مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۲۳، آبان ۱۴۰۳، ۷۰۴-۶۹۱

اثربخشی تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و شاخص‌های تن‌سنجی در زنان مبتلا به چاقی: یک مطالعه نیمه‌تجربی

سیدمحسن نعمتی[۱]، محمد نریمانی[۲]، پرویز پرزور[۳]، سجاد بشرپور[۴]، قاسم فتاح‌زاده[۵]

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۲۴ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۱۴۰۳/۰۴/۲۸ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۱۴۰۳/۰۸/۲۷ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: چاقی در بین جوامع و اکثر کشورها گسترش یافته و به موضوعی عمومی و جهانی تبدیل شده است. پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و شاخص‌های تن‌سنجی در زنان مبتلا به چاقی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه زنان چاق مراجعه‌کننده به کلینیک تغذیه شهر اردبیل در سال ۱۴۰۲ بود. تعداد ۳۰ زن چاق به روش نمونه‌گیری هدف‌مند انتخاب و به‌صورت تصادفی در گروه آزمایش و کنترل جای‌گذاری شدند. گروه آزمایش به تفکیک روزانه به‌مدت ۷ دقیقه و با تعداد جلسات ۱۰ جلسه تحت درمان قرار گرفتند. اعضای گروه با استفاده از پرسش‌نامه ولع مصرف Cepeda-Benito و شاخص‌های تن‌سنجی در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد ارزیابی قرار گرفتند و از آنالیز کوواریانس چندمتغیره برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: اثربخشی تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف معنادار بوده و موجب کاهش آن شده است ($P<۰/۰۵$). هم‌چنین، یافته‌ها نشان داد که تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر شاخص توده بدنی، شاخص نسبت دور کمر به قد و شاخص حجم شکمی تأثیر مثبت و معنادار داشته است ($P<۰/۰۰۱$)، به‌طوری‌که نمرات آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون این متغیرها کاهش معنادار یافته است، اما بر نسبت دور کمر به باسن تأثیر معناداری نداشته است ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج مطالعه حاضر به‌نظر می‌رسد از روش تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای می‌توان در بانوان چاق و افرادی که ولع مصرف دارند و در برنامه‌های کاهش وزن و تغییر سبک زندگی و ارتقاء سلامت جامعه استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای، ولع مصرف، شاخص‌های تن‌سنجی، چاقی

ارجاع: نعمتی س‌م، نریمانی م، پرزور پ، بشرپور س، فتاح‌زاده ق، اثربخشی تحریک مغناطیسی فراجمجمه¬ای بر ولع مصرف و شاخص¬های تن¬سنجی در زنان مبتلا به چاقی: یک مطالعه نیمه¬تجربی . *مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*، سال ۱۴۰۳، دوره ۲۳ شماره ۸، صفحات: ۷۰۴-۶۹۱.

۱- دانشجوی دکترای تخصصی روانشناسی، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲- (نویسنده مسئول) دکترای تخصصی روانشناسی، استاد گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
تلفن: ۰۹۱۴۹۵۵۴۶۶۵، پست الکترونیکی: narimani@uma.ac.ir

۳- دکترای تخصصی روانشناسی، دانشیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۴- دکترای تخصصی روانشناسی، استاد گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۵- دکترای نورولوژی، دانشیار گروه آموزشی نورولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

مقدمه

در سال‌های اخیر چاقی در بین جوامع و کشورها گسترش یافته و به موضوعی عمومی و جهانی تبدیل شده است (۱). سازمان بهداشت جهانی چاقی را به عنوان وضعیت تجمیع بیش از حد چربی در بدن تعریف می‌کند که سلامت و تندرستی فرد تحت تأثیر نامطلوب قرار می‌گیرد. شیوع چاقی در جهان رو به افزایش بوده و در سال ۲۰۲۲، از هر ۸ نفر در جهان یک نفر با مشکل چاقی زندگی می‌کرد. چاقی بزرگسالان در سراسر جهان از سال ۱۹۹۰ بیش از دو برابر شده و چاقی نوجوانان چهار برابر شده است. در سال ۲۰۲۲، ۲٫۵ میلیارد بزرگسال (۱۸ سال و بالاتر) اضافه وزن داشتند (۲). چاقی در حال حاضر بیش از ۶۰۰ میلیون بزرگسال در سراسر جهان و بیش از ۲۰ درصد از زنان آمریکایی را تحت تأثیر قرار داده است (۳). در ایران نیز شیوع چاقی رو به افزایش بوده و بر اساس نتایج پژوهش‌ها، شیوع اضافه‌وزن و چاقی در ایران به ترتیب ۲۰/۱ درصد و ۴۴/۱۳ درصد است (۴). طبق استانداردهای سازمان بهداشت جهانی، شاخص توده بدنی (Body Mass Index; BMI) بیش از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع نشان دهنده چاقی است (۵). نتایج پژوهش Arjomand و همکاران نشان داد که چاقی شکمی عامل خطر مهمی برای بروز و گسترش بیماری های قلبی عروقی بوده است (۶).

چندین روش برای ارزیابی و یا تعیین چربی بدن یا چربی شکمی پیشنهاد داده شده است. این روش‌ها شامل BMI، شاخص حجم شکمی (Abdominal Volume Index; AVI)، دور کمر (Waist Circumference)، نسبت دور کمر به دور باسن (Waist to hip ratio; WHR)، دور باسن (Hip Circumference)، نسبت دور کمر به قد (Waist to height ratio)، ضخامت چین پوستی و بیوالکتریک ایمپدنس (Bioelectrical Impedance Analysis) می‌باشد که البته تعدادی از این‌ها گران و پیچیده هستند (۷). تن سنجی به‌معنای اندازه‌گیری بدن انسان بوده و هدف از آن یافتن تفاوت فیزیکی انسان‌ها می‌باشد. Narimani و Nemati در پژوهشی نشان دادند که بین شاخص‌های تن‌سنجی (BMI, AVI, WHR)، اضطراب، افسردگی و عزت‌نفس رابطه معنی‌داری وجود دارد (۷). نتایج دیگر پژوهش نشان داد که استفاده از شاخص حجم شکمی، جهت شناسایی افراد در معرض خطر برای جلوگیری از پیشرفت بیماری قلبی کمک کننده می‌باشد (۸) هم‌چنین، مطالعات پیشین ارتباط آن را با بیماری‌هایی مانند مقاومت به انسولین و دیابت نوع ۲ مورد بررسی قرار داده‌اند (۹).

یکی از رفتارهای هیجانی که باعث چاقی می‌شود ولع مصرف به مواد غذایی می‌باشد. وضعیتی هیجانی عاطفی که در آن میل شدیدی به مصرف غذاها و یا طعم به خصوصی می‌باشد و معمولاً برای غذاهای بسیار خوش طعم و پرکالری مانند شیرینی‌ها و غذاهای چرب رخ می‌دهد و با افکار مرتبط با غذا و مصرف بیشتر آن غذاها همراه است (۱۰). بر این اساس، افرادی که دارای اضافه وزن یا چاقی هستند معمولاً هوس بیشتر و مکرری برای غذاهای پرکالری در مقایسه با افراد با وزن معمولی گزارش می‌کنند (۱۱). جالب این‌که ولع مصرف غذایی در نبود گرسنگی واقعی نیز خود را نشان می‌دهد (۱۲). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که ولع مصرف غذایی با برخی بیماری از جمله پرخوری عصبی، اضافه وزن، چاقی، پراشتهایی، شاخص توده بدنی بالا و آشفتگی روان‌شناختی همراه است (۱۳). از سویی دیگر، مطابق با شواهد و پژوهش‌ها ولع مصرف غذایی مسیری مشابه به ساختار اعتیاد دارد (۱۴). بنابراین، می توان نتیجه‌گیری کرد که ولع مصرف غذایی از نظر تغییرات مغزی شباهت‌هایی به ولع مصرف به اعتیاد داشته باشد. بر همین اساس یکی از نواحی مغزی که در تنظیم و کنترل مصرف مواد غذایی نقش به‌سزایی دارد ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی (Dorsolateral prefrontal cortex) می‌باشد (۱۵).

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

به‌طور خاص، کاهش متابولیسم در قشر جلوی مغز و جسم مخطط و هم‌چنین تغییرات دوپامینرژیک در افراد چاق، به موازات افزایش فعال‌سازی نواحی پاداش مغز در پاسخ به نشانه‌های غذایی خوش طعم، توصیف شده و افزایش پاسخ منطقه پاداش ممکن است باعث میل به غذا شود و افزایش وزن در آینده را نیز پیش بینی کند (۱۶). برای کنترل و جلوگیری از ولع مصرف غذایی نسل نسبتاً جدیدی از درمان‌ها که یکی از روش‌های ایمن و غیرتهاجمی تحریک مغز است به نام درمان تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای (Transcranial Magnetic Stimulation) مغز وجود دارد که به اختصار TMS نامیده می‌شود. این درمان با تأثیرگذاری در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی باعث کاهش ولع مصرف به مواد غذایی و پرخوری می‌گردد (۱۷).

درمان تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز در سال ۱۹۸۵ توسط Barker و همکارانش معرفی شد، ماشین فشرده‌ای که امکان تحریک غیرتهاجمی قشر مغز را فراهم می‌کرد (۱۸). تکنیک تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز در درمان چندین اختلال روانی مورد مطالعه قرار گرفته است و بهترین دستاوردهای درمانی آن در درمان افسردگی با تمرکز بر قشر خلفی جانبی پشتی‌پیشانی بوده است (۱۹)، هم‌چنین تحقیقات متعددی اثربخشی آن را در کاهش ولع غذایی به تأیید رسانده است (۲۱-۲۰). تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز از طریق اصول القاء مغناطیسی و تقویت طولانی مدت (۲۲) عمل می‌کند و می‌تواند عملکرد مغز را به صورت کانونی تغییر دهد (۲۳). نتایج پژوهش‌های علمی متعددی نشان می‌دهد که تحریک مغناطیسی مغز در کاهش ولع مصرف به مواد غذایی نقش به‌سزایی دارد. برای نمونه Gay و همکاران نشان دادند که تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز در کاهش مصرف مواد غذایی نقش دارد (۲۴). پژوهش‌هایی تأثیر تحریک مغزی را در کنترل یا کاهش اشتها تأیید کرده‌اند (۲۶-۲۵). اما بر طبق جستجوهای به عمل آمده مطالعه‌ای مبتنی بر اثربخشی تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز بر کاهش شاخص‌های تن‌سنجی در زنان چاق و ارتباط آن با کاهش ولع مصرف منتشر نشده است و سوالات بسیاری در این زمینه وجود دارد که از رایج‌ترین آنها نحوه طراحی پروتکل تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز می‌باشد. با توجه به مطالب گفته شده، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثربخشی تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و شاخص‌های تن‌سنجی در زنان چاق انجام شد.

مواد و روش‌ها

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه زنان چاق مراجعه‌کننده به کلینیک تغذیه اردبیل بود. با توجه به این‌که حداقل ۱۵ نمونه در تحقیقات تجربی در نظر گرفته شده است، اما حجم نمونه با نرم‌افزار G*Power نسخه ۳,۱,۹,۴ برای آزمون F تست (آزمون آماری تحلیل کوواریانس چندمتغیره) با دو گروه و دو مرحله اندازه‌گیری ۳۰ نفر بدست آمد(۲۷) (سطح قابل قبول توان آزمون برابر با ۰,۸۰، اندازه اثر ۰,۵۰ و سطح معنی‌داری ۰,۰۵) در نتیجه ۳۰ زن چاق (۱۵ نفر در موقعیت درمان با TMS به عنوان گروه آزمایش و ۱۵ نفر در موقعیت بدون درمان به عنوان گروه مقایسه) به روش نمونه‌گیری هدف‌مند انتخاب و به‌صورت تصادفی با قرعه‌کشی در گروه آزمایش و کنترل جای‌گذاری شدند.

شرکت کنندگان با رضایت آگاهانه وارد تحقیق شدند و هر زمان که می‌خواستند می‌توانستند تحقیق را ترک کنند. این تحقیق در ۱ بهمن ماه ۱۴۰۲ تا ۲۰ اسفندماه ۱۴۰۲ انجام شد. اطلاعات دموگرافیک شامل جنسیت، سطح تحصیلات، سن، شغل، وضعیت تاهل، وضعیت اقتصادی، قد، غیر باردار و نبود بیماری‌های مزمن که توسط داده‌های خودگزارشی آزمودنی‌ها، ثبت گردید. ملاک ورود به پژوهش زنان چاق سالم، غیر باردار و غیر شیرده، ۵۰-۲۵ سال و با شاخص توده بدنی بیش از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع از

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]
[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

مناطق شهری بودند. ملاک خروج از پژوهش نیز شرکت در برنامه های کاهش وزن مانند رژیم غذایی و فعالیت ورزشی، انجام جراحی های لاغری و ابتلاء به بیماری‌های مزمن جسمی و روانی بود.

هدف از پژوهش و امنیت اطلاعات شخصی به هر یک از شرکت کنندگان داده شد. در این راستا روش TMS توسط محقق بر روی آزمودنی‌ها انجام شد. کل مدت مداخله یک ماه بود. هر دو گروه یک هفته قبل از اجرای درمان با استفاده از پرسش‌نامه ولع مصرف، اندازه‌گیری تن‌سنجی مورد ارزیابی قرار گرفتند. سپس گروه آزمایش روزانه به‌مدت ۷ دقیقه و به تعداد جلسات ۱۰ جلسه تحت درمان قرار گرفتند و گروه کنترل در لیست انتظار برای آموزش قرار گرفتند. پس از پایان مداخله درمان TMS، زنان گروه آزمایش و کنترل با استفاده از پرسش‌نامه ولع مصرف و اندازه‌گیری تن سنجی مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند. مطالعات متعددی تعداد جلسات را از ۵ تا ۲۰ جلسه و تعداد بیماران از ۵ تا ۳۶ نفر (۲۸-۲۹) ذکر شده است. اکنون پروتکل قطعی برای تعداد جلسات و پروتکل درمانی ذکر نشده است. پروتکل این پژوهش با کد اخلاق IR.UMA.REC.1402.062 در دانشگاه محقق اردبیلی تأیید شده است.

پرسش‌نامه ولع به غذا-صفت (Food Craving Questionnaire-Trait): این پرسش‌نامه دارای ۳۹ سؤال بوده که توسط Cepeda-Benito و همکاران طراحی گردیده و هدف آن ارزیابی میزان ولع به غذا می‌باشد. پرسش‌نامه فوق دارای ۵ بعد بوده که عبارتند از: فقدان کنترل (گویه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۳)، اشتغال ذهنی (گویه‌های ۱۱، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱)، گرسنگی لذت جویانه (گویه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۶)، هیجان (گویه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵) و احساس گناه (گویه‌های ۳۷، ۳۸، ۳۹) می‌باشد (۳۰). طیف پاسخ‌گویی آن از نوع لیکرت ۶ درجه‌ای از هرگز (نمره ۱) تا همیشه (نمره ۶) بوده که پاسخ داده می‌شوند و شیوه نمره گذاری در مورد سؤالات ۳۷، ۳۸ و ۳۹ به‌صورت معکوس می‌باشد. برای به دست آوردن نمره کل پرسش‌نامه، نمره کل سؤالات با هم جمع می‌شود. دامنه نمرات از ۳۹ تا ۲۳۴ متغیر است و نمره بالاتر نشان دهنده ولع بیش از حد بوده و نمره کم، ولع کمتر به غذا می‌باشد. در پژوهش Kachooei و Ashrafi ضمن تأیید روایی این آزمون، ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۶ تا ۰/۹۶ و پایایی مجدد آزمون ۰/۷۶ تا ۰/۸۶ گزارش شده است (۳۱).

اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی شامل اندازه‌گیری قد، وزن، دورشکم و دور باسن در ابتدا و انتهای مداخله بود. اندازه‌گیری وزن با حداقل لباس و بدون کفش توسط ترازوی سکا مدل ۲۲۴ ساخت کشور آلمان و با دقت ۰/۵ کیلوگرم و اندازه‌گیری قد با قدسنج دیواری بادی اسکیل مدل BS286، درحالی که باسن، شانه و پاشنه‌ها مماس بر دیوار و سر در حالت نگاه به روبه‌رو بود، در فاصله بین پاشنه و بالای سر و با دقت ۰/۱ سانتی‌متر انجام گرفت. اندازه‌گیری دور شکم در انتهای چند بازدم معمولی پی‌درپی و در سطح موازی کف زمین در نقطه وسط حد فاصل خارخاصره و آخرین دنده قابل لمس و اندازه‌گیری دور باسن در سطح موازی کف زمین و در محل بزرگ‌ترین قسمت سرینی و از روی لباس سبک و توسط متر نواری پلاستیکی غیرقابل ارتجاع و بدون تحمیل هرگونه فشاری به بدن فرد انجام گردید. شاخص توده بدنی (از تقسیم وزن برحسب کیلوگرم بر توان دوم قد برحسب متر)، نسبت دورکمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد و برای محاسبه شاخص حجم شکمی از فرمول زیر استفاده گردید (۷):

$$AVI= (2\times (WC\ (m)^2+ (0.7\times (WC\ (m)-HC\ (m)^2)$$

پروتکل درمان با تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز: در این تحقیق از دستگاه MagSurve مدل ۳۰ هرتز شرکت مدینا طب استفاده شده است. تعداد ۱۰ جلسه مداخله درمانی با استفاده از دستگاه TMS، هر جلسه حداقل ۷ دقیقه به طول انجامید. فرکانس تحریک ۱۰ هرتز، مدت زمان تحریک ۷ دقیقه، فاصله زمانی بین

CCBY-NC.4.0 DEED
[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]
[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

هر قطار پالس: ۱۵ ثانیه، فاصله زمانی بین هر تک پالس ۱۰۰ میلی ثانیه، مدت زمان قطار پالس: ۵ ثانیه، کل پالس ۱۰۰۰، تعداد پالس در قطار ۵۰، در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی (Left Dorsolateral Prefrontal Cortex) رخ داده است. این منطقه با استفاده از سیستم ۲۰-۱۰ واقع شده است. در مورد روش درمان با دستگاه TMS لازم به ذکر است که با توجه به ایجاد میدان مغناطیسی از بیمار خواسته شد تا اتمام فرآیند درمان تمامی اجسام حساس به مغناطیس مانند کارت‌های اعتباری و جواهرات را از سر و گردن خود دور کند. هم‌چنین، محافظ شنوایی و پدهای داخل گوش به وی داده شد تا صدای امواج مغناطیسی پالس فرد را اذیت نکند. اپراتور سر بیمار را در موقعیت مناسبی قرار داده تا بتواند محل دقیق کویل دستگاه را مشخص کند و ناحیه مورد نظر مغز را مشخص کند. سپس شروع به تعیین آستانه حرکتی (Motor Threshold) بیمار می‌کند که حداقل قدرت مغناطیسی مورد نیاز برای ایجاد انقباض در دست بیمار است که از فردی به فرد دیگر متفاوت می‌باشد. بنابراین قبل از شروع جلسات، MT هر دو نیمکره راست و چپ مشخص می‌شود و سپس در جلسه ۳، ۶ و ۱۰ دوباره، MT در هر دو طرف تعیین می‌شود. این عمل با تنظیم دستگاه برای تولید یک پالس انجام شد. تعیین آستانه حرکتی روان‌شناس را قادر می‌سازد تا برنامه‌ریزی درمانی را برای هر فردی که مقدار مناسبی از انرژی مغناطیسی دریافت می‌کند، نه بیشتر و نه کمتر از آن‌چه لازم است، برنامه‌ریزی کند و اثرات درمانی را دقیق‌تر و مؤثرتر ایجاد کند. پس از این اقدامات دوباره کویل در محل مناسب روی سر بیمار قرار گرفت. در طول فرآیند درمان، بیمار فقط صدای کلیک و ضربه کوتاه ناشی از ایجاد یک پالس در ناحیه زیر کویل را احساس می‌کرد. در طول جلسه اپراتور حضور داشت و بیمار را تحت نظر داشت و در صورت تمایل بیمار جلسه درمان قطع می‌شد.

در این پژوهش از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده گردید. در آمار توصیفی از جدول توزیع فراوانی، درصد، میانگین استفاده شد و برای تجزیه و تحلیل متغیرها در سطح آمار استنباطی از تحلیل کوواریانس چندمتغیره و آزمون مجذور کای، آزمون لوین، آزمون کلموگروف اسمیرنف و از آزمون ام باکس استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در پژوهش حاضر ۳۰ نفر (۱۵ نفر گروه درمان TMS با میانگین و انحراف معیار سن ۳/۲۶± ۴۳/۲۶ سال و ۱۵ نفر گروه کنترل با میانگین و انحراف معیار سن ۲/۹۰± ۴۲/۲۶ سال) شرکت کرده بودند. توزیع فراوانی برخی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت کنندگان در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به عدم معنی‌داری مجذور کای، نتیجه گرفته می‌شود که بین متغیرهای جمعیت شناختی گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>0.05$).

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت‌شناختی زنان چاق ۲۵ تا ۵۰ ساله مراجعه‌کننده به کلینیک تغذیه شهرستان اردبیل در سال ۱۴۰۲ (تعداد در هر گروه=۱۵ نفر)

متغیرها		تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای (n=۱۵)		گروه کنترل (n=۱۵)		مقدار P
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
سطح تحصیلات	دیپلم	۵	۳۳/۳	۵	۳۳/۳	۰/۹۱۰
	کارشناسی	۵	۳۳/۳	۶	۴۰	
	بالاتر	۵	۳۳/۳	۴	۲۶/۷	
وضعیت تأهل	مجرد	۸	۵۳/۳	۷	۴۶/۷	۰/۶۴۲
	متأهل	۷	۴۶/۷	۸	۵۳/۳	
شغل	شاغل	۷	۴۶/۷	۷	۴۶/۷	۱
	بیکار	۸	۵۳/۳	۸	۵۳/۳	
وضعیت اقتصادی	پایین	۳	۲۰	۵	۳۳/۳	۰/۲۵۸
	متوسط	۷	۴۶/۷	۶	۴۰	
	بالا	۵	۳۳/۳	۴	۲۶/۷	

آزمون خی‌دو، ($P<0.05$) اختلاف معنی‌دار

همان‌طور که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در گروه کنترل و آزمایش به تفکیک مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون گزارش شده است. بر اساس نتایج جدول ۲، میانگین نمرات ولع مصرف به غذا، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به قد در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون کاهش یافته است اما نسبت دور کمر به دور باسن و شاخص حجم شکمی تغییری نکرده است.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار نمرات آزمودنی‌ها در متغیرهای مورد مطالعه به تفکیک گروهی زنان مراجعه‌کننده به کلینیک تغذیه شهر اردبیل در سال ۱۴۰۲ (تعداد در هر گروه=۱۵ نفر)

متغیرها		گروه آزمایش (n=۱۵)		گروه کنترل (n=۱۵)	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
ولع مصرف به غذا	پیش‌آزمون	۱۹۱/۰۰	۱/۰۰	۱۵۶/۲۰	۴۰/۹۶
	پس‌آزمون	۸۴/۸۶	۰/۷۴	۱۵۵/۸۰	۴۰/۸۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	پیش‌آزمون	۳۱/۷۱	۲/۴۵	۳۳/۸۰	۵/۵۵
	پس‌آزمون	۲۹/۱۱	۲/۲۱	۳۴/۰۲	۵/۳۳
نسبت دور کمر به دور باسن	پیش‌آزمون	۰/۹۶۲	۰/۰۸	۰/۹۶۷	۰/۶۴
	پس‌آزمون	۱/۰۰	۰/۱۶	۰/۹۱۱	۰/۶۸
نسبت دور کمر به قد	پیش‌آزمون	۷۱/۷۶	۲/۵۴	۶۸/۱۲	۴/۹۸
	پس‌آزمون	۶۹/۳۶	۲/۶۷	۶۷/۷۵	۵/۳۳
شاخص حجم-شکمی	پیش‌آزمون	۲/۴۵	۰/۰۴	۲/۲۳	۰/۳۱
	پس‌آزمون	۲/۳۵	۰/۱۷	۲/۱۱	۰/۲۹

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

جهت بررسی معناداری تفاوت نمرات متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد که نتایج آزمون‌های Kolmogorov-Smirnov، با توجه به مقادیر آماره‌ها و سطح معناداری ۰/۰۵ (P>۰/۰۵)، بیانگر توزیع نرمال داده‌های پژوهش بود. نتایج آزمون ام باکس (Box's M=۱۵۶/۶۳، P=۰/۰۸۱) و نتایج آزمون Levene برای ولع غذا (F=۲/۲۴، P=۰/۰۸۱)، برای BMI (F=۲/۳۴، P=۰/۰۸۰)، برای WHR (F=۳/۵۸، P=۰/۰۶۹)، برای WHTR (F=۳/۵۹، P=۰/۰۶۸) و برای AVI نیز (F=۵/۷۳، P=۰/۰۲۴) نیز بیانگر همگنی واریانس‌های بین گروهی (به جز برای متغیر AVI) می‌باشد.

خلاصه نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس چندمتغیره در جدول ۳ نشان می‌دهد که پس از کنترل نمره‌های پیش‌آزمون، حداقل در یکی از متغیرهای نمرات وابسته از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در دو گروه وجود دارد. نتایج آزمون F برابر است با ۲۱/۰۱ در مرحله پس‌آزمون با ارزش لامبدای ویلکز برابر با ۰/۱۵۳، و اثر هتلینگ برابر با ۵/۵۳ و اثرپیلای برابر ۰/۸۴۷ گواه آن است که مداخله آزمایشی، حداقل در بهبود یکی از متغیرهای وابسته مؤثر بوده است. با توجه به مجذور اتا می‌توان نتیجه گرفت که مداخله آزمایشی ۸۴/۷ درصد از تغییرات میانگین نمرات متغیرهای وابسته را تبیین می‌کند.

جدول ۳- خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره بر میانگین نمرات ولع مصرف و شاخص‌های تن‌سنجی در زنان چاق ۲۵ تا ۵۰ ساله مراجعه‌کننده به کلینیک تغذیه شهرستان اردبیل در سال ۱۴۰۲

نام آزمون	مقدار	مقدار F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	مقدار P	مجذور اتا
اثر پیلای	۰/۸۴۷	۲۱/۰۱	۵	۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۴۷
لامبدا ویلکز	۰/۱۵۳	۲۱/۰۱	۵	۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۴۷
اثر هتلینگ	۵/۵۳	۲۱/۰۱	۵	۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۴۷

(P<0.05) اختلاف معنی‌دار

نتایج جدول ۴، نشان می‌دهد که TMS بر ولع مصرف غذا، BMI، شاخص WHTR و شاخص AVI تأثیر مثبت و معنادار داشته است (P<۰/۰۰۱)، به‌طوری‌که نمرات آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون این متغیرها کاهش معنادار یافته است، اما بر WHR تأثیر معنی‌داری نداشته است (P>۰/۰۵). با توجه به مجذور اتا می‌توان نتیجه گرفت که مداخله آزمایشی ۹۲ درصد از تغییرات میانگین نمره ولع غذا، ۸۸/۷ درصد از تغییرات میانگین نمره شاخص توده بدنی، ۱/۲ درصد از تغییرات میانگین نمره نسبت دور کمر به دور باسن، ۷۱ درصد از تغییرات میانگین نمره نسبت دور کمر به قد و ۲۲/۴ درصد از تغییرات میانگین نمره شاخص حجم‌شکمی را تبیین می‌کند.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

جدول ٤- نتایج تحلیل کوواریانس یک‌متغیره اثربخشی TMS بر ولع مصرف غذا و شاخصه‌های تن‌سنجی در زنان چاق ۲۵ تا ۵۰ ساله مراجعه‌کننده به کلینیک تغذیه شهرستان اردبیل در سال ۱٤۰۲

مقیاس	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P	اندازه اثر
ولع غذا	پیش‌آزمون	۱۷۸۸/۰۳	۱	۱۷۸۸/۰۳	۳۵۲۶/۲۳	۰/۰۷۱	۰/۰۹۹
	گروه	۳۷۹۱۲/۶۹	۱	۳۷۹۱۲/۶۹	۷۴۸۲۸/۵۰	<۰/۰۰۱	۰/۹۲
	خطا	۱۱/۶۵	۲۳	۰/۵۰۷			
	کل	۴۹۷۵۱/۰۰	۳۰				
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	پیش‌آزمون	۰/۰۳۱	۱	۰/۰۳۱	۰/۰۶۰	۰/۸۰۸	۰/۰۰۳
	گروه	۲۳/۱۴	۱	۲۳/۱۴	۱۸۰/۶۱	<۰/۰۰۱	۰/۸۸۷
	خطا	۲/۹۴	۲۳	۰/۱۲۸			
	کل	۳۰۳۴۸/۵۴	۳۰				
نسبت دور کمر به دور باسن	پیش‌آزمون	۰/۰۲۵	۱	۰/۰۲۵	۱/۴۸	۰/۲۳۵	۰/۰۶۱
	گروه	۰/۰۰۴	۱	۰/۰۰۴	۰/۲۶۹	۰/۶۰۹	۰/۰۱۲
	خطا	۰/۳۸۲	۲۳	۰/۰۱۷			
	کل	۲۹/۶۴	۳۰				
نسبت دور کمر به قد	پیش‌آزمون	۶/۸۵	۱	۶/۸۵	۱۸/۷۳	۰/۱۳۱	۰/۰۹۱
	گروه	۱۹/۰۹	۱	۱۹/۰۹	۵۶/۴۳	<۰/۰۰۱	۰/۷۱۰
	خطا	۷/۷۸	۲۳	۰/۰۱۷			
	کل	۱۴۱۵۳/۳۸	۳۰				
شاخص حجم-شکمی	پیش‌آزمون	۰/۰۳۳	۱	۰/۰۳۳	۱/۷۵	۰/۱۹۹	۰/۰۷۱
	گروه	۰/۱۲۶	۱	۰/۱۲۶	۶/۶۵	۰/۰۱۷	۰/۲۲۴
	خطا	۰/۴۳۴	۲۳	۰/۰۱۹			
	کل	۱۵۹/۶۲	۳۰				

(P<0.05) اختلاف معنی‌دار

بحث

در پژوهش حاضر به بررسی اثربخشی تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف به مواد غذایی و شاخص‌های تن سنجی پرداخته شد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر کاهش ولع مصرف غذایی در زنان مبتلا به چاقی اثربخش می‌باشد. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات Grall-Bronnec و همکاران (۳۲)، Maiti و همکاران (۳۳) همسو می‌باشد. نتایج مطالعات Maiti و همکاران نشان داد که تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای به عنوان یک ابزار غیرتهاجمی و تعدیل کننده عصبی با فرکانس بالا بر کاهش ولع مصرف در افراد مبتلا به اختلالات اعتیاد مؤثر می‌باشد. در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مغز در درمان چندین اختلال روانی مورد مطالعه قرار گرفته و بهترین دستاوردهای درمانی آن در درمان افسردگی با تمرکز بر قشر جلوی مغز پیش‌پیشانی جانبی چپ بوده است، تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای روش تحریکی غیرتهاجمی بوده و برای بیمار عارضه جانبی قابل توجهی ندارد. تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای قادر است به صورت غیرمستقیم شبکه‌های عصبی مغزی و نواحی زیرقشری را تحت تأثیر قرار دهد و با افزایش فعالیت در ناحیه DLPFC باعث ولع مصرف به مواد غذایی می‌شود (۳۳).

هم‌چنین، نتایج مطالعات Maiti و همکاران نشان داد که تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای در ناحیه قشر خلفی جانبی

CCBY-NC.4.0 DEED
[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]
[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

پیش‌پیشانی سمت چپ (DLPFC) به طور مداوم باعث کاهش ولع مصرف و مصرف سیگار می‌شود. مصرف مزمن نیکوتین منجر به فعال شدن مسیر پاداش دوپامینرژیک می‌شود، درحالی که ترک آن با کاهش فعالیت دوپامینرژیک و میل شدید همراه است. استفاده از تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای در PFC می‌تواند باعث افزایش آزادسازی دوپامین در مسیر پاداش شود، که اثر مصرف نیکوتین را کاهش می‌دهد، و در نهایت کاهش در ولع مصرف را به دنبال دارد (۳۴).

این‌که تأثیر تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای به چه صورت انجام می‌پذیرد هنوز به صورت دقیق مشخص نشده است ولیکن پژوهش‌ها به دو جنبه اثربخشی تحریک مغناطیسی توجه دارند اولی نحوه کارکرد این روش درمانی و دیگری اثراتی که این روش در ساختار مغز می‌گذارد و همچنین به نقش آن در تنظیم سیستم انتقال دهنده‌های عصبی از جمله سروتونین، استیل‌کولین، دوپامین، گلوتامات، گابا، در قشر مغز بحث شده است (۳۵).

هم‌چنین، یافته دیگر پژوهش حاضر نشان داد که تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر شاخص‌های تن‌سنجی اثر بخش می باشد. شاخص‌های تن‌سنجی که در پژوهش حاضر بررسی شده‌اند، شاخص توده بدنی (BMI)، شاخص حجم شکمی (AVI)، نسبت دورکمر به دورباسن (WHR) و دورکمر به قد (WHtR) می‌باشد. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات Kim و همکاران (۳۶)، Bou و همکاران (۳۷)، Su و همکاران (۳۸) همسو می‌باشد. Kim و همکاران در مطالعه‌ای تحت عنوان اثرات تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای بر رفتارهای غذایی و وزن بدن در افراد مبتلا به چاقی که در آن ۶۰ بیمار مبتلا به چاقی با شاخص توده بدنی بیش از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع شرکت داشتند و در مجموع چهار جلسه تحت درمان تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای طی دو هفته در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی سمت چپ قرار داشتند، با ارزیابی نتیجه پژوهش به تأثیر تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای در کاهش وزن بیماران قلبی دست یافتند.

در تبیین یافته پژوهش حاضر می‌توان گفت که اثرات تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای با تأثیر گذاشتن در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی یا همان DLPFC باعث کاهش ولع مصرف به مواد غذایی، کاهش پرخوری عصبی و کاهش اشتها شده و در نتیجه باعث پایین آمدن وزن می‌شود. از این رو باعث بهبود شاخص‌های تن‌سنجی می‌شود. یعنی زمانی که وزن افراد مبتلا به چاقی کاهش می‌یابد، این کاهش وزن باعث کاهش شاخص توده بدنی، دور کمر، دور شکم و کاهش شاخص حجم‌شکمی می‌شود. تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای قادر است به صورت غیرمستقیم شبکه‌های عصبی مغزی و نواحی زیرقشری را تحت تأثیر قرار دهد و با افزایش فعالیت در ناحیه DLPFC باعث ولع مصرف به مواد غذایی شود. با بهبودی نمرات ولع مصرف به مواد غذایی و شاخص های تن‌سنجی افراد باعث می‌شود وزن مناسب خودشان را حفظ کنند. نوسان‌های هیجانی و رفتارهای تکانشی از قسمت‌های زیرقشری مغز شروع شده که به شکل خلق منفی و عدم کنترل و یا ولع مصرف به مواد غذایی توسط فرد تجربه می‌شود.

چنین اعمالی توسط لوب پیش‌پیشانی که مسئول کارکردهای اجرایی است و فعالیت‌های زندگی روزمره ما را برنامه‌ریزی می کنند، مدیریت می‌شوند. اما از آنجا که در افراد مبتلا به چاقی ممکن است کارکردهای اجرای آسیب دیده باشد همین امر باعث می‌شود کنترل افراد مبتلا به چاقی به خوردن و ولع مصرف غذایی کمتر شود در این راستا تحریک با امواج مغناطیسی فراجمجمه‌ای در ناحیه F3 سبب بهبود ولع مصرف به مواد غذایی و بهبود شاخص‌های تن‌سنجی می‌گردد. از این رو می‌توان در کنار درمان های رایج برای کاهش وزن افراد مبتلا به چاقی از تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای هم استفاده کرد.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

این پژوهش نیز همانند سایر پژوهش‌ها دارای محدودیت‌هایی می‌باشد. انجام پژوهش بر روی یک جنس (بانوان) بود، نبود امکان دوره پی‌گیری و نیز عدم وجود گروه شم (تحریک ساختگی) بود. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از سایر ابزارهای خود گزارشی، استفاده از هر دو جنسیت در نمونه‌گیری و گروه شم استفاده شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای در کاهش شاخص توده بدنی، دور کمر، دور باسن و دور شکم اثربخش می‌باشد. لذا نتایج مداخله، این روش درمانی را به عنوان یک روش مکمل در درمان زنان مبتلا به ولع مصرف و مبتلا به چاقی پیشنهاد می‌کند. لزوم ارائه کارگاه‌های تغییر سبک و شیوه زندگی جهت حفظ وزن متعادل، ارتقاء سطح سبک‌های تصمیم‌گیری به جهت کنترل هوس‌های غذایی و همچنین با توجه به نتایج به دست آماده به درمانگران پیشنهاد می‌گردد از تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای در کاهش وزن افراد و دیگر ابعاد چاقی استفاده شود.

تشکر و قدردانی

به این وسیله نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از مسئولین دانشگاه و دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه محقق اردبیلی به جهت فراهم آوردن دستگاه تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای و هم-چنین زنانی که در اجرای این پژوهش با ما همکاری کردند تشکر و قدردانی نمایند.

تعارض در منافع: بنا بر اظهار نظر نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی: این مطالعه حامی مالی نداشته است.

ملاحظات اخلاقی (کد اخلاق): این پژوهش با کد اخلاق IR.UMA.REC.1402.062 در کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه محقق اردبیلی به تصویب رسیده است.

مشارکت نویسندگان

- **طراحی ایده:** سید محسن نعمتی
- **روش کار:** سجاد بشرپور
- **جمع‌آوری داده‌ها:** سید محسن نعمتی
- **تجزیه و تحلیل داده‌ها:** پرویز پرزور
- **نظارت:** محمد نریمانی، قاسم فتاح‌زاده
- **مدیریت پروژه:** محمد نریمانی
- **نگارش – پیش‌نویس اصلی:** سید محسن نعمتی
- **نگارش – بررسی و ویرایش:** سجاد بشرپور

References

1. Hajifathalian K, Kumar S, Newberry C, Shah S, Fortune B, Krisko T, et al. Obesity is associated with worse outcomes in COVID-19: analysis of early data from New York City. Obesity 2020; 28: 1606-12.

2. WHO. Obesity and Overweigh [Internet]. Who. int.Available from: https:// www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ obesityand-overweight. 2018.

3. Mohammed MS, Sendra S, Lloret J, Bosch I. Systems and WBANs for controlling obesity. *J Healthc Eng* 2018.

4. Abiri B, Ahmadi AR, Amini S, Akbari M, Hosseinpanah F, Madinehzad SA, et al. Prevalence of overweight and obesity among Iranian population: a systematic review and meta-analysis. *J Health Popul Nutr* 2023; 42(1): 70. [Farsi]

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

5. Sinha R. Role of addiction and stress neurobiology on food intake and obesity. *Biol Psychol* 2018; 131: 5–13.

6. Arjmand G, Shidfar F, Abbaszadeh M, Molavi Nojoomi M, Amirfarhangi A. Assessing Predictive Power of the Abdominal Volume Index Compared to other Anthropometric Indices and Its Association with Risk Factors of Cardiovascular Diseases. *Iranian J Nutr Sci Food Technol* 2021; 15(4): 21-30. [Farsi]

7. Narimani M, Nemati SM. The Relationship between Psychological Distress and Self-Esteem with Anthropometric Characteristics in Obese Children. *JSSU* 2020; 28(9): 3030-3043. [Farsi]

8. Larsen B, Bellettiere J, Allison M, Ryu R, Tam RM, McClelland RL, et al. Associations of Abdominal Muscle Density and Area and Incident Cardiovascular Disease, Coronary Heart Disease, and Stroke: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *JAHA* 2024; e032014.

9. Patil VC, Parale G, Kulkarni P, Patil HV. Relation of anthropometric variables to coronary artery disease risk factors. *IJEM* 2011; 15(1): 31.

10. Devoto F, Mariano M, Gornetti E, Paulesu E, Zapparoli L. Trait food craving predicts functional connectivity between dopaminergic midbrain and the fusiform food area during eating imagery. *Front Psychiatry* 2024; 15: 1396376.

11. Stefanaki K, Karagiannakis DS, Peppa M, Vryonidou A, Kalantaridou S, Goulis DG, et al. Food Cravings and Obesity in Women with Polycystic Ovary Syndrome: Pathophysiological and Therapeutic Considerations. *Nutrients* 2024; 16(7): 1049.

12. Malika NM, Hayman LW Jr, Miller AL, Lee HJ, Lumeng JC. Low-income women's conceptualizations of food craving and food addiction. *Eat Behav* 2015; 18: 25-29.

13. Chao AM, Grilo CM, Sinha R. Food cravings, binge eating, and eating disorder psychopathology: Exploring the moderating roles of gender and race. *Eat Behav* 2014

14. Contreras-Rodríguez O, Martín-Pérez C, Vilar- López R, Verdejo-Garcia A. Ventral and Dorsal Striatum Networks in Obesity: Link to Food Craving and Weight Gain. *Biol Psychiatry* 2017; 81(9): 789-796.

15. Anderson EC, Cantelon JA, Holmes A, Giles GE, Brunyé TT, Kanarek R. Transcranial direct current stimulation (tDCS) to dorsolateral prefrontal cortex influences perceived pleasantness of food. *Heliyon* 2023; 9(2).

16. Val-Laillet D, Aarts E, Weber B, Ferrari M, Quaresima V, Stoeckel LE, et al. Neuroimaging and neuromodulation approaches to study eating behavior and prevent and treat eating disorders and obesity. *NeuroImage Clin* 2015; 8: 1-31.

17. Stramba-Badiale C, Mancuso V, Cavedoni S, Pedroli E, Cipresso P, Riva G. Transcranial magnetic stimulation meets virtual reality: the potential of integrating brain stimulation with a simulative technology for food addiction. *Front Neurosci* 2020; 14: 535103.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

18. Barker AT, Freeston IL, Jalinous R, Jarratt JA. Magnetic stimulation of the human brain and peripheral nervous system: an introduction and the results of an initial clinical evaluation. *Neurosurgery*. 1987 Jan 1;20(1):100-9.

19. McGirr A, Van den Eynde F, Tovar-Perdomo S, Fleck MP, Berlim MT. Effectiveness and acceptability of accelerated repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for treatment-resistant major depressive disorder: an open label trial. *J Affect Disord* 2015; 173: 216-20.

20. Li X, Caulfield KA, Hartwell KJ, Henderson S, Brady KT, George MS. Reduced executive and reward connectivity is associated with smoking cessation response to repetitive transcranial magnetic stimulation: A double-blind, randomized, sham-controlled trial. *Brain Imaging and Behavior* 2024; 18(1): 207-19.

21. Sahlem GL, Kim B, Baker NL, Wong BL, Caruso MA, Campbell LA, et al. A preliminary randomized controlled trial of repetitive transcranial magnetic stimulation applied to the left dorsolateral prefrontal cortex in treatment seeking participants with cannabis use disorder. *Drug Alcohol Dependence* 2024; 254: 111035.

22. Brown JC, Yuan S, DeVries WH, Armstrong NM, Korte JE, Sahlem GL, et al. NMDA-receptor agonist reveals LTP-like properties of 10-Hz rTMS in the human motor cortex. Brain Stimu 2021; 14(3): 619-21.

23. Hanlon CA, Dowdle LT, Correia B, Mithoefer O, Kearney-Ramos T, Lench D, et al. Left frontal pole theta burst stimulation decreases orbitofrontal and insula activity in cocaine users and alcohol users. Drug and alcohol dependence 2017; 178: 310-7.

24. Gay A, Cabe J, De Chazeron I, Lambert C, Defour M, Bhoowabul V, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) as a promising treatment for craving in stimulant drugs and behavioral addiction: a meta-analysis. *J Clin Med* 2022; 11(3): 624.

25. Ray MK, Sylvester MD, Osborn L, Helms J, Turan B, Burgess EE. The critical role of cognitivebased trait differences in transcranial direct current stimulation (tDCS) suppression of food craving and eating in frank obesity. *Appetite* 2017; 116:568-74.

26. Montenegro RA, Okano AH, Cunha FA, Gurgel JL, Fontes EB, Farinatti PT. Prefrontal cortex transcranial direct current stimulation associated with aerobic exercise change aspects of appetite sensation in overweight adults. *Appetite* 2012; 58(1): 333-338.

27. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods* 2007; 39(2): 175-91.

28. Camprodon J.A, Martínez-Raga J, Alonso-Alonso M, Shih M.C, Pascual-Leone A. One session of high frequency repetitive transcranial magnetic stimula-tion (rTMS) to the right prefrontal cortex transiently reduces cocaine craving. *Drug Alcohol Depend* 2007; 86: 91–94.

29. Sasani B, Moazami Goudarzi S, Ebrahimi Moghaddam H. The Effect of Transcranial Electrical Simulation on the

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

Temptation of Drug Abuse in Adult Males with Substance Abuse Disorder in Safadasht. *Cogn Psychol* 2020; 8(2): r001597.

30. Cepeda-Benito A, Gleaves DH, Fernandez MC, Vila J, Williams TL, Reynoso J. The development and validation of Spanish versions of the state and trait food cravings questionnaires. *Behav Res Ther* 2000; 38(11): 1125-38.

31. Kachooei, M., Ashrafi, E. Exploring the Factor Structure, Reliability and Validity of the Food Craving Questionnaire-Trait in Iranian adults. *JKMU* 2016; 23(5): 631-648. [Farsi]

32. Grall-Bronnec M, Sauvaget A. The use of repetitive transcranial magnetic stimulation for modulating craving and addictive behaviours: a critical literature review of efficacy, technical and methodological considerations. *Neurosci Biobehav Rev* 2014; 47: 592-613.

33. Maiti R, Mishra BR, Hota D. Effect of high-frequency transcranial magnetic stimulation on craving in substance use disorder: a meta-analysis. *J Neuropsychiatry Clin* 2017; 29(2): 160-71.

34. Dinur-Klein L, Dannon P, Hadar A, Rosenberg O, Roth Y, Kotler M, et al. Smoking cessation induced by deep repetitive transcranial magnetic stimulation of the prefrontal and insular cortices: a prospective, randomized controlled trial. *Biological Psychiatry* 2014; 76(9): 742-9.

35. Skurvydas A, Valančiene D, Satas A, Mickevičiene D,Vadopalas K, Karanauskienė D. Are motor and cognitive control, impulsivity and risk-taking behaviour as well as moral decision making determined by the activity of prefrontal cortex during stroop test? *JSHS* 2018; 1(108): 30-41.

36. Kim SH, Chung JH, Kim TH, Lim SH, Kim Y, Eun YM, et al. The effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on body weight and food consumption in obese adults: A randomized controlled study. *Brain Stimul* 2019; 12(6): 1556-64.

37. Bou Khalil R, El Hachem C. Potential role of repetitive transcranial magnetic stimulation in obesity. Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity 2014; 19: 403-7.

38. Su H, Zhong N, Gan H, Wang J, Han H, Chen T, et al. High frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex for methamphetamine use disorders: a randomised clinical trial. *drug Alcohol Depend* 2017; 175: 84-91.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]

CCBY-NC.4.0 DEED

The Effectiveness of Transcranial Magnetic Stimulation on Cravings and Anthropometric Indicators in Obese Women: A Quasi-Experimental Study

Seyed Mohsen Nemati[1], Mohammad Narimani[2], Parviz Porzoor[3], Sajjad Basharpoor[4], Ghasem Fattahzade[5]

Received: 14/08/24 Sent for Revision: 18/09/24 Received Revised Manuscript: 17/11/24 Accepted: 18/11/24

Background and Objectives: Obesity has spread among societies and most countries and has become a general and global issue. The present study was conducted with the aim of determining the effectiveness of transcranial magnetic stimulation on cravings and anthropometric indicators in obese women.

Materials and Methods: The current research was quasi-experimental with a pretest-posttest design and a control group. The statistical population included all obese women who referred to the nutrition clinic of Ardabil City in 2023. 30 obese women (15 in the experimental group and 15 in the control group) were selected by purposive sampling and randomly assigned to the experimental and control groups. The experimental group was treated separately daily for 7 minutes in 10 sessions. Group members were evaluated using the Cepeda-Benito's Food Craving Questionnaire and anthropometric indices in the pre-test and post-test stages, and multivariate covariance analysis was used to analyze the data.

Results: The effectiveness of transcranial magnetic stimulation on the urge to consume is significant and has reduced it ($p<0.05$). Also, the findings showed that transcranial magnetic stimulation had a positive and significant effect on the body mass index, the waist-to-height ratio index, and abdominal volume index ($p<0.001$), so that the scores of the experimental group subjects in the post-test of these variables significantly decreased, but it had no significant effect on waist-to-hip ratio ($p>0.05$).

Conclusion: Based on the results of this study, it seems that the transcranial magnetic stimulation method can be used in obese women and people who have cravings and in weight loss and lifestyle change programs and improving the health of society.

Keywords: Transcranial magnetic stimulation, Cravings, Anthropometric indicators, Obesity

Funding: This study did not have any funds.

Conflict of interest: None declared.

Ethical Considerations: The Ethics Committee of Mohaghegh Ardabili University approved the study (IR.UMA.REC.1402.062).

Authors' Contributions:

- **Conceptualization:** Seyed Mohsen Nemati
- **Methodology:** Sajjad Basharpoor
- **Data collection:** Seyed Mohsen Nemati
- **Formal analysis:** Parviz Porzoor
- **Supervision:** Mohammad Narimani, Ghasem Fattahzade
- **Project administration:** Mohammad Narimani
- **Writing – original draft:** Seyed Mohsen Nemati
- **Writing – review & editing:** Sajjad Basharpoor

Citation: Nemati SM, Narimani M, Porzoor P, Basharpoor S, Fattahzade Gh. The Effectiveness of Transcranial Magnetic Stimulation on Cravings and Anthropometric Indicators in Obese Women: A Quasi-Experimental Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2024; 23 (8): 691-704. [Farsi]

1- PhD Student in Psychology, Dept. of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

2- PhD in Psychology, Prof., Dept. of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran, ORCID: 0000-0002-9710-4046

(Corresponding Author) Tel: 09149554665, E-mail: narimani@uma.ac.ir

3- PhD in Psychology, AssociateProf., Dept. of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

4- PhD in Psychology, Prof., Dept. of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

5- PhD in Neurology, Assistant Prof., Dept. of Neurology, School of Medicine, Ardabil University of Medical Science, Ardabil, Iran

CCBY-NC.4.0 DEED

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-30]

[DOI: 10.61186/jrums.23.8.691]