



The Effect of Exercises with High Cognitive Load and Without Cognitive Load on The Working Memory of Women with Panic Disorder

Tahereh Alimohammadi^{*1}, Mahta Eskandarnejad², Alireza Farnam³

Received Date: 2023 September 8 Review Date: 2023 September 11 Accepted Date: 2023 September 12 Published Date: 2024 May 27

Abstract

Considering that cognitive and physical exercises can significantly improve cognitive abilities and performing activities, therefore, the purpose of this study is to investigate the effect of participation in exercises with high cognitive load and without cognitive load on the working memory of women with phobias. Considering that the purpose and subject of the current research is semi-experimental with a pre-test and post-test design with a control group. The statistical population of this research includes all women suffering from panic disorder, whose panic disorder was diagnosed using the Albany Barlow and Zinberg Panic and Panic Questionnaire (APPQ) and an interview with a psychiatrist. From this community, 45 people in the age range of 25 to 45 years were selected using the purposeful sampling method and were randomly divided into three groups of 15 people, two experimental groups and one control group, then the experimental groups participated in the exercises. For 18 one-hour sessions before and after the exercise intervention, participants' working memory was evaluated using the N-BACK working memory test. The data was analyzed using the repeated analysis of variance method. The results showed that working memory increased significantly in the experimental group compared to the control group. Therefore, it can be concluded that cognitive and physical exercises strengthen executive functions and improve working memory in women with panic disorder, and it is suggested that inactive women participate in sports such as aerobics, which have a high cognitive load, in order to improve executive function.

Keywords: Panic disorder, working memory, aerobic exercises, aerobics.

1- Sports psychology student, Department of Sports Psychology, Faculty of Sports Sciences and Physical Education, Tabriz University. (Corresponding).

2- Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences and Physical Education, Tabriz University, Tabriz, Iran.

3- Department of Psychiatry, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran .





سال سوم شماره ۱
بهار ۱۴۰۳، صفحات ۱-۱۷



DOI: 10.22034/MMBJ.2024.57432.1051

تأثیر تمرینات با بار شناختی بالا و بدون بار شناختی بر حافظه کاری زنان با اختلال پانیک

*ظاهره علی محمدی^۱، مهتا اسکندر نژاد^۲، علیرضا فرنام^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۶/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۱ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۳/۰۶/۰۷

چکیده

با توجه به این که تمرینات شناختی و بدنی، می‌توانند بهبود قابل توجهی در توانایی‌های شناختی و اجرای فعالیت‌ها داشته باشند، از این رو هدف از این پژوهش بررسی تأثیر مشارکت در تمرینات با بار شناختی بالا و بدون بار شناختی بر حافظه کاری زنان با اختلال پانیک می‌باشد. پژوهش حاضر با توجه به هدف و موضوع از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه زنان دارای اختلال پانیک است، که اختلال پانیک آن‌ها با استفاده از پرسشنامه وحشت‌زدگی و هراس آلبانی بارلو و زینبارگ (APPQ) و مصاحبه روانپزشک تشخیص داده شد که از این جامعه، تعداد ۴۵ نفر در رده سنی ۲۵ الی ۴۵ با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب، و به‌طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری، دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل قرار گرفته سپس گروه‌های آزمایش به مدت ۱۸ جلسه یک‌ساعته، در تمرینات شرکت کردند. پیش و پس از اتمام مداخله تمرینی، حافظه کاری شرکت‌کنندگان با استفاده از آزمون حافظه کاری N-BACK مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل واریانس مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که حافظه کاری در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. پس می‌توان نتیجه گرفت تمرینات شناختی و بدنی باعث تقویت کارکردهای اجرایی و بهبود حافظه کاری در زنان با اختلال پانیک می‌شود که پیشنهاد می‌شود زنان غیرفعال جهت ارتقاء کارکردهای اجرایی، در ورزش‌هایی مانند ایروبی که دارای بار شناختی بالایی هستند، شرکت کنند.

کلید واژه‌ها: اختلال پانیک، حافظه کاری، تمرینات هوازی، ایروبیک.

۴- دانشجوی روانشناسی ورزشی، گروه روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تربیت بدنی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول).
tahereh.alimohammadi.14@gmail.com

۵- گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی و تربیت بدنی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۶- گروه روانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.



مقدمه

اختلال پانیک یکی از شایع‌ترین اختلالات اضطرابی در جمعیت عمومی است (Aswajik et al., 2017). این اختلال بیش‌ترین تعداد مراجعه پزشکی را در بین اختلالات اضطرابی دارد و همراه با هزینه‌های قابل‌توجهی برای سلامت روان است (Kanepka et al., 2009). یکی از ویژگی‌های بارز این اختلال تکرار حملات پانیک بی‌دلیل و غیرمنتظره است که اغلب بدون محرک خاصی رخ می‌دهد (Kant et al., 2015). حملات پانیک ماهیت گسسته دارند و در فاصله بین حملات، امکان دارد فرد به نگرانی و اضطراب دچار شود که ممکن است دوباره حمله پانیک را تجربه کند (Crask et al., 2010). تپش قلب، تنگی نفس یا احساس خفگی، درد یا ناراحتی در قفسه سینه، تهوع یا ناراحتی شکمی، سرگیجه یا غش، و پارستزی (بی‌حسی یا گزگز) از علائم فیزیکی رایج حملات پانیک هستند (Kakovich et al., 2022). این حملات در عرض حدود چند دقیقه به اوج می‌رسند و سپس به‌طور خودبه‌خودی کاهش می‌یابند تا به حدی که ناپدید شوند. در طول حمله، چهار یا بیش‌تر از علائم پانیک رخ می‌دهد و اغلب چندین بار در طول روز یا به‌ندرت چند بار در سال رخ می‌دهند. فرد ممکن است در طول حمله پانیک احساس کند که در حال از دست دادن کنترل خود، دیوانه شدن، مرگ یا دچار حمله قلبی است. این حملات تغییراتی در سه سیستم هیجانی، جسمانی و شناختی فرد ایجاد می‌کنند و باعث تفسیرهای فاجعه‌باری می‌شوند (Khalsa et al., 2016; Na et al., 2021). ناراحتی و پریشانی ناشی از حملات پانیک باعث ایجاد چالش‌های متعددی در درمان اختلال پانیک می‌شود. درمان دارویی اغلب به‌عنوان گزینه اول در نظر گرفته می‌شود، به دلیل علائم فیزیکی و کاهش رفاهی که با این اختلال همراه است. داروهای ضد افسردگی سه حلقه‌ای (TCAs) و بنزودیازپین‌ها (BZDs)، مهارکننده‌های انتخابی بازجذب سروتونین (SSRIs)، مهارکننده‌های مونوآمین اکسیداز (MAOIs) و مهارکننده‌های بازجذب سروتونین-نورآدرنالین (SNRIs) می‌توانند در کنترل علائم پانیک مؤثر باشند (National Institutes of Health and Welfare, 2013). با این حال، باید به عوارض جانبی این داروها توجه کرد، که با مصرف طولانی مدت وجود دارد، و همچنین به خطر اعتیادآوری که با بنزودیازپین‌ها مرتبط است (Baghli et al., 2016). علاوه بر درمان دارویی، تحقیقات زیادی درباره اثربخشی درمان‌های روان‌شناختی اجتماعی در اختلال پانیک انجام شده است. شواهد نشان می‌دهد که درمان شناختی-رفتاری^۷ (CBT) به‌عنوان یک درمان خط اول مؤثر است و حتی در بلندمدت می‌تواند مؤثرتر از داروها باشد (Taylor et al., 2012; Kazkoking and Foa, 2015). با این حال، همچنان مشکلاتی در این روش درمانی وجود دارد. لذا، انتخاب درمان مناسب باید با توجه به نیازها و شرایط هر فرد به صورت فردی انجام شود (Morem et al., 2008). به تازگی، استراتژی جدیدی برای درمان اختلال پانیک مورد توجه قرار گرفته است که شامل مداخلات ورزشی و تمرینات بدنی می‌شود (Godiltz et al., 2015). با این حال، تعداد محدودی از مطالعات پتانسیل درمانی ورزش در اختلال پانیک را بررسی کرده‌اند. بر اساس تحقیقات، ترکیب درمان شناختی رفتاری (CBT) با ورزش هوازی (AE) بهبود پایدارتری در بیماران

7- Cognitive behavioral therapy (CBT)



با اختلال پانیک به همراه دارد (Bischoff et al., 2018). مطالعات مقطعی نشان داده‌اند که فعالیت بدنی کم با افزایش سطح اضطراب مرتبط است (Stubbs et al., 2017). همچنین، ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند تحریف‌های شناختی بیماران را اصلاح کند (Miyakoda et al., 1990). به همین دلیل، کالج آمریکایی پزشکی ورزشی (ACSM) میزان توصیه شده ورزش برای یک سبک زندگی سالم را از ۳ به ۵ بار در هفته افزایش داده است (Garber et al., 2011). ACSM ورزش هوازی را به‌عنوان مجموعه‌ای از حرکات متنوع و پیچیده تعریف می‌کند که گروه عضلات بزرگ را درگیر می‌کند و ماهیتی ریتمیک دارد (Vahid et al., 2016). نمونه‌هایی از ورزش‌های هوازی شامل دوچرخه‌سواری، رقص، دویدن در مسافت طولانی، شنا و پیاده‌روی است. این ورزش‌ها علاوه بر درگیر کردن جسم، به دلیل هماهنگ کردن حرکات با ضرب موسیقی ذهن افراد را نیز درگیر می‌کنند (Iskanderjad, 2016). Brooks et al. (1998) به این نتیجه رسیدند که ورزش بهتر از دارو در درمان بیماران مبتلا به پانیک عمل می‌کند و مطالعات (Weidkind et al., 2010) نیز این نتیجه را تأیید کرده‌اند. با توجه به تحقیقات انجام شده، فعالیت ورزشی می‌تواند تأثیر قابل توجهی در عملکرد شناختی داشته باشد. یکی از عوامل مهم در این تأثیر، الگوی فعالیت ورزشی است، به این معنی که آیا فعالیت ورزشی ساده یا پیچیده است. همچنین، نوع فعالیت و شدت آن نیز بر تأثیرات شناختی تأثیرگذار است (Mosimon et al., 2021). در تحقیقات اخیر، مشاهده شده است که فعالیت ورزشی با بارهای شناختی بالا، مانند فعالیت‌های ایروبی و رقص، تأثیر مثبت بیش تری بر عملکرد شناختی نسبت به فعالیت‌های با بارهای شناختی کم‌تر مانند راه رفتن روی تردمیل دارد (Chua et al., 2020). همچنین، ورزش هوازی می‌تواند انعطاف‌پذیری مغز را افزایش داده و این افزایش با بهبود عملکرد شناختی مرتبط است (Hillman et al., 2008). عملکرد شناختی شامل قدرت مغز در شکل‌گیری دانش، توجه، حافظه، قضاوت، توانایی زبان، قدرت محاسباتی، توانایی جهت‌گیری فضا-زمان و توانایی استدلال می‌شود (Lin et al., 2002). با توجه به تحقیقات گذشته در زمینه عملکردهای شناختی، مشاهده شده است که بیماران مبتلا به اختلال پانیک و اضطراب اجتماعی دارای اختلالاتی در تست‌های عملکرد اجرایی، فرآیندهای دیداری-فضایی، یادگیری کلامی و حافظه هستند (Cohen et al., 1996). عملکردهای اجرایی فرآیندهای ذهنی مرتبط با تفکر هدفمند و دستیابی به هدف هستند و شامل سه جزء فرعی می‌شوند: بازداری، حافظه کاری (WM) و انعطاف‌پذیری شناختی (Diamond, 2012). یکی از اجزای فرعی عملکرد اجرایی، حافظه کاری است که به ذخیره‌سازی و دستکاری موقت اطلاعات لازم برای کارهای پیچیده مانند درک زبان، یادگیری و استدلال اشاره دارد (Baddeley, 2010). از نظر فیزیولوژیکی، شکل‌گیری حافظه در مغز انسان به واسطه تغییراتی در قابلیت هدایت سیناپسی از نورونی به نورون بعد بر اثر فعالیت عصبی پیشین ایجاد می‌شود که این تغییرات به نوبه خود باعث پیدایش مسیرهای تسهیلی برای هدایت پیام‌ها در مدارهای عصبی مغز می‌گردند (Gashoni, 2011). چندین جایگاه در مغز از جمله قشر پیشانی^۱ و نواحی فوقانی و تحتانی آهیانه وجود دارد که در حافظه کاری نقش مهمی دارند (Moriah et al., 2016). جالب است که حتی

یک جلسه ورزش نیز یادگیری، توجه، حافظه و عملکرد شناختی را افزایش می‌دهد (Reg et al., 2013). مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که ورزش و فعالیت بدنی از اصلی‌ترین سازوکارهای دخیل در حافظه کاری می‌باشند. براساس یافته‌های مارتینز و همکاران، فعالیت هوازی حافظه کاری را به‌طور معناداری تقویت می‌کند (Martinez et al., 2003). همچنین، با توجه به اینکه هیپوکامپ در اواخر بزرگسالی رو به زوال می‌شود، این امر در حافظه نیز اختلال ایجاد می‌کند، ورزش هوازی به عنوان راه‌حلی مناسب و قابل‌دسترس برای بهبود عملکرد عصبی-شناختی در بزرگسالان محسوب می‌شود (Erickson et al., 2011). ضرورت و اهمیت توسعه تحقیقات در این زمینه به‌صورت تجربی، به‌منظور پی بردن به این موضوع که با استفاده از چه راهکارهایی می‌توان به افراد جامعه به‌خصوص زنان با اختلالات روانی در توسعه عملکردهای ذهنی و شناختی کمک کرد، احساس می‌شود. با توجه به نقش‌ها و مسئولیت‌های متعدد زنان در زندگی، عدم توجه به سلامت جسمانی که بخشی اساسی از سلامت روانی است، پیامدهای جبران‌ناپذیری برای خانواده و جامعه خواهد داشت. فعالیت فیزیکی روزانه و منظم و مشارکت در فعالیت‌های ورزشی فردی و گروهی برای رشد جسمانی، ذهنی، روانی و اجتماعی زنان بسیار ضروری است. این اقدامات می‌توانند با کاهش اضطراب و افسردگی، شادی و نشاط را در زندگی زنان به ارمغان بیاورند و به بهبود کیفیت زندگی خود و خانواده‌هایشان و در نهایت به توسعه جامعه کمک کنند. بیماران مبتلا به اختلالات اضطرابی معمولاً سبک زندگی سالمی ندارند، مانند کمبود فعالیت بدنی، رژیم غذایی ناسالم و وابستگی به مواد مخدر (Apolinario-Hagen, 2018; Caldriola et al., 2018; Scheer et al., 2020). این موارد باعث شدید شدن خطر ابتلا به بیماری‌های مرتبط می‌شود، از جمله افزایش فشار خون (Johnson, 2019) و بیماری‌های قلبی عروقی (Budnet et al., 2005). بنابراین، زنان مبتلا به اختلالات اضطرابی در معرض خطر بیش تری برای ابتلا به این نوع بیماری‌ها هستند (Schwartz et al., 2018). با توجه به این وضعیت، زنان باید به اهمیت توجه به سلامت جسمانی خود پردازند و فعالیت‌های ورزشی را به‌عنوان بخشی از روزمره خود در نظر بگیرند. این اقدامات نه تنها به بهبود سلامت روانی آن‌ها کمک می‌کند، بلکه به پیشگیری از بیماری‌ها و بهبود کیفیت زندگی کمک می‌کند (Celano et al., 2015; Scheer et al., 2020). با توجه به آنچه گفته شد، نقش ورزش در درمان پانیک ممکن است به‌ویژه برای بیمارانی که نمی‌توانند یا مایل به مصرف دارو نیستند بسیار ارزشمند باشد و از طرفی ورزش به‌عنوان یک مداخله درمانی کمکی در کنار روان‌درمانی یا دارو درمانی پیشنهاد شده است (Smundson et al., 2013). از آنجایی که پژوهش‌های بسیار اندکی در مورد اثربخشی ورزش بر اختلال پانیک وجود دارد، هدف از این مطالعه بررسی تأثیر مشارکت در تمرینات با بارشناختی بالا و بدون بارشناختی بر حافظه کاری زنان با اختلال پانیک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نظر هدف کاربردی بوده، و به لحاظ روش تحقیق، نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه



کنترل می‌باشد. شرکت‌کنندگان تحقیق حاضر شامل کلیه زنان با اختلال پانیک می‌باشد که اختلال پانیک آن‌ها با استفاده از پرسشنامه وحشت‌زدگی و هراس آلبانی بارلو و زینبارگ (APPQ) و سپس با مصاحبه روانپزشک تشخیص داده شد و از این جامعه، تعداد ۴۵ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. دارا بودن اختلال پانیک، مؤنث بودن، دارا بودن بازه سنی ۲۵ الی ۴۵ سال، نداشتن حداقل ۳ سال سابقه ورزشی و فعالیت منظم، نداشتن آسیب‌دیدگی و سایر بیماری‌های عصبی شناختی و رضایت داوطلبانه آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق از جمله معیارهای ورود آزمودنی‌ها به این تحقیق بود. پس از انتخاب نمونه‌ها و پر کردن پرسشنامه آمادگی برای فعالیت بدنی (PAR-Q) و فرم اطلاعات فردی، یک جلسه توجیهی جهت آشنایی با شرایط آزمون‌ها، مشخص کردن ساعت و مدت زمان تمرینات و نحوه اجرای برنامه تمرینی به شرکت‌کنندگان اختصاص داده شد. در مرحله بعد، شرکت‌کنندگان به سه گروه ۱۵ نفری به صورت تصادفی تقسیم شدند و توضیحات لازم برای هر گروه داده شد. بعد از شروع شدن تمرینات تعدادی از شرکت‌کنندگان (۴ نفر از گروه ایروبیک، ۶ نفر از گروه کوهروی و کنترل) به علت عدم رعایت شرایط و عدم همکاری از پژوهش کنار گذاشته شدند و تعداد افراد گروه ایروبیک به ۱۱ نفر و گروه کوهروی و کنترل هر کدام به ۹ نفر تقلیل پیدا کرد. همه آزمون‌ها، پیش از شروع مداخله و جلسات تمرینی توسط هر سه گروه (ایروبیک، کوهروی و کنترل) انجام شد و گروه‌های آزمایشی به مدت ۱۸ جلسه (۳ جلسه در هفته)، ۶ هفته متوالی تمرینات مخصوص خود را انجام دادند و از گروه کنترل خواسته شد این ۶ هفته هیچ تمرین و فعالیت ورزشی خاصی نداشته و فعالیت معمول خود را ادامه دهند. سپس آزمون‌ها روز پس از پایان مداخله و جلسات تمرینی ترتیب داده شد.

ابزار اندازه‌گیری

پرسشنامه وحشت‌زدگی و هراس آلبانی بارلو و زینبارگ (APPQ):

این پرسشنامه در سال ۱۹۹۶ توسط بارلو و زینبارگ برای سنجش هراس اجتماعی، ترس از مکان‌های شلوغ و ترس درونی ساخته شده است و شامل ۲۷ گویه است. همان‌طور که گفته شد این پرسشنامه دارای ۳ بعد بود که در جدول زیر ابعاد و نیز شماره سوال مربوط به هر بعد ارائه گردیده است:

جدول ۱- خرده‌مقیاس‌های پرسشنامه وحشت‌زدگی و هراس آلبانی بارلو و زینبارگ

ردیف	مقیاس	سوالات	تعداد سوال
۱	مقیاس هراس اجتماعی	۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۱۵-۱۲-۹-۸-۵-۱	۱۰
۲	مقیاس ترس از مکان‌های شلوغ	۲۷-۲۵-۲۰-۱۸-۱۶-۱۴-۱۳-۱۱-۲	۹
۳	ترس درونی	۲۶-۱۹-۱۷-۱۰-۷-۶-۴-۳	۸

در این پرسشنامه آزمودنی‌ها با استفاده از مقیاس ۹ نقطه‌ای (صفر = نبود ترس تا ۸ = ترس شدید) هر آیت‌م را پر می‌کنند. آزمودنی در هر خرده مقیاس نمره‌ای کسب می‌کند که برای به دست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه، مجموع امتیازات تمام سوالات را با هم محاسبه می‌نمایند.

جدول ۲- حد نمرات پرسشنامه هراس

حد بالای نمرات	حد متوسط نمرات	حد پایین نمرات
۲۱۶	۱۰۸	۰

امتیازات را از ۲۷ عبارت فوق با یکدیگر جمع می‌نمایند. حداقل امتیاز ممکن ۰ و حداکثر ۲۱۶ خواهد بود.

نمره بین ۰ تا ۷۲: میزان هراس و وحشت‌زدگی کم است.

نمره بین ۷۲ تا ۱۰۸: میزان هراس و وحشت‌زدگی متوسط است.

نمره بالاتر از ۱۰۸: میزان هراس و وحشت‌زدگی زیاد است.

روایی محتوایی این خرده مقیاس‌ها نیز از سوی سه روان‌شناس بالینی و با استفاده از مقیاس پنج نقطه‌ای برآورد شد و برای هر سه خرده مقیاس مناسب بود (Bakhshipour, 2013). ضرایب پایایی از طریق آزمون مجدد برای خرده مقیاس‌های ترس از مکان‌های شلوغ، ترس درونی و مقیاس هراس اجتماعی به ترتیب عبارتند از ۰/۸۰، ۰/۸۲ و ۰/۷۹ (Bakhshipour, 2013).

آزمون N-BACK

جهت سنجش حافظه کاری مناسب است و بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد. روند کلی آن بر این قرار است که دنباله ای از محرک‌ها به ورت دیداری و شنیداری، گام‌به‌گام به آزمودنی ارائه می‌شود. در نوع شنیداری تعداد ۱۰۰ محرک که شامل اعداد تکرار می‌هستند به صورت متوالی از طریق هدفون متصل به رایانه پخش می‌شوند و در نوع دیداری این ۱۰۰ عدد روی صفحه رایانه ظاهر می‌شوند. از این تعداد، ۱۸ محرک، مورد هدف هستند و بقیه محرک‌ها غیر هدف می‌باشند. شیوه پاسخ‌دهی به این صورت است که در صورت مشابه بودن هر عدد با عدد قبلی فرد باید کلید ۱ و در صورت عدم مشابهت، کلید ۲ را فشار دهد. با هر بار فشار دادن کلید محرک بعدی دیده یا شنیده می‌شود. آزمودنی بایستی بررسی کند که آیا محرک ارائه شده فعلی، با محرک n گام از آن، هم‌خوانی دارد یا خیر. انجام این آزمایش با مقادیر مختلف n صورت می‌پذیرد و با افزایش میزان n بر دشواری تکلیف افزوده خواهد شد. بدین ترتیب، در تکلیف 1-back (n=1)، آخرین محرک ارائه شده، با محرک قبلی مقایسه می‌گردد و یا در تکلیف 3-back (n=3)،

محرك فعلی با ۳ محرك قبلی مقایسه خواهد شد. پس از اتمام آزمون پاسخ‌های فرد که شامل امتیازات حافظه و زمان عکس‌العمل به هر محرك است روی نرم‌افزار ذخیره می‌شود. سپس به هر پاسخ صحیح ۱ نمره مثبت و به هر پاسخ غلط ۰/۵ نمره منفی تعلق می‌گیرد و مجموع آن‌ها محاسبه شده و به‌عنوان امتیاز حافظه در نظر گرفته می‌شود. مجموع زمان عکس‌العمل به هر محرك نیز به‌عنوان زمان عکس‌العمل کلی در نظر گرفته می‌شود. نمره کلی در این تکلیف عبارت است از حاصل جمع پاسخ‌های درست که پاسخ‌های نادرست و ماده‌های بی‌پاسخ از آن کسر می‌گردد. نمره کلی، پاسخ‌های نادرست و زمان واکنش برای پاسخ‌های صحیح در این تکلیف ثبت می‌گردد. پایایی این آزمون از سوی وین کریچنر ۹۰٪ اعلام شده است. همچنین پایایی آن از سوی مؤسسه عصب‌شناختی جهت سنجش لوب فرونتال مورد تایید قرار گرفته است.

روش‌های تحلیل داده‌ها

به‌منظور تجزیه و تحلیل نتایج داده‌های جمع‌آوری شده در سطح آمار توصیفی از میانگین، انحراف استاندارد جهت نشان دادن ویژگی‌های عمومی زنان با اختلال پانیک استفاده شد و سپس در بخش آمار استنباطی برای تحلیل داده از تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار اس پی اس^۹ نسخه ۲۶ انجام شد.

یافته‌ها و بحث

ابتدا بررسی‌های اولیه برای اطمینان از عدم تخطی از مفروضه‌های روش آماری تحلیل واریانس آمیخته انجام شد. قبل از انجام تحلیل‌های آماری برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها ($P > 0/05$)، جهت بررسی یکسان بودن واریانس گروه‌ها از آزمون لون استفاده شد، که پیش فرض تساوی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون تأیید شد ($P > 0/05$). همچنین برای بررسی تجانس بین کوواریانس‌ها آزمون ام باکس انجام شد. با توجه به نتایج، سطح معناداری آزمون نشان داد که کوواریانس‌ها از تجانس برخوردارند ($P > 0/01$). بنابراین رعایت پیش فرض‌های تحقیق به بررسی تحلیل واریانس بین-درون آزمودنی‌های آمیخته پرداخته شد. معناداری آزمون چند متغیره لامبدای ویکلز، نشان داد تفاوت معناداری در متغیر مورد بررسی وجود دارد. در این تحقیق دو عامل اصلی؛ یعنی گروه‌های تمرینی (ایروبیک، کوهروی و کنترل) و زمان آزمون (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و تعامل آن‌ها؛ یعنی گروه‌های تمرینی در مراحل مختلف زمانی مورد بررسی قرار گرفت. جدول شماره ۳ تأیید می‌کند که تفاوت‌های بین‌گروهی معناداری وجود دارد ($P > 0/05$). بنابراین تفاوت معناداری در حافظه کاری گروه‌های تمرینی و گروه کنترل وجود دارد.

جدول ۳- تحلیل واریانس برای تفاوت‌های بین گروهی

مقدار اتا	سطح معناداری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	متغیر		
						تعامل	پاسخ درست	حافظه کاری
۰/۹۷۹	۰/۰۰۱	۱۲۳۷/۷۷	۱۷۹۱۷۶/۳۷	۱	۱۷۹۱۷۶/۳۷	تعامل	پاسخ درست	حافظه کاری 1-back
۰/۱۳۷	۰/۱۴۸	۲/۰۵	۲۹۷/۴۸	۲	۵۹۴/۹۷	گروه		
			۱۴۴/۷۵	۲۶	۳۷۶۳/۶۷	میزان خطا		
۰/۹۶۵	۰/۰۰۱	۷۲۰/۹۴	۲۵۱۷۷۷۴۱/۲۳	۱	۲۵۱۷۷۷۴۱/۲۳	تعامل	زمان پاسخ	حافظه کاری 1-back
۰/۰۴۵	۰/۵۴۶	۰/۶۱۹	۲۱۶۱۴/۹۴	۲	۴۳۲۲۹/۸۹	گروه		
			۳۴۹۲۳/۴۸	۲۶	۹۰۸۰۱۰/۵۸	میزان خطا		
۰/۹۹۲	۰/۰۰۱	۳۲۹۱/۷۰	۸۷۷۲۰/۰۴	۱	۸۷۷۲۰/۰۴	تعامل	پاسخ درست	حافظه کاری 2-back
۰/۰۵۵	۰/۴۸۲	۰/۷۵۱	۲۰/۰۱	۲	۴۰/۰۲	گروه		
			۲۶/۶۴	۲۶	۶۹۲/۸۶	میزان خطا		
۰/۹۳۸	۰/۰۰۱	۳۹۶/۲۶	۲۶۲۰۳۳۷۰/۷۹	۱	۲۶۲۰۳۳۷۰/۷۹	تعامل	زمان پاسخ	حافظه کاری 2-back
۰/۰۰۵	۰/۹۳۳	۰/۰۶۹	۴۵۶۷/۲۵	۲	۹۱۳۴/۵۰۳	گروه		
			۶۶۱۲۶/۰۳	۲۶	۱۷۱۹۲۷۶/۹۸	میزان خطا		
۰/۹۸۰	۰/۰۰۱	۱۲۵۶/۶۱	۴۹۳۴۲/۵۲	۱	۴۹۳۴۲/۵۲	تعامل	پاسخ درست	حافظه کاری 3-back
۰/۱۹۵	۰/۰۵۹	۳/۱۵	۱۲۴	۲	۲۴۸/۰۱	گروه		
			۳۹/۲۶	۲۶	۱۰۲۰/۹۱	میزان خطا		
۰/۹۳۵	۰/۰۰۱	۳۷۱/۶۰	۲۵۶۵۶۷۵۹/۸۴	۱	۲۵۶۵۶۷۵۹/۸۴	تعامل	زمان پاسخ	حافظه کاری 3-back
۰/۰۰۵	۰/۹۳۷	۰/۰۶۵	۴۴۹۴/۸۰	۲	۸۹۸۹/۶۰	گروه		
			۶۹۰۴۳/۵۰	۲۶	۱۷۹۵۱۳۱/۰۵	میزان خطا		

نتیجه آماری برای اثر اصلی درون گروهی و تعامل بین آن و اثر اصلی بین گروهی در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. اثر اصلی معناداری برای زمان آزمون‌ها وجود دارد ($P < ۰/۰۰۱$).

جدول ۴- تحلیل واریانس برای تفاوت‌های درون‌گروهی و اثر تعاملی

مقدار اتا	سطح معناداری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	متغیر		
						پاسخ درست	زمان	حافظه کاری
۰/۸۳۴	<۰/۰۰۱	۱۳۰/۷۵۹	۵۴۸۸/۱۷۵	۱	۵۴۸۸/۱۷۵	زمان	پاسخ درست	حافظه کاری
۰/۶۲۱	<۰/۰۰۱	۲۱/۲۹۱	۸۹۳/۶۲۷	۲	۱۷۸۷/۲۵۵	زمان*گروه		
			۴۱/۹۷۲	۲۶	۱۰۹۱/۲۶۳	میزان خطا		
۰/۵۸۰	<۰/۰۰۱	۳۵/۸۳۶	۲۹۰۲۰۲/۳۵۰	۱	۲۹۰۲۰۲/۳۵۰	زمان	زمان پاسخ	۱-back
۰/۷۳۴	<۰/۰۰۱	۳۵/۸۷۲	۲۹۰۴۹۳/۴۱۸	۲	۵۸۰۹۸۶/۸۳۷	زمان*گروه		
			۸۰۹۸/۰۰۹	۲۶	۲۱۰۵۴۸/۲۳۲	میزان خطا		
۰/۹۱۶	<۰/۰۰۱	۲۸۲/۲۴۶	۶۵۷۳/۴۶۱	۱	۶۵۷۳/۴۶۱	زمان	پاسخ درست	حافظه کاری
۰/۵۵۵	<۰/۰۰۱	۱۶/۱۹۷	۳۷۷/۲۳۲	۲	۷۵۴/۴۶۵	زمان*گروه		
			۲۳/۲۹۰	۲۶	۶۰۵/۵۳۵	میزان خطا		
۰/۶۹۵	<۰/۰۰۱	۵۹/۳۲۲	۳۲۴۶۶۹/۰۹۱	۱	۳۲۴۶۶۹/۰۹۱	زمان	زمان پاسخ	۲-back
۰/۸۲۲	<۰/۰۰۱	۶۰/۱۱۰	۳۲۸۹۷۸/۳۹۶	۲	۶۵۷۹۵۶/۷۹۲	زمان*گروه		
			۵۴۷۲/۹۵۵	۲۶	۱۴۲۲۹۶/۸۲۸	میزان خطا		
۰/۸۶۴	<۰/۰۰۱	۱۶۴/۵۱۱	۶۱۱۸/۰۱۶	۱	۶۱۱۸/۰۱۶	زمان	پاسخ درست	حافظه کاری
۰/۷۶۳	<۰/۰۰۱	۴۱/۷۸۱	۱۵۵۳/۷۹۹	۲	۳۱۰۷/۵۹۸	زمان*گروه		
			۳۷/۱۸۹	۲۶	۹۶۶/۹۱۹	میزان خطا		
۰/۷۱۹	<۰/۰۰۱	۶۶/۵۱۹	۵۸۳۲۱۰/۹۰۹	۱	۵۸۳۲۱۰/۹۰۹	زمان	زمان پاسخ	۳-back
۰/۷۶۱	<۰/۰۰۱	۴۱/۳۴۵	۳۶۲۵۰۰/۵۴۵	۲	۷۲۵۰۰۱/۰۹۰	زمان*گروه		
			۸۷۶۷/۶۳۷	۲۶	۲۲۷۹۵۸/۵۶۶	میزان خطا		

باتوجه به نتایج جداول شماره ۴ و ۵، بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی نشان داد بین نمرات بدست آمده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. تفاوت بین حافظه کاری در سه سطح در سه گروه ایرویک، کوهروی و کنترل در سطح $P < 0/05$ معنادار بوده است. بنابراین فرضیه پژوهش مبنی بر اینکه تمرینات با بار شناختی بالا و بدون بارشناختی بر افزایش حافظه کاری زنان با اختلال پانیک تأثیر می‌گذارد، پذیرفته می‌شود. لذا جهت تعیین تفاوت بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است.

جدول ۵- بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی حافظه کاری

سطح معناداری	تفاوت بین دو مرحله	گروه (J)	گروه (I)	متغیر
<۰/۰۰۱	* ۱۹/۵۴۲-	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پاسخ درست
<۰/۰۰۱	* ۱۹/۵۴۲	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	
<۰/۰۰۱	* ۱۴۲/۱۰۴	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	زمان پاسخ



ادامه جدول ۵- بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی حافظه کاری

<۰/۰۰۱	-۱۴۲/۱۰۴ *	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		
<۰/۰۰۱	-۲۱/۳۸۷ *	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پاسخ درست	حافظه کاری ۲-back
<۰/۰۰۱	۲۱/۳۸۷ *	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		
<۰/۰۰۱	۱۵۰/۳۰۶ *	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	زمان پاسخ	
<۰/۰۰۱	-۱۵۰/۳۰۶ *	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		
<۰/۰۰۱	-۲۰/۶۳۳ *	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پاسخ درست	حافظه کاری ۳-back
<۰/۰۰۱	۲۰/۶۳۳ *	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		
<۰/۰۰۱	۲۰۱/۴۵۱ *	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	زمان پاسخ	
<۰/۰۰۱	-۲۰۱/۴۵۱ *	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		

جدول ۶- آزمون تعقیبی برای تفاوت‌های بین‌گروهی

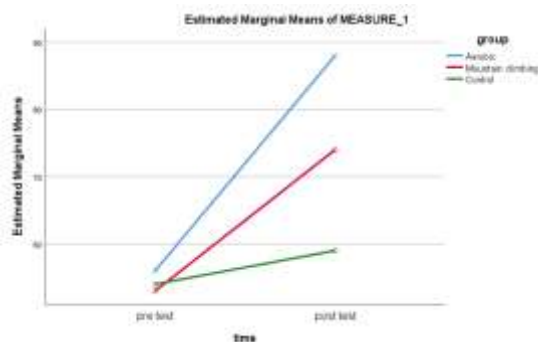
متغیر	گروه (I)	گروه (J)	تفاوت بین دو مرحله	سطح معناداری	
پاسخ درست	ایروبیکی	کوهروی	۸/۴۰ *	۰/۰۴۲	
		کنترل	۱۵/۰۷ *	<۰/۰۰۱	
	کوهروی	ایروبیکی	-۸/۴۰ *	-۱۶/۵۶	
		کنترل	۶/۶۷	-۱/۸۸	
	حافظه کاری ۱-back	کنترل	ایروبیکی	۱۵/۰۷ *	<۰/۰۰۱
			کوهروی	-۶/۶۷	۰/۱۴۸
ایروبیکی		کوهروی	۷۹/۸۹	۰/۲۰۱	
		کنترل	-۲۵۶/۶۱ *	<۰/۰۰۱	
زمان پاسخ	کوهروی	ایروبیکی	۷۹/۸۹	۰/۲۰۱	
		کنترل	-۱۷۶/۷۲ *	۰/۰۰۳	
	کنترل	ایروبیکی	۲۵۶/۶۱ *	<۰/۰۰۱	
		کوهروی	۱۷۶/۷۲ *	۰/۰۰۳	
پاسخ درست	ایروبیکی	کوهروی	۷/۸۲ *	۰/۰۱۱	
		کنترل	۱۰/۴۳ *	۰/۰۰۱	
	کوهروی	ایروبیکی	-۷/۸۲ *	۰/۰۱۱	
		کنترل	۲/۶۱	۰/۵۸۲	
	کنترل	ایروبیکی	-۱۰/۴۳ *	۰/۰۰۱	
		کوهروی	-۲/۶۱	۰/۵۸۲	
زمان پاسخ	ایروبیکی	کوهروی	-۶۲/۶۷	۰/۵۱۹	

جدول ۶- آزمون تعقیبی برای تفاوت‌های بین گروهی

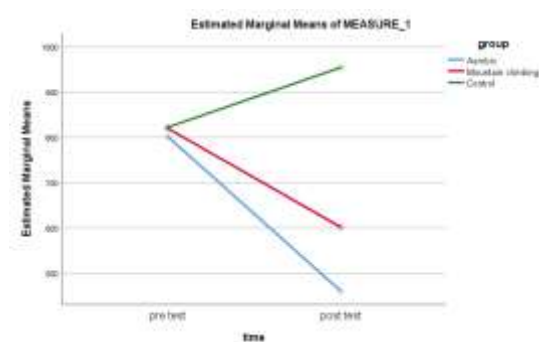
<۰/۰۰۱	-۲۶۲/۳۴ *	کنترل				
۰/۵۱۹	۶۲/۶۷	ایروبیک	کوهروی			
۰/۰۰۷	-۱۹۹/۶۷ *	کنترل				
<۰/۰۰۱	۲۶۲/۳۴ *	ایروبیک	کنترل			
۰/۰۰۷	۱۹۹/۶۷ *	کوهروی				
۰/۰۲۰	۶/۶۴ *	کوهروی	ایروبیک	پاسخ درست	حافظه کاری ۲-back	
<۰/۰۰۱	۱۹/۱۴ *	کنترل				
/۰۲۰	-۶/۶۴ *	ایروبیک	کوهروی			
<۰/۰۰۱	۱۲/۵۰ *	کنترل				
<۰/۰۰۱	-۱۹/۱۴ *	ایروبیک	کنترل			
<۰/۰۰۱	-۱۲/۵۰ *	کوهروی				
۰/۸۹۲	۶۳/۳۱	کوهروی	ایروبیک	زمان پاسخ		
۰/۰۱۲	-۲۱۶/۵۴ *	کنترل				
۰/۸۹۲	-۱۳/۶۳	ایروبیک	کوهروی			
۰/۰۰۶	-۲۴۸/۱۷ *	کنترل				
۰/۰۱۲	۲۱۶/۵۴ *	ایروبیک	کنترل			
۰/۰۰۶	۲۴۸/۱۷ *	کوهروی				

آزمون تعقیبی در جدول فوق نشان می‌دهد که تفاوت بین گروه‌ها از نظر آماری معنادار است. در حالی که بین گروه کوهروی و کنترل در پاسخ درست ($P=-۱/۸۸$)، بین گروه ایروبیک و کوهروی ($P=۰/۲۰۱$) در زمان پاسخ حافظه کاری 1-back و بین گروه کوهروی و کنترل ($P=۰/۵۸۲$)، بین ایروبیک و کوهروی ($P=۰/۵۱۹$) در زمان پاسخ حافظه کاری 2-back و بین گروه ایروبیک و کوهروی ($P=۰/۸۹۲$) در زمان پاسخ حافظه کاری 3-back زنان مبتلا به پانیک تفاوت معناداری یافت نشد.

با توجه به نتایج مشاهده شده از جداول می‌توان نتیجه گرفت تمرینات با بارشناختی بالا و بدون بارشناختی بر حافظه کاری زنان با اختلال پانیک تأثیر معناداری ایجاد می‌کند.

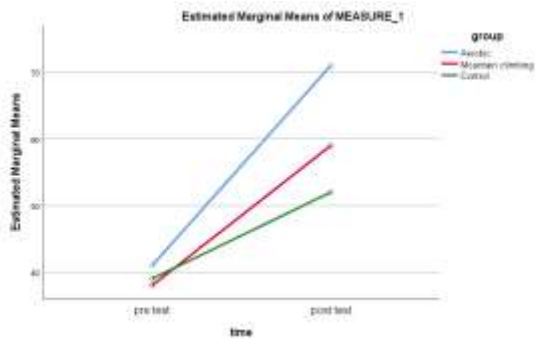


نمودار ۲: زمان پاسخ حافظه کاری 1-back

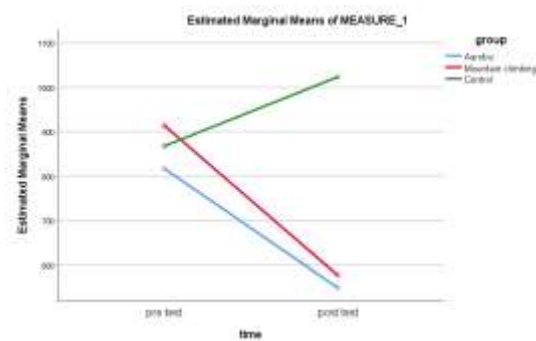


نمودار ۱: پاسخ درست حافظه کاری 1-back

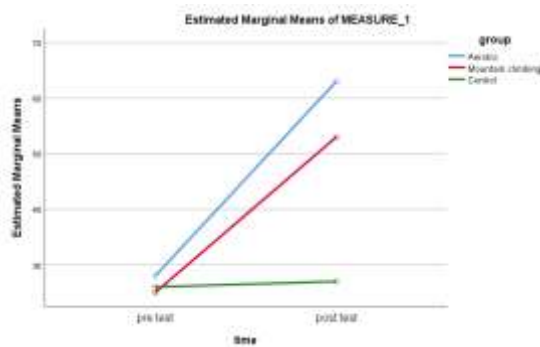




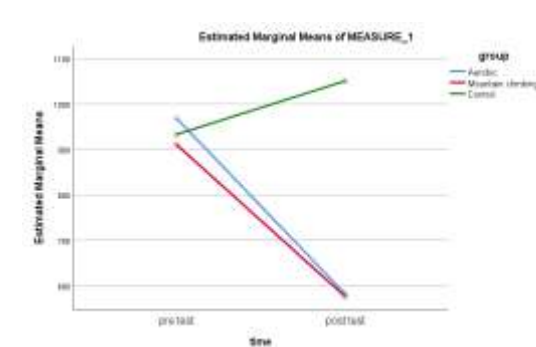
نمودار ۴: زمان پاسخ حافظه کاری ۲-back



نمودار ۳: پاسخ درست حافظه کاری ۲-back



نمودار ۶: زمان پاسخ حافظه کاری ۳-back



نمودار ۵: پاسخ درست حافظه کاری ۳-back

نتیجه گیری

بر اساس نتایج این پژوهش، مشخص شد که مداخله تمرینی می‌تواند در حافظه کاری زنانی که از اختلال پانیک رنج می‌برند، بهبودی ایجاد کند. این نتایج با تحقیق (2017) eskanderjad and Rezaei همخوانی دارند که در آن، تأثیر ورزش هوازی بر شبکه‌های عصبی توجه و حافظه کاری مورد بررسی قرار گرفت و به دست آمد که حافظه کاری در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری بهبود یافت. در این رابطه، می‌توان به نتایج مطالعات Pontifex (2013) and Mines et al. (2009) اشاره کرد که هر دو نشان دادند تمرینات هوازی منجر به بهبود قابل توجهی در حافظه کاری می‌شوند. همچنین، Maria et al. (2016) نشان دادند که ورزش هوازی با افزایش فعالیت قشر پیشانی، کارایی حافظه کاری را افزایش می‌دهد. همچنین، مطالعات تصویربرداری عصبی نیز به طور خاص به افزایش حجم مناطق پیش‌پیشانی و ماده‌ی سفید و خاکستری در قسمت قدامی مغز در افراد فعال اشاره کرده‌اند (Colcombe et al., 2004; Gerdon et al., 2008; Flowey et al., 2010)، که این مناطق به طور معمول با حافظه مرتبط هستند و برای تشکیل آن ضروری هستند (Qadiri et al., 2014). بنابراین، به نظر می‌رسد که احتمالاً اثربخشی ورزش بر شناخت انتخابی بستگی به ماهیت عملکردهای شناختی و بسترهای مغزی مرتبط با آنها دارد (Bocard et al., 2012). درباره چگونگی تأثیر ورزش بر حافظه، بحث‌های زیادی مطرح شده است و مکانیسم‌های زیربنایی این تداخلات به طور

قطعی مشخص نیست، اما فرض بر آن است که تغییراتی که در مغز و سیستم عصبی رخ می‌دهد، که باعث بهبود حافظه می‌شوند. یکی از تغییرات زیربنایی که در اثر فعالیت بدنی رخ می‌دهد، تولید سلول‌های عصبی جدید است که به‌عنوان نورون‌های جدید شناخته می‌شود. در اوایل دهه ۱۹۶۰، وجود سلول‌های عصبی جدید در پیاز بویایی^{۱۱} و شکنج دنداندار^{۱۲} در برخی از نواحی مغز مانند هیپوکامپ در انسان و حیوانات تأیید شده است (Sadeghi et al., 2013). به‌طور کلی، فعالیت بدنی می‌تواند تعداد سلول‌های عصبی جدید را افزایش داده و انعطاف‌پذیری سیناپس‌های سلول‌های عصبی را تقویت کند. در این رابطه گزارش شده است که اثرات مفید دویدن بر شناخت نیز از طریق افزایش سلول‌های جدید در ناحیه شکنج دنداندار و منطقه ساب و نتریکولار^{۱۳} از مغز جلویی صورت گرفته است (Bednarczyk et al., 2009). عوامل دیگری که می‌توانند در بهبود حافظه به‌وسیله ورزش نقش داشته باشند، شامل افزایش تعداد سیناپس‌ها و توسعه انعطاف‌پذیری سیناپسی در سلول‌های عصبی مغز می‌باشند (Yusal et al., 2005). تغییرات در جریان خون مغزی همچنین می‌تواند یک مکانیسم احتمالی برای تأثیر ورزش بر حافظه باشد. ورزش می‌تواند جریان خون مغزی را در مناطق خاصی از مغز، به‌ویژه نواحی مرتبط با حافظه مانند هیپوکامپ افزایش دهد (Memarmoghadam et al., 2016). علاوه بر این، تغییرات در سطح مولکولی نیز می‌تواند در اثر ورزش و فعالیت بدنی بر حافظه تأثیرگذار باشد. به‌عنوان مثال، ورزش می‌تواند منجر به افزایش فاکتورهای نوروتروفیک مانند BDNF^{۱۴} شود. این فاکتور نوروتروفینی در مغز فعالیت می‌کند و نقش مهمی در رشد و تقویت سلول‌های عصبی و انعطاف‌پذیری سیناپسی دارد که بهبود حافظه را تسهیل می‌کند (Girifin et al., 2011). در همین رابطه، Pereira et al. (2007) نشان دادند که تمرین هوازی با افزایش آمادگی قلبی عروقی منجر به افزایش حجم خون شکنج دنداندار شده است. همچنین، فعال‌سازی گیرنده‌های بتا آدرنرژیک^{۱۵} نیز می‌تواند تأثیرگذاری ورزش بر حافظه را از طریق افزایش سطح BDNF و نوراپی نفرین بهبود دهد (Ebrahimi et al., 2010). تأثیر ورزش بر حافظه می‌تواند به‌واسطه افزایش سطوح سروتونین توجیه شود (Walim et al., 2013). تحقیقات نشان داده است که سطوح بالای سروتونین، که به‌واسطه حذف ژنتیکی آنزیم دی‌آمینواکسیداز^{۱۶} که مسئول تخریب سروتونین است، ایجاد می‌شود، به تقویت نوعی یادگیری منجر می‌شود. بنابراین، تنظیم سیستم سروتونینی ممکن است بر برخی از انواع حافظه تأثیرگذار باشد (Qadiri et al., 2014). عوامل دیگری نیز می‌توانند در تأثیر ورزش بر حافظه نقش داشته باشند. به‌عنوان مثال، تحقیقات نشان داده است که آنزیم کسپیس-۳، کوکس-۲ و بتا-آمیلوئید در اثر دویدن کاهش می‌یابند و ممکن است تأثیر مثبتی بر سطح حافظه و شناخت داشته باشند. افزایش سطح نیتریک اکساید (NO) در هیپوکامپ همچنین یکی دیگر از فواید فعالیت ورزشی بر عملکرد

- 10- Neurogenesis
- 11- Olfactory bulb
- 12- Dentate gyrus
- 13- Sub ventricular
- 14- Brain derived neurotrophic factor
- 15- Beta drenergic receptors
- 16- D-amino acid oxidase



حافظه است (Ohm et al., 2011). با این حال، در یک تحقیق صورت گرفته در سال ۲۰۰۶، تفاوت معنی‌داری در عملکرد گروه تجربی و گروه کنترل در سطح متوسط حافظه کاری پس از تمرینات فیزیکی مشاهده نشد (Lachman et al., 2006). این تناقض ممکن است به دلیل تفاوت در برنامه‌های تمرینی استفاده شده در دو تحقیق باشد. در حالی که در تحقیق مذکور از تمرینات مقاومتی استفاده شد، در تحقیق حاضر تمرینات هوازی برای مداخله انتخاب شده بود. همچنین تحقیقات (Aghdasi and colleagues (1401) نشان دادند در حافظه کاری دانشجویان تربیت‌بدنی و غیرتربیت‌بدنی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد؛ با این وجود، در تحقیقات (Eskandenzad and Hosseinzadeh (2019), Eskandenzad and Rezaei (2016), Soltani et al. (2019), Lashkarizadeh et al. (2022), Di Diego Moreno et al. (2022) and Campbell et al. (2023) گزارش کردند تمرینات شناختی و بدنی بر کارکردهای اجرایی و حافظه کاری افراد تأثیر بسزایی دارد.

در نهایت از پژوهش حاضر این نکته قابل برداشت است که ورزش هوازی می‌تواند عملکرد حافظه کاری را تسهیل نماید. همچنین می‌توان گفت که در مورد کارکردهای شناختی افراد مبتلا به اختلالات روانی لازم است مطالعات بیش تری انجام گیرد. همچنین با توجه به اهمیت فرایندهای شناختی در زندگی روزمره پیشنهاد می‌شود تا شواهد عصبی فیزیولوژیکی و درگیری عصب روانشناختی برای عملکردهای شناختی مختلف در پی فعالیت‌های جسمانی مورد بررسی قرار گیرد تا تبیین‌های مناسب در کارکرد و ساختار قشر مغزی در پاسخ به این نوع فعالیت‌ها در اختیار پژوهشگران قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از همه شرکت‌کنندگان در این پژوهش و همه دوستانی که ما را در انجام تحقیق یاری دادند تشکر و قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.



References

- Aghdasi, M.T., Mir, F., Al-Fatiyan, Y., (1401). Comparison of working memory and the amount of sports activity in physical education and non-physical education students of Al-Zahra University (S). *Mind, Movement and Behavior*, 1(1), 103-119. doi: 10.22034/mmbj.2022.14710
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Curr Biol*. 20(4): 136-40.
- Bednarczyk, M. R, Aumont, A., Décary, S., Bergeron, R., Fernandes, K. J. (2009). Prolonged voluntary wheel-running stimulates neural precursors in the hippocampus and forebrain of adult CD1 mice, *Hippocampus*, 19(10): 913-27.
- Bischoff, S., Wieder, G., Einsle, F., Petzold, M. B., Jansen, C., Mumm, J. L & Strohle, A. (2018). Running for extinction? Aerobic exercise as an augmentation of exposure therapy in panic disorder with agoraphobia. *Journal of Psychiatric Research*, 101, 34-41.
- Boucard, G. K, Albinet, C.T, Bugajska, A, Bouquet, C.A, Clarys, D., Audiffren, M., (2012). Impact of physical activity on executive functions in aging: a selective effect on inhibition among old adults, *J Sport Exerc Psychol*, 34(6): 808-27.
- Colcombe, S. J, Kramer, A. F, Erickson, K. I, Scalf, P. McAuley, E. Cohen, N. J., et al. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging, *Proc Natl Acad Sci USA*, 101(9): 3316-21.
- Craske, M., G, Kircanski, K., Epstein, A., Wittchen, H. U, Pine, D.S., Lewis-Fernández, R., Hinton, D., (2010). DSM V Anxiety OC Spectrum Posttraumatic and Dissociative Disorder Work Group. Panic disorder: a review of DSM-IV panic disorder and proposals for DSM-V. *Depress Anxiety*. 27:93-112.
- Ebrahimi, S., Rashidy-Pour, A., Vafaei, A., Mohammad Akhavan, M., Haghghi, S., (2010). Influence of basolateral amygdala lesion on the inhibitory effects of propranolol on voluntary exercise- induced enhancement of learning and memory, *Koomesh*, 11(2): 133-41.
- Eskandarnejad, M., hoseinzadeh, Z., (2020). The effect of decision training on working memory,
- Eskandarnejad, M., Rezaei, F., (2008). The Effect of Aerobic Exercise on Neural Networks of Attention and Working Memory, *Shefaye Khatam*, 6 (2): 31-40. (in Persian).
- Eskandarnejad, M., Rezaei, F., (2018). The effect of aerobic exercise on neural networks of attention and working memory, *Khatam Healing Neuroscience*, 6 (2): 31-40. (in Persian).
- Flöel, A., Ruscheweyh, R., Krüger, K., Willemer, C., Winter, B., Völker, K., et al. (2010). Physical activity and memory functions: are neurotrophins and cerebral gray matter volume the missing link? *Neuroimage*, 49(3): 2756-63.
- Ghadiri, T., Modarres Mousavi, S., Alipour, F., Mohammad Sadeghi, S., (2014). Cellular and Molecular pathways of learning and memory, *Shefaye Khatam*, 2(2): 81-8.
- Gordon, B. A, Rykhlevskaia, E. I, Brumback, C. R, Lee, Y., Elavsky, S., Konopack, J. F, et al. (2008). Neuroanatomical correlates of aging, cardiopulmonary fitness level, and education, *Psychophysiology*, 45(5): 825-38.
- Griffin, É.W, Mullally, S., Foley, C., Warmington, S. A, O'Mara, S. M, Kelly, Á. M. (2011). Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males, *Physiol Behav*, 104(5): 934-41.
- Hopkins, M. E, Nitecki, R., Bucci, D. J., (2011). Physical exercise during adolescence versus adulthood: differential effects on object recognition memory and brain-derived neurotrophic factor levels, *Neuroscience*, 194: 84-94.



- Kaczurkin, A. N., Foa. E.B., (2015). Cognitive-behavioral therapy for anxiety disorders: an update on the empirical evidence. *Dialogues Clin. Neurosci.* 17, 337-346.
- Konnopka, A., Leichsenring, F., Leibing, E., König, H. H., (2009). Cost-of-illness studies and cost-effectiveness analyses in anxiety disorders: A systematic review, *J. Affect. Disord*, 114(1-3):14-31.
- Lashkarizade, A., Roohollahi, V., Zarezade, M., Khodabakhshzade, A., (2020). The effect of selected physical activities with different levels of cognitive-motor interaction on children's executive functions, *Development & Motor Learning*, 12 (41): 349-364. (in Persian).
- Martins, A. Q., Kavussanu, M., Willoughby, A., Ring, C., (2013). Moderate intensity exercise facilitates working memory, *Psychol Sports Exerc*, 14(3): 323-8.
- Memarmoghaddam, M., Taheri, H., Sohrabi, M., Mashhadi, A., Kashi, A., (2016). Effects of a period of selected training program on the working memory of children with attention deficit hyperactivity disorder, *Motor Behavior*, 7(22): 149-62.
- Memarmoghaddam, M., Taheri, H., Sohrabi, M., Mashhadi, A., Kashi, A., (2016). Effects of a period of selected training program on the working memory of children with attention deficit hyperactivity disorder, *Motor Behavior*, 7 (22): 149-162. (in Persian).
- Merom, D., Phongsavan, P., Wagner, R., Chey, T., Marnane, C., Steel, Z., et al. (2008). Promoting walking as an adjunct intervention to group cognitive behavioral therapy for anxiety disorders-a pilot group randomized trial. *J Anxiety Disord.* 22:959-68.
- Moriya, M., Aoki, C., Sakatani, K., (2016). Effects of physical exercise on working memory and prefrontal cortex function in post-stroke patients, *Adv Exp Med Biol*, 923: 203-8.
- Na, K. S., Cho, S. E., Cho, S. J., (2021). Machine learning-based discrimination of panic disorder from other anxiety disorders, *J Affect Disord*, 278:1-4.
- Olesen, P. J., Westerberg, H., Klingberg, T., (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory, *Nat Neurosci*, 7(1): 75-9.
- Pereira, A. C, Huddleston, D. E, Brickman, A. M., Sosunov, A. A, Hen, R., McKhann, G. M., et al. (2007). An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus, *Proc Natl Acad Sci U S A*, 104(13): 5638-43.
- Pontifex, M., Hillman, C., Fernhall, B., Thompson, K., Valentini, T., (2009). The effect of acute aerobic and resistance exercise on working memory, *Med Sci Sports Exerc*, 41(4): 927-34.
- Sadeghi, N., Khalaji, H., Nourozian, M., Mokhtari, P., (2013). The impact of physical activity on the memory of women 50-70 years old with memory impairment, *New Cellular and Molecular Biotechnology Journal*, 3(11): 47-54.
- selective attention and accuracy of performance. *Sport Psychology Studies*. 82-101.
- Soltani, H., Abdoli, B., Farsi, A., Haghparast, A., (2020). The Comparison of Working Memory and Reaction Time in Non-Athlete, *Athlete and Heroin-Dependent Individuals, Etiadpajohi*, 14 (57): 95-114. (in Persian).
- Uysal, N., Tugyan, K., Kayatekin, B. M, Acikgoz, O., Bagriyanik, H. A, Gonenc, S., et al. (2005). The effects of regular aerobic exercise in adolescent period on hippocampal neuron density, apoptosis and spatial memory, *Neurosci Lett*, 383(3): 241-5.
- Vaughan, R., McConville, C. H., (2021). Executive Function and Mood: The Moderating Role of Athletic Expertise, *Perceptual and Motor Skills*, 128 (2): 672-691.