح پایین شوند که پایین بودن این عملکردها خود باعث تشدید اضطراب می‌شود. برنامه آموزش تحریک مکرر مغناطیسی از طریق بهبود عملکردهای مغزی علاوه بر بهبود توجه، تمرکز و پردازش

کارکردهای اجرایی در آنها دخیل هستند مورد بررسی قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌گردد این پژوهش بر روی زنان نیز اجرا شود.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تحریک مکرر مغناطیسی مغز میزان اضطراب و همچنین موج بتا و تتای PZ را در بیماران مرد مبتلا به اختلال اضطراب فراگیر کاهش می‌دهد. بنابر این، می‌توان از تحریک مکرر مغناطیسی مغز به عنوان یک ابزار کارآمد برای کاهش اضطراب و بهبود فرکانس‌های مغزی در بیماران مبتلا به اضطراب فراگیر بهره جست.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافی توسط نویسندگان گزارش نگردیده است. نویسندگان برای انجام این پژوهش هیچ حمایت مالی از نهاد، سازمان یا ارگانی دریافت نکرده‌اند.

سهم نویسندگان

نویسنده اول این مقاله مسئول نظارت بر اجرای پژوهش و تحلیل نتایج بوده و سایر نویسندگان در جمع‌آوری داده‌ها و نگارش مقاله همکاری نموده‌اند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مراکز روان‌پزشکی شهر تبریز و مرکز مشاوره ولیعصر تبریز که امکان برگزاری جلسات درمانی را در اختیار پژوهشگران قرار دادند و کلیه شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر تشکر و قدردانی نمایند.

اطلاعات باعث کاهش فعالیت بتا و تتای منطقه PZ نیز می‌شود [۲۴].

همچنین، می‌توان بیان کرد که تحریک مکرر مغناطیسی موجب تغییرات عصبی و مغزی می‌شود و رسیدن به توان بالفعل این تغییرات نیازمند گذشت زمان است؛ یعنی علیرغم مبحث توجه و برنامه‌ریزی و سازماندهی، توجه و حافظه که بازدهی آنها زودتر به چشم می‌آید، الگوی امواج مغزی نیازمند گذشت زمان هستند تا بیماران فرصت کافی داشته باشند تا از تحریکات مغزی ایجاد شده، در زمینه توانمندی‌های شناختی خود به نحو کامل استفاده کنند [۲۵]. این یافته پژوهش حاضر را همچنین می‌توان بر اساس فرضیه شکل‌پذیری مغزی تبیین کرد. فرضیه شکل‌پذیری مغز انسان بیان می‌دارد که اگر مناطق مغزی که در هر اختلال کژکار هستند را به طور مناسب و مکرر تحریک کنیم، می‌توان تغییرات مناسبی را در آن مناطق ایجاد نمود؛ تغییراتی که از نظر طرفداران این دیدگاه نمی‌توانند موقتی باشند؛ چون این گونه تغییرات در ساختار نورون‌های مغزی رخ می‌دهند و پایدار باقی خواهند ماند؛ اما تغییر آنها نیاز به گذشت زمان دارد [۱۶].

اولین محدودیت پژوهش حاضر این بود که فقط کارکردهای مغزی و عصبی افراد مبتلا به اختلال اضطرابی بررسی شده ولی عملکرد این افراد از نظر حوزه‌های دیگر بررسی نگردیده است، همچنین در این پژوهش به بررسی تأثیرات بلندمدت این درمان و ماندگاری این تأثیرات پرداخته نشده است، یا به عبارتی این مطالعه فاقد دوره پیگیری می‌باشد. این پژوهش فقط بر روی مردان انجام شده است. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی یک مطالعه پیگیرانه به فاصله ۳ تا ۶ ماه از تأثیرات این درمان صورت بگیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود اثربخشی روش تحریک مکرر مغناطیسی مغز بر بهبود سایر اختلالاتی که به نوعی

References

1. Fortuna L R, Brown I C, Woods G G L, Porche M. V. The impact of COVID-19 on anxiety disorders in youth: Coping with stress, worry, and recovering from a pandemic. *CAPCNA* 2023; 32(3): 531-542.
2. Hallam C, Simmonds-Buckley M, Kellett S, Greenhill B, Jones A. The acceptability, effectiveness, and durability of cognitive analytic therapy: Systematic review and meta-analysis. *PP* 2021; 94(1): 8-35.
3. Jashnani Z, Ghamari M, Kashani Vahid L. Presenting a model of the tendency to self-harming behaviors of teenagers on cyberspace addiction with the mediation of cognitive emotion regulation. *PDMD* 2024; 2(4): 127-135.
4. Liu Q, Zhou B, Zhang X, Qing P, Zhou X, Zhou F, & et al. Abnormal multi-layered dynamic cortico-subcortical functional connectivity in major depressive disorder and generalized anxiety disorder. *JPR* 2023; 167(12): 23-31.
5. Moore E W G, Petrie T A, Slavin L E. College student-athletes' COVID-19 worry and psychological distress differed by gender, race, and exposure to COVID-19-related events. *JAH* 2022; 70(4): 559-566.
6. Power N, Kellett S & Gaskell C. Effectiveness of cognitive analytic therapy for mixed anxiety and depression in the context of borderline traits: A quasi-experimental single case design evaluation. *JPI* 2023; 33(1): 34-46.
7. Reyhani S, Ahovan M. The effectiveness of emotional schema therapy on regulating emotions and reducing high-risk behaviors in female adolescents. *RBS* 2024; 22(1): 137-149.[Persian]
8. Stefan S, Stroian P, Fodor L, Matu S, Nechita D, Boldea I, et al. An online contextual schema therapy workshop for social anxiety symptoms – A randomized controlled trial. *JCBS* 2023; 29(3): 67-75.
9. Zainal N H, Newman M G. Inflammation mediates depression and generalized anxiety symptoms predicting executive function impairment after 18 years. *JAD* 2022; 296(13): 465-475.
10. Porcel J, Montalban X. Anticholinesterasics in the treatment of cognitive impairment in Multiple Sclerosis. *J Neurol Sci* 2006; 245(1-2): 177-81.
11. Arnett PA, Higginson CI, Randolph JJ. Depression in Multiple Sclerosis: relationship to planning ability. *J Int Neuropsychol Soc* 2001; 7(6): 665-74.
12. Moscati A, Flint J, Kendler K S. Classification of anxiety disorders comorbid with major depression: common or distinct influences on risk?. *JDA* 2016; 33(6): 120-127.
13. Cantón-Cortés D, Cortés M R, Cantón J. Child Sexual Abuse, Attachment Style, and Depression The Role of the Characteristics of Abuse. *JIV* 2015; 30(11): 420-436.
14. Linares L, Jauregui P, Herrero-Fernández D, Estévez A. Mediation Role of Mindfulness as a Trait Between Attachment Styles and Depressive Symptoms. *JP* 2016; 7(4): 1-16.
15. Uchenna E, Scott B, Jane N, Terri D, Evan J, Alexandra M, Shauna F, Florin O. The potential of repetitive transcranial magnetic stimulation for addressing sleep difficulties in children with autism – A brief communication. *JSM* 2024; 118(4):78-80
16. Yuichiro S, Yoshikazu U. Transcranial magnetic stimulation. *COBS* 2024; 58, (2): 101-396.
17. Chun-Hung C, Shaw-Ji C. Home-based therapy with continuous cranial electrotherapy stimulation after repetitive transcranial magnetic stimulation in a patient with severe depression and anxiety during COVID-19 pandemic: case report and meta-analysis of randomized controlled trials. *PRCR* 2024; 3(1): 100-220.
18. Renato Mendes S, Monara N, Leonardo Peres de S, Sabrina N, Alison S, Ana V, et al. Hypothesis on the potential of repetitive transcranial magnetic stimulation to modulate neurochemical pathways and circadian rhythm in ADHD. *JMH* 2024. 189(11): 111-411.
19. Jiajing W, Sheng Z, Xiaoying Z, Lanxiang W, Xinmiao M, Hong J, Chengjie M, Jing C, Chun-feng L. Objective sleep enhancement in Parkinson's disease: A sham-controlled trial of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over the right dorsolateral prefrontal cortex. *PRD* 2024; 126 (8): 107050.
20. Wassermann EM, Lisanby SH. Therapeutic application of repetitive transcranial magnetic stimulation: A review. *JCN* 2011; 112(8): 1367-1377.
21. Fitzgerald P B, Hoy K E, Herring S E, McQueen S, Peachey A V, Segrave R A, Daskalakis Z J. A double blind randomized trial of unilateral left and bilateral prefrontal cortex transcranial magnetic stimulation in treatment resistant major depression. *JAD* 2012; 139(2): 193-198.
22. Baron RA, Mueller BA, Wolfe MT. Self-efficacy and entrepreneurs adoption of unattainable goals: The restraining effects of self-control. *JBV* 2016; 31(1): 55-71.

23. Kedzior KK, Rajput V, Price G, Lee J, Martin-Iverson M. Cognitive correlates of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in treatment-resistant depression-a pilot study. *BMC Psychiatry* 2012;12(1):163-171.
24. Concerto C, Lanza G, Cantone M, Ferri R, Pennisi G, Bella R, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with drug-resistant major depression: A six-month clinical follow-up study. *IJPCP* 2015;19(4):252-258.
25. Victor Rossetto B, Gabriel T K, Valquíria Aparecida da S, Luciana MB, et al. Posterior insula repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic pain in patients with Parkinson disease – pain type matters: A double-blinded randomized sham-controlled trial. *NCCN* 2024; 54(5): 102994.
26. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *JAMA* 1961; 4 (1): 561-571.

Studying the Effect of Repetitive Transcortical Magnetic Stimulation on Brain Activity and Anxiety in Male Patients with Generalized Anxiety Disorder

Movahedi Y¹, Bayat A²

1. Associate Prof., Dept. of Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran (Corresponding Author)

E-mail: y.movahedi@tabriziau.ac.ir, Tel: 09163971914

2. Assistant Prof., Faculty of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran.

Received: 18 September 2024

Accepted: 9 July 2025

Introduction: Studies have shown that brain waves in anxious patients operate abnormally. The present study was conducted with the aim of determining the effectiveness of repetitive transcortical magnetic stimulation on brain activity and anxiety in male patients with generalized anxiety disorder.

Materials and Methods: In the present quasi-experimental study, the statistical population was all male patients with symptoms of generalized anxiety disorder referred to psychiatric centers in Tabriz in 2024, approximately 200 men. Both experimental and control groups were evaluated in terms of beta and theta waves of the PZ region and also the severity of anxiety, and then the experimental group was treated for 30 sessions. The intervention was performed in the dorsolateral region of the left prefrontal cortex. The control group did not receive any intervention. Descriptive statistics and multivariate analysis of covariance were used to analyze the data.

Results: The mean and standard deviation of the pre-test and post-test anxiety scores of the experimental group were 39.53 ± 3.34 and 76.27 ± 3.98 , respectively ($p < 0.001$) and for the control group they were 38.36 ± 3.75 and 38.32 ± 3.71 , respectively ($p < 0.47$). The mean and standard deviation of the pre-test and post-test beta PZ scores of the experimental group were 43.12 ± 4.56 and 39.19 ± 3.23 , respectively ($p < 0.001$) and for the control group they were 42.54 ± 4.34 and 43.65 ± 4.76 , respectively ($p < 0.71$). The mean and standard deviation of the pre-test and post-test PZ theta scores of the experimental group were 11.19 ± 2.65 and 56.44 ± 2.5 , respectively ($p < 0.001$) and for the control group they were 10.75 ± 2.12 and 11.29 ± 2.73 , respectively ($p < 0.12$).

Conclusion: It seems that repetitive transcortical magnetic stimulation can affect brain activity and anxiety in patients. Therefore, repetitive transcortical magnetic stimulation can be used as an effective treatment for reducing anxiety in patients with generalized anxiety disorder.

Keywords: Brain stimulation, Anxiety, Delta, Beta.

Please cite this article as follows:

Movahedi Y, Bayat A. Studying the Effect of Repetitive Transcortical Magnetic Stimulation on Brain Activity and Anxiety in Male Patients with Generalized Anxiety Disorder. *Community Health journal* 2025; 18(4): 28-38.

Funding: This study did not have any funds.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Farhangian University, approved the study (IR.IAU.tabriz.1403.17).