Military Caring Sciences

Original Article

10.22034/11.4.8

OPEN ACCESS

Effectiveness of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) on Auditory Attention in Unilateral Visual-Spatial Neglect Patients

Amiri. S[1]
*Amiri. H[1]
Hassani Abharian. P[2]
Nasehi. M[3]
Chehri. A[1]

1- Psychology Department, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran (*Corresponding Auther), Email: ahasan.amiri@gmail.com

2 - Cognitive Rehabilitation Department, Institute for Cognitive Sciences Studies (IRICSS), Tehran, Iran

3 - Cognitive and Neuroscience Research Center (CNRC), Tehran Medical Sciences, Tehran Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Introduction: Neglect primarily affects the right posterior parietal cortex, particularly the inferior parietal lobe, or the temporoparietal junction. Research indicates that patients with parietal lobe lesions, especially in the right hemisphere, exhibit impairments in sound localization.

Objective: This study was conducted to evaluate the effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on auditory attention in stroke patients with unilateral spatial visual neglect.

Materials and Methods: This experimental study included both an experimental group and a sham group. A total of 60 stroke patients with unilateral visuospatial neglect, who were referred to Tabsom Clinic in Tehran, were selected using purposive sampling and randomly assigned to two groups: 30 patients in the experimental group receiving rTMS and 30 patients in the sham group. The intervention consisted of inhibitory rTMS administered at a frequency of 0.9 Hz for 15 sessions, three times per week, with each session lasting 15 minutes. In the sham group, the rTMS device was deactivated after 30 seconds; however, participants remained unaware of this and believed they were receiving active rTMS treatment.

Results: The findings indicated a significant difference between the two groups in auditory selective attention and auditory response control. Bonferroni's post-hoc test revealed a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of auditory selective attention and auditory response control in the rTMS group ($P \leq 0.05$).

Conclusion: The results demonstrated a significant improvement in selective auditory attention and auditory response control in the rTMS group. This finding suggests that rTMS may be an effective intervention for enhancing auditory attention in individuals with unilateral visuospatial neglect.

Keywords: Attention, Hemispatial Neglect, Stroke, Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation rTMS

Cite this article: Amiri S, Amiri H, Hassani Abharian P, Nasehi M, Chehri A. Effectiveness of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) on Auditory Attention in Unilateral Visual-Spatial Neglect Patients. Military Caring Sciences. 2024; 11 (4): 316-325.
Received: 2024/01/19 Received in revised form: 2024/03/10 Accepted: 2024/03/15 Published: 2024/12/30

©The Author(s)

Publisher: Aja University of Medical Sciences

علوم مراقبتی نظامی

مقاله پژوهشی

بررسی اثربخشی تحریک مغناطیسی مکرر مغزی (rTMS) بر توجه شنیداری افراد مبتلا به سکته مغزی دارای غفلت دیداری فضایی یک‌طرفه

ساناز امیری[1]
*حسن امیری[1]
پیمان حسنی ابهریان[2]
محمد ناصحی[3]
آزیتا چهری[1]

۱- گروه روان شناسی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران (*نویسنده مسئول)، آدرس الکترونیک: ahasan.amiri@gmail.com

۲- گروه توانبخشی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران

۳- مرکز تحقیقات علوم شناختی و اعصاب (CNRC)، واحد علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: قشر آهیانه خلفی راست، به‌ویژه لوب آهیانه تحتانی یا محل اتصال گیجگاهی - آهیانه شایع‌ترین مکان‌هایی هستند که در غفلت تحت تأثیر قرار می‌گیرند. مطالعات نشان داده‌اند بیماران با ضایعات لوب آهیانه به ویژه در نیمکره راست در لوکالیزاسیون صدا نقص دارند؛

هدف: این مطالعه با هدف بررسی اثربخشی تحریک مغناطیسی مکرر مغزی بر توجه شنیداری افراد مبتلا به سکته مغزی دارای غفلت دیداری فضایی یک‌طرفه انجام شد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع آزمایشی با گروه آزمایش و شم بود. در این مطالعه ۶۰ نفر از بیماران مبتلا به سکته‌ی مغزی مبتلا به همی نگلکت مراجعه کننده به کلینیک درمانی تبسم شهر تهران به صوت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی ساده در دو گروه (۳۰ نفر گروه دریافت کننده‌ی rTMS یا آزمایش و ۳۰ نفر گروه شم) گمارش شدند. در گام بعد هر دو گروه ۳ بار در هفته، هر بار ۱۵ دقیقه به مدت ۱۵ جلسه تحت درمان با rTMS مهاری با فرکانس ۰/۹ قرار گرفتند. در گروه شم پس از ۳۰ ثانیه دستگاه rTMS خاموش شده است ولی مشارکت کننده تصور می‌کرد که تحت درمان با rTMS قرار دارد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد متغیرهای توجه انتخابی شنیداری و کنترل پاسخ شنیداری میان دو گروه تفاوت معناداری داشته است. آزمون پس تعقیبی بن فرونی نشان داد پس و پیش آزمون توجه انتخابی شنیداری و کنترل پاسخ شنیداری گروه rTMS با یکدیگر تفاوت معناداری داشته است ($P\leq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد گروه rTMS بهبود قابل‌توجهی در توجه شنیداری انتخابی و کنترل پاسخ شنیداری نشان داد، این یافته نشان می‌دهد که تحریک مغناطیسی جمجمه‌ای مکرر می‌تواند مداخله‌ای مؤثر برای افزایش توجه شنوایی در بیماران سکته مغزی مبتلا به غفلت باشد.

کلمات کلیدی: تحریک مغناطیسی مکرر مغزی، توجه، سکته مغزی، غفلت نیمه فضایی راست

استناد: امیری ساناز، امیری حسن، حسنی ابهریان پیمان، ناصحی محمد، چهری آزیتا. بررسی اثربخشی تحریک مغناطیسی مکرر مغزی (rTMS) بر توجه شنیداری افراد مبتلا به سکته مغزی دارای غفلت دیداری فضایی یک‌طرفه. علوم مراقبتی نظامی. ۱۴۰۳؛ ۱۱(۴): ۳۲۵- ۳۱۶.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۹ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

ناشر: دانشگاه علوم پزشکی آجا

©نویسندگان

CC BY NC

مقدمه

سکته مغزی یک بیماری عصبی رایج ناشی از نقص خون رسانی به مغز یا از دست دادن یکپارچگی عروقی است که منجر به خونریزی در پارانشیم مغز و آسیب سلول‌های عصبی می‌شود (۱). طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، سالانه بیش از ۱۲/۲ میلیون سکته مغزی جدید رخ می‌دهد و از هر چهار فرد بالای ۲۵ سال، یک نفر در طول زندگی خود دچار سکته مغزی می‌شود (۲). سبب شناسی سکته مغزی چند عاملی است و یافته‌های حاصل از مطالعات نشان می‌دهد فشار خون بالا، سیگار کشیدن فعلی، نسبت دور کمر به باسن، سبک زندگی بی تحرک، دیابت، مصرف الکل، استرس روانی اجتماعی و افسردگی، علل قلبی و نسبت آپولیپوپروتئین B به A۱ حدود ۹۰ درصد خطر را تشکیل می‌دهند (۳). با این وجود مرگ و میر ناشی از سکته مغزی در کشورهای با درآمد بالا و بسیاری از کشورهای با درآمد متوسط و پایین کاهش یافته است، اما تعداد مطلق افرادی که هر ساله دچار سکته مغزی می‌شوند و بار کلی جهانی سکته مغزی در حال افزایش است و با کاهش خطر مرگ ناشی از سکته مغزی، تعداد بازماندگان سکته مغزی با اختلالات مغزی و اختلالات شناختی افزایش یافته است (۴).

اختلال شناختی پس از سکته مغزی (PSCI: Post-Stroke Cognitive Impairment) شامل اختلالات شناختی است که ۳ تا ۶ ماه پس از وقوع سکته ظاهر شده و صرف نظر از علت سکته شامل تمام مشکلاتی است که در عملکرد شناختی رخ می‌دهد (۵). محل سکته مغزی نقش مهمی در تعیین نقایص شناختی خاص تجربه شده توسط افراد دارد. برای مثال، سکته‌هایی که لوب‌های فرونتال را درگیر می‌کنند، اغلب با اختلال در عملکرد اجرایی همراه هستند، در حالی‌که سکته‌هایی که بر لوب‌های تمپورال تأثیر می‌گذارند، می‌توانند منجر به اختلال حافظه شوند. شدت سکته نیز یک عامل مهم است، به‌طوری‌که سکته‌های بزرگ‌تر و شدیدتر به‌طورکلی با خطر بالاتر اختلال شناختی همراه است (۶). شناخت یکی از ویژگی‌های اصلی عملکرد مغز انسان است (۷) که به کنش ذهنی یا فرآیند کسب دانش و درک از طریق تفکر، تجربه و حواس اشاره دارد. شناخت تمام جنبه‌های کارکردی و فرآیندهای فکری مانند ادراک، توجه، فکر، هوش، شکل گیری دانش، حافظه و حافظه کاری، قضاوت و ارزیابی، استدلال و محاسبه، حل مسئله و تصمیم گیری، درک و تولید زبان را در بر می‌گیرد (۸). توجه که یکی از فرایندهای شناختی اساسی است به عنوان توانایی دریافت یک محرک و پاسخ صحیح به آن تعریف شده است (۹). مکانیسم‌های عصبی توجه شامل مسیرهای از بینایی، شنوایی و مسیرهای حسی تنی است (۱۰). انواع مختلفی از توجه از جمله توجه انتخابی، تقسیم شده، پایدار یا متمرکز و متناوب وجود دارد. توجه انتخابی به عنوان توانایی تمرکز بر یک محرک خاص مانند محرک‌های شنوایی، بینایی و سرکوب عوامل نامربوط توصیف می‌شود؛ توجه تقسیم شده، تقسیم موازی توجه میان چند تکلیف است؛ توجه پایدار توانایی متمرکز ماندن و پاسخ دادن به یک محرک خاص برای یک دوره زمانی معین است و توجه متناوب عمل انتقال سریع و مستمر از یک تکلیف یا مجموعه شناختی به دیگری است (۹). نقص توجه در بازماندگان سکته مغزی با بروز متغیری از ۴۶ درصد تا ۹۲ درصد در مطالعات مختلف گزارش شده است (۱۱) غفلت بینایی فضایی یک نقص شناختی رایج توجه پس از سکته است که تخمین شیوع آن از ۲۰ درصد تا ۸۲ درصد متفاوت است (۱۲). سندرم غفلت یا غفلت فضایی یک طرفه یک بیماری شایع و ناتوان کننده به دنبال سکته مغزی است. این بیماران از نظر فضایی ناآگاه هستند و توجه کمتری به موارد در یک طرف بدن یا محیط نشان می‌دهند. سندرم Hemineglect به طور کلاسیک به صورت عدم جهت گیری فضایی غیر غالب (اغلب سمت چپ) پس از سندرم سکته مغزی نیمکره راست را نشان می‌دهد. غفلت فضایی لزوماً با ناتوانی و اختلال حسی و حرکتی همراه نیست؛ اما می‌تواند باعث نقص در سایر مؤلفه‌های عصبی مانند نقایص ادراکی، بازنمایی، دیداری و فضایی و رفتاری شود. هنگامی که از بیمار مبتلا به غفلت خواسته می‌شود صحنه یا مکانی را که با آن آشنا است توصیف کند، فقط سمت راست صحنه را از حافظه توصیف می‌کند و از توصیف سمت چپ غفلت می‌کند (۱۳). قشر آهیانه خلفی راست، به ویژه لوب آهیانه تحتانی (IPL: Inferior Parietal Lobe) یا محل اتصال گیجگاهی آهیانه (TPJ: Temporoparietal Junction)، شایع‌ترین مکان‌هایی هستند که در غفلت تحت تأثیر قرار گرفته می‌گیرند (۱۴). از سویی دیگر مطالعات نشان داده است بیماران با ضایعات لوب آهیانه به ویژه در نیمکره راست در لوکالیزاسیون (Localize)

صدا نقص دارند (۱۵) و مطالعه‌ای که یک بیمار جوان را سال‌ها پس از سکته مغزی بزرگ نیمکره راست که باعث غفلت شدید نیمکره چپ شده بود و توانایی لوکالیزاسیون صداها را از او سلب کرده بود را مورد بررسی قرارداد (۱۶). ذکر کرده است این بیمار نمی توانست هنگام عبور از خیابان، صدای نزدیک شدن ماشین‌ها را تشخیص دهد یا هنگام گوش دادن به مکالمه در یک گروه او مطمئن نبود که چه کسی صحبت می‌کند و نمی‌توانست تشخیص دهد که گوینده کجاست (۱۵). این موارد نشان می‌دهد توجه شنوایی شامل تعاملات و همکاری پیچیده بین شبکه‌های مغزی متعدد است. در همین راستا نتایج یک مطالعه مروری نشان داد توجه شنوایی فراتر از یک ویژگی صوتی است و نقش اساسی در محیط‌های صوتی پیچیده، پردازش اطلاعات و حتی درک گفتار دارد (۱۷)؛ بنابراین در بیماران مبتلا به غفلت دیداری فضایی علاوه بر موارد ذکر شده تأثیر منفی مشارکت بیماران مانند راه یابی و دنبال کردن سرگرمی‌ها نیز به دلیل غفلت وجود دارد که این موارد با تقویت اثرات یکدیگر بار مراقب بیماری را افزایش می‌دهند (۱۸). بنابراین موارد نیاز به بررسی دقیق‌تر این اختلال و درک تفاوت‌های بین فردی در بهبود سکته مغزی برجسته می‌کند (۱۹).

همه این‌ها در حالی است که علیرغم تحقیقات گسترده در مورد سکته مغزی در دو دهه گذشته، هیچ روش ساده‌ای برای درمان یا پیشگیری از همه علل بالینی سکته مغزی ایجاد نشده است (۲۰)؛ اما با توجه به رابطه بین عملکرد حرکتی و فعالیت عصبی دست‌کاری مستقیم فعالیت‌های مغزی به عنوان یک جایگزین امیدوارکننده برای بهبود نقص‌های ناشی از سکته مغزی گزارش شده است. تکنیک‌های غیرتهاجمی تحریک مغزی مانند تحریک مغناطیسی ترانس کرانیال (TMS: Transcranial Magnetic Stimulation) را می‌توان برای تعدیل انعطاف پذیری عصبی استفاده کرد. نکته مهم این است که نشان داده شده است تغییرات از TMS به سمت مناطق به هم پیوسته مغز منتشر می‌شود و در نتیجه بر فعالیت کل شبکه تحریک شده تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین، به نظر می‌رسد که این رویکرد هنگام اصلاح پیکربندی‌های شبکه پاتولوژیک که پس از سکته مغزی با آن مواجه می‌شوند، مفید باشد (۲۱). این ابزار از میدان‌های مغناطیسی نوسانی برای القای جریان‌هایی استفاده می‌کند که نورون‌های بالقوه را دپولاریزه می‌کند. TMS تکراری (rTMS) را می‌توان در برنامه‌های کاربردی با فرکانس پایین یا بالا استفاده کرد. فرکانس پایین برای کاهش تحریک‌پذیری قشر مغز استفاده می‌شود، درحالی‌که فرکانس بالا برای تقویت تحریک‌پذیری آن استفاده می‌شود (۲۲). از آنجا که rTMS اعمال شده بر روی قشر شنوایی در ناحیه شکنج هشل Heschl یا گیجگاهی موجب بهبود پردازش شنوایی در افراد دارای شنوایی عادی و بیماران وزوز گوش پس از درمان با rTMS شده است. فرض شده است rTMS روند سازماندهی مجدد قشر مغز را پس از کاهش شنوایی تغییر می‌دهد و در نتیجه موجب بهبودی شنوایی می‌شود (۲۳). بر اساس موارد ذکر شده با توجه به اینکه اکثریت مطالعات موجود در زمینه اختلالات شنوایی در افراد مبتلا به سکته مغزی در افراد بدون در نظر گرفتن ابتلای افراد به غفلت نیمه فضایی راست صورت گرفته است می‌توان گفت در این مطالعه، rTMS برای اولین بار به عنوان یک رویکرد درمانی بر روی بیماران دچار غفلت نیمه فضایی راست در جهت بهبودی اختلال شناختی نقص توجه شنیداری به کار رفته است و این مطالعه با هدف بررسی اثربخشی تحریک مغناطیسی مکرر مغزی rTMS بر توجه شنیداری افراد مبتلا به غفلت دیداری فضایی یک طرفه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع آزمایشی با یک گروه آزمایش و یک گروه شم با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری این مطالعه بیماران سکته مغزی مبتلا به همی نگلکت مراجعه‌کننده به مرکز درمانی تبسم شهر تهران در سال ۱۴۰۲ بودند. در این پژوهش با در نظر گرفتن α =۰/۰۵ و توان ۸۵ درصد و استفاده از نرم‌افزار تعیین حجم نمونه Gpower، ۶۰ فرد مبتلا به اختلال غفلت فضایی یک‌طرفه راست به صوت هدفمند وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به این مطالعه شامل ابتلا به همی نگلکت چپ و آسیب در پریتال نیمکره راست بر اساس تشخیص پزشک متخصص، نداشتن سابقه بیماری‌های مزمن مانند فشارخون و دیابت به تشخیص پزشک متخصص، نداشتن سابقه اختلالات روان‌پزشکی مانند افسردگی به تشخیص پزشک متخصص، توانایی کار با کامپیوتر، نداشتن اختلالات بینایی و شنوایی به تشخیص پزشک متخصص، مصرف نکردن داروهای آرام‌بخش و مخدرها و تمایل به شرکت در

مطالعه بود. همچنین معیارهای خروج آن غیبت بیش از دو جلسه از جلسات درمانی، عدم تمایل به ادامه همکاری با تیم تحقیق و نداشتن معیارهای ورود به مطالعه بود. در ادامه این افراد به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش یا مداخله (۳۰ نفر)، گروه شم (۳۰ نفر) جای‌دهی شدند. با توجه به اینکه نمونه‌های پژوهش حاضر مبتلا به همی نگلکت چپ بودند و آسیب در پریتال نیمکره راست ایجاد شده بود، rTMS در ناحیه پریتال چپ به‌صورت مهاری با فرکانس ۰/۹ هرتز و به مدت ۱۵ دقیقه انجام شد. بیماران ۱۵ جلسه هفته‌ای دو جلسه و هر جلسه ۱۵ دقیقه به مدت ۵ هفته تحت درمان با rTMS با پروتکل مذکور قرار گرفتند.

گروه شم نیز ۲ بار در هفته، هر بار ۱۵ دقیقه، به مدت ۵ هفته تحت درمان با rTMS قرار گرفتند که در این گروه پس از ۳۰ ثانیه دستگاه خاموش rTMS شده است؛ ولی مشارکت‌کننده تصور می‌کرد که تحت درمان با rTMS است. بعد از اتمام جلسات درمانی از هر دو گروه در شرایط یکسان پس - آزمون به عمل آمد. بعد از جمع‌آوری داده‌های پیش-آزمون، پس-آزمون و پیگیری اطلاعات گردآوری شده با آزمون‌های آماری مناسب مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. در این مطالعه برای پیش بینی و پیشگیری عوارض جانبی rTMS از دستورالعمل‌های ایمنی به روز شده اخیراً در سال ۲۰۲۱ استفاده شده است (۲۴). لازم به ذکر است در این مطالعه از میان مراجعه‌کنندگان داده‌های حاصل از آزمون‌های ۲ نفر از هر دو گروه به دلیل فاقد ارزش یا invalid بودن از مطالعه کنار گذاشته شده است و در نهایت در هر گروه داده‌های ۲۸ نفر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. همچنین این مطالعه با شناسه اخلاق IR.IAU.KSH.REC.۱۴۰۲,۰۵۷ در دانشگاه آزاد اسلامی ثبت شده است؛ همچنین رضایت نامه کتبی از کلیه افراد مشارکت کننده در مطالعه و خانواده‌ها یا مراقبین آن‌ها به عمل آمد و به افراد اطمینان داده شد کلیه داده‌های حاصل از این مطالعه محرمانه بوده و این داده‌ها به جز در دسترس گروه مطالعه حاضر در دسترس افراد دیگری قرار نخواهد گرفت و این افراد هر زمان که تمایل داشته باشند می‌توانند مطالعه را ترک کنند و ترک این مطالعه تأثیری بر روند درمان آن‌ها در این مرکز نخواهد داشت و این مطالعه پیرو بیانیه ملاحظات اخلاقی هلسینکی و اصول نشر کوپ بوده است. در انتها داده‌های حاصل از مطالعه با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس آمیخته و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل آزمون ارزیابی یکپارچه دیداری - شنیداری IVA۲ است، این آزمون یکی از آزمون‌های عصب - روان‌شناختی و یکی از انواع تست‌های عملکرد پیوسته است که به متخصصین حوزه سلامت کمک می‌کند تا توجه دیداری و شنیداری را در بیماران و مراجعین خودارزیابی کنند. این آزمون قادر است به طور دقیق و مجزا به‌اندازه گیری ۵ نوع توجه شامل توجه متمرکز، توجه مداوم (پیوسته)، توجه انتخابی، توجه تقسیم شده و جابه‌جایی توجه در دو سطح دیداری و نیز شنیداری بپردازد. آخرین نسخه نرم‌افزار ارزیابی یکپارچه دیداری - شنیداری (IVA-2) در سال ۲۰۱۵ منطبق با آخرین نسخه راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-5) منتشر شده است. دستگاه rTMS به‌کار رفته در این مطالعه ساخت کمپانی Neurosoft روسیه با نام تجاری Neuro-MS/D دارای تأییدیه CE و FDA است و ولتاژ به کار رفته در این دستگاه ۱۰ آمپر، ۱۰۰۰ وات است.

یافته‌ها

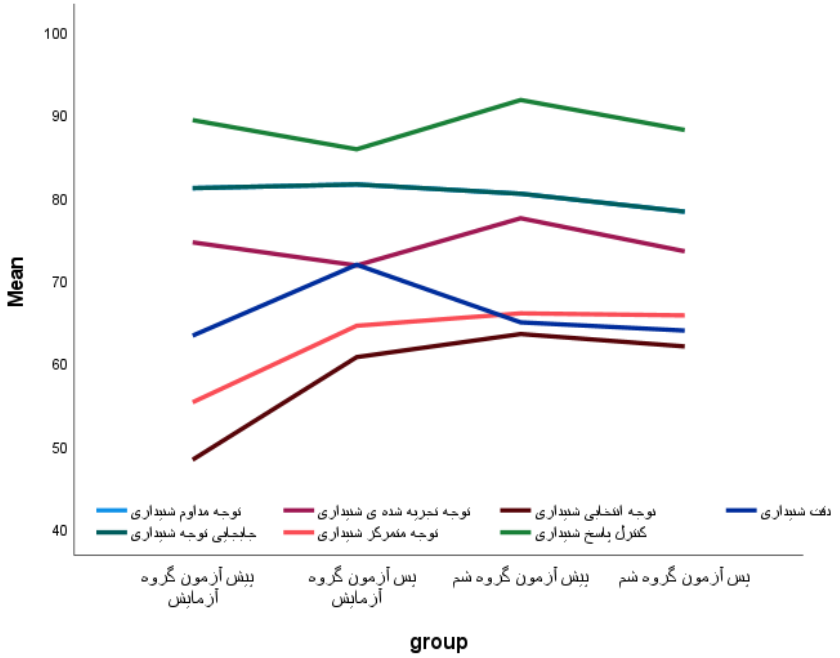
یافته‌های جمعیت‌شناختی در جدول شماره ۱ نشان داد دو گروه در متغیرهای جمعیت شناختی با یکدیگر تفاوت معناداری نداشته‌اند ($P \geq ۰/۰۵$). همان‌گونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود میانگین دو گروه در دوره پیش و پس از دریافت مداخله rTMS با یکدیگر تفاوت داشته است.

جدول ۱- داده‌های جمعیت شناختی

متغیر	گروه	گروه آزمایش	گروه شم	سطح معناداری
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
جنسیت	زن	۱۴ (۴۶/۶۷)	±۱۱	۰/۳
	مرد	۱۶ (۵۳/۳۳)	±۱۹	

ادامه جدول ۱- داده‌های جمعیت شناختی

متغیر	گروه	گروه آزمایش	گروه شم	سطح معناداری
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
تأهل	مجرد	۲۷ (۹۰)	۲۸ (۹۳/۳)	۰/۱۹۷
	متأهل	۳ (۱۰)	۲ (۶/۶۷)	
سن	بالاتر از ۵۸ سال	۱۹ (۶۳/۳۳)	۱۴ (۳۶/۶۷)	۰/۱۵
	کمتر از ۵۸ سال	۱۱ (۳۶/۶۶)	۱۶ (۶۳/۳۷)	
تحصیلات	لیسانس و بالاتر	۸ (۲۶/۶۶)	۶ (۷۳/۳۷)	۰/۸۵۳
	دیپلم و فوق‌دیپلم	۱۰ (۳۳/۳۳)	۱۳ (۴۳/۳۳)	
	پایین‌تر از دیپلم	۱۲ (۶۶/۶۷)	۲۱ (۵۶/۵۷)	



شکل ۱- تفاوت میانگین‌های دو گروه در پیش و پس آزمون

در ادامه نحوه توزیع متغیرها با استفاده از آزمون شاپیرو و ویلک مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد شکل توزیع داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کنند ($P\leq ۰/۰۵$). جهت انجام آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه یا آنوا ابتدا پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد فرض همگنی واریانس‌ها برقرار بوده و از این فرض تخطی صورت نگرفته است ($P\leq ۰/۰۵$).

جدول ۲- آزمون تحلیل واریانس یک راهه یا آنوا جهت بررسی متغیر توجه شنیداری میان و درون گروه‌ها

		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	سطح آماره	سطح معنی‌داری
توجه مداوم شنیداری	درون‌گروهی	۲۷۰/۸	۳	۹۰/۲۸	۰/۵۵	۰/۶۴
	میان گروهی	۱۷۴۳۴/۳۷	۱۰۷	۱۶۲/۹۳		
	کل	۱۷۵۰۷/۲۳	۱۱۰			

ادامه جدول ۲- آزمون تحلیل واریانس یک راهه یا آنوا جهت بررسی متغیر توجه شنیداری میان و درون گروه‌ها

		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	سطح آماره	سطح معنی‌داری
جابه‌جایی توجه شنیداری	درون‌گروهی	۴۵۸/۷۷	۳	۱۵۲/۹۲	۰/۸۳	۰/۴۷
	میان گروهی	۱۹۶۲۳/۸۴	۱۰۷	۱۸۳/۴		
	کل	۲۰۰۸۲/۶۱	۱۱۰			
توجه تجربه شده شنیداری	درون‌گروهی	۲۸۰/۰۳	۳	۹۳/۳۴	۰/۳۲	۰/۸
	میان گروهی	۳۰۶۸۴/۶۲	۱۰۷	۲۸۶/۷۷		
	کل	۳۰۹۶۴/۶۶	۱۱۰			
توجه متمرکز شنیداری	درون‌گروهی	۲۹۰۹/۸۹	۳	۹۶۹/۹۶	۱/۶۶	۰/۱۸
	میان گروهی	۶۲۴۷۰/۳۲	۱۰۷	۵۸۳/۸۳۵		
	کل	۶۵۳۸۰/۲۱	۱۱۰			
توجه انتخابی شنیداری	درون‌گروهی	۶۵۰۰/۷۶	۳	۲۱۱۶/۹۲	۲/۷۱	۰/۰۴
	میان گروهی	۸۵۳۱۵/۰۴	۱۰۷	۷۹۷/۳۳۷		
	کل	۹۱۸۱۵/۸	۱۱۰			
کنترل پاسخ شنیداری	درون‌گروهی	۳۹۰۹/۴۹	۳	۱۰۳۳/۸۳۱	۴/۴۰۳	۰/۰۰۹
	میان گروهی	۲۳۳۶۰/۱۶	۱۰۷	۲۵۵/۷۰۳		
	کل	۳۰۴۶۱/۳۳	۱۱۰			
دقت شنیداری	درون‌گروهی	۱۵۳۹/۴۳	۳	۵۳۱/۱۴۶	۱/۵۰۲	۰/۲۱
	میان گروهی	۳۷۸۴۱/۶۸	۱۰۷	۳۵۳/۶۶۱		
	کل	۳۹۴۳۵/۱۱	۱۱۰			

با توجه به نتایج مشـــاهده شده دو متغیر توجه انتخابی شنیداری و کنترل پاسخ شـــنیداری میان دو گروه در دو دوره پیش و پس آزمون تفاوت معناداری داشـــته است (جدول ۲). در ادامه جهت بررسی جهت این تفاوت آزمون پس تعقیبی بن فرونی انجام شده است که نتایج آن در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۳ - آزمون پس تعقیبی بن فرونی جهت تعیین تفاوت متغیر توجه انتخابی شنیداری و کنترل پاسخ شنیداری در پس و پیش آزمون گروه‌ها

متغیر وابسته	گروه (I)	گروه (J)	میانگین تفاوت‌ها (I-J)	انحراف معیار خطا	سطح معنی‌داری	سطح اطمینان ۹۵٪	
						حد پایین	حد بالا
توجه انتخابی شنیداری	پیش‌آزمون گروه آزمایش	پس‌آزمون گروه آزمایش	*-۲۱/۳	۷/۶۱	۰/۰۳	-۴۱/۷	-۰/۸۳
		پیش‌آزمون گروه شم	-۱۴/۵۲	۷/۶۱	۰/۳۵	-۳۵	۵/۹
		پس‌آزمون گروه شم	-۱۲/۷۷	۷/۶۱	۰/۵۷	-۳۳/۲	۷/۶
کنترل پاسخ شنیداری	پیش‌آزمون گروه آزمایش	پس‌آزمون گروه آزمایش	*۱۳/۷۲	۴/۳۱	۰/۰۱	۲/۱۲	۲۵/۳۱
		پیش‌آزمون گروه شم	۱/۷۲	۴/۳۱	۱	-۹/۸	۱۳/۳
		پس‌آزمون گروه شم	۲/۳۵	۴/۳۱	۱	-۶/۲	۱۶/۹

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

نتایج نشان داد، دو متغیر توجه انتخابی شنیداری و کنترل پاسخ شـــنیداری در پس‌وپیش آزمون گروه آزمایش یا دریافت کننده مداخله rTMS با یکدیگر تفاوت معناداری داشته‌اند (جدول ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررســـی اثربخشی تحریک مغناطیسی مکرر مغزی rTMS بر توجه شـــنیداری افـــراد مبتلا به غفلت دیداری فضایی یک طرفه انجام شـــد و نتایج نشـــان داد دو متغیر توجه شـــنیداری انتخابی و کنترل پاســـخ شـــنیداری در پس و پیش از دریافـــت مداخله rTMS در گروه آزمایش بـــا یکدیگر تفاوت معناداری داشته است. توجه انتخابی شنوایی فرآیند هدایت منابع ظرفیت محـــدود به محرک‌های صوتی مرتبط با رفتار اســـت در حالی که محرک‌های رقیب را که در حال حاضر نامربوط هستند نادیده می‌گیرند. مطالعات بر روی شـــرکت کنندگان انسان سالم و در افراد مبتلا به ضایعات مغزی کانونی نشـــان داده اســـت که قشر آهیانه مناسب برای حل رقابت جلب توجه بسیار مهم است. به عنوان مثال، به دنبال آســـیب نیمکره راســـت، بیماران ممکن اســـت در گزارش یک محرک صوتی کوتاه و چپ، در صورتی که همزمان با رقیب ســـمت راست رخ دهد، مشـــکل داشته باشند، حتـــی اگر همان محرک چپ به طور معمول زمانی که به تنهایی رخ می‌دهد، گزارش می‌شود (۲۵). این مطالعات نشان داده است آســـیب به قشـــر آهیانه تحتانی راســـت می‌تواند باعث سوگیری توجه به ســـمت راســـت شـــود که این ناحیه را در ساخت شیب توجه دخیل می‌کند (۲۶). تا جایی که نتایج مطالعه‌ای نشان داد آموزش کنترل توجه می‌تواند تخصیص توجه فضای شنوایی را در بزرگسالان تعدیل کند (۲۷).

مکانیسم پیشـــنهادی زیربنای اثربخشی rTMS در بهبود توجه شـــنوایی در این جمعیت به توانایی آن در تعدیل فعالیت قشـــر پریتـــال چپ مربوط می‌شـــود که نقش مهمـــی در کنترل توجه شـــنوایی ایفا می‌کند. با تحریک این ناحیه مغزی، rTMS ممکن است به تعادل مجدد فعل و انفعالات بین نیمکره‌ای و بازگرداندن سوگیری توجه به سمت نادیده گرفته شده کمک کند، در نتیجه توانایی بیمار را برای رسیدگی و پردازش اطلاعات از سمت راست فضا را بهبود می‌بخشـــد. در حالی که مطالعات بر روی شـــرکت کنندگان انسان ســـالم و در افراد مبتلا به ضایعات مغزی کانونی نشـــان داده اســـت که قشـــر آهیانه برای حل رقابت جلب توجه بســـیار مهم اســـت و (۲۵) آسیب به قشـــر آهیانه تحتانی راست می‌تواند باعث سوگیری توجه به سمت راست شود (۲۶). کنترل توجه پردازش شـــنوایی به ویژه زمانی که برجستگی ادراکی بین منابع حسی مختلف با تمرکز توجه در تضاد باشد مورد نیاز است (۲۸) و توجـــه انتخابی فرآیند هدایت منابـــع ظرفیت محدود به محرک‌های مرتبط با رفتار است در حالی که محرک‌های رقیب را که در حال حاضر نامربوط هســـتند نادیده گرفته می‌شوند (۲۵). در تبیین این نتایج به دست آمده می‌توان گفت یک پالس TMS می‌تواند تحریک پذیری قشـــر مغز را برای مدت کوتاهی افزایش دهد. در واقع، به نظر می‌رسد قطارهای کوتاه rTMS با فرکانس بالا به طور مستقیم پردازش قشر مغز را تسهیل می‌کند. مطالعات fMRI نشـــان داده اســـت rTMS می‌تواند موجب به کارگیری شـــبکه‌های عصبـــی جبرانی شـــود و این امکان وجـــود دارد که rTMS با بهبود تعـــادل بین نیمکره‌ها و انعطاف پذیری پردازش مغز، توانایی شناختی را افزایش دهد و منجر به افزایش تخصیص توجه به تکالیف در ســـمت تحت درمان شود. این نشان می‌دهد rTMS احتمالاً از طریق یک مکانیسم جبرانی برای تکالیف انجام شده توســـط نیمکره طرف مقابل عمل می‌کند و از نظریه جبران نیمکره سالم حمایت می‌کند (۲۹).

همســـو با یافته‌های مطالعه حاضر مطالعه لو و همکاران نشـــان داد TMS تک پالسی ممکن اســـت درگیری حلقه‌های بازخورد کورتیکوتالامیک را برای توجه شنوایی فعال کرده و درنتیجه پاسخ توجه دیرهنگام شـــنیداری را تعدیل کنـــد که این تأثیر می‌تواند نسبتاً دوام طولانی داشـــته باشد (۳۰). در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شـــد ارائه rTMS بر روی DLPFC سمت چپ افراد سالم می‌تواند تأثیر مثبتی بر توجه انتخابی داشته باشد (۳۱). همچنین در مطالعه‌ای که از پتانســـیل‌های مرتبط بـــا رویداد برای تعریف گرادیان‌هـــای مرتبط با توجه قبل و بعد از تحریک مغناطیســـی ترانس کرانیال مکرر به قشـــر آهیانه تحتانی راست استفاده کرد. نشان داد rTMS یک کاهش کوچک در شیب توجه فضایی ایجاد می‌کند. این نتایج نقش قشـــر آهیانه تحتانی ســـمت راست را در تعدیل فعالیت شـــبکه توجه لوب فرونتال برجسته می‌کند (۲۶). همچنیـــن برخلاف یافته‌های مطالعه حاضـــر در مطالعه‌ای که از rTMS نیمکره راست استفاده کرد تا اثر اختلال دو ناحیه شکنج

فوق حاشیه‌ای (SMG: Supramarginal Gyrus) و شکنج گیجگاهی فوقانی (STG: Superior Temporal Gyrus) - را بر توجه انتخابی شنوایی بررسی کند. عملکرد توجه متمرکز، بدون توجه به محل تحریک بدون تغییر بود (۲۵).

مهم‌ترین محدودیت پیشروی این پژوهش استفاده از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی بود که تعمیم‌پذیری نتایج را با دشواری روبه‌رو می‌سازد. همچنین از دیگر محدودیت‌های این مطالعه استفاده از آزمون‌های سنجش کامپیوتری بود چرا که در این آزمون‌ها از زمان‌بندی خاصی استفاده می‌شود و افراد مبتلا به همی نگلکت به دلیل داشتن آسیب‌های مغزی توانی حرکتی کاهش‌یافته داشته و قدرت پاسخ‌گویی درزمان تعیین شده را نداشتند.

در نهایت، نتایج این مطالعه نشان داد گروه rTMS بهبود قابل‌توجهی در توجه شنیداری انتخابی و کنترل پاسخ شنیداری را دارد. این یافته نشان می‌دهد که تحریک مغناطیسی جمجمه‌ای مکرر احتمالاً می‌تواند مداخله‌ای مؤثر برای افزایش توجه شنوایی در بیماران سکته مغزی مبتلا به غفلت باشد و در حالی که چندین مطالعه پتانسیل rTMS را به عنوان یک مداخله درمانی برای نقایص شناختی در بیماران سکته مغزی بررسی کرده‌اند. با این حال، تأثیر خاص rTMS بر انواع مختلف توجه شنیداری در بیماران سکته مغزی مبتلا به همی پلژی، حوزه‌ای است که نیاز به بررسی بیشتر دارد و یافته‌های این مطالعه شواهد اولیه‌ای برای اثربخشی rTMS در بهبود انواع خاصی از توجه و حافظه کاری در بیماران سکته مغزی مبتلا به همی پلژی ارائه می‌دهد. این نتایج به حجم فزاینده تحقیقات در مورد پتانسیل تکنیک‌های غیرتهاجمی تحریک مغز در توانبخشی عصبی کمک می‌کند و نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه را برجسته می‌کند.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه جهت اخذ دکتری رشته روان‌شناسی عمومی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرمانشاه با شماره ۱۶۲۷۰۵۳۱۷ به تاریخ تصویب ۱۱/۱۱/ ۱۴۰۳ است. بدین وسیله از مساعدت کلیه عزیزان و به‌ویژه کادر بیمارستانی کلینیک تبسم و ریاست این مجموعه آقای دکتر روزبه کاظمی، همچنین بیماران و خانواده‌های آنان که در انجام این پژوهش همکاری نمودند قدردانی می‌نماییم.

تضاد منافع

نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در رابطه با مطالعه حاضر وجود ندارد.

References

1. Campbell BCV, Khatri P. Stroke. Lancet. 2020; 396(10244): 129-42. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31179-X
2. Miceli G, Basso MG, Rizzo G, Pintus C, Cocciola E, Pennacchio AR, Tuttolomondo A. Artificial intelligence in acute ischemic stroke subtypes according to toast classification: A comprehensive narrative review. Biomedicines. 2023; 11(4): 1138. DOI: 10.3390/biomedicines11041138
3. Shahidullah M, Sultana N, Dey S, Ahmed A, Ali S, Raknuzzaman M. Risk factors associated with various subtypes of ischemic stroke: A prospective study in BSMMU, dhaka, bangladesh. Neuroscience and Medicine. 2021; 12(4): 114-125. DOI: 10.4236/nm.2021.124010.
4. Kalaria RN, Akinyemi R, Ihara M. Stroke injury, cognitive impairment and vascular dementia. Biochim Biophys Acta. 2016; 1862(5): 915-25. DOI: 10.1016/j.bbadis.2016.01.015
5. Rost NS, Brodtmann A, Pase MP, Van Veluw SJ, Biffi A, Duering M, et al. Post-stroke cognitive impairment and dementia. Circ Res. 2022; 130(8): 1252-71. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.122.319951
6. Elendu C, Amaechi DC, Elendu TC, Ibhiedu JO, Egbunu EO, Ndam AR, et al. Stroke and cognitive impairment: Understanding the connection and managing symptoms. Ann Med Surg (Lond). 2023; 85(12): 6057-66. DOI: 10.1097/MS9.0000000000001441
7. Cramer SC, Richards LG, Bernhardt J, Duncan P. Cognitive deficits after stroke. Stroke. 2023; 54(1): 5-9. DOI: 10.1161/STROKEAHA.122.041775
8. Subedi K. Cognition in the psychological perspectives.. 2022.
9. Burda AN, Gilbert JL, Amundson C, Baughman K, Brummel A, Crimmins S, et al. Do scores on an attention test predict scores on executive function tests? Clinical Archives of Communication Disorders. 2018; 3(3): 192-200. DOI: 10.21849/cacd.2018.00402
10. Helfrich RF, Fiebelkorn IC, Szczepanski SM, Lin JJ, Parvizi J, Knight RT, et al. Neural mechanisms of sustained attention are rhythmic. Neuron. 2018; 99(4): 854-65.e5. DOI: 10.1016/j.neuron.2018.07.032
11. Spaccavento S, Marinelli CV, Nardulli R, Macchitella L, Bivona U, Piccardi L, et al. Attention deficits in stroke patients: The role of lesion characteristics, time from stroke, and concomitant neuropsychological deficits. Behav Neurol. 2019; 2019: 7835710. DOI: 10.1155/2019/7835710
12. Brosnan M, Dockree P, Harty S, Pearce D, Levenstein J, Gillebert C, et al. Lost in time: Temporal monitoring elicits

clinical decrements in sustained attention post-stroke. J Int Neuropsychol Soc. 2022; 28(3): 249-57. DOI: 10.1017/S1355617721000242

13. Rodriguez-Hernandez A, Babici D, Campbell M, Carranza-Reneteria O, Hammond T. Hypoglycemic hemineglect a stroke mimic. eNeurologicalSci. 2023; 30: 100444. DOI: 10.1016/j.ensci.2023.100444
14. Vallar G, Perani D. The anatomy of unilateral neglect after right-hemisphere stroke lesions. A clinical/CT-scan correlation study in man. Neuropsychologia. 1986; 24(5): 609-22. DOI: 10.1016/0028-3932(86)90001-1
15. Clarke S, Da Costa S, Crottaz-Herbette S. Dual representationof the auditory space. Brain Sci. 2024; 14(6): 535. DOI: 10.3390/brainsci14060535
16. Thiran AB, Clarke S. Preserved use of spatial cues for sound segregation in a case of spatial deafness. Neuropsychologia. 2003; 41(9): 1254-61. DOI: 10.1016/s0028-3932(03)00014-9. PMID: 12753964.
17. Razzaghipour A, Ashrafi M, Mohammadzadeh A. A review of auditory attention: Neural mechanisms, theories, and affective disorders. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2024; 76(3): 2250-56. DOI: 10.1007/s12070-023-04373-1
18. Bosma MS, Caljouw MAA, Achterberg WP, Nijboer TCW. prevalence, severity and impact of visuospatial neglect in geriatric stroke rehabilitation, a cross-sectional study. J Am Med Dir Assoc. 2023; 24(11): 1798-1805. DOI: 10.1016/j.jamda.2023.06.038
19. Rosenich E, Hordacre B, Paquet C, Koblar SA, Hillier SL. Cognitive reserve as an emerging concept in stroke recovery. Neurorehabil Neural Repair. 2020; 34(3): 187-99. DOI: 10.1177/1545968320907071
20. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives. Int J Mol Sci. 2020; 21(20): 7609. DOI: 10.3390/ijms21207609
21. Grefkes C, Fink GR. Recovery from stroke: Current concepts and future perspectives. Neurol Res Pract. 2020; 2: 17. DOI: 10.1186/s42466-020-00060-6
22. Liu M, Bao G, Bai L, Yu E. The role of repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of cognitive impairment in stroke patients: A systematic review and meta-analysis. Sci Prog. 2021; 104(2): 368504211004266. DOI: 10.1177/00368504211004266
23. Zhang D, Ma Y. Repetitive transcranial magnetic stimulation improves both hearing function and tinnitus perception in sudden sensorineural hearing loss patients. Sci Rep. 2015; 5: 14796. DOI:10.1038/srep14796
24. Kim WS, Paik NJ. Safety review for clinical application of repetitive transcranial magnetic stimulation. Brain Neurorehabil. 2021; 14(1): e6. DOI: 10.12786/bn.2021.14.e6
25. Bareham CA, Georgieva SD, Kamke MR, Lloyd D, Bekinschtein TA, Mattingley JB. Role of the right inferior parietal cortex in auditory selective attention: An rTMS study. Cortex. 2018; 99: 30-8. DOI: 10.1016/j.cortex.2017.10.003
26. Karhson DS, Mock JR, Golob EJ. The role of right inferior parietal cortex in auditory spatial attention: A repetitive transcranial magnetic stimulation study. PLoS One. 2015; 10(12): e0144221. DOI: 10.1371/journal.pone.0144221
27. Soveri A, Tallus J, Laine M, Nyberg L, Backman L, Hugdahl K, et al. Modulation of auditory attention by training. Exp Psychol. 2013; 60(1): 44-52. DOI: 10.1027/1618-3169/a000172
28. Adelhöfer N, Gohil K, Passow S, Beste C, Li SC. Lateral prefrontal anodal transcranial direct current stimulation augments resolution of auditory perceptual-attentional conflicts. Neuroimage. 2019; 199: 217-27. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2019.05.009
29. Ye LL, Xie HX, Cao L, Song WQ. Therapeutic effects of transcranial magnetic stimulation on visuospatial neglect revealed with event-related potentials. Front Neurol. 2022; 12: 799058. DOI: 10.3389/fneur.2021.799058
30. Low YF, Schwerdtfeger K, Harris AR, Strauss DJ. An investigation on the effects of single pulse transcranial magnetic stimulation in a modified maximum entropy auditory stimulation paradigm. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2009; 2009: 678-81. DOI: 10.1109/IEMBS.2009.5334066
31. Hosseini Baharanchi FS, Rostami R, Bahrami Ehsan H. Improvement of selective attention using rTMS in healthy individuals. Journal of Applied Psychological Research. 2019; 10(2): 53-65. DOI:10.22059/JAPR.2019.72655