

## اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از روی مجموعه بر کاهش ولع مصرف غذا در افراد مبتلا به چاقی

### The effectiveness of an augmented tDCS and ABMT on reducing food craving in obese individuals

Mohammad Ali Besharat

Reza Rostami

Masoumeh Karimi

Hojjatollah Farahani

محمدعلی بشارت\*

رضا رستمی\*

معصومه کریمی\*\*

حجت‌اله فراهانی\*\*\*

#### Abstract

Obesity is a chronic, multifactorial disease. There are a number of neurocognitive and behavioral mechanisms that contribute to overeating, or eating past nutritional needs, which can lead to obesity. Obese people suffer from attention bias to food-related cues. We have different methods to modify attentional biases, such as transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Attention Modification Programs (AMP). In this research we want to assess the effect of each of these methods and combination of them on food craving in obese people. 48 overweight and obese volunteers from Atieh clinic were assigned to 2 control (Sham tDCS and Sham ABMT) and 3 experimental (tDCS, ABMT and combination of these methods) groups. All participants' age, height, weight and physical and psychological disorders were recorded. Then they completed Food Craving Questionnaire (FCQ) before and after the treatment. They received 10 treatment session based on the plane of the group they were in. The results of Covariance Analysis showed that tDCS and the combination of tDCS and ABMT significantly reduced the scores of FCQ in obese individual significantly. We didn't see any significant change in FCQ post test results in group who received ABMT. We can use tDCS and ABMT with each other to reduce food craving in obese people.

**Keywords:** obesity, transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), Attention Bias Modification Treatment (ABMT)

#### چکیده

چاقی یک بیماری مزمن و چند عاملی است. مکانیسم‌های عصب شناختی و رفتاری متعددی در خوردن بیش از اندازه غذا یا خوردن بیش از حد نیاز وجود دارد که ممکن است منجر به چاقی شود. افراد چاق از سوگیری توجه نسبت به سرخ‌های مرتبط با غذا رنج می‌برند. روش‌های مختلفی برای تعدیل سوگیری توجه وجود دارد، مثل تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه و برنامه تعدیل سوگیری توجه. هدف این پژوهش بررسی اثربخشی هر یک از روش‌های ABMT و tDCS و ترکیب این دو روش بر ولع مصرف غذا در افراد چاق بود. ۴۸ نفر افراد چاق و دارای اضافه وزن داوطلب مراجعه کننده به کلینیک آتیه به سه گروه آزمایشی (گروه تحت درمان با tDCS، گروه تحت درمان با ABMT و گروهی که از ترکیب این دو روش استفاده کردند) و دو گروه کنترل (گروه تحت درمان با Sham tDCS و گروه تحت درمان با Sham ABMT) تقسیم شدند. ابتدا از نظر متغیرهای دموگرافیک شامل سن، قد و وزن، سابقه چاقی و سایر اختلالات جسمی و روان‌شناختی مورد بررسی قرار گرفته و سپس پرسشنامه ولع مصرف غذا (FCQ) را پر کردند و به مدت ۱۰ جلسه طی ۲ هفته در معرض روش‌های درمانی قرار گرفتند. در پایان دوره درمانی مجدداً گروه‌ها پرسشنامه ولع مصرف غذا (FCQ) را پر کردند. نتایج نشان داد که روش tDCS به تنهایی و ترکیب آن با ABMT به شکل معناداری نمرات FCQ را در پس‌آزمون کاهش دادند. روش ABMT به تنهایی نتوانست این تغییر معنادار را ایجاد نماید. یکی از دلایل این مسئله می‌تواند کم بودن تعداد جلسات درمانی باشد که مانع استحکام یادگیری شده است.

**واژه‌های کلیدی:** چاقی، تحریک مستقیم از روی جمجمه (tDCS)، برنامه تعدیل سوگیری توجه (ABMT)

email: besharat@ut.ac.ir

\* عضو هیات علمی دانشگاه تهران

\*\* دانشجوی دکتری دانشگاه تهران: نویسنده مسئول

\*\*\* عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی آزاد تهران

Received: 17 Nov 2014 Accepted: 8 Apr 2015

پذیرش: ۹۴/۱/۱۹

دریافت: ۹۳/۸/۲۶

## مقدمه

چاقی یکی از مشکلات اصلی تهدید کننده سلامتی (کوپر و فیورن ۲۰۰۱؛ آرون، ۲۰۰۲) و عمده‌ترین بیماری سوخت و ساز در بسیاری از ملل است (وایدا، ۲۰۰۶). هم‌زمان با بهبود شرایط اجتماعی و اقتصادی، شمار افراد چاق و دارای اضافه وزن افزایش یافته است (هیل، ۲۰۰۵). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که شیوع چاقی و اضافه وزن در آمریکا طی سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ در حدود ۳۶٫۵ درصد بوده است (پاپکین، کیم، روزو، دو و زیزا، ۲۰۰۶). طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت (۲۰۰۶)، چاقی به انباشت فراگیر چربی در بدن گفته می‌شود. چون نمی‌توان در تحقیقات، چربی را به صورت مستقیم اندازه‌گیری کرد، اندازه‌های غیرمستقیم مثل شاخص توده بدنی<sup>۱</sup> (BMI) استفاده می‌شود که از این فرمول، یعنی وزن بر حسب کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد بر حسب متر محاسبه می‌گردد. شاخص توده بدنی بر اساس طبقه‌بندی سازمان جهانی بهداشت به صورت  $BMI < 18.5$  کمبود وزن،  $18.5 < BMI < 24.9$  چاقی نوع اول،  $24.9 < BMI < 34.9$  چاقی نوع دوم و  $BMI > 40$  و بالاتر چاقی نوع سوم تعریف می‌شود (نچت، الگر و لوین، ۲۰۰۸).

شواهد نیرومندی نشان می‌دهند که چاقی با بیماری‌های جسمانی جدی و خطرناک مانند فشارخون بالا، بیماری‌های قلبی- عروقی<sup>۲</sup> (بهراد، بهرامی احسان، رستمی، صادقیان، ۱۳۹۴)، سکت، بیماری کیسه صفرا<sup>۳</sup>، دیابت نوع دو، استئوآرتریت<sup>۴</sup>، انواع سرطان، میگرن، مقاومت به انسولین و بیماری‌های تنفسی مانند آپنه انسدادی<sup>۵</sup> هنگام خواب ارتباط دارد. چاقی نه تنها منجر به بیماری‌های ناتوان کننده از قبیل دیابت و بیماری کرونری قلبی می‌گردد، بلکه باعث آسیب‌های جدی در کیفیت زندگی (دووال، مارکیو، لسر، هولده، مارکیو، بیرن، لیل، پروس و لاکاس، ۲۰۰۶) و افزایش میزان اختلالات روان‌پزشکی و جسمانی می‌گردد (کرس، پترسون و هارتزل، ۲۰۰۶). افراد چاق، بار سنگینی از عزت نفس پایین و کارکرد ضعیف را با خود حمل می‌کنند که آنان را مستعد افسردگی می‌کند (اککارد، نومارک‌اشتاینر، استوری و پری، ۲۰۱۱، استایس، پرسنل و شاو، ۲۰۰۵). چاقی و اضافه وزن مدلی خاص از تعامل ژنتیک با سبک زندگی است (اسپیگل، نابل، وولکو، لاندیس و لی، ۲۰۰۵؛ فلگال، ترویانو و بالارد-بالباش، ۲۰۰۱؛ فونتاین، ریدن، وانگ، وستفال و آلیسون، ۲۰۰۳). اغلب چاقی و اضافه وزن را یک مشکل شکمی<sup>۶</sup> می‌دانند تا مغزی، در حالی که بر اساس دلایل علمی محکم یکی از وجوه چاقی، مغز است (بروبرگر، ۲۰۰۵؛

<sup>1</sup>- body mass index

<sup>2</sup>- cardiovascular disease (CVD)

<sup>3</sup>- gallbladder disease

<sup>4</sup>- osteoarthritis

<sup>5</sup>- sleep apnea

<sup>6</sup>- belly

اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از ...

بلانگر و برای، ۲۰۰۵). چاقی با پیامدهای عصب‌شناختی معیوب مانند تباهی<sup>۱</sup> قشر پیشانی و آسیب ماده سفید مغز پیوند یافته است و عامل خطر مستقلی برای دمانس آلزایمر می‌باشد. بررسی‌های جدید به پیوند بین چاقی و کارکردهای شناختی ضعیف اشاره کرده‌اند (صالحی فدردی همکاران، ۱۳۹۰، فاگوندو، توره و همکاران، ۲۰۱۲، رینرت، پو و بارکین، ۲۰۱۳). بسیاری از مؤلفه‌های کارکرد اجرایی مانند کنترل تکانه، خودبازبینی و رفتار هدف‌گرا، رابطه مستقیمی با توانایی حفظ تعادل انرژی دارند و شکست در کسب این مهارت‌ها در طول رشد، به طور مستقیم یا غیرمستقیم، عامل خطری برای رشد چاقی و تداوم آن است (خداپناه، مرادی، وثوق و خداپناه، ۱۳۸۹). رینرت و همکاران نشان داده‌اند که ارتباط بین کارکردهای اجرایی و چاقی ابعاد مختلفی را در بر می‌گیرد که برخی از آن‌ها عبارتند از: (۱) کنترل بازداری<sup>۲</sup> (سرکوبی رفتاری که در بافت محیط فعلی نامناسب انگاشته می‌شود و با رفتار معطوف به هدف تداخل می‌یابد)، (۲) توجه (توانایی حفظ پاسخ رفتاری پایدار در حین یک فعالیت تکراری و پیوسته) و انعطاف‌پذیری ذهنی<sup>۳</sup> (درگیر نشدن با یک تکلیف نامرتب و به دنبال آن درگیر شدن با یک تکلیف مرتبط علی‌رغم تداخل)، (۳) حساسیت مشوق<sup>۴</sup> (غلبه سیستم فعال سازی رفتاری که رفتارهای ریسکی را هدایت می‌کند، و (۴) حافظه فعال<sup>۵</sup> (حفظ فعالانه و به‌روز کردن اطلاعات مربوط به تکلیف در حال انجام علی‌رغم ظرفیت محدود) (فهیمی، ارجمندنی و فتح‌آبادی، ۱۳۹۳؛ احمدی و حسن زاده، ۱۳۹۴). از دیدگاه بهداشت عمومی، گسترش مداخله‌های مؤثر بر درمان چاقی یک مسأله مهم به شمار می‌رود، ولی در حال حاضر درمان رضایت-بخشی برای آن وجود ندارد. از روش‌های کاهش وزن مبتنی بر نظارت پزشکی، می‌توان به داروهای ضدچاقی و داروهای کم‌کننده اشتها اشاره کرد (آرون، ۲۰۰۲). جراحی نیز برای عده قلیلی از افراد مبتلا به چاقی مرضی قابل اجراست (بالسیگر، مور، پوگی و سار، ۲۰۰۰). روش پزشکی دیگر برای کاهش وزن، رژیم‌های بسیار کم‌کالری<sup>۶</sup> می‌باشد. درمان‌های شناختی- رفتاری در دهه ۱۹۹۰، مرکز ثقل تحقیقات درمان چاقی بوده است (به عنوان مثال، آگراس، تلچ، آرنو، الدرگ و مارنل، ۱۹۹۷؛ آگراس، تلچ، آرنو، الدرگ، دتزر و هندرسون، ۱۹۹۵؛ میرز، گراوز، ولان و بارکلی، ۱۹۹۶؛ پورزیلوس، هاوستون، اسمیت، آرفکن و فیشر، ۱۹۹۵). درمان‌های رفتاری کاهش وزن، منجر به موفقیت اولیه و نه طولانی‌مدت می‌شوند. مداخلات رفتاری نسبتاً کوتاه (به عنوان مثال چهار تا شش ماه) برای بزرگسالان، منجر به کاهش وزن بالینی معنادار می‌گردند، اما بازگشت وزن یک مشکل غیرقابل مهار است (جفری، درونسکی،

<sup>1</sup>- atrophy

<sup>2</sup>- inhibitory control

<sup>3</sup>- mental flexibility

<sup>4</sup>- reward sensitivity

<sup>5</sup>- working memory

<sup>6</sup>- very low- calorie diet (VLCD)

اپستین، استانکارد، ویلسون، وینگ و هیل، ۲۰۰۰). همه این موارد لزوم داشتن یک روش درمانی جدید برای کاهش وزن را مورد تاکید قرار می‌دهند. در دنیای مملو از تصاویر و صحنه‌های اشتهابرانگیز و وسوسه‌کننده، مواجهه با سرنخ‌های مرتبط با غذا منجر به افزایش ولع مصرف و خوردن غذای بیشتر از حد می‌شود؛ زیرا اثرات لذت‌بخش و کوتاه‌مدت خوردن غذا بر پیش‌بینی عوارض طولانی مدت ناشی از مصرف غذا مثل چاقی و مشکلات مرتبط با سلامتی غلبه می‌کند. توجه به سرنخ‌های غذا<sup>۱</sup> (نیس و فرانکن، ۲۰۱۲)، رابطه آموخته شده میان دیدن سرنخ‌های غذا و طعم آن (شرطی‌سازی کلاسیک و کنشگر) (مارتین سول، لینیکیوم و ارنست، ۲۰۰۷؛ روزین و زلنر، ۱۹۸۵)، شناخت درباره غذا (هیگز، ۲۰۰۸)، فعال‌سازی چرخه‌های نورونی مربوط به مسیر پاداش در مغز (بریج، ۱۹۹۶، ۲۰۰۹) و مکانیزم‌های بازداری ضعیف (هافمن، فریز و روفز، ۲۰۰۹) مکانیزم‌های عصبی-شناختی<sup>۲</sup> و رفتاری هستند که منجر به پرخوری و در نهایت چاقی خواهند شد.

نظریه حساسیت مشوق که اخیراً در تبیین چاقی استفاده شده، این‌طور فرض می‌کند که سوگیری توجه<sup>۳</sup> به سرنخ‌های غذا ناشی از همانندی تکرار شده این سرنخ‌ها با خوردن غذا است. تکرار این همانندی‌ها منجر به ایجاد حالت بیش پاسخ‌دهی<sup>۴</sup> سیستم دوپامینرژیک شده و در نهایت ولع خوردن غذا را افزایش می‌دهد (بریج، ۲۰۰۹). سوگیری توجه، شکلی از سوگیری شناختی<sup>۵</sup> است که طی آن ترجیح توجه به دسته خاصی از اطلاعات معطوف می‌گردد (مک‌لئود و متوس، ۲۰۱۲). سرنخ‌های مرتبط با غذاهای ناسالم با احتمال بیشتری به شکل خودکار توجه را به سمت خود جلب می‌کنند، چون این سرنخ‌ها جذاب و پاداش‌دهنده هستند (پولیوی و همکاران، ۲۰۰۸).

در طی زمان و از طریق شرطی شدن، مدارهای دوپامینرژیک پاداش نسبت به محرک‌های همانند شده با غذا بیش از حد حساس می‌شوند. این مسئله در نهایت منجر به پردازش سوگیرانه توجه نسبت به سرنخ‌های مرتبط با غذا (به عنوان مثال، بو یا منظره غذاهای لذیذ) می‌گردد. سرنخ مرتبط با غذا در افراد آسیب‌پذیر توجه را به خود جلب می‌کند و یک حالت انگیزشی<sup>۶</sup> تحت عنوان "خواستن"<sup>۷</sup> را در فرد نشانه می‌گیرد و احتمال رفتار نزدیک‌شدن و مصرف را افزایش می‌دهد. با توجه به این‌که در دنیای امروز، سرنخ‌های مربوط به غذا همیشه و همه جا یافت می‌شوند، سوگیری توجه به سرنخ‌های غذا نقش بسیار مهمی در ایجاد و تداوم پرخوری و چاقی ایفا می‌کند (بوتله، کوکرتز، کارلسون و امیر، ۲۰۱۴). به همین

<sup>۱</sup>- food cues

<sup>۲</sup>- neurocognitive

<sup>۳</sup>- attention biases

<sup>۴</sup>- hyper-responsivity

<sup>۵</sup>- cognitive bias

<sup>۶</sup>- motivational state

<sup>۷</sup>- wanting

اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از ...

دلیل، می‌توان "سوگیری توجه" را به عنوان شاخصی از تفاوت‌های فردی در کسب لذت از دریافت غذا محسوب کرد. این تئوری تحت عنوان مدل پاداش غذا<sup>۱</sup> توسط بریج (۲۰۰۹) مطرح شده است. نتایج پژوهش با استفاده از پارادایم مسیریابی چشمی<sup>۲</sup> و پارادایم "pictorial dot probe" نشان داد که افراد چاق و افراد با وزن نرمال وقتی برای مدت زمانی از دریافت غذا محروم می‌شدند، به تصاویر مرتبط با غذا در مقایسه با تصاویر غیرمرتبط، طولانی‌تر خیره می‌شدند (کاستلانوس، چاربونیه، دیتریچ، پارک، بردلی، ماگ و کوان، ۲۰۰۹). در یک مطالعه (فلان، حسنس‌تاب، مک کافری، سوییت، راینور، کوهن و وینگ، ۲۰۱۱) که از تکلیف استروپ استفاده می‌کرد، هدف ایجاد تداخل در بازگویی رنگ و نام غذاها بود که از این بابت در بین بزرگسالان سالم و چاق تفاوتی دیده نشد. پژوهش‌گران برای اصلاح سوگیری توجه، روش‌های مختلفی را ابداع کرده‌اند که از مسیرهای متفاوتی بر عملکرد مغز اثر می‌گذارند. یکی از این روش‌ها، برنامه‌های تعدیل سوگیری توجه<sup>۳</sup> (ABMT) است که توانایی فرد را برای جدا کردن توجه از سرخ‌های مرتبط، ارتقا می‌بخشد. از طریق یک سری برنامه‌های کامپیوتری به شکل ضمنی و غیر داوطلبانه، سوگیری توجه را تعدیل می‌کند. این روش نوعی پردازش پایین به بالا<sup>۴</sup> محسوب می‌شود (شنر، ریمون-چاکیر، بریتون، لوتان، آپتر، بلیس، پاین و بار-هایم، ۲۰۱۴). از آنجا که در این روش به ارائه مکرر محرکی پرداخته می‌شود که محل اختلال است، پردازش‌های زیرقشری و ضمنی هدف قرار می‌گیرند. این تکرار نوعی مواجهه محسوب می‌شود. ABMT در ابتدا در اختلالات اضطرابی استفاده می‌شد (امیر، ببرد، بورنز و بومیا، ۲۰۰۹؛ امیر، ببرد، تیلور، کلامپ، الیاس، بورنز و چن، ۲۰۰۹؛ الدار، آپتر، لوتان، ادگار، نایم، فاکس و بار-هایم، ۲۰۱۲؛ هین، ریس، مک‌نالی و فیلیپو، ۲۰۱۲؛ اشمیت، ریچی، بوکتر و تیمپانو، ۲۰۰۹). پس از آن ABMT در اختلالات سوءمصرف مواد شامل مصرف الکل (تون‌شند و دوکا، ۲۰۰۱)، سیگار (واترز، شیفمن، بردلی و موگ، ۲۰۰۳)، کافئین (یومانس، جواهریان، تووی و استافورد، ۲۰۰۵) و داروهای دیگر (فرانکن، کرون، ویز و جانسن، ۲۰۰۰) به کار رفته است. از آنجا که، روش ABMT بیشترین کاربرد را تاکنون در اضطراب داشته است، فرضیه‌های زیربنایی نحوه اثربخشی آن نیز در همین حوزه مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از فرضیه‌هایی که درباره سازوکار اثربخشی تعدیل سوگیری شناختی ارائه شده (کلامپ و امیر، ۲۰۱۰) معتقد است که بهبود پردازش شناختی منجر به افزایش کنترل توجه شده و این امر مانع پردازش تهدید می‌شود. در مورد ولع

<sup>۱</sup>- model of food reward

<sup>۲</sup>- eye tracking paradigm

<sup>۳</sup>- Attention Bias Modification Treatment (ABMT)

<sup>۴</sup>- bottom-up

مصرف غذا و چاقی، محرک‌ها به جای اینکه تهدیدکننده طبقه‌بندی شوند، در قالب محرک‌های مرتبط با غذا مثل تصویر غذا یا بوی آن بررسی می‌گردند.

پاسخ‌دهی به غذا و فرایندهای کلی پاداش و لذت به واسطه ترشح دوپامین در سیستم مزوکورتیکولیمبیک<sup>۱</sup> میانجی‌گری می‌شود (کلی و بریج، ۲۰۰۲). پژوهش‌ها نشان داده‌اند، یکی از مهم‌ترین علل پرخوری و چاقی، آشفتگی در فعالیت مدار پاداش دوپامینی مغز است (وولکو، ونگ، فولر، توماسی و بالر، ۲۰۱۲). پژوهش‌های حیوانی نشان داده‌اند که پاسخ سیستم دوپامینرژیک به دریافت غذا بعد از شرطی شدن به سرنخ‌های پیش‌بینی کننده حضور غذا انتقال پیدا می‌کنند (اسکالز، آپیسلا و لونگ-برگ، ۱۹۹۳). نشان داده شده که افراد چاق در مقایسه با افراد لاغر، هنگام پیش‌بینی دریافت غذای لذیذ، فعالیت بیشتری در نواحی دمی<sup>۲</sup>، نواحی مربوط به گوارش<sup>۳</sup> (اینسولای پیشین<sup>۴</sup>، اوپرکلوم پیشانی<sup>۵</sup>) و نواحی حسی-حرکتی دهانی<sup>۶</sup> (اوپرکلوم آهیانه<sup>۷</sup> و اوپرکلوم رولاندیک<sup>۸</sup>) نشان می‌دهند (استایس، اسپور، بوون، ولدوزن و اسمال، ۲۰۰۸). بنابراین، یکی از رویکردهای مربوط به تنظیم ولع مصرف غذا را می‌توان این‌طور تشریح کرد که فرایند تصمیم‌گیری با تغییر فعالیت<sup>۹</sup> DLPFC دستخوش تغییر می‌شود (فرگنی، اورساتی، پدروسا، فکتوا، توم، نیچه، مکا، ماکدو، پاسکوال لونه و بوگیو، ۲۰۰۸). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که قشر پیش‌پیشانی، ولع مصرف مواد و فرایند تصمیم‌گیری را تنظیم و تعدیل می‌کنند. از طرفی مطالعات بالینی (هیرن، رات، کوستر و فیلیپو، ۲۰۱۳) نشان می‌دهند که DLPFC محل کنترل توجه است. پس دست‌کاری این منطقه می‌تواند منجر به تغییر در کنترل توجه شود که یکی از اهداف ABMT است.

برای تنظیم و تعدیل فعالیت DLPFC از روش‌های غیر تهاجمی دیگری مثل تحریک مستقیم از روی جمجمه با استفاده از جریان الکتریکی<sup>۱۰</sup> tDCS استفاده می‌شود. یک ابزار ساده در این روش استفاده می‌شود که با استفاده از الکترودهای بزرگی که روی سر فرد قرار می‌گیرد، یک جریان الکتریکی پیوسته<sup>۱۱</sup> و خفیف را از سر عبور می‌دهد. اثربخشی tDCS بستگی به جهت جریان الکتریکی

<sup>۱</sup>- mesocorticolimbic system

<sup>۲</sup>- caudate

<sup>۳</sup>- gustatory regions

<sup>۴</sup>- anterior insula

<sup>۵</sup>- frontal operculum

<sup>۶</sup>- oral somatosensory regions

<sup>۷</sup>- parietal operculum

<sup>۸</sup>- rolandic operculum

<sup>۹</sup>- Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC)

<sup>۱۰</sup>- transcranial direct current stimulation (tDCS)

<sup>۱۱</sup>- continuous

اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از ...

دارد؛ تحریک آندی<sup>۱</sup> میزان فعالیت و برانگیختگی مغز را افزایش می‌دهد و تحریک کاتدی<sup>۲</sup> برعکس، فعالیت را کاهش می‌دهد (نیشه وهمکاران، ۲۰۰۳). این روش نوعی پردازش بالا به پایین محسوب می‌شود (موس، سیمون، ووسل، ویندر، اسپارینگ و فینک، ۲۰۱۲، رایت و کرکلیبرگ، ۲۰۱۴). هدف از این پژوهش این بود که اثربخشی هر یک از روش‌های ABMT و tDCS و ترکیب این دو روش را بیازماییم. به نظر می‌رسد ترکیب دو روش که یکی پردازش پایین به بالا و دیگری پردازش بالا به پایین را هدف قرار می‌دهد، نسبت به تک تک روش‌ها اثربخشی معنادارتری داشته باشد.

## روش

طرح این پژوهش، آزمایشی است که از طریق پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه مورد مطالعه، بزرگسالان مبتلا به چاقی شهر تهران بودند. نمونه مورد مطالعه ۶۰ نفر افراد چاق و دارای اضافه وزن داوطلب مراجعه‌کننده به کلینیک آتیه در تابستان ۹۴ بودند که طی فراخوانی برای شرکت در پژوهش دعوت شدند. ابتدا از نظر متغیرهای دموگرافیک شامل سن، قد و وزن، سابقه چاقی و سایر اختلالات جسمی و روان‌شناختی مورد بررسی قرار گرفتند. سپس همه این افراد پرسشنامه ولع مصرف غذا (FCQ) را پر کردند و بر اساس نمره پرسشنامه، سن و BMI به سه گروه آزمایشی (گروه مداخله tDCS، گروه مداخله ABMT و گروهی که از ترکیب این دو روش استفاده کردند) و دو گروه کنترل (گروه مداخله Sham tDCS و گروه مداخله Sham ABMT) تقسیم شدند و به مدت ۱۰ جلسه طی ۲ هفته در معرض روش‌های مداخله قرار گرفتند. در پایان دوره مجدداً گروه‌ها پرسشنامه ولع مصرف غذا (FCQ) را پر کردند. اطلاعات مربوط به ۴۸ نفر از آزمودنی‌ها به تحلیل نهایی راه پیدا کرد. به منظور جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش از ابزارهای زیر استفاده شد:

### ۱. پرسشنامه وضعیت دموگرافیک

این پرسشنامه حاوی سوالاتی پیرامون نام، نام خانوادگی، قد، وزن، سابقه بیماری‌های جسمی و روان‌شناختی، سابقه مصرف دارو، سابقه درمان‌های دریافت شده در گذشته برای کاهش ولع مصرف و چاقی است که توسط پژوهش‌گر طراحی شده است. این فرم توسط کارمندان بخش پذیرش کلینیک به داوطلبان مراجعه‌کننده ارائه شده و بعد از توضیح مختصری پیرامون فرم، از آنها خواسته شد، فرم را تکمیل نمایند. سپس فرد با فرم تکمیل شده به پژوهش‌گر مراجعه کرده و اطلاعات او مورد بررسی دقیق قرار گرفتند تا معیارهای ورود به طرح را داشته باشند.

<sup>۱</sup>- anodal stimulation

<sup>۲</sup>- cathodal stimulation

## ۲. پرسشنامه ولع مصرف غذا (FCQ) Food Craving Questionnaire

این پرسشنامه توسط Cepeda-Benito و همکاران در سال ۲۰۰۰ ساخته شده و شامل دو بخش State و Trait است. بخش Trait این پرسشنامه که اغلب به عنوان معرف وضعیت ولع مصرف فرد در نظر گرفته می‌شود، شامل ۳۹ آیتم است و فراوانی تجارب مربوط به ولع مصرف غذا را در قالب ۹ زیرمقیاس می‌سنجد. این زیرمقیاس‌ها عبارتند از: قصد و برنامه‌ریزی برای مصرف غذا<sup>۱</sup>، پیش‌بینی تقویت مثبت<sup>۲</sup>، پیش‌بینی رهایی از حالت ناخوشایند<sup>۳</sup>، فقدان کنترل<sup>۴</sup> بر غذا خوردن، اشتغال ذهنی با غذا<sup>۵</sup>، گرسنگی<sup>۶</sup>، تقویت منفی<sup>۷</sup>، ولع مصرف مرتبط با سرنخ‌های غذا<sup>۸</sup> و احساس گناه<sup>۹</sup> (سپدا-بنیتو، فرناندز و مورنو، ۲۰۰۳). در این پژوهش ابتدا نسخه فارسی شده پرسشنامه روی ۳۸۰ نفر از افراد چاق یا افرادی که اضافه وزن داشتند و جهت دریافت رژیم غذایی به کلینیک‌های چاقی شهر تهران مراجعه کرده بودند، اجرا شد و همسانی درونی آن محاسبه شد که  $\alpha = 0.88$  به دست آمد. از آنجا که، نمره بالاتر در این پرسشنامه و هم‌چنین هر یک از زیرمقیاس‌های آن نشان‌دهنده ولع مصرف بالاتر است، میانگین نمرات افرادی که  $BMI > 30$  داشتند، در مقیاس Trait ( $mean = 118.40, SD = 20.52$ ) به عنوان نقطه برش انتخاب آزمودنی‌ها در طرح اصلی آزمایش مد نظر قرار گرفت.

## ۳. تحریک مستقیم از روی مجسمه با استفاده از جریان الکتریکی (tDCS)

یک ابزار ساده در این روش استفاده می‌شود که شامل الکترودهای اسفنجی به مساحت ۳۵ سانتیمتر مربع (۷\*۵ سانتیمتر) است که به سالین آغشته شده و روی سر فرد قرار می‌گیرد و دستگاه تولید کننده جریان الکتریکی که با یک باتری کار می‌کند و یک جریان الکتریکی پیوسته و خفیف را از سر عبور می‌دهد. در این پژوهش، برای گروه آزمایشی واقعی از تحریک آندی از ناحیه کرتکس خلفی-جانبی پره فرونتال (DLFPC) راست و کاتدی در ناحیه کرتکس خلفی-جانبی پره فرونتال (DLFPC) چپ (که در متون تحت عنوان آند راست/کاتد چپ از آن یاد شده است)، استفاده کردیم. با استفاده از سیستم اندازه‌گیری بین‌المللی ۱۰/۲۰، الکترود آند بر روی ناحیه F4 و کاتد بر ناحیه F3 قرار گرفت. در گروه آزمایشی پلاسیبو، تحریک ساختگی ناحیه کرتکس خلفی-جانبی پره فرونتال (DLFPC) استفاده شد. برای تحریک ساختگی، الکترودها در همان مکان‌های تحریک واقعی قرار گرفتند، اما جریان پس از ۳۰

<sup>1</sup>- intentions to eat

<sup>2</sup>- Positive reinforcement

<sup>3</sup>- negative affect

<sup>4</sup>- lack of control

<sup>5</sup>- preoccupation with food

<sup>6</sup>- feelings of hunger

<sup>7</sup>- negative reinforcement

<sup>8</sup>- cue-dependent eating

<sup>9</sup>- guilty feelings



اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از ...

ثانیه قطع شد. بنابراین، آزمودنی خارش اولیه را با روشن کردن دستگاه حس می‌کند، اما در ادامه آن جریانی را دریافت نمی‌نماید. مطالعات (گاندیگا، هامل و کوهن، ۲۰۰۶) نشان داده‌اند که روش تحریک ساختگی معتبر می‌باشد. برای هر دو گروه جریان الکتریکی از نوع مستقیم، با شدت ۲ میلی آمپر و مدت اعمال ۲۰ دقیقه بود.

#### ۴. برنامه‌های تعدیل سوگیری توجه (ABMT)

در فرایند مداخله از نوعی Visual Search Task استفاده شد تا به آزمودنی آموزش دهیم که توجه خود را از غذاهای پرکالری به غذای کم‌کالری معطوف نماید. در این تکلیف ماترسی شامل ۱۶ تصویر (۴\*۴) از تصاویر مرتبط با غذا بود. از آزمودنی‌ها خواسته شد از بین این ۱۶ تصویر روی تصویر مربوط به غذای کم‌کالری کلیک کنند تا تصویر بعدی نمایان شود.



کوشش‌ها به همین ترتیب ادامه می‌یافتند. در هر کوشش نوع غذای کم‌کالری و جای این تصویر عوض می‌شد. انتظار بر این بود که در جلسات اول، غذاهای پرکالری و وسوسه کننده، باعث اختلال عملکرد افراد با ولع مصرف بالا شود و به تدریج که فرایند مداخله پیش می‌رود، این سوگیری توجه به غذاهای پرکالری کاهش یابد.



جهت کنترل اثر جلسات در یکی از گروه‌های آزمایشی از همین روند با تکلیف مشابه، اما غیرمرتبط استفاده شد. ماتریس ساخته شده برای این گروه به شکل زیر است:

## یافته‌ها

جدول ۱ اطلاعات توصیفی آزمودنی‌هایی را که پیش‌آزمون، ۱۰ جلسه مداخله و پس‌آزمون را کامل کرده‌اند، به تفکیک گروه‌های آزمایشی و کنترل نشان می‌دهد.

جدول ۱- اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها

انحراف استاندارد	پیش‌آزمون		BMI		سن		فراوانی	مداخله مورد استفاده	گروه	
	میانگین	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین				
۴/۷۲	۹۵/۴۴	۹/۹۱	۱۵۵/۲۲	۳/۰۳	۲۸/۶۶	۵/۴۲	۳۲/۶۷	۹	ABMT	گروه آزمایشی ۱
۵/۱۶	۹۰/۷۰	۷/۰۷	۱۵۰/۲۰	۳/۵۷	۳۳/۰۶	۵/۹۱	۳۷/۴۰	۱۰	tDCS	گروه آزمایشی ۲
۹/۶۲	۸۳/۲۵	۴/۸۲	۱۴۷/۶۷	۲/۷۰	۳۰/۳۳	۳/۴۹	۳۲/۷۵	۱۲	ABMT+tDCS	گروه آزمایشی ۳
۷/۲۴	۱۰۳/۲۵	۸/۵۸	۱۴۵/۲۵	۱/۷۷	۳۲/۸۶	۵/۱۴	۳۵/۷۵	۸	Sham ABMT	گروه کنترل ۱
۵/۸۳	۱۰۶/۶۷	۳/۶	۱۴۹/۶۷	۵/۰۳	۳۵/۳۰	۵/۵	۳۷/۳۳	۹	Sham tDCS	گروه کنترل ۲

به منظور بررسی اثربخشی روش‌های درمانی از روش تحلیل کواریانس استفاده شد. ابتدا از طریق آزمون شاپیرو-ویلکز، نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. شاخص شاپیرو-ویلکز با سطح معناداری ۰/۰۶۶ حاکی از نرمال بودن توزیع داده بود. همچنین آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها محاسبه شد. با توجه به سطح معناداری ( $P=0/075$ ) برای این آزمون، فرض همگنی واریانس‌ها برقرار است و می‌توان تحلیل کواریانس انجام داد.

جدول ۲- نتایج تحلیل کواریانس جهت بررسی تفاوت بین گروه‌ها در نمرات FCQ پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون

منابع تغییرات	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	مجذور ای‌تا
پیش‌آزمون	۳۵۵/۳۶۶	۱	۳۵۵/۳۶۶	۲/۲۳	۰/۰۴۲	۰/۰۵۱
گروه	۳۶۱۷/۲۳	۴	۹۰۴/۳	۵/۶۹	۰/۰۰۱	۰/۳۵۲
خطا	۶۶۷۰/۷	۴۲	۱۵۸/۸۲			
کل	۴۴۲۱۲۹	۴۸				

با توجه به اینکه مقدار محاسبه شده  $F=5/69$  معنادار است ( $P<0/001$ )، می‌توان گفت که نمرات FCQ در پس‌آزمون، تفاوت معنادار با نمرات پیش‌آزمون دارد و این بدان معناست که روش‌های مداخله اثربخش بودند ( $F_{3,42}=5/69$ ،  $P<0/001$ ،  $\eta^2=0/352$ ). برای بررسی میزان اثربخشی هر یک از روش‌های مداخله، میانگین نمرات FCQ در پس‌آزمون گروه‌های پنج‌گانه با هم مقایسه شدند. جدول ۳ نتایج این مقایسه را نشان می‌دهد.

اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از ...

**جدول ۳- مقایسه بین میانگین‌های مداخلات اعمال شده در گروه‌های پنج گانه**

سطح معناداری	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین‌ها		
۰/۰۳۵	۵/۵۷	۱۱/۵۰۳	ABMT+tDCS	ABMT
۰/۰۳۶	۵/۹۸	-۱۳/۰۰۳	ShamABMT	tDCS
۰/۰۰۸	۵/۷۹	-۱۶/۰۱۵	ShamtDCS	
۰/۰۰۱	۵/۷۵	-۲۰/۲۲	ShamABMT	ABMT+tDCS
۰/۰۰۰	۵/۵۵	-۲۳/۲۳	ShamtDCS	

در جدول ۳ تنها مقایسه‌های دو به دویی ذکر شده‌اند که بین نمران پس‌آزمون آن‌ها در FCQ تفاوت معنادار وجود دارد. همان‌طور که از نتایج این جدول پیداست، گروهی که ترکیب دو روش ABMT و tDCS را دریافت کرده‌اند، بیشترین تفاوت را با سایر گروه‌ها نشان می‌دهند. گروه دریافت‌کننده روش-های ترکیبی تفاوت معناداری با گروه‌های کنترل و گروه دریافت‌کننده روش ABMT دارند. گروه دریافت‌کننده tDCS با گروه‌های کنترل که مداخله پلاسیبو دریافت می‌کردند، تفاوت معنادار دارد و این بدان معناست که درمان tDCS در مقایسه با پلاسیبو، در کاهش علائم ولع مصرف غذا در گروه نمونه این پژوهش موفق بوده است. گروه دریافت‌کننده مداخله ABMT نتوانسته‌اند، در پرسشنامه خود گزارشی تفاوت معناداری در کاهش ولع مصرف در مقایسه با گروه کنترل خود نشان دهند، اما در ترکیب با tDCS موفق به ایجاد اثرات معنادار شده‌اند.

### بحث

هدف از این پژوهش، بررسی اثربخشی هر یک از روش‌های ABMT و tDCS و ترکیب این دو روش در کاهش ولع مصرف افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی بود. فرض بر این بود که ترکیب دو روش ABMT و tDCS بتواند در مدت زمان کمتری نتایج اثربخش ایجاد نماید. با توجه به نتایج به دست آمده از تحلیل کوواریانس، تقریباً آنچه مورد انتظار بود به وقوع پیوست. گروهی که ترکیب دو روش ABMT و tDCS را دریافت کرده‌اند، بیشترین تفاوت را با سایر گروه‌ها نشان دادند. گروهی که تنها درمان tDCS را دریافت کرده بود نیز، با گروه‌های کنترل تفاوت معنادار داشت. تنها درمان صرف ABMT، علی‌رغم کاهش نمرات در پس‌آزمون، نتوانسته تفاوت معنادار ایجاد نماید.

در فراتحلیل انجام شده توسط موگوس، دیوید و کوستر (۲۰۱۴) طی بررسی ۴۷ مقاله و ۲۲۶۸ آزمودنی که تحت درمان با ABMT برای کاهش علائم اضطراب قرار گرفته بودند، به این نتیجه رسیدند که مزایای درمانی روش ABMT برای کاهش علائم اضطراب، کمتر از آن چیزی است که تصور می‌شد. اندازه اثر به دست آمده در این پژوهش برابر ۰/۱۶ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) در پژوهش-هایی که از آزمودنی‌های مضطرب استفاده کرده‌اند، به دست آمد. کلارک، نوبارت و مک‌لئود (۲۰۱۴) در

مطالعه‌ای مروری به این نتیجه رسیدند که روش تعدیل سوگیری توجه، هنوز آمادگی تبدیل شدن به یک جریان مداخله‌ای مستقل را ندارد، زیرا مطالعاتی که بتواند اثربخشی این روش را به عنوان یک مداخله قوی تایید نماید، کافی نیست و علاوه بر آن مطالعاتی که نتوانسته‌اند اثرات تعدیل‌کنندگی این روش را نشان دهند، کم نیستند. این پژوهشگران معتقدند اثربخشی روش ABMT باید کماکان در اولویت‌بندی پژوهش‌های حوزه سلامت باقی بماند تا مورد بررسی دقیق‌تر قرار گیرد.

از آنجا که، کاربرد ABMT در کاهش علائم افراد مبتلا به چاقی و اضافه وزن طی سال‌های اخیر انجام شده، هنوز فراتحلیلی که بتواند اندازه اثر این روش را در حوزه اضافه وزن و چاقی تعیین نماید، انجام نشده است. کافی نبودن تعداد جلسات درمانی می‌تواند یکی دیگر از علل عدم ثبات نتایج در این پژوهش‌ها باشد. از آنجا که، زیربنای روش ABMT، یادگیری و شرطی‌سازی است، تعداد جلسات بیشتر و حتی تعدد جلسات در طول روز می‌تواند نرخ تداعی‌ها را افزایش داده و منجر به تثبیت یادگیری شود.

این پژوهش شروعی است برای معرفی روش‌های جدید در کاهش عوارض چاقی و اضافه وزن تا با توجه به زیربنای فیزیولوژیک این مشکلات بتوان فرایند درمان موثرتر و کارآمدتری را تعیین نمود. از ویژگی‌های مهم روش ABMT این است که می‌توان آن را بر روی موبایل و تبلت نصب کرد و در هر زمانی مثل وقتی که در تاکسی یا اتوبوس منتظر رسیدن به مقصد هستیم یا در سالن انتظار مطب پزشک از آن استفاده کرد. از آنجا که، این روش مبتنی بر شرطی‌سازی است و برای تثبیت یادگیری شرطی، تکرار و تمرین بیشتر لازم است، به این ترتیب می‌توان سوگیری توجه نسبت به محرک مورد تمرین را در محیط طبیعی زندگی فرد کاهش داد. یکی دیگر از ویژگی‌های روش ABMT این است که برای تمام افراد در هر سن و با هر فرهنگ و میزان سواد قابل استفاده و انطباق است. از آنجا که، در دنیای امروزه میزان استفاده از ابزارهای تکنولوژیک افزایش یافته، اگر بتوان با تکرار این پژوهش‌ها، اثربخشی واقعی روش‌های این‌چنینی را نشان داد، شیوه‌های درمانی جذابی یافته‌ایم که می‌توان در سطوح گسترده برای تمامی افراد جامعه از آن‌ها استفاده نمود. tDCS در مقایسه با درمان‌های تکنولوژیک دیگر مثل TMS و نوروفیدبک، مکانیزم بسیار ساده‌ای دارد که با ارائه آموزش‌های اولیه قابل استفاده در منزل است. به این ترتیب، می‌توانیم ابزار درمانی داشته باشیم که فرد را از حضور در کلینیک بی‌نیاز می‌کند و با صرف هزینه و وقت کمتر، از یک روش درمانی موثر بهره‌مند می‌سازد.

برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود از ابزارهای غیر خودگزارشی مثل ثبت EEG یا ERP استفاده شود تا بدون توجه به قضاوت افراد، اثربخشی این روش‌ها بررسی شود. همچنین می‌توان در پژوهش‌های آینده تعداد جلسات درمانی را افزایش داد یا تعداد جلسات را از یک جلسه در روز به دو جلسه در روز افزایش داد تا فرایند یادگیری تثبیت شود.

اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از ...

مهم‌ترین محدودیت این پژوهش حجم نمونه پایین و استفاده از نمونه‌گیری هدف‌مند بوده و این‌که همه آزمودنی‌ها مونث بودند که باید در تعمیم نتایج به گروه‌های دیگر احتیاط به خرج داد. روش ABMT روش جدیدی نیست، اما کاربرد آن در حوزه چاقی و اضافه وزن، بسیار نو بوده و نیازمند انجام پژوهش‌های متعددی برای مقایسه نتایج است. برای ساخت تکالیف مورد استفاده در درمان با روش ABMT نیاز به تهیه تصاویر مختلف از غذاهای منطبق با فرهنگ غذایی افراد مخاطب خود داریم. به همین دلیل، نمی‌توان اطمینان داشت یک تکلیف ساخته شده در تمام افراد، نتایج یکسان داشته باشد.

### تقدیر و تشکر

این پژوهش با همکاری مرکز فوق تخصصی سلامت و ارتقا عملکرد آتیه انجام شده که پژوهش‌گر بر خود لازم می‌داند از همکاران این مجموعه به‌ویژه همکاران کلینیک تشخیص و کلینیک تحصیل قدردانی نماید.

### منابع

- حسن‌زاده، سعید، احمدی، احمد (۱۳۹۴). فراتحلیلی بر اثربخشی مداخله در حوزه حافظه فعال، فصل نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، سال ۶ شماره ۱، ۲۵-۴۶.
- بهزاد، بهنام، بهرامی احسان، هادی، رستمی، رضا و صادقیان، سعید (۱۳۹۴). تاثیر افزایش فرکانس رزونانس HRV بر کاهش افسردگی بیماران عروق کرونر قلب به دنبال جراحی CABG، فصل نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، سال ۶ شماره ۱، ۶۱-۸۸.
- خداپناه، مژده، مرادی، علیرضا، وثوق، سیمین، و خداپناه، مژگان (۱۳۸۹). عملکرد افراد مبتلا به چاقی در کارکردهای اجرایی (بازداری). مجله روانشناسی بالینی، سال ۲، شماره ۱.
- صالحی‌فردی، جواد، مداح شورچه، راحله، و نعمتی، محسن (۱۳۹۰). مقایسه ساختار انگیزشی و سبک‌های خوردن در زنان مبتلا به اضافه‌وزن و چاقی و دارای وزن طبیعی. مجله اصول بهداشت روانی، سال ۱۳، شماره ۱۷۰، ۲-۱۸۱.
- فهیمی، مهرانوش، ارجمندنیا، علی اکبر و فتح آبادی، جلیل (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان، فصل نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، سال ۵، شماره ۲، ۶۵-۸۰.

- Ackard, D. M., Neumark-Sztainer, D., Story, M., & Perry, C. (2011). Overeating among adolescents: prevalence and associations with weight-related characteristics and psychological Health. *Pediatrics*, *111*, 67- 74.
- Agras, W. S., Telch, C. F., Arnow, B., Eldredge, K., Detzer, M. J., & Henderson, J. (1995). Does interpersonal therapy help patients with binge eating disorders who fail to respond to cognitive-behavioral therapy? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *63*, 356-360.

- Agras, W. S., Telch, C. F., Arnow, B., Eldredge, K., & Marnell, M. (1997). One-year follow-up of cognitive-behavioral therapy for obese individuals with binge eating disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1, 343-347.
- Amir, N., Beard, C., Burns, M., & Bomyea, J. (2009). Attention modification program in individuals with generalized anxiety disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 118, 28-33.
- Amir, N., Beard, C., Taylor, C. T., Klumpp, H., Elias, J., Burns, M., & Chen, X. (2009). Attention training in individuals with generalized social phobia. A randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 77, 961-973.
- Aronne, L. J. (2002). Current pharmacological treatments for obesity. In C. G. Fairburn, & K. D. Brownell (Eds.), *Eating disorders and obesity: A comprehensive handbook* (2nd ed.) (pp. 551-557). New York: Guilford Press.
- Balsiger, B. M., Murr, M. M., Poggio, J. L., & Sarr, M. G. (2000). Bariatric surgery: Surgery for weight control in patients with morbid obesity. *Medical Clinics of North America*, 84, 477-489.
- Bellanger, T. M., & Bray, G. A. (2005). Obesity related morbidity and mortality. *Journal of International Medical*, 157, S42-S49.
- Berridge, K. C. (2009). 'Liking' and 'wanting' food rewards. Brain substrates and roles in eating disorders. *Physiology & Behavior*, 97(5), 537-550.
- Boutelle, K., N., Kuckertz, J., M., Carlson, J. & Amir., N. (2014). A pilot study evaluating a one-session attention modification training to decrease overeating in obese children, *Appetite*, 76(2), 180-185.
- Brignell, C., Griffiths, T., Bradley, B. P., & Mogg, K. (2009). Attentional and approach biases for pictorial food cues. Influence of external eating. *Appetite*, 52(2), 299-306.
- Broberger, C. (2005). Brain regulation of food intake and appetite: molecules and networks. *Journal of International Medical*, 258, 301-327.
- Castellanos, E. H., Charboneau, E., Dietrich, M. S., Park, S., Bradley, B. P., Mogg, K., & Cowan, R. L. (2009). Obese adults have visual attention bias for food cue images. Evidence for altered reward system function. *International Journal of Obesity*, 33(9), 1063-1073.
- Cepeda-Benito, A., Fernández, M., C. & Moreno, S., S. (2003). Relationship of gender and eating disorder symptoms to reported cravings for food: construct validation of state and trait craving questionnaires in Spanish, *Appetite*, 40, 47-54.

- Cepeda-Benito, A., Gleavesa, C., D., FernándeZ, M., Vilab, J., Williamsa, T., L. & Reynoso, J. (2000). The development and validation of Spanish versions of the State and Trait Food Cravings Questionnaires. *Behaviour Research and Therapy*, 38, 1125-1138.
- Clarke, P., J., F., Notebaert, L. & MacLeod, C. (2014). Absence of evidence or evidence of absence: reflecting on therapeutic implementations of attentional bias modification, *BMC Psychiatry*, 14(8), 1-6.
- Cooper, Z., Fairburn, C. G. (2001). A new cognitive behavioral approach to the treatment of obesity. *Behavior Research and Therapy*, 39, 499-511.
- Duval, K., Marceau, P., Lescelleur, O., Hould, F. S., Marceau, S., Biron, S., Lebel, S., Perusse, L., & Lacasse, Y. (2006). Health-related quality of life in morbid obesity. *Obesity Surgery*, 16, 574-579.
- Eldar, S., Apter, A., Lotan, D., Edgar, K., Naim, R., Fox, N. A., & Bar-Haim, Y. (2012). Attention bias modification treatment for pediatric anxiety disorders. A randomized controlled trial. *American Journal of Psychiatry*, 169, 213-220.
- Fagundo, A., B., Torre, R., Jiménez-Murcia1, S., Agüera, Z., Granero, R., Tárrega, S., Botella, C., Baños, R., Fernández-Real, J., M., Rodríguez, R., Forcano, L., Frühbeck, G., Gómez-Ambrosi, J., J. Tinahones, F., Fernández-García, J., C., Casanueva, F., F. & Fernández-Aranda, F. (2012). Executive Functions Profile in Extreme Eating/Weight Conditions: From Anorexia Nervosa to Obesity, *PLoS ONE*, 7, 43382, 10.1371.
- Flegal, K. M., Graubard, B. I., Williamson, D. F., & Gail, M. H. (2005). Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *Journal of American Medical Association*, 293 (15), 1861-1867.
- Fontaine, K. R., Redden, D. T., Chenix, W., Westfall, A. O., & Allison, D. B. (2003). Years of life lost due to obesity. *Journal of American Medical Association*, 289 (2), 187-193.
- Franken, I. H. A., Kroon, L. Y., Wiers, R. W., & Jansen, A. (2000). Selective cognitive processing of drug cues in heroin dependence. *Journal of Psychopharmacology*, 14, 395-400.
- Fregni, F., Orsati, F., Pedrosa, W., Fecteau, S., Tome, F. A. M., Nitsche, M. A., Mecca, T., Macedo, E. C., Pascual-Leone, A. & Boggio, P. S. (2008). Transcranial direct current stimulation of the prefrontal cortex modulates the desire for specific foods, *Appetite*, 51, 34-41.
- Heeren, A., Reese, H. E., McNally, R. J., & Philippot, P. (2012). Attention training toward and away from threat in social phobia. Effects on subjective, behavioral, and physiological measures of anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, 50, 30-39.

- Heeren, A., De Raedt, R., Koster, E. H. W., & Philippot, P. (2013). The (neuro) mechanisms behind attention bias modification in anxiety: proposals based on theoretical accounts of attentional bias, *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 119, 1-6.
- Higgs, S. (2008). Cognitive influences on food intake. The effects of manipulating memory for recent eating. *Physiology & Behavior*, 94(5), 734–739.
- Hill, A. J. (2005). Psychological aspects of obesity. *The Medicine Publishing Company Ltd*, 4, 26-30.
- Hofmann, W., Friese, M., & Roefs, A. (2009). Three ways to resist temptation. The independent contributions of executive attention, inhibitory control, and affect regulation to the impulse control of eating behavior. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(2), 431–435.
- Hou, R., Mogg, K., Bradley, B. P., Moss-Morris, R., Peveler, R., & Roefs, A. (2011). External eating, impulsivity and attentional bias to food cues. *Appetite*, 56(2), 424–427.
- Jeffery, R. W., Drewnowski, A., Epstein, L. H., Stunkard, A. J., Wilson, G. T., Wing, R. R., & Hill, D. R. (2000). Long-term maintenance of weight loss: current status. *Health Psychology*, 19, 5-16.
- Kelley, A. E., & Berridge, K. C. (2002). The neuroscience of natural rewards. Relevance to addictive drugs. *Journal of Neuroscience*, 22(9), 3306–3311.
- Klumpp, H., & Amir, N. (2010). Preliminary study of attention training to threat and neutral faces on anxious reactivity to a social stressor in social anxiety. *Cognitive Therapy and Research*, 34, 263-271.
- Kress, A. M., Peterson, M. R., & Hartzell, M. C. (2006). Association between obesity and depressive symptoms among US military active duty service personnel, 2002. *Journal of Psychosomatic Research*, 58, 375-381.
- MacLeod, C., & Matthews, A. (2012). Cognitive bias modification approaches to anxiety. *Annual Review Clinical Psychology*, 8, 189–217.
- Martin-Soelch, C., Linthicum, J., & Ernst, M. (2007). Appetitive conditioning. Neural bases and implications for psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 31(3), 426–440.
- Meng, Z., Liu, C., Yu, C. & Ma. Y. (2014). Transcranial Direct Current Stimulation of the Frontal-Parietaltemporal Area Attenuates Smoking Behavior, *Journal of Psychiatric Research*, In Press, 1-7.
- Meyers, A.W., Graves, T. J., Whelan, J. P., & Barclay, D. R. (1996). An evaluation of a television-delivered behavioral weight loss program: Are the



ratings acceptable? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64(1), 172-178.

Miranda, P. C., Lomarev, M., & Hallett, M. (2006). Modeling the current distribution during transcranial direct current stimulation. *Clinical Neurophysiology*, 117(7), 1623–1629.

Mogoas, C., David, D. & Koster, H. W. E. (2014). Clinical Efficacy of Attentional Bias Modification Procedures: An Updated Meta-Analysis. *JOURNAL OF CLINICAL PSYCHOLOGY*, 1, 1–25.

Moos, K., Vossel, S., Weidner, R., Sparing, R. & Fink, G., R. (2012). Modulation of Top-Down Control of Visual Attention by Cathodal tDCS over Right IPS, *Journal of Neuroscience*, 32, 16360–16368.

Moreno, S., S., Rodri'guez, S., Ferna'ndez, M., C., Ortega-Roldán, B. & Cepeda-Benito, A. (2009). Impact of Fasting on Food Craving, Mood and Consumption in Bulimia Nervosa and Healthy Women Participants, *Eur. Eat. Disorders Rev.* 20, 461–467.

Moreno, S., Warren, C., S., Rodri'guez, S., Ferna'ndez, M., C. & Cepeda-Benito, A. (2009). Food cravings discriminate between anorexia and bulimia nervosa. Implications for “success” versus “failure” in dietary restriction, *Appetite*, 52, 588–594.

Nijs, I. M., & Franken, I. H. (2012). Attentional processing of food cues in overweight and obese individuals. *Current Obesity Reports*, 1(2), 106–113.

Nijs, I. M., Muris, P., Euser, A. S., & Franken, I. H. (2010). Differences in attention to food and food intake between overweight/obese and normal-weight females under conditions of hunger and satiety. *Appetite*, 54(2), 243–254.

Nitsche, M. A., Liebetanz, D., Antal, A., Lang, N., Tergau, F., & Paulus, W. (2003). Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation—technical, safety and functional aspects. *Supplement Clinical Neurophysiology*, 56, 255–276.

Nummenmaa, L., Hietanen, J. K., Calvo, M. G., & Hyona, J. (2011). Food catches the eye but not for everyone. A BMI-contingent attentional bias in rapid detection of nutriments. *PLoS ONE*, 6(5), e19215.

Phelan, S., Hassenstab, J., McCaffery, J. M., Sweet, L., Raynor, H. A., Cohen, R. A., & Wing, R. R. (2011). Cognitive interference from food cues in weight loss maintainers, normal weight, and obese individuals. *Obesity*, 19(1), 69–73.

Popkin, B. M., Kim, S., Rusev, E. R., Du, S., & Zizza, C. (2006). Measuring the full economic costs of diet, physical activity and obesity related chronic conditions. *Obesity Reviews*, 7, 271-293.

- Porzelius, L. K., Houston, C., Smith, M., Arfken, C., & Fisher, E. (1995). Comparison of standard behavioral weight loss treatment and a binge eating weight loss treatment. *Behavioral Therapy*, 26, 119–134.
- Purpura, D. P., & McMurtry, J. G. (1965). Intracellular activities and evoked potential changes during polarization of motor cortex. *Journal of Neurophysiology*, 28, 166–185.
- Reinert, K., R., S., Po'e, E., K. & Barkin, S., L. (2013). The Relationship between Executive Function and Obesity in Children and Adolescents: A Systematic Literature Review, *Journal of Obesity*, 10 pages.
- Rodri'guez, S., Ferna'ndez, M., C., Cepeda-Benito, A. & Vila, J. (2005). Subjective and physiological reactivity to chocolate images in high and low chocolate cravers, *Biological Psychology*, 70, 9–18.
- Rozin, P., & Zellner, D. (1985). The role of Pavlovian conditioning in the acquisition of food likes and dislikes. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 443, 189–202.
- Schmidt, N. B., Richey, J., Buckner, J. D., & Timpano, K. R. (2009). Attention training for generalized social anxiety disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 118(5– 14).
- Schultz, W., Apicella, P., & Ljungberg, T. (1993). Responses of monkey dopamine neurons to reward and conditioned stimuli during successive steps of learning a delayed response task. *Journal of Neuroscience*, 13,900–913.
- Shechner, T., Rimon-Chakir, A., Jennifer C. Britton, J., A., Lotan, D., Apter, A., Paul D. Bliese, D., P., Pine, D., S. & Bar-Haim, Y. (2014). Attention Bias Modification Treatment Augmenting Effects on Cognitive Behavioral Therapy in Children With Anxiety: Randomized Controlled Trial, *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 53, 1, 61-71.
- Spiegle, A., Nabel, E., Volkow, N., Landis, S., & Li, T. K. (2005). Obesity on the brain. *Journal of National Neuroscience*, 8, 552-553.
- Stice, E., Presnell, K., & Shaw, H. (2005). Psychological and behavioral risk factors for obesity onset in adolescent girls: A prospective study. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 73, 195- 202.
- Stice, E., Spoor, S., Bohon, C., Veldhuizen, M. G. & Small, D. M. (2008). Relation of reward from food intake and anticipated food intake to obesity: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Abnormal Psychology*, 117, 924–935.
- Townshend, J. M., & Duka, T. (2001). Attentional bias associated with alcohol cues: Differences between heavy and occasional social drinkers. *Psychopharmacology*, 157, 67–74.

اثر افزایشی ترکیب روش‌های تعدیل سوگیری توجه و تحریک الکتریکی مستقیم از ...

- Vaidya, V. (2006). Psychosocial aspects of obesity. In V. Vaidya (Eds), *Health and Treatment Strategies in Obesity* (pp. 73-85). Basel Press.
- Volkow, N. D., Wang, G. J., Fowler, J. S., Tomasi, D., & Baler, R. (2012). Food and drug reward. Overlapping circuits in human obesity and addiction. *Current Topics in Behavioural Neuroscience*, 11, 1–24.
- Wagner, T., Fregni, F., Fecteau, S., Grodzinsky, A., Zahn, M., & Pascual-Leone, A. (2007). Transcranial direct current stimulation: A computer-based human model study. *Neuroimage*, 35(3), 1113–1124.
- Waters, A. J., Shiffman, S., Bradley, B. P., & Mogg, K. (2003). Attentional shifts to smoking cues in smokers. *Addiction*, 98, 1409–1417.
- Wright, J., M. & Krekelberg, B. (2014). Transcranial direct current stimulation over posterior parietal cortex modulates visuospatial localization, *Journal of Vision*, 14, 5, 1–15.
- Yeomans, M. R., Javaherian, S., Rovey, H. M., & Stafford, L. D. (2005). Attentional bias for caffeine-related stimuli in high but not moderate of non-caffeine consumers. *Psychopharmacology*, 181, 477–485.