

## اثربخشی درمان با تحریک مغناطیسی مکرر فرآجمجه‌ای (r TMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) بر توهّمات شنیداری، گفتگوی درون و حافظه کاری در بیماران اسکیزوفرن

نجمه حمید<sup>۱\*</sup>، شکوفه رضایی منش<sup>۲</sup>، رضا رستمی<sup>۳</sup>

۱- دانشیار روانشناسی بالینی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۳- استاد روانپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

یافته / دوره ۲۳ / شماره ۲ / بهار ۱۴۰۰ / مسلسل ۸۷

### چکیده

دریافت مقاله: ۹۹/۱۱/۱ پذیرش مقاله: ۹۹/۱۲/۱۳

مقدمه: هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی درمان با تحریک مغناطیسی مکرر فرآجمجه‌ای (r TMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) بر توهّمات شنیداری، گفتگوی درون و حافظه کاری در بیماران اسکیزوفرن بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش یک طرح آزمایشی با پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه بیماران اسکیزوفرن مراجعه‌کننده به بخش سرپایی اورژانس بیمارستان امام حسین تهران در سال ۱۳۹۸ بودند که از میان آن‌ها ۱۲ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس بر اساس ملاک‌های ورود و خروج انتخاب و در دو گروه ۶ نفر تقسیم بندی شدند. گروه آزمایش به طور انفرادی طی ۱۰ جلسه تحت درمان تحریک مکرر مغناطیسی فرآجمجه‌ای (r TMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) قرار گرفتند، اما گروه کنترل هیچ مداخله‌ای در طی پژوهش دریافت نکردند. آزمودنی‌ها با استفاده از مقیاس نشانگان مثبت و منفی در اسکیزوفرنی، پرسش‌نامه انواع گفتگوی درون و پرسشنامه حافظه فعال دانیمن و کارپنتر پیش و پس از درمان ارزیابی شدند. داده‌های حاصل از این پژوهش با استفاده از روش آماری تحلیل کواریانس یک متغیری (آنکوا) و تحلیل کواریانس چند متغیری (مانکوا) تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد که میان گروه آزمایش و کنترل از لحاظ توهّمات شنیداری، گفتگوی درون و حافظه فعال تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.05$ ). میزان توهّمات شنیداری و گفتگوی درون در گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون و گروه کنترل به طور معنی‌داری کاهش یافته بود، اما حافظه فعال افزایش یافته است.

بحث و نتیجه‌گیری: تحریک مکرر مغناطیسی فرآجمجه‌ای (r TMS) به طور معنی‌داری سبب کاهش توهّمات شنیداری، گفتگوی درون و بهبود حافظه فعال شده است.

واژه‌های کلیدی: تحریک مکرر مغناطیسی فرآجمجه‌ای (r TMS)، توهّمات شنیداری، گفتگوی درون، حافظه فعال، اسکیزوفرن.

\*آدرس مکاتبه: اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.

پست الکترونیک: n.hamid@scu.ac.ir

## مقدمه

یکی از پیچیده‌ترین و عجیب‌ترین اختلالات روانی، اسکیزوفرنی (schizophrenia) است. اسکیزوفرنی یک اختلال واحد نیست، بلکه با مجموعه‌ای از نشانه‌های مختلف مشخص می‌شود که غرابت شدید در ادراک، تفکر، عمل، خودپنداره و شیوه ارتباط برقرار کردن با دیگران از آن جمله است (۱). از نشانه‌های این اختلال می‌توان به پارانوئید یا هذیان‌های عجیب و غریب، توهم‌های شنیداری، صحبت کردن و تفکر در هم ریخته، آشفتگی و پریشانی اشاره کرد. یکی از آزار دهنده‌ترین علائم برای مبتلایان به اسکیزوفرنی و افراد اطراف آنها توهم است. این توهمات می‌توانند بصری یا لمسی باشند، اما بیشتر اوقات آنها به صورت شنیداری (اغلب به شکل صداهایی در مغز) شنیده می‌شوند. شنیدن صدا در اسکیزوفرنی چنان متداول است که اغلب به عنوان "شاخص اصلی" برای تشخیص اسکیزوفرنی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲). از خصوصیات این بیماری، اختلالات رفتاری، شناختی و خلقی است که کار را برای درمان مشکل می‌کند. یکی از دلایل این امر این است که در این بیماری هر فرد علائم متفاوتی دارد و به درمان‌های مختلف به شکل متفاوتی پاسخ می‌دهد.

در مورد بیماران اسکیزوفرنی با توهمات شنیداری یک فرضیه وجود دارد مبنی بر اینکه نقص در گفتگوی درون می‌تواند مبنای شناختی برای ایجاد توهمات باشد. گفتگوی درون یک فرآیند شناختی است که در ایجاد توهمات شنیداری نقش دارد. همچنین گفتگوی درون با کارکردهای اجرایی در کودکان و بزرگسالان و با حافظه فعال کلامی (۳،۴). برنامه‌ریزی (۵)، بازداری (۶) و انعطاف‌پذیری شناختی (۷) مرتبط است. در بیماران اسکیزوفرنی کارکردهای شناختی، مانند درک گفتار، حافظه فعال، برنامه‌ریزی و توجه، مختل می‌شوند. شواهد قابل توجهی وجود دارند که نقص در حافظه فعال را

ویژگی متداولی در اسکیزوفرنی می‌دانند (۸،۹). بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی معمولاً با خود حرف می‌زنند و یا در حال شنیدن صداهای اطراف هستند که یک ویژگی مهم در این بیماران محسوب می‌شود (۵). حافظه فعال به عنوان توانایی نگهداری اطلاعات در ذهن تا زمان پایان انجام یک فعالیت یا به عنوان سامانه‌ای ذهنی که وظیفه اندوزش و پردازش موقتی اطلاعات برای انجام یک رشته از تکالیف پیچیده شناختی (مانند فهمیدن، یادگیری) را به عهده دارد، تعریف می‌شود (۱۰). با توجه به مقاومت درمانی که در ۲۰ تا ۳۰ درصد بیماران اسکیزوفرنی با توهمات شنیداری وجود دارد، برای کمک به این بیماران در سال‌های اخیر فنون تحریک عصبی غیرتهاجمی توانسته است در کاهش این توهمات مؤثر باشد. فنون تحریک عصبی غیرتهاجمی همچنین می‌تواند تأثیر مثبتی بر روی نقص‌های شناختی در بیماران با توهمات شنیداری بگذارد. در درمان تحریک مکرر مغناطیسی از روی جمجمه که با القای غیرمستقیم جریان الکتریکی و تحریک و بازداری نورون‌های محل تحریک انجام می‌شود، سعی در تغییر مدارهای درگیر دارد، هیچ نیازی به توجه آگاهانه بیمار نیست و در زمانی کوتاه‌تر از درمان نوروفیدبک به تغییر مدارهای زیربنایی می‌انجامد. این درمان به علت ظرفیت بالقوه‌اش برای ایجاد تغییرات پلاستیسیته در نورون‌ها و تأثیرات نسبتاً بلند مدت، تأثیرات کانونی روی مدارهای زیربنایی اختلالات مختلف، غیرتهاجمی بودن این ابزار درمانی، عدم وجود عوارض جانبی و کوتاه بودن مدت درمان، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. TMS، مبتنی بر قانون فارادی در خصوص الکترومغناطیس است که بر آن اساس، فعالیت الکتریکی بافت مغز می‌تواند از طریق ایجاد جریان الکتریکی که نورون‌ها را غیرقطبی می‌کند، تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرد (۱۱). بین ۵۰ تا ۷۰ درصد بیماران اسکیزوفرنی، توهمات کلامی شنیداری را تجربه

و شبهه همراه بوده است. تصویربرداری‌های مغزی قبل و بعد از درمان rTMS مناطق مختلفی از مغز را نشان داده است که مرتبط با توهمات و بهبود آن بوده است. در عین گزارشات مبنی بر اثربخش بودن درمان rTMS با فرکانس پایین بر روی بیماران، در تحقیقاتی که اخیراً انجام شده است، تأثیر فرکانس بالا rTMS را در درمان توهمات شنیداری بررسی کرده اند (۱۵)، نتایج حاصل نشان داد که منشاء توهمات شنیداری که هسته نشانگان اسکیزوفرنی است هنوز موضوعی مناقشه برانگیز و مورد بحث است (۱۵). از این رو پژوهشگر برخی از متغیرهای مورد نظر در ایجاد توهمات شنیداری را شناسایی می‌کند و تأثیر درمان rTMS را بر روی این متغیرها بررسی می‌کند. یکی از این متغیرهای احتمالی عصب شناختی در ایجاد توهمات شنیداری مربوط به نیمکره چپ مغز می‌باشد که عامل مهمی در ایجاد توهمات در بیماران اسکیزوفرنی است. در یک متا آنالیز نشان داده شده است که rTMS با فرکانس بالا عملکرد شناختی در بیماران با توهمات شنیداری کلامی را بهبود می‌بخشد (۶). همچنین در پژوهشی (۱۶) به بررسی اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر حافظه کاری و علائم اختلال دوقطبی در تهران پرداختند. نتایج حاصل نشان داد که rTMS در بهبود عملکرد حافظه کاری و بهبود علائم خلقی بیماران مبتلا به اختلال دوقطبی مؤثر است. در تحقیقی فراتحلیلی این نتیجه حاصل شد که درمان rTMS با تأثیر بر نیمکره چپ می‌تواند به بیماران با توهمات شنیداری مقاوم به درمان دارویی کمک کند و به عنوان یک رویکرد درمانی برای معالجه این بیماران تأیید شده است (۱۷). لی و همکاران (۱۸) در پژوهشی، اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) را بر توهمات شنوایی گفتار درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی بررسی کردند. نتایج حاصل نشان داد که توهمات شنوایی و گفتار درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی به

می‌کنند. پریشانی ناشی از این نشانگان اغلب سنگین است و نتیجه آن ناکارآمدی اجتماعی، خشونت یا تلاش‌هایی برای خودکشی است (۱۲). داروهای آنتی سایکوتیک درمان اصلی برای نشانگان ناتوان کننده اسکیزوفرنی هستند و در اکثر بیماران تأثیر بیشتری داشته است. با این وجود عوارضی همراه با خود دارد مانند اضافه وزن، خواب، سرگیجه و کاهش فرآیندهای عالی شناختی ذهن و موارد دیگر بسته به تفاوت‌های فردی. این دلایل و نقصان‌ها در داروهای آنتی سایکوتیک باعث شده است که برای بیماران مقاوم به درمان دارویی به دنبال درمان دیگری باشند. در کسانی که با سایر داروهای ضد روان‌پریشی بهبود نمی‌یابند، ممکن است کلوزاپین تجویز شود. در شرایط جدی‌تر که خطر برای خود شخص و دیگران وجود دارد، ممکن است بستری شدن در بیمارستان لازم باشد، اگرچه اقامت در بیمارستان در حال حاضر کوتاه‌تر و کمتر از گذشته است (۱۳). درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای rTMS به عنوان گزینه‌ای برای درمان این گونه بیماران به شمار می‌رود. این درمان عوارض بسیار کمتری نسبت به درمان دارویی دارد و می‌تواند در کاهش عوارضی که امید به زندگی را در بیماران به وجود می‌آورد مؤثر باشد. اهمیت دیگر آن این است که نسبت به درمان شوک الکتریکی تحریک نامحسوسی بر روی پوست سر ایجاد کرده و هیچ گونه دردی را در بیمار ایجاد نمی‌کند و نیاز به بیهوشی نیز ندارد. آنچه اهمیت این پژوهش را چند برابر می‌کند بررسی ساختاری عصب شناختی مغز در به وجود آمدن این نشانگان است. امروزه مطالعات عصب شناختی در زمینه ارتباط مغز- رفتار و شناخت آسیب‌های مغزی و روانی به سرعت رو به گسترش است و این پژوهش اهمیت بسیار زیادی در درک ساختار عصب شناختی بیماران با توهمات شنیداری کلامی دارد (۱۴). با توجه به نتایج تحقیقاتی که در زمینه تأثیر درمان rTMS بر روی بیماران انجام شده است. هنوز تأثیرات آن با شک

اسکیزوفرن پارانوئید، انجام این پژوهش به نظر ضروری بوده است. تعداد زیادی از افراد مبتلا به اسکیزوفرنی حتی بعد از درمان نیز دچار نواقصی در زمینه توهمات شنیداری با همان شدت پیشین بوده و از نتایج درمانی و داروهای به کار رفته رضایت کافی ندارند، بنابراین، عوارض جانبی داروها و مقاوم بودن برخی افراد به درمان دارویی و محدودیت مصرف دارو برای برخی افراد، درمان دارویی را با محدودیت‌هایی روبرو ساخته است. 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 خانواده‌های آنها می‌کند و بار سنگینی از دوش اقتصاد جامعه برداشته می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، پاسخ به این سؤال است که آیا درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (rTMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) بر توهمات شنیداری، گفت‌وگویی درون و حافظه فعال بیماران اسکیزوفرن اثربخش است؟

## مواد و روش‌ها

### جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

پژوهش حاضر به صورت آزمایشی و با پیش‌آزمون، پس-آزمون و گروه کنترل انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه بیماران اسکیزوفرن مراجعه کننده به بخش سرپایی اورژانس روانپزشکی بیمارستان امام حسین(ع) شهر تهران در سال ۱۳۹۸ بوده است. در تحقیق حاضر، روش نمونه‌گیری به شیوه داوطلبانه در دسترس انجام شد. به این ترتیب که، از بین بیماران اسکیزوفرن با توهمات شنیداری کلامی مراجعه کننده به بیمارستان امام حسین(ع) شهر تهران، بیمارانی که واجد ملاک‌های ورود و خروج بودند، انتخاب شدند. ملاک‌های ورود به تحقیق از قبیل تشخیص توهمات شنیداری کلامی بر اساس DSM-5 و مقاوم به درمان دارویی بودن (شکست در درمان با دو داروی متفاوت ضد روان پریشی که حداقل یکی از آنها

واسطه تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (r TMS)، کاهش یافته است. چن و همکاران (۱۹) اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (r TMS) بر توهمات کلامی و شنوایی و گفت و گوی درونی در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی را بررسی کردند. نتایج نشان داد، تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (r TMS) موجب کاهش توهمات کلامی - شنوایی و گفت و گوی درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی شده است. در پژوهشی دیگر (۶) با عنوان اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (r TMS) که بر حافظه فعال در بزرگسالان جوان و سالمندان انجام شد، نتایج نشان داد تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (r TMS) موجب بهبود حافظه فعال در بزرگسالان جوان و سالمندان شده است. همچنین در پژوهشی دیگر، اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (r TMS) بر توهمات شنوایی و گفتار درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی بررسی شده است. نتایج حاصل نشان داده است که توهمات شنوایی و گفتار درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی به واسطه تحریک مکرر مغناطیسی فراججمه‌ای (r TMS)، کاهش یافته است (۱۷). شایان ذکر است که تاکنون هیچ تحقیق و پژوهشی در ارتباط با درمان rTMS بر روی توهمات شنیداری کلامی در ایران انجام نشده است. تنها یک پایان نامه در ارتباط با بیماران اسکیزوفرنی در ایران انجام شده است که مربوط به علائم منفی در بیماران اسکیزوفرنی است. اکثر پژوهش‌های موردنظر در ایران در ارتباط با اختلالات خلقی مانند افسردگی عمده مقاوم به درمان، اضطراب و در حوزه اعتیاد انجام شده است، به همین دلیل و با توجه به مقاومت برخی بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی، نسبت به درمان‌های دارویی و عوارض حاصل از آنها و ضرورت استفاده از تکنولوژی‌های جدید درمانی برای تأثیر بر مراکز مغزی دست‌اندرکار در توهمات شنوایی بیماران

### نشانیگان مثبت و منفی در اسکیزوفرنی (PANNS): The Positive and Negative Syndrome Scale)

نشانیگان مثبت و منفی در اسکیزوفرنی دارای ۳۰ سؤال است و آزمودنی طی یک مقیاس پنج گزینه‌ای به صورت اصلاً: ۱، گاهی: ۲، متوسط: ۳، زیاد: ۴ و خیلی زیاد: ۵ به آن پاسخ می‌دهد. این پرسشنامه مشتمل بر پنج خرده مقیاس علائم منفی (شامل ۸ سؤال)، از هم گسیختگی (شامل ۷ سؤال)، مثبت (شامل ۶ سؤال)، تهییج (مشتمل بر ۴ سؤال) و اضطراب و افسردگی (شامل ۵ سؤال) است. این پرسشنامه ابتدا به وسیله کای و همکاران (۱۹) به منظور ارزیابی جامع از علائم اسکیزوفرنی ساخته شد، ولی پژوهش‌های زیادی در مورد آن انجام شده است. در سال ۱۹۹۰ کای و همکاران به منظور شناسایی اعتبار عاملی PANSS ۲۴۰ بیمار مبتلا به اسکیزوفرنی اجرا کردند و دو عامل سندرم‌های منفی و مثبت را شناسایی کردند که ارزش ویژه آن‌ها به ترتیب ۷/۰۸ و ۳/۷۴ بود که می‌تواند ۳۶/۱٪ کل واریانس اسکیزوفرنی را توجیه کند. در این پژوهش آلفای کرونباخ برای این مقیاس ۰/۸۵ به دست آمد که در حد قابل قبول است.

### پرسش نامه انواع گفتگوی درون (VISQ)

پرسشنامه‌ای در ارتباط با مطالعه بین گفتگوی درون، گسستگی و انواع توهمات است که در سال ۲۰۱۸ توسط الدرسون و همکاران در دانشگاه دورهام انگلستان هنجاریابی شده است (۲۰). این پرسشنامه اولین بار در سال ۲۰۱۱ توسط مک کارتی و فرنیه‌وگ تهیه و به کار گرفته شد و نشان دادند که گفتگوی درون انگیزشی/ارزیابی و حضور صدای دیگران ارتباط مثبتی با اضطراب دارد و مستعد بودن برای توهمات شنیداری ارتباط مثبتی با مکالمه در گفتگوی درون دارد و پرسشنامه اولیه ۱۸ آیتیم دارد که شرکت کننده به صورت خود گزارشی جواب می‌دهد و چهار بعد مکالمه با خود، ویژگی‌های ارزیابی و انگیزشی، تراکم و حضور صدای دیگران را می‌سنجد و بر

آتیپیکال باشد)، هوشبهر بالای ۸۰، سن بین ۲۰-۴۵ سال و داشتن رضایت کتبی برای شرکت در پژوهش بوده است. ملاک‌های خروج نیز شامل وجود ابزارهایی از قبیل کاشت‌های حلزونی گوش، کاشت تحریک کننده‌های مغزی، نصب گیره‌های اتساع عروق و پلاک یا پیچ‌ها، وجود فنرهای قلبی نیز به سبب احتمال ایجاد یک مسیر برای جریان الکتریکی تحریک کننده، فشار بالای درون جمجمه‌ای، بیماری شدید قلبی-عروقی، مشکلات پزشکی یا نورولوژیکی و احتمال وقوع تشنج بعد از TMS، حاملگی، انواع صرع، جراحی اعصاب یا آسیب مغزی، وضعیت پزشکی بی ثبات، سوء مصرف مواد و دیگر مشکلات جدی پزشکی بوده است. با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود و خروج، تعداد ۱۲ بیمار اسکیزوفرن انتخاب شدند و به صورت تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل (هر گروه ۶ نفر) قرار گرفتند. جلسات rTMS توسط کارشناس متخصص و مجرب در مرکز آتیه تهران تحت نظارت تیم درمانی روانپزشکان و متخصصان بالینی انجام شده است.

### ابزار

#### مصاحبه تشخیصی

در این پژوهش برای انتخاب نمونه‌های مورد نیاز، از مصاحبه‌های تشخیصی بر اساس ملاک‌های DSM-5 استفاده شد. در این مصاحبه هدف آن است که از بیمار سؤالاتی مبنی بر اینکه توهمات شنیداری وجود دارد سؤال می‌شود، البته باید توجه داشت که مصاحبه به صورت گام به گام و برای پی بردن به هذیان‌های گزند و آسیب در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی انجام می‌شود و بر اساس محورهای موجود در راهنمای تشخیصی و آماری اختلال اسکیزوفرنی بر اساس DSM-5 انجام می‌شود.

#### فرم غربالگری ایمنی تحریک مغناطیسی فراجمجمه

#### ای برای بزرگسالان

از این فرم به منظور گزینش بی خطر نمونه‌ها استفاده شد.

بالایی دارد. میزان این همبستگی با آزمون استعداد تحصیلی کلامی برابر با ۰/۵۹ است، حتی میزان این همبستگی با آزمون های ویژه درک مطلب مانند آزمون سوال های واقعی و آزمون سؤال های ضمایر اشاره نیز بالاتر است. به این صورت که میزان همبستگی با آزمون اول برابر با ۰/۷۲ و با آزمون دوم برابر با ۰/۹۰ است (۲۲)

### دستگاه r TMS

تحریک مکرر مغناطیسی جدارجمجمه‌ای (r TMS)، روشی است که در آن فعالیت الکتریکی در مغز تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی قرار می‌گیرد. در این دستگاه از یک کویل الکترومغناطیس استفاده می‌شود که با عبور میدان مغناطیسی متغیر از جمجمه باعث تحریک یا بازداری کانونی، قدرتمند و بدون درد در ناحیه کوچکی از قشر می‌شود (۱۲).

دستگاه‌های تحریک‌کننده مغناطیسی قادرند پالس‌هایی با فرکانس ۱ تا ۱۰۰ هرتز را تولید کنند که با توجه به نوع فرکانس می‌توان اثرات تحریکی (excitatory effect) و بازداری (inhibitory effect) ایجاد نمود. فرکانس‌های پایین ( $1 \leq \text{HZ}$ ) دارای اثرات بازدارندگی و فرکانس‌های بالاتر ( $1 \geq \text{HZ}$ ) دارای اثرات تحریکی بر نورون‌ها می‌باشند.

(تحریک مغناطیسی با فرکانس بالای ۲۰ هرتز). r TMS با محدوده‌ی فرکانسی بالا به منظور تحریک و r TMS با محدوده‌ی فرکانسی پایین در مهار فعالیت عصبی قشر مغز استفاده می‌شود. با این حال کاربرد این دو مورد در افراد مختلف متفاوت است. گرچه مکانیسم عمل این روش به درستی مشخص نیست، اما شواهد تغییرات احتمالی ایجاد شده به وسیله r TMS را ناشی از تأثیر بر انتقال‌دهنده‌های عصبی و نوروپلاستیسیته (neuroplasticity) سلول‌های عصبی می‌دانند (۲۴، ۲۶).

اساس مقیاس لیکرت از ۱ تا ۶ جواب داده می‌شود. (۱) قطعاً در مورد من به کار نمی‌رود. (۶) قطعاً در مورد من به کار می‌رود. هر کدام از زیرمقیاس‌ها از پایایی درونی بالایی (۰/۸۰) برخوردارند. روایی آزمون-باز آزمون آن (۰/۶۰) از متوسط تا زیاد است. این پرسشنامه با اضافه کردن آیتم‌های جدید شامل ۳۵ سؤال است و در این هنجاریابی سعی شده است که بین یافته‌های پیشین و پرسشنامه ارتباطی با اضطراب، افسردگی، مستعد بودن برای توهمات، گسستگی و گفت‌وگوی درون برقرار شود. پایایی این پرسشنامه در این هنجاریابی از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۰ گزارش شده است (۲۱). در پژوهش حاضر، برای تعیین پایایی پرسشنامه گفتگوی درون از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که برای کل پرسشنامه برابر ۰/۸۷/۸۷ به دست آمده است.

### آزمون حافظه فعال

آزمون حافظه فعال دانیمن و کار پنتر (۱۹۸۰) شامل ۲۷ جمله است. این ۲۷ جمله به شش بخش، به صورت بخش دو جمله‌ای، سه جمله‌ای، چهار جمله‌ای، پنج جمله‌ای، شش جمله‌ای و هفت جمله‌ای، تقسیم بندی شده است. هر کدام از بخش‌های این آزمون به ترتیب از بخش دو جمله‌ای تا بخش هفت جمله‌ای برای آزمودنی‌ها خوانده می‌شود و از آنها خواسته می‌شود به این بخش‌ها که هر کدام شامل جملات نسبتاً دشوار و نامرتبط به یکدیگر هستند، گوش داده و سپس دو کار زیر را انجام دهند:

۱- تشخیص دهند که آیا جمله از نظر معنایی درست است یا خیر

۲- آخرین کلمه هر جمله را یادداشت کنند.

بخش اول میزان پردازش و بخش دوم میزان اندوزش را می‌سنجد. پژوهش‌ها نشان داده است که اجرای آزمون به هر سه شکل نتایج یکسانی در بر دارد و ضریب همبستگی بالایی بین هر سه شکل اجرای آزمون وجود دارد. ضمناً این آزمون با آزمون‌های دیگر نیز همبستگی

### یافته‌ها

نتایج یافته‌های جدول ۲ نشان دهنده رابطه بین متغیرهای توهمات شنیداری، گفتگوی درون و حافظه فعال در مراحل پیش آزمون و پس آزمون معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0/05$ ). بنابراین، مفروضه خطی بودن رعایت شده است.

جدول ۱ یافته‌های توصیفی مربوط به متغیرهای توهمات شنیداری و حافظه فعال در گروه آزمایشی و کنترل در مراحل پیش آزمون و پس آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مربوط به متغیرهای توهمات شنوایی، گفتگوی درون و حافظه فعال در گروه آزمایشی و کنترل در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	مرحله	گروه	میانگین	انحراف معیار	تعداد
گفتگوی درون	پیش آزمون	درمان (rTMS)	۷۶/۴۴	۱۱/۳۹	۱۲
		کنترل	۷۵/۵۸	۱۴/۸۶	
	پس آزمون	درمان (rTMS)	۶۱/۲۳	۱۳/۸۲	
		کنترل	۷۶/۶۴	۱۴/۴۴	
حافظه	پیش آزمون	درمان (rTMS)	۱۱/۲۴	۶/۷۵	۱۲
		کنترل	۱۱/۸۲	۴/۲۰	
	پس آزمون	درمان (rTMS)	۲۱/۳۳	۸/۱۳	
		کنترل	۱۲/۴۰	۳/۹۷	
توهمات شنیداری	پیش آزمون	درمان (rTMS)	۹۳/۴۲	۱۸/۱۲	۱۲
		کنترل	۹۴/۲۰	۱۷/۳۳	
	پس آزمون	درمان (rTMS)	۷۸/۵۷	۱۶/۱۳	
		کنترل	۹۳/۵۵	۱۷/۶۱	

جدول ۲. مفروضه خطی بودن رابطه بین پیش آزمون‌های توهمات شنیداری، گفتگوی درون و حافظه فعال با پس آزمون‌های آنها

متغیر	شاخص‌های آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
توهمات شنیداری	۱۹/۳۵۲	۲	۹/۶۷۶	۱/۲۶۵	۰/۰۹۸	
گفتگوی درون	۱۰/۹۹۳	۲	۵/۴۹۶	۱/۸۶۲	۰/۰۳۲	
حافظه فعال	۱۹/۱۶۴	۲	۹/۵۸۲	۱/۱۵۳	۰/۰۳۵	

جدول ۳. نتایج همگنی واریانس‌های لوین در متغیرهای وابسته‌ی پژوهش در مرحله‌ی پیش آزمون

متغیر	آماره لوین	DF1	DF2	سطح معنی‌داری
توهمات شنیداری	۱/۴۵۲	۱	۳۸	۰/۳۰۲
گفتگوی درون	۱/۱۹۲	۱	۳۸	۰/۲۸۲
حافظه فعال	۰/۰۴۱	۱	۳۸	۰/۵۲۴

نتایج یافته‌های جدول ۳ نشان دهنده همگنی واریانس‌ها می‌باشد که با توجه به نتایج جدول فوق ( $P > 0/05$ ) و عدم معناداری آزمون لوین، اجازه استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس وجود دارد. بدین معنی که گروه‌های آزمایشی و کنترل قبل از اعمال مداخله آزمایشی (در مرحله پس آزمون) از نظر واریانس‌ها همگن بودند.

جدول ۴. همگنی شیب‌های رگرسیون پیش آزمون‌های توهمات شنیداری، گفتگوی درون و حافظه فعال با پس آزمون‌های آنها

متغیر	شاخص‌های آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
گروه × پس آزمون توهمات شنیداری	۸۹۹/۱۲	۲	۴۷۶/۶۴	۲/۰۸	۰/۴۰۵	
گروه × پس آزمون گفتگوی درون	۸۵۲/۹۱	۲	۴۲۶/۴۵	۱/۹۸	۰/۳۰۹	
گروه × پس آزمون حافظه فعال	۷۰۷/۵۹	۲	۳۵۲/۷۹	۱/۸۱	۰/۲۸۱	

تحلیل کواریانس چندمتغیری (مانکوا) در گروه درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمعه‌ای (rTMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) و کنترل نشان می‌دهد که این گروه‌ها حداقل در یکی از متغیرهای وابسته با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند. جدول ۶ نتایج تحلیل کواریانس تک متغیری در متن مانکوا برای نمره‌های پس‌آزمون در متغیرهای وابسته را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود نسبت F تحلیل کواریانس تک متغیری برای متغیر گفتگوی درون (F= ۴۱۴/۳۱۵ و P=۰/۰۰۱) و حافظه فعال (F= ۱۰۶۹/۵۷۴ و P=۰/۰۰۱)؛ به دست آمدند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که در متغیرهای وابسته (گفتگوی درون و حافظه فعال) بین گروه مداخله درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمعه‌ای (rTMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) و کنترل تفاوت معنی‌دار دیده می‌شود.

جدول ۵. نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیری (مانکوا) روی نمره‌های پس‌آزمون توهمات شنیداری، گفتگوی درون و حافظه فعال در گروه

آزمایشی و کنترل

آزمون	ارزش	F	Df فرضیه	df خطا	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
اثر پیلایی	۰/۹۷۳	۶۰۳/۲۸۴	۳	۳۴	۰/۰۰۰۱	۰/۴۲۱
لامبدای ویلکز	۰/۰۲۷	۶۰۳/۲۸۴	۳	۳۴	۰/۰۰۰۱	۰/۴۵۸
اثر هتلینگ	۳۵/۴۸۵	۶۰۳/۲۸۴	۳	۳۴	۰/۰۰۰۱	۰/۳۹۲
بزرگترین ریشه روی	۳۵/۴۸۷	۶۰۳/۲۸۴	۳	۳۴	۰/۰۰۰۱	۰/۴۰۳

جدول ۶. نتایج تحلیل کواریانس تک متغیری در متن مانکوا روی نمره‌های پس‌آزمون گفتگوی درون و حافظه فعال

منبع	متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا	توان آماری
گروه	گفتگوی درون	۹۳۸/۵۲۵	۱	۹۳۸/۵۲۵	۴۱۴/۳۱۵	۰/۰۰۱	۰/۴۲۹	۰/۹۶
	حافظه فعال	۲۵۴۰/۹۵۱	۱	۲۵۴۰/۹۵۱	۱۰۶۹/۵۷۴	۰/۰۰۱	۰/۵۴۷	۰/۹۹

(rTMS) بر کاهش توهمات شنیداری و گفت‌وگوی درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی پی‌بردند. در پژوهشی (۱۷) اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراجمعه‌ای (rTMS) بر توهمات شنیداری و گفت‌وگوی درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی بررسی ده‌اشت. نتایج آنها نشان داد، تحریک مکرر مغناطیسی فراجمعه‌ای (rTMS) موجب کاهش توهمات شنیداری و گفت‌وگوی درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی

بر اساس جدول ۴، نتایج F گروه × پیش‌آزمون توهمات شنیداری نشان می‌دهد، شیب‌های رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون توهمات شنیداری در گروه‌های آزمایشی و کنترل معنی‌دار نمی‌باشد (F= ۲/۰۸ و P>۰/۰۵). همچنین، نتایج F گروه × پیش‌آزمون گفتگوی درون نشان می‌دهد شیب‌های رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون گفتگوی درون در گروه‌های آزمایشی و کنترل معنی‌دار نمی‌باشد (F= ۱/۹۸ و P>۰/۰۵). نتایج F گروه × پیش‌آزمون حافظه فعال نشان می‌دهد شیب‌های رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون حافظه فعال در گروه‌های آزمایشی و کنترل معنی‌دار نمی‌باشد (F= ۱/۸۱ و P>۰/۰۵). بنابراین، تعامل شیب‌های رگرسیون متغیرهای گفتگوی درون و حافظه فعال با گروه معنی‌دار نمی‌باشند و فرض همگنی شیب‌های رگرسیون تأیید می‌شود. همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، آزمون‌های آماری

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاصل نشان می‌دهد که از لحاظ توهمات شنیداری بین گروه مداخله درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمعه‌ای (rTMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) و کنترل تفاوت معنی‌دار دیده می‌شود. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های پیشین در این زمینه همسو و هماهنگ است. برای مثال، سینگ و همکاران (۲۳) در پژوهش خود به اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراجمعه‌ای



توهمات شنیداری و گفتگوی درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی به واسطه تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS)، کاهش یافته است. همان طور که در این پژوهش مشخص شد که نسبت F تحلیل کواریانس تک متغیری برای متغیر حافظه فعال  $F=1.069/574$  و  $P=0.001$ ؛ به دست آمد. این یافته نشان می‌دهد که در متغیر وابسته (حافظه فعال) بین گروه مداخله درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) و کنترل تفاوت معنی‌دار دیده می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین در این زمینه (۶، ۱۲، ۱۸-۲۴، ۲۷) (۲۰-۲۹) همسو و هماهنگ است. برای مثال، در پژوهشی که توسط Priori و همکاران (۲۸) با عنوان اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) بر حافظه فعال در بزرگسالان جوان و سالمندان انجام شد، نتایج حاصل نشان داد که تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) موجب بهبود حافظه فعال در بزرگسالان جوان و سالمندان شده است. Lin و همکاران (۲۸) به بررسی اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) با فرکانس پایین قشر جلوی پستی راست و حافظه فعال در بیماران مبتلا به آلزایمر پرداختند. نتایج حاصل نشان داد، حافظه فعال بیماران مبتلا به آلزایمر به بهبود کمی منجر شد. 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 انعطاف پذیری عصبی است که فرضیه زیربنایی یادگیری و حافظه را تشکیل می‌دهد. تحریک قشری غیرتهاجمی به همراه آموزش حافظه منجر به افزایش اثرات LTP می‌شود. در واقع این روش به عنوان یک تکنیک قدرتمند برای افزایش اثرات سایر مداخلات مانند درمان‌های دارویی که ارتباط قدرتمندی با DLPFC و فرآیندهای حافظه کاری و فراخنای برعکس

شده است. در تبیین این یافته می‌توان گفت، مطالعات جدید، منطقه‌ای از مغز را که در تولید "صداهای" اسکیزوفرنی تأثیرگذار است، ثابت کرده اند که با تحریک این منطقه، به کمک rTMS شدت توهمات مزاحم هم کاهش می‌یابد. Fitzgerald و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که درمان rTMS با تأثیر بر شکنج اهیانه گیجگاهی که محل پردازش زبان است، توهمات شنیداری را در بیماران اسکیزوفرن کاهش می‌دهد (۲۴). صداهای یا توهمات شنیداری کلامی (AVH)، که توسط افراد مبتلا به اسکیزوفرنی شنیده می‌شوند، بسیار متفاوت هستند. آن‌ها می‌توانند تهدید کننده، گیج کننده و در تمایز از واقعیت بسیار دشوار باشند. همچنین ممکن است یک صدای منفرد یا صداهای دیگری هم وجود داشته باشند که دائماً فرد را مورد انتقاد قرار دهند، یا در بعضی مواقع صدای یک خویشاوند یا یک دوست فوت شده باشد.

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داده است که در متغیر وابسته (گفتگوی درون) بین گروه مداخله درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) با فرکانس بالا (۲۰ هرتز) و کنترل تفاوت معنی‌دار دیده می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین (۱۸، ۲۵) هماهنگ و همسو بوده است. Hurlburt و همکاران (۲۶) اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) بر توهمات شنیداری کلامی و گفت و گوی درونی در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد، تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) موجب کاهش توهمات شنیداری کلامی و گفت و گوی درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی شده است. لی و همکاران (۱۸) در پژوهشی به اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) بر توهمات شنیداری و گفتار درون در بیماران مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی پرداختند. نتایج نشان داد

فقدان مرحله پیگیری در پژوهش، ماندگاری اثربخشی درمان تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) را با تردید مواجه کرده است. محدودیت دیگر، کم بودن تعداد آزمودنی‌های هر دو گروه آزمایشی و کنترل به دلیل دشواری در انتخاب بیماران اسکیزوفرن هم‌تا بر اساس ملاک‌های ورود و خروج است. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، به برنامه ریزان و مسئولان مراکز خدمات روان‌شناختی پیشنهاد می‌شود که از روش تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) برای بهبود ویژگی‌های روان‌شناختی به ویژه اسکیزوفرنی و افسردگی استفاده کنند.

### تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی دانشگاه شهیدچمران اهواز با کد اخلاق [EE/99.3.02.133337/scu.ac.ir](mailto:EE/99.3.02.133337/scu.ac.ir) بوده است. به این وسیله، از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به ویژه کادر درمان بیمارستان امام حسین تهران بسیار تشکر و قدردانیم کنیم.

ارقام دارند، شناخته می‌شد. 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 می‌شود. بسیاری از نقص‌های شناختی در بیماران خلقی بعد از انواع مداخلات درمانی بهبود می‌یابد. این تغییرات در سایر مطالعات نیز تأیید شده است (۲۹). البته بسیاری از افراد معتقدند که این درمان به صورت مستقل باعث بهبود جنبه‌های مختلف عملکردهای شناختی می‌شود. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، به برنامه ریزان و مسئولان مراکز خدمات روان‌شناختی پیشنهاد می‌شود که از روش تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) برای بهبود ویژگی‌های روان‌شناختی به ویژه بیماری اسکیزوفرنی و افسردگی درون زاد استفاده کنند. این پژوهش در مورد بیماران اسکیزوفرنی با توهمات شنیداری کلامی شهر تهران انجام شده است، لذا در تعمیم نتایج آن به بیماران اسکیزوفرنی سایر شهرها با فرهنگ‌های متفاوت، جانب احتیاط را باید رعایت کرد. از سوی دیگر،

## References

1. Krzystanek M, Krysta K, Skałacka K. Treatment compliance in the long-term paranoid schizophrenia telemedicine study. *Journal of technology in behavioral science*. 2017;2(2):84-7.
2. Krzystanek M, Borkowski M, Skałacka K, Krysta K. A telemedicine platform to improve clinical parameters in paranoid schizophrenia patients: Results of a one-year randomized study. *Schizophrenia research*. 2019;204:389-96.
3. Allen RJ, Hitch GJ, Baddeley AD. Exploring the sentence advantage in working memory: Insights from serial recall and recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2018;71(12):2571-85.
4. Valiulis V, Valaviciute K, Dapsys K, Gerulskis G, Siurkute A, Maciulis V. In search of optimal site for 10 Hz rTMS depression treatment: a clinical and physiological comparison. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*. 2017;10(2):374.
5. Berkovitch L, Del Cul A, Maheu M, Dehaene S. Impaired conscious access and abnormal attentional amplification in schizophrenia. *NeuroImage: Clinical*. 2018;18:835-48.
6. Beynel L, Davis S, Crowell C, Hilbig S, Lim W, Nguyen D, et al. Online repetitive transcranial magnetic stimulation during working memory in younger and older adults: A randomized within-subject comparison. *PloS one*. 2019;14(3):e0213707.
7. Chauhan P, Garg S, Tikka SK, Khattri S. Efficacy of Intensive Cerebellar Intermittent Theta Burst Stimulation (iCiTBS) in Treatment-Resistant Schizophrenia: a Randomized Placebo-Controlled Study. *The Cerebellum*. 2020:1-8.
8. Shallice T, Papagno C. Impairments of auditory-verbal short-term memory: Do selective deficits of the input phonological buffer exist?. *Cortex*. 2019 ;112:107-21.
9. Bais L, Liemburg E, Vercammen A, Bruggeman R, Knegtering H, Aleman A. Effects of low frequency rTMS treatment on brain networks for inner speech in patients with schizophrenia and auditory verbal hallucinations. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2017;78:105-13.
10. Paillère-Martinot ML, Galinowski A, Plaze M, Andoh J, Bartrés-Faz D, Bellivier F, et al. Active and placebo transcranial magnetic stimulation effects on external and internal auditory hallucinations of schizophrenia. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 2017;135(3):228-38.
11. Beynel L, Davis S, Crowell C, Hilbig S, Palmer H, Brito A, et al. Site-specific effects of online repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on working memory (WM). *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*. 2019;12(2):564.

12. Brabenec L, Klobusiakova P, Barton M, Mekyska J, Galaz Z, Zvoncak V, et al. Non-invasive stimulation of the auditory feedback area for improved articulation in Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*. 2019;61:187-92.
13. Hegde R, Kelly S, Guimond S, Keshavan M. Impact of Non-pharmacological Interventions on Brain Structure and Function in Schizophrenia. *Neuroimaging in Schizophrenia*: Springer; 2020. p. 385-409.
14. Kim D, Langmead B, Salzberg SL. HISAT: a fast spliced aligner with low memory requirements. *Nature methods*. 2015;12(4):357-60.
15. Kirke-Smith M, Henry LA, Messer D. The effect of maltreatment type on adolescent executive functioning and inner speech. *Infant and Child Development*. 2016;25(6):516-32.
16. Asbaghi E, Rafienia P, Mkvand Hossini S, Sabahi P. The effectiveness of rTMS on working memory and symptoms of bipolar disorder. *Neuropsychology*. 2017;3(8):29-50.
17. Nguyen HT, Bryois J, Kim A, Dobbyn A, Huckins LM, Munoz-Manchado AB, et al. Integrated Bayesian analysis of rare exonic variants to identify risk genes for schizophrenia and neurodevelopmental disorders. *Genome medicine*. 2017;9(1):114.
18. Li LP-H, Shiao A-S, Li C-T, Lee P-L, Cheng C-M, Chou C-C, et al. Steady-state auditory evoked fields reflect long-term effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in tinnitus. *Clinical Neurophysiology*. 2019;130(9):1665-72.
19. Chen X, Ji G-J, Zhu C, Bai X, Wang L, He K, et al. Neural correlates of auditory verbal hallucinations in schizophrenia and the therapeutic response to theta-burst transcranial magnetic stimulation. *Schizophrenia bulletin*. 2019;45(2):474-83.
20. Alderson-Day B, Fernyhough C. Inner speech: development, cognitive functions, phenomenology, and neurobiology. *Psychological bulletin*. 2015;141(5):931.
21. Aceti A. 75th Congress of the Italian Society of Pediatrics. *Italian Journal of Pediatrics*. 2019;45(3):162.
22. Nowruz Chahar Qaleh P HAJ, Sarami S. Comparison of neuropsychological function of emotionally and normally abused female students. *Psychological studies*. 2015;23(11(2)):7-24.
23. Huang W, Shen F, Zhang J, Xing B. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on cigarette smoking in patients with schizophrenia. *Shanghai archives of psychiatry*. 2016;28(6):309.
24. Dolcos S, Albarracin D. The inner speech of behavioral regulation: Intentions and task performance strengthen when you talk to yourself as a You. *European Journal of Social Psychology*. 2014;44(6):636-42.
25. Hugdahl K, Sommer IE. Auditory verbal hallucinations in schizophrenia from a levels of explanation perspective. *Schizophrenia bulletin*. 2018;44(2):234-41.

26. Hurlburt RT, Alderson-Day B, Kühn S, Fernyhough C. Exploring the ecological validity of thinking on demand: neural correlates of elicited vs. spontaneously occurring inner speech. *PloS one*. 2016;11(2):e0147932.
27. Priori A, Hallett M, Rothwell JC. Repetitive transcranial magnetic stimulation or transcranial direct current stimulation? *Brain stimulation*. 2009;2(4):241-5.
28. Lin Y, Jiang W-J, Shan P-Y, Lu M, Wang T, Li R-H, et al. The role of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in the treatment of cognitive impairment in patients with Alzheimer's disease: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the neurological sciences*. 2019;398:184-91.
29. Howes OD, Murray RM. Schizophrenia: an integrated sociodevelopmental-cognitive model. *The Lancet*. 2014;383(9929):1677-87.

## The Effectiveness of the Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) with high frequency (20 Hz) on Auditory Hallucinations, Inner Speech and Working Memory in Schizophrenic Patients

**Hamid N<sup>\*1</sup>, Rezaeemanesh Sh<sup>2</sup>, Rostami R<sup>3</sup>**

1. Associate Professor of Clinical Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, n.hamid@scu.ac.ir

2. MSc Student of Clinical Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

3. Professor of Psychiatry, Tehran University, Tehran, Iran,

Received: 20 Jun 2021

Accepted: 13 March 2021

### Abstract

**Background:** The purpose of the present study was to investigate the effectiveness of high frequency transcranial magnetic stimulation (rTMS) treatment (20 Hz) on auditory hallucinations, inner speech and working memory in schizophrenic patients.

**Materials and Methods:** This study was a pretest-posttest experimental design with control group. The statistical population of this study consisted of all schizophrenic patients referring to the outpatient department of Imam Hossein hospital in 2019, 12 of whom were selected by available sampling based on inclusion and exclusion criteria then were assigned randomly into two groups of 6 each. High frequency transcranial magnetic stimulation (r TMS) treatment (20 Hz) was used for experimental group but the control group received no intervention during the study. The instruments were the positive and negative syndrome scale in schizophrenia, the inner speech questionnaire, and the Daneman and Carpenter working memory questionnaire before and after the intervention. The data were analyzed by descriptive statistics, and one-way covariance analysis (ANCOVA) and multivariate covariance analysis (MANCOVA) were used to analyze the data.

**Results:** The results showed that there were significant differences between experimental and control group ( $p < 0.005$ ). The rate of auditory hallucinations and inner speech significantly decreased in comparison with pretest and control group, but the rate of active memory increased.

**Conclusion:** Repetitive transcranial magnetic stimulation (r TMS) treatment (20 Hz) significantly reduced auditory hallucinations, inner speech and improved active memory.

**Keywords:** Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) auditory hallucinations, Inner speech, Working memory

**\*Citation:** Hamid N, Rezaeemanesh Sh, Rostami R. The Effectiveness of the Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) with high frequency (20 Hz) on Auditory Hallucinations, Inner Speech and Working Memory in Schizophrenic Patients. *Yafte*. 2021; 23(2):111-124.