مقاله پژوهشی

تاثیر کاربرد تحریک مغناطیسی فراجمجمه ای مغز(TMS) در تغییر غلبه طرفی مغز در پردازشهای زبانی: استفاده از آزمون شنیدن دو گوشی

زهرا سادات قریشی[۱]، دکتر آناهیتا خرمی بنارکی[۲]، دکتر مجتبی عظیمیان[۳]، دکتر جواد علاقبند راد[٤]، دکتر سید مجید رفیعی[۲]، دکتر مهیار صلواتی[٥]، پروانه فرهادبیگی[٦]

۱–دانشجوی دکتری گفتاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۲– دکترای علوم اعصاب شناختی، مدرس دانشگاه

۳– نورولوژیست، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۴– روانپزشک، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

۵–دکترای فیزیوتراپی، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۶– کارشناس ارشد علوم شناختی

چکیده

زمینه و هدف : تحریک مغنا طیسی فراجمجمه‌ای مغز، تکنیک نو ظهوری است که می‌توان به وسیله آن بخشی از مغز را فعال یا مهار کرد. قابلیت مهار یا فعالسازی انتخابی مناطق مختلف مغز، امیدهایی را در مورد کاربرد این روش برای بررسی سازماندهی زبان در مغز افراد طبیعی و همچنین توانبخشی بیماران زبان پریش ایجاد کرده است. از همین رو در این پژوهش ما به دنبال آنیم که تاثیر کاربرد (Transcranial Magnetic Stimulatin :TMS) با پروتکل مهاری را بر تغییرغلبه طرفی مغز در افراد عادی بسنجیم. از آنجا که آزمون شنیدن دو گوشی ابزاری ساده برای تعیین گوش برتر و نیمکره غالب در پردازش محرکات کلامی می باشد، در این پژوهش ما از نمره برتری گوش راست به عنوان شاخصی برای غلبه طرفی مغز استفاده کردیم.

روش بررسی: در این پژوهش مقطعی مقایسه‌ای ۱۴ بزرگسال فارسی زبان راست دست با شنوایی هنجار که سابقه بیماریهای مغز و اعصاب و یا روانپزشکی نداشتند انتخاب شدند . مداخله rTMS (repetitive TMS) با پروتکل مهاری ۱هرتز با شدت ۹۰٪ آستانه حرکتی برای مدت ۱۰ دقیقه (۶۰۰ پالس) بر روی منطقه بروکای نیمکره چپ هر یک از آزمودنیها اعمال شد. شاخص برتری گوش در دو مرحله قبل و بعد از اجرای rTMS با آزمون شنیدن دو گوشی (مهدوی و پیوندی) محاسبه شد.

یافته‌ها: بر طبق نتایج این پژوهش، شاخص برتری گوش راست قبل و بعد از rTMS با استفاده از آزمون با آزمون تی– زوجی تفاوت معناداری را نشان نداد.

نتیجه گیری: عدم مشاهده تغییر در برتری گوش راست پس از بکارگیری rTMS می‌تواند به دلیل عدم کفایت این پروتکل در تغییر غلبه طرفی مغز برای پردازش محرکات کلامی و یا عدم حساسیت کافی آزمون شنیدن دو گوشی مورد استفاده در این تحقیق، برای نشان دادن تغییرات ایجاد باشد. البته همراه کردن این تحقیق با تکنیکهای تصویربرداری عملکردی مغز می‌تواند به ارائه پاسخ روشن‌تر کمک کند.

کلید واژه‌ها: تحریک فرا جمجمه‌ای مغز (TMS)، غلبه طرفی مغز ، برتری گوش راست (Right Ear Advantage: REA)، پردازشهای زبانی، شنیدن دو گوشی

(ارسال مقاله ۱۳۹۲/۱۱/۲۳، پذیرش مقاله ۱۳۹۳/۲/۱۰)

نویسنده مسئول: تهران، خیابان ولیعصر، بالاتر از زرتشت شرقی، کوچه پزشک پور، پلاک ۱۸، پژوهشکده علوم شناختی

E-mail:khorrami@iricss.org

مقدمه

پدیده برتری دست، جانبی شدن یا غلبه نیمکره‌ای مغز انسان و وجود نیمکره غالب زبانی یکی از موضوعاتی است که توجه بسیاری از علوم و دانشمندان رشته‌های مختلف را به خود جلب کرده است. وقتی بروکا برای اولین بار در سال ۱۸۶۱بیان کرد " ما با نیمکره چپمان صحبت می‌کنیم" و برای گفته خود شواهد تجربی ارائه کرد اولین گام را برای بررسی علمی پدیده سو برتری یا جانبی شدن مغز برای پردازشهای زبانی برداشت(۱).

جانبی شدن مغز انسان به معنای ایجاد تفاوت در کارکرد دو نیمکره مغز است که در پردازشهای حسی و حرکتی خود را به صورت آمادگی بیشتر یک نیمکره مغز و سمت مقابل بدن برای آن فعالیت خاص نشان می‌دهد. برتری طرفی که به معنای عادت بیشتر در به کاربردن پا، دست، چشم و گوش یک طرف بدن است همزمان با تخصصی شدن یک نیمکره برای زبان صورت می‌گیرد. از طرفی بین ترجیح دست، چشم ، پا و

گوش همبستگی مثبت وجود دارد. به طوری که روانشناسان به ویژه عصب – روانشناسان برتری دست را شاخص غیر مستقیم غلبه نیمکره ای می دانند(۲).

شنیدن دوگوشی(Dichotic Listening: DL) به معنای ارائه همزمان دو محرک شنوایی متفاوت، یکی به گوش راست و دیگری به گوش چپ می باشد. یافته‌های حاصل از تحقیق با DL برتری گوش راست(Right Ear Advantage: REA) برای پردازش محرکهای زبانی و برتری گوش چپ برای موسیقی و ریتم را نشان می‌دهد. در عصب روانشناسی و علوم اعصاب شناختی DL روش ساده‌ای برای مطالعه عدم تقارن مغز در پردازش محرکهای شنیداری – کلامی است. نتایج به دست آمده از افراد هنجار راست دست، موید برتری گوش راست است به این معنا که تعداد پاسخهای درست از گوش راست نسبت به گوش چپ بیشتر است. در DL برتری گوش راست به عملکرد تخصصی نیمکره چپ برای زبان اشاره دارد (۳). استفاده از DL برای کودکان و بزرگسالان هم در حوزه تحقیقات و هم حوزه-های کلینیکی کاربرد دارد.

همانطور که در بالا نیز اشاره مختصری شد برای مطالعه برتری نیمکره چپ در پردازشهای زبانی راههای متفاوتی وجود دارد مانند مطالعه آسیبهای مغزی، تحریک مستقیم بافت مغز، آزمونهای رفتاری مانند شنیدن دو گوشی و استفاده از روشهای تصویربرداری الکتروفیزیولوژیک و تصویر برداریهای عملکردی مغز مانند :Functional magnetic resonance imaging fMRI, Transcranial Doppler Ultrasonography: TCD , Positron Emission Tomography: PET & Event Related Potential: ERP (۶-۴) . یکی از تحقیقاتی که به تازگی وارد این حوزه شده است، کاربرد تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز (Transcranial magnetic stimulation: TMS) در تعیین نیمکره برتر مغز و هم چنین نحوه پردازش زبان در مغز می‌باشد(۷, ۸) .

تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز، روشی غیر تهاجمی برای تحریک یا مهار مناطق قشری مغز می‌باشد. اولین مطالعه‌ای که به کاربرد TMS در تعیین نیمکره برتر مغز برای پردازشهای زبانی پرداخت، توسط پاسکال لئون و همکاران در سال ۱۹۹۱ انجام گرفت. آنها سعی داشتند با استفاده از TMS در گفتار بیماران صرعی توقف گفتار ایجاد کنند تا از این طریق قبل از انجام عمل جراحی، نیمکره برتر مغز آنها مشخص شود. سوال تحقیق آنها این بود که آیا TMS می‌تواند جایگزین مناسبی برای تست تزریق آموباربیتال درون کاروتید (Intracarotid Amobarbital Test: IAT) باشد(۹)؟ آنها تحقیق خود را بر روی ۶ بیمار مبتلا به صرع انجام دادند و ۱۵ نقطه مختلف را از روی سر، در هر نیمکره با فرکانسهای ۸،۱۶ و ۲۵ هرتز تحریک کردند. این نقاط در اطراف قشر پری سیلوین بودند و از طریق سیستم بین المللی ۱۰-۲۰ مشخص شده بودند. آنها از بیماران می‌خواستند که با صدای بلند از عدد یک شروع به شمارش کنند. یافته‌های تحقیق آنها نشان داد که چند ثانیه پس از تحریک ناحیه تحتانی پیشانی چپ، توقف گفتار، در ۶ بیمار ایجاد شد، در مقابل هیچ توقف گفتاری در هنگام تحریک نیمکره راست مشاهده نشد. IAT برای هر ۶ بیمار مذکور برتری نیمکره چپ را برای پردازشهای زبانی نشان داد، که یافته‌های آنها از قابلیت جایگزینی TMS برای تعیین نیمکره غالب زبانی خبر داد (۹). البته تحقیقات دیگری هم انجام شد که با یافته‌های پاسکال لئون و همکاران منطبق نبود برای مثال میشلوسی و همکاران در سال ۱۹۹۴ فقط توانستند در ۷ بیمار از ۱۴ بیمار خود توقف گفتار ایجادکنند(۱۰). از مجموع تحقیقات اینطور به نظر می‌رسد هنوز IAT پیش بینی کننده بهتری برای تعیین نیمکره غالب زبانی برای بیماران صرعی می‌باشد(۱۱).

قابلیت TMS در مهار یا فعالسازی انتخابی مناطق مختلف مغز، باعث به کارگیری آن در دو حوزه تحقیقات مربوط به سازماندهی زبان در مغز افراد طبیعی و همچنین بکارگیری آن در توانبخشی بیماران زبان پریش متعاقب سکته مغزی شده است (۱۶-۱۲). در خصوص استفاده از TMS برای تعیین نقش مناطق مختلف مغز در پردازشهای زبانی می‌توان به تحقیق هیرنشتین و همکاران اشاره کرد، آنها مداخله rTMS (repetitive TMS) مهاری را بر روی لوب تمپورال نیمکره چپ وراست افراد راست دست اعمال کردند و تغییرات برتری گوش راست را با آزمون شنیدن دو گوشی مورد بررسی قرار دادند (۸). در تحقیق آنها، مداخله بر لوب تمپورال چپ هیچ تغییری را در برتری گوش راست ایجاد نکرد ولی مداخله بر لوب تمپورال راست باعث کاهش برتری گوش راست در آزمودنیها شد. آنها یافته تحقیق خود را به مشارکت نیمکره راست در پردازشهای زبانی و مکانیسم توجه انتخابی نسبت دادند(۸).

کاربرد TMS در توانبخشی زبانی بیماران سکته‌مغزی به این موضوع بر می‌گردد که چندین مطالعه تصویربرداری عملکردی بر روی بیماران ناروان، بیش فعالی نواحی پری سیلوین راست را هنگام انجام تکالیف زبانی نشان داده است و از آن به عنوان یک سازگاری نامناسب یاد کرده است (۱۲, ۱۷-۱۴)، تحقیقات در این حوزه نشان می‌دهد، استفاده از rTMS با فرکانس پایین (یک هرتز) بر روی ناحیه هومولوگ بروکا در

نیمکره راست باعث می‌شود این ناحیه برای مدتی غیر فعال شده و اجازه فعالسازی مجدد به نواحی آسیب دیده یعنی بروکای چپ داده شود و در نهایت منجر به بهبود عملکردی مهارتهای کلامی بیمار شود(۱۳, ۱۸, ۱۹) البته این تحقیقات بر روی حجم نمونه کم صورت گرفته و مجوز سازمان دارو غذا را برای کاربرد در کلینیک دریافت نکرده است. از آنجا که بکارگیری این پروتکل هنوز در حد تحقیقات می‌باشد، این سوال مطرح است که آیا بکارگیری این پروتکل مهاری بر روی منطقه بروکای نیمکره چپ افراد سالم می‌تواند باعث مهار و غیر فعال کردن این ناحیه و در نتیجه تغییر در پردازشهای کلامی و REA افراد طبیعی شود؟

روش شناسی

در این پژوهش مقطعی مقایسه‌ای، ۲۱ فرد بزرگسال علاقمند با رضایت خود در تحقیق شرکت کردند، همه آنها از بین دانشگاهیان و کارمندان به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. البته لازم به ذکر است که تنها ۱۴ نفر از آنها توانستند همه شرایط ورود به تحقیق را احراز کنند و مراحل اجرای تحقیق را تا انتها به پایان برسانند (۷ نفر ریزش در حجم نمونه وجود داشت). معیارهای ورود و خروج برای افراد طبیعی شرکت کننده در پژوهش به این شرح بود که در محدوده سنی بزرگسال (۱۸ سال به بالا) باشند، فارسی زبان باشند، از شنوایی هنجار برخوردارباشند، سابقه بیماریهای مغز و اعصاب یا بیماریهای روانپزشکی نداشته باشند، سابقه تشنج یا ابتلا به صرع نداشته باشند و راست دست باشند (که اطلاعات فوق طی مصاحبه، از آزمودنی کسب شد) .

در این تحقیق از شاخص راست دستی، به عنوان ملاک اولیه برای راست برتر بودن و از پرسشنامه ادینبورگ برای تایید راست برتری استفاده شد. از آزمون شنیدن دوگوشی (۲۰) برای تعیین تغییرات در برتری گوش به عنوان ملاکی برای غلبه طرفی مغز استفاده شد. برای انجام مداخله rTMS از مجموعه کامل دستگاه ۱/۵TMS تسلا (magstim)ساخت کشور استفاده شد. در این پژوهش از کویل کولر دار مخصوص rTMS که به شکل عدد هشت انگلیسی بود و قطر آن هم ۷۰ میلی متر بود، استفاده شد. لازم به ذکر است که دستگاه مذکور به همراه تجهیزات مربوطه در مرکز ملی اعتیاد وابسته به دانشگاه تهران واقع در میدان قزوین مستقر بود. به همین خاطر اجرای مراحل مختلف تحقیق برای همه آزمودنیها در همین مکان و در تابستان و پاییز ۱۳۹۲ صورت گرفت.

روش اجرای کار به اینصورت بود که پس از انتخاب آزمودنیها و اخذ رضایت از آنها ابتدا آزمون شنیدن دو گوشی اجرا گردید و شاخص برتری گوش راست (که از کم کردن نمره گوش راست از گوش چپ به دست می‌آید) برای هر یک از آنها پیش از شروع مداخله rTMS محاسبه شد. سپس آستانه حرکتی برای هرکدام از آزمودنیها محاسبه شد. در ادامه با استفاده از سیستم بین المللی الکترودی ۱۰-۲۰ منطقه بروکا بر روی سر هر فرد مشخص شد. در مرحله مداخله rTMS ،پروتکل مهاری ۱هرتز با شدت ۹۰٪ آستانه حرکتی برای مدت ۱۰ دقیقه (۶۰۰ پالس) بر روی منطقه بروکای چپ هر یک از آزمودنیها اعمال شد. پس از خاتمه مداخله آزمودنیها مجدداً با آزمون شنیدن دو گوشی مورد بررسی قرار گرفتند و شاخص برتری گوش راست مجدداً برای آنها محاسبه شود. در نهایت هم داده‌ها وارد نرم افزار spss شد و با آزمونهای آماری مورد تحلیل قرار گرفت.

نتایج

همه ۱۴ آزمودنی، مرحله مداخله rTMS را بدون هیچ شکایتی سپری کردند. مشخصات دموگرافیک آزمودنیها در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱- مشخصات دموگرافیک آزمودنیها

مشخصه	تعداد	میانگین سن بر حسب سال ±انحراف معیار	میانگین تحصیلات بر حسب سال ±انحراف معیار
مذکر	۶	۲۵ ±۴	۱۵/۷ ±۲/۹
مونث	۸	۲۶/۹ ±۶/۵	۱۷ ±۳/۴
کل	۱۴	۲۶/۱±۵/۵	۱۶/۴ ±۳/۱

پیش از مقایسه شاخص برتری گوش راست، وضعیت نرمالیته داده‌ها با آزمون شافیرو ویلک بررسی شد و توزیع نرمال داده‌ها تائید شد. مقایسه شاخص برتری گوش راست که با آزمون تی- زوجی محاسبه شد، تفاوت معنی‌داری را بین نتایج قبل و بعد از مداخله rTMS، نشان نداد که نتایج آن در جدول ۲ موجود می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه نتایج برتری گوش راست قبل و بعد از اجرای پروتکل rTMS (با آزمون تی-زوجی)

شاخص برتری گوش راست	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	P_value
پیش ازمداخلهrTMS	۱۴	۰/۸۴ ±۹/۴۷	۰/۵۲
پس از مداخله rTMS	۱۴	۲/۳۶ ±۷/۷۵	

همانطور که جدول ۲ نشان می‌دهد شاخص برتری گوش راست در وضعیت قبل و بعد از مداخله مثبت بوده است. از آنجا که این شاخص از کم کردن نمره گوش چپ از گوش راست به دست می‌آید مثبت بودن آن به معنای یادآوری بیشتر کلمات شنیده شده از گوش راست و برتری گوش راست می باشد.

بحث

یافته‌های این پژوهش از عدم مشاهده تغییرات معنادار در برتری گوش راست در افراد راست دست شرکت کننده در این تحقیق بعد از مداخله rTMS حکایت داشت، از آنجا که هدف از تحقیق حاضر سنجش تاثیر کاربرد TMS با پروتکل مهاری بر تغییر غلبه طرفی مغز در پردازشهای زبانی افراد عادی بود و از شاخص برتری گوش راست برای بررسی تغییرات غلبه طرفی مغز استفاده شد، باید از علل عدم تاثیر این پروتکل درتغییر برتری گوش صحبت کنیم. البته شاید حجم نمونه این مطالعه کمتر از آن باشد که بتوان نظریه پردازیهای متقن علمی انجام داد ولی با تمام این شواهد می‌توان عدم مشاهده تفاوت معنادار در برتری گوش راست قبل و بعد از rTMS را به طرق مختلف تفسیر کرد:

مساله پروتکل اعمال شده یکی از مسائل مهمی است که باید درتفسیر عدم مشاهده تغییرات، مورد توجه قرار گیرد. پروتکلی که در این تحقیق استفاده شد پروتکلی بود که نیسر و همکاران برای مهار بروکای راست در بیماران زبان پریش متعاقب سکته مورد استفاده قرار داده بودند(۲۴-۲۲). در این پژوهش از همین پروتکل برای مهار نیمکره چپ افراد بزرگسال استفاده شد، حال می‌توان این مساله را مطرح کرد که آیا این پروتکل در افراد سالم نیز قابلیت مهار بخشی از نیمکره غالب مغز و در نتیجه تغییر در غلبه طرفی مغز برای پردازشهای زبانی را دارا می باشد؟ در پاسخ به این سوال باید گفت از آنجا که همین پروتکل بر روی ناحیه تمپورال افراد عادی نیز استفاده شده و باعث ایجاد تغییراتی در شاخص برتری گوش راست در آزمون شنیدن دو گوشی شده است(۸) می‌توان تا حدی از اثرگذاری این پروتکل در افراد عادی اطمینان حاصل کرد. در خصوص پروتکل‌های دیگری که برای مهار مناطق زبانی استفاده شده، می‌توان به مطالعاتی اشاره داشت که شدت آستانه‌ای که به کار برده بودند در حدود ۱۴۰٪ آستانه حرکتی وبا فرکانس ۳ هرتز بود (۷)، در این مطالعات که مداخله TMS در ایجاد تغییرات و تعیین نیمکره غالب زبانی موثر بوده، باید اظهار داشت از یک سو بکارگیری آستانه بالاتر امکان مشاهده پاسخ را بیشتر می‌کند و از سوی دیگر تعبیر نتایج به دست آمده را با دشواری بیشتری روبرو می‌کند، چرا که افزایش شدت تحریک باعث بروز علائم حسی و حرکتی‌ای می‌شود که خود بر روی نتایج اثر می‌گذارد.

منطقه مورد تحریک، موضوع مهم دیگری است که در تفسیر نتایج حائز اهمیت است. برای مثال هیرنشتین و همکاران در تحقیق مشابهی که انجام داد به مداخله rTMS بر روی لوب تمپورال افراد راست دست اقدام کردند(۸). تحقیق آنها از نظر پروتکل اعمال شده، مشابه تحقیق حاضر بود با این تفاوت که تمرکز آنها بر لوب تمپورال چپ و راست بود. در تحقیق آنها، مداخله بر لوب تمپورال چپ هیچ تغییری را در برتری گوش راست ایجاد نکرده بود ولی مداخله بر لوب تمپورال راست باعث کاهش برتری گوش راست در آزمودنیها شده بود. نتایج تحقیق آنها از این باب که مهار بخشی از نیمکره چپ در پردازش شنیداری و برتری گوش راست تغییر معناداری را ایجاد نکرده بود با نتایج تحقیق حاضر همسو بود. هر چند تفاوت بین محل تحریک، مقایسه این دو تحقیق را تا حدی دشوار می‌کند، ولی با توجه به مدل لیچتایم- ورنیکه که یکی از مدلهای اولیه در خصوص سازماندهی زبان در مغز می‌باشد(۲۵)، این دو تحقیق قابل قیاس می‌شوند. این دو تحقیق از آن روی که هر دو بخشی از مسیر شنیدن یک کلمه و تکرار آن را مورد تحریک قرار داده- اند، قابل مقایسه هستند. بر طبق مدل لیچتایم- ورنیکه، محرک

شنیداری کلامی پس از ورود ازطریق مسیرهای شنوایی به قشر شنوایی اولیه در لوب تمپورال می‌رود ، از آنجا به ناحیه ورنیکه در قسمت تمپورال میانی می‌رود، از آنجا از طریق الیاف قوسی به منطقه بروکا می‌رود و از آنجا به کرتکس اولیه حرکتی ارسال می‌گردد تا پیام حرکتی جهت تولید شفاهی کلمه صادر گردد (۲۵)

یکی از مسائل دیگری که باید در تحلیل نتایج آن را در نظر گرفت استفاده از آزمون شنیدن دو گوشی به عنوان یک آزمون رفتاری برای نشان دادن تغییر در نحوه پردازش زبان در مغز می‌باشد. این احتمال وجود دارد که آزمون شنیدن دو گوشی استفاده شده در این پژوهش از حساسیت کافی برای نشان دادن تغییرات ایجاد شده در پردازش محرکات کلامی در مغز برخوردار نباشد. البته همراه کردن این تحقیق با تکنیکهای تصویربرداری عملکردی مغز می‌تواند به ارائه پاسخ روشن‌تر کمک کند.

یکی از محدودیتهایی که در این تحقیق وجود داشت عدم استفاده از سیستم مکانیابی دقیق استریو تاکسیک مبتنی بر تصویر MRI آزمودنی‌ها بود که این محدودیت می‌تواند یکی از دلایل عدم مشاهده تغییرات قبل و بعد از TMS باشد. طبق تحقیقی که بشیر و همکاران انجام دادند، اظهار داشتند استفاده از سیستم مکانیابی وابسته به تصویر مغزی در استفاده از پروتکل-های مهاری باعث افزایش دقت کار می‌شود(۲۱). حال آنکه در مقاله حاضر ما از سیستم بین المللی ۱۰-۲۰ برای پیدا کردن منطقه بروکا استفاده کردیم، اگر چه استفاده از این سیستم به عنوان یک روش علمی برای مکانیابی مناطق مختلف مغزی در مطالعات الکتروفیزیولوژی متداول می‌باشد ولی این احتمال وجود دارد برای مکانیابی منطقه بروکا برای مداخله rTMS از دقت کافی برخوردار نباشد.

شاید همه این یافته‌ها ما را به این سوی هدایت کند که هنوز نمی‌توان در مورد پردازش زبان در مغز به کمک تکنیک TMS به تنهایی نتیجه‌گیری قطعی کرد و هنوز این تکنیک برای بررسی نحوه پردازش زبان در مغز نیازمند استفاده از تکنیکهای تصویربرداری عملکردی می‌باشد. از سوی دیگر چون حتی کاربرد TMSبه عنوان یک ابزار تحقیقاتی، محدودیتهایی دارد که نتیجه‌گیری قطعی از آن را تا حدی با دشواری روبرو می‌کند، پس باید از کاربرد زود هنگام آن به عنوان یک ابزار درمانی برای توانبخشی زبان در کلینیک پرهیز کرد و تا به قطعیت نرسیدن جزئیات کاربرد پروتکل‌های مختلف به تعمیم آن به کلینیک فکر نکرد. هرچند باز باید به این نکته توجه داشت که TMS با قابلیت مهار یا فعالسازی انتخابی و غیر تهاجمی مغز در حال حاضر ابزار تحقیقاتی مناسبی برای بررسی نحوه پردازش زبان در مغز (البته همراه با تکنیکهای تصویربرداری) از یک سو و در آینده مکمل درمانی مناسبی برای مداخلات توانبخشی از سوی دیگر می‌باشد.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، نتایج حاصل از بکارگیری پروتکل‌های مختلف بر روی مناطق بروکا و ورنیکه در نیمکره چپ و راست مورد مقایسه قرار گیرند تا پنجره‌های جدیدی در موضوع سازماندهی زبان در مغز و همچنین قابلیتهای rTMS در تغییر عملکرد مغز برای پردازش زبان گشوده شود.

REFERENCES

1. Capozzoli NJ. Why do we speak with the left hemisphere? Medical Hypotheses 1999;52(6):497-503.
2. Fayazi L, Rafiee M, Zandi B. The relationship between Sidedness, communicative function and educational state in autistic students. Journal of Modern Rehabilitation 2013;6(4):58-64.
3. Hugdahl K, Wester K, Asbjornsen A. Dichotic listening in an aphasic male patient after a subcortical hemorrhage in the left fronto-parietal region. The International Journal of Neuroscience 1990;54(1-2):139-46.
4. Somers M, Neggers SF, Diederen KM, Boks MP, Kahn RS, Sommer IE. The measurement of language lateralization with functional transcranial doppler and functional MRI: A Critical Evaluation. Frontiers in Human Neuroscience 2011;5:31.
5. Vingerhoets G, Luppens E. Cerebral blood flow velocity changes during dichotic listening with directed or divided attention: a transcranial doppler ultrasonography study. Neuropsychologia 2001;39(10):1105-11.
6. Tatlidil R, Xiong J, Luther S. Presurgical lateralization of seizure focus and language dominant hemisphere with O-15 water PET imaging. Acta Neurologica Scandinavica 2000;102(2):73-80.
7. Khedr EM, Hamed E, Said A, Basahi J. Handedness and language cerebral lateralization .European Journal of Applied Physiology 2002;87(4-5):469-73.
8. Hirnstein M, Westerhausen R, Hugdahl K. The right planum temporale is involved in stimulus-driven, auditory attention-evidence from transcranial magnetic stimulation. Plos one 2013;8(2):e57316.
9. Pascual-Leone A, Gates JR, Dhuna A. Induction of speech arrest and counting errors with rapid-rate transcranial magnetic stimulation. Neurology 1991;41(5):697-702.

10. Michelucci R, Valzania F, Passarelli D, Santangelo M, Rizzi R, Buzzi A, et al. Rapid-rate transcranial magnetic stimulation and hemispheric language dominance: usefulness and safety in epilepsy .Neurology 1994;44:1697-700.
11. Devlin JT, Watkins KE. Stimulating language: insights from TMS. Brain : a Journal of Neurology 2007;130(Pt 3):610-22.
12. Schlaug G, Marchina S, Wan CY. The use of non-invasive brain stimulation techniques to facilitate recovery from post-stroke aphasia. Neuropsychology Review 2011;21(3):288-301.
13. Barwood CH, Murdoch BE, Whelan BM, Lloyd D, Riek S, O'Sullivan J, et al. The effects of low frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) and sham condition rTMS on behavioural language in chronic non-fluent aphasia: Short term outcomes. NeuroRehabilitation 2011;28(2):113-28.
14. Winhuisen L, Thiel A, Schumacher B, Kessler J, Rudolf J, Haupt WF, et al. The right inferior frontal gyrus and poststroke aphasia: a follow-up investigation. Stroke; a Journal of Cerebral Circulation 2007;38(4):1286-92.
15. Winhuisen L, Thiel A, Schumacher B, Kessler J, Rudolf J, Haupt WF, et al. Role of the contralateral inferior frontal gyrus in recovery of language function in poststroke aphasia: a combined repetitive transcranial magnetic stimulation and positron emission tomography study. Stroke; a Journal of Cerebral Circulation 2005;36(8):1759-63.
16. Thiel A, Habedank B, Herholz K, Kessler J, Winhuisen L, Haupt WF, et al. From the left to the right: How the brain compensates progressive loss of language function. Brain and Language 2006;98(1):57-65.
17. Hamilton RH, Chrysikou EG, Coslett B. Mechanisms of aphasia recovery after stroke and the role of noninvasive brain stimulation. Brain and Language 2011;118(1-2):40-50.
18. Lefaucheur JP. Stroke recovery can be enhanced by using repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). Neurophysiologie Clinique-Clinical Neurophysiology 2006;36(3):105-15.
19. Lefaucheur JP. Stroke recovery can be enhanced by using repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). Clinical Neurophysiology 2006;36(3):105-15.
20. Mahdavi ME, Peyvandi AA. Persian competing word test: Development and preliminary results in normal children. Audiology : official organ of the International Society of Audiology 2008;16(2):1-7.
21. Bashir S, Edwards D, Pascual-Leone A. Neuronavigation Increases the Physiologic and Behavioral Effects of Low-Frequency rTMS of Primary Motor Cortex in Healthy Subjects. Brain Topography 2011(24):54-64.
22. Naeser MA, Martin PI, Lundgren K, Klein R, Kaplan J, Treglia E, et al. Improved language in a chronic nonfluent aphasia patient after treatment with CPAP and TMS. Cognitive and behavioral neurology : official Journal of the Society for Behavioral and Cognitive Neurology 2010;23(1):29-38.
23. Naeser MA, Martin PI, Nicholas M, Baker EH, Seekins H, Kobayashi M, et al. Improved picture naming in chronic aphasia after TMS to part of right Broca's area: an open-protocol study. Brain and Language 2005;93(1):95-105.
24. Naeser MA, Martin PI, Theoret H, Kobayashi M, Fregni F, Nicholas M, et al. TMS suppression of right pars triangularis, but not pars opercularis, improves naming in aphasia. Brain and Language 2011;119(3):206-13.
25. Brookshire, R. H. Introduction to Neurogenic Communication Disorders. Missouri: Mosby; 2003.

Research Article

The effect of Transcranail Magnetic Stimulation (TMS) on changing brain laterality in normal subject: using Dichotic Listening(DL)

Ghoreishi Z[1], Khorrami Banaraki A[2*], Azimian M[3], Alaghband Rad J[4], Rafiee SM[2], Salavati M[5], Farhad-Beygi P[6]

1- PhD Student, Speech Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
2- Neuroscientist, Lecturer at University
3- Neurologist, Faculty Member, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
4- Psychiatrist, Faculty Member, Tehran University of medical Sciences, Tehran, Iran.
5- Physiotherapist, Faculty Member, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
6- MSc in Cognitive Science

Abstract

Background and Aim: Transcranial Magnetic Stimulation is a novel technique for inhibition or excitation of brain cortical area. Dichotic listening test is a simple instrument to determine dominant ear and brain hemisphere for processing of verbal stimuli. This study aimed to determine changes in right ear advantage(REA), after applying inhibitory rTMS protocol on left Broca area.

Materials and Methods: In this descriptive - cross-sectional study, we compared the performances of 14 right handed normal adult Persian speakers with normal auditory and no history of psychiatric or neurological disorders. TMS was applied at 1 Hz with 90% motor threshold, for 10 minutes (600 pulses) on left Broca's area. The right ear advantage index was assessed pre and post rTMS using dichotic listening test.

Results: Finding of the present study showed no significant difference on right ear advantage index pre and post rTMS using paired t-test.

Conclusion: According to the findings of this study, it can be concluded that the use of inhibitory rTMS protocol on the left Broca area , has no effect for shifting in the right ear advantage. For interpretation of the results, it could be stated that it may be the protocol was used in this study isn't sufficient enough to inhibit left hemisphere for linguistic processing. Another reason could be the lack of sufficient sensitivity of Dichotic Listening test to show changes in hemisphere function after TMS. However, to provide clearer description, using functional brain imaging techniques and TMS together could be helpful.

Key words: Trancranial Magnetic Stimulation (TMS), Lateralization, REA, Linguistic processing, Dichotic listening

***Corresponding Author**: Dr. Anahita Khorrami banaraki, institute for cognitive science studies, 18 Pezeshkpour Alley, Vali-e-asr Avenue ,Tehran, Iran.

Email: khorrami@iricss.org