Neuropsychology
Volume 7, Issue 4, Serial 27, Winter 2022

فصلنامه علمی عصب روان‌شناسی
دورهٔ هفتم، شمارهٔ ۴ (پیاپی ۲۷)، زمستان ۱۴۰۰ (صفحات ۱۹-۹)

Original Research

مقالهٔ پژوهشی

اثربخشی تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر تاب‌آوری، توجه انتخابی، تمرکز و تلاشمندی در مبتلایان به بی‌خوابی

محسن جرجانی[۱]، پرویز صباحی*[۲]، محمود نجفی[۳]
۱. کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران
۲. استادیار روان‌شناسی بالینی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران
۳. دانشیار روان‌شناسی بالینی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۰ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۹

Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Resilience, Selective Attention, Concentration and Effort in Patients with Insomnia

Mohsen Jorjani[1], Parviz Sabahi*[2], Mahmoud Najafi[3]
1. M.A. of General Psychology, Semnan University, Semnan, Iran
2. Assistant Professor of Psychology, Semnan University, Semnan, Iran
3. Associate Professor of Psychology, Semnan University, Semnan, Iran

Received: 2021/05/10 **Accepted: 2021/08/31**

10.30473/clpsy.2021.61630.1636

چکیده

بی‌خوابی یک نگرانی عمده بهداشت عمومی و رایج‌ترین اختلال خواب محسوب می‌شود که درمان آن در راستای ارتقای بهزیستی و عملکرد فرد جایگاه ویژه‌ای دارد. یکی از روش‌های درمانی نوین در مداخلات خواب استفاده از تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای است. پژوهش حاضر به منظور تعیین اثربخشی تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر تاب‌آوری، توجه انتخابی، تمرکز و تلاشمندی در مبتلایان به بی‌خوابی صورت گرفت. طرح پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی همراه با گروه کنترل با سنجش پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری شامل تمامی دانشجویان دانشگاه سمنان در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ با تشخیص اختلال بی‌خوابی بود. ۲۰ نفر به عنوان نمونه به صورت هدفمند انتخاب شده و در دو گروه کنترل و آزمایش با گمارش تصادفی قرار گرفتند. از دستگاه تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای در جهت مداخله و از پرسشنامه‌های کیفیت خواب پیتزبورگ، تاب‌آوری کانر و دیویدسون و آزمون D2 برای سنجش متغیرها استفاده شد. گروه آزمایش طی ۱۰ جلسه درمانی به مدت ۱۰ دقیقه با ولتاژ ۱ میلی‌آمپر تحت مداخله قرار گرفت و گروه کنترل تحت مداخله شم قرار گرفت. نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس نشان داد تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای منجر به افزایش تاب‌آوری، توجه انتخابی و تمرکز و تلاشمندی و همچنین بهبود بی‌خوابی می‌شود. یافته‌های پژوهش بیانگر آن بود که تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای راهبردی مؤثر در افزایش تاب‌آوری، توجه انتخابی، تمرکز و تلاشمندی و بهبود سطح کیفیت خواب است و می‌توان از آن به عنوان روشی مؤثر بهره برد.

کلیدواژه‌ها: تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای، تاب‌آوری، توجه انتخابی، تمرکز، تلاشمندی، خواب.

Abstract

Insomnia is a major public concern and the most common sleep problem, the treatment of which has a special place in promoting well-being and performance. One of the new therapies in sleep interventions is direct transcranial movement. The present study was conducted to determine the effectiveness of transcranial direct movement on resilience, selective attention, concentration and effort in patients with insomnia. The research design was quasi-experimental with a control group with pre-test and post-test. The statistical population included all students of Semnan University in the academic year 2009-2010 with a diagnosis of insomnia. 20 people were purposefully selected as a sample and were divided into two groups of control and experiment with random assignment. The transcranial direct motion device is used for intervention and Pittsburgh Sleep Quality Questionnaire, Connor & Davidson Resilience and D2 test for measurements. The experimental group underwent intervention for 10 minutes for 10 minutes with a voltage of 1 mA and the control group underwent sham intervention. The results of analysis of covariance show direct transcranial motion increase resilience, attention and focus and search, as well as improve insomnia. The research findings indicated that the direct movement of strategic transnationals in increasing resilience, selective attention, search and improving the level of sleep quality and can be used as a way to productivity.

Keywords: Direct Transcranial Stimulation, Resilience, Selective Attention, Concentration, Effort, Sleep.

* **نویسندهٔ مسئول:** پرویز صباحی

***Corresponding Author:** Parviz Sabahi
Email: p_sabahi@semnan.ac.ir

مقدمه

بی‌خوابی[1] رایج‌ترین نوع اختلال خواب محسوب می‌شود که با نارضایتی از کمیت و کیفیت خواب همراه با مشکلاتی در شروع و تداوم خواب و ناتوانی در برگشت به خواب پس از بیدار شدن در صبح زود مشخص می‌شود (کاو و لیو[2]، ۲۰۰۷). اختلال بی‌خوابی از شیوع نسبتا بالایی برخوردار است. با وجود این، نظام‌های طبقه‌بندی گوناگون نرخ شیوع آن را بین ۳/۹ تا ۱۴/۷ درصد گزارش کرده‌اند (ساتیا[3]، ۲۰۱۴). طبق تعریف سادوک و همکاران (۲۰۰۳)، خواب عملکردی است که برای کارکرد شناختی ضروری است. بعلاوه، محرومیت از خواب مزمن می‌تواند منجر به مشکلات جسمانی و عصب شناختی، شکایات هیجانی، شناختی و همچنین توهم، هذیان و حتی مرگ شود (داونینگ و همکاران[4]، ۲۰۱۹).

توجه[5]، گسترده‌ترین حوزه عصبی رفتاری در رابطه با بی‌خوابی شناخته شده است و توجه انتخابی[6] که به عنوان توجه ساده شناخته می‌شود مستلزم این است که فرد به محرک خاصی پاسخ دهد در حالی که محرک‌های مزاحم نادیده گرفته می‌شوند (واردل- پینکستون[7] و همکاران، ۲۰۱۹). برخی از مطالعات گزارش می‌دهند که بیماران مبتلا به بی‌خوابی از دقت کمتری برخوردارند و در انجام تکالیف توجه پایدار و انتخابی کندتر عمل می‌کنند (آلتنا[8] و همکاران، ۲۰۰۸). دشواری در تمرکز[9] نیز یکی از شایع‌ترین شکایات روزانه است که توسط افراد مبتلا به بی‌خوابی گزارش شده است. ناتوانی در تمرکز می‌تواند مشکلاتی مربوط به توجه انتخابی یا تغییر توجه را منجر شود. مطالعه‌ای نشان داد که تمرکز ذهنی مربوط به عملکرد کاری در بیماران مبتلا به بی‌خوابی در مقایسه با گروه کنترل کاهش می‌یابد (لجر[10] و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین مطالعه دیگری نشان داده است که بیماران مبتلا به بی‌خوابی در مقایسه با افرادی که خواب خوبی دارند، در تمرکز روزمره مشکل دارند (آلاپین[11] و همکاران، ۲۰۰۰).

از سوی دیگر نظریه شدت انگیزش، تلاشمندی[12] را به عنوان سرمایه‌گذاری در منابع به منظور انجام رفتار تعریف می‌کند که کارکرد آن حفظ فعالیت مورد نیاز جهت رسیدن به هدف است (فرامراندو[13] و همکاران، ۲۰۲۱). مطالعات حاکی از آن است در حالی‌که عملکرد هشیاری روانی حرکتی به طور متوسط در طول محرومیت از خواب کاهش می‌یابد، به طور همزمان تلاشمندی افزایش می‌یابد. با این حال، تلاشمندی با عملکرد فرد در طول محرومیت کامل از خواب ارتباط چندانی ندارد که بیانگر آن است که با تلاشمندی بیشتر افراد طی محرومیت از خواب همچنان ضعف عملکرد وجود دارد (هسیه[14] و همکاران، ۲۰۱۰).

از طرف دیگر چندین مطالعه به رابطه بین کیفیت خواب و تاب‌آوری پرداخته‌اند. به عنوان مثال چنگ[15] و همکاران (۲۰۲۰) خاطر نشان کردند که تاب‌آوری به عنوان یک عامل روان‌شناختی؛ نقش مهمی در کیفیت خواب دارد. تاب‌آوری به توانایی فرد برای سازگاری مثبت با شرایط منفی و بهبودی از استرس محیطی اشاره دارد (هرمان[16] و همکاران، ۲۰۱۱). مطالعات نشان داده است که تاب‌آوری با کیفیت خواب ارتباط تنگاتنگی دارد (لی[17] و همکاران، ۲۰۱۶). به عبارتی کیفیت خواب و تاب‌آوری دارای مناطق عصبی نزدیکی در مغز هستند که در برخی موارد به طور مشابه عمل می‌کنند (چنگ و همکاران،۲۰۲۰). به گفته مینیوت و همکاران (۲۰۰۲) نیز، سیستم‌های دوپامینرژیک، سروتونینرژیک و نورآدرنرژیک به ویژه محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA)، ساختارهای مشترکی هستند که هم در خواب و هم در تاب‌آوری نقش مهمی ایفا می‌کنند (فدر[18] و همکاران، ۲۰۱۳). برند[19] و همکاران با استفاده از الکتروانسفالوگرام‌های خواب دریافتند که افراد دارای تاب‌آوری بیشتر نسبت به افرادی که دارای تاب‌آوری کم هستند، راندمان خواب بیشتر، بیدارشدن‌های کمتر و خواب عمیق‌تری دارند (برند و همکاران، ۲۰۱۴).

امروزه متخصصان خواب از تکنیک‌های مختلفی مانند جراحی، دارو و تحریک مغز از جمله تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز[20] (tDCS) برای بهبود کیفیت خواب و پیامدهای ناشی از آن از جمله اختلالات شناختی استفاده

1. Insomnia
2. Cao & Liu
3. Sateia
4. Downing
5. Attention
6. Selective attention
7. Wardle-Pinkston
8. Altena
9. Concentration
10. Léger
11. Alapin
12. Effort
13. Framorando
14. Hsieh
15. Cheng
16. Herrman
17. Li
18. Feder
19. Brand
20. Transcranial Direct Current Stimulation

می‌کنند و یکی از جدیدترین دستگاه‌هایی است که محققان خواب در مطالعات خود از آن استفاده کردند و بسیاری از آنها اثر درمانی tDCS بر کیفیت خواب را گزارش کردند.

Tdcs یک درمان تحریکی مغزی غیرتهاجمی است که تحریک‌پذیری نورون‌های مغز را تغییر می‌دهد. تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای با جریان مستقیم می‌تواند با استفاده از یک جریان ضعیف الکتریکی بر جمجمه، تغییرات موقتی در تحریک‌پذیری مناطق قشری ایجاد کند. جریان الکتریکی مستقیم که به قشر مغز می‌رسد در سطح نورون‌ها یا سلول‌های مغزی در ناحیهٔ قطب مثبت (آند) باعث دپولاریزاسیون و در ناحیهٔ قطب منفی (کاتد) باعث هیپرپولاریزاسیون می‌شود. این عمل باعث ورود کلسیم به داخل سلول شده و در نتیجه باعث افزایش فعالیت سلولی و آستانهٔ استراحت غشاء می‌گردد که خود این فرایند نیز باعث افزایش میزان گلوکز و اکسیژن در آن ناحیه شده و به ترمیم مغز کمک می‌کند (کلارک[1] و همکاران، ۲۰۱۱). امروزه پژوهش در زمینه تعدیل حوزه شناخت با استفاده از tDCS در علوم عصب شناختی به سرعت در حال پیشرفت است (یدالله پور و همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به ادبیات پیشین مبنی بر تأثیر مطلوب tDCS بر بهبود کارکرد شناختی و افزایش توجه از طریق قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی چپ[2] (LDLPFC) (آزموده، ۲۰۲۰؛ شاه‌محمدی کلیبر و همکاران، ۲۰۱۹؛ واقف و همکاران، ۲۰۱۹) و از سوی دیگر تأثیر مستقیم و غیر مستقیم آن بر تاب‌آوری، توجه و ویژگی‌های مثبت نیز در تحقیقات پیشین منعکس شده است (محبیان و همکاران، ۲۰۲۱؛ استانتون[3] و همکاران، ۲۰۱۵). در چند پژوهش اثربخشی tDCS بر کیفیت خواب و کاهش بی‌خوابی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاکی از اثربخش بودن tDCS بود (جانگ و جان[4]، ۲۰۱۹؛ ژو[5] و همکاران، ۲۰۲۰؛ ملو[6] و همکاران، ۲۰۱۹). از سویی دیگر تأثیر tDCS بر توجه و تمرکز نیز در چند پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج نشان داد تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر روی توجه انتخابی و تمرکز افراد اثر مثبت و معنی‌داری دارد (لیما[7] و همکاران، ۲۰۲۱؛ مظفری و همکاران، ۲۰۲۱؛ معزی و همکاران، ۲۰۲۱؛ یاماگوچی[8] و همکاران، ۲۰۲۰) . بنابراین به نظر می‌رسد می‌توان با تحریک نقاط مغزی تأثیرگذار بر کیفیت خواب به وسیله tDCS به دلیل ماهیت غیرتهاجمی و کاربردی بودن این تکنیک باعث بهبود کیفیت خواب و در نتیجه افزایش تمرکز، توجه انتخابی، تلاشمندی و تاب‌آوری در افراد شد. همچنین علی رغم تحقیقات متعددی که در زمینه تأثیر تحریک الکتریکی بر عملکردهای شناختی در افراد مختلف صورت گرفته اما شواهد پیشین مؤید آن است که در افراد مبتلا به بی‌خوابی با محدودیت پژوهشی روبرو هستیم. از طرفی با توجه به اینکه اختلال خواب به ویژه بی‌خوابی با بروز نسبتا زیاد در جمعیت عمومی یکی از عوامل خطر بیماری‌های جسمانی مانند بیماری قلبی- عروقی و اختلالات روانی مانند اضطراب و افسردگی به شمار می‌رود. از این جهت انجام تحقیقات متمادی و مطالعات در جهت ارتقاء سطح کیفیت خواب با شیوه‌های جدید می‌تواند در راستای درمان و ارتقاء مداخلات درمانی در افراد به ویژه مبتلایان به بی‌خوابی مؤثر واقع شود و از طرف دیگر تاب‌آوری و تلاشمندی در بسیاری از مطالعات عامل مهمی در پیشگیری از ابتلا به بیماری‌های جسمی و اختلالات روانی محسوب شده است که به کارگیری این عوامل می‌تواند منجر به افزایش سلامتی جسمانی و روان‌شناختی در فرد و کاهش هزینه‌های بهداشتی در جهت دریافت خدمات سلامتی گردد. لذا با توجه به موارد مطرح شده و با عنایت به اینکه تاکنون پژوهش‌های اندکی در این زمینه مشاهده شده است، پژوهش حاضر به بررسی این مساله می‌پردازد که آیا تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر تاب‌آوری، تمرکز، توجه انتخابی و تلاشمندی در مبتلایان به بی‌خوابی اثربخش می‌باشد؟

مواد و روش‌ها

اجرای پژوهش: مطالعه حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی همراه با گروه کنترل با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری شامل تمامی دانشجویان دانشگاه سمنان در مقطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ بودند که دچار بی‌خوابی بودند. نمونه پژوهش بر اساس پیشینه پژوهشی موجود که از تعداد ۵ تا ۳۰ نفر متغیر بوده و با عنایت به اهداف و جامعه آماری، تعداد ۲۰ نفر در نظر گرفته شد که به شیوه نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. بدین ترتیب که آزمودنی‌ها از طریق دسترسی به اطلاعیه پژوهشی در مرکز مشاوره و کلینیک دانشگاه، دانشکده‌ها، سرویس‌های ایاب و ذهاب دانشجویی و

1. Clark
2. Dorsolateral Prefrontal Cortex
3. Stanton
4. Jung & Jun
5. Zhou
6. Melo
7. Lema
8. Yamaguchi

خوابگاها نصب شده بود، ثبت نام و پس از پایش ملاک‌های ورود و خروج در طرح به صورت گمارش تصادفی در دو گروه ۱۰ نفری آزمایش و کنترل تقسیم شدند. ملاک‌های ورود عبارت بود از رضایت آگاهانه جهت ورود به مطالعه، اشتغال به تحصیل در دانشگاه سمنان، نمره متوسط یا پایین‌تر از سطح متوسط پرسشنامه تاب‌آوری کانر و دیویدسون، نمره پایین‌تر از سطح متوسط در پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ و ملاک‌های خروج از مداخله عبارت بود از غیبت متوالی در جلسات مداخله به شیوه‌ای که فاصله برگزیده دستورالعمل رعایت نشود، دریافت دیگر خدمات روان درمانی، نوروتراپی یا مصرف داروهای روانپزشکی در حین مداخله و وجود باتری در قلب بود. جهت اجرای پژوهش نیز در ابتدا از آزمودنی‌ها یک پیش‌آزمون شامل پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ، آزمون D2 و تاب‌آوری کانر و دیویدسون به عمل آمد و سپس گروه آزمایش تحت مداخله با دستگاه tDCS طی ۱۰ جلسه قرار گرفت و گروه کنترل فقط جریان الکتریکی شم دریافت کردند و هیچ گونه مداخله‌ای بر روی آنها صورت نگرفت. لازم به ذکر است که در بخش اجرایی حریم خصوصی و محرمانه بودن داده‌های جمع‌آوری شده رعایت شد. همچنین خلاصه جلسات تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در جدول یک آورده شده است. تجزیه وتحلیل اطلاعات به دست آمده به وسیله نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ در دو سطح توصیفی و استنباطی شامل تحلیل کواریانس چندمتغیره و تک متغیره انجام پذیرفت. ضمناً کد اخلاق مربوط به پژوهش با شناسه اخلاق IR.SEMUMS.REC.1398.262 از دانشگاه علوم پزشکی سمنان اخذ گردید.

ابزارهای پژوهش: پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ[1]: پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ توسط بویس[2] و همکاران در سال ۱۹۸۹میلادی در انجمن روانپزشکی پیتزبورگ ابداع و ساخته شد. در سال ۱۳۸۹ این پرسشنامه توسط کاکویی و همکاران در ایران ترجمه شد. این پرسشنامه دارای ۹گویه می‌باشدکه سؤال۵ آن خود شامل ۱۰گویه فرعی می‌باشد. بنابراین، کل پرسشنامه دارای ۱۹ماده است که به صورت لیکرت ۴ درجه‌ای از ۰ تا ۳ نمره‌گذاری شده و دارای ۷ زیر مقیاس اختلالات خواب[3]، تأخیر در به خواب رفتن[4]، میزان بازدهی خواب[5]، مقدار زمان خواب[6]، کیفیت ذهنی خواب[7]، استفاده از داروهای خواب‌آور[8]واختلال در عملکرد روزانه[9]می‌باشد. اکثر سؤالات از نوع چندگزینه‌ای، کوتاه و قابل فهم بوده و از۰ تا ۳ نمره‌گذاری می‌شوند. نمره کل شاخص نیز از ۰ تا ۲۱ دامنه دارد و نمرات بالا نشانگر کیفیت پایین خواب بوده و نمره بالاتر از ۵ نشانگر اختلال خواب قابل ملاحظه می‌باشد. امتیازدهی به پاسخ‌ها بر اساس مقیاس ۰ تا ۳ صورت می‌گیرد (هیچ‌وقت: ۰، کمتر از یکبار در هفته: ۱، یک تا دو بار در هفته: ۲، سه بار در هفته یا بیشتر: ۳). ساختار درونی نسخه انگلیسی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۳ و در نسخه ایرانی پایایی این مقیاس ۰/۸۳ و اعتبار آن نیز در مطالعات مختلف بین ۸۶/۵ تا ۸۹/۶ گزارش شده است (کاکویی و همکاران، ۱۳۸۹).

پرسشنامه تاب‌آوری کانر و دیویدسون[10]: این پرسشنامه توسط کانر و دیویدسون (۲۰۰۳) در سال‌های ۱۹۹۱– ۱۹۷۹ تهیه و تنظیم شده است. در ایران پرسشنامه تاب‌آوری کانر توسط محمدی (۱۳۸۴) ترجمه و هنجاریابی شد (به نقل از سامانی، جوکار و صحراگرد، ۱۳۸۶). پرسشنامه تاب‌آوری کانر و دیویدسون دارای۲۵ عبارت است و در مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای بین صفر تا چهار نمره‌گذاری می‌شود (کاملاً غلط=۰، به ندرت=۱،گاهی صحیح= ۲، اغلب صحیح=۳، همیشه صحیح=۴). حداکثر نمره ۱۰۰ و حداقل صفر می‌باشد. نقطه برش این پرسشنامه امتیاز ۵۰ می‌باشد. هر چه این امتیاز بالاتر باشد به همان اندازه میزان تاب‌آوری فرد بالاتر خواهد بود و برعکس. مانزانو و گارسیا روایی معیار فرم صلی این آزمون را ۰/۷۳ و ضریب پایایی آن را به روش آلفای کرونباخ ۰/۷۵ گزارش کردند. کانر و دیویدسون نیز ضریب آلفای کرونباخ مقیاس تاب‌آوری را ۰/۸۹ گزارش کرده اند. در ایران قنبری طلب و پولادچنگ نیز در پژوهش خود از این پرسشنامه استفاده نمودند که میزان روایی محتوا آزمون برابر ۰/۷۸ و پایایی آن با آلفای کرونباخ ۰/۷۴ بدست آمد (قنبری و همکاران، ۲۰۱۵).

1. Pittsburgh Sleep Quality Index
2. Buysse
3. sleep disturbances
4. sleep latency
5. habitual sleep efficiency
6. sleep duration
7. subjective sleep quality
8. sleeping medication
9. daytime dysfunction
10. The Connor-Davidson Resilience Scale

آزمون توجه بریکنکامپ[1]: این ابزار توسط بریکنکام در کشور آلمان در سال ۱۹۹۸ساخته شد و یکی از دقیق‌ترین و شناخته‌شده‌ترین ابزارهای سنجش تمرکز و تلاشمندی در سطح بین‌المللی است. هدف ابتدایی این آزمون سنجش قابلیت و شایستگی مهارت رانندگی افراد متقاضی در این قسمت بود. از لحاظ نظری این آزمون تکیه برپژوهش‌های لاور[2] (۱۹۹۵)و جنکینز[3] (۱۹۵۶)داشت. حوزه‌های مطالعاتی و کاربست و تشخیص این آزمون در حوزه توجه انتخابی و توانایی تمرکز است. ابداع‌کنندگان این آزمون اقتصادی بودن (یک برگه) و مدت زمان کوتاه اجرا را از مزایا این آزمون می‌دانند. آزمون حاضر ۹ مقیاس (متغیر) را به صورت همزمان می‌سنجد که عبارت‌اند از: نمره کارآیی کل[4](GZ)، نمره (F) که دارای دو زیر مقیاس فرعی خطای نوع اول(F1) یا خطای حذف و خطای نوع دوم (F2)یا خطای ارتکاب، توزیع خطا[6](F-V)، درصد خطا(F%)،گستره تغییر[7](SB)، نمره کارآیی خالص[8](GZ-F)، نمره کارآیی تمرکز[9](KL)، نمره سندرم[10]Uیا اهمال‌کاری و ترسیم سیاهه عملکرد آزمودنی می‌باشد. همسانی درونی مقیاس آزمون D۲ بر اساس سه روش متفاوت آلفای کرونباخ، دو نیمه سازی اسپیرمن[11] و دونمیه‌سازی گاتمن[12] به ترتیب ۰/۹۷، ۰/۹۸، ۰/۹۷ اعلام شد (کمپ،۲۰۰۲). این آزمون در ایران توسط باقری (۱۳۹۰) هنجاریابی شده است که شامل دو بخش توجه انتخابی و غیرانتخابی است که در قسمت اول دستورالعمل آزمون توسط آزمونگر در اختیار آزمودنی قرار می‌گیرد و آزمودنی علاوه بر آشنایی با شیوه برگزاری آزمون کلید حل بقیه آزمون را در اختیار دارد که از بین محرک‌های ارائه شده آزمودنی باید حرف D با دو علامت (") در بالا یا زیر حرف D را انتخاب نماید. روایی این آزمون در جامعه ایران۰/۹۱ گزارش شده است (حامی‌وند و همکاران، ۲۰۲۰).

دستگاه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS): یکی از شیوه‌های تحریک مغز، تحریک الکتریکی از روی جمجمه است. در این نوع روش با استفاده از یک جریان الکتریکی ضعیف قسمت‌های خاصی از مغز را تحریک یا بازداری می‌کنند که این مداخله می‌تواند تأثیرات درمانی بر داشته باشد. همچنین می‌تواند منجر به دست‌یابی اطلاعات بیشتر در مورد کارکرد مغز انسان نیز بشود. شیوه کار دستگاه به این صورت است که دو الکترود یکی دارای قطب مثبت و دیگری دارای قطب منفی ازطریق یک پد اسفنجی که با محلول آب و نمک خیس گردیده و سپس بر روی سر انسان قرار می‌گیرند. جریان الکتریکی موجود درالکترودها پس از گذر از قسمت‌های مختلف سر (پوست، جمجمه و ...) خود را به سطح زیرین که قشر مغز می‌باشد، می‌رساند. جریان الکتریکی که به این قسمت رسیده نورون‌های مغز را باردار الکتریکی کرده و باعث ایجاد قطبیت مثبت و منفی می‌شود که نهایتاً منجر به تغییر فعالیت آن قسمت مغز می‌شود (برونی[13] و همکاران، ۲۰۱۲). در پژوهش حاضر از دستگاه Active Dose II استفاده شده است و با استناد به پیشینه پژوهشی در این عنوان و بر اساس نظام ۱۰۲۰ می‌باشد نواحی F3 بوسیله موج آند و T4 بوسیله موج کاتد مورد تحریک قرارگرفت. شدت جریان با توجه به پیشینه پژوهشی بدست آمده یک میلی آمپر بود.

یافته‌ها

تعداد نمونه ۲۰ نفر مرد در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش از نظر سنی ۲۳-۱۹سال (۳۱درصد)، ۲۸-۲۴ سال (۳۵ درصد)، ۳۲-۲۹ سال (۳۴درصد) همچنین در گروه کنترل از نظر سنی ۲۳-۱۹سال (۴۱درصد)، ۲۸-۲۴ سال (۳۸درصد)، ۳۲-۲۹سال (۲۱ درصد)، بودند. از نظر تحصیلات در گروه آزمایش سطح تحصیلی کارشناسی (۶۶ درصد)، کارشناسی ارشد (۲۴درصد)، دکتری (۱۰درصد) و در گروه کنترل سطح تحصیلی کارشناسی (۵۳ درصد)، کارشناسی ارشد (۳۵درصد)، دکتری (۱۲درصد) از آزمودنی‌ها را تشکیل می‌دهند.

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش برای گروه آزمایش و کنترل به تفکیک پیش آزمون و پس آزمون ارائه شده است.

به منظور بررسی اثربخشی تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر بی‌خوابی و تاب‌آوری در مرحله پس آزمون با کنترل اثر پیش آزمون از تحلیل کوواریانس تک‌متغیره استفاده شد و به منظور بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها

1. d2 Test of Attention (Brickenkamp)
2. Lauer
3. jenkins
4. Gesamt zeicgen
5. Fehlerrohwert
6. Mistake distribution
7. Schwankungsbreite
8. Gesamtleistung minus fehler
9. Konzentrationsleistung
10. Uberspringen
11. spearman
12. Guttman
13. Brunoni

از آزمون لوین استفاده شد و مورد تأیید قرار گرفت. همچنین برای خطای حذف و ارتکاب و تمرکز و تلاشمندی در مرحله پس آزمون با کنترل اثر پیش آزمون از تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد که ابتدا پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس چند متغیره مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی همگنی ماتریس کواریانس‌ها از آزمون ام باکس استفاده شد که مورد تأیید قرار نگرفت (F برابر با ۶/۳۷ p کوچکتر از ۰/۰۰۰۱) اما پیش فرض کرویت بارتلت تأیید شد (F برابر با ۹/۱۸، p کوچکتر از ۰/۰۱).

جدول ۱. یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش برای گروه آزمایش و کنترل به تفکیک پیش آزمون، پس آزمون

متغیر	گروه آزمایش				گروه کنترل			
	پیش آزمون		**پس آزمون**		**پیش آزمون**		**پس آزمون**	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
بی‌خوابی	۱/۵۰	۰/۵۲	۰/۷۰	۰/۴۸	۱/۳۰	۰/۹۴	۱/۶۰	۰/۸۴
خطای حذف	۳۰/۹۰	۱۸/۴۱	۱۳/۳۰	۵/۰۱	۲۰/۲۰	۱۲/۲۰	۲۱/۲۵	۲۳/۲۴
خطای ارتکاب	۵/۵۰	۵/۳۰	۱/۵۰	۱/۱۰	۶/۶۱	۴/۴۱	۲/۳۰	۱/۰۶
تلاشمندی	۱/۹۰	۱/۳۷	۸/۶۰	۶/۲۵	۲/۲۰	۱/۵۲	۱/۷۰	۱/۱۵
تمرکز	۱۷۸/۴۰	۴۵/۷۰	۲۴۹/۷۰	۳۱/۳	۱۹۰/۳۰	۳۹/۹۵	۱۹۱/۷۰	۴۱/۰۵
کارایی تمرکز	۴۶۰/۴۰	۸۵/۱۳	۵۸۰/۱۰	۵۷/۵۱	۴۷۷/۳۰	۷۵/۲۸	۵۳۷/۵۰	۶۴/۱۹
تاب‌آوری	۵۶/۲۰	۱۲/۷۸	۷۵/۶۰	۸/۱۸	۵۹/۵۰	۱۲/۰۳	۵۸/۰۰	۹/۱۲

جدول ۲. نتایج آزمون پیش فرض‌های تحلیل کواریانس چندمتغیره و تک متغیره در متغیرهای پژوهشی

متغیر	آزمون	درجه آزادی	F	معناداری
بی‌خوابی	لوین	۱	۲/۷۹	۰/۱۱۲
خطای کلی	لوین	۱	۰/۵۲	۰/۴۸
تلاشمندی	لوین	۱	۱۱/۸۹	۰/۰۰۳
تمرکز	لوین	۱	۰/۱۹	۰/۶۶
کارایی تمرکز	لوین	۱	۰/۰۳	۰/۸۵
تاب‌آوری	لوین	۱	۱/۳۰	۰/۲۶۹

جدول ۳. آزمون چند متغیره به منظور مقایسه دو گروه در متغیرهای پژوهش در پس آزمون با کنترل اثر پیش آزمون

منبع تغییرات	آزمون	مقدار	F	معناداری	نسبت مجذور اتا	توان
گروه	اثر پیلایی	۰/۶۶۳	۱۵/۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۶	۰/۹۹

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره به منظور مقایسه دو گروه با کنترل اثر پیش آزمون

منبع تغییرات	متغیر	مجموع مجذورات	F	معناداری	نسبت مجذور اتا	توان
گروه	بی‌خوابی	۵/۱۷	۲۰/۶۰	۰/۰۰۰۱	۰/۵۴	۰/۹۹
	خطای حذف	۵۲۱/۴۳	۱۰/۹۹	۰/۰۰۴	۰/۳۹	۰/۸۷
	خطای ارتکاب	۹۳/۹۷	۵/۸۸	۰/۰۲۷	۰/۲۵	۰/۶۲
	تلاشمندی	۲۵۴/۳۲	۱۳/۳۳	۰/۰۰۳	۰/۴۸	۰/۹۲
	تمرکز	۲۰۰۵۸/۱۰	۳۸/۱۹	۰/۰۰۰۱	۰/۷۳	۱/۰۰
	کارایی تمرکز	۱۱۹۲۰/۹۳	۴/۸۶	۰/۰۴۵	۰/۲۵	۰/۵۳
	تاب‌آوری	۱۸۰۰/۹۵	۴۱/۹۸	۰/۰۰۰۱	۰/۷۱	۱

جدول ۳ نشان می‌دهد در ترکیب خطی متغیرهای پژوهش در مرحله پس آزمون با کنترل اثر پیش آزمون تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد.

همان‌طور که در جدول۴ مشاهده می‌شود با توجه به مقدار F (۲۰/۶۰) و سطح معناداری آن تفاوت بین دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله پس آزمون با کنترل اثر پیش آزمون در متغیر بی‌خوابی معنادار می‌باشد. همچنین در خطای حذف با توجه به مقدار F (۱۰/۹۹) و در خطای ارتکاب با توجه به مقدار F (۵/۸۸)، در تلاشمندی با توجه به مقدار F (۱۳/۳۳)، در تمرکز با توجه به مقدار F (۳۸/۱۹)، در کارایی تمرکز با توجه به مقدار F (۴/۸۶) و در تاب‌آوری با توجه به مقدار F (۴۱/۹۸) و سطح معناداری آن تفاوت بین دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله پس آزمون با کنترل اثر پیش آزمون معنادار می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر توجه انتخابی، تمرکز، تلاشمندی و تاب‌آوری در افراد مبتلا به بی‌خوابی انجام شد. یافته ها نشان داد مداخله درمانی تأثیر مثبت معنی‌داری بر کیفیت خواب و کاهش بی‌خوابی آزمودنی‌های گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل داشته است. چنانچه در مقدمه نیز عنوان شد نتایج به دست آمده با مطالعات (جانگ و جان، ۲۰۱۹؛ ژوو همکاران، ۲۰۲۰؛ ملو[1] و همکاران، ۲۰۱۹) مطابقت دارد. جهت تبیین یافته‌ها می‌توان اذعان داشت tDCS با اعمال موج کاتد بر روی مخچه و موج آنود در ناحیه DLPFC باعث بهبود کیفیت خواب می‌شود که در تعدیل فعالیت قشر مغز مرتبط با بی‌خوابی و تعدیل اثربخشی خواب نقش دارد (مینیچینو[2] و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین تبیین دیگر در این راستا رساندن جریان آنود به ناحیه f3 است که بخشی از سیستم‌های سروتونرژیک و گابارژیک را تحریک می‌کند. سروتونین در شروع خواب نقش داشته و فعالیت سیستم گابارژیک باعث مهار سیستم فعال‌کننده مشبک می‌شود که مسئول بیداری است. علاوه بر این، تالاموس و هیپوتالاموس زیر ناحیه T4 و تحریک کاتود قرار گرفتند. با شروع خواب، سیستم گابارژیک تالاموس را بیش از اندازه قطبی می‌کند. بنابراین، مهار ناحیه T4 ممکن است اثر تسهیل‌کننده‌ای داشته باشد. علاوه بر این، مهار هیپوتالاموس به عنوان نقطه پایانی مسیر پشتی ممکن است بر کیفیت خواب تأثیر مثبت بگذارد (محبیان و همکاران، ۲۰۲۱).

همچنین نتایج نشان داد تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر روی توجه انتخابی و تمرکز افراد اثر مثبت و معنی‌داری دارد که این یافته با یافته‌های حاصل از مطالعه (لیما و همکاران، ۲۰۲۱؛ مظفری و همکاران، ۲۰۲۱؛ معزی و همکاران، ۲۰۲۱؛ یاماگوچی و همکاران، ۲۰۲۰) همسو و با مطالعه (دوبراواک و میر[3]، ۲۰۲۱) ناهمسو است. در این راستا ویرهیلینگ و همکاران (۲۰۱۶) اذعان داشتند که tDCS آنودی و کاتدی منجر به افزایش دامنه توجه برای محرک هدف می‌شود. به عبارتی tDCS در ناحیه کرتکس پیش‌پیشانی منجر به افزایش توجه به محرک‌های هدف دیداری می‌شود که در همین راستا هوآیان و همکاران (۲۰۲۰) نیز در مطالعه خود نشان دادند که در شرایط محرک ساختگی و وانمودی، افراد در هر دو پیش آزمون و پس‌آزمون از محرک‌های منفی اجتناب کردند در حالیکه در شرایط تحریک کاتودی، آزمودنی‌ها به طور کمتری از توجه به محرک‌های ترسناک اجتناب می‌کردند و قشرپیش پیشانی سمت چپ نقش مهمی در توجه انتخابی تحت تأثیر تنظیم هیجان خودکار داشت (هوآ[4] و همکاران، ۲۰۲۰) که نتایج پژوهش حاضر نیز با تحریک ناحیه f3 قشر فرونتال به وسیله جریان آنود و بازداری ناحیه t4 قشر تمپورال از طریق جریان کاتد و تأثیر آن بر افزایش توجه انتخابی و تمرکز در جهت صحه‌گذاری بر یافته‌های پیشین عمل کرد.

از دیگر یافته‌های مطالعه حاضر، تأثیر معنی‌دار و مثبت تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر تلاشمندی آزمودنی‌ها بود که با مطالعه السنر[5] و همکاران (۲۰۱۸) با توجه به اعمال tDCS به نقش مؤثر کورتکس پیشانی در برانگیختن تلاش شناختی و فیزیکی اشاره نموده، مطابقت دارد (السنر[6] و همکاران، ۲۰۱۸) که در جهت تبیین آن می‌توان اذعان نمود از آنجایی‌که قشر پیش‌پیشانی پشتی (DLPFC) به طور متعارف نقش اساسی در اعمال تلاش

1. Melo
2. Minichino
3. Dubravac & Meier
4. HUA
5. Elsner
6. Elsner

ذهنی ایفا می‌کند و فرض بر این است که در تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر تلاش در ارتباط با مناطق دیگر مانند قشر پشتی قدامی پشتی نیز نقش دارد لذا با نظر به اینکه منطقه مورد تحریک در مطالعه حاضر قسمت F3 را نیز پوشش داده است می‌توان با استناد به آن نتیجه حاصل را به نحو مطلوبی توجیه نمود. همچنین یافته حاصل ناهمسو با پژوهشی است (لامپروپولو[1] و همکاران، ۲۰۱۳) که با استفاده از تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر قشر حرکتی برای تولید نیرو و درک تلاش توسط خود شخص در بازه زمانی که فرد خسته نبود انجام شد که نتایج مبین آن بود درک فعالیت‌های شناختی و انجام حرکت جهت افزایش تحریک‌پذیری فرد در راستای انجام تلاشمندی برای انجام تکلیف نتایج معناداری را به همراه نداشت. از جمله یافته دیگر این مطالعه، تأثیر مثبت و معنادار تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر تاب‌وری افراد بود. یافته حاصل با یافته‌های مطالعه (محبیان و همکاران، ۲۰۲۱)، (خدابنده و همکاران، ۲۰۲۰) و کارنوالی و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت داشت که نشان دادند که مداخله با موج آنودال تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر روی ناحیه DLPFC چپ بر کاهش استرس و تاب‌آوری تأثیر معنی‌داری دارد (کارنوالی[2] و همکاران، ۲۰۲۰). از دیگر مطالعات همسو می‌توان به مطالعه (فرنگی[3] و همکاران، ۲۰۱۸؛ لفتوس[4] و همکاران، ۲۰۱۵) اشاره کرد. در جهت تبیین یافته‌های موجود هیپوتالاموس به عنوان یک ساختار تأثیرگذار در محور HPA عمل می‌کند و باعث آزادسازی کورتیزول می‌شود. انتشار کورتیزول باعث مهار و بازداری قشر پیش‌پیشانی و افزایش فعالیت تالاموس می‌شود. در پژوهش حاضر، هیپوتالاموس و تالاموس در زیر ناحیه T4 قرار داشتند و جریان کاتود دریافت کردند و مناطق مورد نظر را مهار کردند. علاوه بر این، قشر پیش پیشانی جریان آنود دریافت کرد. مداخله tDCSمشابه دهیدرواپی آندروسترون عمل می‌کند که اثر کورتیزول را از این طریق خنثی می‌کند. بنابراین، tDCS می‌تواند بر مکانیسم ذکر شده بر تاب‌آوری تأثیر مثبت بگذارد (محبیان و همکاران، ۲۰۲۱). در کل می‌توان گفت تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر تاب‌آوری، توجه انتخابی، تمرکز و تلاشمندی دارای تأثیر مثبتی بوده است. همچنین استفاده از این نوع درمان در بهبود کیفیت خواب افراد نیز مؤثر واقع شد.

از محدودیت های این پژوهش اجرای آن بر روی دانشجویان در حال تحصیل دانشگاه سمنان بود که تعمیم دستاورد و نتایج به دیگر اقشار سنی و دانشجویان شاغل به تحصیل در دانشگاه‌های دیگر را با محدودیت روبه‌رو می‌سازد. همچنین عدم پیگیری به علت شیوع ویروس کرونا و تغییر موقعیت آزمودنی‌ها، اجرای پژوهش روی جنسیت مذکر و مورد اغماض واقع شدن اجرای پژوهش روی زنان و همچنین شدت جریان اعمال شده در پژوهش حاضر به علت افزایش ضریب ایمنی آزمودنی‌ها یک میلی‌آمپر و معادل نصف ولتاژ اعمال شده در پژوهش‌های پیشین انجام شد که از دیگر محدودیت‌های این مطالعه محسوب می‌شوند.

در پایان پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی در زمینه بررسی اثربخشی تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر کیفیت خواب از جریان‌های یک طرفه کاتدال یا آندال استفاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌گردد جهت شناسایی بهتر نقش اجزای مختلف مغز در متغیرهای یاد شده از امواج متمرکزتر مانند دستگاه تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای اچ-دی استفاده نمایند. همچنین متخصصان حوزه سلامت روان به ویژه اختلالات خواب در کنار درمان‌های اصلی و رایج از جمله دارودرمانی و مداخلات روان‌شناختی جهت تسهیل و تسریع بهبودی به درمان مکمل با tDCS نیز بپردازند. همچنین با توجه به نمونه مورد بررسی که از بین دانشجویان انتخاب شد پیشنهاد می‌شود مسولین و متوایان بهداشت و سلامت روان دانشجویان با توجه به شیوع مشکل خواب در بین دانشجویان و تأثیرات بی‌خوابی بر تمرکز و توجه استفاده از tDCS را مورد توجه قرار دهند.

سپاسگزاری

بدینوسیله پژوهشگران از دانشجویان دانشگاه سمنان که با صبر و بردباری خود در انجام این پژوهش ما را حمایت کردند، صمیمانه نهایت تشکر و قدردانی را دارند.

1. Lampropoulou
2. Carnevali
3. Fregni
4. Loftus

منابع

آزمـوده، ش. (۱۳۹۹). تـأثیر تحریـک جریـان مسـتقیم فراجمجمه‌ای بـر انعطـاف‌پـذیری شـناختی و حافظـه در بیماران مبتلا به صرع لوب گیجگاهی. مجله روان‌شناسی بالینی و شخصیت. ۱۸(۲)، ۸۱-۹۳.

خدابنده، ع؛ لطیفی، ز. (۱۳۹۹). تأثیر تحریک جریان مسـتقیم فراجمجمـه‌ای بـا مداخلـه شـناختی رفتـاری بـر ولـع و تـاب‌آوری داوطلبـان تـرک اعتیاد.مجلـه تحقیقـات و سلامت. ۱۰(۳)، ۱۷۵- ۱۸۲.

سامانی، س؛ جوکار، ب؛ و صحراگرد، ن. (۱۳۸۶). تـاب‌آوری، سلامت روان و رضایت از زنـدگی. *مجلـه روانپزشـکی و روان‌شناسی بالینی ایران*. ۱۳ (۳)، ۲۹۰-۲۹۵.

شاه محمدی کلیبر، م؛ بافنـده، ح؛ یوسـفی، ح؛ و رهبـران، ر. (۱۳۹۸). اثربخشی تحریـک مسـتقیم فراجمجمـه‌ای بـر بازداری پاسخ در بیماران مبتلا به اختلال وسواس فکری عملی. مجله علوم و اعصاب شفای خاتم.۷(۲)،۱-۱۲.

قنبری، م؛ چنگ، ف. (۱۳۹۴). رابطه بین تـاب‌آوری و نشـاط ذهنـی بـا سـتعداد اعتیـاد دانشـجویان. فصـلنامه علمـی اعتیادپژوهی. ۹ (۳۴)، ۹-۲۲.

کـاکویی، ح؛ زارع، س؛ اخلاقـی، ع؛ و پنـاهی، د. (۱۳۸۹). بررسی کیفیت خواب رانندگان حرفه‌ای در پایانه‌های بین شهری (مورد مطالعه شـهر تهـران). *فصـلنامه مطالعـات مدیریت ترافیک*. ۵ (۱۶)، ۱-۱۰.

معـزی، س؛ قوشـونی، م؛ امیـری، م. (۱۴۰۰). اثربخشـی تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای بر افزایش توجـه مـرتبط با رویداد اولیه. مجله روان‌شناسی معاصر. ۱-۷.

همیوند، ل؛ علیـزاده، ح؛ فرخـی، ن؛ و کـاظمی، ف. (۱۳۹۹). اثربخشی برنامه مداخله روانی اجتماعی بر سرعت و دقت پردازش اطلاعـات دانـش‌آمـوزان دارای ضـرب آهنـگ شـناختی کنـد. فصـلنامه سـلامت روان کـودک. ۷ (۲)، ۱۰۸-۱۱۹.

واقف، ل؛ بافنده قراملکی، ح؛ سلطانی مارگـانی، ف. (۱۳۹۸). اثربخشی مستقیم تحریک الکتریکـی فراجمجمـه‌ای بـر زمان واکنش و تصمیم‌گیری پرخطر در افـراد مبـتلا بـه افسردگی. مجله عصب روان‌شناسی. ۵(۱۷)،۵۷-۷۴.

یدالله‌پور، الف؛ اصل، ح. م؛ رشـیدی، س. (۱۳۹۶). اثربخشـی تحریک مسـتقیم فراجمجمـه‌ای بـه عنـوان یـک روش غیردارویـی بـرای افـزایش توجـه. مجلـه داروسـازی و فناوری.۱۰(۱)،۳۱۱-۳۱۶.

Alapin, I., Fichten, C. S., Libman, E., Creti, L., Bailes, S., & Wright, J. (2000). How is good and poor sleep in older adults and college students related to daytime sleepiness, fatigue, and ability to concentrate? *Journal of psychosomatic research, 49*(5), 381-390.

Altena, E., Van Der Werf, Y. D., Strijers, R. L., & Van Someren, E. J. (2008). Sleep loss affects vigilance: effects of chronic insomnia and sleep therapy. *Journal of sleep research, 17*(3), 335-343.

Brand, S., Gerber, M., Kalak, N., Kirov, R., Lemola, S., Clough, P. J., Pühse, U., & Holsboer-Trachsler, E. (2014). Adolescents with greater mental toughness show higher sleep efficiency, more deep sleep and fewer awakenings after sleep onset. *The Journal of adolescent health: official publication of the Society for Adolescent Medicine, 54*(1), 109–113.

Brunoni, A. R., Nitsche, M. A., Bolognini, N., Bikson, M., Wagner, T., Merabet, L., Edwards, D. J., Valero-Cabre, A., Rotenberg, A., Pascual-Leone, A., Ferrucci, R., Priori, A., Boggio, P. S., & Fregni, F. (2012). Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. *Brain stimulation, 5*(3), 175–195.

Cao SY, Liu WB, Tan YF, et al. (2017). An Interaction between the Inner Rod Protein YscI and the Needle Protein YscF Is Required to Assemble the Needle Structure of the Yersinia Type Three Secretion System. The Journal of Biological Chemistry. Mar; 292(13): 5488-5498.

Carnevali, L., Pattini, E., Sgoifo, A., & Ottaviani, C. (2020). Effects of prefrontal transcranial direct current stimulation on autonomic and neuroendocrine responses to psychosocial stress in healthy humans. *Stress, 23*(1), 26-36.

Cheng, M.-Y., Wang, M.-J., Chang, M.-Y., Zhang, R.-X., Gu, C.-F., & Zhao, Y.-H. (2020). Relationship between resilience

and insomnia among the middle-aged and elderly: mediating role of maladaptive emotion regulation strategies. *Psychology, health & medicine, 25*(10), 1266-1277.

Clark, V. P., Coffman, B. A., Trumbo, M. C., & Gasparovic, C. (2011). Transcranial direct current stimulation (tDCS) produces localized and specific alterations in neurochemistry: a 1H magnetic resonance spectroscopy study. *Neuroscience letters, 500*(1), 67-71.

Downing, M. J., Millar, B. M., & Hirshfield, S. (2020). Changes in Sleep Quality and Associated Health Outcomes among Gay and Bisexual Men Living with HIV. *Behavioral sleep medicine, 18*(3), 406–419.

Dubravac, M., & Meier, B. (2021). Stimulating the parietal cortex by transcranial direct current stimulation (tDCS): no effects on attention and memory. *Aims Neuroscience, 8*(1), 33.

Elsner, B., Kugler, J., & Mehrholz, J. (2018). Transcranial direct current stimulation (tDCS) for upper limb rehabilitation after stroke: future directions. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 15*(1), 106.

Feder, A., Haglund, M., Wu, G., Southwick, S. M., & Charney, D. S. (2013). The neurobiology of resilience. Oxford University Press.

Framorando, D., Cai, T., Wang, Y., & Pegna, A. J. (2021). Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on effort during a working-memory task. *Scientific Reports, 11*(1), 1-9.

Fregni, F., Macedo, I. C., Spezia-Adachi, L. N., Scarabelot, V. L., Laste, G., Souza, A., ... Torres, I. L. S. (2018). Transcranial direct current stimulation (tDCS) prevents chronic stress-induced hyperalgesia in rats. *Brain Stimulation, 11*(2), 299-301.

Herrman, H., Stewart, D. E., Diaz-Granados, N., Berger, E. L., Jackson, B., & Yuen, T. (2011). What is resilience? *The Canadian Journal of Psychiatry, 56*(5), 258-265.

Hsieh, S., Li, T.-H., & Tsai, L.-L. (2010). Impact of monetary incentives on cognitive performance and error monitoring following sleep deprivation. *Sleep, 33*(4), 499-507.

HUA, Y., LI, M., WANG, Q., FENG, C., & ZHANG, J. (2020). The role of left orbitofrontal cortex in selective attention during automatic emotion regulation: Evidence from transcranial direct current stimulation. *Acta Psychologica Sinica, 52*(9), 1048-1056.

Jung, K., & Jun, J. (2019). Efficacy of transcranial direct-current stimulation on chronic insomnia. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation, 12*(2), 557.

Khodabande A, Latifi Z. Comparing the Effect of Transcranial Direct Current Stimulation With Cognitive-Behavioral Intervention on Craving and Resilience of Volunteers for Quitting Addiction. J Research Health. 2020; 10 (3) :175-182.

Lampropoulou, S. I., & Nowicky, A. V. (2013). The Effect of Transcranial Direct Current Stimulation on Perception of Effort in an Isolated Isometric Elbow Flexion Task. *Motor Control, 17*(4), 412-426.

Léger, D., Guilleminault, C., Bader, G., Lévy, E., & Paillard, M. (2002). Medical and socio-professional impact of insomnia. *Sleep, 25*(6), 621-625.

Lema, A., Carvalho, S., Fregni, F., Gonçalves, Ó. F., & Leite, J. (2021). The effects of direct current stimulation and random noise stimulation on attention networks. *Scientific reports, 11*(1), 1-15.

Li, G., Kong, L., Zhou, H., Kang, X., Fang, Y., & Li ,P. (2016). Relationship between prenatal maternal stress and sleep quality in Chinese pregnant women: the mediation effect of resilience. *Sleep medicine, 25*, 8-12.

Loftus, A. M., Yalcin, O., Baughman, F. D., Vanman, E. J., & Hagger, M. S. (2015). The impact of transcranial direct current stimulation on inhibitory control in young adults. *Brain and Behavior, 5*(5), e00332.

Melo, D. L. M., Carvalho, L. B. C., Prado, L. B. F., & Prado, G. F. (2019). Biofeedback therapies for chronic insomnia: a systematic review. *Applied psychophysiology and biofeedback,*

44(4), 259-269.

Minichino, A., Bersani, F. S., Spagnoli, F., Corrado, A., De Michele, F., Calò, W. K., Primavera, M., Yang, B., Bernabei, L., Macrì, F., Vergnani, L., Biondi, M., & Delle Chiaie, R. (2014). Prefronto-cerebellar transcranial direct current stimulation improves sleep quality in euthymic bipolar patients: a brief report. *Behavioural neurology*, *2014*, 876521.

Mohebbian, B., Najafi, M., & Sabahi, P. (2021). The effect of transcranial direct current stimulation on sleep quality, resilience, and optimism. *Current Psychology*, 1-8.

Sateia, M. J. (2014). International classification of sleep disorders. *Chest*, *146*(5), 1387-1394.

Spínola, M. (2021). Cognitive function in healthy aging–A theoretical overview on the effects of cognitive training combined with Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS). *Olhares sobre o envelhecimento. Estudos interdisciplinares*, *vol. I*, 287-296.

Stanton, M. P., Houser, R. A., Riechel, M. E. K., Burnham, J. J., & McDougall, G. (2015). The effect of transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on resilience, compassion fatigue, stress and empathy in professional nurses. *Advances in research*, *5*(2).

Wardle-Pinkston, S., Slavish, D. C., & Taylor, D. J. (2019). Insomnia and cognitive performance: A systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine reviews*, *48*, 101205.

Yamaguchi, T., Moriya, K., Tanabe ,S., Kondo, K., Otaka, Y., & Tanaka, S. (2020). Transcranial direct-current stimulation combined with attention increases cortical excitability and improves motor learning in healthy volunteers. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *17*(1), 1-13 .

Zhou, Q., Yu, C., Yu, H., Zhang, Y., Liu, Z., Hu, Z., Yuan, T. F., & Zhou, D. (2020). The effects of repeated transcranial direct current stimulation on sleep quality and depression symptoms in patients with major depression and insomnia. *Sleep medicine*, *70*, 17–26.

COPYRIGHTS
© 2022 by the authors. Lisensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (http:/creativecommons.org/licenses/by/4.0)