

اثربخشی توانبخشی شناختی بر مؤلفه‌های حافظه کاری کلامی و حافظه کاری فضایی

افراد بزرگسال دچار سکته مغزی

زینب خانجانی^۱، محمدعلی نظری^۲، مهدی فرهودی^۳، * پریا آبروانی^۴

۱. استاد، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، ایران.

۲. دانشیار، گروه علوم اعصاب، دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۳. استاد، گروه نورولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، مرکز تحقیقات علوم اعصاب، تبریز، ایران.

۴. کارشناس ارشد، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۰۶/۰۴ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۹/۲۶)

Effectiveness of Cognitive Rehabilitation, on Component of Verbal Working Memory and Spatial Working Memory in Adults with Stroke

Zeynab Khanjani¹, Mohammad ali Nazari², Mahdi Farhoudi³, *Parya Abravani⁴

1. Professor, Department of Psychology, Tabriz University, Faculty of Psychology, Tabriz, Iran.

2. Associate Professor at Department of Neuroscience, Faculty of Advanced Technologies in Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3. Professor, Department of Neurology, Tabriz University of Medical Science, Neurosciences Research Center, Tabriz, Iran.

4. M.A in psychology, Tabriz University, Faculty of Psychology, Tabriz, Iran.

Original Article

(Received: Aug. 26, 2018 - Accepted: Dec. 17, 2019)

مقاله پژوهشی

Abstract

Objective: Stroke is a kind of neurological disorder that can be attributed to a focal vascular cause. Defective working memory is one of the most commonly occurring phenomena after brain damage. Cognitive Rehabilitation is a cognitive and neuropsychological interventions program, designed to rehabilitate cognitive deficiencies. **Method:** Twenty patients with stroke were randomly divided into experimental and control groups. All patients were examined twice (pre-test and post-test) by using Wechsler's working memory test, N-Back spatial working memory test. All patients in experimental group underwent computerized working memory rehabilitation, 30 to 40 minutes a day, 5 days a week, for 5 weeks. **Findings:** Analysis of covariance indicated that cognitive rehabilitation had an effect on the verbal working memory of adults in stroke but does not affect spatial working memory. **Conclusion:** The results showed that, there is a significant improvement in verbal working memory, it may occur as a result of changes in neural organization in response to injury. As a result of the cognitive rehabilitation program used in this study reemerges subjective acts and based on brain flexibility, it improves the working memory of people with stroke.

Keywords: Cognitive Rehabilitation, Verbal Working Memory, Spatial Working Memory, Stroke, Brain Flexibility.

چکیده

مقدمه: سکته مغزی یعنی آغاز ناگهانی نوعی اختلال نورولوژیک که به یک علت عروقی کانونی قابل انتساب است نقص در حافظه کاری از متداول‌ترین پدیده‌ها بعد از آسیب مغزی می‌باشد. توانبخشی شناختی یک برنامه مداخلات شناختی و نوروسایکولوژیک است که در جهت بازسازی و رفع نقایص شناختی طراحی شده است. **روش:** ۲۰ بیمار دچار سکته مغزی در این پژوهش به صورت مساوی در دو گروه آزمایشی و کنترل قرار گرفتند. تمامی بیماران دو بار (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) توسط آزمون حافظه کاری و کسلر، آزمون حافظه کاری فضایی N-back، بررسی شدند. سپس بر روی افراد قرار گرفته در گروه آزمایشی، طی ۵ هفته و ۵ روز هفته و به مدت ۳۰-۴۰ دقیقه برنامه کامپیوتری توانبخشی اجرا شد. **یافته‌ها:** تحلیل کواریانس تک متغیره نشان داد که توانبخشی شناختی بر حافظه کاری کلامی بیماران تأثیر دارد اما بر حافظه کاری فضایی تأثیر ندارد. **نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که بهبودی معنی‌داری در حافظه کاری کلامی توسط برنامه توانبخشی شناختی وجود دارد که ممکن است در نتیجه تغییرات در سازماندهی عصبی در پاسخ به آسیب رخ دهد. برنامه توانبخشی شناختی مورد استفاده در این پژوهش باعث یادگرفتن مجدد اعمال ذهنی و بر اساس انعطاف‌پذیری مغزی باعث بهبود حافظه کاری بیماران شده است.

واژگان کلیدی: توانبخشی شناختی، حافظه کاری کلامی، حافظه کاری فضایی، سکته مغزی، انعطاف‌پذیری مغز.

* نویسنده مسئول: پریا آبروانی

* Corresponding Author: Parya Abravani

Email: parya_abravani@yahoo.com

مقدمه

اکثر اختلالات عصبی شناختی در سال‌های دورتر زندگی شکل می‌گیرند. در ویراست چهارم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-IV^۸) برای اشاره به این‌که ویژگی اصلی این اختلالات، احلال در توانایی‌های شناختی خاصی مانند حافظه، توجه، ادراک و تفکر است، از اصطلاح "اختلالات شناختی" استفاده شد که شامل دلیریوم^۹ و اختلالات خفیف و عمده عصبی شناختی^{۱۰} می‌باشد (بارلو^{۱۱} و دیورند^{۱۲}، ۱۳۹۵). اختلالات خفیف و عمده عصبی شناختی شامل اختلالات خفیف و عمده عصبی شناختی ناشی از بیماری آلزایمر، اضمحلال لوب فرونتوتمپورال، بیماری اجسام لویی، مصرف مواد، عفونت^{۱۳} HIV، بیماری پرین، بیماری پارکینسون، بیماری هانتینگتون، آسیب ضربه‌ای مغزی و بیماری عروقی مغزی می‌باشد (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۱۳۹۴). ویراست پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-5) مقوله جدید "اختلالات عصبی شناختی" برای انواع اختلالات دمانس و یادزدودگی برگزیده شده است که انواع شدید یا خفیف دارد. این مقوله‌بندی جدید به این دلیل انجام شده است که انواع مختلف دمانس و اختلالات یادزدودگی طوری هم پوشانی دارند که یک نفر ممکن است عملاً از چند نوع مشکل

حادثه عروقی مغزی^۱ یا سکته مغزی شایع‌ترین و ناتوان‌کننده‌ترین بیماری‌های نورولوژیک در بالغین است که یک مشکل بزرگ در طب توانبخشی است (انصاری و نقدی، ۱۳۹۲) و دومین علت شایع مرگ در سراسر جهان می‌باشد (کاسپر^۲، فوسی^۳، هوسر^۴، لونگو^۵، جیمسون^۶، لوسکالزو^۷، ۱۳۹۵). سکته مغزی یا حادثه عروقی مغزی بنا به تعریف عبارت است از آغاز ناگهانی نوعی اختلال نورولوژیک که به یک علت عروقی کانونی قابل انتساب است؛ بنابراین، تعریف سکته مغزی، تعریفی بالینی است و از تصویربرداری مغزی برای تأیید تشخیص استفاده می‌شود. بیماری‌های عروقی مغز شامل برخی از شایع‌ترین اختلالات یعنی سکته مغزی ایسکمیک و سکته مغزی هموراژیک (ناشی از خونریزی) هستند (کاسپر و همکاران، ۱۳۹۵). چهار رویکرد درمانی تجربی اصلی نسبت به آسیب‌های مغزی وجود دارد و شامل، اقدامات توانبخشی، درمان‌های دارویی، تحریک مغز و پیوند بافت مغزی و شیوه‌های القای سلول بنیادی می‌باشد (کولب و ویشاو، ۱۳۹۴). تحقیق در مورد مغز و نقش آن در آسیب‌شناسی روانی، رشد سریعی داشته است. همه اختلالات روانی به نحوی تحت تأثیر مغز هستند؛ اما مغز گاهی اوقات تأثیرات عمیقی می‌پذیرد و در این مواقع، تغییرات چشمگیرند.

8. Diagnostic and statistical manual of mental disorders-IV
9. delirium
10. major and mild neurocognitive disorders
11. Barlow
12. Durand
13. human immunodeficiency virus

1. Cerebro vascular accident
2. Kasper
3. Fausi
4. Hauser
5. Longo
6. Jameson
7. Loscalzo

بازیابی اطلاعات از ذخیره طولانی مدت می‌باشد. دومین جز مهم از مدل بدلی، مدار تولیدی^۵ (حلقه آواشناختی) است که برخی اوقات با نام مدار واجی^۶ نیز نامیده می‌شود. این مدار مکانی است که گفتار و اطلاعات مربوط به صدا در آن مرور می‌شوند. جز سوم با نام نقشه (صفحه) بینایی-فضایی^۷ برای پردازش اطلاعات بینایی اختصاصی شده است. در اینجا تکالیف تصویرسازی بینایی مثل چرخش ذهنی یا جستجوی بینایی انجام می‌شود. مدار واجی و نقشه بینایی فضایی هر دو سیستم‌های تحت فرمان واحد کنترل اجرایی مرکزی می‌باشند (فردنبرگ، ۱۳۹۱).

اقدامات توانبخشی بر پایه مفاهیم پلاستیسته عصبی و سازماندهی مجدد فعالیت مغزی است (انصاری و نقدی، ۱۳۹۲). توانبخشی شناختی یک برنامه مداخلات شناختی و نوروسایکولوژیک است که در جهت بازسازی و رفع نقایص شناختی طراحی شده است و مانند سایر درمان‌های روانشناختی نوعی مهارت‌آموزی می‌باشد (شولبرگ و ماتیر، ۲۰۰۱). توانبخشی یک برنامه هدفمند و پویا است که هدف آن بازگرداندن بیمار به موقعیتی است که در آن توانایی‌های باقیمانده خود در هر زمینه‌ای حداقل‌مقدور حداکثر استفاده را بنماید. فرهنگ روانشناسی کرسینی^۸ (۱۹۹۹) توانبخشی شناختی را فرایند تلاش برای بازگرداندن توانایی شخص صدمه‌دیده و دارای نقایص شناختی به سطح عملکرد شناختی قبلی می‌داند. برنامه‌های

عصبی شناختی رنج ببرد (گانگولی، ۲۰۱۱). اختلال عصبی شناختی عروقی یک اختلال مغزی پیشرونده است که علت رایج کاستی‌ها عصبی شناختی محسوب می‌شود (بارلو و دیورند، ۱۳۹۵).

مهم‌ترین مشکلات فرا روی بسیاری از افراد دچار آسیب مغزی، صرفاً حسی یا حرکتی نبوده، بلکه مشکلات شناختی پیچیده‌تری هستند که گریبان گیر افراد دچار آسیب مغزی می‌شوند (کولب و ویشاو، ۱۳۹۴). حافظه کاری یکی از عملکردهای شناختی مغز می‌باشد که به صورت توانایی نگهداری اطلاعات در ذهن در هنگام اجرای تکالیف پیچیده تعریف می‌شود. حافظه کاری توانایی مدنظر قرار دادن یادگیری یا تجربیات گذشته برای به‌کارگیری در موقعیت‌ها یا پروژه‌ها در آینده می‌باشد. به بیان دیگر توانایی استفاده از تجربیات قبلی در موقعیت‌های فعلی و پردازش و ذخیره موقت اطلاعات را حافظه کاری گویند (تاملی^۱، پالمر^۲ و چیسست^۳، ۲۰۰۶). بدلی (۱۹۹۲، ۱۹۸۶) یک مدل دقیق همراه با جزئیات برای اجرا و پردازش‌های حافظه کاری در نظر گرفت. در طرح بدلی، حافظه کاری از سه واحد مجزا تشکیل شده است. واحد اولیه را سامانه کنترل اجرایی^۴ (اجراکننده مرکزی) نامید. وظیفه این سامانه شروع و کنترل فرآیندهای جاری می‌باشد بعضی از فعالیت‌های این سامانه؛ استدلال، درک زبان، انتقال اطلاعات به حافظه بلندمدت از طریق مرور و تقطیع و همچنین

5. articulatory loop
6. phonological loop
7. Visuo-spatial sketchpad
8. Kersini

1. Twamley
2. Palmer
3. Jeste
4. executive control system

کامپیوتری توانبخشی شناختی در مطالعات اخیر در کودکان بدون آسیب مغزی و دارای اختلال در حافظه کاری، توجه و کارکردهای اجرایی مورد بررسی قرار گرفته است و تأثیرات مثبتی گزارش شده است (موریسون^۱، چین^۲، ۲۰۱۱؛ هولمز^۳، گاترکول^۴، دانینگ^۵، ۲۰۰۹؛ هولمز، گاترکول، پلیس^۶، دانینگ، هیلتون^۷، لیوت^۸، ۲۰۱۰؛ صحرا بیان، پیوسته گر، خسروی و حبیبی، ۱۳۹۸). مطالعات نشان داده است که نواقص شناختی حاصل از سکتة مغزی و یا انواع دیگری از آسیب‌های آسیب مغزی، می‌تواند توسط برنامه‌های کامپیوتری مناسب بازایی شوند (وان د ون^۹، موری^{۱۰}، ۲۰۱۶، لیو لین و همکاران ۲۰۱۸). پژوهش‌هایی در مورد اثربخشی توانبخشی شناختی و آموزش‌های رایانه‌ای کامپیوتری حافظه کاری بر افراد آسیب‌دیده مغزی و اختلالات دیگر مورد بررسی قرار گرفته و نتایج مثبتی نیز به دنبال داشته است. در همین راستا ایو^{۱۱}، اوکافه^{۱۲}، جحوتی^{۱۳} و گانسان^{۱۴}، براون^{۱۵} و مورفی^{۱۶} (۲۰۱۶) در پژوهش خود با عنوان آموزش کامپیوتری حافظه کاری کودکان بعد از سکتة ایسکمیک، به این نتیجه رسیدند که آموزش

کامپیوتری حافظه کاری اثرات معنی‌داری بر مدار واجی حافظه کاری دارد. همچنین، هلگرن و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود با عنوان آموزش کامپیوتری حافظه کاری برای افراد آسیب‌دیده مغزی، به این نتیجه رسیدند که به‌صورت قابل‌توجهی توانایی حافظه کاری خود را افزایش دادند. در تحقیقی دیگر، وستبرگ و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهش خود با عنوان آموزش کامپیوتری حافظه کاری برای افراد سکتة مغزی، به این نتیجه رسیدند که افراد با سکتة مغزی بیش از یک سال، با انجام مرتب برنامه آموزش حافظه کاری، می‌توانند توجه و حافظه کاری خود را بهبود بخشند. به نظر می‌رسد که برنامه‌های کامپیوتری اثراتی بر روی حافظه کاری و عملکردهای اجرایی مربوطه دارد، به‌ویژه با توجه به اینکه در پیشینه تحقیقاتی بررسی تأثیرگذاری این برنامه‌ها در افراد آسیب‌دیده مغزی به‌صورت اختصاصی کمتر انجام شده است، در این پژوهش سعی بر آن است که به‌صورت تخصصی این روش مداخله‌ای بر روی افراد دچار سکتة مغزی انجام شود و بعد از بررسی نتایج در کلینیک‌های تخصصی، در برنامه‌های مداخله‌ای قرار گیرد. از آنجاییکه مطالعاتی در این حوزه برای تصدیق اثربخشی این روش آموزشی صورت نگرفته است، مطالعه حاضر برای افزایش دانش در این حوزه با در نظر گرفتن افراد دچار سکتة مغزی، انجام شد. با توجه به مطالب ارائه‌شده هدف این پژوهش بررسی تأثیر توانبخشی شناختی بر حافظه کاری کلامی/فضایی افراد بزرگسال دچار سکتة مغزی می‌باشد.

کامپیوتری توانبخشی شناختی در مطالعات اخیر در کودکان بدون آسیب مغزی و دارای اختلال در حافظه کاری، توجه و کارکردهای اجرایی مورد بررسی قرار گرفته است و تأثیرات مثبتی گزارش شده است (موریسون^۱، چین^۲، ۲۰۱۱؛ هولمز^۳، گاترکول^۴، دانینگ^۵، ۲۰۰۹؛ هولمز، گاترکول، پلیس^۶، دانینگ، هیلتون^۷، لیوت^۸، ۲۰۱۰؛ صحرا بیان، پیوسته گر، خسروی و حبیبی، ۱۳۹۸). مطالعات نشان داده است که نواقص شناختی حاصل از سکتة مغزی و یا انواع دیگری از آسیب‌های آسیب مغزی، می‌تواند توسط برنامه‌های کامپیوتری مناسب بازایی شوند (وان د ون^۹، موری^{۱۰}، ۲۰۱۶، لیو لین و همکاران ۲۰۱۸). پژوهش‌هایی در مورد اثربخشی توانبخشی شناختی و آموزش‌های رایانه‌ای کامپیوتری حافظه کاری بر افراد آسیب‌دیده مغزی و اختلالات دیگر مورد بررسی قرار گرفته و نتایج مثبتی نیز به دنبال داشته است. در همین راستا ایو^{۱۱}، اوکافه^{۱۲}، جحوتی^{۱۳} و گانسان^{۱۴}، براون^{۱۵} و مورفی^{۱۶} (۲۰۱۶) در پژوهش خود با عنوان آموزش کامپیوتری حافظه کاری کودکان بعد از سکتة ایسکمیک، به این نتیجه رسیدند که آموزش

1. Morrison
2. Chein
3. Holmes
4. Gathercole
5. Dunning
6. Place
7. Hilton
8. Elliott
9. Van de ven
10. Murre
11. Eve
12. O'Keeffe
13. Jhuty
14. Ganesan
15. Brown
16. Murphy

روش

این پژوهش از نوع تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. ۲۰ نفر مبتلا سکنه مغزی بعد از دریافت تشخیص از متخصص مغز و اعصاب و بعد از بررسی اولیه مبتنی بر ملاک‌های ورود، وارد پژوهش شدند. افراد بر اساس ملاک‌های ورود که شامل ۱- مبتلایان سکنه مغزی که از متخصص مغز و اعصاب تشخیص دریافت کردند ۲- مبتلا به اختلال در حافظه کاری ۳- قرار داشتن در دامنه هوشی ۹۵-۱۱۵ و ۴- سن ۳۰-۶۵ سال و ملاک‌های خروج که شامل ۱- داشتن مشکلات حرکتی یا ادراکی که آموزش کامپیوتر را غیرممکن می‌کند. ۲- همبودی با سایر اختلالات نورولوژیک ۳- داشتن اختلال افسردگی بر اساس معیارهای DSM-5 ۴- قرار داشتن در دامنه هوشی پایین‌تر از ۹۵ و بالاتر از ۱۱۵ وارد پژوهش شدند. همچنین افراد بر اساس جنسیت و دامنه سنی همتا (همتاسازی گروهی) شدند و سپس ۱۰ نفر به صورت تصادفی در گروه آزمایش و ۱۰ نفر دیگر در گروه کنترل قرار گرفتند. از تمامی شرکت‌کننده‌ها در جلسه اول پیش‌آزمون مربوط به مؤلفه‌های حافظه کاری کلامی/فضای به صورت رایانه‌ای گرفته شد. سپس بر روی افراد قرار گرفته در گروه آزمایشی، به مدت ۵ هفته و در هر هفته، ۵ روز و به مدت ۳۰ الی ۴۰ دقیقه برنامه کامپیوتری توانبخشی اجرا شد و بر روی افراد گروه کنترل هیچ مداخله‌ای صورت نگرفت. بعد از این مدت از همه شرکت‌کننده‌ها گروه آزمایش و کنترل، پس‌آزمون به عمل آمد و نتایج

جمع‌آوری و جهت تجزیه و تحلیل آماری آماده گردید.

به منظور جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش از نرم‌افزارهای تخصصی که در زیر به آن‌ها اشاره می‌گردد، استفاده شد.

غالب محققان از شاخص حافظه فعال آزمون هوش وکسلر برای بررسی حافظه فعال استفاده می‌کنند. در آزمون هوش وکسلر کودکان از خرده مقیاس‌های فراخنای ارقام (ارقام روبه‌جلو و معکوس)، توالی حروف و اعداد استفاده می‌شود. شاخص حافظه فعال این آزمون از پایایی بسیار خوبی برخوردار است و پایایی بازآزمایی آن حدود ۰/۸۲ و پایایی دونیم‌سازی آن ۰/۸۵ گزارش شده است. این شاخص از روایی خوبی برخوردار است به طوریکه همبستگی این شاخص با دیگر زیر مقیاس‌ها از ۰/۴۰ تا ۰/۸۹ بیان شده است (صادقی، ربیعی، عابدی، ۱۳۸۸). در این پژوهش از نسخه نرم‌افزاری آزمون خرده مقیاس‌های فراخنای ارقام (ارقام روبه‌جلو و معکوس)، توالی حروف و اعداد آزمون حافظه کاری وکسلر بزرگسالان استفاده شد (خدادادی وامانی، ۱۳۹۳).

آزمون هوش ریون بزرگسال: تست ریون یکی از معتبرترین تست‌های هوش جهانی می‌باشد. این تست برای افراد ۹ سال به بالا می‌باشد. این تست شامل ۶۰ سؤال تصویری می‌باشد که هر سؤال شامل ۶ تا ۸ گزینه برای پاسخ‌گویی می‌باشد و شرکت‌کننده باید گزینه صحیح را پیدا کرده و تیک بزند. سؤالات به ترتیب از آسان به سخت تنظیم شده‌اند، در پایان

برنامه با استفاده از رویکرد بدلی در تبیین حافظه کاری و مؤلفه‌های آن ساخته شده و در قالب یک بازی رایانه‌ای تمرینات متنوعی جهت بهبود حافظه کاری ارائه می‌شود که شامل تکالیفی مرتبط با حافظه کاری به شکل تمرین‌های معکوس و روبه‌جلو در مؤلفه‌های شنیداری و دیداری و تثبیت (دیداری و شنیداری) و همچنین با درجات دشواری ۱-۹ تنظیم شده است. تکالیف با موردهای آسان آغاز شده و طی جلسات انجام آن، با پیشرفت فرد دشوارتر می‌گردند. برای مثال، در تکالیف شنیداری، حروف و اعداد را بدون نظم خاصی به فرد می‌گویند و از او می‌خواهند که آن‌ها را با ترتیبی که شنیده علامت بزند. افراد در حین آموزش راهبردهای بهبود حافظه را فراگرفته و با دریافت بازخورد از سوی پژوهشگر و یا دستیاران او پاداش‌های صوتی و تصویری به‌وسیله برنامه نرم‌افزار به ادامه تکلیف ترغیب می‌گردند. برنامه آموزشی رایانه یار چون محرک‌های دیداری و شنیداری را ارائه می‌دهد، جذابیت زیادی برای افراد دارد (موسسه سینا، ۱۳۸۹).

در پژوهش حاضر جلسه اول قسمت کلامی نرم‌افزار بر اساس مقدار پایه (۵ آیت) برای تمامی افراد گروه آزمایشی انجام شد. بدین شرح که ۵ عدد با فاصله‌های معین به‌طور تصادفی به‌صورت دیداری توسط رایانه برای آزمودنی‌ها ارائه شد. در مرحله روبه‌جلو از آزمودنی‌ها خواسته شد تا اعداد ارائه شده را به ترتیب بعد از اتمام نمایش بازگو کنند. این مرحله به‌صورت شنیداری نیز انجام شد. در مرحله معکوس از آزمودنی‌ها خواسته شد اعداد ارائه شده را از انتها به ابتدا

انجام تست عددی داده می‌شود که در حقیقت این همان ضریب هوشی یا IQ می‌باشد. میزان ضریب هوشی افراد عادی بین ۹۰ تا ۱۱۰ می‌باشد. این آزمون برای اولین بار در سال ۱۹۳۸ تهیه شده است و برای ارزیابی هوش عمومی افراد ۹ تا ۶۵ سال کاربرد دارد. اعتبار این آزمون در تشخیص عامل G یا هوش کلی بسیار بالا می‌باشد (آزمون هوش ریون بزرگسال، ۱۳۹۳).

آزمون حافظه کاری فضایی: آزمون‌های مختلفی برای حافظه کاری وجود دارد که یکی از معروفترین آن‌ها آزمون N-back می‌باشد (جیگی^۱، بوچکول^۲، پریگ^۳، میر^۴، ۲۰۱۰). این آزمون برای اولین بار توسط کیرچنر^۵ (۱۹۸۵) به‌عنوان آزمونی برای ارزیابی حافظه دیداری فضایی معرفی شد که دارای ۴ درجه دشواری بود. در سال ۱۹۹۰ گوینس^۶ نسخه‌ای که دارای یک سطح دشواری بود ارائه کرد. این آزمون در بهار ۱۳۹۲ به‌صورت برنامه کامپیوتری فارسی توسط موسسه تحقیقات علوم رفتاری شناختی سینا، تهیه شده است. در این پژوهش از سطح ۱ این آزمون استفاده شد. آزمودنی بایستی مکان مربع ظاهر شده در صفحه کامپیوتر را به خاطر بسپارد و با مکان مربع بعدی مقایسه کند و هم‌مکان یا غیر هم‌مکان بودن آن را از طریق کلیدهای مخصوص صفحه‌کلید، اعلام کند (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۳).

برنامه آموزش و بهسازی توجه و حافظه: این

1. Jaeggi
2. Buschkuhl
3. Perrig
4. Meier
5. Kirchner
6. Gevins

بر اساس نتایج آماری به دست آمده پیش فرض‌های ۱- همبستگی متعارف بین متغیرهای وابسته (آزمون کرویت بارتلت) ۲- همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس (آزمون M باکس) ۳- همگنی اثرات تعاملی ۴- همگنی شیب رگرسیون، محقق شد. از آنجایی که هر ۴ پیش فرض آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره محقق شده است.

مندرجات جدول تحلیل کواریانس چند متغیره نشان می‌دهد، توانبخشی شناختی پرحافظه کاری کلامی/فضایی دامنه شنیداری و دیداری افراد بزرگسال دچار سکتة مغزی قرار گرفته در گروه آزمایش تأثیر دارد، چرا که F محاسبه شده (۳۰۱/۱۳۹) در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ معنی‌دار می‌باشد. علاوه بر این مقدار ضریب اتا ($\eta^2 = 0/999$) حاکی از آن است که تفاوت مشاهده شده با توان کامل ۹۹٪ تأثیر توانبخشی شناختی را تبیین می‌کند

مندرجات جدول تحلیل کواریانس تک متغیره نشان می‌دهد که توانبخشی شناختی پرحافظه کاری شنیداری و دیداری و همچنین دامنه دیداری و شنیداری افراد بزرگسال دچار سکتة مغزی در مقایسه با افراد گروه کنترل تأثیر دارد. چرا که F های محاسبه شده (۱۷۰۸/۸۶، ۵۱/۲۵، ۱۲۰/۲۶، ۱۹/۱۷) در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ معنی‌دار می‌باشد، همچنین مندرجات جدول ۴ نشان می‌دهد که توانبخشی شناختی پرحافظه کاری فضایی افراد بزرگسال دچار سکتة مغزی در مقایسه با افراد گروه کنترل تأثیر ندارد چرا که F محاسبه شده (۱/۰۳) در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ معنی‌دار نمی‌باشد.

بازگو کنند، این مرحله نیز به صورت شنیداری انجام شد. بعد از ۳ کوشش در صورت صحیح جواب دادن به هر ۳ کوشش مرحله بعدی با اضافه شدن ۱ آیتم شروع می‌شد. جلسه‌های آتی بر اساس آخرین مقدار ثبت شده توسط رایانه انجام شد. در قسمت فضایی نرم‌افزار، جلسه اول روبه‌جلو با ۳ آیتم مشخص شده توسط رایانه شروع شد. اعداد در دایره‌های مختلف قرار گرفته در صفحه‌نمایش ظاهر می‌شد و بعد از اتمام از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که اعداد را به ترتیب در مکان‌های ظاهر شده بازگو کنند و بعد از ۳ کوشش موفق ۱ آیتم اضافه می‌شد، این مرحله به صورت معکوس نیز انجام شد.

یافته‌ها

مندرجات جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین و انحراف استاندارد حافظه کاری دیداری، حافظه کاری شنیداری، حافظه کاری فضایی، دامنه دیداری و شنیداری در پس‌آزمون در گروه آزمایشی بیشتر از پیش‌آزمون می‌باشد و همچنین میانگین و انحراف استاندارد این مؤلفه‌ها در گروه کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد تعدیل شده تمامی متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. با توجه به طرح پژوهشی حاضر از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره برای تجزیه نتایج اصلی استفاده شد. در همین راستا ابتدا پیش فرض‌های عمومی و سپس پیش فرض‌های اختصاصی تحلیل کوواریانس چند متغیره مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱. جدول میانگین و انحراف استاندارد حافظه کاری دیداری، شنیداری، فضایی و دامنه دیداری و شنیداری پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه آزمایشی و کنترل

گروه آزمایشی		گروه کنترل		
میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	حافظه کاری دیداری
۵۷۰	۲/۱۶	۶/۰۰	۲/۳۰	پیش‌آزمون
۱۵/۹۰	۲/۰۲	۶/۰۰	۲/۳۱	پس‌آزمون
۱۰/۸۰	۵/۶۱	۶/۰۰	۲/۳۰	کل
میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	حافظه کاری شنیداری
۵/۶۰	۲/۲۲	۵/۱۱	۲/۷۶	پیش‌آزمون
۱۰/۹۰	۱/۱۱	۵/۱۲	۲/۷۷	پس‌آزمون
۸/۲۵	۳/۲۰	۵/۱۱	۲/۷۶	کل
میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	حافظه فضایی
۱۳/۷۰	۵/۷۷	۱۶/۱۰	۳/۳۷	پیش‌آزمون
۱۷/۵۰	۳/۱۳	۱۶/۱۰	۳/۳۸	پس‌آزمون
۱۵/۶۰	۴/۹۲	۱۶/۱۰	۳/۳۷	کل
میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه دیداری
۳/۰	۱/۲۴	۳/۳۰	۱/۳۳	پیش‌آزمون
۵/۶۲	۰/۹۶	۳/۳۰	۱/۳۳	پس‌آزمون
۴/۳۰	۱/۷۱	۳/۳۰	۱/۳۳	کل
میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه شنیداری
۲/۹۰	۱/۴۴	۳/۱۰	۱/۷۹	پیش‌آزمون
۴/۴۰	۰/۶۹	۳/۱۰	۱/۷۹	پس‌آزمون
۳/۶۵	۱/۳۴	۳/۱۰	۱/۷۹	کل

جدول ۲. جدول میانگین و انحراف استاندارد تعدیل شده حافظه کاری دیداری، شنیداری، فضایی و دامنه دیداری و شنیداری گروه آزمایشی و کنترل

بازه اطمینان ۹۵٪				
حافظه کاری دیداری	میانگین	انحراف استاندارد	کران پایین	کران بالا
گروه آزمایشی	۱۵/۹۶	۰/۱۵۸	۱۵/۶۱	۱۶/۳۰
گروه کنترل	۵/۹۴	۰/۱۵۸	۵/۵۹	۶/۲۸
حافظه کاری شنیداری	میانگین	انحراف استاندارد	کران پایین	کران بالا
گروه آزمایشی	۱۱/۱۷	۰/۵۷۸	۹/۹۲	۱۲/۴۲
گروه کنترل	۴/۸۲	۰/۵۷۸	۳/۵۷	۶/۰۷
حافظه فضایی	میانگین	انحراف استاندارد	کران پایین	کران بالا
گروه آزمایشی	۱۷/۷۲	۱/۱۹	۱۵/۱۵	۲۰/۲۹
گروه کنترل	۱۵/۸۷	۱/۱۹	۱۳/۳۰	۱۸/۴۴
دامنه دیداری	میانگین	انحراف استاندارد	کران پایین	کران بالا
گروه آزمایشی	۵/۵۷	۰/۱۳۴	۵/۲۸	۵/۸۶
گروه کنترل	۳/۳۲	۰/۱۳۴	۳/۰۳	۳/۶۱
دامنه شنیداری	میانگین	انحراف استاندارد	کران پایین	کران بالا
گروه آزمایشی	۴/۷۰	۰/۲۸۴	۴/۰۸	۵/۳۱
گروه کنترل	۲/۷۹	۰/۲۸۴	۲/۱۸	۳/۴۱

جدول ۳. جدول تحلیل کواریانس چند متغیره

گروه	ارزش	F	درجه آزادی	درجه آزادی	سطح	ضریب	توان
			بین گروهی	درون گروهی	معنی داری	اتا	
اثر پیلائی	۰/۹۹۹	۳۰۱/۱۳۹	۵/۰۰	۹/۰۰	۰/۰۰۱		۱/۰۰

جدول ۴. جدول تحلیل کواریانس تک متغیره جهت بررسی حافظه کاری شنیداری و دیداری، حافظه کاری فضایی، دامنه شنیداری و دیداری

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	ضریب اتا	توان
حافظه کاری	۳۵۲/۴۱	۱	۳۵۲/۴۱	۱۷۰۸/۸۶	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۲	۱/۰۰
دیداری	۲/۶۸	۱۳	۰/۲۰۶				
حافظه کاری	۱۴۱/۲۹	۱	۱۴۱/۲۹	۵۱/۲۵	۰/۰۰۰۱	۰/۱۹۸	۱/۰۰
شنیداری	۳۵/۸۳	۱۳	۲/۷۵				
حافظه کاری	۱۲/۰۳	۱	۱۲/۰۳	۱/۰۳	۰/۳۲۸	۰/۰۷۳	۰/۱۵۶
فضایی	۱۵۱/۷۶	۱۳	۱۱/۶۷				
دامنه دیداری	۱۷/۷۴	۱	۱۷/۷۴	۱۲۰/۲۶	۰/۰۰۰۱	۰/۹۰۲	۱/۰۰
	۱/۹۱	۱۳	۰/۱۴۷				
دامنه شنیداری	۱۲/۷۲	۱	۱۲/۷۲	۱۹/۱۷	۰/۰۰۰۱	۰/۱۹۶	۰/۹۸
	۸/۶۲	۱۳	۰/۶۶۴				

نتیجه گیری و بحث

یافته پژوهش حاضر حاکی از این است که توانبخشی شناختی بر حافظه کاری کلامی افراد دچار سکتة مغزی تأثیر دارد. نتایج پژوهش نشان داد که میانگین نمرات به دست آمده در آزمون حافظه کاری و کسلر توسط گروه آزمایش از گروه کنترل به صورت معنی داری بیشتر می باشد.

این یافته‌ها با یافته‌های لیو و همکاران (۲۰۱۸) داس نایر و همکاران (۲۰۱۷)؛ وستبرگ و همکاران (۲۰۰۷)؛ ایو و همکاران (۲۰۱۶)؛ هلگرن و همکاران (۲۰۱۵)؛ وستبرگ و همکاران (۲۰۰۷)؛ اکرلوند و همکاران (۲۰۱۳)؛ لوندویست، گرانداستورم، ساموئلسون، رونبرگ، (۲۰۱۰)؛ کلینبرگ (۲۰۱۰)؛ اولسن، وستبرگ و کلینبرگ (۲۰۰۴)؛ تاکئوچی و همکاران (۲۰۱۰)؛ زارع،

شریفی، حاتمی (۱۳۹۴) همسو می‌باشد.

در این آزمون مؤلفه‌های حافظه کاری که شامل حافظه کاری دیداری / شنیداری و دامنه دیداری و شنیداری می‌باشد به صورت جداگانه مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفت. از آنجاییکه خط برش آزمون حافظه کاری وکسلر ۱۱ می‌باشد، داده‌ها نشان داد که افراد دچار سکتة مغزی دچار نقص در حافظه کاری هستند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که بهبودی معنی‌داری در حافظه کاری توسط برنامه توانبخشی شناختی حافظه کاری که توسط کلینبرگ ابداع شد، وجود دارد در تبیین این بهبودی می‌توان گفت که مغز همواره با مدار آسیب‌دیده مقابله می‌کند و عملکرد فرد بعد از آسیب مقداری بهبود پیدا می‌کند که این ممکن است در نتیجه تغییرات در سازماندهی عصبی در پاسخ به آسیب رخ دهد (کولب و ویشاو، ۱۳۹۴؛ لیو و همکاران، ۲۰۱۸). ورودی‌های حسی، تمرین مهارت‌ها می‌تواند انعطاف‌پذیری مغز را تحت تأثیر قرار دهد. تمرین بعد از ضایعه یعنی یادگرفتن مجدد اعمال و فرآیندهای ذهنی یک محرک حیاتی برای ایجاد ارتباطات عملکرد جدید یا مؤثر در بافت باقی مانده است (انصاری و نقدی، ۱۳۹۲). مطالعات نشان می‌دهد که بهبودی بعد از توانبخشی شناختی حافظه کاری به علت انعطاف‌پذیری حاصل از آموزش در شبکه‌های نورونی حافظه کاری می‌باشد (کلینبرگ، ۲۰۱۰، ولنتین، ۲۰۱۷). علاوه بر این مطالعات تصویربرداری مغزی نیز نشان داده است که ماده خاکستر منطقه فرنٹوپرییتال (تاکتوچی و همکاران، ۲۰۱۰) و فعالیت مناطق پیش‌پیشانی و آهیانه بعد

از توانبخشی شناختی حافظه کاری افزایش می‌یابد (اولسن، وستبرگ، کلینبرگ، ۲۰۰۴). با توجه به پدیده LTP (Long term potentiation) در پلاستیسیته عصبی که در آن تغییراتی در قدرت سیناپسی رخ می‌دهد نشان‌دهنده تغییر در عملکرد عصبی می‌باشد. انعطاف‌پذیری شامل یادگیری است. مکانیزم‌های پلاستیسیته مغزی می‌تواند شامل تغییرات نوروشمیایی و نورونی باشد. مطالعات نشان داده است که غنی‌سازی محیط باعث افزایش فعالیت منطقه مربوطه و همچنین افزایش تعداد نورون‌ها می‌شود (انصاری و نقدی، ۱۳۹۲). در نتیجه برنامه توانبخشی شناختی مورد استفاده در این پژوهش به علت ماهیت تمرینی و تکرار تکالیف اختصاصی حافظه کاری که باعث یادگرفتن مجدد اعمال ذهنی می‌شود و بر اساس انعطاف‌پذیری مغزی باعث بهبود حافظه کاری افراد دچار سکتة مغزی شده است چرا که پس از ۲۰ جلسه به کارگیری کارکردهای شناختی (در اینجا حافظه کاری) در قالب نرم‌افزار برای بهبود و بازسازماندهی مغز آسیب‌دیده در افراد مبتلا به سکتة مغزی نسبت به هم‌تایان خود در گروه کنترل می‌تواند مفید باشد. چنانچه در پس‌آزمون شاهد افزایش نمره ارزیابی حافظه کاری در افراد می‌باشیم.

چنانچه وستبرگ و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه خود بر روی افراد دچار سکتة مغزی که شامل ۱۸ نفر و با طرح آزمایشی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود، توانبخشی شناختی حافظه کاری را طی ۵ هفته انجام دادند و نتایج به دست آمده بیان کرد که تغییرات معنی‌داری در

تمامی این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد.

یکی دیگر از یافته‌های پژوهش مرتبط با حافظه فضایی بود که چون حافظه کاری فضایی بخشی از حافظه کاری محسوب می‌شود، توانبخشی شناختی حافظه کاری بر حافظه کاری فضایی نیز تأثیر می‌گذارد اما نتایج نشان داد که میانگین نمرات به‌دست‌آمده در آزمون حافظه کاری فضایی توسط گروه آزمایش از گروه کنترل به‌صورت معنی‌داری بیشتر نمی‌باشد. این یافته‌ها با یافته‌های اکرلوند و همکاران (۲۰۱۳)، ناهمسو می‌باشد.

بر اساس مدل بدلی، باوجوداینکه حافظه کاری فضایی نیز قسمتی از کل حافظه کاری می‌باشد ذخیره‌سازی و بازآوری اطلاعات فضایی با اطلاعات کلامی متفاوت می‌باشد. بر این اساس بازآوری و منطقه فعال در حافظه کاری فضایی در قسمت آهیانه‌ای خلفی راست می‌باشد، اما بازآوری و ذخیره‌سازی اطلاعات کلامی در نیمکره چپ قرار دارد. علاوه بر این تکلیف ارائه شده توسط برنامه رایانه‌ای توانبخشی و آموزشی حافظه کاری برای حافظه کاری فضایی شامل ذخیره‌سازی موقت و یادآوری آن به‌صورت کلامی و فضایی بوده است. در این تکلیف آزمودنی موظف بود که هم مکان اعداد نشان داده شده و هم خود اعداد را به‌صورت موقت به خاطر بسپارد و طبق نظریه حافظه کاری بدلی که نشان داده است بازآوری و ذخیره‌سازی اطلاعات کلامی و فضایی در دو سیستم مجزا در مغز انجام می‌شود، درگیری در دو سیستم به‌صورت همزمان

نمرات حافظه کاری و کسلر به‌دست‌آمده است. همچنین هلگرن و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود بر روی افراد دچار آسیب مغزی که علاوه بر گروه دچار سکتة مغزی دیگر آسیب‌های مغزی را نیز شامل می‌شد توانبخشی شناختی حافظه کاری را طی ۲۵ جلسه اجرا کردند. طرح آن‌ها از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با پیگیری ۲۰ هفته بود؛ یافته‌های آن‌ها نشان داد که توانبخشی شناختی حافظه کاری بر حافظه کاری افراد دچار آسیب مغزی تأثیر مثبت دارد. علاوه بر این اکرلوند و همکاران در پژوهش خود با افراد دچار آسیب مغزی و طرح نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل و پیگیری ۶-۸ هفته، گزارش کردند که توانبخشی شناختی حافظه کاری باعث بهبود معنی‌داری در حافظه کاری و سلامت روانی افراد دچار آسیب مغزی می‌شود. همچنین لوندویست و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که پیشرفت معنی‌داری در تکلیف حافظه کوتاه‌مدت بعد از ۴-۲۰ هفته توانبخشی حافظه کاری در مقایسه با خط پایه دیده می‌شود. پژوهش اولسن و همکاران توسط تصویربرداری (fMRI) مغز قبل و بعد از توانبخشی (آموزش) حافظه کاری افزایش فعالیت پیش‌پیشانی و آهیانه‌ای را نشان داد. همچنین تاکئوچی و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش خود گزارش دادند که مقدار ماده سفید قسمت فرونتوپرییتال افراد بعد از توانبخشی حافظه کاری افزایش پیدا می‌کند. علاوه بر این زارع و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهش خود گزارش کردند که توانبخشی شناختی رایانه‌ای اثر چشمگیری بر حافظه آینده‌نگر بیماران دچار آسیب مغزی دارد.

مغزی و همچنین تأثیرات توانبخشی حافظه کاری بر آن به صورت اختصاصی کم پرداخته شده است، یافته‌های پژوهش با یافته‌های اکرلوند و همکاران (۲۰۱۳) که توسط برنامه‌ای به نام BNIS به مطالعه عملکردهایی شناختی بعد از توانبخشی شناختی حافظه کاری پرداخته بودند و نتیجه مثبتی گزارش کرده بودند، ناهمخوان می‌باشد. همچنان که از مطالب بیان شده استنباط می‌شود، با توجه به پدیده انعطاف‌پذیری مغز و تلاش آن برای بهبود بعد از آسیب مغزی، توانبخشی شناختی با ارائه ورودی‌های حسی و ایجاد تمرین‌های اختصاصی شناختی باعث بهبود حافظه کاری و مؤلفه‌های آن در افراد دچار سکنه مغزی می‌شود.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد روانشناسی دانشگاه تبریز می‌باشد، با سپاس از استاد گرامی جناب آقای دکتر فرهودی که با ارجاع بیماران مبتلا به سکنه مغزی به انجام این پژوهش کمک شایانی کردند و همچنین جناب آقای دکتر سعیدی که در انجام و به اتمام رساندن این پژوهش یاری کردند.

منابع

آزمون هوش ریون بزرگسال، (۱۳۹۳). تهران: موسسه تحقیقات علوم رفتاری و شناختی سینا.

انجمن روان‌پزشکی آمریکا، (۱۳۹۴) چکیده ملاک‌های تشخیصی DSM-5. ترجمه فرزین

و موازی باعث کاهش عملکرد می‌شود، در نتیجه با توجه به این موضوع و نوع تکلیف ارائه شده احتمال دارد بتوان تبیین این یافته را اینگونه مطرح کرد، علت عدم موفقیت در تکلیف فضایی این پژوهش انجام بیش از دو تکلیف است که توانایی‌های مشابهی را درگیر می‌کند. در نتیجه اطلاعات بینایی غیر مرتبط (به یاد داشتن خود اعداد ارائه شده) عملکرد صفحه بینایی-فضایی را مختل می‌کند و باعث عدم موفقیت در تکلیف حافظه فضایی می‌شود. به نظر می‌رسد علاوه بر این سیستم اجراکننده مرکزی که نقش فعال در کنترل سیستم‌های حلقه آواشناختی و صفحه بینایی-فضایی دارد و منابعی را بسته به تقاضای محیط به آنان اختصاص می‌دهد در افرادی که دچار سکنه مغزی هستند مختل است و توانایی هماهنگی لازم را بر دو سیستم مذکور را ندارد و در نتیجه درگیری هر دو سیستم بیشتر باعث افت عملکرد می‌شود. علاوه بر این دو مسیر متفاوت برای پردازش تشخیص (حسی شکمی) و مکانی-حرکتی (حسی پستی) اشیا در مغز وجود دارد (فردنبرگ، ۲۰۰۶). در مغز سالم این دو پردازش هماهنگ با یکدیگر انجام می‌شود و اطلاعات کلی در مورد چستی و کجایی اشیا ارائه می‌شود (کولب و ویشاو، ۱۳۹۴) اما به دلیل وجود آسیب در مغز افراد دچار سکنه مغزی که باعث قطع در انتقال اطلاعات به قسمت‌های مختلف می‌شود، این اطلاعات به صورت هماهنگ و کلی پردازش نشده و فرد در تکلیف فضایی ناکام می‌شود. از آنجاییکه در پژوهش‌های به جزئیات حافظه کاری از جمله حافظه کاری فضایی در افراد دچار سکنه

زهره، حبیبی، مجتبی. (۱۳۹۸). مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی و درمان تلفیقی توانبخشی شناختی و تنظیم هیجان بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به اچ آی وی دارای مشکلات عصب شناختی. فصلنامه علمی-پژوهشی روانشناسی سلامت، ۸(۲۹)، ۲۵-۵۱
doi:10.30473/hpj.2019.41649.4088

عابدی، محمدرضا؛ ربیعی، محمد؛ صادقی، احمد (۱۳۸۸). راهنمای اجرا و نمره‌گذاری مقیاس هوشی وکسلر کودکان چهار. اصفهان: نوشته.

فردنبرگ، جی، سیلورمن، گوردون. (۱۳۹۱). علوم شناختی؛ مقدمه‌ای برای ذهن، ترجمه محسن افتاده‌حال، مصطفی مهرورزی، زهرا سادات قریشی، آناهیتا خرمی، سحر صابری، تورج بنی رستم، علی شهبازی، علی گودرزی، افسانه زرقی، امید سعادت. تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.

کاسپر، دنیس؛ فوسی، آنتونی؛ هوسر، استفان؛ لونگو، دن؛ جیمسون، لاری؛ لوسکالزو، جوزف (۱۳۹۵). اصول طب داخلی هاریسون؛ بیماری‌های مغز و اعصاب، ترجمه عبدالرضا منصوری راد، تهران: ارجمند.

کرمی نوری، رضا (۱۳۹۲). روانشناسی حافظه و یادگیری: با رویکردی شناختی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت).

کولب، برایان؛ ویشاو، یان، ک (۱۳۹۴). مبانی

رضاعی، علی فخرایی، آتوسا فرمند، علی نیلوفری، ژانت هاشمی آذر، فرهاد شاملو. تهران: ارجمند.

انصاری، نوالدین نخستین؛ نقدی، صوفیا (۱۳۹۲). تکنیک‌های توانبخشی در درمان سکته مغزی. تهران: ارجمند.

بارلو، دیوید اچ؛ دیورند، وی مارک. (۱۳۹۵). آسیب‌شناسی روانی. ترجمه مهرداد فیروزبخت. تهران: رسا.

خدادادی، مجتبی؛ امانی، حسین (۱۳۹۳). نرم‌افزار حافظه کاری وکسلر. تهران: موسسه تحقیقات علوم رفتاری و شناختی سینا.

خدادادی، مجتبی؛ امانی، حسین (۱۳۹۳). نرم‌افزار حافظه کاری فضایی. تهران: موسسه تحقیقات علوم رفتاری و شناختی سینا.

زارع، حسین؛ علی‌اکبر، شریفی؛ جواد، حاتمی (۱۳۹۴). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر حافظه آینده‌نگر بیماران دچار آسیب مغزی، فصلنامه روانشناسی کاربردی، ۱(۳۳)، ۶۳-۷۷.

سادوک، بنجامین جیمز؛ سادوک، ویرجینیا آلکورت؛ روئیز، پدرو. (۱۳۹۴) خلاصه روان‌پزشکی کاپلان و سادوک علوم رفتاری / روان‌پزشکی بالینی. ترجمه فرزین رضاعی. تهران: ارجمند.

صحراپیان، کیمیا. پیوسته گر، مهرانگیز، خسروی.

نوروسلیکولوژی انسان. ترجمه احمدعلی پور،
مژگان آگاه هریس، عبدالرضا منصوری راد،
عطاله محمدی، تهران: ارجمند.

موسسه سینا، (۱۳۸۹). نرم‌افزارآموزش و بهسازی
توجه و حافظه. تهران: موسسه تحقیقات علوم
رفتاری و شناختی سینا.

- Akerlund, E., Esbjörnsson, E., Sunnerhagen, K. S., & Björkdahl, A. (2013). Can computerized working memory training improve impaired working memory, cognition and psychological health? *Brain Injury*, 27(13-14), 1649-1657.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556.
- Craik, F. I., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 11(6), 671-684.
- Das Nair, R., Cogger, H., Worthington, E., & Lincoln, N. B. (2017). Cognitive rehabilitation for memory deficits after stroke: an updated review. *Stroke*, 48(2), e28-e29.
- Eve, M., O'Keeffe, F., Jhuty, S., Ganesan, V., Brown, G., & Murphy, T. (2016). Computerized Working-Memory Training for Children Following Arterial Ischemic Stroke: A Pilot Study With Long-Term Follow-Up. *Applied Neuropsychology: Child*, 1-10.
- Ganguli, M., Blacker, D., Blazer, D. G., Grant, I., Jeste, D. V., Paulsen, J. S., ... Sachdev, P. S. (2011). Classification of neurocognitive disorders in DSM-5: a work in progress: Elsevier.
- Gevins, A. S., Bressler, S. L., Cutillo, B. A., Illes, J., Miller, J. C., Stern, J., & Jex, H. R. (1990). Effects of prolonged mental work on functional brain topography. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 76(4), 339-350.
- Hellgren, L., Samuelsson, K., Lundqvist, A., & Börsbo, B. (2015). Computerized Training of Working Memory for Patients with Acquired Brain Injury. *Open Journal of Therapy and Rehabilitation*, 3, 46-55.
- Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental science*, 12(4).
- Holmes, J., Gathercole, S. E., Place, M., Dunning, D. L., Hilton, K. A., & Elliott, J. G. (2010). Working memory deficits can be overcome: Impacts of training and medication on working memory in children with ADHD. *Applied Cognitive Psychology*, 24(6), 827-836.
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Perrig, W. J., & Meier, B. (2010). The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure. *Memory*, 18(4), 394-412.
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in cognitive sciences*, 14(7), 317-324.

- Liu, X., Lin, J., Li, L., Zhang, R., & Ding, R. (2018). Computer Aided Technology-Based Cognitive Rehabilitation Efficacy Against Patients' Cerebral Stroke. *NeuroQuantology*, 16(4).
- Lundqvist, A., Grundström, K., Samuelsson, K., & Rönnerberg, J. (2010). Computerized training of working memory in a group of patients suffering from acquired brain injury. *Brain Injury*, 24(10), 1173-1183.
- Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic bulletin & review*, 18(1), 46-60.
- Olesen, P. J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature neuroscience*, 7(1), 75.
- Robinson, R. G. (2006). The clinical neuropsychiatry of stroke: Cognitive, behavioral and emotional disorders following vascular brain injury: Cambridge University Press.
- Roediger, H. L. (1980). Memory metaphors in cognitive psychology. *Memory & Cognition*, 8(3), 231-246.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2001). Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach: Guilford Press.
- Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Taki, Y., Yokoyama, S., Yomogida, Y., Komuro, N.,... Kawashima, R. (2010). Training of working memory impacts structural connectivity. *Journal of Neuroscience*, 30(9), 3297-3303.
- Twamley, E. W., Palmer, B. W., Jeste, D. V., Taylor, M. J., & Heaton, R. K. (2006). Transient and executive function working memory in schizophrenia. *Schizophrenia research*, 87(1), 185-190.
- Van de ven, R. M., Murre, J. M., Veltman, D. J., & Schmand, B. A. (2016). Computer-Based Cognitive Training for Executive Functions after Stroke: A Systematic Review. *Frontiers in human neuroscience*, 10.
- Valentin, L. S. S. (2017). Can Digital Games Be a Way of Improving the Neuroplasticity in Stroke Damage? Can the Adult Brain Grow New Cells or Rewire Itself in Response to a New Experience? *Open Journal of Medical Psychology*, 6(02), 153.
- Westerberg, H., Jacobaeus, H., Hirvikoski, T., Clevberger, P., Östensson, M.-L., Bartfai, A., & Klingberg, T. (2007). Computerized working memory training after stroke—a pilot study. *Brain Injury*, 21(1), 21-29.