

Original Research

مقاله پژوهشی

اثربخشی تحریک مستقیم فراجمله ای مغز بر شدت نشانگان افسردگی در بهبودیافتگان کووید-۱۹

لیدا اسماعیلی^{۱*}، علیرضا رمضانپور^۲

۱. دکترای روان‌شناسی، شیراز، فارس، ایران

۲. دکترای روان‌شناسی، واحد داراب، دانشگاه آزاد اسلامی، داراب، ایران

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۲

دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷

The effectiveness of transcranial Direct Current stimulation of the brain (tDCS) on depressive syndrome in improved individuals from Covid-19Lida Esmaeili^{1*}, Alireza Ramezanpoor²

1. Ph.D. in Psychology, Shiraz, Fars, Iran

2. Ph.D. in Psychology, Darab Branch, Islamic Azad University, Darab, Iran

Received: 2021/08/29

Accepted: 2022/08/13

10.30473/clpsy.2021.60609.1620

Abstract

Introduction: In addition to physical complications, Covid-19 virus causes several psychological disorders. Depression is a common psychological complication of the virus that is associated with prolonged periods and a variety of symptoms. The aim of the present study was to investigate the effect of transcranial Direct Current Stimulation of the brain (tDCS) on depressive syndrome in improved individuals from Covid-19. **Method:** The present study was conducted in the form of a quasi-experimental design with random assignment of subjects, pre-test-post-test with control group and follow-up. The sample by available sampling method included 30 people who referred to clinics in Shiraz with depressive symptoms after developing Covid-19 and improving their physical symptoms and volunteered to participate in this study. Of these, 15 were placed in the experimental group and 15 in the control group. The instruments used in this study were Beck Depression Inventory and Treatment Sessions (tDCS) including 12 sessions of 20 minutes of F3 anodic stimulation and 2 mA cathodic FP2 stimulation. Data were analyzed by covariance method. **Results:** The results showed that there was a significant difference between the mean of experimental and control groups in the rate of depression in the post-test stage. Also, there is no significant difference between the symptoms of depression in the experimental group, in the post-test and follow-up stages. **Conclusion:** it seems that (tDCS) can reduce the depressive symptoms of people with Covid-19 and have good stability over time.

Keywords: Covid-19, Depression, transcranial Direct Current Stimulation of the Brain (tDCS).

چکیده

چکیده: مقدمه: ابتلا به ویروس کووید-۱۹، بغیر از عوارض جسمانی، اختلالات روانشناختی متعددی را در پی دارد. افسردگی یکی از عوارض شایع روانی در نتیجه ابتلا به این ویروس است که با دوره‌های طولانی مدت و تنوع علائم همراه است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تحریک فراجمله‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم (tDCS) بر شدت علائم افسردگی در بهبودیافتگان کووید-۱۹ بود. روش‌شناسی: پژوهش حاضر در قالب یک طرح نیمه‌آزمایشی همراه با گمارش تصادفی آزمودنی‌ها، پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری اجرا شد. نمونه به روش نمونه‌گیری در دسترس شامل ۳۰ نفر از افرادی که پس از ابتلا به کووید-۱۹ و بهبود علائم جسمانی به کلینیک‌های شهر شیراز با علائم افسردگی مراجعه کردند، بود. از این بین ۱۵ نفر در گروه آزمایشی و ۱۵ نفر در گروه گواه جایابی شدند. ابزار بکاررفته در این پژوهش، مقیاس افسردگی بک و جلسات درمانی (tDCS) شامل ۱۲ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای تحریک آندی F3 و تحریک کاتدی FP2 با جریان ۲ میلی آمپر بود. داده‌ها با روش کوواریانس تحلیل گردید. یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین میانگین گروه‌های آزمایش و کنترل در میزان افسردگی در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین نشانه‌های افسردگی گروه آزمایش، در مرحله پس‌آزمون و پیگیری، تفاوت معناداری وجود ندارد. بحث و نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که (tDCS) می‌تواند موجب کاهش نشانه‌های افسردگی افراد مبتلا به کووید-۱۹ بوده و در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار باشد.

کلیدواژه‌ها: کووید-۱۹، تحریک فراجمله‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم، افسردگی.

*Corresponding Author: Lida Esmaeili

Email: lida_e1982@yahoo.com

* نویسنده مسئول: لیدا اسماعیلی

مقدمه

استرس پس از سانحه^{۱۵} با درصد شیوع بالا گزارش شده است (لیو^{۱۶} و همکاران، ۲۰۲۱؛ یانگ^{۱۷} و همکاران، ۲۰۲۰). بررسی پیمایشی فعلی از غربالگری ۴۶۵ مقاله در مورد عوارض روانشناختی کووید-۱۹ نشان داده که این بیماری با اضطراب ۷۷٪، با افسردگی یا علائم افسردگی ۵۶٪ و در ۷ مورد با اختلال خواب و اختلال استرس پس از سانحه، پریشانی روانشناختی و ترس همراه بوده است (شاه محمدی کلیبر و همکاران، ۱۳۹۸).

انتشار افسارگسیخته کووید-۱۹، وضعیت نامطلوب بیماران ایزوله شده در بخش مراقبت‌های ویژه و با مشکل حاد تنفسی، عدم وجود یک درمان دارویی مؤثر و در نهایت مرگ و میر ناشی از این بیماری از مهم‌ترین فاکتورهای است که می‌تواند بر سلامت روان افراد آلوده به این ویروس به شدت تأثیری گذار باشد (بو^{۱۸} و همکاران، ۲۰۲۱؛ لیما^{۱۹} و همکاران، ۲۰۲۰؛ زیانگ^{۲۰} و همکاران، ۲۰۲۰). بر اساس بررسی‌های انجام شده، بیماران کووید-۱۹ دارای ظرفیت تحمل روانشناختی پایینی بوده و با توجه به وضعیت فعلی بیماری در جهان این افراد به شدت در معرض بروز اختلالات روانشناختی مانند اضطراب، ترس، افسردگی و همچنین افکار منفی قرار دارند (یاو^{۲۱} و همکاران، ۲۰۲۰). در حقیقت چنین به نظر می‌رسد که افراد مبتلا به بیماری کووید-۱۹ پیامدهای روانشناختی زیادی؛ از جمله احساسات منفی مانند ترس از مرگ، افسردگی و اضطراب، کاهش فعالیت‌های اجتماعی، احساس طرد شدن توسط جامعه، کاهش ارتباط مؤثر با خانواده و جامعه را تجربه می‌کنند و این از کیفیت زندگی آنها می‌کاهد (علی اکبری دهکردی، عیسی‌زاده و آقاجانیگلو؛ ۲۰۲۰).

همان‌گونه که یاد شد؛ یکی از اختلالات روانشناختی مهم که می‌تواند در سلامت روان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ آسیب ایجاد کند اختلال افسردگی است. نتایج مطالعه بر روی بیماران بستری در یکی از بیمارستان‌های چین که شامل ۱۴۳ شرکت کننده بوده و از بین آنها ۲۶ نفر آلوده به کووید-۱۹، ۸۶ نفر دارای بیماری پنومونی^{۲۲} و ۳۰ نفر افراد سالم بودند، نشان داد شاخص ارزیابی اضطراب و افسردگی

در دسامبر ۲۰۱۹ میلادی انتشار یک بیماری ویروسی نخستین بار در شهر ووهان^۱ چین گزارش شد. عامل این بیماری نوع جهش یافته‌ای از خانواده کرونا ویروس‌ها بود که بنام کووید-۱۹^۲ نامگذاری گردید (زو^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). این ویروس به دلیل قدرت سرایت بسیار بالا به سرعت در کل جهان انتشار پیدا کرد و تقریباً طی زمان کوتاهی تمامی کشورهای جهان را آلوده نمود (رموزی^۴، ۲۰۲۰؛ زانگ‌ریلو^۵ و همکاران، ۲۰۲۰). پاندمی^۶ کووید-۱۹ در ایران رسماً در تاریخ ۳۰ بهمن ماه ۱۳۹۸ اولین بار در شهر قم^۷ تأیید شد. تقریباً دو هفته پس از این تاریخ، وزارت بهداشت ایران اعلام کرد که این ویروس همه استان‌های کشور عزیزمان را آلوده کرده است (حیدری، ۱۳۹۹). با توجه به این مسئله که این بیماری تقریباً تمامی جنبه‌های مهم اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و حتی نظامی کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار داده، بحث آثار روانشناختی این بیماری بر سلامت روان افراد در سطوح مختلف جامعه از اهمیت بسزایی برخوردار است (لی^۸ و همکاران، ۲۰۲۰). در واقع کووید-۱۹ نه تنها باعث نگرانی در مورد سلامت جسمی می‌شود بلکه منجر به تعدادی از اختلالات روانشناختی می‌گردد. شیوع ویروس کرونا جدید می‌تواند بر سلامت روان افراد در جوامع مختلف تأثیر بگذارد (نچو^۹ و همکاران، ۲۰۲۱). بر این اساس و با توجه به وضعیت اورژانسی فعلی این بیماری، قابل پیش‌بینی است که برخی از نشانه‌های اختلالات روانشناختی در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بروز نماید. در این راستا، بررسی نتایج تحقیقات متعدد که بر روی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در کشور چین در طی انتشار بیماری انجام شده تعدادی از این اختلالات روانشناختی از جمله اضطراب^{۱۰}، ترس^{۱۱}، افسردگی^{۱۲}، تغییرات هیجانی^{۱۳}، بیخوابی^{۱۴} و اختلال

1. Wuhan
2. Covid-19
3. Zhu
4. Remuzzi
5. Zangirillo
6. Pandemie
7. Ghom
8. Li
9. Necho
10. Anxiety
11. Fear
12. Depression
13. Emotional changes
14. Insomnia

15. PTSD
16. Liu
17. Yang
18. Bo
19. Lima
20. Xiang
21. Yao
22. Pneumonia

که در خصوص اثربخشی و کارایی تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر اختلالات روانشناختی از جمله افسردگی انجام شده است، هدف از پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر کاهش نشانگان افسردگی افراد بهبود یافته از کووید-۱۹ می باشد و در صدد پاسخگویی به این پرسش است که آیا تحریک الکتریکی مستقیم مغز (tDCS) موجب کاهش نشانگان افسردگی شرکت کنندگان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل می گردد؟

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری طرح ریزی اولیه تحریک الکتریکی مغز به بیش از ۱۰۰ سال پیش برمی گردد. تعدادی آزمایش ابتدایی با استفاده از این تکنیک بر روی نمونه های حیوانی و انسانی پیش از قرن ۱۹ انجام شده بود. لیوگی گالوانی و آلساندرو ولتا^۳ دو تن از محققانی بودند که از این تکنولوژی جهت شناسایی منبع الکتریسیته سلول های حیوانی استفاده کردند. در سال ۱۸۰۴، آلدینی^۴ مطالعه ای در خصوص کاربرد تحریک الکتریکی مغز شروع کرد که در بهبود خلق و خوی افراد افسرده مؤثر بود. در سال های دهه ۱۹۶۰ شخصی به نام آلبرت^۵ توانست نشان دهد که tDCS با تغییر تحریک پذیری قشر مغز، عملکرد مغز را مورد تأثیر قرار می دهد. او همچنین کشف کرد که تحریک مثبت و منفی آثار متفاوتی بر تحریک پذیری قشر مغز دارند. اگرچه این یافته ها برای استفاده بالینی از tDCS مهم بود، اما با توجه به کم شدن دوباره تحقیقات در این زمینه، دارودرمانی خود را به عنوان روشی مؤثرتر در درمان نشان داد. این استدلال تا عصر حاضر ادامه داشت تا اینکه با افزایش علاقه نسبت به مطالعات در خصوص کارکردهای اساسی مغز و کاربردهای درمانی، این روش به اندازه روش های جدید تحریک مغزی مانند تحریک مغناطیسی مغز^۶ و تکنیک های جدید تصویربرداری مغزی مانند تصویربرداری عملکردی^۷ مجدداً رونق گرفت.

tDCS دستگاهی است که از خاصیت نوروپلاستیسته مغز استفاده می کند و دارای دو نوع آن لیبیل، آف لیبیل است (مردادی و کیانی، ۱۳۹۹). تحریک الکتریکی مستقیم مغز

در افراد بیمار با مشکل تنفسی (بیماران آلوده به کووید-۱۹ و دارای پنومونی) نسبت به افراد سالم بیشتر بود. در این میان، هر دو شاخص افسردگی و اضطراب در افراد آلوده به کووید-۱۹ نسبت به افراد دارای بیماری پنومونی به طور قابل توجهی بالاتر گزارش گردید (یانگ و همکاران، ۲۰۲۰). از آنجایی که این افراد در کنار دریافت خدمات پزشکی جهت درمان بیماری فیزیکی خود، نیاز به مداخلات روانشناختی نیز دارند استفاده از مداخلات روانشناختی می تواند باعث کاهش قابل ملاحظه شاخص افسردگی در بیماران کووید-۱۹ گردد.

افسردگی با شیوه های مختلفی مانند دارودرمانی، روان درمانی و شوک درمانی قابل درمان است. اما با وجود این، علایم نیمی از بیماران افسرده باقی می ماند و بالغ بر ۲۰ درصد حداقل پاسخ را به درمان و برخی دیگر نیز هیچ واکنشی نسبت به درمان از خود نشان نمی دهند داروهای ضدافسردگی به عنوان درمان خط اول اختلالات خلقی به خصوص افسردگی محسوب می شوند و درمان از طریق شوک الکتریکی تنها برای بیماران در نظر گرفته می شود که نسبت به داروها هیچ واکنشی نشان نمی دهند و یا درمان های دارویی برایشان قابل تحمل نیست با وجود کاربرد مؤثر شوک الکتریکی در درمان اختلال های خلقی چون افسردگی، به تدریج ذهن متخصصان روانپزشکی معطوف به شیوه های دیگری شد که بدون ایجاد یک تشنج فراگیر و با تحریک کانونی نواحی قشری، بتوانند اثرهای درمانی در اختلال افسردگی ایجاد نمایند (شرفی و همکاران، ۲۰۱۳). در حقیقت، تحریک الکتریکی مغز به طور فزاینده ای به عنوان نوعی تحریک غیرتهاجمی مغز برای درمان اختلالات روانپزشکی استفاده می شود. امروزه تمایل به کاربرد تحریک الکتریکی مستقیم مغز (tDCS)^۱ به عنوان یک روش مدرن و پیشرفته، بی خطر و مقرون به صرفه جهت بهبود فعالیت های شناختی و کاهش اختلالات روانی از جمله افسردگی افزایش چشمگیری یافته است (ربیع پور و همکاران، ۲۰۱۸).

چنین به نظر می رسد؛ که با توجه به این که عدم درمان نشانه های مربوط به اختلال افسردگی مانند کندی روانی - حرکتی^۲، احساس گناه و ... بر شدت آن می افزاید و به این ترتیب درمان دشوارتر شده و احتمال پیدایش مشکلات عمیق تر وجود خواهد داشت؛ و همچنین، پژوهش های اندکی

3. Luigi Galvani & Alessandro Volta
4. Aldini
5. Albert
6. TMS
7. fMRI

1. transcranial Direct Current Stimulation of the brain (tDCS)
2. Psycho-motor slowness,

روشی غیرتهاجمی^۱ است که طی آن جریان مستقیم ضعیفی (تا ۴ میلی‌آمپر) به پوست سر وارد می‌شود و با استفاده از آن تغییرات بلندمدت در قطبیت قشر مغز در پی دپولاریزاسیون^۲ و هیپرپولاریزاسیون^۳ نورون^۴‌ها و تأثیر بر گیرنده‌های عصبی^۵، ایجاد می‌شود، به عبارتی دیگر، در این نوع تحریک الکتریکی نقاطی از سر با استفاده از جریان‌های ضعیف الکتریکی هدف قرار می‌گیرند (سادوک و کاپلان^۶، ۲۰۰۹). اصول کار به این صورت است که دو الکتروود^۷ یکی قطب مثبت و دیگری قطب منفی از طریق یک پد اسفنجی که با محلول رسانا خیس گردیده است بر روی سر قرار می‌گیرند. جریان الکتریکی توسط این الکتروودها پس از عبور از نواحی مختلف (پوست سر و جمجمه) خود را به سطح قشر مغز می‌رساند. جریانی که به این ناحیه رسیده نورون‌ها را دارای بار الکتریکی کرده و باعث ایجاد قطب مثبت و منفی می‌گردد که منجر به تغییر فعالیت آن ناحیه می‌شود. بنا به اختلالی که وجود دارد در انجام این روش باید موارد زیر مشخص شده باشد: شدت جریان الکتریکی، مدت و جهت آن، محل قرار گیری هر یک از الکتروودها، اندازه پدهای اسفنجی مورد استفاده و تعداد جلسات (نیچه^۸ و همکاران، ۲۰۰۹).

پیشینه تجربی

پژوهش‌های متعددی در رابطه با اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای انجام گرفته است. به عنوان مثال؛ نتایج پژوهش جاگ^۹ و همکاران (۲۰۲۱) مکانیسم عملکرد tDCS را با تکیه بر ترمیم قابلیت اعطاف‌پذیری سیناپسی تنظیم نشده در اختلالات روانپزشکی مانند افسردگی و اسکیزوفرنی^{۱۰} نشان می‌دهد.

مک کلینتاک^{۱۱} و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود که به بررسی اثر تحریک فراجمجمه‌ای بر افسردگی تک‌قطبی و دو قطبی پرداختند، کاهش معناداری را در علائم افسردگی در گروه آزمایشی خود گزارش نموده‌اند. زوئو^{۱۲} و همکاران (۲۰۲۰) بر اساس مطالعه خود بر روی افراد دارای اختلال

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، یک مطالعه نیمه آزمایشی همراه با گمارش تصادفی آزمودنی‌ها، در گروه‌های آزمایش و کنترل، به همراه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری است. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه افراد ۲۵ تا ۴۵ ساله‌ای که پس از ابتلا به کووید-۱۹ و بهبود علائم جسمانی به کلینیک‌های شهر شیراز با علائم افسردگی مراجعه کرده و پس از انجام مصاحبه بالینی توسط روانشناس بر پایه معیارهای تشخیصی DSM-IV مبتلا به اختلال افسردگی تشخیص داده شده و در آزمون افسردگی بک برای بررسی شدت علائم افسردگی نمره بالاتر از ۱۸ را کسب نمودند؛ تشکیل داده‌اند. از این بین ۳۰ نفر از افراد که دارای ملاک‌های ورود و خروج از پژوهش بودند، و با تشخیص افسردگی؛ داوطلب شرکت در

1. Non-aggressive
2. Depolarization
3. Hyperpolarization.
4. Neuron
5. Nerve receptors
6. Sadock and Kaplan
7. Electrode
8. Nitsche
9. Jog
10. Schizophrenia
11. McClintock
12. Zhou

13. Razza
14. Vigod

برای تمامی محاسبات آماری داده‌ها، نرم‌افزار SPSS-22 مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور انجام پژوهش حاضر از ابزارهای زیر استفاده شد:

پرسشنامه افسردگی بک^۱: سیاهه افسردگی بک (ویرایش دوم) این پرسشنامه ۲۱ ماده‌ای به اندازه‌گیری نشانه‌های افسردگی که فرد طی دو هفته گذشته تجربه کرده است اشاره دارد و براساس یک درجه‌بندی ۴ نمره‌ای به شیوه لیکرت نمره‌گذاری می‌شود. نمره کل این مقیاس از ۰ تا ۶۳ می‌تواند تغییر کند و نمرات بالاتر نشان‌دهنده سطوح شدیدتر افسردگی هستند. بک، استیور و گاربین^۲ همسانی درونی مقیاس را برحسب ضریب آلفاکرونباخ از ۰/۷۳ تا ۰/۹۲ و ضریب اعتبار بازآزمایی را از ۰/۴۸ تا ۰/۸۶ گزارش کرده‌اند. ضریب همبستگی مقیاس افسردگی بک با مقیاس درجه‌بندی روانپزشکی همیلتون^۳ برای افسردگی ۰/۷۳ با مقیاس خودسنجی افسردگی زونگ^۴ ۰/۷۶ و با مقیاس افسردگی پرسشنامه چندوجهی شخصیتی مینه‌سوتا ۰/۷۴ به دست آمده است. دابسون^۴ و محمد خوانی در بررسی ویژگی‌های روانسنجی این پرسشنامه ضریب کل اعتبار این پرسشنامه را برابر ۰/۹۱ محاسبه کردند. ضریب روایی همگرا با پرسشنامه نشانگان مختصر برابر ۰/۸۷، ضریب همبستگی هر آیتم با کل پرسشنامه ۰/۶۸ و ضریب بازآزمایی آن برابر ۰/۹۴ بدست آمد.

روش تحریک الکتریکی مستقیم مغز (tDCS):

روشی غیرتهاجمی است که جریان خفیف الکتریکی را به صورت مستقیم از جمجمه وارد مغز می‌کند (نیچه و همکاران، ۲۰۰۹). در سال‌های دهه ۱۹۶۰ شخصی به نام آلبرت توانست نشان دهد که این روش با تغییر تحریک‌پذیری قشر مغز عملکرد مغز را مورد تأثیر قرار می‌دهد. او همچنین کشف کرد که تحریک مثبت و منفی آثار متفاوتی بر تحریک‌پذیری قشر مغز دارند. در پژوهش حاضر، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای با استفاده از دستگاه دو کاناله شرکت مدینا طب گستر اعمال گردید. این دستگاه با استفاده از دو منبع انرژی مستقل، دو الکترود کاتد و دو الکترود آند را در اختیار قرار می‌دهد. قطب آند در این روش منجر به افزایش تحریک‌پذیری قشری و قطب کاتد منجر به کاهش تحریک‌پذیری قشری می‌گردد (فرنجنی^۱ و همکاران، ۲۰۰۵).

این پژوهش شدند، با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند که ۱۵ نفر از آنها با میانگین سنی ۴۳/۳۴ و انحراف استاندارد ۸/۶ در گروه آزمایش و ۱۵ نفر با میانگین سنی ۱۳/۳۵ و انحراف استاندارد ۵/۶ در گروه کنترل، گمارده شدند. معیارهای ورود افراد به نمونه شامل نداشتن بیماری‌های سایکوتیک و همزمانی با اختلالات دیگر، عدم مصرف دارو، سن فرد در محدوده ۲۵ تا ۵۰ سال، رضایت آزمودنی به ادامه همکاری و معیارهای خروج داشتن بیماری‌های سایکوتیک و همزمانی با اختلالات دیگر، مصرف همزمان دارو، نبودن سن افراد در این محدوده و عدم رضایت آزمودنی از ادامه همکاری بود. جهت رعایت اصول اخلاقی در پژوهش حاضر، افراد گروه کنترل وارد لیست انتظار شدند تا در صورت اثربخشی آزمایش آنها نیز همانند گروه آزمایش مورد مداخله قرار گیرند. همچنین به افراد دو گروه این اطمینان داده شد که نتایج فقط در اختیار محقق خواهد بود و صرفاً جهت تحلیل و استفاده در این پژوهش مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. همچنین قبل از شروع آزمایش، به آزمودنی‌ها گفته شد که در هر مرحله از تحقیق در صورت عدم تمایل به همکاری می‌توانند از فرآیند پژوهش کناره‌گیری نمایند. بعد از انتخاب آزمودنی‌ها و گمارش تصادفی آن‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل، گروه آزمایش به مدت ۱۲ جلسه متوالی (با فاصله ۲۴ ساعت)، هر جلسه جریانی با شدت ۲ میلی آمپر در ناحیه F3 و FP2 را به مدت ۲۰ دقیقه دریافت کردند. در پایان درمان، پرسشنامه افسردگی بک دوباره اجرا شد تا نتایج مداخله ثبت گردد. ۴ هفته پس از مداخله تحریک الکتریکی مستقیم مغز، برای ارزیابی دوام و پایداری اثرات درمانی در طول زمان، مقیاس افسردگی بک دوباره اجرا گردید و نتایج آن در پروفایل آزمودنی‌ها ثبت شد (لازم به ذکر است که در مرحله پس‌آزمون، مقیاس افسردگی بک بصورت حضوری و در پایان جلسه آخر درمان تکمیل گردید و در مرحله پیگیری جهت رعایت شرایط قرنطینه، پرسشنامه با هماهنگی برای شرکت‌کنندگان در آزمون، ارسال گردیده و پس از تکمیل، از طریق شبکه مجازی و پست الکترونیک به آزمودنی‌ها عودت داده شد). همچنین به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از مقیاس افسردگی بک، جهت مشخص شدن معناداری اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر بهبودیافتگان کرونو مبتلا به اختلال افسردگی از آزمون آماری تحلیل کوواریانس استفاده شد. لازم به ذکر است که

1. Beck
2. Steiwer, Garbin
3. Hamilton
4. Dobson

کوواریانس پرداخته شد که نتایج آن در جدول‌های شماره ۳ و ۲ ارائه گردیده است.

نتایج جدول ۳ و ۲ نشان داد که فرض یکسانی شیب خط رگرسیون و همسانی واریانس‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل برقرار است. نتایج تحلیل کوواریانس پس‌آزمون و پیگیری نمرات افسردگی پس از تعدیل اثر پیش‌آزمون دو گروه در جدول شماره ۴ ارائه گردیده است.

نتایج جدول ۴ نشان داد بین میانگین نمرات پس‌آزمون و پیگیری افسردگی بعد از تعدیل اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد و میانگین نمرات پس‌آزمون و پیگیری گروه آزمایش به طور معنی‌داری در افسردگی کمتر از گروه گواه است، به عبارتی درمان تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم (tDCS) توانسته شدت نشانگان افسردگی در بهبود یافتگان کرونا را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد که با در نظر گرفتن مجذور اتا در مرحله پس‌آزمون و پیگیری به ترتیب می‌توان گفت ۷۷ و ۷۴ درصد از این تغییرات ناشی از اثر متغیر مستقل است و این اثر در طول زمان از پایداری مناسبی نیز برخوردار می‌باشد.

این دستگاه قادر به کنترل دایم امپدانس الکترودها بوده و مانع از هر گونه خطر سوزش و آسیب‌دیدگی پوست سر می‌گردد. شدت جریان خروجی دستگاه از ۱/ میلی آمپر تا ۲ میلی آمپر قابل تنظیم می‌باشد. الکترودها کربنی و رسانا بوده و برای جلوگیری از واکنش شیمیایی نقطه تماس بین الکترودها و پوست درون اسفنج آغشته به محلول کلرید سدیم ۰/۹ در دو ناحیه FP2 و F3 به مدت ۲۰ دقیقه در هر جلسه و ۱۲ جلسه با فاصله ۲۴ ساعت، قرار داده شد. تحریک از طریق دستگاه نئوروستیم^۲ انجام شد.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های توصیفی گروه‌های آزمایشی و کنترل در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در رابطه با افسردگی در جدول ۱ ارائه شده است.

به منظور بررسی تأثیر تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم (tDCS) بر شدت نشانگان افسردگی در بهبود یافتگان کرونا با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس، ابتدا به بررسی یکسانی شیب خط رگرسیون و همسانی واریانس‌ها به عنوان پیش‌فرض‌های تحلیل

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد مقیاس افسردگی گروه‌های کنترل و آزمایش در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

افسردگی	مشخصه آماری	گروه آزمایش		گروه کنترل	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
میانگین		۱۴,۵۳	۱۵,۱۳	۳۰,۱۳	۳۰,۰۶
انحراف استاندارد		۴,۱۸	۴,۴۰	۵,۹۸	۵,۸۹

جدول ۲. بررسی یکسانی شیب خط رگرسیون

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری
گروه پیش‌آزمون خطا	۲۱۵۲,۴۸۲	۲	۱۰۷۶,۲۴۱	۸۷,۵۷۴	۰,۸۴
	۳۳۱,۸۱۸	۲۷	۱۲,۲۹۰		

جدول ۳. بررسی همسانی واریانس‌ها از طریق آزمون لون

	مقدار F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
پیش‌آزمون	۰,۱۴۰	۱	۲۸	۰,۷۱۱
پس‌آزمون	۰,۸۰۵	۱	۲۸	۰,۳۷۷

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس نمرات پس‌آزمون و پیگیری افسردگی در دو گروه

زیر مقیاس‌ها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
پس‌آزمون	۱۳۴,۱۴۵	۱	۱۳۴,۱۴۵	۶۰,۷۰۱	۰,۰۱۵	۰,۱۹۹
	۱۸۰۳,۶۷۶	۱	۱۸۰۳,۶۷۶	۹۰,۰۹۷	۰,۰۰۰	۰,۷۶۹
پیگیری	۱۵۸,۲۲۱	۱	۱۵۸,۲۲۱	۷,۱۱۵	۰,۰۱۳	۰,۲۰۹
	۱۶۶۶,۳۲۲	۱	۱۶۶۶,۳۲۲	۷۴,۹۲۹	۰,۰۰۰	۰,۷۳۵

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر شدت نشانه‌های افسردگی افراد بهبود یافته از کووید-۱۹ انجام گرفته است. نتایج تحلیل کوواریانس پس از تعدیل میانگین و کنترل مداخله‌گرها حاکی از کاهش معنادار در نمرات افسردگی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بود. با توجه به نتایج مرحله پس‌آزمون به نظر می‌رسد که روش تحریک الکتریکی مستقیم مغز می‌تواند بر کاهش نشانگان افسردگی در بهبود یافتگان کووید-۱۹ مؤثر باشد. همچنین نمرات پیگیری حاکی از پایداری اثربخشی در طول زمان بوده است.

نتایج حاصل از این پژوهش با پژوهش (جاگ و همکاران، ۲۰۲۱) مطابقت دارد، نتایج مطالعه این پژوهشگران حاکی از آن بود که مکانیسم عملکرد tDCS قابلیت انعطاف‌پذیری سیناپسی تنظیم نشده در اختلالات روانپزشکی مانند افسردگی و اسکیزوفرنی را ترمیم می‌نماید. همچنین نتایج پژوهش (مک کلینتاک و همکاران، ۲۰۲۰) نیز با نتایج پژوهش حاضر همسو است. نتایج حاصل از مطالعه این پژوهشگران نشان داد تحریک فراجمحه‌ای بر کاهش علائم افسردگی در افسردگی تک‌قطبی و دوقطبی مؤثر است. در همین راستا؛ نتایج پژوهش (زئو و همکاران، ۲۰۲۰) حاکی از آن بود که تحریک tDCS نه تنها علائم افسردگی و اضطراب را بهبود می‌بخشد بلکه تأثیر مثبتی بر کیفیت خواب بیماران مبتلا به بی‌خوابی دارد. برای بیماران مبتلا به افسردگی و بی‌خوابی، تحریک tDCS می‌تواند مکمل خوبی برای داروها باشد (رازا و همکاران، ۲۰۲۰). نیز تحریک مستقیم مغز را در کاهش شدت افسردگی مؤثر دانسته‌اند. افزون بر آن نتایج مطالعات (ویگود و همکاران، ۲۰۱۹)، (لی و همکاران، ۲۰۱۹)، (مهدیلو و همکاران، ۱۳۹۹)، (مرادی و کیانی، ۱۳۹۹)، (احمدی‌زاده و رضایی، ۱۳۹۹) و (اورکی و شاهمرادی، ۱۳۹۷)، نتایج پژوهش حاضر را مورد تأیید قرار داده‌اند.

در این پژوهش تحریک الکتریکی بصورت مکرر با فاصله زمانی ۲۴ ساعت و طول تحریک ۲۰ دقیقه‌ای اجرا گردید که منجر به بهبود پایداری کاهش علائم افسردگی شد و در طی دوره درمان نیز هیچگونه عارضه‌ای به غیر از خارش مختصر در ناحیه قرارگیری پد، گزارش نگردید. آزمودنی‌ها از جلسه چهارم درمان، بهبود قابل ملاحظه‌ای در وضعیت خلقی و همچنین بهبود کیفیت خواب را گزارش کردند که با پیشرفت درمان، به‌طور قابل ملاحظه‌ای بهبود

یافت. در تبیین این مسئله می‌توان به پراکنده بودن اثرات تحریک اشاره کرد. این مشاهدات با نتایج تحقیقات (بوگیو^۱ و همکاران، ۲۰۰۷) سازگاری دارد. آنها به دوره‌های تحریک مکرر و بی‌درپی اشاره دارند که ممکن است به‌طور مفید و سودمندانه به یادگیری حرکتی و شناخت کمک نمایند، که با نتایج این تحقیق همخوان است و با درک درستی از فیزیکی tDCS نیز قابل تصور است. در واقع تحریکی که در درجه اول در نواحی پیشانی مغز برای درمان افسردگی تجویز شده، ممکن است اثرات بالینی دیگری نیز داشته باشد.

در تبیین یافته کلی پژوهش حاضر، می‌توان این‌گونه بیان کرد که اصل بنیادی درمان تحریک مغز از روی مجموعه با جریان مستقیم الکتریکی این است که به نوعی تغییراتی در تحریک‌پذیری کرتکس ایجاد می‌کند. مطالعات نشان داده است تحریک آنودال منجر به افزایش تحریک‌پذیری و کاتودال منجر به کاهش تحریک‌پذیری در مغز می‌گردد. مطالعات عصب داروشناسانه نیز نشان می‌دهد که اثرات فوری این نوع تحریک به دلیل تغییرات در پتانسیل غشا سلول در سطح زیر آستانه‌ای است. مکانیسم عمل این درمان هم به این شکل است که منجر به تغییر در نوروپلاستیسیته مغزی می‌گردد. مکانیسم عمل این درمان به دو شکل کلی تصاویر مغزی و تغییرات بیوشیمیایی قابل بررسی است که بررسی‌ها تغییراتی را در میزان انتقال‌دهنده‌های عصبی چون سروتونین که در افسردگی مؤثر هستند را ثابت کردند. انتخاب منطقه پشتی جانبی پیش‌پیشانی نیز از این روست که این منطقه بیشترین ارتباط را با مناطق زیرقشری مغزی دارد و منجر به تأثیرات بنیادی‌تر در مغز می‌گردد. شواهد متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد درمان تحریک مغز از روی مجموعه با جریان مستقیم الکتریکی بر عملکرد و ساختار مغز به خصوص نواحی پیش‌پیشانی تأثیرگذار است. از آنجا که این ناحیه از مغز مربوط به ادراک کنترل است تأثیرگذاری بر این نقطه می‌تواند منجر به کاهش علائم افسردگی شود (مک کلینتاک و همکاران، ۲۰۱۱). استفاده از روش‌های جدید مغزی در درمان افسردگی و سایر اختلالات روانی، مؤثر می‌باشد. تحریک الکتریکی مستقیم مغز tDCS یکی از روش‌های امیدوارکننده به دلیل سهولت نسبی در استفاده، ایمنی و اثرات زیستی-عصبی پدیدار گشته است (فینک^۲، ۲۰۰۱). tDCS کشف دوباره یک تکنولوژی کهنه است و اکنون خیلی از مطالعات، در حال کشف

داشت، نحوه نمونه‌گیری در دسترس و حجم پایین نمونه بود. همچنین به دلیل طولانی بودن مدت اجرای روش درمان تحریک الکتریکی مستقیم مغز، ضعف جسمی در برخی آزمودنی‌ها به دلیل گذراندن دوره سخت بیماری کووید-۱۹ و شرایط قرنطینه، خستگی آزمودنی‌ها نیز به چشم می‌خورد.

تشکر و قدردانی

در پایان نویسندگان این مقاله نهایت تشکر و قدردانی خود را به افرادی تقدیم می‌نمایند، که در فرآیند این پژوهش (خصوصاً در شرایط قرنطینه و با توجه به وضعیت جسمانی گروه آزمایش و کنترل ناشی از گذراندن شرایط سخت بیماری)؛ ما را همراهی نمودند.

پتانسیل درمانی آن در طیف وسیعی از اختلالات هستند (آرول آناندام و لو^۱، ۲۰۰۹). تحریک الکتریکی مستقیم مغز به‌عنوان روشی سودمند و مؤثر در درمان افسردگی و درمانی امیدوارکننده به دلیل سهولت در استفاده و نداشتن عوارض جانبی مشخص شده است (ناردون^۲ و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین چنین به نظر می‌رسد که این روش می‌تواند به عنوان یک روش مداخله‌ای برای کاهش افسردگی در بیماران و بهبودیافتگان کووید-۱۹ در کنار سایر درمان‌های شناختی و دارویی مرسوم توسط روانپزشکان، روانشناسان و روان‌درمانگران در کلینیک‌های اعصاب و روان و مراکز خدمات روانشناسی به کار گرفته شود. مهمترین محدودیتی که در انجام این پژوهش وجود

منابع

- Ahmadizadeh M, Rezaei M.(2020). Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on depression, anxiety and rumination of patients with Post-traumatic Stress Disorder.Symptoms.(PTSD) *.J.Mil.Med..* 2020;22(3):264–72. [doi:10.30491/JMM. 22. 3.264].(in persian).
- Aliakbari Dehkordi, M., Eisazadeh, F., & Aghajanbigloo, S. (2020). Psychological consequences of patients with coronavirus (COVID- 19): A Qualitative Study. *Iranian Journal of Health Psychology, 2*(2), 9–20. [Doi:10.30473/ijohp.2020.52395.1074]. (in persian).
- Arul-Anandam AP, Loo C.(2009) Transcranial direct current stimulation: a new tool for the treatment.of.depression: *J.Affective.Disord..*2009;117(3):137-45. [doi:10.1016/j.jad.2009.01.016].
- Bo, H., Li, W., Yang, Y., Wang, Y., & ... Q. Z.-P. (2020). Posttraumatic stress symptoms and attitude toward crisis mental health services among clinically stable patients with COVID-19 in China. *Pubmed.Ncbi.Nlm.Nih.Gov.* [http:// doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30090-0]
- Boggio, P. S., Bempohl, F., Vergara, A. O., Muniz, A. L. C. R., Nahas, F. H., Leme, P. B., Rigonatti, S. P., & Fregni, F. (2007). Go-no-go task performance improvement after anodal transcranial DC stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex in major depression. *Journal of Affective Disorders, 101*(1–3),91–98. [https://doi.org/ 10.1016/j.jad.2006.10.026]
- Fink M.(2001). Convulsive therapy: a review of the first 55years. *J Affective Disord.* 2001;36(1):1-15. [DOI: 10.1016/s0165-0327(00)00367-0]
- Fregni, F., Boggio, P. S., Nitsche, M., Bempohl, F., Antal, A., Feredoes, E., Marcolin, M. A., Rigonatti, S. P., Silva, M. T. A., Paulus, W., & Pascual-Leone, A. (2005). Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. *Experimental Brain Research, 166*(1), 23–30. [https://doi.org/10.1007/s00221-005-2334-6]
- Jog, M. S., Kim, E., Anderson, C., Kubicki, A., Kayathi, R., Jann, K., Yan, L., Leaver, A., Hellemann, G., Iacoboni, M., Woods, R. P., Wang, D. J. J., & Narr, K. L. (2021). In-vivo imaging of targeting and modulation of depression-relevant circuitry by transcranial direct current stimulation: a randomized clinical trial. *Translational Psychiatry, 11*(1). [https://doi.org/10.1038/s41398-021-01264-3]
- Heydari, M (2020). The necessity of knowledge management in the new crisis of the corona virus (Covid-19). *Health image magazine, vol 11, N 2, 94-97.* (in persian).

- Li, M. S., Du, X. D., Chu, H. C., Liao, Y. Y., Pan, W., Li, Z., & Hung, G. C. L. (2019). Delayed effect of bifrontal transcranial direct current stimulation in patients with treatment-resistant depression: A pilot study. *BMC Psychiatry*, 19(1), 1–9. [https://doi.org/10.1186/s12888-019-2119-2]
- Li, S., Wang, Y., Xue, J., Zhao, N., & Zhu, T. (2020). The impact of covid-19 epidemic declaration on psychological consequences: A study on active weibo users. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). [https://doi.org/10.3390/ijerph17062032]
- Lima, C., Carvalho, P. de M., ... I. L.-P., (2020). The emotional impact of Coronavirus 2019-nCoV (new Coronavirus disease). *Elsevier*. [https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112915]
- Liu, S., Yang, L., Zhang, C., Xiang, Y., Liu, Z., ... S. H.-T. L., & et al. (2020). Online mental health services in China during the COVID-19 outbreak. *TheLancet.Com*. [http://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30077-8]
- Mahdilo, A., Mohib, N., Tabatabai, SM, Alivandi Wafa, M (2020). Comparing the effectiveness of group cognitive therapy based on mindfulness and direct electrical stimulation of the brain from the skull on reducing depression in non-clinical population. *Scientific-Research Quarterly. Educational sciences and psychology of Neuropsychology*. 2 (21). 81-98. (in persian).
- McClintock, S. M., Martin, D. M., Lisanby, S. H., Alonzo, A., McDonald, W. M., Aaronson, S. T., Husain, M. M., O'Reardon, J. P., Weickert, C. S., Mohan, A., & Loo, C. K. (2020). Neurocognitive effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) in unipolar and bipolar depression: Findings from an international randomized controlled trial. *Depression and Anxiety*, 37(3), 261–272. [https://doi.org/10.1002/da.22988]
- McClintock, S. M.; Husain, M. M.; Wisniewski, S. R.; et al.(2011) "Residual symptoms in depressed patients who respond by 50%.but do not 5-remit to antidepressant medication". *J Clin Psychopharmacol*. 2011;(31):180-186.[doi: 10.1097/JCP.0b013e31820ebd2c].
- Moradi, M; Kayani, M (2020). Effectiveness of practical neuropsychological exercises on improving executive functions and attention span of students with reading learning disorder. *Scientific-Research Quarterly. Journal of Educational sciences and psychology of Neuropsychology*, 2 (21), 81-98.
- Nardone R, Bergmann J, Christova M, Caleri F, Tezzon F, Ladurner G, et al.(2012) Effect of Transcranial brain stimulation for the treatment of Alzheimer disease: A review. *Int J AlzheimerDisease*; 2012 [doi:10.1155/2012/687909].
- Necho, M., Tsehay, M., Birkie, M., Biset, G., & Tadesse, E. (2021). Prevalence of anxiety, depression, and psychological distress among the general population during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Social Psychiatry*, 1–11. [https://doi.org/10.1177/00207640211003121]
- Nitsche, M. A., Boggio, P. S., Fregni, F., & Pascual-Leone, A. (2009). Treatment of depression with transcranial direct current stimulation (tDCS): A Review. In *Experimental Neurology* (Vol. 219, Issue 1, pp. 14–19). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2009.03.038]
- Nitsche, M. A., Cohen, L. G., Wassermann, E. M., Priori, A., Lang, N., Antal, A., Paulus, W., Hummel, F., Boggio, P. S., Fregni, F., & Pascual-Leone, A. (2009). Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Elsevier*. [https://doi.org/10.1016/j.brs.2008.06.004]
- Orak M, Shahmoradi S. The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS). On the Working Memory and Severity of Depression Symptoms. *Educational sciences and psychology of Neuropsychology*. 2018;4(3):75-88. [Doi:10.30473/clpsy.2019.5568]. (in persian).
- Rabipour, S., Wu, A. D., Davidson, P. S. R., & Iacoboni, M. (2018). Expectations May Influence the Effects of Transcranial

- Direct Current Stimulation. *BioRxiv*, August. [https://doi.org/10.1101/279554] (in persian).
- Razza, L. B., Palumbo, P., Moffa, A. H., Carvalho, A. F., Solmi, M., Loo, C. K., & Brunoni, A. R. (2020). A systematic review and meta-analysis on the effects of transcranial direct current stimulation in depressive episodes. *Depression and Anxiety*, 37(7), 594–608. [https://doi.org/10.1002/da.23004]
- Remuzzi, A., & Remuzzi, G. (2020). COVID-19 and Italy: what next? *The Lancet*, 395(10231), 1225–1228. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30627-9]
- Sadock BJ, Sadock VA, Kaplan HI. (2009). *Kaplan and Sadock's concise textbook of child and adolescent psychiatry*: Lippincott Williams & Wilkins; .2009.
- Shahmohammadi Kaleybar M, Bafandeh H, Yousefi R, Rahbaran R. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation on the Response Inhibition in Patient with Obsessive Compulsive Disorder. *Neurosci J Shefaye Khatam*. 2019; 7(2):1–12. [http://doi.org/10.21203/rs.3.rs-58186/v1] (in persian).
- Sharafi, A., Sadeghi, K., Khazaei, H (2013), The comparison of efficacy pharmacotherapy and group cognitive therapy in dimensions of temperament and character of patients with major depression disorder. *J Kermanshah University Med Sci*. 2013.17(4):230-6. [DOI:10.22110/JKUMS.V17I4.641]. (in persian).
- Vigod, S., Dennis, C. L., Daskalakis, Z., Murphy, K., Ray, J., Oberlander, T., Somerton, S., Hussain-Shamsy, N., & Blumberger, D. (2014). Transcranial direct current stimulation (tDCS) for treatment of major depression during pregnancy: Study protocol for a pilot randomized controlled trial. *Trials*, 15(1). [https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-366]
- Xiang, Y., Yang, Y., Li, W., Zhang, L., & Zhang, Q. (2020). *Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed*. [http://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30046-8]
- Yang, L., Wu, D., Hou, Y., Wang, X., Dai, N., Wang, G., Yang, Q., Zhao, W., Lou, Z., Ji, Y., & Ruan, L. (2020). Analysis of psychological state and clinical psychological intervention model of patients with COVID-19. *MedRxiv*. [https://doi.org/10.1101/2020.03.22.20040899]
- Yao, H., Chen, J., Psychiatry, Y. X.-L., (2020), Patients with mental health disorders in the COVID-19 epidemic. *The Lancet. Psychiatry*, 2020.7(4). [http://doi.org/10.1016/S2215-0366 (20)30090-0]
- Zangrillo, A., Beretta, L., Silvani, P., Colombo, S., Scandroglio, A. M., Dell'acqua, A., Fominskiy, E., Landoni, G., Monti, G., Azzolini, M. L., Monaco, F., Oriani, A., Belletti, A., Sartorelli, M., Pallanch, O., Saleh, O., Sartini, C., Nardelli, P., Lombardi, G., ... Tresoldi, M. (2020). Fast reshaping of intensive care unit facilities in a large metropolitan hospital in Milan, Italy: Facing the COVID-19 pandemic emergency. *Critical Care and Resuscitation*, 22(2), 91–94.
- Zhou, Q., Yu, C., Yu, H., Zhang, Y., Liu, Z., Hu, Z., medicine, T. Y.-S., (2020). The effects of repeated transcranial direct current stimulation on sleep quality and depression symptoms in patients with major depression and insomnia. *Sleep Medicine*. 2020;70:17-26. [http://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.02.003].
- Zhu, H., Wei, L., & Niu, P. (2020). The novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Global Health Research and Policy*, 5(1), 2019–2021. [https://doi.org/10.1186/s41256-020-00135-6]



COPYRIGHTS

© 2022 by the authors. Licensee 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>)