

Effect of Aerobic Exercises on Memory and Attention in Veterans with Post-Traumatic Stress Disorder

ARTICLE INFO

Article Type

Original Research

Authors

Moslehi M.¹ PhD,
Shahbazi M.*¹ PhD,
Arabameri E.¹ PhD,
Tahmasebi Boroujeni Sh.¹ PhD

How to cite this article

Moslehi M, Shahbazi M, Arabameri E, Tahmasebi Boroujeni Sh. Effect of Aerobic Exercises on Memory and Attention in Veterans with Post-Traumatic Stress Disorder. *Journal of War & Public Health*. 2019; 11(3):117-123.

ABSTRACT

Aims: Cognitive disorders is one of the problems of veterans with post-traumatic stress disorder (PTSD). The current study aimed at investigating the effects of aerobic exercises on memory and attention in veterans with PTSD.

Materials & Methods: The present semi-experimental study with pre-test post-test design and control group was conducted in 2016 among 21 patients with PTSD, who were referred to Boostan Psychiatric Hospital in Ahvaz. The subjects were voluntarily selected through purposive sampling method and, then, randomly divided into two groups: aerobic exercise (n=11) and control (n=10) groups. The exercises were performed for 8 weeks, 3 sessions a week. Memory level was measured by Wechsler questionnaire and attention level was measured by strop test. The data were analyzed by SPSS 22, using dependent and independent t-tests.

Findings: In the aerobic exercise group in the post-test stage, there was a significant difference between the mean scores of all Wechsler memory subscales and the level of attention ($p<0.05$), while there was no significant difference in the control group ($p>0.05$). There was a significant difference between the exercise group and the control group ($p<0.05$).

Conclusion: Aerobic exercises are effective in improving memory performance and attention in patients with PTSD.

Keywords Post-traumatic stress disorder; Aerobic Exercises; Memory; Attention

CITATION LINKS

[1] Early histories of school-aged children with ... [2] Visual working memory for simple ... [3] The effect of rhythmic movement and playing aerobic ... [4] Ability of retrieval specific memory materials from autobiographical memory among ... [5] Synopsis of psychiatry Behavioral sciences/clinical ... [6] Experimental psychology and research into brain science, addiction ... [7] Synopsis of psychiatry: behavioral sciences, clinical ... [8] The concept of inhibition in ... [9] Neuropsychological functioning in people with ADHD across ... [10] Executive functions and developmental ... [11] Item and source memory performance among Iranian veterans ... [12] The effect of Pilates training on Memory Quotient and ... [13] Effect of aerobic Exercise on verbal and visual memory ... [14] Effects of submaximal aerobic training and ... [15] The effect gymnastics training on attention function ... [16] Physical activity improves verbal and spatial memory in older adults ... [17] Aerobic exercise and attention deficit hyperactivity ... [18] Mental health in group of war veterans and their ... [19] Problems in families of male Vietnam veterans with posttraumatic ... [20] Trauma and the Vietnam War generation: Report of ... [21] Female partners of Vietnam veterans ... [22] Level of expressed emotion, depression and caregiver ... [23] Foundation and practice of neurofeedback ... [24] The effect of different levels ... [25] Norms for fitness, performance ... [26] The effect of working memory ... [27] The effects of physical and mental ... [28] The effect of two types of acute, aerobic ... [29] Moderate treadmill exercise rescues ... [30] Treadmill exercise alleviates post ... [31] Exercise augmentation of exposure ... [32] Meditation training increases brain ... [33] Is working memory training effective ... [34] The effect of three months of aerobic ... [35] The effect of aerobic exercises on... [36] The impact of high intensity exercise on ... [37] Length of methamphetamine abuse ... [38] Effect of a 12-week interval running ... [39] Effect of cognitive training on efficiency ... [40] Effectiveness of auditory computer-based ... [41] Drugs and the Future: brain science ... [42] Physical fitness, cognitive performance, and ... [43] Physical fitness and cognitive functioning ... [44] Influence of combined physical and... [45] Negative addiction in male and female runners ...

¹Department of Motor Behavior; Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

*Correspondence

Address: Floor 2, Fajr Building, University of Tehran North Campus, North Kargar Street, Tehran, Iran.
Postal Code: 1439813117
Phone: +98 (21) 61118871
Fax: +98 (21) 61118871
shahbazimehdi@ut.ac.ir

Article History

Received: July 22, 2018
Accepted: February 16, 2019
ePublished: July 21, 2019

تاثیر تمرینات هوازی بر حافظه و توجه جانبازان مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه

مطهره مصلحی PhD

گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مهدی شهبازی* PhD

گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

الهه عرب‌عامری PhD

گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

شهزاد طهماسبی بروجنی PhD

گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

اهداف: اختلالات شناختی از مشکلات جانبازان مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه (PTSD) است. هدف تحقیق حاضر، بررسی تاثیر تمرینات هوازی بر حافظه و توجه جانبازان مبتلا به PTSD بود.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است که در سال ۱۳۹۶ بین ۲۱ نفر از افراد دارای اختلال PTSD مراجعه‌کننده به بیمارستان روان‌پزشکی بوستان شهر اهواز انجام شد. این افراد به صورت داوطلبانه و به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی در دو گروه تمرین هوازی (۱۱ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. تمرینات به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته انجام شد. سطح حافظه با پرسش‌نامه وکسلر و سطح توجه با آزمون استروپ مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS 22 و با استفاده از آزمون‌های T وابسته و T مستقل تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: در گروه تمرین هوازی در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، میانگین نمرات همه خرده‌مقیاس‌های حافظه وکسلر و تغییرات سطح توجه اختلاف معنی‌داری داشت ($p < 0.05$). در حالی که در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری دیده نشد ($p > 0.05$). در بررسی تغییرات بین‌گروهی نیز اختلاف معنی‌داری بین گروه تمرین و کنترل وجود داشت ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: تمرینات هوازی در بهبود عملکرد حافظه و سطح توجه در بیماران مبتلا به PTSD موثر است.

کلیدواژه‌ها: اختلال استرس پس از سانحه، تمرین هوازی، حافظه، توجه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۴/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷

*نویسنده مسئول: shahbazimehdi@ut.ac.ir

مقدمه

اختلال استرس پس از سانحه (PTSD) شامل مجموعه‌ای از علائم اختصاصی است که در پی مواجهه با عامل یا عوامل فشار آسب‌زای شدید بروز می‌کند^[1]. این مواجهه ممکن است به صورت دیدن، شنیدن یا حضور در صحنه‌های بسیار وحشتناک قتل یا کشتار، تروما به مغز، قرارگرفتن در معرض موج انفجار، تجربه آسب‌زای شدید، مشاهده بدرفتاری، اذیت و آزار کودکان و غیره باشد^[2]. در اکثر موارد فرد به‌صورت ترس، اضطراب و درماندگی به این تجربه وحشتناک پاسخ می‌دهد^[3]. در این نوع ناهنجاری روان‌شناختی، ذهن تحت شرایط غیرطبیعی قرار می‌گیرد که طی آن ارتباط فرد با واقعیت قطع می‌شود. همچنین علاوه بر قطع ارتباط با واقعیت، اختلال در تفکر، درک و قضاوت نیز بروز می‌کند. در این حالت معمولاً بیمار رفتارها و صحبت‌های غیرطبیعی دارد. فعالیت‌های جسمی و روانی او به حدی دچار اختلال می‌شود که باعث به‌هم‌ریختگی فعالیت‌های فردی و اجتماعی وی نیز می‌شود^[4]. افزون بر موارد ذکرشده، بیمار یا جانباز مبتلا به اختلال مذکور می‌تواند دارای علایمی نظیر تفکر گیج و مبهم یا سردرگمی، اعتقادات غلط یا هذیان و در نهایت توهم نیز باشد. بسیاری از پژوهشگران که در پی یافتن علل اختلال استرس پس از سانحه بوده‌اند علاوه بر مواردی که پیش‌تر شرح داده شد، مواردی از قبیل

اختلال در ترشح نوروترانسمیترهای مغزی، آسیب به مغز، استرس‌های شدید روانی، اختلالات اجتماعی و پیش‌زمینه‌های ژنتیکی را عامل آن می‌دانند^[5,6].

از عمده اختلالات شناختی مرتبط با PTSD، اختلالات مربوط به نقص توجه و حافظه است^[1]. این نوع از اختلالات در میان جامعه جانبازان مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه بارزند. نقص توجه شامل کاهش توجه (حواس‌پرتی‌های شدید، فراموشی و عدم توانایی در برنامه‌ریزی) تکانشگری (رفتارهای بی‌پروا یا باعجله و بدون فکر) و بیش‌فعالی (بی‌قراری شدید و احساس دایم بی‌قراری) است^[1]. در دوران بزرگسالی این علائم، خود را به‌صورت نقص مزمن در برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و شروع یا تکمیل‌کردن کارها طی زمان نشان می‌دهد. همچنین بالغان مبتلا به اختلال نقص توجه، در تنظیم و کنترل هیجان‌های خود اشکالات قابل توجهی دارند. این ضعف با بروز رفتارهای تکانشی و اختلال در روابط بین‌فردی همراه است. مشکلات طولانی‌مدت در عملکرد تحصیلی، شغلی و اجتماعی باعث می‌شود که این افراد احساس اعتمادبه‌نفس پایین، افسردگی یا اضطراب نیز داشته باشند^[7]. هر چند که کارکرد توجه از کارکردهای ذهنی دیگر مانند ادراک یا حافظه متمایز است، با این حال برخی از عناصر یادگیری و حافظه، به‌خصوص فرآیندهای کدگذاری و بازیابی هم‌پوشی قابل توجهی دارند^[8]. توجه، در واقع به یک سری عملیات پیچیده ذهنی اطلاق می‌شود که شامل تمرکزکردن یا درگیرشدن نسبت به هدف، نگهداشتن یا تحمل‌کردن و گوش‌به‌زنگ‌بودن در زمانی طولانی، رمزگردانی ویژگی‌های محرک و تغییر تمرکز از هدفی به هدف دیگر است. تشخیص اجزای توجه از چند جنبه مشکل‌ساز است؛ یکی این که توجه معمولاً در ارتباط با برخی از فعالیت‌های دیگر ارزیابی می‌شود و اندازه‌گیری آن مشکل است. مشکل دیگر این است که بخش‌های متعدد مغز در پردازش توجه اثرگذارند^[9]. با وجود این، مبانی نظری، اجزای توجه را شامل تنظیم برانگیختگی و مراقبت، توجه انتخابی، توجه پایدار، فراخوانی توجه یا توجه تقسیم‌شده، بازدارندگی و کنترل رفتار می‌دانند^[10].

در مورد اختلال حافظه در جانبازان مبتلا به PTSD که تجربه حادثه شدیدی فراتر از تحملشان را داشته‌اند، می‌توان گفت این افراد به‌صورت ناهماهنگ و ناخواسته، اجزایی از حادثه را مکرر یادآوری می‌کنند. این موضوع سبب می‌شود که آنها نتوانند اطلاعات دریافتی را به‌طور کامل پردازش کنند و عملکرد ضعیف‌تری را نسبت به تکالیف شناختی حافظه از خود نشان می‌دهند^[11].

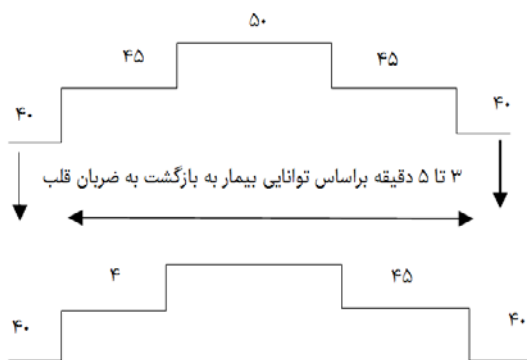
یکی از راهکارهای غیردارویی برای ارتقای سلامت جسمانی و شناختی، فعالیت بدنی است. در همین راستا در مطالعه‌ای نشان داده شد که در بیماران دارای اختلال حافظه‌ای ناشی از سکتة مغزی، فعالیت ورزشی می‌تواند باعث بهبود حافظه شود^[12]. همچنین گزارش شده است که در بیماران مبتلا به نشانگان داون که از نقص حافظه رنج می‌برند، تمرینات هوازی منجر به بهبود حافظه عددی و تصویری می‌شود^[13]. در مورد تاثیر بازی و حرکات ریتمیک بر کارکرد حافظه کوتاه‌مدت و شنیداری در نمونه‌های مبتلا به اختلالات یادگیری نیز گزارش شده است که انجام ۸ هفته تمرین حرکات و بازی‌های ریتمیک منجر به بهبود معنی‌دار حافظه کوتاه‌مدت و حافظه شنیداری می‌شود^[3]. در افراد سالم میانسال غیرفعال نیز گزارش شده است که تمرینات منظم هوازی از طریق افزایش مقادیر عامل نوروتروفیک مشتق‌شده از مغز (BDNF) منجر به بهبود حافظه کوتاه‌مدت و میان‌مدت می‌شود^[14]. همچنین در پژوهشی که روی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی

از طریق بازآزمایی در دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است [23]. شیوه اجرای این آزمون به این ترتیب است که پس از ورود اطلاعات شخصی هر آزمودنی در قسمت مربوطه، آزمایشگر با نشان دادن صفحه نمایش به آزمودنی اعلام می‌کند که شکلی با رنگ‌های قرمز، زرد و سبز و آبی روی صفحه رایانه به‌طور پی‌درپی نشان داده می‌شود، شما باید با کلیک کردن روی کلیدهای مشخص شده رنگ صحیح را با حداکثر سرعت مشخص کنید. پس از اجرای این قسمت که به منظور آشنایی فرد با فرآیند اجرای این آزمون است، در قسمت اصلی آزمون به فرد گفته می‌شود که به شما کلمات رنگی نشان داده می‌شود که می‌بایست تنها روی رنگ صحیح نشان داده شده، پاسخ دهید. ممکن است کلمات رنگی ارایه شده رنگ دیگری داشته باشند (برای مثال کلمه آبی با رنگ قرمز نشان داده می‌شود). در این مرحله، تعداد ۴۸ کلمه رنگی همخوان (رنگ کلمه با معنی کلمه همسان است. با رنگ‌های قرمز، زرد، سبز و آبی) و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان (رنگ کلمه با معنی کلمه همسان نیست) وجود دارد. در مجموع ۹۶ کلمه رنگی همخوان و ناهمخوان به‌صورت تصادفی و به‌طور متوالی در یک مرحله در اختیار آزمودنی قرار می‌گیرد. تکلیف آزمودنی در این مرحله این است که تنها رنگ صحیح را مشخص سازد. نرم‌افزار، زمان واکنش فرد در پاسخ‌دهی به هر کلمه (همخوان و ناهمخوان) و نیز تعداد صحیح و غلط فرد در پاسخ‌دهی را محاسبه می‌کند. نمره آزمودنی از طریق کم کردن جمع زمان کوشش‌های همخوان از جمع زمان کوشش‌های ناهمخوان محاسبه می‌شود [24].

برنامه تمرین هوازی متشکل از تمرینات هوازی تداومی فزاینده بود (شکل ۱) که با استفاده از تردمیل و دوچرخه انجام شد. با توجه به نوع پروتکل که به‌صورت تداومی فزاینده هوازی است براساس عملکرد بیمار در جلسه اول تمرینی، شدت اولیه تمرین و وهله‌های استراحتی تعیین شد. سپس به‌صورت هفتگی با رعایت اصل اضافه‌بار بر شدت و مدت تمرینات افزوده می‌شد. این پروتکل به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه (۲۴ جلسه تمرینی) انجام شد (جدول ۱). ضربان قلب هدف (THR) با استفاده از فرمول کارون [25] محاسبه شد:

$$\text{ضربان قلب استراحتی} + \text{شدت درصد تمرین} \times (\text{ضربان قلب استراحتی} - \text{ضربان قلب بیشینه فعالیت}) = \text{THR}$$

برای مقایسه تغییرات درون‌گروهی از آزمون T وابسته و برای مقایسه بین‌گروهی از آزمون T مستقل استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل آماری با نرم‌افزار SPSS 22 صورت گرفت.



شکل ۱) یک جلسه تمرین هوازی براساس THR مربوط به هفته اول

صورت گرفته، نشان داده شده است که شرکت در تمرینات منظم ورزشی نظیر ژیمناستیک می‌تواند کلیه متغیرهای کارکرد توجه را به‌طور معنی‌داری بهبود بخشد [15]. با استناد به پیشینه ذکرشده، بررسی‌های جدید از این فرضیه که فعالیت‌بدنی یا ورزش منظم ارتباط نزدیکی با بهبود حافظه کاری بهتر [16] و توجه [17] در افراد مبتلا به اختلالات شناختی دارد، حمایت می‌کنند. در پژوهشی دیگر که روی جانبازان مبتلا به PTSD صورت گرفت گزارش شد که درمان فراشناختی باعث بهبود معنی‌داری در متغیرهای حافظه کلامی و کاری می‌شود. با این حال این نوع درمان بر مولفه‌های حافظه کلامی ساده و سطح دوم حافظه کاری تأثیری نداشته است [3].

با توجه به اهمیت حمایت‌های درمانی از جانبازان، مطالعاتی روی افراد جانباز مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه صورت گرفته است. این مطالعات اکثراً به تأثیر ارتباط بین نگهداری بیمار و میزان افسردگی مراقبان آنها [18] یا میزان فرسودگی مراقبان آنها [19] و در پاره‌ای از موارد نیز به سطح هیجان ابرازشده، افسردگی و فشار روانی بین این جانبازان و همسران آنها [22] پرداخته‌اند. با توجه به مطالب ارایه شده، هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرین هوازی بر حافظه و توجه جانبازان مبتلا به PTSD بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است که در تابستان سال ۱۳۹۶ بین ۲۱ نفر از افراد دارای اختلال PTSD مراجعه‌کننده به بیمارستان روان‌پزشکی بوستان شهر اهواز انجام شد. این افراد به‌صورت داوطلبانه و به روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند و سپس به‌صورت تصادفی در دو گروه تمرین هوازی (۱۱ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. شرایط ورود به پژوهش عدم استفاده از مداخلات روان‌شناختی دیگر و عدم ابتلا به اختلالات دیگر نظیر افسردگی و غیره بود. همچنین ملاحظات اخلاقی (نظیر محرمانه‌ماندن نتایج) و قانونی (کسب مجوزهای قانونی) رعایت شد. متغیر مستقل پژوهش، تمرینات هوازی و متغیر وابسته نیز حافظه و توجه جانبازان بود که در دو مرحله پیش و پس‌آزمون اندازه‌گیری شد.

در ابتدا اهداف، جزئیات و همچنین اجرای تمرین برای آزمودنی‌ها تشریح شد و قبل از شروع تمرینات، آزمودنی‌ها پرسش‌نامه آمادگی انجام فعالیت بدنی (PARQ) را پر کردند و در زمره کم‌خطر قرار گرفتند. سپس از آنها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. اندازه‌گیری‌ها در دو مرحله ۲۴ ساعت قبل از شروع مداخلات و ۴۸ ساعت پس از پایان مداخلات انجام شد.

برای اندازه‌گیری میزان حافظه از آزمون استاندارد شده وکسلر که دارای اعتبار مطلوبی است استفاده شد. این آزمون علاوه بر تعیین نمره کل یعنی وضعیت کلی حافظه، دارای ۷ آزمون فرعی نیز بود که هر کدام از آنها وضعیت بخش‌های جداگانه‌ای از حافظه را مشخص می‌کنند. این آزمون‌های فرعی هفت‌گانه شامل اطلاعات شخصی و عمومی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه منطقی، تکرار ارقام، حافظه بینایی و یادگیری تداعی هستند [3].

سطح توجه با استفاده از آزمون استروپ اندازه‌گیری شد. در این آزمون، فاصله ارایه محرک ۸۰۰ میلی‌ثانیه و مدت زمان ارایه هر یک از محرک‌ها ۲ هزار میلی‌ثانیه انتخاب شده است. پژوهش‌های انجام‌گرفته پیرامون این آزمون بیانگر اعتبار و روایی مناسب در سنجش بازیابی در بزرگسالان [8] و کودکان است. اعتبار این آزمون

هفته	مرحله	شدت بار براساس THR (تعداد ضربان قلب در دقیقه)	شدت در هر وهله تمرینی (تعداد ضربان قلب در دقیقه)
۱	آشناسازی	۴۰-۵۰	۴۰-۴۵-۵۰-۴۵-۴۰
۲	اضافه بار	۵۵-۶۰	۵۰-۵۵-۶۰-۵۵-۵۰
۳	اضافه بار	۶۰-۶۵	۵۵-۶۰-۶۵-۶۰-۵۵
۴	اضافه بار	۶۵-۷۰	۶۰-۶۵-۷۰-۶۵-۶۰
۵	اضافه بار	۷۰-۷۵	۶۵-۷۰-۷۵-۷۰-۶۵
۶	اضافه بار	۷۵-۸۰	۷۰-۷۵-۸۰-۷۵-۷۰
۷	حفظ	۷۵-۸۵	۷۵-۸۰-۸۵-۸۰-۷۵
۸	حفظ	۷۵-۸۵	۷۵-۸۰-۸۵-۸۰-۷۵

همچنین در گروه تمرین هوازی در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، میانگین نمرات همه خرده‌مقیاس‌های تغییرات سطح توجه تفاوت معنی‌داری داشت، در حالی که در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری دیده نشد. در بررسی تغییرات بین‌گروهی نیز اختلاف معنی‌داری در همه خرده‌مقیاس‌های تغییرات سطح توجه بین گروه تمرین و کنترل مشاهده شد (جدول ۴).

جدول ۴) مقایسه میانگین آماری نمرات مربوط به خرده‌مقیاس‌های تغییرات سطح توجه بین دو گروه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیرها	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		سطح معنی‌داری بین‌گروهی
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
همخوان					
• تعداد خطا					
گروه کنترل	۲/۶±۱/۱۰	۳/۰±۱/۳۰	۲/۶±۱/۱۰	۳/۰±۱/۳۰	۰/۰۳۴
گروه تمرین هوازی	۱/۹±۰/۷۰	۱/۸±۰/۶۰	۱/۹±۰/۷۰	۱/۸±۰/۶۰	۰/۰۳۶
• بدون پاسخ					
گروه کنترل	۷/۱±۱/۵۰	۷/۳±۱/۸۰	۷/۱±۱/۵۰	۷/۳±۱/۸۰	۰/۰۴۱
گروه تمرین هوازی	۷/۰±۱/۴۰	۶/۳±۰/۸۰	۷/۰±۱/۴۰	۶/۳±۰/۸۰	۰/۰۴۰
• تعداد صحیح					
گروه کنترل	۳۸/۳±۱/۱۵	۳۸/۱±۱/۲۰	۳۸/۳±۱/۱۵	۳۸/۱±۱/۲۰	۰/۰۰۸
گروه تمرین هوازی	۳۹/۰±۱/۳۰	۳۹/۸±۱/۲۰	۳۹/۰±۱/۳۰	۳۹/۸±۱/۲۰	۰/۰۰۸
• زمان پاسخ					
گروه کنترل	۱۲۰۷/۷±۶۳/۸۰	۱۲۸۷/۸±۹۴/۸۰	۱۲۰۷/۷±۶۳/۸۰	۱۲۸۷/۸±۹۴/۸۰	۰/۰۰۱
گروه تمرین هوازی	۱۲۴۰/۰±۱۱/۲۰	۱۰۳۶/۰±۵۹/۰۰	۱۲۴۰/۰±۱۱/۲۰	۱۰۳۶/۰±۵۹/۰۰	۰/۰۰۱
ناهمخوان					
• تعداد خطا					
گروه کنترل	۸/۶±۱/۴۰	۸/۸±۱/۲۰	۸/۶±۱/۴۰	۸/۸±۱/۲۰	۰/۰۰۸
گروه تمرین هوازی	۱۰/۰±۲/۷۰	۸/۶±۱/۷۰	۱۰/۰±۲/۷۰	۸/۶±۱/۷۰	۰/۰۰۹
• بدون پاسخ					
گروه کنترل	۱۸/۰±۳/۵۰	۱۸/۳±۳/۱۰	۱۸/۰±۳/۵۰	۱۸/۳±۳/۱۰	۰/۰۱۴
گروه تمرین هوازی	۱۷/۷±۳/۱۰	۱۳/۴±۳/۳۰	۱۷/۷±۳/۱۰	۱۳/۴±۳/۳۰	۰/۰۱۴
• تعداد صحیح					
گروه کنترل	۲۱/۴±۳/۵۰	۲۰/۹±۳/۵۰	۲۱/۴±۳/۵۰	۲۰/۹±۳/۵۰	۰/۰۱۶
گروه تمرین هوازی	۲۱/۰±۳/۴۱	۲۵/۹±۳/۵۶	۲۱/۰±۳/۴۱	۲۵/۹±۳/۵۶	۰/۰۰۱
• زمان پاسخ					
گروه کنترل	۱۴۶۶/۱۰±۷۵/۶۰	۱۴۴۷/۷±۸۲/۰۴	۱۴۶۶/۱۰±۷۵/۶۰	۱۴۴۷/۷±۸۲/۰۴	۰/۰۱۵
گروه تمرین هوازی	۱۴۵۷/۰±۸۲/۲۰	۱۲۲۳/۴±۱۳۳/۱۰	۱۴۵۷/۰±۸۲/۲۰	۱۲۲۳/۴±۱۳۳/۱۰	۰/۰۱۸
نمره تداخل					
گروه کنترل	۱۷/۰±۳/۱۹	۱۷/۲±۳/۳۵	۱۷/۰±۳/۱۹	۱۷/۲±۳/۳۵	۰/۰۰۱
گروه تمرین هوازی	۱۸/۰±۳/۱۰	۱۳/۹±۲/۸۰	۱۸/۰±۳/۱۰	۱۳/۹±۲/۸۰	۰/۰۰۱
زمان تداخل					
گروه کنترل	۱۵۸/۴±۷۹/۲۰	۱۵۹/۹±۱۲۹/۴۰	۱۵۸/۴±۷۹/۲۰	۱۵۹/۹±۱۲۹/۴۰	۰/۰۰۱
گروه تمرین هوازی	۲۱۶/۸±۱۲۶/۴۰	۱۹۸/۷±۱۲۳/۰۰	۲۱۶/۸±۱۲۶/۴۰	۱۹۸/۷±۱۲۳/۰۰	۰/۰۰۱

بحث

نتایج تحقیق در مورد تاثیر تمرینات هوازی بر عملکرد حافظه جانبازان مبتلا به PTSD نشان داد که ۸ هفته تمرینات هوازی منظم موجب افزایش معنی‌داری در خرده‌مقیاس‌های حافظه وکسلر و بهره کلی حافظه این افراد می‌شود. این نتایج با نتایج پژوهش‌های *ایزنلو* و همکاران^[13]، *قربانیپور* و همکاران^[3]، *دهقانی‌زاده* و همکاران^[26]، *صادقی* و همکاران^[27]، *باباخانی* و همکاران^[28]، *پاتکی* و همکاران^[29]، *کیم* و سو^[30] و *پاورس* و همکاران^[31] همخوانی دارد.

حافظه، به‌صورت کلی، توانایی ذخیره‌سازی، دستکاری، پردازش اطلاعات، تجارب (موقت و دائمی) و استفاده‌کردن از آنها در تعاملات بعدی با محیط بوده و شامل فرآیندهای کسب، ضبط،

یافته‌ها

بین دو گروه از نظر متغیرهای دموگرافیک، اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت ($p > 0.05$; جدول ۲).

در گروه تمرین هوازی در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، میانگین نمرات همه خرده‌مقیاس‌های حافظه وکسلر افزایش معنی‌داری داشت، در حالی که در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری دیده نشد. در بررسی تغییرات بین‌گروهی نیز اختلاف معنی‌داری در همه خرده‌مقیاس‌های حافظه وکسلر بین گروه تمرین و کنترل وجود داشت (جدول ۳).

جدول ۲) مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل (۱۰ نفر) و تمرین هوازی (۱۱ نفر)

مشخصات	گروه کنترل	گروه تمرین هوازی
سن (سال)	۵۸/۵±۳/۰۲	۵۶/۶±۳/۰۸
قد (سانتی‌متر)	۱۷۳/۶±۳/۲۷	۱۷۳/۹±۴/۴۸
وزن (کیلوگرم)	۸۲/۴±۱۰/۵۶	۸۰/۰±۸/۱۹

جدول ۳) مقایسه میانگین آماری نمرات مربوط به خرده‌مقیاس‌های آزمون حافظه وکسلر بین دو گروه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیرها	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		سطح معنی‌داری بین‌گروهی
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
آگاهی شخصی					
گروه کنترل	۴/۰±۰/۸۱	۳/۸±۰/۷۸	۴/۰±۰/۸۱	۳/۸±۰/۷۸	۰/۰۱۱
گروه تمرین هوازی	۳/۰±۱/۰۰	۳/۹±۰/۸۳	۳/۰±۱/۰۰	۳/۹±۰/۸۳	۰/۰۱۲
جهت‌یابی					
گروه کنترل	۳/۰±۱/۱۵	۳/۱±۰/۷۳	۳/۰±۱/۱۵	۳/۱±۰/۷۳	۰/۰۴۲
گروه تمرین هوازی	۴/۱±۰/۷۵	۴/۳±۰/۶۷	۴/۱±۰/۷۵	۴/۳±۰/۶۷	۰/۰۴۲
کنترل ذهنی					
گروه کنترل	۵/۱±۱/۱۹	۵/۰±۰/۸۱	۵/۱±۱/۱۹	۵/۰±۰/۸۱	۰/۰۳۹
گروه تمرین هوازی	۴/۳±۱/۱۲	۵/۱±۰/۹۸	۴/۳±۱/۱۲	۵/۱±۰/۹۸	۰/۰۳۸
حافظه منطقی					
گروه کنترل	۸/۳±۲/۱۶	۸/۱±۲/۰۲	۸/۳±۲/۱۶	۸/۱±۲/۰۲	۰/۰۲۴
گروه تمرین هوازی	۶/۲±۱/۵۵	۸/۷±۱/۲۷	۶/۲±۱/۵۵	۸/۷±۱/۲۷	۰/۰۲۵
تکرار ارقام					
گروه کنترل	۳/۱±۰/۸۷	۳/۸±۰/۷۸	۳/۱±۰/۸۷	۳/۸±۰/۷۸	۰/۰۱۱
گروه تمرین هوازی	۲/۷±۰/۹۰	۳/۳±۰/۸۰	۲/۷±۰/۹۰	۳/۳±۰/۸۰	۰/۰۰۱
حافظه بینایی					
گروه کنترل	۵/۵±۱/۰۸	۵/۶±۰/۸۴	۵/۵±۱/۰۸	۵/۶±۰/۸۴	۰/۰۰۱
گروه تمرین هوازی	۴/۰±۱/۰۹	۵/۳±۰/۸۰	۴/۰±۱/۰۹	۵/۳±۰/۸۰	۰/۰۰۱
یادگیری تداعی					
گروه کنترل	۷/۲±۲/۱۴	۶/۹±۱/۵۲	۷/۲±۲/۱۴	۶/۹±۱/۵۲	۰/۰۴۲
گروه تمرین هوازی	۵/۰±۱/۱۸	۷/۶±۱/۲۸	۵/۰±۱/۱۸	۷/۶±۱/۲۸	۰/۰۴۲
بهره کلی حافظه					
گروه کنترل	۶۷/۰±۴/۰۵	۶۷/۲±۴/۳۹	۶۷/۰±۴/۰۵	۶۷/۲±۴/۳۹	۰/۰۱۳
گروه تمرین هوازی	۶۰/۸±۳/۱۲	۷۰/۰±۴/۴۰	۶۰/۸±۳/۱۲	۷۰/۰±۴/۴۰	۰/۰۰۱

گزارش کرد که تاثیر فعاليت بدنی از طريق پيچيدگي تکليف شناختی و مدت فعاليت تعديل می‌شود [45]. برخی تحقیقات گزارش کرده‌اند که تمرین به‌طور مثبتی بر کارکردهای مغز مانند توانایی شناختی اثر می‌گذارد. تمرین هوازی عامل مهمی در بهبود عملکرد شناختی است. تحقیقات انجام‌گرفته گزارش کرده‌اند افرادی که فعاليت‌های بدنی متوسط دارند، نسبت به افراد کم‌تحرك کمتر در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های ذهنی قرار دارند. این موضوع نشان می‌دهد که فعاليت بدنی فواید جسمانی و روان‌شناختی دارد.

به نظر می‌رسد که فعاليت ورزشی در پيشگيري از کاهش عملکرد شناختی و نیز بهبود عملکرد ذهنی و شناختی نقش دارد. سازوکار دقيق فیزیولوژیک و روان‌شناختی چگونگی تاثیر فعاليت ورزشی بر عملکرد مغزی، توجه و کنترل اجرائی [17] هنوز مشخص نشده، اما سه فرضیه در این زمینه مطرح شده است که عبارتند از:

۱- افزایش اشباع اکسیژن و آنژیوژن در سطوح مغزی مرتبط با عملکرد تکلیفی

۲- افزایش نوروترانسمیترهای مغزی مانند سروتونین که فرآیند تحلیل اطلاعات را تسهیل می‌کنند.

۳- تنظیم نوروتروفین‌های درگیر در حفظ حیات نورونی، تمایز نورونی در مغز، شاخه‌زایی دندریتی و دستگاه سیناپسی مغز [24]

از جمله محدودیت‌های این پژوهش، اختصاص نمونه PTSD جانبازان مبتلا به شهر اهواز بود که باید در تعمیم نتایج به سایر افراد مبتلا احتیاط شود. یکی دیگر از محدودیت‌های این پژوهش تنوع در تمرینات هوازی و مقایسه بین آنها و نیز تعداد افراد نمونه بود.

پیشنهاد میشود پروتکل‌های مختلف تمرینات هوازی بر متغیرهای وابسته مشابه این پژوهش بررسی شود. همچنین پیشنهاد می‌شود تاثیر تمرینات هوازی بر دیگر انواع حافظه و توجه به‌همراه بررسی مکانیزم‌های زیربنایی آنها بررسی شود.

نتیجه‌گیری

تمرینات هوازی در بهبود عملکرد حافظه و سطح توجه در بیماران مبتلا به PTSD موثر است.

تشکر و قدردانی: از همکاری تمامی جانبازان و کارکنان بنیاد شهید و امور ایثارگران شهر اهواز که در اجرای این پژوهش با پژوهشگران همکاری کردند، صمیمانه سپاسگزار می‌شود.

تأییدیه اخلاقی: اطمینان از محرمانه‌ماندن اطلاعات و آماده‌سازی افراد نمونه تحقیق از لحاظ روانی برای شرکت در پژوهش از نکات اخلاقی رعایت‌شده در این پژوهش بود.

تعارض منافع: هیچ موردی از سوی نویسندگان بیان نشده است.
سهم نویسندگان: مطهره مصلحی (نویسنده اول)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۴۰٪)؛ مهدی شهبازی (نویسنده دوم)، روش‌شناس/تحلیلگر آماری (۳۰٪)؛ الهه عرب عامری (نویسنده سوم)، پژوهشگر کمکی/تحلیلگر آماری (۲۰٪)؛ شهزاد طهماسبی بروجنی (نویسنده چهارم)، روش‌شناس/پژوهشگر کمکی (۱۰٪)

منابع مالی: اعتبار مالی این پژوهش توسط نویسندگان تامین شده است.

منابع

1- Loe IM, Balestrino MD, Phelps RA, Kurs-Lasky M, Chaves-Gnecco D, Paradise JL, Feldman HM. Early

رمزگردانی، ذخیره و بازیابی اطلاعات است [32, 33]. به همین دلیل، حافظه در سیستم شناختی انسان یک توانایی مرکزی در بررسی فرآیندهای به‌خاطر سپرده‌شده‌ای است که با یافتن متغیرهای متعدد تاثیرگذار بر آن، می‌تواند به فرد برای رسیدن به موفقیت و مواجه‌شدن با چالش‌ها کمک کند. برخی از تحقیقات گزارش کرده‌اند که فعاليت ورزشی از عوامل موثر بر حفظ و بهبود سلامت روانی است. فعاليت‌های بدنی و ورزش یکی از شیوه‌های معمول مورد استفاده در کاردرمانی و بازتوانی افراد مبتلا به اختلال استرسی پس از سانحه است [34]. بررسی مطالعات صورت‌گرفته رابطه بین فعاليت بدنی منظم و رشد مغز، به‌ویژه در ناحیه پیش‌حرکتی قشر مغز را تایید کرده‌اند. در واقع، فعاليت بدنی منظم از طریق کنترل، رشد و تمایز نورون‌های عصبی، سیناپس‌زایی و رگ‌زایی سبب بهبود نوروتروفی و در نتیجه بهبود عملکردهای شناختی همچون سرعت پردازش، راهبردهای کنترلی و برنامه‌ریزی، و حافظه می‌شود [35, 36]. گزارش شده است که ۶ هفته تمرینات هوازی در موش‌های مبتلا به PTSD باعث افزایش معنی‌داری در طول و تراکم ستون دندریتی سلول‌های مغز می‌شود. با توجه به این که طول دندریتیکی و پیچیدگی نشان‌دهنده درجه‌ای از انعطاف‌پذیری برای حفاظت در مقابل استرس است، تمرینات هوازی را می‌توان به‌عنوان روشی موثر برای کاهش اختلال حافظه در جانبازان مبتلا به PTSD به محققان معرفی کرد [37].

یافته‌های تحقیق حاضر پیرامون تاثیر تمرینات هوازی بر توجه انتخابی جانبازان مبتلا به PTSD بیانگر آن است که مشارکت منظم در فعاليت‌های هوازی باعث کاهش معنی‌داری در نمره تداخل (افزایش معنی‌داری در توجه انتخابی) جانبازان مبتلا به PTSD شده است. این نتایج با یافته‌های تحقیقاتی *عابدی و همکاران* [35]، *بهرام و همکاران* [38]، *فتحی رضایی و همکاران* [39]، *سارلی و همکاران* [40] و *پردوان و همکاران* [34] همخوانی دارد، اما با نتایج *رشیدی رستمی و همکاران* [36] همخوانی ندارد. علت این ناهمخوانی می‌تواند به شرایط نمونه‌ها برگردد؛ چرا که آزمودنی‌ها در تحقیق *رشیدی رستمی و همکاران* سالم مبتدی و ماهر فوتبال بوده‌اند. بنابراین چون نمونه‌ها دارای اختلال توجه نبوده‌اند بنابراین تمرینات ورزشی نمی‌تواند در مقادیر توجه این افراد تاثیر معنی‌داری ایجاد کند.

افزایش عملکرد اعمال شناختی مانند حافظه و یادگیری، از جمله اهداف بشر است. اگر چه افزایش فعاليت شناختی بیشتر در رابطه با بیماری مطرح می‌شود و شیوه‌های افزایش عملکرد شناختی اغلب به پاتولوژی بیماری‌ها یا فرآیندهای نهفته در شناخت طبیعی به‌ویژه شکل‌پذیری سیناپسی توجه دارند، اما برخی از عوامل عمومی مثل تغییر سبک زندگی، تغذیه، تغییر شرایط محیطی، استفاده از داروهای گیاهی، حذف یا کاهش عوامل خطرزای نهفته، مداخله‌های روان‌شناختی [6] و الکترومغناطیسی [41]، از جمله عوامل مهمی هستند که سبب افزایش قابلیت‌های شناختی می‌شوند. یکی از ابزارهای مهم تغییر شیوه زندگی، فعاليت بدنی است که براساس تحقیقات می‌تواند بر عوامل شناختی مانند حافظه اثر داشته باشد [42, 43]. شواهدی مبنی بر این که فعاليت بدنی می‌تواند در حفظ سلامت مغز موثر باشد، وجود دارد. گزارش شده است که ورزش کوتاه‌مدت در رت‌های جوان از طریق عوامل نوروتروفیک و تغییر پلاستیسیته در مغز سبب افزایش حافظه و یادگیری می‌شود [6]. میزان تاثیر فعاليت بدنی بر شناخت، به ماهیت تکلیف شناختی مورد سنجش و همچنین نوع فعاليت بدنی مورد استفاده بستگی دارد [44]. گاتین در سال ۱۹۷۳

- disorder: brain research. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(1):33-9.
- 18- Bahreinian SA, Borhani H. Mental health in group of war veterans and their spouses in Qom. *Res Med.* 2003;27(4):305-12. [Persian]
- 19- Jordan BK, Marmar CR, Fairbank JA, Schlenger WE, Kulka RA, Hough RL, et al. Problems in families of male Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *J Consult Clin Psychol.* 1992;60(6):916-26.
- 20- Kulka RA. Trauma and the Vietnam War generation: Report of findings from the National Vietnam Veterans Readjustment Study. 1st Edition. Levittown, New York: Brunner/Mazel; 1990.
- 21- Verbosky SJ, Ryan DA. Female partners of Vietnam veterans: stress by proximity. *Issues Ment Health Nurs.* 1988;9(1):95-104.
- 22- Manteghi A, Hebrani P, Samari AA, Heydari A. Level of expressed emotion, depression and caregiver burden in wives of veterans admitted in psychiatric ward and their relationship with readmissions. *J Fundam Ment Health* 2010;12(1):410-9. [Persian]
- 23- Sterman MB, Egner T. Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2006;31(1):21-35.
- 24- Rahimizadeh M, Shahbazi M, Tahmasebi Boroujeni S. The effect of different levels of mental fatigue on the emergence of especial skill in basketball free throw in male students. *Sport Psychol Stud.* 2017;6(22):1-14. [Persian]
- 25- Hoffman J. Norms for fitness, performance, and health. Champaign, USA: Human Kinetics; 2006.
- 26- Dehghanizadeh J, Lotfi M, Mohammadzadeh H. The effect of working memory and physical training on mental rotation. *J Dev Motor Learn.* 2016;8(1):113-25. [Persian]
- 27- Sadeghi N, Khalaji H, Noroozian M, Mokhtari P. The effects of physical and mental activity on the memory in 50-70 year-old women with mild cognitive impairment. *New Cell Mol Biotechnol J.* 2013;3(11):47-54. [Persian]
- 28- Babakhani M, Farrokhi A, Ilbeigi S, Keshtidar M. The effect of two types of acute, aerobic and anaerobic physical activity on long-term memory of physical education boy students in Birjand University. 6th National Conference of Physical Education Students in Iran. Tehran: Sport Sciences Research Institute of Iran; 2011. [Persian]
- 29- Patki G, Li L, Allam F, Solanki N, Dao AT, Alkadhi K, et al. Moderate treadmill exercise rescues anxiety and depression-like behavior as well as memory impairment in a rat model of posttraumatic stress disorder. *Physiol Behav.* 2014;130:47-53.
- 30- Kim BK, Seo JH. Treadmill exercise alleviates post-traumatic stress disorder-induced impairment of spatial learning memory in rats. *J Exerc Rehabil.* 2013;9(4):413-9.
- 31- Powers MB, Medina JL, Burns S, Kauffman BY, Monfils M, Asmundson GJ, et al. Exercise augmentation of exposure therapy for PTSD: Rationale and pilot efficacy data. *Cogn Behav Ther.* 2015;44(4):314-27.
- 32- Kozasa EH, Sato JR, Lacerda SS, Barreiros MA, Radvany J, Russell TA, et al. Meditation training increases brain efficiency in an attention task. *Neuroimage.* 2012;59(1):745-9.
- 33- Melby-Lervåg M, Hulme C. Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Dev Psychol.* 2013;49(2):270-91.
- histories of school-aged children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Dev.* 2008;79(6):1853-68.
- 2- Eng HY, Chen D, Jiang Y. Visual working memory for simple and complex visual stimuli. *Psychon Bull Rev.* 2005;12(6):1127-33.
- 3- Ghorbanpour K, Pakdaman MB, Rahmani M, Hosseini GH. The effect of rhythmic movement and playing aerobic on short-term memory function and auditory memory of students with learning disabilities. *J Health Breeze.* 2013;1(4):35-44. [Persian]
- 4- Taheri F, Moradi AR, Azad Fallah P, Mirzaee J, Alizadeh R, Namegh M. Ability of retrieval specific memory materials from autobiographical memory among PTSD veteran's young children. *J Adv Cogn Sci.* 2011;13(1):51-66. [Persian]
- 5- Sadock V. Synopsis of psychiatry Behavioral sciences/clinical psychiatry. Rafiei H, Sobhanian Kh, translators. Volume 1. 5th Edition. Tehran: Arjmand; 2007. p.135-82. [Persian]
- 6- Duka T, Sahakian B, Turner D. Experimental psychology and research into brain science, addiction and drugs. In *Drugs and the future: brain science, addiction and society.* Nutt D, Robbins TW, Stimson GV, Ince M, Jackson A, editors. London: Academic Press; 2007. p.133-68.
- 7- Frank JB. Synopsis of psychiatry: behavioral sciences, clinical psychiatry. *JAMA.* 1992;267(15):2112-3.
- 8- MacLeod CM. The concept of inhibition in cognition. In *Inhibition in cognition.* Gorfein DS, MacLeod CM, editors. Washington: American Psychological Association; 2007. p.3-23.
- 9- Seidman LJ. Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clin Psychol Rev.* 2006;26(4):466-85.
- 10- Pennington BF, Ozonoff S. Executive functions and developmental psychopathology. *J Child Psychol Psychiatry.* 1996;37(1):51-87.
- 11- Hatami AJ, Goudarzi N, Nejati V, Nejat P. Item and source memory performance among Iranian veterans with posttraumatic stress disorder. *Iran J War Public Health.* 2013;5(2):57-64. [Persian]
- 12- Rezvanpoor F, Nezakatolhossaini M, Esfarjani F. The effect of Pilates training on Memory Quotient and upper and lower extremity functions in stroke patients. *J Motor Behav.* 2014;6(16):43-60. [Persian]
- 13- Izanloo Z, Sheikh M, Hemayattalab R, Dadkhah A, Hoomenyan D. Effect of aerobic Exercise on verbal and visual memory in individual with Down syndrome. *J North Khorasan Univ Med Sci.* 2013;5(2):513-20. [Persian]
- 14- Damirchi A, Azali Alamdari K, Babaei P. Effects of submaximal aerobic training and following detraining on serum BDNF level and memory function in midlife healthy untrained males. *J Metab Exerc.* 2012;2(2):135-47. [Persian]
- 15- Amini H. The effect gymnastics training on attention function on children with developmental coordination disorder. *J Motor Behav Psychol Sport.* 2012;9:635-45. [Persian]
- 16- Nagamatsu LS, Chan A, Davis JC, Beattie BL, Graf P, Voss MW, et al. Physical activity improves verbal and spatial memory in older adults with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomized controlled trial. *J Aging Res.* 2013;2013:1-10.
- 17- Choi JW, Han DH, Kang KD, Jung HY, Renshaw PF. Aerobic exercise and attention deficit hyperactivity

network of attention and processing speed (with approach of Hebb's theory). *J Mod Psychol Res*. 2015;9(36):75-99. [Persian]

40- Sarli A, Shahbazi M, Sarli A. Effectiveness of auditory computer-based tasks on sustained attention of children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Res Behave Sci*. 2014;11(6):545-55. [Persian]

41- Nutt D, Robbins T, Stimson G, Ince M, Jackson A. *Drugs and the Future: brain science, addiction and society*. London: Academic Press, 2006.

42- Chodzko-Zajko WJ. Physical fitness, cognitive performance, and aging. *Med Sci Sports Exerc*. 1991;23(7):868-72.

43- Chodzko-Zajko WJ, Moore KA. Physical fitness and cognitive functioning in aging. *Exerc Sport Sci Rev*. 1994;22(1):195-220.

44- Lauenroth A, Ioannidis AE, Teichmann B. Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2016;16(1):141.

45- Furst DM, Germone K. Negative addiction in male and female runners and exercisers. *Perceptual Motor Skills*. 1993;77(1):192-4.

34- Predovan D, Fraser SA, Renaud M, Bherer L. The effect of three months of aerobic training on stroop performance in older adults. *J Aging Res*. 2012;2012:1-7.

35- Abedi A, Kazemi F, Shoostari M, Golshani Monazzah F. The effect of aerobic exercises on the visual and auditory attention of pre-school boys with ADHD in Isfahan in 2009-2010. *Psychol Exceptional Individ*. 2012;2(7):133-52. [Persian]

36- Rashidi Rostami L, Keyhani F, Pashabadi A. The impact of high intensity exercise on cognitive performance in expert and novice soccer players. *J Res Motor Behav*. 2013;1(1):39-48. [Persian]

37- Siahjani L, Oraki M, Zare H. Length of methamphetamine abuse and sustained attention disorders among methamphetamine abusers. *J Res Addict*. 2013;7(27):53-66. [Persian]

38- Bahram ME, Assarian F, Atoof F, Taghaddosi M, Akkasheh N, Akkasheh G. Effect of a 12-week interval running program on female primary school students with ADHD. *Feyz*. 2014;18(2):151-8. [Persian]

39- Fathi Rezaei Z, Farsi A, Vaez Mousavi SMK. Effect of cognitive training on efficiency of executive control