Advances in Cognitive Sciences
Vol 22, No. 3, Autumn 2020
Research Article
Pages 48-57

The impact of cognitive rehabilitation with RehaCom software on attention improvement in patients with traumatic brain impairment

Golam Reza Chalabianloo[1], Rana Ghorbanzadeh Bavil Oliyei[2*], Farhad Mirzaei[3]

1. Associate Professor of Neuroscience, Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran
2. MSc Student of Cognitive Science-Cognitive Psychology, Faculty of Humanities and Education, Tabriz Islamic Azad University. Tabriz, Iran
3. Assistant Professor of Neurosurgery, Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Recieved: 28 Jun. 2019
Revised: 30 Apr. 2020
Accepted: 16 May. 2020

Keywords
Cognitive rehabilitation
Attention
Traumatic brain injury (TBI)

Corresponding author
Rana Ghorbanzadeh Bavil Oliyei, MSc Student of Cognitive Science-Cognitive Psychology, Faculty of Humanities and Education, Tabriz Islamic Azad University. Tabriz, Iran

Email: Ranabavil@yahoo.com

doi.org/10.30699/icss.22.3.48

Abstract

Introduction: Traumatic brain injury (TBI) is one of the most major causes of disability, especially cognitive problems and mortality worldwide. The present study aims to investigate the effect of cognitive rehabilitation for improving cognitive function with RehaCom software in patients with traumatic brain injury.

Methods: The sample of the present study consisted of 40 patients with TBI selected using purposive sampling and randomly assigned in experimental and control groups (n=20). The results were analyzed using multivariable analysis of covariance (MANCOVA). Research tools included RehaCom cognitive rehabilitation software and continuous performance test (CPT-II). The rehabilitation software was given to the experimental group for eight weeks and three sessions per week for 30 minutes to perform the intervention.

Results: The results showed that cognitive rehabilitation training with RehaCom software significantly improved divided attention ($P<0.01$) and continuous attention ($P<0.05$) in the experimental group.

Conclusion: The results of this study showed that cognitive rehabilitation with RehaCom software improves the attention of patients with traumatic brain injury and can be used as a complementary treatment method.

Citation: Chalabianloo Gh, Ghorbanzadeh Bavil Oliyei R, Mirzaei F. The impact of cognitive rehabilitation with RehaCom software on attention improvement in patients with traumatic brain impairment. Advances in Cognitive Sciences. 2020;22(3):48-57.

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹
صفحات ۵۷-۴۸
مقاله پژوهشی

تاثیر توان‌بخشی شناختی با نرم‌افزار رهاکام بر بهبود توجه در بیماران آسیب تروماتیک مغزی

غلامرضا چلبیانلو[۱]، رعنا قربان‌زاده باویل علیایی[۲*]، فرهاد میرزائی کانی‌گلزار[۳]

۱. دانشیار علوم اعصاب، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران
۲. کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، تبریز، ایران
۳. استادیار جراحی مغز و اعصاب، گروه مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۰۷
اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۰۲/۱۱
پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۲۷

واژه‌های کلیدی
توان‌بخشی شناختی
توجه
آسیب تروماتیک مغزی

نویسنده مسئول
رعنا قربان‌زاده باویل علیایی، کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، تبریز، ایران

ایمیل: Ranabavil@yahoo.com

doi.org/10.30699/icss.22.3.48

چکیده

مقدمه: آسیب تروماتیک مغزی یکی از مهم‌ترین علل شایع ناتوانی به‌ویژه مشکلات شناختی و مرگ و میر در جهان محسوب می‌شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر توان‌بخشی شناختی با نرم‌افزار رهاکام بر بهبود توجه تقسیم شده بیماران مبتلا به ضایعات تروماتیک مغزی انجام شد.

روش کار: نمونه پژوهش حاضر شامل ۴۰ نفر بیمار مبتلا به ضایعات تروماتیک مغزی بودند که به روش نمونه‌گیری هدفمند بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شده و بعد از همتاسازی به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارده شدند. تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره صورت گرفت. ابزارهای پژوهش شامل نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رهاکام و آزمون عملکرد پیوسته بود. به منظور اجرای مداخله، نرم‌افزار توان‌بخشی رهاکام به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای به گروه آزمایش ارائه شد.

یافته‌ها: نتایج مطالعه نشان داد که آموزش‌های مبتنی بر توان‌بخشی شناختی با نرم‌افزار رهاکام موجب بهبود معنادار توجه تقسیم شده ($P<۰/۰۱$) و توجه مداوم ($P<۰/۰۵$) در گروه آزمایش شده است.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاکی از این بود که توان‌بخشی شناختی با استفاده از نرم‌افزار رهاکام موجب بهبود توجه بیماران مبتلا به ضایعات تروماتیک مغزی می‌شود. بنابراین می‌توان از این روش به عنوان یک روش درمان مکمل در درمان این بیماران استفاده نمود.

مقدمه

آسیب تروماتیک مغزی (Traumatic brain injury) که از آن تحت عنوان اپیدمی خاموش نیز یاد می‌شود، در حال حاضر یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های مرتبط با سلامت، در سطح بین‌المللی می‌باشد (۱). بر اساس تعاریف، آسیب تروماتیک مغزی به آسیب اکتسابی بافت مغز به واسطه یک نیروی خارجی با شدت‌های مختلف از ملایم تا شدید اطلاق می‌شود که علائمی از قبیل کاهش آگاهی و هوشیاری، از دست دادن حافظه، اختلالات عصبی‌روان‌شناختی و حتی مرگ را به همراه دارد (۲). در ایران آسیب مغزی در رتبه دوم مرگ و میر ناشی از ضربه به سر و تروما قرار دارد و به عنوان یکی از علل عمده ناتوانی در درازمدت و از کار افتادگی در افراد زیر ۲۴ سال شناخته می‌شود (۳). آسیب

مغزی با عوارض فیزیکی، عاطفی و هیجانی، یادگیری، شناختی و غیره همراه است (۴). با وجود اهمیت نقایص فیزیکی، یکی از مهم‌ترین پیامدهای آسیب تروماتیک مغزی، اختلال در کارکرد توجه افراد مبتلا به آن می‌باشد. توجه، به عنوان یکی از مهم‌ترین کارکردهای اجرایی، مجموعه‌ای از فعالیت‌های شناختی را شامل می‌شود که مبتنی بر آن فرد محرک‌های درونی و بیرونی را دریافت و پردازش می‌نماید (۵). Beaulieu-Bonneau و همکاران در پژوهش خود نشان دادند که افراد مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی در کارکرد توجه خود با مشکلاتی مواجهه هستند (۶). همچنین Richard و همکاران در مطالعه خود به بررسی شبکه‌های عصبی مرتبط با توجه مداوم در افراد مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی پرداختند و نشان دادند که این افراد به علت کاهش اتصالات عصبی مرتبط با توجه مداوم، نقایصی را از خود نشان می‌دهند (۷). همچنین فرایند توجه برای بسیاری از عملکردهای شناختی سطح بالا از جمله حل مساله، استدلال، برنامه‌ریزی و غیره اهمیت دارد، روش‌های درمانی و توان‌بخشی متعددی در جهت بهبود این بیماران مطرح شده است که در قالب‌های مختلفی مثل استفاده از روش‌های واقعیت مجازی (۸) و توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه (۹) ارائه می‌شوند. علاوه بر ابزارهای مطرح شده، یکی از معروف‌ترین نرم افزارهای توان‌بخشی شناختی، نرم افزار رهاکام (RehaCom) است که در سال ۱۹۹۲، برای نخستین بار در یک آزمایش کلینیکی مورد استفاده قرار گرفت (۱۰). این نرم‌افزار برنامه‌های آموزشی مختلف را با توجه به شرایط خاص هر بیمار انتخاب می‌کند و می‌تواند به کاربران در بهبود عملکرد در حوزه‌های حافظه، تمرکز، توجه، ادراک و سایر فعالیت‌های روزانه افراد کمک کند (۲). Pantzartzidou و همکاران در پژوهش خود به بررسی تاثیر توان‌بخشی شناختی با استفاده از نرم‌افزار رهاکام در بیماران مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی پرداختند و نشان دادند که توانایی توجه و تمرکز گروه آزمایش بعد از ۴ ماه استفاده از این نرم‌افزار بهبود قابل توجهی یافته است (۱۱). Fernandez و همکاران نیز تاثیر توان‌بخشی شناختی با استفاده از نرم‌افزار رهاکام را بر بهبود توجه و حافظه بیماران مبتلا به آسیب مغزی اکتسابی مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه دست یافتند که توجه متمرکز در این افراد بهبود معناداری پیدا کرده است (۱۰). در پژوهشی دیگر، Fernandez و همکاران نیز اثربخشی این نرم‌افزار بر بهبود نشانگان شناختی مبتلایان به آسیب مغزی اکتسابی را گزارش کرده بودند (۱۲). در مطالعه Mohammadi و همکاران اثربخشی نرم‌افزار رهاکام بر بهبود توانایی‌های شناختی بیماران اسکیزوفرنی مورد تأیید قرار گرفته است (۱۳). در مطالعه دیگری توسط امیری و همکاران اثربخشی نرم‌افزار رهاکام در بهبود حافظه فعال، سرعت پردازش و افسردگی بیماران مبتلا به سکته مغزی استان تهران در سال ۹۷ را مورد تایید قرار گرفته است (۱۴). بنابراین با توجه به پژوهش‌های معدود در زمینه تاثیر توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای، دسترس نبودن منابع اطلاعاتی درباره نرم‌افزار رهاکام در توان‌بخشی شناختی مشکلات توجه بیماران مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی و اهمیت تاثیرگذاری مسایل فرهنگی بر عملکردهای شناختی بر آن شدیم بررسی تاثیر توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای با نرم‌افزار رهاکام بر توجه تقسیم شده و مداوم افراد مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی بررسی نماییم.

روش کار

پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با لیست انتظار انجام شد. جامعه پژوهش شامل کلیه بیماران مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی مراجعه‌کننده به بیمارستان‌های آموزشی درمانی شهر تبریز در سال ۱۳۹۷ بود که همگی آنها دارای تروما از ناحیه پیشانی مغزی بودند. با توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه (۱۵، ۱۶) نمونه‌ای به حجم ۵۰ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند بر مبنای معیارهای ورود و خروج انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و لیست انتظار جایگزین شدند. در نهایت به دلیل عدم همکاری برخی از شرکت‌کنندگان و به دلیل برابرسازی تعداد افراد هر دو گروه، داده‌های مربوط به متغیرهای پیامد ۴۰ نفر از مبتلایان شرکت‌کننده جمع‌آوری شد. معیارهای ورود به پژوهش شامل دامنه سنی ۱۸ تا ۴۰ سال، سطح هوشیاری ۹ تا ۱۵ بعد از تروما، تجربه ضربه تروماتیک سر در فاصله سه الی شش ماه گذشته و رضایت برای شرکت در اجرای پژوهش بود. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل سابقه اختلال ضربه مغزی قبلی، صرع، تومور و عقب ماندگی ذهنی، ابتلا به اختلال روان‌پزشکی قبلی، مصرف مواد مخدر و معلولیت حسی_حرکتی ناشی از ضربه که باعث تداخل در اجرای نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی بود. به منظور اجرای پژوهش، ابتدا روی هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل، آزمون عملکرد پیوسته (Continuous Performance Test (CPT)) و آزمون ارزیابی توجه تقسیم شده نرم‌افزار رهاکام به اجرا درآمد (مرحله پیش‌آزمون). مداخله با توجه به پروتکل طراحی شده توسط Fernandez و همکاران (۱۵) در خصوص کاربست نرم‌افزار رهاکام بر روی بیماران مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی، ماژول توجه نرم‌افزار رهاکام به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ بار و هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه بر روی گروه آزمایشی اعمال شد. گروه لیست انتظار نیز، مداخله‌ای دریافت نکردند (مرحله مداخله). لازم به ذکر است که هر دو گروه آزمایشی و لیست انتظار، به

جز داروهای مرتبط با بیماری که توسط متخصص جراحی مغز تجویز گردیده بود، هیچ مداخله درمانی و توان‌بخشی دیگری دریافت نکرده بودند و در مرحله مداخله نیز تحت هیچ نوع درمان جانبی دیگری قرار نداشتند. در پایان نیز به منظور ارزیابی تغییرات احتمالی در نمرات دو گروه، مجدداً آزمون CPT و آزمون ارزیابی توجه تقسیم شده نرم‌افزار رهاکام اجرا شد (مرحله پس‌آزمون). به منظور جلوگیری از ایجاد اثرات کاذب درمانی، آزمودنی‌ها از اهداف پژوهشی بی اطلاع بودند. لازم به ذکر است فرایند مداخله برای بازیابی فرآیند توجه، یک راهبرد ترمیم با استفاده از تمرین تکراری، اجرا و بعد از انجام موفقیت‌آمیز تکلیف، سطح دشواری افزایش می‌یافت. پس از ارائه هر تکلیف نیز یک بازخورد، توسط نرم‌افزار به بیمار داده می‌شد. همچنین در پایان هر جلسه یک نمودار برای نشان دادن به بیمار جهت مشاهده نتایج حاصل از کار ارائه می‌شد. همچنین فرد مداخله‌کننده دوره آموزشی استفاده از نرم‌افزار رهاکام را در موسسه علمی داج سپری کرده است. لازم به ذکر پژوهش حاضر دارای کد اخلاق به شماره IR.IAU.TABRIZ.REC1397.015 است.

نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رهاکام: این نرم‌افزار یک بسته توان‌بخشی شناختی است که برای بازگرداندن توانایی‌های شناختی در افرادی که دچار آسیب مغزی شده‌اند در اوایل دهه ۱۹۹۰ توسعه یافت. نرم‌افزار رهاکام شامل فعال‌سازی و تحریک چندین حوزه شناختی مانند توجه، حافظه، فرآیندهای بصری_فضایی و عملکرد اجرایی است. این برنامه شامل چندین ماژول با سطوح مختلف دشواری است و به طور خودکار افزایش سطح دشواری کار را به عنوان موضوع با موفقیت اجرای روش‌های ساده تعیین می‌کند و تعداد خطاها و زمان تکمیل آزمایش برای همه بیماران را در یک فایل ثبت می‌کند. تقسیم توجه، تمرکز، واکنش زمان، حافظه لغتی، حافظه کلامی (یعنی کل متن، نه تنها کلمات فردی)، حافظه فضایی زیر مجموعه این نرم‌افزار می‌باشد. برنامه رهاکام انعطاف‌پذیری، سادگی، دسترسی، دینامیک و عینیتی کافی برای کمک به عملکردهای بالینی دارد. قابلیت‌های تعاملی و چند رسانه‌ای بودن آن این امکان را برای درمان تعداد زیادی از بیماران و حفظ انگیزه آنها، صرف نظر از نقص‌های متعدد و حسی آنها می‌دهد. استفاده از این نرم‌افزار امکان ضبط دقیق‌تر نتایج بیمار و افزایش کیفیت تحریک را امکان‌پذیر می‌سازد. درمانگر با توجه به امکانات غربال‌گری میزان عملکرد شخص را اندازه‌گیری می‌کند. رهاکام، ۹ ماژول غربال‌گری برای آزمون عملکردهای شناختی پیشنهاد می‌دهد. این ماژول‌ها، امکان مقایسه نتایج را با افراد سالم در همان گروه سنی و جنسی فراهم می‌کند. این برنامه شامل چندین ماژول است که توجه انتخابی، توجه تقسیم شده و غیره را هدف قرار می‌دهد و آنها را متمایز می‌کند (۱۷). در پژوهش حاضر نسخه اصلی این نرم‌افزار از موسسه علمی داج خریداری شده است.

آزمون عملکرد پیوسته (CPT-II): آزمون عملکرد پیوسته یک آزمون رایانه‌ای با هدف ارزیابی توجه مداوم، بازداری پاسخ، سرعت پاسخ‌دهی و تکانش‌گری می‌باشد. این آزمون برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط Rosvold تهیه شد و به سرعت مقبولیت عام یافت (۱۸). در حقیقت این آزمون، یک آزمون واحد نیست و تاکنون گونه‌های مختلفی از آن جهت اهداف درمانی یا پژوهشی تهیه شده است. فرم فارسی این آزمون که از طریق رایانه اجرا می‌شود. دارای اعداد فارسی به عنوان محرک است. در طول اجرای این تکلیف، مجموعه‌ای از اعداد بر روی صفحه رایانه ارائه می‌گردد و آزمودنی می‌بایست به تمامی اعداد، به جز عدد ۶ با فشار دادن کلید مربوطه در صفحه کلید واکنش نشان دهد. در مجموع ۳۶۰ محرک در طی ۱۸ بلوک (در هر بلوک ۲۰ حرف) به صورت تصادفی ارائه می‌گردد. دو متغیر خطای ارتکاب و خطای حذف که توسط تکلیف به صورت خودکار محاسبه می‌گردد، به عنوان نمره آزمودنی در این تکلیف لحاظ گردید. روایی این آزمون در ایران توسط هادیان فرد و همکاران هنرمند بررسی شده است. آنها ضرایب اعتبار بازآزمایی برای قسمت‌های مختلف این آزمون در دامنه‌ای بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ در سطح ۰/۰۱ گزارش کردند. روایی آزمون به شیوه روایی‌سازی ملاکی از طریق مقایسه گروه بهنجار و پر تحرک همراه با نارسایی توجه انجام شده که با مقایسه آماری میانگین دو گروه در قسمت‌های مختلف آزمون، آنها نشان دادند که تفاوت معناداری در عملکرد این دو گروه وجود دارد (۱۹).

تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد) و آزمون T مستقل به وسیله نرم‌افزار SPSS-24 انجام شد. در این مطالعه سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مطابق با جدول ۱، ۷۵ درصد شرکت‌کنندگان در این پژوهش مرد بودند که اکثریت آنان تحصیلات زیر دیپلم داشتند. دامنه سنی ۲۵ تا ۳۰ سال با فراوانی ۱۳ و سطح هوشیاری ۱۰ با فراوانی ۹ بیشترین فراوانی شرکت‌کنندگان حجم گروه نمونه را به خود اختصاص داده‌اند. علاوه بر این، مندرجات جدول ۱ نشان می‌دهد که توزیع دامنه سنی و میزان هوشیاری بین دو گروه آزمایش و کنترل، تفاوت چندانی با هم ندارند.

جدول ۱. یافته‌های جمعیت‌شناختی به تفکیک دامنه سنی و سطح هوشیاری گروه نمونه

متغیر	مولفه	گروه	فراوانی	درصد	تعداد
جنسیت	مرد	آزمایش	۲۰	۵۰	۲۰
		کنترل	۱۰	۲۵	
	زن	آزمایش	۵	۱۲/۵	۲۰
		کنترل	۵	۱۲/۵	
	تعداد کل		۴۰	۱۰۰	۴۰
میزان تحصیلات	زیر دیپلم	آزمایش	۱۵	۳۷/۵	۲۰
		کنترل	۱۰	۲۵	
	تحصیلات دانشگاهی	آزمایش	۵	۱۲/۵	۲۰
		کنترل	۱۰	۲۵	
	تعداد کل		۴۰	۱۰۰	۴۰
دامنه سنی	۱۸-۲۴	آزمایش	۵	۱۲/۵	۲۰
		کنترل	۵	۱۲/۵	
	۲۵-۳۰	آزمایش	۵	۱۲/۵	۲۰
		کنترل	۸	۲۰	
	۳۱-۳۵	آزمایش	۶	۱۵	۲۰
		کنترل	۳	۷/۵	
	۳۶-۴۰	آزمایش	۴	۱۰	۲۰
		کنترل	۴	۱۰	
	تعداد کل		۴۰	۱۰۰	۴۰
سطح هوشیاری	۹	آزمایش	۳	۷/۵	۲۰
		کنترل	۴	۱۰	
	۱۰	آزمایش	۵	۱۲/۵	۲۰
		کنترل	۴	۱۰	
	۱۱	آزمایش	۳	۷/۵	۲۰
		کنترل	۵	۱۲/۵	
	۱۲	آزمایش	۴	۱۰	۲۰
		کنترل	۳	۷/۵	
	۱۳	آزمایش	۳	۷/۵	۲۰
		کنترل	۲	۵	
	۱۴	آزمایش	۲	۵	۲
		کنترل	۲	۵	
	تعداد کل		۴۰	۱۰۰	۴۰

با توجه به جدول ۲، یافته‌های توصیفی پژوهش نشان می‌دهد که میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش و کنترل در مرحله پس‌آزمون تغییراتی داشته است که به منظور بررسی این تغییرات از روش تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد.

جدول ۲. یافته‌های توصیفی

آزمون	متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	تعداد کل
نرم‌افزار رهاکام	پیش‌آزمون توجه تقسیم‌شده	آزمایش	-۲/۲۰	۱/۵۶	۲۰
		کنترل	-۲/۱۰	۱/۰۳	
	پس‌آزمون توجه تقسیم‌شده	آزمایش	۱/۰۵	۱/۶۳	۲۰
		کنترل	-۱/۲۰	۱/۴۷	
آزمون عملکرد پیوسته	پیش‌آزمون خطای حذف محرک	آزمایش	۵/۶۰	۱/۳۵	۲۰
		کنترل	۵/۰۵	۱/۱۴	
	پس‌آزمون خطای حذف محرک	آزمایش	۴/۶۰	۰/۷۵	۲۰
		کنترل	۵/۱۵	۰/۶۷	
	پیش‌آزمون خطای ارائه پاسخ	آزمایش	۶/۱۰	۱/۵۵	۲۰
		کنترل	۵/۵۵	۱/۱۴	
	پس‌آزمون خطای ارائه پاسخ	آزمایش	۵/۰۰	۱/۲۹	۲۰
		کنترل	۵/۱۰	۱/۵۰	

مندرجات جدول ۳ نشان می‌دهد که واریانس متغیرهای مورد بررسی در دو گروه همگن است. چرا که F مشاهده شده مربوط به این آزمون، در متغیرهای مورد بررسی از نظر آماری معنادار نیست (P>۰/۰۵). بنابراین پیش فرض همگنی واریانس خطا نیز محقق شده است و می‌توان از روش تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده کرد.

جدول ۳. نتایج آزمون لون برای بررسی پیش فرض همگنی واریانس‌ها

متغیر	ضریب	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	P
توجه تقسیم شده (نرم‌افزار رهاکام)	۰/۰۰۱	۱	۳۸	P>۰/۰۵
خطای حذف محرک (آزمون CPT)	۱/۰۹	۱	۳۸	P>۰/۰۵
خطای ارائه پاسخ (آزمون CPT)	۰/۱۵۷	۱	۳۸	P>۰/۰۵

با توجه به مندرجات جدول ۴، تفاوت‌های موجود در توجه تقسیم شده (نرم‌افزار رهاکام) و همچنین خطای حذف محرک و خطای ارائه پاسخ به محرک (آزمون CPT) گروه نمونه از نظر آماری معنادار بود (P<۰/۰۱). جدول ۵، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس به تفکیک متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد.

مندرجات جدول ۵ نشان می‌دهد که F مشاهده شده در سطح گروهی برای متغیر توجه تقسیم شده (نرم‌افزار رهاکام) (P<۰/۱) و خطای حذف محرک و ارائه پاسخ (آزمون CPT) (P<۰/۰۵) از نظر آماری معنادار بود. با توجه به میانگین نمرات دو گروه در جدول یافته‌های توصیفی (جدول ۱)، مشاهده می‌شود که میانگین نمرات متغیر توجه تقسیم شده (نرم‌افزار

رهاکام) در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون افزایش و میانگین نمرات دو متغیر خطای حذف محرک و ارائه پاسخ (آزمون CPT) در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون کاهش یافته است. این یافته بدان معناست که با افزایش نمرات توجه تقسیم شده و کاهش نمرات خطای حذف محرک و ارائه پاسخ در گروه آزمایش، توجه تقسیم شده و مداوم این گروه نسبت به گروه کنترل بهبود یافته است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری توجه

نام آزمون	مقدار	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	F	P
اثر پیلایی	۰/۳۷	۳	۳۳	۶/۶۹	۰/۰۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۶۲	۳	۳۳	۶/۶۹	۰/۰۰۱

جدول ۵. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس به تفکیک متغیرهای پژوهش

منبع	متغیر	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	P	ضریب اِتا
پس‌آزمون توجه تقسیم‌شده (نرم‌افزار رهاکام)	مقدار ثابت	۱۴/۷۱	۱	۱۴/۷۱	۱۰/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۲۲
	خطا	۵۱/۱۶	۳۵	۱/۴۶			
پس‌آزمون خطای حذف محرک (آزمون CPT)	مقدار ثابت	۲/۶۸	۱	۲/۶۸	۵/۳۷	۰/۰۵	۰/۱۳
	خطا	۱۷/۵۰	۳۵	۰/۵۰			
پس‌آزمون خطای ارائه پاسخ (آزمون CPT)	مقدار ثابت	۸/۹۶	۱	۸/۹۶	۶/۳۹	۰/۰۵	۰/۱۵
	خطا	۴۹/۰۷	۳۵	۱/۴۰			

با توجه به میانگین نمرات دو گروه در جدول یافته‌های توصیفی (جدول ۱)، مشاهده می‌شود که میانگین نمرات متغیر توجه تقسیم شده (نرم‌افزار رهاکام) در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون افزایش و میانگین نمرات دو متغیر خطای حذف محرک و ارائه پاسخ (آزمون CPT) در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون کاهش یافته است. این یافته بدان معناست که با افزایش نمرات توجه تقسیم شده و کاهش نمرات خطای حذف محرک و ارائه پاسخ در گروه آزمایش، توجه تقسیم شده و مداوم این گروه نسبت به گروه کنترل بهبود یافته است.

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر توان‌بخشی شناختی با نرم‌افزار رهاکام در بهبود توجه بیماران آسیب تروماتیک مغزی که در ناحیه پیشانی دچار آسیب شده بودند انجام شد. نتایج حاکی از این بود که توان‌بخشی شناختی با نرم‌افزار رهاکام تاثیر معناداری در بهبود توجه تقسیم شده و مداوم بیماران مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی دارد. یافته‌های این پژوهش با نتایج دو مطالعه Fernandez و همکاران (۱۰، ۱۵) و مطالعه Pantzartzidou و همکاران (۱۱) همسو می‌باشد.

یکی از تبیین‌های مطرح درباره یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر تاثیر توان‌بخشی شناختی در بهبود فرایند توجه بیماران مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی، اصل نوروپلاستیسیتی مغزی است. بر اساس تعاریف موجود، پلاستیسیته مغزی عبارت است از ظرفیت تطابقی سیستم عصبی مرکزی و توانایی آن برای اصلاح سازمان ساختمانی و عملکردی خود. این اصل عنوان می‌کند که با توجه به انعطاف‌پذیری مغز، اگر نورون‌های موجود در مناطق مغزی مختلف که به هر دلیلی کژکار هستند به طور مناسب و مکرر تحریک شوند، می‌توان تغییرات مناسبی را در آن مناطق ایجاد نمود. تغییراتی که از نظر طرفداران این دیدگاه نمی‌توانند موقتی باشند. چون این گونه تغییرات در ساختار نورون‌های مغزی رخ می‌دهند و پایدار باقی خواهند ماند (۲۰). بر اساس این اصل، ماهیت تکالیف ارائه شده در توان‌بخشی شناختی نیز قابل توجه می‌باشد.

به نحوی که Wilms و Mala در مطالعه خود عنوان می‌کنند ماهیت تکراری بودن و تمرین زیاد تکالیف شناختی در توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای می‌تواند موجب تحریک بیشتر فرایند نوروپلاستیسیتی مغزی و به دنبال آن تقویت کارکردهای شناختی شود (۲۱).

در این زمینه همچنین می‌توان به نظریه PASS نیز اشاره کرد (۲۲)؛ این نظریه ریشه در مفهوم‌سازی عصب روان‌شناختی Luria (۱۹۶۶، ۱۹۷۳، ۱۹۸۰) از فرایندهای شناختی دارد. Luria در نظریه خود عنوان می‌کند که فرایندهای شناختی را می‌توان در ۳ واحد کنشی مجزا اما مرتبط با هم مفهوم‌سازی کرد که واحد نخست، فرایند شناختی توجه را شامل می‌شود، واحد دوم اطلاعات را با استفاده از فرایندهای همزمان و متوالی رمزگردانی می‌کند (حافظه) و واحد سوم مسئول فعالیت کارکردهای اجرایی برای صورت‌بندی طرح‌ها و برنامه‌ریزی رفتاری است. Luria معتقد است که فرایند توجه با برانگیختگی رابطه‌ای سلسله‌مراتبی دارند، به نحوی که وقتی برانگیختگی (هوشیاری) مختل شود، توجه نیز مختل می‌شود و به دنبال آن رمزگذاری اطلاعات (واحد دوم یا حافظه) و برنامه‌ریزی (واحد سوم یا کارکردهای اجرایی) نیز با مشکل مواجه می‌شوند. مبتنی بر نظریه Luria، می‌توان برانگیختگی (هوشیاری) را دروازه ورود اطلاعات و به دنبال آن توجه به اطلاعات ورودی، رمزگردانی اطلاعات ورودی (حافظه) و برنامه‌ریزی برای ارائه پاسخ صحیح در نظر گرفت (۲۲)، در نتیجه می‌توان انتظار داشت که تازگی و جذابیت تکالیف رایانه‌ای، موجب افزایش برانگیختگی (هوشیاری) و توجه در افراد مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی شود و وقتی این فرایند با تکرار و تمرین تکالیف رایانه‌ای ادامه یابد، توانایی توجه را بهبود ببخشد.

با وجود اهمیتی که اصل نوروپلاستیسیتی مغز در تبیین بهبود کارکردهای شناختی حاصل از توان‌بخشی دارد، ولی در توضیح ماهیت و چگونگی به وجود آمدن این تغییرات کامل نیست. Nordvik و همکاران عنوان می‌کنند که استفاده از ابزارهای ارزیابی سنتی و رویکردهای موجود در تبیین توان‌بخشی، موجب می‌شود که نقش مغز به عنوان یک جعبه سیاه در این فرایند نادیده گرفته شود (۲۳). این پژوهشگران با توجه به پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه مطالعه عملکرد مغز، پیشنهاد می‌کنند که از روش‌هایی مثل تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) و تصویربرداری تشدید مغناطیسی کارکردی (fMRI) در جهت آشکار کردن نحوه بروز این تغییرات استفاده شود. در این راستا مطالعاتی نیز انجام شده است، برای نمونه Draganski و همکاران افزایش حجم ماده خاکستری مغز (۲۴) و Scholz و همکاران افزایش ماده سفید و ساختارهای زیرقشری مغز (۲۵) را بعد از ارائه تکالیف شناختی به آزمودنی‌های خود و با استفاده از MRI نشان دادند.

در زمینه تاثیر توان‌بخشی شناختی در بهبود فرایند توجه مبتلایان به آسیب تروماتیک مغزی نیز مطالعات انجام شده با استفاده از روش‌های تصویربرداری از مغز شواهدی را گزارش کرده‌اند. Galetto و Sacco در پژوهش خود با استفاده از fMRI تغییرات نورونی و عصبی بوجود آمده بعد از آموزش‌های مرتبط با توجه دیداری و توانایی خواندن یک فرد مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی شدید را مورد بررسی قرار دادند. این پژوهشگران گزارش دادند که با وجود عدم تفاوت معنادار آماری، بهبودی قابل‌توجهی در عملکرد آزمودنی مشاهده شده است (۲۶). نتایج fMRI نیز حاکی از تغییرات ملموس در آرایش مجدد سلول‌های مغزی در این آزمودنی‌ها بود. به نحوی که افزایش فعالیت مخچه، افزایش فعالیت در سمت راست و چپ لوب آهیانه‌ای پشتی، افزایش فعالیت در سمت راست لوب آهیانه‌ای قدامی و افزایش فعالیت در سمت چپ لوب پس‌سری آزمودنی گزارش شد. بعدها این نتایج در مطالعات دیگری نیز تکرار و مورد تایید قرار گرفت (۲۶). در مطالعه‌ای دیگر، Kim و همکاران به بررسی تاثیرات نوروسایکولوژیک استفاده از توان‌بخشی شناختی در زمینه توجه و حافظه کوتاه مدت افراد مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی پرداختند. نتایج fMRI در این مطالعه نشان داد که فعالیت نورون‌ها در قشر سینگولای قدامی، Precuneus و مخچه افزایش یافته است (۲۷). علاوه بر یافته‌های تصویربرداری از مغز، Stathopoulou و Lubar در پژوهش خود تغییرات به وجود آمده در الگوی امواج مغزی (EEG) بیماران مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی هنگام ارائه توان‌بخشی شناختی توجه را مورد بررسی قرار دادند (۲۸). نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه حاکی از این هستند که در نقص توجه شدید، امواج مغزی دلتا، تتا و آلفا افزایش و امواج بتا کاهش پیدا می‌کنند. بنابراین به صورت پیش فرض این گونه برداشت می‌شود که هنگام ارائه تکالیف مرتبط با توان‌بخشی شناختی توجه باید امواج مغزی دلتا، تتا و آلفا کاهش و امواج بتا افزایش پیدا کنند. در همین راستا نتایج مطالعه Stathopoulou و Lubar نیز تا حد زیادی مبتنی بر این پیش فرض بود (۲۸). در مجموع، این یافته‌ها و نتایج مشابهی که در پژوهش‌های دیگر مورد تایید قرار گرفته است، حاکی از این هستند که توان‌بخشی شناختی توجه با تحریکاتی که متناسب با تکالیف ارائه شده در مدارها و ساختارهای مغزی دخیل در فرایند توجه ایجاد می‌کند و مخصوصاً تمرین و تکرار آن تکالیف، موجب بهبود این کارکرد شناختی در افراد مبتلا به آسیب تروماتیک مغزی می‌شود.

این پژوهش نیز مانند سایر پژوهش‌های آزمایشی با محدودیت‌هایی مواجه بود؛ یکی از این محدودیت‌ها، نداشتن دوره پیگیری برای نتایج بهبودی

شرکت‌کنندگان بود که دلیل این موضوع، ساکن شهرستان بودن، بعد مسافت و عدم دسترسی به آنها برای اجرای دوره پیگیری بود. محدودیت دوم پژوهش حاضر، عدم انجام مداخله غیرموثر همسان شده بود.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاکی از این بود که توان‌بخشی شناختی با استفاده از نرم‌افزار رهاکام موجب بهبود توجه بیماران مبتلا به ضایعات تروماتیک مغزی می‌شود. بنابراین می‌توان از این روش به عنوان یک روش درمان مکمل در درمان این بیماران استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز با کد شناسایی ۱۰۲۲۰۷۰۱۹۶۲۰۱۸ می‌باشد و نویسندگان بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام این مطالعه همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌کنند. همچنین از شرکت داج برای در اختیار گذاشتن این نرم‌افزار قدردانی می‌گردد.

References

1. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung YC, Punchak M, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery*. 2018;130(4):1080-1097.

2. Dang B, Chen W, He W, Chen G. Rehabilitation treatment and progress of traumatic brain injury dysfunction. *Neural Plasticity*. 2017;2017.

3. Naseri Qara FZ, Shafizad M, Hosseini SH. Relationship between depression after traumatic brain injury and demographic characteristics in a three-year follow-up. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2018;27(157):133-143.

4. Soberg HL, Røe C, Anke A, Arango-Lasprilla JC, Skandsen T, Sveen U, et al. Health-related quality of life 12 months after severe traumatic brain injury: a prospective nationwide cohort study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2013;45(8):785-791.

5. Hibbard MR, Gordon WA, Othera L. Traumatic brain injury. In Dattilio FM, Freeman A, editors. Cognitive-behavioral strategies in crisis intervention. 3rd ed. New York:Guilford;2000. pp. 219-42.

6. Beaulieu-Bonneau S, Fortier-Brochu E, Ivers H, Morin CM. Attention following traumatic brain injury: Neuropsychological and driving simulator data, and association with sleep, sleepiness, and fatigue. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2017;27(2):216-238.

7. Richard NM, O'Connor C, Dey A, Robertson IH, Levine B. External modulation of the sustained attention network in traumatic brain injury. *Neuropsychology*. 2018;32(5):541-553.

8. Maggio MG, De Luca R, Molonia F, Porcari B, Destro M, Casella C, et al. Cognitive rehabilitation in patients with traumatic brain injury: A narrative review on the emerging use of virtual reality. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2019;61:1-4.

9. Sigmundsdottir L, Longley WA, Tate RL. Computerised cognitive training in acquired brain injury: A systematic review of outcomes using the International Classification of Functioning (ICF). *Neuropsychological Rehabilitation*. 2016;26(5-6):673-741.

10. Fernandez E, Bergado Rosado JA, Rodriguez Perez D, Salazar Santana S, Torres Aguilar M, Bringas ML. Effectiveness of a computer-based training program of attention and memory in patients with acquired brain damage. *Behavioral Sciences*. 2018;8(1):4.

11. Pantzartzidou A, Dionyssiotis Y, Stefas E, Samlidi E, Georgiadis T, Kandylakis E. Rehacom software application is effective in cognitive rehabilitation of patients with brain injuries. *Physical Medicine and Rehabilitation Research*. 2017;2(1):1-4.

12. Bogdanova Y, Yee MK, Ho VT, Cicerone KD. Computerized cognitive rehabilitation of attention and executive function in acquired brain injury: A systematic review. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*. 2016;31(6):419-433.

13. Mohammadi MR, Keshavarzi Z, Talepasand S. The effectiveness of computerized cognitive rehabilitation training program in improving cognitive abilities of schizophrenia clients.

Iranian Journal of Psychiatry. 2014;9(4):209-215.

14. Amiri S, Nasehi M, Hasani Abharian P, Haji Naghi Tehrani Kh, Kazemi R. Effectiveness of Rehacom cognitive rehabilitation software on depression in patients with chronic stroke. *Military Caring Sciences*. 2019;6(1):39-48. (Persian)

15. Fernandez E, Bringas ML, Salazar S, Rodriguez D, Garcia ME, Torres M. Clinical impact of RehaCom software for cognitive rehabilitation of patients with acquired brain injury. *MEDICC Review*. 2012;14(4):32-35

16. Nordvik JE, Walle KM, Nyberg CK, Fjell AM, Walhovd KB, Westlye LT, et al. Bridging the gap between clinical neuroscience and cognitive rehabilitation: The role of cognitive training, models of neuroplasticity and advanced neuroimaging in future brain injury rehabilitation. *NeuroRehabilitation*. 2014;34(1):81-85.

17. Barbu MC, Furlong RM, Poveda B, Scotland J. Attention and working memory training: The effect of rehacom software on cognitive skills in a non-clinical sample. *Psychology and Behavioral Science International Journal*. 2017;4(3):1-11.

18. Rosvold HE, Mirsky AF, Sarason I, Bransome Jr ED, Beck LH. A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology*. 1956;20(5):343-350.

19. Hadianfard H, Najarian B, Shokrkon H, Mehrabizadeh Honarmand M. Construction and validation of the Farsi version of the continuous performance test. *Quarterly Journal of Psychology*. 2001;4(4):388-404.

20. Fuchs E, Flugge G. Adult neuroplasticity: More than 40 years of research. *Neural Plasticity*. 2014;2014.

21. Wilms I, Mala H. Indirect versus direct feedback in computer-based Prism Adaptation Therapy. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2010;20(6):830-853.

22. Naglieri JA, Das J. Planning, attention, simultaneous, successive (PASS) theory: A revision of the concept of intelligence. In Flanagan DP, Harrison PL, editors. Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues. New York:The Guilford Press;2005. pp. 120–135.

23. Nordvik JE, Walle KM, Nyberg CK, Fjell AM, Walhovd KB, Westlye LT, et al. Bridging the gap between clinical neuroscience and cognitive rehabilitation: The role of cognitive training, models of neuroplasticity and advanced neuroimaging in future brain injury rehabilitation. *NeuroRehabilitation*. 2014;34(1):81-85.

24. Draganski B, Gaser C, Busch V, Schuierer G, Bogdahn U, May A. Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature*. 2004;427(6972):311-312.

25. Scholz J, Klein MC, Behrens TE, Johansen-Berg H. Training induces changes in white-matter architecture. *Nature Neuroscience*. 2009;12(11):1370-1371.

26. Galetto V, Sacco K. Neuroplastic changes induced by cognitive rehabilitation in traumatic brain injury: A review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2017;31(9):800-813.

27. Kim J, Whyte J, Patel S, Europa E, Slattery J, Coslett HB, et al. A perfusion fMRI study of the neural correlates of sustained-attention and working-memory deficits in chronic traumatic brain injury. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2012 Sep;26(7):870-880.

28. Stathopoulou S, Lubar JF. EEG changes in traumatic brain injured patients after cognitive rehabilitation. *Journal of Neurotherapy*. 2004;8(2):21-51.