

Comparing the effectiveness of transcranial direct current stimulation (tDCS) and short-term cognitive rehabilitation protocol on verbal fluency and visuospatial ability in the elderly with mild Alzheimer's disease

Arezoo Mojarrad¹ (ORCID: 0000000209768396), Esmaeil Sadri Damirchi², Ali Sheykholeslami³, Ali Rezaeisharif³ (ORCID: 0000000335028575), Vahid Abbasi⁴

1. Ph.D. Student of Counseling, Faculty of Education sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Professor of Counseling, Faculty of Education sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

3. Associate Prof., Education and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

4. Assistant Professor, Faculty of Medicine, University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

Correspondence:

Esmaeil Sadri Damirchi

Email:

araz_sadri@yahoo.com

Received: 04/Jun/2023

Accepted: 07/Sep/2023

How to cite:

Mojarrad, A., Sadri Damirchi, E., Sheykholeslami, A., Rezaeisharif, A., & Abbasi, V. (2023). Comparing the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Short-Term Cognitive Rehabilitation Protocol on Verbal Fluency and Visuospatial Ability in the Elderly with Mild Alzheimer's Disease. *Neuropsychology*, 9(34), 37-52. doi: 10.30473/clpsy.2024.68122.1704

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to compare the effectiveness of tDCS method and short-term cognitive rehabilitation protocol on verbal fluency and visuospatial ability in the elderly with mild Alzheimer's disease. **Methods:** The research method was an extended experiment with two experimental groups and one control group, which was conducted using the pre-test and post-test method. The statistical population included elderly people over 65 years of age with mild Alzheimer's who had been referred to a neurologist in 1401, and among these people, 60 people were randomly selected two groups. An experimental and a control group were assigned. Then tDCS method was applied for 10 sessions of 20 minutes one experimental group and a short-term cognitive rehabilitation program for 9 sessions of 90 minutes was applied the second experimental group and no intervention was performed the third group. The post-test was conducted an interval of one week. After one month, the studied groups were followed up again. Aden Brook's revised version of the cognitive test was used to collect data. **Findings:** The results showed that tDCS significantly improves the visual component and the cognitive rehabilitation method improves perception. In general, it can be said that the performed interventions improved visual -spatial ability in the elderly with mild Alzheimer's disease, while they had no significant effect on the variable of verbal fluency. **Conclusion:** It can be concluded that both methods can be used to improve the spatial visual ability of the elderly with mild Alzheimer's disease.

KEYWORDS

transcranial direct current stimulation, cognitive rehabilitation, visuospatial ability, verbal fluency



مقدمه

پیری^۱ یک بار جهانی (دمایر و چامبرز^۲، ۲۰۲۱) و یک فرآیند پیچیده و چندوجهی است که منجر به کاهش عملکردی گسترده می‌شود که بر همه اندام‌ها و بافت‌ها تأثیر می‌گذارد (اسکامچر، پوسوف، ویچ و هویبجمکرز^۳، ۲۰۲۱). با افزایش سن و آغاز سالمندی افراد به تدریج برخی از کارکردهای فیزیولوژیک، شناختی و اجتماعی خود را از دست می‌دهند. هر چند که ممکن است این کاهش در وضعیت عملکردی سبب وابستگی سالمند نشود ولی بر آسیب‌پذیری این گروه جمعیتی اثرات زیادی دارد (چیانگ، چو، چانگ، چانگ، چن، چپو و چو^۴، ۲۰۱۰). اختلالات شناختی از جمله مشکلات شایع دوران سالمندی است که حدود ۳۵ درصد سالمندان، درجات مختلف آن را نشان می‌دهند و آلزایمر^۵ به عنوان مرحله پیش‌رونده این اختلال تلقی می‌شود (کواس، داویدسون، مجیلا و رودنی^۶، ۲۰۲۰). آلزایمر عبارت است از تخریب پیش‌رونده و از بین‌برنده مغز که به طور جدی کارکردهای شناختی و فرایندهای مغزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در زمینه‌ای از هشیاری کامل و بسته به نوع و شدت عامل آن بروز می‌کند (نجاتی، ۱۳۹۸). آلزایمر به صورت مجموعه‌ای از اختلالات در شناخت، حافظه، زبان، تغییرات روانشناختی و روانپزشکی و مختل شدن فعالیت‌های روزمره تظاهر می‌یابد (آلت و برزوزی^۷، ۲۰۰۹). اگر چه سیر پیشرفت بیماری آلزایمر به طور چشمگیری از بیماری تا بیمار دیگر تفاوت دارد، اما در این میان شباهت‌هایی نیز دیده می‌شود که با توجه به آن‌ها می‌توان آن را به خفیف، متوسط و پیشرفته تقسیم نمود (سمندری، ۱۳۹۳). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد، هرچه شدت بیماری آلزایمر بیشتر می‌شود نارسایی در عملکرد حافظه و عملکردهای اجرایی بیشتر می‌شود و این نارسایی‌ها به عنوان نمادی از مراحل پیشرفت بیماری، محسوب می‌شوند (کیروا، بایز و لاکالوار^۸، ۲۰۱۵). علائم بالینی

سندرم آلزایمر خفیف عبارتند از: مشکلات آشکار در حافظه اخیر، وجود نقص در حداقل یکی دیگر از ابعاد شناختی و کاهش استقلال در عملکرد. اختلال در عملکرد به اشکال مختلفی دیده می‌شود، از جمله مشکلات بیمار در مدیریت مالی، جهت‌یابی مکانی در منزل خود و یا مکان‌های آشنا و ناتوانی در انجام فعالیت‌های شغلی یا کارهای منزل. در این مرحله از بیماری، مبتلایان غالباً در یادآوری اطلاعات گذشته کمتر اختلال دارند (سمندری، ۱۳۹۳).

عملکرد شناختی به طور کلی به مجموعه‌ای از مهارت‌های لازم برای فعالیت مستقل و هدفمند، شامل بسیاری از عملکردهای عصب‌شناختی سطح بالاتر، مانند حافظه کاری، کنترل مهاری، سازماندهی و برنامه‌ریزی مجدد گفته می‌شود که برای سازگاری موفقیت‌آمیز حیاتی هستند، زیرا آن‌ها رفتارهای معطوف به هدف و ظرفیت مدیریت محرک‌های چندگانه و یا اجرای درخواست‌ها را تسهیل می‌کنند (بیرامی، موحدی، سپهوند، محمدزادگان، قاسم بیگلو و کیلی، ۱۳۹۵). کنش‌های اجرایی به ساختار پیچیده شناختی اشاره دارد که جریانی کنترل‌کننده و عهده‌دار مسئولیت برنامه‌ریزی، گردآوری، هماهنگ کردن، مرتب کردن و نظارت بر سایر فعالیت‌های شناختی است. این کنش‌ها شامل مفاهیمی از قبیل بازداری، حافظه کاری و توجه می‌شود و در رابطه مستقیم با لوب قدامی مغز است (نجاتی، ۱۳۹۸). پیشرفت و بهبود کارکردهای شناختی با توسعه قشر پیش‌پیشانی و ادغام آن با مراکز انگیزه و احساسات در قشر زیرین مغز در ارتباط است (مولر، ساچر، آرلین، هولیگا، کراتزچ، ویلرینگر و اسکروتز^۹، ۲۰۱۲؛ میان، هوگندورن، سویت و کوتویت^{۱۰}، ۲۰۱۱). به طور کلی عملکردهایی که تحت تأثیر این اختلال قرار می‌گیرند عبارتند از هوش، سیالی کلامی، حل مسئله، یادآوری، یادگیری، موقعیت-سنجی، ادراک، توجه، قضاوت، تمرکز، توانایی‌های اجتماعی (موسوی، جراره و محمدی آریا، ۱۴۰۰) و توانایی دیداری فضایی که در مجموعه عملکرد شناختی نامیده می‌شود.

6. Cuevas, Davidson, Mejilla & Rodney

7. Ault & Brzuzy

8. Kirova, Bays, & Lagalwar

9. Mueller, Sacher, Arelin, Holiga, Kratzsch, Villringer & Schroeter

10. Maayan, Hoogendoorn, Sweat & Convit

1. ageing

2. De Maeyer & Chambers

3. Schumacher, Pothof, Vijg & Hoeijmakers

4. Shannon, Ashor, Scialo, Saretzki, Martin-Ruiz, Lara & Mathers

5. Alzheimer

چگونه دیده خواهد شد، این پدیده در غیاب شیء رخ می‌دهد و مغز قادر می‌شود از این طریق به بازآفرینی، تنظیم و طبقه‌بندی تصاویر دست یابد (باکسهورن، باست، سوپر، پلزر، چولمکری و فریتگ^۵، ۲۰۲۰).

از جمله درمان‌هایی که می‌تواند در بهبود عملکرد شناختی مؤثر باشد، تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS^۶) است. از مزیت‌های این درمان می‌توان به ساده بودن روش درمان، عدم ایجاد عوارض جانبی، مدت زمان کم، هزینه پایین و به عنوان یک درمان غیردارویی و دور از عوارض داروهای شیمیایی اشاره کرد (وستوود، کریود، لم، لوکیتو، والاس هنلن، کووالسزیک و روییا^۷، ۲۰۲۰). تحریک فراجمه‌ای مغز برای کنترل تحریک‌پذیری سلول‌های عصبی با انتقال مقدار کمی جریان از طریق یک الکترود بر روی پوست سر استفاده می‌شود. تحریک آند با نزدیک کردن پتانسیل استراحت به پتانسیل آستانه، فعالیت قشر را افزایش می‌دهد در حالی که تحریک کاتد با جدا کردن پتانسیل استراحت از پتانسیل آستانه، تحریک‌پذیری را مهار می‌کند (نجاتی، ۱۳۹۸). این روش تحریک غیرتهاجمی مغز با استفاده از جریان ضعیف الکتریکی بر جمجمه، تغییرات موقتی در تحریک‌پذیری مناطق قشری ایجاد می‌کند (هوین لای^۸، ۲۰۲۰). کاربرد روش فراجمه‌ای مغز بر ناحیه قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی چپ، فعالیت پاراسمپاتیک را افزایش و فعالیت سمپاتیک را کاهش می‌دهد و منجر به بهبود عملکرد شناختی می‌شود (احمدی‌زاده و رضایی، ۱۳۹۹). از آنجا که کنترل فعالیت مغز بر عملکردهای مغز و به ویژه حافظه، برنامه‌ریزی، توجه و پردازش اطلاعات تأثیر می‌گذارد؛ استفاده بالینی از قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی برای اختلالات سیستم عصبی مرکزی و بهبود وضعیت شناختی توسط پژوهشگران تحت بررسی است. قرار دادن آند بر روی قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی سمت چپ و کاتد در ناحیه راست این قشر، رایج‌ترین

سیالی کلامی به عنوان شاخه‌ای مهم از کارکردهای اجرایی (آیتا، بیچ، تایلور، بارگوگنا، هارل و هیل^۱، ۲۰۱۸)، یکی از زمینه‌های مشکل‌ساز در بیماران روان‌پزشکی و مبتلایان به آسیب مغزی است (باسگانی، لوزاتی، ناوارت، کپیوتو، اسکروکو، دامورا و اوسانی^۲، ۲۰۱۷). طبق تعریف، سیالی کلامی، به معنای تعداد کلمات تولید شده توسط فرد در یک بازه زمانی مشخص است (نظری و سیاحی، ۱۳۹۳) و به معنای جستجو و بازیابی واژگانی، با حرف آغازین مشترک است. این کارکرد نیازمند توانایی دستیابی به دانش واجی از منبع حافظه واجی می‌باشد و فرد باید بتواند بر اساس دانش واجی خود، از طبقات مختلف معنایی، کلماتی با واج‌های آغازین یکسان استخراج نماید. لذا این کارکرد نیازمند توانایی انتقال از یک طبقه به یک طبقه‌بنی جدید می‌باشد (بهرامی، نجاتی، پوراعتقاد و فتح آبادی، ۱۳۹۱). یکی دیگر از عملکردهای شناختی مهم که در بیماری آلزایمر دچار آسیب می‌شود توانایی دیداری فضایی است. توانایی دیداری فضایی یکی از مهم‌ترین عوامل ادراک دیداری و به معنای ادراک حالت کلی شیء در فضا است. این ادراک به فرد امکان می‌دهد تا مکان یک شیء یا نماد (حروف، واژه‌ها، اعداد یا تصاویر) را در ارتباط با اشیاء یا نمادهایی که آن‌ها را احاطه کرده‌اند شناسایی نماید؛ این ادراک یکی از کارکردهای تخصصی نیمکره راست به شمار می‌رود که نقش مهمی در مهارت‌های پیچیده زندگی ایفا می‌کند (گلدستاین مارکسین، گلفارب و شانی^۳، ۲۰۲۰). ادراک دیداری از یک شیء نیاز به ادغام چندین ویژگی دیداری دارد (بدلی^۴، ۲۰۱۸). اساس درک فضایی مهارت‌های تجسم فضایی است که از کودکی آغاز شده است؛ تجسم فضایی به قابلیت ذهنی جهت‌گیری فرد با خود و محیط پیرامونش اشاره دارد و مهارت چرخش نیز توانایی ایجاد بازنمایی ذهنی از یک ساختار دو یا سه بعدی است که در آن فرد تجسم می‌کند اگر شکل به اندازه معینی حول یک محور فرضی بچرخد، پس از چرخش

6. transcranial direct current stimulation
7. Westwood, Criaud, Lam, Lukito, Wallace-Hanlon, Kowalczyk & Rubia
8. Ho-yin Lai

1. Aita, Beach, Taylor, Borgogna, Harrell & Hill
2. Basagni, Luzzatti, Navarrete, Caputo, Scrocco, Damora & Avesani
3. Goldstein-Marcusohn, Goldfarb & Shany
4. Baddeley
5. Boxhoorn, Bast, Supèr, Polzer, Cholemkery & Freitag

مطالعات نشان داده که این برنامه‌ها و آموزش شناختی در کاهش نواقص شناختی و حتی در بهبود عملکردهای شناختی در سالمندان سالم و همچنین در مبتلایان به اختلال شناختی خفیف و زوال عقل مؤثر بوده است (میرزائی، حسنی ابهریان، مسچی و ثابت، ۱۳۹۹). مطالعات نشان داده که این برنامه‌ها و آموزش شناختی در کاهش نواقص شناختی و حتی در بهبود عملکردهای شناختی در سالمندان سالم و همچنین در مبتلایان به اختلال شناختی خفیف و زوال عقل مؤثر بوده است (میرزائی، حسنی ابهریان، مسچی و ثابت، ۱۳۹۹). برای مثال کورس، وجتسیک، لکو، کویتری، الیور، گودیچارد و سالمون^۷ (۲۰۲۱)، ایرازوکی، کنتراس سوموزا، توریبویو گومزمن، جناروریو، وندر روست و فرانکومارتین^۸ (۲۰۲۰)، هانتلی، هامپشیر، بور، اوون و هووارد^۹ (۲۰۱۷) و خانجانی، نظری و آب روانی (۱۳۹۸) نشان دادند که در بیماری آلزایمر تمرینات شناختی تأثیر قابل ملاحظه‌ای در عملکردهای شناختی (حتی عملکردهایی که تمرین داده نشده) دارد.

با توجه به اینکه مراقبت از بیماران آلزایمر نیازمند صرف وقت و هزینه زیادی است که سبب ایجاد مشکلات عدیده برای بیمار و خانواده وی می‌گردد و این در حالی است که تشخیص و درمان این بیماری در مراحل اولیه می‌تواند با کند نمودن سرعت پیشرفت بیماری، به تعویق انداختن کاهش اختلال عملکرد فردی، کاهش هزینه‌های درمان، باعث کاهش فشار و بار بیماری بر روی اطرافیان شود (لامبرت، بیگل، پرینز، فراتیگلیونی، وان استراس، فریدیکا و رینیش^{۱۰}، ۲۰۱۴) و از سوی دیگر با توجه به اینکه در زمینه تحریک فراجمعه‌ای مغز در ناحیه پیش‌پیشانی و اثربخشی آن بر روی سالمندان مبتلا به آلزایمر در ایران پژوهش‌های اندکی انجام شده و از طرفی با بررسی‌هایی که انجام شد ملاحظه گردید که اکثر پروتکل‌های توانبخشی شناختی بسیار طولانی مدت و نیاز به جلسات زیادی دارد از این رو

پروتکل تحریک فراجمعه‌ای مغز برای بهبود حافظه فعال، عملکرد شناختی و وضعیت ذهنی است (هوین لای، ۲۰۲۰). نتایج مطالعات نشان‌دهنده نقش درمانی مثبت و امیدوارکننده استفاده از تحریک غیرتهاجمی مغز در اختلالات عملکرد حافظه و حفظ عملکرد شناختی مربوط به آلزایمر است. وانگ، چنگ، تنگ، هو، چیان و هانگ^۱ (۲۰۲۰) در پژوهشی نشان دادند تحریک فراجمعه‌ای مغز در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی در سالمندان مبتلا به آلزایمر موجب بهبود عملکرد شناختی در آزمون‌های وضعیت شناختی و درجه‌بندی زوال عقل می‌شود. همچنین پانچولی و ویجای^۲ (۲۰۲۱)، ایناگاوا، یوکوی، یامادا، میاگاوا، اتسوکا، یاسوما و ناکاگومه^۳ (۲۰۲۰) کروز گنزالس، فونگ، چونگ، تینگ، لائو و براون^۴ (۲۰۱۸)، ددونکر، برونونی، باکن و وواندراسلت^۵ (۲۰۱۶) و شهسوار، طلائئ و قشونی (۱۳۹۷) در نیز بیان کردند، تحریک فراجمعه‌ای منجر بهبود حوزه‌های شناختی خاص و کارکردهای اجرایی در بیماران مبتلا به اختلال شناختی خفیف و آلزایمر می‌شود. از جمله روش‌های دیگری که به منظور توانبخشی استفاده می‌شود، پروتکل‌های توانبخشی شناختی است. توانبخشی شناختی اصطلاحی است که برای درمان و بازتوانی اختلالات شناختی استفاده می‌شود که هدف اصلی آن بهبود نقایص و عملکرد شناختی بیمار از قبیل حافظه، عملکرد اجرایی، درک اجتماعی و توجه و تمرکز است. درمان توانبخشی شناختی بر اصولی از شکل‌پذیری عصبی مبتنی است که شامل تمرین‌های هدفمند برای بهبود حوزه‌های گوناگون شناخت مانند حافظه، توجه، زبان و کارکردهای اجرایی است (برگو، لومبردی، پامبوکو، دلاپوپا، بلو، داولا و زاگونل^۶، ۲۰۱۶). در برنامه‌های بازتوانی شناختی، برنامه‌هایی برای بازتوانی شناختی بیمارانی که مبتلا به نقایص شناختی هستند، طراحی شده که شامل برنامه‌ها و تمرین‌هایی است که منجر به بهبود فرایندهای شناختی می‌شود.

7. Kurth, Wojtasik, Lekeu, Quittre, Olivier, Godichard & Salmon
8. Irazoki, Contreras-Somoza, Toribio-Guzmán, Jenaro-Río, van der Roest & Franco-Martín
9. Huntley, Hampshire, Bor, Owen & Howard
10. Lambert, Bickel, Prince, Fratiglioni, Von Strauss, Frydecka, Reynish

1. Wang, Cheng, Tang, Hou, Chien & Huang
2. Pancholi & Vijay
3. Inagawa, Yokoi, Yamada, Miyagawa, Otsuka, Yasuma & Nakagome
4. Cruz Gonzalez, Fong, Chung, Ting, Law & Brown
5. Dedoncker, Brunoni, Baeken, & Vanderhassel
6. Bergo, Lombardi, Pambuku, Della Puppa, Bellu, D'avella & Zagonel

پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این پرسش است که آیا بین اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی کوتاه مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) بر سیالی کلامی و توانایی دیداری فضایی در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف تفاوت معنادار وجود دارد؟

روش شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر، یک روش آزمایشی گسترش یافته با دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل است که با استفاده از روش پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر، کلیه سالمندان بالای ۶۵ سال مبتلا به آلزایمر خفیف هستند که در سال ۱۴۰۱ به پزشک مغز و اعصاب مراجعه کرده بودند که از بین این افراد، ۶۰ نفر به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) گمارده شدند. سپس متغیرهای مستقل مداخله تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) به مدت ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای به صورت هفته‌ای یک بار روی یک گروه آزمایش و برنامه توانبخشی شناختی کوتاه مدت به تعداد ۹ جلسه (هر جلسه ۹۰ دقیقه) که به روش اسنادی و

بر اساس رویکرد جایگزینی کارکرد سالم لوریا (۱۹۶۳) مطابق جدول ۱ طراحی و پس از تأیید روایی محتوا توسط متخصصین، به صورت هفته‌ای یک بار روی گروه آزمایش دوم اعمال شد و بر روی گروه سوم هیچ مداخله‌ای انجام نشد. بعد از خاتمه مداخله، پس‌آزمون با فاصله یک هفته بر روی گروه‌های آزمایش و گروه کنترل اجرا شد. لازم به ذکر است که بعد از یک ماه مجدد گروه‌های مورد مطالعه مورد پیگیری قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به پژوهش نداشتن بیماری قلبی، نبود زخم و خراشیدگی در سر، تمایل آگاهانه برای شرکت در پژوهش، نداشتن بیماری مسری، نداشتن بیماری صعب‌العلاج مثل سرطان، نداشتن بیماری صرع و ملاک‌های خروج شامل وجود اختلال شخصیت، سابقه سوءمصرف یا وابستگی به مواد مخدر یا الکل، دریافت خدمات روانشناسی دیگر در سایر مراکز در حال انجام پژوهش بود. شایان ذکر است که جهت رعایت اخلاق پژوهش در ابتدا هدف پژوهش و اصل محرمانه بودن توضیح داده شد و پس از جلب رضایت آگاهانه افراد داوطلب وارد پژوهش شدند. جهت جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه زیر استفاده شد.

جدول ۱. پروتکل توانبخشی مبتنی بر تقویت مهارت‌های شناختی

جلسات	هدف	محتوا	زمان
۱	آشنایی با بیمار و آشنایی بیمار با فضای درمان و درمانگر، برقراری رابطه حسنه، اجرای پیش-آزمون	معرفی دو جانبه بیمار و درمانگر و آشنایی بیمار با فضای درمان، صحبت در مورد پروسه درمان و ایجاد آمادگی در بیمار، برقراری رابطه جلسه، اجرای پیش‌آزمون	۹۰
۲	تقویت حافظه	به خاطر سپردن تصویر، به خاطر سپردن اسامی افراد، قطعه‌بندی	۹۰
۳	تمرین تقویت حافظه، تقویت مهارت توجه و جهت‌یابی	به خاطر سپردن وقایع، انجام تمرین «ازها» و «و» ها را بشمارید، کلمات نهفته (قسمت اول)	۹۰
۴	تمرین مهارت توجه و جهت‌یابی، تقویت مهارت سیالی کلامی	کلمات نهفته (قسمت دوم)، تمرین نشانه‌های حروف، تمرین نشانه‌های مقوله	۹۰
۵	تمرین مهارت سیالی کلامی، تقویت مهارت زبان و تفکر	تمرین مقوله حیوانات و رنگ‌ها، وارونه‌سازی کلمات، ضرب‌المثل‌ها، تفکیک مقوله‌ها (قسمت اول)	۹۰
۶	-تمرین مهارت زبان و تفکر، تقویت مهارت توانایی دیداری فضایی	-تفکیک مقوله‌ها (قسمت دوم)، مطابقت آرم‌ها، به خاطر سپردن طرح‌ها، مطابقت تابلوهای علایم راهنمایی و رانندگی	۹۰
۷	مرور مهارت‌های حافظه و توجه و جهت‌یابی	تمرین رستوران ایرانی، سفارش و خرید از سوپر مارکت - پیدا کردن اعداد فارسی بین کلمات	۹۰

۹۰	تورن نشانان اسمها، ضرب‌المثل و موقعیت‌ها، مطابقت حیوانات	۸	مرور مهارت‌های سیالی کلامی، زبان و توانایی دیداری فضایی
۹۰	صحت‌های پایانی با بیمار و برگزاری مراسم اختتامیه، اجرای پس‌آزمون	۹	اختتامیه و اجرای پس‌آزمون

test ساده انجام گرفته است. ضریب آلفای ACE-R ۸۰ صدم است که پایایی خوبی محسوب می‌شود. ضریب همبستگی اسپیرمن بین دو آزمون ACE-R و CDR معنادار بوده است ($P < 0.000$ و -0.321). علامت منفی بیانگر آن است که هر چه نمره فرد در آزمون CDR افزایش می‌یابد، نمره فرد در آزمون ACE-R کاهش می‌یابد. همچنین دو نقطه برش ۸۲ و ۸۸ بر اساس محاسبه میزان حساسیت و میزان وضوح (دقت تشخیصی) و مقدار قدرت پیش‌بینی مثبت برای این آزمون مطرح شده است. نسخه فارسی پرسشنامه آدن بروک در سال ۲۰۰۹ بر اساس فرهنگ ایرانی هنجاریابی شد. ضریب آلفای کرونباخ کل آزمودنی‌ها ۰/۸۴، برای گروه هنجار ۰/۹۷، برای گروه MCI ۰/۸۸ و برای گروه AD برابر ۰/۹۳ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی بالای این آزمون محسوب می‌شود (پورا اعتماد، غنیور، شمس و زارعی، ۲۰۰۹).

یافته‌های پژوهش

اطلاعات توصیفی (میانگین و انحراف معیار) مربوط به متغیرهای سیالی کلامی و دیداری فضایی و مؤلفه‌های مربوط به آن‌ها به تفکیک سه گروه کنترل، برنامه توان-بخشی شناختی کوتاه‌مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) در سه زمان مختلف پیش-آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری در جدول ۲ گزارش شده است.

آزمون شناختی آدن بروک نسخه تجدید نظر شده

(ACE-R)!: آزمون شناختی آدن بروک برای تشخیص دمانس در مراحل اولیه ابتلا توسط ماتورانان و همکاران در سال ۲۰۰۰ ساخته شده است که قادر به تشخیص افتراقی بین انواع دمانس مانند بیماری آلزایمر، دمانس پیشانی-گیجگاهی، فلج پیشرونده هسته فوقانی و دیگر سندرم‌های پارکینسونی است و در تشخیص اختلالات شناختی در بیماران آسیب دیده مغزی کمک کننده است (ماتورات، نستور، بریوس، راکوویچ و هودجس، ۲۰۰۰). پس از آن فرم‌های تجدیدنظر شده‌ای از این آزمایش برای تشخیص-های بالینی مورد استفاده قرار گرفت (مانند میوشی، داوسون، میشل، آرنولد و هودجس، ۲۰۰۶؛ هسه، شوپرت، هون، میوشی و هادجس، ۲۰۱۳). این آزمایش دارای ۵ خرده آزمون است که هر یک از خرده‌آزمون‌ها یک عملکرد شناختی را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. حداکثر نمره در این آزمون ۱۰۰ نمره است که به ترتیب به موارد زیر اختصاص می‌یابد: توجه/جهت‌یابی (۱۸ نمره)، حافظه (۲۶ نمره)، روان و سلیس بودن (۱۴ نمره)، زبان (۲۶ نمره) و توانایی دیداری فضایی (۱۶ نمره). این آزمون بر روی ۲۴۱ نفر هنجاریابی شده است. پایایی این آزمون به وسیله آلفای کرونباخ و روایی همزمان و همگرایی آن به وسیله همبستگی اسپیرمن دو سویه بین نمرات نهایی ACE-R و CDR حساب شده است. مقایسه ACE-R و ACE نیز به وسیله T-

جدول ۲. آمار توصیفی مربوط به متغیرهای سیالی کلامی و دیداری فضایی به تفکیک گروه آزمایش و زمان؛ (انحراف معیار) میانگین

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	دوره پیگیری
کنترل	کنترل	۴.۷۳(۱.۳۳)	۵.۰۷(۱.۱۰)	۵.۱۳(۱.۰۶)
حرف	توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت	۵.۲(۱.۵۷)	۵.۶(۰.۹۱)	۵.۲(۰.۸۶)
حیوانات	tDCS	۴.۷۱(۱.۰۷)	۵.۳۵(۰.۹۳)	۵.۰۷(۰.۷۳)
	کنترل	۵.۰۷(۱.۱۶)	۵.۲۰(۰.۹۴)	۴.۹۳(۰.۸۸)

3. Mioshi, Dawson, Mitchell, Arnold & Hodges
4. Hsieh, Schubert, Hoon, Mioshi & Hodges

1. Addenbrooke's Cognitive Examination revised
2. Mathuranath, Nestor, Berrios, Rakowicz & Hodges

۵۰۷(۰.۸۸)	۵۰۷(۰.۹۶)	۴.۷۳(۱.۱۰)	توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت	
۵.۱۴(۰.۳۶)	۵.۳۶(۰.۷۵)	۵.۰۷(۰.۸۳)	tDCS	
۱۰.۰۷(۱.۴۹)	۱۰.۲۷(۱.۳۹)	۹.۸۰(۱.۰۱)	کنترل	
۱۰.۲۷(۱.۵۸)	۱۰.۶۷(۱.۴۵)	۹.۵۳(۱.۱۲)	توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت	نمره کل سیالی کلامی
۱۰.۲۱(۰.۸۹)	۱۰.۷۱(۱.۲۷)	۹.۷۹(۱.۵۳)	tDCS	
۵.۷۳(۱.۰۳)	۵.۹۳(۱.۱۰)	۶.۲۷(۱.۱۶)	کنترل	
۵.۹۳(۰.۵۹)	۶.۴۷(۰.۶۴)	۶.۱۳(۰.۷۴)	توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت	دیداری
۶.۰۷(۰.۹۲)	۶.۵۷(۰.۸۵)	۶.۰۷(۰.۹۲)	tDCS	
۴.۸۷(۱.۱۳)	۴.۹۳(۱.۰۳)	۵.۱۳(۱.۶۴)	کنترل	
۵.۷۳(۰.۷۰)	۵.۸۰(۰.۹۴)	۵.۰۷(۱.۲۸)	توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت	توانایی ادراکی
۵.۸۶(۰.۷۷)	۶.۲۹(۰.۸۳)	۵.۷۹(۰.۸۹)	tDCS	
۱۰.۶(۱.۶۴)	۱۰.۸۷(۱.۳۶)	۱۱.۴۰(۱.۴۵)	کنترل	
۱۱.۶۷(۰.۹۸)	۱۲.۲۷(۱.۱۶)	۱۱.۲۰(۱.۱۴)	توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت	نمره کل دیداری فضایی
۱۲.۰۰(۱.۴۱)	۱۲.۸۶(۱.۱۷)	۱۱.۸۶(۱۱.۲۹)	tDCS	

تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها در سه زمان وجود نداشتند. همچنین در خصوص متغیر دیداری فضایی حداقل یک ترکیب خطی از سه مؤلفه دیداری و توانایی ادراکی در سطح اطمینان ۰.۹۵ در زمان‌های تفاوت معنی‌دار مختلف با هم داشته‌اند. همچنین، اثر متقابل بین گروه و زمان معنی‌دار بود؛ بدین مفهوم که یا در زمان‌های یکسان تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها در سه گروه وجود داشته و یا در داخل هر یک از گروه‌ها تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها در سه زمان وجود داشتند. نتایج آزمون ماوشلی و آزمون برابری میانگین‌ها در جدول ۳ گزارش شده است

همچنین برای بررسی برابری ماتریس کوواریانس متغیرها بین سه گروه از آزمون باکس استفاده شد. در خصوص متغیر سیالی کلامی مشاهده شد که هیچ ترکیب خطی از دو مؤلفه حرف و حیوانات در سطح اطمینان ۰.۹۵ تفاوت معنی‌داری در بین سه گروه نداشتند. ولی حداقل یک ترکیب خطی از دو مؤلفه حرف و حیوانات در سطح اطمینان ۰.۹۵ تفاوت معنی‌داری در زمان‌های مختلف با هم داشته‌اند. همچنین، اثر متقابل بین گروه و زمان معنی‌دار نبود؛ بدین مفهوم که در زمان‌های یکسان تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها در سه گروه وجود نداشته و در داخل هر یک از گروه‌ها نیز

جدول ۳. نتایج آزمون ماوشلی و آزمون برابری میانگین‌ها برای متغیر سیالی کلامی و فضایی کلامی

آزمون برابری میانگین‌ها		آزمون ماوشلی			متغیرها	
معنی‌داری (اندازه اثر)	زمان	گروه* زمان	آزمون مورد استفاده	اپسیلون		معنی‌داری
۰.۴۸۲ (۰.۰۳۶)	۰.۰۱۷ (۰.۱۱۶)	گروه-جیسر	۰.۶۲۰	۰.۰۰۰	حرف	سیالی کلامی
۰.۶۷۶ (۰.۰۲۴)	۰.۲۱۳ (۰.۰۳۷)	هاین-فلدت	۰.۷۵۵	۰.۰۰۰	حیوانات	
۰.۰۴۷ (۰.۱۰۹)	۰.۰۰۳ (۰.۱۳۶)	با فرض کرویت	۱	۰.۲۳۶	دیداری	دیداری فضایی
۰.۰۱۸ (۰.۱۳۸)	۰.۰۴۱ (۰.۰۷۸)	هاین-فلدت	۰.۹۰۹	۰.۰۱۲	توانایی ادراکی	

۰.۹۵ رد شده و در نتیجه برابری میانگین‌ها با آزمون هاین-فلدت گزارش شدند. نتایج این آزمون نشان داد که در هر دو مؤلفه دیداری و توانایی ادراکی تفاوت معنی‌داری بین سه زمان مورد آزمایش وجود داشت. مقدار اندازه اثر (اتا-دو) برای دو مؤلفه دیداری و توانایی ادراکی به ترتیب برابر ۰.۱۳۶ و ۰.۰۷۸ بدست آمد. اثر متقابل بین زمان و گروه‌های آزمایش برای هر دو متغیر معنی‌دار بود. این بدین معنی است که بین میانگین‌ها یا در داخل گروه‌ها در سه زمان مختلف و یا در هر یک از زمان‌ها بین سه گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد. برای بررسی اثرات متقابل بین زمان و گروه در دو مؤلفه دیداری و توانایی ادراکی، بر حسب همگن بودن یا نبودن واریانس‌ها بین گروه‌ها، به ترتیب از آزمون تعقیبی توکی یا آزمون تعقیبی دانت تی ۳ برای مقایسه دو به دو میانگین‌ها بین گروه‌های آزمایش به تفکیک سه زمان استفاده شد. نتیجه این آزمون در جدول ۴ گزارش شده است.

با توجه به نتایج آزمون ماوشلی فرضیه کروییت برای هر دو متغیر "حرف" و "حیوانات" در سطح اطمینان ۰.۹۵ رد شد و در نتیجه برابری میانگین‌ها بر حسب کوچکتر یا بزرگتر مقدار اپسیلون به ترتیب با استفاده از آزمون گرینهوس-جیسر و هاین-فلدت گزارش شدند. نتایج این آزمون نشان داد که تنها میانگین مؤلفه حیوانات تفاوت معنی‌داری بین سه زمان مورد آزمایش داشت. مقدار اندازه اثر (اتا-دو) برای مؤلفه حرف برابر ۰.۱۱۶ بدست آمد. اگر چه میانگین مؤلفه حرف با زمان تغییر کرده‌اند ولی اثر متقابل بین زمان و گروه‌های آزمایش هیچ‌کدام از دو متغیر معنی‌دار نبود. این بدین معنی است که بین میانگین‌ها هم در داخل گروه‌ها در سه زمان مختلف و هم در هر یک از زمان‌ها بین سه گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین در خصوص متغیر دیداری فضایی با توجه به نتایج آزمون ماوشلی فرضیه کروییت فقط برای مؤلفه توانایی ادراکی در سطح اطمینان

جدول ۴: آزمون‌های تعقیبی بین گروه‌های آزمایش به تفکیک سه زمان برای متغیر دیداری فضایی

متغیر	پس آزمون	دوره پیگیری
دیداری	هیچکدام معنی‌دار نبود	آزمون توکی
توانایی ادراکی	روش شناختی کوتاه مدت- کنترل (p=۰.۰۴۲) روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم- کنترل (p=۰.۰۰۲)	روش شناختی کوتاه مدت- کنترل (p=۰.۰۲۸) روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم- کنترل (p=۰.۰۱۷)

مشابهی بر توانایی ادراکی هم در زمان پس آزمون و هم در دوره پیگیری داشتند. همچنین آزمون تعقیبی بونفرونی نیز برای مقایسه دو به دو میانگین‌ها بین سه زمان به تفکیک سه گروه به کار رفت. نتایج این آزمون در جدول ۵ گزارش شده است.

با توجه به نتایج گزارش شده در جدول ۴ هیچ‌کدام از دو روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) تاثیر معنی‌داری بر مؤلفه دیداری در زمان پس آزمون و دوره پیگیری نداشتند. این در حالی است که هر دو روش تاثیر معنی‌دار

جدول ۵: آزمون‌های تعقیبی بین سه زمان به تفکیک گروه‌های آزمایش برای متغیر دیداری فضایی

متغیر	توانبخشی شناختی کوتاه مدت	روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم
دیداری	پس آزمون- پیگیری (p=۰.۰۱۸)	پیش آزمون- پس آزمون (p=۰.۰۳۹) پس آزمون- پیگیری (p=۰.۰۱۰)

و قشونی (۱۳۹۷)، کودیکا، مارتیر، باهارفوجس، وودز و کلار^۱ (۲۰۱۹) و لو، هوساین، مکدونالد، اگرنسون، اوراردون، آلونزو و گالویز^۲ (۲۰۱۸) ناهمسو است. در تبیین نتیجه حاضر می‌توان چنین گفت که در مطالعه حاضر روش‌های مداخله هر چند تأثیر معناداری را نشان نمی‌دهد اما انتظار می‌رود اگر مداخلات طولانی‌تر می‌شد، احتمال معنادار شدن تغییر نیز بیشتر می‌شد. از سوی دیگر با توجه به نظریه لوریا (۱۹۶۳)، و تأکید بر این امر که مناطق سالم مغز در زمانی که ناحیه مجاور یا مشابه آن در یک نیمکره، یا نیمکره دیگر آسیب ببینند، به انجام وظایف نقاط آسیب دیده خواهند پرداخت که شواهد تجربی و مطالعات تصویربرداری مغزی نیز از این نظریه حمایت کرده‌اند (سولبرگ و متیر^۳، ۲۰۰۱) که تحریک امکان دارد روش‌های مداخله موجب بهبود سایر عملکردهای شناختی فرد شود که در درازمدت توجه فرد نیز بهبود یابد. همچنین در تبیین عدم اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم و ناهمسویی نتیجه پژوهش حاضر با برخی پژوهش‌های سابق می‌توان چنین گفت که تفاوت‌ها ممکن است به تغییرات پارامترهای خاص مطالعه از جمله موارد زیر باشد: ۱) مدت تحریک (۲) محل قرارگیری الکترود (۳) نوع بیمار و آسیب‌شناختی (۴) تعداد جلسات (۵) شدت جریان (۶) زمان‌بندی تحریک (۷) عدم تأیید اثر طولانی‌مدت، زیرا اکثر مطالعات فقط تغییرات را پس از درمان منفرد و بلافاصله بعد از تحریک بررسی می‌کردند. اگرچه تحریک از طریق ناحیه قشر پیش‌پیشانی اعمال شده است، اما پیش‌بینی توزیع جریانی که به قشر می‌رسد دشوار است. از طرفی، جهت‌گیری میدان الکتریکی ارتباط مستقیمی با ویژگی‌های هندسی قشر دارد (داس^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). این پارامترها ممکن است تعدیل‌کننده‌های مهمی باشند، اما نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

با توجه به نتایج گزارش شده در جدول ۵، تنها روش روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) موجب بهبود معنی دار در مؤلفه دیداری در زمان پس‌آزمون شده است. همچنین، هر دو روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) در دوره پیگیری عملکرد خوبی نداشته‌اند. البته برعکس روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت، روش روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) توانسته است این بهبود را در دوره پیگیری حفظ کند. در مورد مؤلفه توانایی ادراکی باید گفت که فقط روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت موجب بهتر شدن معنی‌دار در زمان پس‌آزمون شده است. این در حالی است که روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) تأثیر معنی‌داری نداشته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) و پروتکل توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت بر سیالی کلامی و توانایی دیداری فضایی در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف انجام گرفت. نتیجه اول پژوهش نشان داد هیچ‌کدام از دو مؤلفه متغیر سیالی کلامی، شامل حرف و حیوانات در پس‌آزمون تغییر معنی‌داری وجود ندارد. این بدین معنی است که بین میانگین‌ها هم در داخل گروه‌ها در سه زمان مختلف و هم در هر یک از زمان‌ها بین سه گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به عبارت خیلی ساده‌تر، هیچ یک از روش‌های مورد مطالعه روی شاخص سیالی کلامی شناختی تأثیر نداشته و تنها عامل زمان موجب تغییر در متغیر سیالی کلامی شده است. نتیجه حاضر با نتایج پژوهش‌های پورابراهیمی، رحیمی و بنی‌اسدی (۱۴۰۰)، شهسوار، طلائی

3. Sohlberg & Matteer

4. Das

1. Kudlicka, Martyr, Bahar-Fuchs, Woods & Clare

2. Loo, Husain, McDonald, Aaronson, O'Reardon, Alonzo & Galvez

تغییرات در یون هیدروژن مثبت (H^+) شود (باربی، کونیکس و گرافمن^۴، ۲۰۱۳) و عوامل بهبود تحریک‌پذیری را در پی داشته باشد. فرض دیگر می‌تواند تحریک شدن قسمت‌های دیگر با تحریک ناحیه کرتکس پیش‌پیشانی باشد (جوادی و چنگ^۷، ۲۰۱۳) که موجب بهبود مهارت‌های بینایی-فضایی در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف می‌شود. همچنین در تبیین اثربخشی روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت می‌توان گفت به رغم وجود برخی مفروضات مبنی بر ناتوانی یادگیری جدید بین بیماران مبتلا به آلزایمر، نتایج حاضر نشان می‌دهد که یادگیری در بیماران آلزایمری امکان‌پذیر است؛ اگرچه میزان یادگیری ممکن است وابسته به نوع و شدت بیماری باشد. به طور کل نتیجه حاضر نشان‌دهنده قابلیت یادگیری و بیماران آلزایمری نوع خفیف بوده و از این منظر حمایت می‌کند که تمرین و تکرار به صورت منظم یا نامنظم، موجب یادگیری است؛ حتی در کسانی که به نظر فاقد توانایی در یادگیری هستند. لذا بر اساس یافته موجود، لزوم توان‌بخشی شناختی بیماران آلزایمری بیش از پیش، برجسته شده و متخصصان را به ضرورت آن رهنمون می‌شود (امینی، دولت‌شاهی، دادخواه و لطفی، ۱۳۹۲). از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس اشاره کرد، لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به منظور افزایش دقت از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی استفاده شود، همچنین پیشنهاد می‌شود اثربخشی روش ترکیبی روش تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای (tDCS) و روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت نیز مورد آزمایش قرار گیرد.

منابع

احمدی‌زاده، محمدجواد؛ رضایی، مهدی. (۱۳۹۹). اثربخشی تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای مغز (tDCS) بر افسردگی، اضطراب و نشخوار فکری

همچنین نتیجه دوم پژوهش در خصوص بررسی اثربخشی مداخله‌های پژوهش حاضر بر توانایی دیداری فضایی سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف نشان داد که روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) موجب بهبود معنی‌دار در مؤلفه دیداری در زمان پس‌آزمون شده است. همچنین روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) توانسته است این بهبود را در دوره پیگیری نیز حفظ کند. در مورد مؤلفه توانایی ادراکی باید گفت که فقط روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت موجب بهتر شدن معنی‌دار در پس‌آزمون شده است. در کل می‌توان گفت مداخله‌های انجام شده موجب بهبود توانایی دیداری فضایی در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف شده است. نتیجه پژوهش حاضر با نتایج گالی، ودیلو، سیروتا، فیورا و مدودوا^۱ (۲۰۱۹)، موفا، مارتین، آلونزو، بنابی، بلومبرگر، بنسنور و برونونی^۲ (۲۰۲۰)، فرنگی، الهانگراسی، گاچیکو باریوس، کاروالهو، لیتی، سیمیس و برونونی^۳ (۲۰۲۱)، سیه‌جانی، زارع، اورکی و شریف‌الحسینی (۱۴۰۰) و مام شریفی، جامه بزرگ و تکجو (۱۳۹۹) همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که تأثیرات مشاهده شده ناشی از افزایش در تحریک‌پذیری کرتکسی در کرتکس پیش‌پیشانی خلفی جانبی چپ باشد؛ زیرا تحریک آندی با دیپلاریزه کردن نورونی موجب تغییر در استراحت نورونی می‌شود و تحریک‌پذیری آن ناحیه را افزایش می‌دهد (مارشال، ماتیز، هاتویگ و سبینر^۴، ۲۰۰۵). یعنی شبکه‌های کرتکسی که در انواع تکالیف شناختی درگیر است. فرض دیگر می‌تواند نقش دوپامین در تکالیف شناختی باشد. یعنی افزایش تحریک-پذیری سطحی در کرتکس پیش‌پیشانی موجب افزایش رهاسازی دوپامین می‌شود که خود ممکن است موجب بهبود عملکرد شناختی و حل مسأله شود (اولیویرا، تامرز، زان و الینگو، لووفا، بنز^۵ و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین جریان ثابت الکتریکی می‌تواند موجب تغییرات در غلظت یونی محلی شود که سبب تغییر پروتئین‌های عبوری از غشا و نیز

4. Marshall, Matthias, Hartwig & Siebner
5. Oliveir, Tamiros, Zan, Valiengo, Lotufo, Bense
6. Barbey, Koenigs & Grafman
7. Javadi & Cheng

1. Galli, Vadillo, Sirota, Feurra & Medvedeva
2. Moffa, Martin, Alonzo, Bennabi, Blumberger, Benseñor & Brunoni
3. Fregni, El-Hagrassy, Pacheco-Barrios, Carvalho, Leite, Simis & Brunoni

- مأم شریفی، پیمان؛ جامه بزرگ، عاطفه و تکجو، جاوید. (۱۳۹۹). اثربخشی توانبخشی شناختی بر افزایش عملکردهای توجه و حافظه در معنادان وابسته به هروئین. *مجله اعتیاد پژوهی*، ۱۴(۵۵)، ۲۲۹-۲۴۳.
- موسوی، ابوالفضل؛ جراره، جمشید؛ محمدی آریا، علیرضا. (۱۴۰۰). اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای مغز در ناحیه پیش‌پیشانی بر عملکرد شناختی در سالمندان مبتلا به آلزایمر. *رویش روانشناسی*، ۱۰، ۷ (۶۴): ۱۱-۱.
- میرزائی، مرجان؛ حسنی ابهریان، پیمان، مسچی، فرخناز و ثابت، مهرداد (۱۳۹۹). اثربخشی درمان ترکیبی توانبخشی شناختی رایانه‌ای و تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر عملکرد شناختی سالمندان. *فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا*، ۲۲، ۴ (۷۳)، ۶۰-۴۷.
- نجاتی، وحید. (۱۳۹۸). کارکردهای شناختی-اجرایی قطعه پیشانی مغز در سالمندان. *علوم رفتاری*، ۱(۴)، ۵۹-۶۴. نظری، سمیه و سیاحی، حیدر (۱۳۹۳). مقایسه سیالی کلامی آوایی و معنایی در دانش‌آموزان نارساخوان. *مجله تعلیم و تربیت استثنایی*، ۲(۱۲۴)، ۲۴-۱۸.
- 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). *Journal of military medicine*, 22(3): 264-272. (in persian)
- Aita, S. L., Beach, J. D., Taylor, S. E., Borgogna, N. C., Harrell, M. N., & Hill, B. D. (2018). Executive, language, or both? An examination of the construct validity of verbal fluency measures. *Applied Neuropsychology: Adult*.
- Amini, M., Dowlatshahi, B., Dadkhah, A., & Lotfi, M. (2013). The effect of memory and attention rehabilitation to decrease of memory deficits in older adults with Alzheimer disease. *Iranian Journal of Ageing*, 8(3): 53-62. (in persian)
- Ault, A., & Brzuzy, S. (2009). Removing gender identity disorder from the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: A call for action. *Social Work*, 54(2): 187.
- بیماران مبتلا به اختلال استرس پس از ضربه (PTSD). *مجله طب نظامی*، ۲۲(۳)، ۲۶۴-۲۷۲.
- امینی، مهدی؛ دولتشاهی، بهروز؛ دادخواه، اصغر، و لطفی، مژگان. (۱۳۹۲). تأثیر توانبخشی حافظه و توجه در کاهش نقایص حافظه‌ی سالمندان مبتلا به دمانس. *سالمند (مجله سالمندی ایران)*، ۸(۲۹)، ۶۲-۵۳.
- بهرامی، هاجر؛ نجاتی، وحید؛ پوراعتماد، حمیدرضا؛ فتح‌آبادی، جلیل (۱۳۹۱). مقایسه روانی کلامی آوایی و معنایی در مبتلایان به لکنت رشدی و افراد سالم. *مجله تحقیقات علوم پزشکی زاهدان*، ۶(۱۴)، ۱-۶.
- بیرامی، منصور؛ موحدی، یزدان؛ سپهوند، رضا؛ محمدزادگان، رضا؛ قاسم بگلو، یونس؛ و کیلی، سجاد. (۱۳۹۵). مقایسه کارکردهای اجرایی و دشواری در نظم‌بخشی هیجانی در معنادان با صفات شخصیت مرزی بالا و پایین. *ارمغان دانش*، ۲۱(۴)، ۳۸۲-۳۹۵.
- رحیمی، چنگیز؛ پورابراهیمی، محبوبه و بنی اسدی، راضیه (۱۴۰۰). اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای بر الگوی الکتروانسفالوگرافی کمی و نشانگان بیماران مبتلا به اختلال وسواسی جبری. *مجله مطالعات روان‌شناختی الزهراء*، ۱۷، ۳ (۶۴)، ۳۴-۴۴.
- خانجانی، زینب؛ نظری، علی محمد و آب روانی، پریا. (۱۳۹۸). اثربخشی توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی افراد دچار سکتة مغزی. *مجله مطالعات روانشناسی بالینی*، ۹(۳۴)، ۱۹۷-۲۲۶.
- سمندری، سعید (۱۳۹۳). *روان‌پزشکی سالمندان (اصول اساسی ارزیابی، تشخیص و مدیریت اختلالات شناختی)*. تهران: نشر آریا. جلد اول. چاپ اول.
- سیه‌جانی، لیلی؛ زارع، حسین؛ اورکی، محمد و شریف‌الحسینی، مهدی (۱۳۹۹). تدوین یک برنامه توانبخشی شناختی و بررسی تأثیر آن بر عملکردهای شناختی و رضایت از زندگی در سالمندان ایرانی با آلزایمر خفیف. *فصلنامه عصب روانشناسی*، ۴(۲۳)، ۹۸-۷۰.
- شهسوار، یگانه؛ طلائی، علی و قشونی، مجید (۱۳۹۷). ارزیابی تغییرات امواج مغزی بیماران افسرده تحت درمان تحریک مستقیم جریان درون جمجمه‌ای با استفاده از پتانسیل‌های وابسته به رخداد مغزی. *فصلنامه تازه‌های علوم شناختی*، ۲۰(۱)، ۱۰۰-۱۱۴.

- Psychiatry: *A Journal of the Psychiatry of Late Life and Allied Sciences*, 25(4): 380-388.
- Cruz Gonzalez, P., Fong, K. N., Chung, R. C., Ting, K. H., Law, L. L., & Brown, T. (2018). Can transcranial direct-current stimulation alone or combined with cognitive training be used as a clinical intervention to improve cognitive functioning in persons with mild cognitive impairment and dementia. A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 416.
- Cuevas, P. E. G., Davidson, P. M., Mejilla, J. L., & Rodney, T. W. (2020). Reminiscence therapy for older adults with Alzheimer's disease: A literature review. *International Journal of Mental Health Nursing*, 29(3): 364-371
- Das N, Spence JS, Aslan S, Vanneste S, Mudar R, Rackley A, Quiceno M, Chapman SB. Cognitive training and transcranial direct current stimulation in mild cognitive impairment: a randomized pilot trial. *Frontiers in neuroscience*. 2019,12;13:307.
- De Maeyer, R. P., & Chambers, E. S. (2021). The impact of ageing on monocytes and macrophages. *Immunology letters*, 230: 1-10.
- Dedoncker, J., Brunoni, A. R., Baeken, C., & Vanderhasselt, M. A. (2016). A systematic review and meta-analysis of the effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) over the dorsolateral prefrontal cortex in healthy and neuropsychiatric samples: influence of stimulation parameters. *Brain Stimulation*, 9(4): 501-517
- Fregni, F., El-Hagrassy, M. M., Pacheco-Barrios, K., Carvalho, S., Leite, J., Simis, M., ... & Brunoni, A. R. (2021). Evidence-Based Guidelines and Secondary Meta-Analysis for the Use of Transcranial Direct Current Stimulation in Neurological and Psychiatric Disorders. *International Journal of Neuro psychopharmacology*, 24(4): 256-313.
- Baddeley, A. (2018). *Exploring working memory. Thrd avenue*. New York: Oxford University Press.
- Bahrami, Hajar; Nejati, Vahid; Pouretamad, Hamidreza; Fathabadi, Jalil (2011). Comparison of phonological and semantic verbal fluency in children with developmental stuttering and healthy people. *Zahedan Medical Sciences Research Journal*. 14,6:1-6. (in persian)
- Barbey, A.K., Koenigs, M., & Grafman, J. (2013). Dorsolateral prefrontal contributions to human working Memory. *Cortex*, 9: 195-220.
- Basagni, B., Luzzatti, C., Navarrete, E., Caputo, M., Scrocco, G., Damora, A., ... & De Tanti, A. (2017). VRT (verbal reasoning test): a new test for assessment of verbal reasoning. Test realization and Italian normative data from a multicentric study. *Neurological Sciences*, 38: 643-650.
- Bayrami, M., Movahedi, Y., Sepahvand, R., Mahammadzadegan, R., GasemBaklu, Y., & Vakilee, S. (2016). Comparison of executive function and difficulties in emotion regulation in addicted with upper and lower borderline personality traits. *Armaghane Danesh*, 21(4): 382-395. (in persian)
- Bergo, E., Lombardi, G., Pambuku, A., Della Puppa, A., Bellu, L., D'avella, D., & Zagonel, V. (2016). Cognitive rehabilitation in patients with gliomas and other brain tumors: state of the art. *BioMed research international*.
- Boxhoorn, S., Bast, N., Super, H., Polzer, L., Cholemkery, H., & Freitag, C. M. (2020). Pupil dilation during visuospatial orienting differentiates between autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(5): 614-624.
- Chiang, K. J., Chu, H., Chang, H. J., Chung, M. H., Chen, C. H., Chiou, H. Y., & Chou, K. R. (2010). The effects of reminiscence therapy on psychological well-being, depression, and loneliness among the institutionalized aged. *International Journal of Geriatric*

- and dementia. A systematic review. *Frontiers in psychology*, 11, 648
- Javadi, A.H. & Cheng, P. (2013). Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) Enhances Reconsolidation of Long-Term Memory. *Brain Stimulation*, 6: 668-674.
- Khanjani, Z., Nazari, M. A., & Abravani, P. (2019). The Effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions in patients with stroke. *Clinical Psychology Studies*, 9(34): 197-226. (in persian)
- Kirova, A.M., Bays, R.B., & Lagalwar, S. (2015). Working Memory and Executive Function Decline across Normal Aging, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. Hindawi Publishing Corporation, *BioMed Research International*.
- Kudlicka, A., Martyr, A., Bahar-Fuchs, A., Woods, B., & Clare, L. (2019). Cognitive rehabilitation for people with mild to moderate dementia. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(8).
- Kurth, S., Wojtasik, V., Lekeu, F., Quittre, A., Olivier, C., Godichard, V., ... & Salmon, E. (2021). Efficacy of Cognitive Rehabilitation Versus Usual Treatment at Home in Patients With Early Stages of Alzheimer Disease. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 34(3): 209-215
- Lambert, M. A., Bickel, H., Prince, M., Fratiglioni, L., Von Strauss, E., Frydecka, D., . . . Reynish, E. (2014). Estimating the burden of early onset dementia; systematic review of disease prevalence. *European Journal of Neurology*, 21(4): 563- 569.
- Loo, C. K., Husain, M. M., McDonald, W. M., Aaronson, S., O'Reardon, J. P., Alonzo, A., ... & Galvez, V. (2018). International randomized-controlled trial of transcranial direct current stimulation in depression. *Brain stimulation*, 11(1): 125-133.
- Luria, A. R. (1963). *Restoration of function after brain injury*. Macmillan.
- Galli, G., Vadiello, M. A., Sirota, M., Feurra, M., & Medvedeva, A. (2019). A systematic review and meta-analysis of the effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on episodic memory. *Brain stimulation*, 12(2): 231-241.
- Goldstein-Marcusohn, Y., Goldfarb, L., & Shany, M. (2020). Global and local visual processing in rate/accuracy subtypes of dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 11, 828.
- Ho-yin Lai, F. (2020). Application of transcranial direct current stimulation (tDCS) to enhance attention, visuo-motor coordination and executive function in older adults with mild cognitive impairment: Neuropsychology/Neuropsychological correlates of physiologic markers of cognitive decline/Dementia. *Alzheimer's & Dementia*, 16(6), 36-49.
- Hsieh, S., Schubert, S., Hoon, C., Mioshi, E., & Hodges, J. R. (2013). Validation of the Addenbrooke's Cognitive Examination III in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 36(3-4): 242-250.
- Huntley, J.D., Hampshire, A., Bor, D., Owen, A. & Howard, R.J.(2017). Adaptive working memory strategy training in early Alzheimer's disease: randomized controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*, 210: 61-66.
- Inagawa, T., Yokoi, Y., Yamada, Y., Miyagawa, N., Otsuka, T., Yasuma, N., ... & Nakagome, K. (2020). Effects of multisession transcranial direct current stimulation as an augmentation to cognitive tasks in patients with neurocognitive disorders in Japan: A study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ open*, 10(12).
- Irazoki, E., Contreras-Somoza, L. M., Toribio-Guzmán, J. M., Jenaro-Río, C., van der Roest, H., & Franco-Martín, M. A. (2020). Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild cognitive impairment

- prefrontal cortex on cognitive function in the elderly with Alzheimer. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*, 10(7): 1-12. (in persian)
- Mueller, K., Sacher, J., Arelin, K., Holiga, Š., Kratzsch, J., Villringer, A., & Schroeter, M. L. (2012). Overweight and obesity are associated with neuronal injury in the human cerebellum and hippocampus in young adults: a combined MRI, serum marker and gene expression study. *Translational Psychiatry*, 2(12): 200-217.
- Nazary, S., & sayahi, H. (2014). Comparison of Phonemic and Semantic Verbal Fluency in Dyslexic Students. *Journal of Exception Education*, 2 (124) :18-24 (in persian)
- Nejati, V. (2010). Cognitive-executive functions of brain frontal lobe in aged adults. *International Journal of Behavioral Sciences*, 4(1): 59-64. (in persian)
- Oliveira, J.F., Tamires, A., Zan, A.T., Valiengo, L., Lotufo, P., Bense, I.M., & et al. (2013). Acute working memory improvement after TDCS in antidepressant-free patients with major depressive disorder. *Neuroscience Letters*, 537: 60–64.
- Pancholi, U., & Vijay, D. (2021). Quantification of electric field strength of tDCS in Alzheimer's and mild cognitive impairment patients. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 8(82): 1168.
- Pouretamad, H Ganjavi, A. Shams, J. Zarei, M. (2009). Validation of Addenbrookes cognitive examination (ACE) IN A persion-speaking population. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 28 (1): 347-347.
- Rahimi, C., Pourebrahimi, M., & Bani Asadi, R. (2021). The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation on the Pattern of Quantitative Electroencephalography and the Symptoms of Patients with Obsessive-Compulsive Disorder. (in persian)
- Maayan, L., Hoogendoorn, C., Sweat, V., & Convit, A. (2011). Disinhibited eating in obese adolescents is associated with orbitofrontal volume reductions and executive dysfunction. *Obesity*, 19(7): 1382-1387.
- Mamsharifi, P., Jamehbozorg, A., & Takjoo, J. (2020). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation on Increased Attention and Memory Functions in Heroin Addicts. *Scientific Quarterly Research on Addiction*, 14(55): 229-243. (in persian)
- Marshall, L., Matthias, M., Hartwig, R., & Siebner, J.B. (2005). Bifrontal transcranial direct current stimulation slows reaction time in a working memory task. *BMC Neuroscience*, 6, 23.
- Mathuranath, P. S., Nestor, P. J., Berrios, G. E., Rakowicz, W., & Hodges, J. R. (2000). A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology*, 55(11): 1613-1620
- Mioshi, E., Dawson, K., Mitchell, J., Arnold, R., & Hodges, J. R. (2006). The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International journal of geriatric psychiatry*, 21(11): 1078-1085.
- Mirzaei, M., Hasani, A. P., Meschi, F., & Sabet, M. (2021). Effectiveness of combination therapy of computerized cognitive rehabilitation and transcranial direct current stimulation on the cognitive function in elderlies. (in persian)
- Moffa, A. H., Martin, D., Alonzo, A., Bennabi, D., Blumberger, D. M., Benseñor, I. M., ... & Brunoni, A. R. (2020). Efficacy and acceptability of transcranial direct current stimulation (tDCS) for major depressive disorder: an individual patient data meta-analysis. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 99, 109836.
- Mousavi, S. A., Jarareh, J., & Mohammadiarya, A. R. (2021). Effectiveness of transcranial direct current stimulation (tdcs) over the

- Samandari, Saeed (2014). *Geriatric psychiatry (basic principles of assessment, diagnosis and management of cognitive disorders)*. Tehran: Arya Publishing House. first volume. First Edition.(in persian)
- Schumacher, B., Pothof, J., Vijg, J., & Hoeijmakers, J. H. (2021). The central role of DNA damage in the ageing process. *Nature*, 592(7856): 695-703.
- Shahsavari, Y., Talaei, A., & Ghushuni, M. (2018). Assessment of Changes in Brain Waves of Patients with Depression Under the Treatment of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) Using Event Related Potential (ERP). *Advances in Cognitive Science*, 20(1): 100-114. (in persian)
- Siahjani, L., Zare, H., Oraki, M., & Sharifolhoseyni, M. (2021). Compiling a cognitive rehabilitation program and its effects on cognitive functions and life satisfaction in the Iranian elderly with mild Alzheimer's. *Neuropsychology*, 6(4): 70-98. (in persian)
- Sohlberg, M., M. & Mateer, C.A. (2001). *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*, Guilford Press.
- Wang, C. S. M., Cheng, K. S., Tang, C. H., Hou, N. T., Chien, P. F., & Huang, Y. C. (2020). 314-Effects of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Cognitive Function in Alzheimer's Dementia. *International Psychogeriatrics*, 32(S1): 72-72.
- Westwood, S. J., Criaud, M., Lam, S. L., Lukito, S., Wallace-Hanlon, S., Kowalczyk, O. S., ... & Rubia, K. (2020). Transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with cognitive training in adolescent boys with ADHD: a double-blind, randomised, sham-controlled trial. *medRxiv*