

## بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال دوقطبی

الهام اسبغی<sup>۱</sup>، \* پروین رفیعی نیا<sup>۲</sup>، شاهرخ مکوند<sup>۳</sup>، پرویز صباحی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲. استادیار روانشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۳. دانشیار روانشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۴. استادیار روانشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۶/۰۱/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۲/۲۷)

## The Effectiveness of rTMS on Working Memory and Symptoms of Bipolar Disorder

Elham Asbaghi<sup>1</sup>, \*Parvin Rafieinia<sup>2</sup>, Shahrokh Makvand<sup>3</sup>, Parviz Sabbahi<sup>4</sup>

1. PhD Student of Psychology, Semnan University, Semnan, Iran.

2. Assistant Professor of Psychology, Semnan University, Semnan, Iran.

3. Associate Professor of Psychology, Semnan University, Semnan, Iran.

4. Assistant Professor of Psychology, Semnan University, Semnan, Iran

Received: (Apr. 07, 2017)

Accepted: (May. 17, 2017)

### Abstract:

**Introduction:** The aim of present study was investigating effect of rTMS on improvement working memory and symptom of bipolar disorder in subjects.

**Method:** To do so, 30 bipolar disorder were selected among Tehran clinics' clients using Purposeful sampling. For assessing working memory, N-back test was conducted by all subject. For assessing bipolar symptoms, Beck Depression Inventory and Young Mania Inventory was conducted by all subjects. Subjects were divided into two groups; 15 subjects received rTMS and rest of them that is called control group didn't receive it. Training sessions were conducted for 20 days; each day one session -20 minutes. Data were analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA). **Findings:** The results showed that effect of rTMS on working memory performance and bipolar symptoms improvemen has been effective.

**Conclusion:** The results of this study showed that rTMS can improve working memory performance and improve symptoms in subjects with bipolar disorder.

**Keywords:** rTMS, Working memory, bipolar disorder symptoms.

### چکیده:

**مقدمه:** پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر درمانی تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای (rTMS) مغز از روی جمجمه بر حافظه کاری افراد مبتلا به اختلال دوقطبی انجام گرفته است. روش: بدین منظور در این طرح پژوهشی ۳۰ نفر از مبتلایان به اختلال دوقطبی با روش نمونه‌گیری هدفمند از مراجعه‌کنندگان به یکی از کلینیک‌های شهر تهران انتخاب شدند. همه آزمودنی‌ها قبل و بعد از مداخله درمانی با آزمون حافظه کاری N-back و پرسشنامه افسردگی بک و مقیاس درجه‌بندی مانیای یانگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارده شدند. برای افراد گروه آزمایش به مدت ۲۰ روز برنامه درمانی (rTMS) اجرا گردید به این ترتیب که هر روز به مدت ۲۰ دقیقه شرکت‌کنندگان فرکانس ۱ هرتز را در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره راست و تائبرست تحریکی را در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره چپ، دریافت کردند. برای تحلیل نتایج از روش آماری کوواریانس استفاده شد. یافته‌ها: نتایج نشان داد که rTMS در بهبود عملکرد حافظه کاری و بهبود علائم خلقی بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی مؤثر است. نتیجه‌گیری: بعد از مداخله، بین دو گروه آزمایش و کنترل در بهبود حافظه کاری تفاوت معناداری وجود داشت و همین‌طور در علائم اختلال دوقطبی نیز بهبود معناداری ایجاد شد. می‌توان چنین نتیجه گرفت که مداخله تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای مغز، در بهبود حافظه کاری و علائم اختلال دوقطبی مؤثر است.

**واژگان کلیدی:** تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای مغز، اختلال دوقطبی، حافظه کاری.

\*نویسنده مسئول: پروین رفیعی نیا

Corresponding Author: Parvin Rafieinia

E-mail: P\_rafieinia@semnan.ac.ir

## مقدمه

اختلال دوقطبی<sup>۱</sup> در زمره ناتوان‌کننده‌ترین اختلالات روانی طبقه‌بندی می‌شود که علاوه بر افت عملکرد، اختلالاتی شدید را در تعاملات میان فردی و کیفیت زندگی فرد ایجاد می‌کند (بریسوس<sup>۲</sup> و آران، دیاس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). اختلال دوقطبی به دو نوع<sup>۱</sup> و<sup>۲</sup> تقسیم می‌شود؛ ملاک‌های اختلال دوقطبی نوع<sup>۱</sup> شامل ملاک‌های مانیک کاملاً نشانگانی است؛ این افراد معمولاً در طول دوره‌ی زندگی خود به دوره‌های افسردگی اساسی هم دچار می‌شوند. اختلال دوقطبی نوع<sup>۲</sup>، مستلزم تجربه‌ی حداقل یک دوره افسردگی اساسی و حداقل یک دوره هیپومانیک در طول عمر است. ویژگی اصلی دوره‌ی مانیک، دوره‌ی مشخصی است که در طول آن خلق به‌طور نابهنجار و مداوم بالا، گشاده، یا تحریک‌پذیر است و افزایش فعالیت و انرژی وجود دارد؛ دوره‌ی افسردگی با نشانه‌های اصلی خلق افسرده و از دست دادن علاقه یا لذت مشخص می‌شود (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). علائم کلی اختلال دوقطبی به‌صورت بدکارکردی هیجانی و نواقص شناختی طبقه‌بندی می‌شود؛ که منجر به نواقصی در کنترل هیجانان، کارکردهای اجرایی و مسائل دیگر می‌گردد؛ حتی در زمانی که فرد دارای خلقی متعادل<sup>۴</sup> است (گرین و کاهیل،

مالهی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷؛ فلیپس<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸).

شواهدی مبنی بر وجود نواقص شناختی در بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی وجود دارد. قلمروهای شناختی که اغلب دچار نقص است، شامل عملکردهای شناختی، توجه و حافظه است (مارتینز، بوروگو، دابن، ۲۰۰۴؛ بورا<sup>۷</sup> و ولاسکو، بیتن، ۲۰۰۹). در واقع بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی عملکرد ضعیفی در آزمون‌های سرعت پردازش بینایی - حرکتی، حافظه کاری، توجه مستمر، کارکردهای اجرایی دارند؛ و نیز نواقص کمتر در حافظه بینایی و کلامی و توجه مستمر در این افراد گزارش شده است (بورا و همکاران، ۲۰۰۹؛ کواریشی و فرانگو، ۲۰۰۲؛ مارتینز و آرن<sup>۸</sup>، ۲۰۰۴).

به‌طور کلی بیماران مبتلا به مانیا نسبت به بیماران افسرده در حافظه، سیالی کلامی و در تکالیف شناختی عملکرد ضعیف‌تری دارند (دیکسون و همکاران، ۲۰۰۴؛ آمینوف<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). وجود نقص دائمی در حافظه در طول مراحل مختلف نوسان خلقی در این اختلال نشان می‌دهد که این نقص در اختلال دوقطبی پایدار است (گالتیری و جانسون<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۶). به‌طور خاص دوره‌های خلقی بیشتر، می-

5. Green, Kahil, Malhi

6. Green et al; Phillips et al

7. Bora

8. Quraishi and Frangou, Martínez- Aran

9. Dixon; Aminoff

10. Gualtieri and Johnson

1. Bipolar disorder

2. Brissos

3. Aran, Dias

4. Euthymic

درمان تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای (rTMS)<sup>۲</sup> است؛ تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای، شیوه‌ای ایمن و غیرتهاجمی است که از طریق ارسال امواج مغناطیسی فعالیت قشری، ناحیه مورد تحریک را متأثر می‌سازد و با ایجاد تغییراتی در سطح گلوکز و فعالیت انتقال‌دهنده‌های عصبی، موجب تأثیر در آن ناحیه می‌شود (گئورگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۰؛ لوو<sup>۴</sup> و همکاران، ۱۹۹۹). در این روش جریان الکتریکی قوی، پس از عبور از کوئل<sup>۵</sup> 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 بافت عصبی مورد تحریک می‌شود (کک<sup>۶</sup>، ۲۰۰۷). دستگاه‌های تحریک‌کننده مغناطیسی قادرند امواجی با فرکانس ۱ تا ۱۰۰ هرتز را تولید کنند که با توجه به نوع فرکانس می‌توانند اثرات تحریکی و یا بازداری ایجاد کنند. فرکانس تحریک به همان تعداد پالس در هر ثانیه اطلاق می‌شود که می‌تواند در دستگاه تعریف شود. اولین دستگاه TMS این قابلیت را داشت که تحریکاتی کمتر از یک پالس در هر ثانیه (HZ) ایجاد کند. در واقع اولین مطالعاتی که روی درمان TMS به کار برده شد، محدود به استفاده از تحریکات با فرکانس پایین و عدم وقوف به این نکته بود که سیم‌پیچ را می‌بایست

تواند پیش‌بینی کننده عملکرد ضعیف‌تر شناختی در افراد مبتلا به اختلال خلق باشد (لوی و همکاران، ۲۰۰۹؛ کاملو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). از آنجایی که این اختلال از جمله اختلالات شایع است و شیوع ۱۲ ماهه در ۱۱ کشور دنیا تا ۰/۶ گزارش شده است (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳)، یافتن درمانی که علاوه بر بهبود علائم خلقی، نواقص شناختی را در بین این افراد بهبود بخشد؛ حائز اهمیت است. هدف از درمان بیماران دوقطبی، کاهش شدت و فراوانی نوسانات خلق آن‌ها است، به گونه‌ای که بیشترین اثربخشی و کمترین عوارض را دارا باشد، با وجود این، تعداد زیادی از افراد مبتلا حتی بعد از درمان نیز دچار نواقصی در زمینه خلق و شناخت با همان شدت پیشین بوده، از نتایج درمانی و داروهای به کار رفته رضایت ندارند. عوارض جانبی داروها و مقاوم بودن برخی افراد به درمان دارویی و محدودیت مصرف دارو برای برخی افراد، درمان دارویی را با محدودیت‌هایی روبرو می‌سازد. به همین دلیل نیاز به روشی مطمئن و اثربخش با عوارض جانبی کمتر، احساس می‌شود. لذا چنانچه نوعی روش درمانی مؤثر و در دسترس، بدون عوارض وجود داشته باشد، کمک مؤثری به این افراد و خانواده‌هایشان می‌کند و بار سنگینی از دوش اقتصاد جامعه برداشته می‌شود. در رابطه با درمان اختلال دوقطبی روش‌های متفاوتی مورد استفاده قرار گرفته است که یکی از این روش‌ها،

2. Repetitive transcranial magnetic stimulation  
3. George  
4. Loo  
5. Coil  
6. Keck

1. Camelo; Levy

الهام اسبقی و همکاران: بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال ...

۲۰۰۸ پذیرفته شده است.

مکانیسم دقیق اثر rTMS هنوز مشخص نیست؛ ولی بعضی از شواهد پژوهشی تغییرات ایجاد شده توسط rTMS را سبب تغییر در میزان خون‌رسانی و سطوح گلوکز، یا تغییر در تظاهر ژن‌ها مطرح کرده‌اند. از سال ۱۹۸۵ که این شیوه برای تحریک قشر مغز انسان به کار گرفته شده است، هیچ مورد خاصی مبنی بر مضر بودن این شیوه بر مغز انسان وجود نداشته است (وسرمن<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱). دلاسو و همکاران (۲۰۰۹) اثربخشی rTMS را در درمان بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی حاد بررسی کردند؛ بیماران به مدت ۳ هفته تحریک ۱ هرتز را با ۱۱۰ درصد آستانه تحریک به صورت روزانه ۳۰۰ پالس تحریکی دریافت کردند نتایج نشان‌دهنده بهبود علائم خلق بود که مطالعه پیگیری نشان داد که آثار تغییر تا ۶ ماه پیگیری هم ادامه داشت. چائو هوا (۲۰۱۶) در پژوهشی روی ۳۵ بیمار مبتلا به اختلال دوقطبی از پروتکل تحریکی برای بهبود کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال استفاده کردند که نتایج اثربخشی را نشان می‌دهد. لی<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۴)، در ۷ بیمار دوقطبی درمان rTMS را انجام دادند سه بیمار از ۷ بیمار به صورت کامل درمان شدند و این بهبودی تا یک سال ادامه داشت.

پژوهشی با هدف بررسی پتانسیل درمان

در کدام ناحیه از مغز قرار داد (بارکر<sup>۱</sup>، ۱۹۸۵). با پیشرفت تکنولوژی و طراحی سیم‌پیچ‌های جدیدتر، میدان مغناطیسی که از سیم‌پیچ ارسال می‌شدند خیلی اختصاصی‌تر بوده و پالس‌های مغناطیسی بر این اساس، می‌توانستند در یک سری و یا به صورت کوشش‌های تکراری و متوالی ارائه شود که به این شکل از تحریک rTMS می‌گوئیم (گتورگ و همکاران، ۲۰۰۰). در واقع مصارف بالینی که در ابتدا از این دستگاه به عمل آمد برای تشخیص بیماری‌های عصبی حرکتی بود. در سال ۱۹۹۳ هافلچ<sup>۲</sup> و همکاران این ایده را مطرح کردند که کاربرد TMS در ناحیه فوقانی سر همان آثار داروهای ضدافسردگی را دارد. البته لازم به ذکر است که در تمامی پژوهش‌های اولیه اندیشه استفاده از این دستگاه روی کرتکس پیش‌پیشانی بر ذهن محققان خطور نکرده بود. در سال ۲۰۰۲، rTMS درمانی توسط انجمن سلامت کانادا مورد تأیید قرار گرفت. تقریباً چیزی حدود ۲۰ سال است که مطالعه این تکنیک در کانادا، آمریکا، انگلستان، آلمان و ژاپن ادامه دارد. امروزه این تکنیک با افزایش و یا کاهش در فعالیت مناطق قشری مغز ایجاد می‌کند، کاربرد وسیعی در درمان اختلالات مختلف روان‌پزشکی، از جمله افسردگی و اختلال دوقطبی، اضطراب و غیره دارد. لازم به ذکر است این درمان از جانب سازمان غذا و داروی<sup>۳</sup> آمریکا در تاریخ ۸ اکتبر

4. Wassermann  
5. Li

1. Barker  
2. Hoflich  
3. FDA

است (مریکاسگال، آکیسگال<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷) یافتن راهبرد مؤثر درمانی ضرورت دارد به علاوه تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که افراد مبتلا به اختلال دوقطبی حتی در دوره خلق متعادل نیز مشکلات شناختی دارند یکی از مهم‌ترین این نواقص شناختی که منجر به نواقص جدی دیگر در زندگی این افراد می‌شود حافظه کاری است، حافظه کاری سیستم ذخیره‌سازی موقت اطلاعات به صورت لحظه‌به‌لحظه است و یک تابعی است که بر اساس وظایف مختلف شناختی پیچیده مانند زبان، درک، یادگیری و استدلال اقدام می‌کند (بدلی، ۱۹۹۲) به علاوه مطالعات تصویربرداری عصبی نشان می‌دهد که اختلال دوقطبی با تغییرات فعالیت قشر پیش‌پیشانی در طول عملکرد تکالیف شناختی، به ویژه تکالیف حافظه کاری WM مرتبط است (تونسند<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰) به علت تمام این مسائل توجه به درمان کارآمد، سال‌هاست که دغدغه ذهنی روان‌پزشکان و روانشناسان بوده و امروزه دارودرمانی به‌عنوان خط اول درمان، برای این اختلال مطرح است. با وجود مؤثر بودن دارودرمانی که اغلب طی دوره‌های بستری در بیمارستان، به صورت کنترل شده و دقیق در اختیار بیماران قرار داده می‌شود، اما بروز علائم و عود مجدد اختلال، بیماران را روانه بیمارستان کرده و چرخه مجددی از فرایند دارودرمانی را

rTMS بر کارکردهای شناختی در ۱۵ بیمار مبتلا به اختلال یک‌قطبی و دوقطبی توسط مارتیس و همکارانش، انجام شد؛ که در این پژوهش توجه، حافظه کاری، کارکرد اجرایی، حافظه و سرعت حرکتی را به وسیله یک مجموعه تست ارزیابی شناختی قبل و در حین و بعد از درمان اندازه‌گیری کردند و نتایج نشان داد که بهبودی تنها در حافظه فعال، کارکرد اجرایی، حافظه و سرعت حرکتی و آن‌هم تنها در طول درمان rTMS حاصل شد. پروتکل استفاده شده در این پژوهش تحریک سمت چپ روزانه ۱۰ هرتز با ۱۱۰ درصد آستانه حرکتی به مدت ۲۰ جلسه در طول چهار هفته بود. حجم مطالعات کنترل شده و دقیق در این خصوص کم و نتایج تا حدودی متناقض است و لذا انجام آزمایش‌های کنترل شده و دقیق با حجم نمونه بالا ضروری به نظر می‌رسد (برایان مارتیس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). از آنجایی که اختلال دوقطبی در زمره ناتوان‌کننده‌ترین اختلالات روانی طبقه‌بندی می‌شود که علاوه بر افت عملکرد، اختلالاتی شدید را در تعاملات میان فردی و کیفیت زندگی فرد ایجاد می‌کنند (بریوس و همکاران، ۲۰۰۸)؛ و به این دلیل که اختلال دوقطبی به علت مشکلات ژنتیکی و نوروشیمیایی به صورت بالقوه مستعد نارسایی‌های در سیستم مغزی در سطوح مختلف نوروشیمیایی، فیزیولوژیکی و ساختاری

2. Merikasgal, Akisgal  
3. Townsend

1. Brian Martis

الهام اسبقی و همکاران: بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال ...

ایجاد می‌نماید (هارو<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۰).  
درواقع اختلال دوقطبی یک بیماری روان‌پزشکی مخرب با اثرات منفی در کارکرد اجتماعی است که زندگی فردی و اجتماعی بیمار را تحت تأثیر قرار می‌دهد (گدس و میکلوویتز<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). در اغلب موارد بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی نواقص قابل توجه شناختی دارند که این نواقص در طول خلق طبیعی هم ادامه می‌یابد (کواریشی و فرانگو، ۲۰۰۲؛ مک کوئین<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۱؛ بورا و همکاران، ۲۰۰۹)

از آنجایی که کارکردهای شناختی چون توجه، حافظه و کارکرد اجرایی از جمله متغیرهایی هستند که امروزه مورد توجه پژوهشگران بسیاری قرار گرفتند؛ و این کارکردها در بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی حتی در دوران خلق متعادل نیز دچار نواقصی است بهبود این نواقص از اهمیت زیادی برخوردار است.

بنابراین هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی تأثیر درمانی تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر کاهش علائم خلقی و بهبود حافظه کاری در اختلال دوقطبی است و به دنبال بررسی این فرضیه است که درمان تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای موجب بهبود علائم خلقی و حافظه کاری مبتلایان به اختلال

دوقطبی می‌شود.

## روش

طرح پژوهش حاضر، شبه‌تجربی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه است. جامعه آماری پژوهش حاضر دربرگیرنده تمام مراکز درمانی شهر تهران است که در یک بازه زمانی ۶ ماهه در نیمه دوم سال ۹۵ به دلیل اختلال دوقطبی به آن‌ها مراجعه کردند.

نمونه پژوهش حاضر شامل ۴۰ نفر از افراد مبتلا به اختلال دوقطبی بود که به تعدادی از مراکز درمانی تهران مراجعه کردند. از این تعداد ۲۰ نفر به گروه تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای و ۲۰ نفر به گروه کنترل اختصاص می‌یابند؛ حجم نمونه در طرح آزمایشی ۱۵ نفر است که برای کنترل ریزش از تعداد ۲۰ نفر برای هر گروه استفاده شد؛ روش نمونه‌گیری در این پژوهش به شیوه نمونه‌گیری هدفمند بود. در ابتدا از مراجع‌هایی که تمایل به همکاری در پژوهش حاضر را داشتند، مصاحبه تشخیصی ساختاریافته به عمل آمد؛ ملاک‌های ورود آزمودنی‌ها عبارت بود از: نداشتن اختلال روانی همراه با اختلال دوقطبی، دامنه سنی ۲۵ تا ۴۵ سال، هر دو جنس؛ عدم هر نوع شرایط زیست‌شناختی و عضوی تأثیرگذار بر اختلال؛ مانند سوء‌مصرف مواد، بارداری، وجود فلز، پروتز، ضربان‌ساز قلب و شنت در جمجمه.

در گروه با مداخله تحریک مغناطیسی فرا

1. Harrow
2. Geddes and Miklowitz
3. MacQueen

پیش‌آزمون و مقایسه متغیرهای مورد مطالعه در گروه کنترل و آزمایش در مراحل پس‌آزمون و پیگیری، به‌وسیله بسته نرم‌افزاری SPSS نسخه ۱۶ انجام گرفت. ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش عبارت‌اند از:

**دستگاه تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای:** دستگاهی است که از طریق ایجاد میدان‌های مغناطیسی تحریکاتی در موضع مورد استفاده در مغز ایجاد می‌کند. به‌طور رسمی در سال ۱۹۸۵ شخصی به نام بارکر در دانشگاه شفیلد انگلستان تأثیربخشی تحریک مغناطیسی کرتکس حرکتی را روی انسان نشان داد. اولین دستگاه تحریکاتی کمتر از یک پالس ایجاد می‌کرد. کشورهایی مانند آلمان، انگلیس، آمریکا، دانمارک، روسیه و کره سازنده این دستگاه هستند. این دستگاه دارای یک کویل است که با سیستم‌های خنک‌کننده مختلف خنک می‌شود. در هر دستگاه برنامه‌های مختلف تحریکی و مهاری برای کار کردن در بخش‌های مختلف مغز وجود دارد (پیرمادی، ۱۳۹۱). در این پژوهش از دستگاه تاماس کره‌ای شرکت رمد استفاده شده است.

**N-Back:** این آزمون برای حافظه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون برای نخستین بار در سال ۱۹۵۸ توسط کرچنرو<sup>۱</sup> معرفی شد. از آنجاکه این تکلیف هم نگهداری اطلاعات شناختی و هم دست‌کاری آن‌ها را شامل می‌شود،

جمجمه‌ای، در شروع جلسه شرکت‌کننده‌ها در جلسات فردی، روی صندلی راحتی نشستند و تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای (rTMS) در ناحیه «پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره راست و چپ» صورت گرفت. شرکت‌کنندگان فرکانس ۱ هرتز را در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره راست و تحریک تتا برست را در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره چپ، با کویل ۸ به مدت ۱۸ جلسه روزانه (۶ جلسه در هفته) دریافت کردند و شدت تحریک ۱۰۰ درصد آستانه حرکتی بیمار تنظیم شد. طول مدت هر جلسه ۲۰ دقیقه بود. این پروتکل درمان از این جهت برگزیده شد که نقاط مغزی عنوان شده با علائم خلقی و شناختی ارتباط دارند و برنامه درمانی این اختلال است. در ابتدا پیش‌آزمون تمام شرکت‌کنندگان در جلسه‌ی نخست به شکل انفرادی مورد بررسی قرار گرفت سپس تحریک مغناطیسی در ناحیه مربوطه با فرکانس مشخص شده بر روی سر افراد انجام شد و در پایان جلسات پس‌آزمون نیز به شکل انفرادی از تمام آزمودنی‌ها گرفته شد. گروه کنترل هیچ درمان خاصی نداشت، اما برای رعایت جنبه اخلاقی پژوهش، تمام آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه آگاهانه را پر کردند؛ و نیز پس از پایان پژوهش، جلسات درمانی برای گروه کنترل هم انجام شد. روش تحلیل کوواریانس چند متغیری (مانکوا) به منظور کنترل

1. Kirchnerv

الهام اسبقی و همکاران: بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال ...

حافظه کاری را داراست و انجام این آزمون سبب افزایش گستره‌ی حافظه کاری در افراد می‌شود و این یافته‌ها با ارائه‌ی شواهدی از fMRI و تغییر در نواحی قطعه پیشانی و آهیانه‌ای مغز محکم‌تر گردید (اون، مک‌مالین، لایرد و بولمور، ۲۰۰۵).

**مصاحبه ساختاریافته برای اختلالات محور یک:**  
آخرین شکل این مصاحبه بر اساس ملاک‌های تشخیصی DSM-IV توسط فرست و همکاران (۱۹۹۴) تهیه شده است و تجدیدنظرهای بعدی در مورد آن انجام شده است (فرست<sup>۸</sup> و همکاران، ۱۹۹۴). باسکو<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۰۰) و فنیگ<sup>۱۰</sup> و همکاران (۱۹۹۴) روایی برتر این مصاحبه را برای تشخیص روان‌پریشی، در مقایسه با سایر مصاحبه‌های بالینی استاندارد نشان داده‌اند. بختیاری (۱۳۷۹) ضریب پایانی بازآزمایی ای مصاحبه را با یک هفته فاصله ۸۷٪ به دست آورده است. (بختیاری، ۱۳۷۹).

**مقیاس درجه‌بندی مانیای یانگ<sup>۱۱</sup>:** مقیاسی است که توسط پزشک بعد از مصاحبه در صورت امکان تکمیل می‌شود و شامل ۱۱ ماده است که در ۴ سطح نمره‌گذاری شده برای هر سطح، تعریف مربوط به هر ماده را دارد و دامنه تغییرات آن بین صفر تا ۶۰ است. پایایی این آزمون در دامنه از ۰/۴۱ تا ۰/۸۵ و اعتبار آن نیز در مقایسه با آزمون مانیای پاترسون ۰/۸۹ و آزمون درجه‌بندی کلی

برای سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار مناسب شناخته شده است (جونیدس، اسچومپر، اسمیت، لامبر، مینوشیما و کئوپ<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷؛ رگلند، تورتسکای، دئوکس، تورنر، چان و گور<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲؛ گری، چبریس و براور<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳؛ مک‌الری<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱؛ ابراور<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵). در این آزمون تعدادی محرک بینایی به صورت سریال بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شوند و فرد باید در دو شرایط با بار متفاوت حافظه کاری پاسخ دهد، در شرایط با بار کم فرد باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل کلید هدف را فشار دهد. در شرایط با بار زیاد فرد باید هر محرک را با دو محرک قبل مقایسه نموده و در صورت تشابه کلید مربوطه را فشار دهد. خروجی این آزمون تعداد پاسخ‌های صحیح و غلط ارائه شده است (متیو، فلیپسن و اسوالدی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲). ضرایب اعتبار در دامنه‌ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴، اعتبار بالای این آزمون را نشان می‌دهد (قدیری؛ به نقل از نجاتی، ۱۳۹۲). روایی این آزمون نیز به‌عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار قابل قبول است (کین، کن‌وی، میورا و کلفلش<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷). در پژوهش فراتحلیلی که در سال ۲۰۰۵ توسط اون و همکاران انجام شد نشان داده شد که آزمون N-back توانایی سنجش

1. Jonides, Schumacher, Smith, Lauber, Minoshima & Koeppe
2. Ragland, Turetsky, Gur, Dixon, Turner, Schroede & Chan
3. Gray, Chabris & Braver
4. McElree
5. Oberauer
6. Matthies, Philippsen & Svaldi
7. Kane, Conway, Miura & Colflesh

8. First
9. Basco
10. Fennig
11. Young Mania Rating Scale (YMRS)

گردید (بک و همکاران، ۲۰۰۰) و در سال ۱۹۷۸ تجدید نظر و منتشر شد (بک و همکاران، ۱۹۷۹). نمره کلی از صفر تا ۶۳ است و شدت نشانه‌ها بر اساس یک مقیاس ۴ درجه‌ای از ۰ تا ۳ درجه‌بندی می‌گردد. ضریب همبستگی بین این پرسشنامه و آزمون افسردگی هامیلتون ۰/۶۰ به دست آمده و ضریب همسانی درونی این پرسشنامه بین ۰/۷۳ تا ۰/۹۳ گزارش شده است (بک و همکاران، ۱۹۸۸). این پرسشنامه به فارسی ترجمه و روایی و پایایی آن بررسی شده است. تشکری، بارغوت و مهریار ضریب پایایی آزمون افسردگی بک را در دانشجویان ۷۸ درصد محاسبه کردند. علاوه بر این، پایایی دونیمه کردن مقیاس با استفاده از فرمول تصحیح اسپیرمن - براون ۸ درصد به دست آمده است. در ایران قاسم‌زاده و همکاران با اجرا روی ۱۲۵ دانشجوی ایرانی، ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۷ و اعتبار بازآزمایی آن را ۰/۷۴ گزارش کرده است (قاسم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۳).

#### یافته‌ها

مطابق با شاخص‌های توصیفی گروه مورد مطالعه، میانگین، انحراف استاندارد، خطای استاندارد میانگین، کمینه و بیشینه نمرات آزمون حافظه کاری (N-back) برای هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون ارائه شده است.

مانیا ۰/۸۸ گزارش شده است. این آزمون، توانایی افتراق اختلال دوقطبی را از اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه داشته و تا حدی نسبت به درمان داروهای تثبیت‌کننده خلق حساس است (یانگستروم<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). در سال ۱۳۸۴ در دانشگاه اصفهان هنجاریابی شده و بر این اساس ضریب پایایی به شیوه آلفای کرونباخ و پایایی بین ارزشیابان محاسبه شده که نتایج نشان‌دهنده وجود پایایی ۰/۷۲ برای گروه بیمار و ۰/۶۲ برای گروه هنجار و پایایی بین ارزشیابان ۰/۹۶ بود. همچنین ضریب روایی تشخیص نمرات کل و عضویت گروهی (همبستگی کانونی) برابر با ۰/۹۲ به دست آمد و نتایج تحلیل روایی سؤالات نشان‌دهنده قدرت تشخیص بالای همه سؤالات در تفکیک گروه بهنجار از بیمار بوده است. در مجموع مقیاس سنجش مانیای یانگ ابزاری پایا با روایی، حساسیت و ویژگی قابل‌قبول بوده و دارای قابلیت کاربرد در کارهای بالینی و پژوهشی است (برکتیان و همکاران، ۱۳۸۴).

**پرسشنامه افسردگی بک:** در تحقیق حاضر جهت بررسی علائم افسردگی از پرسشنامه افسردگی بک<sup>۲</sup> (BDI-II) استفاده گردید. پرسشنامه افسردگی بک یک پرسشنامه ۲۱ گزینه‌ای، خود گزارشی است که برای ارزیابی نشانگان افسردگی طراحی شده است. این پرسشنامه ابتدا توسط بک و همکاران معرفی

1. Youngstrom
2. Beck Depression Inventory

الهام اسبقی و همکاران: بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال ...

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی مربوط به آزمون حافظه کاری (N-back) در دو گروه به تفکیک مراحل آزمون

گروه	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایش	پیش‌آزمون	۵۷/۰۶	۲۶/۹
	پس‌آزمون	۸۸/۲	۱۳/۴
کنترل	پیش‌آزمون	۴۲/۴	۱۹/۷
	پس‌آزمون	۴۴/۹	۲۳/۹

۰/۰۵ نبوده ( $P > 0.05$ ) و این نکته به این معنا است که توزیع نمرات در این متغیر نرمال است. در نتیجه اولین پیش‌فرض استفاده از تحلیل کوواریانس برقرار بوده و استفاده از تحلیل کوواریانس بلامانع است.

پیش‌فرض دوم در استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس فرض همسانی واریانس‌ها است. از این رو از آزمون لوین به منظور بررسی فرض همسانی واریانس خطای نمره‌های وابسته در آزمون حافظه کاری N-back استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون لوین جهت بررسی فرض همسانی واریانس خطای نمره‌های وابسته نسبت F مشاهده شده معنادار نشده است ( $P > 0.05$ ). در نتیجه مفروضه برابری واریانس خطا آزمون حافظه کاری N-back برقرار است؛ و استفاده از تحلیل کوواریانس بلامانع است.

سطح معناداری در محاسبه همگنی شیب‌خط رگرسیون برای آزمون حافظه کاری N-back معنادار نیست به این معنا که تعامل بین شرایط آزمایشی و متغیر هم پراش معنادار نبوده ( $P > 0.05$ ) بر این اساس مفروضه همگنی

همان‌طور که در جدول (۱) نشان داده شده است، نمرات افراد در گروه آزمایش در پیش‌آزمون (میانگین ۵۷/۰۶ و انحراف استاندارد، ۲۶/۹) و نمرات پس‌آزمون (میانگین، ۸۸/۲ و انحراف استاندارد ۱۳/۴) نشان می‌دهد که مداخله مؤثر بوده است و نمرات از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون تغییر داشته و افزایش یافته است. در بررسی نمرات گروه کنترل نشان داده می‌شود میانگین نمرات در پیش‌آزمون ۴۲/۴ با انحراف استاندارد ۱۹/۷ و در پس‌آزمون میانگین ۴۴/۹ و انحراف استاندارد ۲۳/۹ بیانگر عدم تفاوت و تغییر در گروه کنترل است. در نتیجه کلی از یافته‌های توصیفی آزمون حافظه کاری نشان داده شد که مداخله مؤثر بوده است و سبب افزایش نمرات افراد گروه آزمایش در بخش پیش‌آزمون و پس‌آزمون گردیده است.

نتایج آزمون شاپیرویک نشان‌دهنده این موضوع است که نمرات هر دو گروه کنترل و آزمایش در آزمون حافظه کاری N-back دارای توزیع نرمال هستند ( $P > 0.05$ ). به عبارتی در آزمون حافظه کاری سطح معناداری کمتر از

شیب خط رگرسیون نیز برقرار است. از پژوهش حاضر در زمینه حافظه کاری N- با توجه به برقراری دو مفروضه از back تحلیل کوواریانس تک متغیره مورد مفروضه‌های فوق (شیب خط رگرسیون و نرمال بودن توزیع) استفاده از تحلیل داده‌های حاصل استفاده قرار گرفت.

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس برای آزمون حافظه کاری N-back در دو گروه آزمایش و کنترل

مقیاس‌ها	نوع سوم مجموع مجذورات	درجه آزادی	نسبت f	سطح معناداری	مجذور اینای سهمی
درون گروهی	۲۶۱۶/۲	۱	۸/۸۹	۰/۰۰۶	۰/۲۴۸
بین گروهی	۹۴۶۵/۱	۱	۳۲/۱۶	۰/۰۰۰	۰/۵۴۴
خطا	۷۹۴۵/۱	۲۷	-----	-----	-----

با این نتایج می‌توان نتیجه گرفت که برنامه مداخله‌ای تحریک مغزی تأثیر معناداری بر افزایش حافظه کاری مبتلایان به اختلال دوقطبی داشته است.

مطابق با شاخص‌های توصیفی گروه مورد مطالعه، میانگین، انحراف استاندارد، خطای استاندارد میانگین، کمینه و بیشینه نمرات آزمون افسردگی بک برای هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود به منظور بررسی اثربخشی مداخله (rTMS) بر حافظه کاری مبتلایان به اختلال دارای اختلال یادگیری ریاضی تحلیل کوواریانس تک متغیره مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، پس از شرکت در مداخله، در نمره کلی آزمون حافظه کاری از نظر آماری تفاوت معناداری داشته است ( $\eta^2=0/544$  و  $p=0/000$  و  $f=32/16$  و  $df=1$ ).

جدول ۳. یافته‌های توصیفی آزمون افسردگی بک

گروه	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایش	پیش آزمون	۲۶/۴	۵/۲
	پس آزمون	۱۰/۰	۴/۲
کنترل	پیش آزمون	۲۴/۸	۶/۶
	پس آزمون	۱۷/۶	۶/۴

الهام اسبقی و همکاران: بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال ...

استاندارد ۱/۶ بیانگر عدم تفاوت و تغییر در گروه کنترل است. در نتیجه کلی از یافته‌های توصیفی آزمون افسردگی نشان داده شد که مداخله مؤثر بوده است و سبب افزایش نمرات افراد گروه آزمایش در بخش پیش‌آزمون و پس‌آزمون گردیده است. پیش‌فرض‌های مدل بررسی شد. بر اساس آزمون لوین و عدم معناداری آن در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری ( $P > 0.05$ )، شرط برابری واریانس‌های بین گروهی نیز رعایت شده است.

همان‌طور که در جدول (۳) نشان داده شده است، نمرات افراد در گروه آزمایش در پیش‌آزمون (میانگین ۲۶/۴ و انحراف استاندارد ۵/۲) و نمرات پس‌آزمون (میانگین ۱۰/۰ و انحراف استاندارد ۴/۲) نشان می‌دهد که مداخله مؤثر بوده است و نمرات از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون تغییر داشته و افزایش یافته است. در بررسی نمرات گروه کنترل نشان داده می‌شود میانگین نمرات در پیش‌آزمون ۲۴/۸ با انحراف استاندارد ۶/۶ و در پس‌آزمون میانگین ۱۷/۶ و انحراف

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس برای آزمون افسردگی بک در دو گروه آزمایش و کنترل

مقیاس‌ها	نوع سوم مجموع مجذورات	درجه آزادی	نسبت f	سطح معناداری	مجذور اینای سهمی
درون‌گروهی	۵۷۴/۹	۱	۵۸/۸	۰/۰۰۰	۰/۶۸۵
بین‌گروهی	۱۱۴۵/۰۳	۱	۱۱۷/۱	۰/۰۰۰	۰/۸۱۳
خطا	۲۶۳/۹	۲۷	-----	-----	-----

با این نتایج می‌توان نتیجه گرفت که برنامه مداخله‌ای تحریک مغزی تأثیر معناداری بر بهبود افسردگی بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی داشته است.

مطابق با شاخص‌های توصیفی گروه مورد مطالعه، میانگین، انحراف استاندارد، خطای استاندارد میانگین، کمینه و بیشینه نمرات آزمون مانیای یانگ برای هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود به منظور بررسی اثربخشی مداخله‌ی (rTMS) بر افسردگی مبتلایان به اختلال دوقطبی تحلیل کوواریانس تک متغیره مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، پس از شرکت در مداخله، در نمره کلی آزمون افسردگی از نظر آماری تفاوت معناداری داشته است ( $\eta^2 = 0.813$  و  $p = 0.000$  و  $f = 117/1$  و  $df = 1$ ).

جدول ۵. یافته‌های توصیفی آزمون مانیا بیانگ

گروه	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایش	پیش‌آزمون	۲۵/۸	۷/۶
	پس‌آزمون	۱۱/۰۵	۵/۵
کنترل	پیش‌آزمون	۲۱/۶	۸/۸
	پس‌آزمون	۱۸/۹	۸/۲

تفاوت و تغییر در گروه کنترل است. در نتیجه کلی از یافته‌های توصیفی آزمون مانیا نشان داده شد که مداخله مؤثر بوده است و سبب کاهش نمرات افراد گروه آزمایش در بخش پیش‌آزمون و پس‌آزمون گردیده است. پیش‌فرض‌های مدل بررسی شد. بر اساس آزمون لوین و عدم معناداری آن در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری ( $P > 0/05$ )، شرط برابری واریانس‌های بین گروهی نیز رعایت شده است.

همان‌طور که در جدول (۵) نشان داده شده است، نمرات افراد در گروه آزمایش در پیش‌آزمون (میانگین ۲۵/۸ و انحراف استاندارد ۷/۶) و نمرات پس‌آزمون (میانگین ۱۱/۰۵ و انحراف استاندارد ۵/۵) نشان می‌دهد که مداخله مؤثر بوده است و نمرات از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون تغییر داشته و افزایش یافته است. در بررسی نمرات گروه کنترل نشان داده می‌شود میانگین نمرات در پیش‌آزمون ۲۱/۶ با انحراف استاندارد ۸/۸ و در پس‌آزمون میانگین ۱۸/۹ و انحراف استاندارد ۸/۲ بیانگر عدم

جدول ۶. نتایج تحلیل کوواریانس برای آزمون مانیا بیانگ در دو گروه آزمایش و کنترل

مقیاس‌ها	نوع سوم مجموع مجذورات	درجه آزادی	نسبت f	سطح معناداری	مجذور ایتای سهمی
درون‌گروهی	۸۴۹/۲	۱	۴۱/۴۷	۰/۰۰۰	۰/۶۱۵
بین‌گروهی	۷۲۵/۸	۱	۳۵/۴	۰/۰۰۰	۰/۵۷۷
خطا	۵۳۲/۴	۲۶	-----	-----	-----

نشان می‌دهد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، پس از شرکت در مداخله، در نمره کلی آزمون افسردگی از نظر آماری تفاوت معناداری داشته است ( $\eta p^2 = 0/577$  و  $p = 0/000$  و

همان‌طور که در جدول (۶) مشاهده می‌شود به منظور بررسی اثربخشی مداخله‌ی (rTMS) بر مانیا مبتلایان به اختلال دوقطبی تحلیل کوواریانس تک متغیره مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج

الهام اسبقی و همکاران: بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال ...

$f=35/4$  و  $df=1$ ). با این نتایج می‌توان نتیجه گرفت که برنامه مداخله‌ای تحریک مغزی تأثیر معناداری بر بهبود مانیای بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی داشته است.

### نتیجه‌گیری و بحث

هدف پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری بر علائم خلقی و حافظه کاری افراد مبتلا به اختلال دوقطبی است. تجزیه و تحلیل یافته‌ها بیانگر اثربخشی این روش درمان در کاهش علائم افسردگی است در پژوهش‌های پیشین نیز اثربخشی این درمان تأیید شده است؛ فیتز جرال (۲۰۰۳، ۲۰۰۸)، اسپوتر (۲۰۱۰)، اسکوتر (۲۰۰۹) در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که درمان با تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری نسبت به گروه کنترل منجر به کاهش علائم خلقی در بیماران مبتلا به افسردگی است (رابرت و همکاران، ۲۰۱۱)؛ اثرات رفتاری این درمان وابسته به فرکانس و شدت و طول مدت تحریک و مکان تحریک است؛ اغلب مطالعات بیانگر این واقعیت است که درمان‌های با فرکانس بالا و پایین تأثیر یکسانی دارد و در برخی موارد فرکانس پایین تأثیر بیشتری از فرکانس بالا دارد بعلاوه درمان با فرکانس پایین عوارض جانبی کمتری دارد و سردرد و احتمال خطر تشنج را کاهش می‌دهد (رابرت و همکاران، ۲۰۱۱) از این رو در این پژوهش از

درمان با فرکانس پایین در مورد اختلال دوقطبی استفاده شده است اما در مورد مکان درمان معمولاً درمان با فرکانس‌های بالا در کرتکس پیش‌پیشانی سمت چپ و درمان با فرکانس پایین در کرتکس پیش‌پیشانی سمت راست استفاده می‌شود در این پژوهش، مکان تحریک با استفاده از شیوه‌ی سیستم ۲۰-۱۰ انتخاب شده و با وجود سهولت آن، برخلاف مطالعه‌های پیشین مبتنی بر مکان‌یابی نوروئی با کمک تصویربرداری پیشرفته احتمال خطا در مکان-یابی صحیح و دقیق ناحیه‌ی مورد تحریک وجود دارد. (رابرت و همکاران، ۲۰۱۱)؛ از دیگر عوامل مؤثر در تأثیر این درمان، شدت تحریک است که اکثریت بررسی‌ها شدت تحریک را عامل مهمی در ایجاد پتانسیل درازمدت می‌دانند (کول و همکاران، ۱۹۹۰). در اکثر مطالعات، شدت تحریک برابر با ۱۰۰ درصد آستانه حرکتی فرد که در آن پتانسیل برانگیختگی حرکتی ایجاد می‌شود اعمال شد مکانیسم عمل این درمان هم به این شکل است که منجر به تغییر در نوروپلاستیسته مغزی می‌گردند مکانیسم عمل این درمان به دو شکل کلی تصاویر مغزی و تغییرات بیوشیمیایی قابل بررسی است که بررسی‌ها ایجاد تغییراتی را در میزان انتقال‌دهنده‌های عصبی مؤثر در افسردگی چون سروتونین ثابت کردند (رابرت و همکاران، ۲۰۱۱) انتخاب منطقه پشتی جانبی پیش‌پیشانی نیز از این روست که این منطقه

ارقام دارند؛ شناخته می‌شد (پاستل و همکاران، ۲۰۰۶؛ وایلد و همکاران، ۲۰۰۸). دلیل دیگر می‌تواند مرتبط با بهبود خلقی باشد که در این دوره نسبت به خط پایه افراد قبل از شروع مداخله اتفاق افتاده است که منجر به بهبودی در نمرات قلمروهای مختلف شناختی فرد می‌گردد. بسیاری از نواقص شناختی در بیماران خلقی بعد از انواع مداخلات درمانی بهبود می‌یابد (آستین، ۲۰۰۱). این تغییرات در سایر مطالعات نیز تأیید شده است (لو و همکاران، ۲۰۰۱؛ اسپیر و همکاران، ۲۰۰۱) البته بسیاری از افراد معتقدند که این درمان به صورت مستقل باعث بهبود جنبه‌های مختلف عملکردهای شناختی می‌شود. مطالعات روی آزمودنی‌های سالم بیانگر بهبودی در عملکردهای شناختی و حرکتی است (سیبیر، ۱۹۹۹؛ متقی و همکاران، ۱۹۹۹؛ بروجردیت و همکاران، ۲۰۰۱). موزر و همکاران (۲۰۰۲) در گزارشی عملکردهای شناختی را در ۱۹ فرد مبتلا به افسردگی مقاوم به درمان دارویی در درمان rTMS با تحریک ناحیه پیش‌پیشانی چپ بررسی کردند گروه درمان و گروه کنترل در بهبود علائم خلقی تفاوتی نداشتند اما گروه درمان در مقیاس‌های شناختی تفاوت معناداری با گروه کنترل داشت. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی سایر ابعاد شناختی بررسی شود و از حجم نمونه بالاتر برای تعمیم بهتر اطلاعات استفاده شود.

بیشترین ارتباط را با مناطق زیرقشری مغزی دارد (رابرت و همکاران، ۲۰۱۱) و منجر به تأثیرات بنیادی‌تر در مغز می‌گردد. هدف دیگر این پژوهش بررسی اثربخشی این درمان در بهبود حافظه کاری در مبتلایان به اختلال دوقطبی است دیدال پینرو و همکارانش در پژوهشی اثر درمان rTMS به صورت تتا برست روی شکنج تحتانی منطقه پیش‌پیشانی سمت چپ را بر ارتباطات مغزی مربوط به عملکردهای شناختی مثل حافظه مغز افراد سالم بررسی کردند و نتایج حاکی از اثربخشی این درمان بود (۲۰۱۳) سایر پژوهش‌ها نیز اثربخشی این درمان را در حافظه مبتلایان نشان دادند (پاستل و همکاران، ۲۰۰۶؛ وایلد و همکاران، ۲۰۰۸؛ سوفی و همکاران، ۲۰۱۱). این یافته‌ها می‌تواند به دلیل مکانیسم پتانسیل طولانی مدت (LTP) باشد و این فعالیت سیناپسی قوی منجر به یک انتقال سیناپسی قدرتمند مداوم می‌شود. LTP یک مدل گسترده پذیرفته شده از انعطاف‌پذیری عصبی است که فرضیه زیربنایی یادگیری و حافظه است. در مطالعه‌ای مروری فلوئل و کوهن (۲۰۰۷) بیان کردند که تحریک قشری غیرتهاجمی به همراه آموزش حافظه منجر به افزایش اثرات LTP می‌گردد. در واقع این روش به عنوان یک تکنیک قدرتمند برای افزایش اثرات سایر مداخلات مانند درمان‌های دارویی که ارتباط قدرتمندی با DLPFC و فرایندهای حافظه کاری و فراخنای برعکس

## منابع

- ال سولسو، آر (۱۳۸۱). *روانشناسی شناختی*. ترجمه: فرهاد ماهر. تهران: انتشارات رشد.
- اورکی، م؛ رحمانیان، م؛ ویسه تهرانی، ن (۱۳۹۳). «اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر روی کاهش نشانه‌ها و بهبود عملکرد اجرایی کودکان مبتلا به بیش فعالی ۶-۱۱ سال شهر تهران». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، استان تهران.
- بختیاری، م (۱۳۷۹). «بررسی اختلالات روانی در مبتلایان به اختلال بدشکلی بدن». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، انیستیتو روان پزشکی تهران، ۱۳۷۹.
- برکتیان، م؛ توکلی، م؛ مولوی، ه؛ معروفی، م؛ صالحی، م (۱۳۸۴). «استانداردسازی، پایایی و روایی مقیاس مانیای یانگ در ایران». *مجله روانشناسی*، ۲: ۱۵۰-۱۶۶.
- بهرامی، ه (۱۳۸۳). *مبانی آزمون‌های روانی*، تهران: دانشگاه علامه.
- پیرمرادی، م؛ دولتشاهی، ب؛ رستمی، ر؛ محمدخانی، پ؛ دادخواه، ا (۱۳۹۱). «اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی از روی جمجمه در بهبودی بالینی و فرایند کاهش علائم در اختلال افسردگی اساسی عودکننده». *مجله روانشناسی بالینی*، شماره ۴(۱۶): ۵۱-۶۲.
- دادستان، پ (۱۳۸۷). *اختلال‌های زبان؛ روش‌های تشخیصی و بازپروری (روانشناسی مرضی تحولی ۳)*، تهران: سمت.
- سرمه، ز؛ بازرگان، ع؛ حجازی، ا. (۱۳۸۹). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*. تهران: انتشارات آگاه.
- قاسم‌زاده، ه؛ مجتبابی، ر؛ قدیری، و؛ ابراهیم‌خانی، ن (۱۳۸۳). «ویژگی‌های روان‌سنجی ورژن ایرانی پرسشنامه افسردگی بک ویراست دوم». *افسردگی و اضطراب*، ۲۱(۴): ۱۸۵-۱۹۲.
- کسائی‌ان، ک؛ کیامنش، ع؛ بهرامی، ه (۱۳۹۲). «مقایسه عملکرد حافظه کاری و نگهداری توجه دانش آموزان با و بدون ناتوانی‌های یادگیری». *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، دوره ۳ شماره ۴، ۱۱۲-۱۲۳.
- نادری، ن (۱۳۷۳). «بررسی اطلاعات و برخی از عملکردهای نوروپسیکولوژی مبتلایان به اختلال وسواس فکری - عملی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی، انیستیتو

هاشمی، م (۱۳۷۱). «هنجاریابی تصاویر درهم  
آندره ری در دانش آموزان ۷-۱۵ سال و  
بزرگسال تهران». پایان‌نامه کارشناسی ارشد،  
کرج، دانشگاه آزاد اسلامی.

یعقوبی، ح؛ نیکنام، ز؛ دولتشاهی، ب؛ خوشابی،  
ک؛ جزایری، ع (۱۳۸۷). «مقایسه اثربخشی  
نوروفیدبک، ریتالین و درمان ترکیبی در  
کاهش علائم کودکان مبتلا به اختلال بیش  
فعالی / کمبود توجه». *دانشور رفتار*، دوره  
۱۵، شماره ۳۱، ۷۱-۸۴.

Alfonso, J.P., Alfonso Caracuel, L.C. &  
Delgado-Pastor, A.V.G. (2011).  
"Combined goal management  
training and mindfulness meditation  
improve executive functions and  
decision-making performance in  
abstinent polysubstance abusers".  
*Drug and Alcohol Dependence*, 117:  
78- 81.

American psychiatric association.  
(2013). *Diagnostic and statistical  
manual of mental disorders DSM-  
5*.

Aminoff, S.R., Hellvin, T., Lagerberg,  
T.V., Berg, A.O., Andreassen, O.A. &  
Melle I. (2013). "Neurocognitive features  
in subgroups of bipolar disorder".  
*Bipolar Disord*; 15(3):272e83.

Backman, A. & Truedsson, E. (2008).

نجاتی و؛ بهرامی، ه؛ آبروان، م؛ روبن زاده،  
ش؛ مطیعی، ح (۱۳۹۲). «عملکردهای  
اجرایی و حافظه کاری در کودکان مبتلا به  
اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و سالم». *مجله علمی پزشکی گرگان*، دوره ۱۵، شماره  
۱۳، ۶۹-۷۶.

نظری، ن؛ آزاد فلاح، پ؛ فتحی آشتیانی، ع؛  
عشایری، ح؛ خدادادی، م (۱۳۹۰). «بررسی  
عملکرد حافظه کاری و برانگیختگی قشری  
پیشانی با توجه به رگه شخصیتی  
زودانگیختگی». *مجله علوم رفتاری*، دوره ۵،

"Computerized working memory  
training in group and the effects of  
noise: a randomized pilot study with  
7 to 9 year old children". No  
published Master Thesis.  
Supervisors: Magnus Lindgren &  
Sverker Sikström. Lund University.  
Sweden.

Basco, M.R., Bostic, J.Q. & Davies, D.  
(2000). "Methods to improve  
diagnostic accuracy in a community  
mental health setting". *American  
Journal of Psychiatry*; 157: 1599-  
1605.

Beck, A.T., Steer, R.A. & Brown G.K.  
(2000). *Manual for the Beck  
Depression Inventory-II*. San Antonio;  
TX: Psychological Corporation.

Beck, A.T., Rush, A.J., Shaw, B.F. &

- Emery, G. (1979). *Cognitive therapy of depression*. New York; Guilford Press.
- Beck, A.T. & Steer, R.A. (1988). "Garbin M.G. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory". *Clin Psychol Rev*; 8, 77-100.
- Ben-Yishay, Y. (2000). "Foreword, Neuropsychol". *Rehabil*, 18, 513-521.
- Brissos, S., Dias, V.V., Cartita, A.I. & Martinez-Aran, A. (2008). "Quality of life in bipolar type I disorder and schizophrenia in remission: Clinical and neurocognitive correlates". *Psychiatry Research*; 160: 55-62.
- Brissos S., Dias V.V. & Kapczinski F. (2008). "Cognitive performance and quality of life in bipolar disorder". *Can. J. Psychiat*, 53, 517-524
- Bora, E., Yucel, M. & Pantelis, C. (2009). "Cognitive endophenotypes of bipolar disorder: a metaanalysis of neuropsychological deficits in euthymic patients and their first-degree relatives". *J Affect Disord*; 113(1):1e20.
- Camelo, E.V., Velasques, B., Ribeiro, P., Netto, T. & Cheniaux, E. (2013). "Attention impairment in bipolar disorder: a systematic review". *Psychol Neurosci*; 6(3):299e309.
- Clementz, B.A., Sponheim, S.R., Iacono, W.G. & Beiser, M. (1994). "Resting EEG in first-episode schizophrenia patients, bipolar psychosis patients, and their first-degree relatives". *Psychophysiology*; 31: 486-494.
- Deckersbach, T., Nierenberg, A.A., Kessler, R., Luno, H.E., Ametrano, R.M., Sachs, G., Rauch, S.L. & Dougherty, D. (2010). "Cognitive rehabilitation for bipolar disorder: An open trial for employed patients with residual depressive symptoms". *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 16, 298-307.
- Dellasi, B. & Carlo, A.A. (2009). "Augmentative transcranial magnetic stimulation (TMS) combined with brain navigation in drug-resistant rapid cycling bipolar depression: A case report of acute and maintenance efficacy". *The World Journal of Biological Psychiatry*; 10(4): 673-676.
- Dixon, T., Kravariti, E., Frith, C., Murray, R. & McGuire, P. (2004). "Effect of symptoms on executive function in bipolar illness". *Psychol Med*; 34(5):811e21.
- El-Badri, S.M., Ashton, C.H., Moore, P.B., Marsh, V.R. & Ferrier, I.N. (2001). "Electrophysiological and cognitive function in young euthymic patients with bipolar affective disorder". *Bipolar Disord*; 3:79-87.
- Fennig, S., Craig, T., Lavelle, J., Kovasznay, B. & Bromet, E.J. (1994). "Best - estimate versus structured interview - based diagnosis in first - admission psychosis". *Comprehensive psychiatry*; 35: 341 - 348.

- First, M., Spitzer, R., Gibbon, M. & Williams, J.B. (1994). *Structured clinical interview for DSM-IV axis I disorders - administration booklet*. American Psychiatric Press: Washington.
- Geddes, J.R. & Miklowitz, D.J. (2013). "Treatment of bipolar disorder". *Lancet*; 381(9878):1672e82.
- George, M.S., Nahas, Z.A., Molloy, M.N., Speer, A.A., Oliver, N.C. & Arana, X.B. (2000). "A controlled trial of daily left prefrontal cortex TMS for treating depression". *Neuroscience. Nov*; 112(8): 373-382.
- Gray, J.R., Chabris, C.F. & Braver, T.S. (2003). "Neural mechanisms of general fluid intelligence". *Nature Neuroscience*, 6, 316-322.
- Green, M.J., Cahill, C.M. & Malhi, G.S. (2007). "The cognitive and neurophysiological basis of emotion dysregulation in bipolar disorder". *Journal of Affective Disorder* 103, 29-42.
- Gualtieri, C.T. & Johnson, L.G. (2006). "Comparative neurocognitive effects of 5 psychotropic anticonvulsants and lithium". *MedGenMed*; 8(3):46.
- Harrow, M., Goldberg, J.F., Grossman, L.S. & Meltzer, H.Z.Z. (1990). "Outcome in manic disorders: a naturalistic follow-up study". *Arch Gen Psychiatry*; 47: 665-671.
- Harvey, P.D., Wingo, A.P., Burdick, K.E. & Baldessarini, R.J. (2010). "Cognition and disability in bipolar disorder: lessons from schizophrenia research". *Bipolar Disord.* 12, 364-375.
- Jonides, J., Schumacher, E.H., Smith, E.E., Lauber, E.J., Awh, E., Minoshima, S. & Koeppel, R.A. (1997). "Verbal working memory load affects regional brain activation as measured by PET". *J Cogn Neurosci* 9: 462-475.
- Kane, M.J., Conway, A.R.A., Miura, T.K. & Colflesh, G.J.H. (2007). "Working memory, Attention Control and the N-back task: A question of construct validity". *J Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 33. 615-622.
- Keck, M.E. (2007). *Repetitive transcranial magnetic stimulation effects in vitro and in animal models*. In: Marcolin MA, Padberg F. (editors). *Transcranial brain stimulation for treatment of psychiatric disorders*. Switzerland: Karger publishing; 18-34.
- Kiyoko, W., Tatuya, O., Kousuko, N., Junri, H., Yoko, K., Satoshi, S. & Yoko, O. (2005). The Rey-Osterrieth Complex Figure as a measure of executive function in childhood.
- Leark, R.A., Greenberg, L.M., Kindschi, C.L., Dupuy, T.R. & Hughes, S.J. (2007). *Professional Manual Test of Variables of Attention Continuous Performance Test (T.O.V.A)*, TOVA Company, Edition Number 410.
- Levy, B., Stephansky, M.R., Dobie, K.C., Monzani, B.A., Medina, A.M.

- & Weiss, R.D. (2009). "The duration of inpatient admission predicts cognitive functioning at discharge in patients with bipolar disorder". *Compr Psychiatry*; 50(4):322e6.
- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press: New York.
- Li, X., Nahas, Z., Anderson, B., Kozel, F.A. & George, M.S. (2004). "Can left prefrontal rTMS be used as a maintenance treatment for bipolar depression"? *Depress Anxiety* 20:98\_100.
- Loo, C., Mitchel, P., Sachdev, P., McDermont, B., Parker, G. & Gandevia, S. (1999). "Double-blind controlled investigation of transcranial magnetic stimulation for the treatment of resistant major depression". *Am J Psychiatry*; 156: 946-8.
- Loschiavo-Alvares F.Q. & Neves F.S. (2014). "Efficacy of Neuropsychological Rehabilitation Applied for Patients With Bipolar Disorder". *Psychology Research*, 779-791.
- Loschiavo-Alvares F.Q., Yumi Nogueira Sedyama C., Silva Neves F., Corrêa H., Malloy-Diniz, L.F. & Bateman, A. (2013). "Neuropsychological Rehabilitation for Bipolar Disorder \_ a Single Case Design". *Translational Neuroscience*, 4(1); 96-103.
- Lubar, J.F. (2010). *Neurofeedback for the Mangement of Attention Deficite Disorder*, In M. S. Schwartz & F. Andrasik (Eds), *Biofeedback: A Practitioner's Guide* (3rd ed., Pp.409-437). New York: Guilford Press
- MacQueen, G.M., Young, L.T. & Joffe, R.T. (2001). "A review of psychosocial outcome in patients with bipolar disorder". *Acta Psychiatr Scand*; 103(3):163e70
- Martinez-Aran, A., Vieta, E., Colom, F., Torrent, C., Sanchez-Moreno, J., Reinares, M., Benabarre, A., Goikolea, J.M., Brugue, E. & Daban, C. (2004). "Cognitive impairment in euthymic bipolar patients: implications for clinical and functional outcome". *Bipolar Disord*, 6(3):224-232.
- Martinez-Aran, A., Vieta, E., Colom, F., Torrent, C., Reinares, M., Goikolea, J.M., Benabarre, A., Comes, M. & Sanchez-Moreno, J. (2005). "Do cognitive complaints in euthymic bipolar patients reflect objective cognitive impairment"? *Psychother Psychosom*, 74(5):295-302.
- Martis, B., Alam, D., Dowd, S.M., Hill, S.K., Sharma, R.P., Rosen, C., Pliskin, N., Martinb, E., Carson, V. & Janicak, P.G. (2003). "Neurocognitive effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in severe major depression". *Clinical Neurophysiology*. (114) 1125-1132.
- Matthies, S., Philipsen, A. & Svaldi, J. (2012). "Risky decision making in adults with ADHD". *Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 43(3): 938-46.
- McElree, B. (2001). "Working memory and ocal attention". *J Experimental*

- Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 27. 817-835.
- Merikangas, K.R., Akiskal, H.S., Angst, J., Greenberg, P.E., Hirschfeld, R.M., Petukhova, M. & et al. (2007). "Lifetime and 12-month prevalence of bipolar spectrum disorder in the National Comorbidity Survey replication". *Arch Gen Psychiatry*.
- Nahas, Z., Molloy, M., Speer, A.M., Oliver, N.C., Li, X.B. & et al. (2000). "A controlled trial of daily left prefrontal cortex TMS for treating depression". *Biol Psychiatry*; 48: 962-70.
- Phillips, M.L., Ladouceur, C.D. & Drevets, W.C. (2008). "A neural model of voluntary and automatic emotion regulation: implications for understanding the pathophy- and neurodevelopment of bipolar disorder". *Molecular Psychiatry* 13, 833-857.
- Quraishi, S. & Frangou, S. (2002). "Neuropsychology of bipolar disorder: a review". *J Affect Disord*; 72(3):209e26.
- Ragland, J.D., Turetsky, B.I., Gur, R.C., Gunning-Dixon, F., Turner, T., Schroeder, L., Chan, R. & Gur, R.E. (2002). "Working memory for complex figures: an fMRI comparison of letter and fractal n-back tasks". *Neuropsychology* 16: 370-379.
- Robert, C. & James, R.E. (2011). *Neurofeedback and Neuromodulation Techniques and applications*, 6-443, Elsevier.
- Spreen, O. & Strauss, E. (1991). *A compendium of neuropsychological tests*. Oxford University Press: New York.
- Torrent, C., Bonnin, C.M., Martinez-Aran, A. & et al. (2013). "Efficacy of functional remediation in bipolar disorder: A multicenter randomized controlled study". *Am. J. Psychiatry*., *AiA*, 1-8.
- Velasques, B., Bitten Court, J., Diniz, C., Teixeira, S., Basile, L.F., Inacio Salles J., Novis, F., Ange´lica Silveira, L., deAssisdaSilva, R., deLima Teixeira, A., Egidio Nardi, A., Akiskal H.S., Cagy, M., Piedade, R., Cheniaux, E., vio Kapczinski, F. & Ribeiro, P. (2013). "Changes in saccadic eye movement (SEM) and quantitative EEG parameter in bipolar patients". *Journal of Affective Disorders* (145), 378-385.
- Wassermann, E.M. & Lisanby, S.H. (2001). "Therapeutic application of repetitive transcranial magnetic stimulation. A review". *Clin Neuropsy*. Feb; 112: 1367-1377.
- Weber, D. Bernstein, J. & Merola, J. (1989). "Remembering the Rey-Osterreith ComplexFigure: A dual-code cognitiveneuropsychological model". *Developmental Neuropsychology*, 5, 1-15.
- Wilson, B. (2005). *Neuropsychological rehabilitation: theory and practice*, Swits & Zeitlinger, Lisse, The Netherlands.
- Wilson, B. (2004). *Theoretical approaches*

الهام اسبقی و همکاران: بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال ...

*to cognitive rehabilitation*, In: Goldstein L.H., Mcneil J.E. (Eds.), *Clinical neuropsychology: a practical guide to assessment and management for clinicians*, Wiley, Chichester, UK,

Wilson Barbara, A. (2005). *Neuropsychological rehabilitation: Theory and Practice*, Cambridge,

UK, Swets & zeitlinger publisher.

Youngstrom, E.A., Gracious, B.L., Danielson, C.K., Findling, R.L. & Calabrese, J. (2003). "Toward an integration of parent and clinician report on the Young mania rating scale". *J Affect Disord*; 77: 179-90.