Sport Psychology Studies **Volume 10, No 35, 2021, Page 281-296**

Research Paper

The Effect of aerobic exercise on Visual Memory Capacity sight sedentary Students according to the Cognitive Styles

Mahta Eskandarnejad[1], Fariba Mollaei Zangi[2], and Zahra Fathirezaei[3]

1. Motor behavior and sport psychology (Corresponding Author)
Associate Professor University of Tabriz
2. Sports psychology MSc student of Tabriz University
3. Motor behavior and sport psychology
Associate Professor University of Tabriz

Received: 12 Jan 2019

Accepted: 06 Aug 2019

Keywords:
Aerobic, Visual memory capacity, Cognitive style, Students

Abstract

This research aims at studying the effect of aerobic sport on capacity of visual memory among sedentary students regards the role of cognitive styles. The sample of this research is 24 ones 20-30 years old female students at University of Tabriz that do not have any record of experience or activity in aerobic sport and put in three groups. Group Embedded Figures and Corsi Block Test were used for gathering information. Aerobic sport training was conducted for 16 sessions in all three groups. Data were analyzed by descriptive and inferential statistical t-test and one-way ANOVA and repeated measure. The results of this research showed that sport activity increased visual memory capacity. But as regards the observed results, no difference was seen in visual work memory in cognitive styles. These results show participants in sport activities can improve cognitive functions like as working memory.

Extended Abstract

Abstract

Work memory is defined as a mental work space where supervision, adjusting and keeping information active related to fulfilling complicated cognitive duty are done (1). Regarding the limited work memory capacity (WMC), individual differences of WMC are reflected in people's performance (2). Cognitive style is one of the other factors of individual differences which are effective in people's performance. Considering the nature of individual

1. Email: m.eskandarnejad@tabrizu.ac.ir
2. Email: f.mollaei.z17@gmail.com
3. Email: Zahra.fathirezaie@gmail.com

difference and its relation to brain hemispheres and using right hemisphere as a specialized one for solving complicated visual problems, there are many relationships between spatial visual capacity and several functions such as cognitive style (3). As regards the rhythmic music and its use, the aerobic has special psychological and sociological benefits apart from the sport ones. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of aerobic sport on capacity of visual memory among sedentary students regarding the role of cognitive styles.

Materials and Methods

The population of this research was all 20-30-year-old female students at University of Tabriz, of whom 24 ones were chosen as sample. The participants of this study had no aerobic experience or activity and were divided into three groups based on cognitive styles (8 students in independent-background cognitive style, 8 ones in dependent-background cognitive style and 8 cases in unbiased cognitive style). In pre-test stage, the visual WMC was tested before starting exercises. The independent variable for intervention was 16-session exercise and one-hour aerobic exercise. After the exercise, memory test was taken again from participants. Group Test of Latent Form and Corsi Block Test were used for gathering information. Descriptive statistics including mean and standard deviation were applied for statistical analysis. Shapiro Wilco Test was utilized to study the normality of data. The results of this test showed that the significant level in all three groups was >0.05; hence, the data distribution was normal. Then, the dependent t-test was used to evaluate the effect of aerobic sport activity on visual WMC of students. One-way repeated measure ANOVA test was utilized to evaluate group differences. Data were analyzed using SPSS 20. P-value≤0.05 was considered as significant level for all hypotheses.

Findings

According to the obtained t-value (sig=0.02), it could be said that the visual WMC was increased through aerobic sport activities (95% confidentiality). Repeated measure ANOVA was utilized to assess group differences illustrate in table 1. The results of Levene's test in pre-test (Sig_{pre}=0.696, F_{pre}=0.368) and post-test stages (Sig_{post}=0.707, F_{post}=0.352) indicated the equivalence of variances. The result of MBox test (Sig=0.440) represented the homogeneity of covariances. The Mauchly's test of Sphericity was done (sig=0.572), and since the obtained significant level in Mauchly's Test was more than 0.05, the Sphericity was verified. According to the observed results, no difference was seen ($P\geq 0.05$) in visual WMC in independent-background, dependent-background and unbiased cognitive styles.

Table 1- Results of repeated measure ANOVA test for Visual WMC

Effect		Value	Degree of Freedom	Degree of Freedom Error	Significance	Effect Size
Lambda	Time	0.785	5.738	21	0.026	0.215
Wilks	Time*Group	0.963	0.402	21	0.674	0.037

Conclusion

The results of the current study suggested that the aerobic was effective on the visual WMC of students while no difference was observed among three groups of cognitive styles. Sport activity can improve brain health and its function upon creating change in structure and function of brain. Neurotrophins are a set of neurotrophic factors and one of the most important mediators between sport activity and brain health (in molecular level) (4). In an aerobic sport, doing aerobics, rhythmic and coordinated movements accompanied with special music and rhythm increases the mentioned factors and reinforces the executive functions and attention of people (5). Nevertheless, the evidences on the relationship between cognitive style and motor function in adults are weak (6, 7). This contrary result may be due to the biological system, individual differences in cognitive style and environment. Meanwhile, the individual difference is because of physiological, biomechanical and other systems (8).

Keywords

Aerobic, Capacity of visual memory, Cognitive style, Students, Sedentary

مطالعات روان‌شناسی ورزشی دوره ۱۰، شماره ۳۵، بهار ۱۴۰۰. صص ۲۹۶-۲۸۱

مقالهٔ پژوهشی

تأثیر ورزش ایروبیک بر ظرفیت حافظهٔ بینایی دانشجویان کم‌تحرک با توجه به نقش سبک‌های شناختی

مهتا اسکندرنژاد[۱]، فریبا ملائی زنگی[۲]، و زهرا فتحی رضائی[۳]

۱. دانشیار گروه رفتارحرکتی و روان‌شناسی ورزش دانشگاه تبریز (نویسندهٔ مسئول)
۲. کارشناس ارشد روان‌شناسی ورزش دانشگاه تبریز
۳. استادیار گروه رفتارحرکتی و روان‌شناسی ورزش دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت:
۱۳۹۷/۱۰/۲۲

تاریخ پذیرش:
۱۳۹۸/۰۵/۱۵

واژگان کلیدی:
ایروبیک، ظرفیت حافظهٔ بینایی، سبک شناختی، دانشجویان

چکیده

هدف این پژوهش تأثیر ورزش ایروبیک بر ظرفیت حافظهٔ بینایی دانشجویان کم‌تحرک با توجه به نقش سبک‌های شناختی است. نمونهٔ آماری این پژوهش را ۲۴ نفر از دانشجویان ۲۰ تا ۳۰ سالهٔ دانشگاه تبریز تشکیل دادند که سابقهٔ هیچ نوع فعالیت ورزشی نداشتند و در سه گروه سبک‌های شناختی جایگزین شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات از آزمون‌های اشکال نهفته و آزمون حافظهٔ بینایی کرسی‌بلاک استفاده شد. آموزش حرکات ورزشی ایروبیک به مدت ۱۶ جلسه در هر سه گروه انجام گرفت. داده‌ها با روش آماری توصیفی و استنباطی تی وابسته و تحلیل‌واریانس یک‌طرفه و اندازه‌گیری مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد فعالیت ورزشی باعث افزایش ظرفیت حافظهٔ بینایی شد. اما تفاوت معناداری بین سبک‌های شناختی از لحاظ ظرفیت حافظهٔ بینایی وجود ندارد. این نتایج نشان می‌دهد شرکت در فعالیت‌های ورزشی، ممکن است عملکردهای شناختی مانند حافظهٔ کاری را بهبود بخشد.

مقدمه

حافظه[۱] یکی از توانایی‌های عالی مغز است که باعث می‌شود انسان بتواند اطلاعات را ثبت و ذخیره کند و در مواقع لزوم آنها را به گونه‌ای فراخواند. حافظهٔ کاری به صورت یک فضای کاری ذهنی تعریف می‌شود که در آن، نظارت، تنظیم و نگهداری فعال اطلاعات مربوط به انجام تکلیف پیچیدهٔ شناختی صورت می‌گیرد. در واقع حافظهٔ کاری یک سازوکار پویاست که به افراد اجازه می‌دهد تا اطلاعات را در دوره‌های زمانی کوتاه ذخیره کنند و هم‌زمان، فعالیت‌های شناختی مقتضی بر روی آنها صورت گیرد (بدلی[۲]، ۲۰۰۷). الگوی چندمؤلفه‌ای حافظهٔ کاری بدلی از چهار مؤلفه تشکل می‌شود که عبارتند از: حلقه آوا شناختی، صفحهٔ

1. Email: m.eskandarnejad@tabrizu.ac.ir
2. Email: f.mollaei.z17@gmail.com
3. Email: Zahra.fathirezaie@gmail.com

1. Memory

2. Baddeley

دیداری- فضایی، اجراکنندهٔ مرکزی و حائل ضمنی. حافظهٔ دیداری- فضایی یا بینایی به عنوان توانایی نگهداری اطلاعات وابسته به بینایی در حالت سریع و دردسترس و در حالت دست‌کاری و مهارتی فعالیت‌ها تعریف شده است (لاک[1]، ۲۰۰۸). حافظهٔ کاری بینایی[2] تقریباً جزء اصلی تمام فعالیت‌های انسان است و نقشی حیاتی درکنترل حرکات در حال اجرا و برخط بازی می‌کند (بروئر و کینیل[3]، ۲۰۰۹). سیستم بینایی[4] نقش مهمی در تنظیم بسیاری از رفتارهای انسان از جمله رفتارهای مربوط به حرکت در محیط، جهت‌یابی و ادراک وضعیت را به عهده دارد و حدود ۴۰ درصد از اطلاعاتی که از طریق حواس مختلف وارد مغز و در آنجا پردازش می‌شوند، اطلاعات بینایی هستند. بنابراین توجه به اجزای مختلف حافظهٔ کاری بینایی و نقش آنها در حوزه‌های عملکردی و اجرایی حائز اهمیت بسیاری است (اشنک[5]، ۲۰۱۰). ظرفیت حافظهٔ کاری برای توانایی‌های شناختی مهم مثل استدلال، قوهٔ ادراک و حل مسئله ضروری است. از آنجا که ظرفیت حافظهٔ کاری محدود است و در پردازش اطلاعات نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، تفاوت‌های فردی در ظرفیت حافظهٔ کاری در عملکرد افراد منعکس می‌شود (انگل[6]، ۲۰۰۲).

در دو دههٔ اخیر روشن شده است که سیستم عصبی مرکزی همانند دیگر سیستم‌های بدن، در پاسخ به تمرین، اثرات فیزیولوژیکی مثبت و منظمی از تجربیات یا مداخلات تمرینی کسب می‌کند. این اثرات گسترده و همه جانبه است؛ از تغییرات در اندام‌ها تا تغییرات در سطح سلولی. بخشی از این تغییرات شامل این موارد است: افزایش گردش خون مغزی (که ممکن است برای اثرات بعدی به عنوان کاتالیزور عمل کند)، افزایش فاکتورهای رشدی مرتبط با رگ‌زایی، تغییر در تعداد و اندازهٔ دندریت‌ها و به‌ویژه هیپوکمپ، افزایش حجم مغز در افراد سال‌خورده (کلکمبو و همکاران[7]، ۲۰۰۶). بنابراین به‌نظر می‌رسد فعالیت ورزشی و تمرین بدنی اثری مثبت بر عملکردهای شناختی افراد داشته باشد. در این میان حافظه به عنوان قابلیت بنیادی مرتبط با هیپوکمپ، پیش‌نیاز بسیار مهمی برای انجام مطالبات روزانه است.

هاتینگ، شونبرگ و رودر[8] (۲۰۱۲) تأثیر فعالیت بدنی بلندمدت را بر روی حافظه و یادگیری زبانی ۲۵ سالمند سالم با دامنه سنی ۴۲-۵۷ سال طی یک پژوهش طولی یک ساله مورد بررسی قرار دادند و تأثیر مثبت فعالیت‌های بدنی را بر حافظه و یادگیری زبانی شرکت‌کنندگان گزارش کردند. فونیکس، هیلمن، تامپسون و ولانتینی[9](۲۰۰۹) تأثیر فعالیت مقاومتی و هوازی منظم را بر روی حافظهٔ کاری مورد بررسی قرار داد. در این پژوهش ۲۱ جوان در آزمون‌های قدرت بیشینه و استقامت قلبی-عروقی شرکت کردند و زمان واکنش و حافظهٔ کاری استرنبرگ را مورد آزمایش قرار دادند. نتیجهٔ این مطالعه، پیشرفت‌هایی را در انواع مختلف حافظه در اثر فعالیت ورزشی گزارش کرده‌اند. اسمیت و هارتلی[10](۱۹۸۹) نیز در مطالعهٔ خود به بررسی رابطه بین فعالیت‌های استقامتی و توانایی‌های شناختی پرداخت که بر روی جمعیت سالمند (۶۲ سالمند مرد و زن با فعالیت منظم و ۶۲ سالمند مرد وزن کم‌تحرک) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که حافظهٔ کاری و

1. Luck
2. Visual Working Memory
3. Brouwer and Knill
4. Visual system
5. Schneck
6. Engle

7. Colcombe and et al
8. Hotting, Schauenburg and Roder
9. Pontifex, Hillman, Fernhall, Thompson and Valentini
10. Clarkson smith and Hartly

زمان واکنش در سالمندان با فعالیت بدنی عملکرد افزایشی داشته است. تومپوروسکی[1](۲۰۰۳) در مطالعهٔ تحلیلی خود اثرات فعالیت ورزشی با شدت بالا را بر روی عملکردهای شناختی مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که تمرین هوازی تا ۶۰ دقیقه جنبه‌های خاص پردازش اطلاعات و عملکردهای شناختی را تسهیل می‌کند اما تمرین با شدت بالاتر و زمان طولانی‌تر منجر به کم‌آبی بدن می‌شود و پردازش اطلاعات و حافظه را دچار مشکل می‌کند.

از دیگر عوامل تفاوت‌های فردی که در عملکرد افراد می‌تواند تأثیرگذار است، سبک شناختی[2] است. سبک‌های شناختی، عادات یا رفتارهای ذهنی منظمی هستند که به راه‌حل مسئله، پردازش اطلاعات یا نقشه‌های ذهنی می‌پردازند و بر اساس توانایی‌های اولیه و پایه‌ای فرد بنا می‌شوند (روبوتام[3]، ۱۹۹۵). بر اساس نظریه تمایز روان‌شناختی ویتکین[4]، افراد مستقل از زمینه[5] می‌توانند بدون تأثیرپذیری از محیط اطراف، اطلاعات را پردازش کنند؛ در حالی که افراد وابسته[6] به زمینه در پردازش اطلاعات از محیط پیرامون خود سود می‌جویند. افراد وابسته به زمینه محیط بیرون را به عنوان مرجع قضاوت در نظر می‌گیرند و به راحتی نمی‌توانند محرک‌ها را از زمینه جدا کنند. این افراد عملکرد مستقل کمتری در تصمیم‌گیری‌ها و رفتارها دارند و در استفاده از اطلاعات بدن کمتر کارآمدند. اما افراد مستقل از زمینه علائم و نشانه‌های درونی را ملاک قضاوت خود قرار می‌دهند و به سادگی می‌توانند محرک‌ها را از زمینه جدا کنند. بنابراین ادراک آنها از تغییرات محیطی تأثیر چندانی نمی‌پذیرد. چنین افرادی به خاطر استقلال در تصمیم‌گیری و استفادهٔ مؤثر از اطلاعات بدن به موقعیت‌های مرتبط با ورزش حساس‌ترند (لیو، چپیتار–تامپسون[7]، ۲۰۰۸). افراد مستقل از زمینه می‌توانند به عوامل مهم در زمینهٔ دیداری توجه کنند و از بی‌توجهی اجتناب کنند. این افراد فعال‌ترند و توانایی بالاتری در دقت پاسخ‌های حرکتی و در تکالیفی مانند زمان عکس‌العمل ساده و تعادل پویا از خود نشان داده‌اند (پاکیده، ۲۰۱۳). لیو (۲۰۰۶) استقلال و وابستگی به زمینه و مشارکت در فعالیت جسمانی را در دانشجویان بررسی کرد. نتایج حاصل از بررسی دانشجویان در طول یک ترم نشان داد شرکت‌کنندگان مستقل از زمینه به طور معناداری از نظر جسمانی فعال‌تر بودند. قطبی ورزنه، ضرغامی، صائمی و ملکی (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی تأثیر سبک‌های شناختی بر دقت با نقش حافظهٔ کاری پرداختند. در این پژوهش که بین ۳۲۰ دانشجوی پسر انجام ، ۴۵ نفر در سه گروه ۱۵ نفری وابسته به زمینه، بی‌طرف و مستقل از زمینه قرار گرفتند. مطالعه شامل دو تکلیف پرتاب دارت و آزمون حافظهٔ کاری عددی و فضایی بود. نتایج نشان داد شرکت‌کنندگان مستقل از زمینه در هر دو آزمون پرتاب دارت و حافظهٔ کاری عملکرد بهتری داشتند. نتایج پژوهش‌های انجام شده در این‌باره بر این حقیقت تأکید کرده‌اند که توجه به تفاوت‌های فردی یادگیرندگان از سوی مربیان و معلمان در بهبود کیفیت یادگیری و افزایش سطح پیشرفت تحصیلی آنان بسیار تأثیرگذار است. با در نظر داشتن ماهیت تفاوت‌های فردی و مرتبط دانستن آن با نیمکره‌های مغز و به سبب به کارگیری نیمکرهٔ راست مغز به عنوان نیمکرهٔ تخصصی برای حل مسائل پیچیدهٔ بینایی، ارتباط زیادی بین توانایی بینایی فضایی و برخی کارکردها مانند سبک شناختی وجود دارد (فرهادی‌نیا، ۲۰۱۲).

1. Tomporowski
2. Cognitive Style
3. Robotham
4. Witkin
5. Field Independent
6. Field Dependent
7. Liu and Chepyator-thomson

در ورزش ایروبیک، بدن (به‌خصوص گروه‌های عضلانی بزرگ) برای حداقل ۱۲ دقیقه هماهنگ با موسیقی حرکات ریتمیک انجام می‌دهد. این ورزش به‌خصوص در میان بانوان طرفداران زیادی پیدا نموده است. با توجه به ریتمیک بودن و بهره‌وری از موسیقی، ورزش ایروبیک علاوه بر مزایای ورزشی ورزش‌های هوازی و مقاومتی، دارای مزایای خاص روان‌شناختی و جامعه‌شناختی است و از مداخله‌های مناسب برای پیشگیری و کنترل مؤثر بی‌حوصلگی، بی‌تابی، افسردگی و انزواطلبی محسوب می‌شوند. در این ورزش‌ها به مانند سایر ورزش‌ها، این مزایا به ترشح هورمون‌های کاتکول‌آمین، کورتیزول، اندروفین، سروتونین و غیره نسبت داده شده است که سطوح بالای هورمون‌های ذکر شده و نوروترانسمیترهای دیگر ممکن است تأثیر ورزش در حافظه و یادگیری را توجیه کند (ایران‌دوست و همکاران، ۲۰۱۳).

همچنین به دلیل این که یادگیرندگان از نظر شخصیتی، ویژگی‌ها و سبک‌های شناختی با یکدیگر تفاوت دارند، یادگیری و نحوهٔ برخورد آنها با مسائل نیز متفاوت خواهد بود. برایان، ماتور و سالیوان[1] (۱۹۹۶) نشان دادند خلق کارکردهای شناختی پیچیده به انعطاف‌پذیری، سازگاری نیاز دارند و استفاده از عناصر شناختی مانند حافظه، طبقه‌بندی، حل مسئله، تصمیم‌گیری و یادگیری را تسهیل می‌کند؛ بنابراین منطقی است که فرض کنیم که آنها نیز بر زیرمجموعهٔ سازمان شناختی تأثیر می‌گذارد (بیننده، قدیری و بهرام، ۲۰۱۷). پس پژوهش حاضر به بررسی تأثیر فعالیت ورزشی ایروبیک بر ظرفیت حافظهٔ بینایی دانشجویان کم‌تحرک با تأکید بر نقش سبک‌های شناختی می‌پردازد.

روش‌شناسی پژوهش

شرکت‌کنندگان

جامعهٔ آماری این پژوهش شامل تمام دانشجویان دختر ۲۰تا۳۰ ساله دانشگاه تبریز است که ۲۴نفر از آنها به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند.

روش اجرا

افراد شرکت‌کننده در این پژوهش سابقهٔ هیچ‌گونه تجربه و فعالیت در ورزش ایروبیک را نداشتند و در سه گروه با توجه به سبک‌های شناختی (۸ نفر سبک شناختی مستقل از زمینه و ۸ نفر سبک شناختی وابسته به زمینه و ۸ نفر سبک شناختی بی‌طرف) قرار گرفتند. در مرحلهٔ پیش‌آزمون، ظرفیت حافظهٔ کاری بینایی قبل از شروع تمرینات ورزشی مورد آزمون قرار گرفت. متغیر مستقل مداخلهٔ دورهٔ تمرینی ۱۶ جلسه‌ای و یک ساعتهٔ تمرین ایروبیک بود. بعد از یک دورهٔ تمرینی دوباره آزمون حافظه از شرکت‌کننده‌ها گرفته شد.

ابزار پژوهش

به منظور جمع‌آوری اطلاعات از آزمون گروهی شکل‌های نهفته شده، و آزمون حافظهٔ کرسی بلاک[2] استفاده شد.

آزمون گروهی شکل‌های نهفته شده

آزمون گروهی شکل‌های نهفته به وسیله ویتکین و همکاران برای ارزیابی سبک‌های شناختی وابسته به زمینه/مستقل از زمینه در سال ۱۹۷۱ تهیه شد. این آزمون شامل سه بخش و ۲۵ تصویر پیچیده تشکیل شده است. تکلیف آزمودنی این است که در هر تصویر یکی از اشکال هندسی سادهٔ فرم نمونه را که در درون یک طرح پیچیده نهفته است، پیدا و پررنگ کند. اشکال فرم نمونه نیز شامل هشت شکل هندسی ساده است که با حروف الفبا مشخص شده است. نمرهٔ آزمون از بخش‌های دوم و سوم به دست می‌آید و بین صفر،

1. Bryan TM, and Sullivan

2. Corsi Block Test

وابستگی کامل تا ۱۸، استقلال کامل متغیر است. به هر پاسخ درست یک نمره تعلق می‌گیرد و هر چه نمرهٔ آزمودنی بالاتر باشد، نشانهٔ مستقل بودن بیشتر از زمینه است. نمرهٔ صفر تا شش وابستگی به زمینه، هفت تا یازده بی‌طرف و دوازده تا هجده استقلال از زمینه را نشان می‌دهد. ویتکین و همکاران ضریب پایایی این آزمون را در نمونهٔ خارجی برای مردان ۰/۸۲ و برای زنان ۰/۷۹ محاسبه کرده‌اند. موسوی ضریب همسانی درونی این آزمون را در نمونهٔ ایرانی به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۷ به دست آورد.

آزمون حافظهٔ کاری بینایی- فضایی

نرم‌افزار حافظهٔ کاری که برای سنجش حافظهٔ کاری بینایی و فضایی شرکت‌کنندگان به کار برده شد شامل ظاهر شدن و ناپدید شدن مکعب‌هایی هستند که می‌توان سرعت مکعب‌ها، سرعت نشانه‌گر، سرعت محو شدن صفحه و باز شدن صفحه دیگر را تنظیم کرد. نرم‌افزار فوق، ساخت موسسهٔ پدیدار امید فردا است که در دانشگاه شهید بهشتی تهران طراحی شده است. اعتبار این آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۰۲ به دست آمده است که نشان‌دهندهٔ پایایی خیلی خوب آزمون مورد نظر است (مبین، ۲۰۱۵). این آزمون با استفاده از رایانه انجام شد و پس از توضیح نحوهٔ اجرای آن توسط آزمونگر، آزمودنی‌ها آن را اجرا کردند. به این صورت است که شرکت‌کنندگان در این آزمون سعی می‌کنند تا مکان و موقعیت یک سری مربع‌های رنگی را در درون یک کارد مستطیلی به خاطر بسپارند. بعد از نمایش این مربع‌های رنگی، شرکت‌کنندگان این مربع‌های رنگی را به وسیلهٔ ماؤس کامپیوتر مشخص می‌کنند. با تعیین و مشخص کردن موقعیت و مکان مربع‌ها، شرکت‌کننده وارد مرحلهٔ دیگر می‌شود. در هر مرحله از آزمون، موقعیت مربع‌ها برای جلوگیری از راهکارهای جستجوی تکراری تغییر می‌کند. بعد از چهار خطای پی‌درپی، آزمون به طور خودکار به اتمام می‌رسد. شرکت‌کنندگان در این پژوهش در مرحلهٔ آشناسازی، با طرز اجرای آزمون آشنا شدند و سپس یک بار به صورت آزمایشی آزمون را اجرا کردند و در صورت آماده بودن، آزمون اصلی اجرا شد.

روش پردازش داده‌ها

به منظور تجزیهٔ و تحلیل آماری از میانگین و انحراف استاندارد به عنوان آمار توصیفی استفاده شد. جهت بررسی طبیعی بودن داده‌ها نیز از آزمون شاپیرو–ویلک استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد سطح معناداری در هر سه گروه بزرگتر از ۰/۰۵ است؛ لذا توزیع داده‌ها نرمال است. بعد از بررسی توزیع نرمال داده‌ها، از آزمون تی وابسته برای بررسی تأثیر فعالیت ورزشی ایروبیک بر ظرفیت حافظهٔ بینایی دانشجویان استفاده شد. همچنین از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (آنوا) و اندازه‌گیری مکرر برای بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس[1] نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل شد. برای کلیهٔ فرضیه‌ها سطح معناداری $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

نتایج

اطلاعات جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد نمرات حافظهٔ بینایی را در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد. با توجه به نتایج جدول ۲ و با توجه به مقدار t به دست آمده با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که افزایش ظرفیت حافظهٔ بینایی بر اثر فعالیت ورزشی ایروبیک به وجود آمده است. پیش از بررسی تفاوت بین گروه‌ها در مرحلهٔ پس‌آزمون با استفاده از آزمون تحلیل‌واریانس یکراهه به آزمون همسانی گروه‌ها در مرحلهٔ پیش‌آزمون می‌پردازیم. نتایج این آزمون در جدول ۳ نشان داده شده است.

1. SPSS

جدول۱- آماره‌های توصیفی نمرات حافظهٔ کاری بینایی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه		مراحل	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
حافظهٔ کاری بینایی	وابسته به زمینه	پیش‌آزمون	۸	۴/۶۲	۰/۷۴۴
		پس‌آزمون	۸	۴/۸۷	۰/۹۹۱
	مستقل از زمینه	پیش‌آزمون	۸	۴/۷۵	۰/۸۸۶
		پس‌آزمون	۸	۵/۱۲	۵/۱۲۵
	بی‌طرف	پیش‌آزمون	۸	۴/۲۵	۱/۱۰۳
		پس‌آزمون	۸	۴/۸۷	۰/۹۹۱

جدول۲- آزمون تی وابسته نمرات حافظهٔ بینایی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	آماره تی	درجهٔ آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین‌ها
اختلاف نمرات حافظهٔ کاری بینایی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون	-۲/۴۶	۲۳	۰/۰۲	-۰/۴۱

جدول۳- نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه در مرحلهٔ پیش‌آزمون

متغیر	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	نسبت اف	سطح معناداری
بین گروهی	۰/۳۳۳	۲	۰/۱۶۷	۰/۱۷	۰/۸۴۵
درون گروهی	۲۰/۶۲	۲۱	۰/۹۸۲		
کل	۲۰/۹۵	۲۳			

نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه نشان داد بین گروه‌ها با توجه به آمارهٔ آزمون تفاوت معناداری بین شرکت‌کنندگان وجود ندارد. برای بررسی فرضیه پژوهش نیز از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد که نتایج این آزمون در جدول ۴ گزارش شده است. نتایج حاصل از آزمون لون در مراحل پیش‌آزمون (sig_{pre}=۰/۶۹۶، F_{pre}=۰/۳۶۸) و پس آزمون (sig_{post}=۰/۷۰۷، F_{post}=۰/۳۵۲)یکسان بودن واریانس‌ها را نشان می‌دهد. نتیجه آزمون امباکس (sig=۰/۴۴۰) نیز همگنی کوواریانس‌ها را نشان می‌دهد. همچنین فرض مربوط به کرویت موچلی (sig=۰/۵۷۲) بررسی شد. با توجه به سطح معناداری بدست آمده در آزمون موچلی که بیشتر از ۰/۰۵ است، فرض کرویت تأیید می‌گردد.

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر متغیر حافظهٔ کاری بینایی

اثر		ارزش	درجه آزادی	خطای درجه آزادی	معناداری	اندازه اثر
لامبدای ویلکز	زمان	۰/۷۸۵	۵/۷۳۸	۲۱	۰/۰۲۶	۰/۲۱۵
	زمان*گروه	۰/۹۶۳	۰/۴۰۲	۲۱	۰/۶۷۴	۰/۰۳۷

با توجه به نتایج مشاهده شده، هیچ تفاوتی (P≥۰/۰۵) در متغیر حافظهٔ کاری بینایی در سبک‌های شناختی مستقل از زمینه، وابسته به زمینه و بی‌طرف مشاهده نشد.

با توجه به نتایج جدول ۵ نیز اثر اصـلی بین گروه‌های مستقل از زمینه، وابسته به زمینه و بی‌طرف در متغیر حافظهٔ کاری بینایی معنادار نیست.

جدول ۵- نتایج بین آزمودنی‌ها در بین گروه‌ها

	میانگین مربعات	درجه آزادی	اف	سطح معناداری	اثر اندازه
گروه سبک‌های شناختی	۱/۱۲۵	۲	۰/۳۹۵	۰/۶۷۸	۰/۰۳۶

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی تأثیر ورزش ایروبیک بر ظرفیت حافظهٔ بینایی دانشجویان کم‌تحرک با توجه به نقش سبک شناختی است. نتایج این پژوهش نشان داد ایروبیک بر ظرفیت حافظهٔ بینایی دانشجویان کم-تحرک اثرگذار بوده و آن را افزایش داده است، اما تفاوتی بین سه گروه مورد مطالعه در سبک شناختی دیده نشد. پس به نظر می‌رسد بین آموزش حرکات ایروبیک و حافظهٔ کاری بینایی دانشجویان رابطهٔ مثبت و معناداری وجود دارد؛ به گونه‌ای که دانشجویانی که تحت تأثیر متغیر مذکور قرار گرفته‌اند از سطح ظرفیت حافظهٔ کاری بینایی بالاتری برخوردار شده‌اند. ایروبیک یکی از ورزش‌های هوازی است که نشاط و شادابی زیادی را ایجاد می‌کند و دارای سودمندی‌های جسمانی، روانی و اجتماعی فراوانی است و علاوه بر جسم، ذهن را نیز درگیر می‌کند و باعث تقویت قوهٔ فکری نیز می‌شود. مدارک قابل توجهی وجود دارد که شرکت در تمرینات ایروبیک از فواید فیزیولوژیک و روان‌شناختی مهمی برخوردار است (اسکندرنژاد، ۲۰۱۵). مجموعهٔ مطالعات انجام شده در زمینهٔ حافظهٔ کاری به تقویت و بهبود حافظه اشاره دارد. نتایج حاصل از این پژوهش با پژوهش متیو و همکاران[1] که در سال ۲۰۰۹ و با هدف بررسی تأثیر تمرین منظم ایروبیک و تمرین مقاومتی بر حافظهٔ کاری انجام شد همخوانی دارد، جامعهٔ آماری این مطالعه را ۲۱نفر جوان بزرگسال تشکیل دادند که آزمون قدرت حداکثر و آزمون سلامتی قلب و ریه، تکلیف سنجش زمان عکس‌العمل و همچنین آزمون حافظهٔ کاری استرنبرگ قبل از شروع تمرینات ایروبیک و مقاومت، را انجام دادند. نتایج پژوهش‌ها افزایش عملکردهای شناختی را بر اساس تمرینات ایروبیک نشان داد. لوپو[2] (۲۰۱۵) در مطالعه طولی خود به ارزیابی فعالیت‌های حرکتی بر حافظه کاری دانش‌آموزان پرداخت و نتیجه این پژوهش اثر فعالیت‌های حرکتی در نگهداری ظرفیت درونی ساختارهای عصبی-کارکردی و روانی افراد است. دهقانی‌زاده، لطفی و حسینی (۲۰۱۵)، به بررسی تاثیر تمرین هوازی بر عملکرد حافظه کاری و توانایی چرخش ذهنی در زنان غرفعال پرداخت و مشاهده کرد که تمرین هوازی باعث تسهیل حافظه کاری و بهبود آن می‌شود. اسمیت و همکاران[3] (۲۰۱۳) در پژوهش خود به این نتیجه رسید که فعالیت هوازی اثرات افزایشی شناخت را براساس تمرین حافظه کاری را مثبت اعلام کرده است. مارتینز، ویلوگزبی و رینگ[4] (۲۰۱۳) نیز بهبود حافظه کاری بر اثر فعالیت پویا در شدت کم تا متوسط را مشاهده و گزارش کردند. در

1. Matthew and et al
2. Lupu
3. Smith and et al
4. Marins, Kavussanu, Willoughby and Ring

پژوهش‌های ایران‌دوست، طاهری و ثقه‌الاسلام (۲۰۱۲) و کوپر و همکاران (۲۰۱۱) اثرات مثبت و فزایندهٔ تمرین هوازی بر عملکردهای شناختی مؤثر بر حافظهٔ کاری و تسهیل حافظهٔ کاری به وسیلهٔ تمرین هوازی نشان داده شد که همسو با نتایج پژوهش حاضر است.

با توجه به نظر پیاژه (۱۹۵۱) کسب تجربه و دخل و تصرف در محیط (که از پیامدهای حرکت است) می‌تواند بر شناخت و توانایی شناختی فرد اثرگذار باشد. به عبارتی، فعالیت‌های شناختی در راستای فعالیت‌های حرکتی فرد دستخوش تغییر می‌شود (دهقانی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۵). درخصوص چگونگی تأثیر فعالیت بدنی بر حافظه، بحث‌های زیادی مطرح شده است و مکانیسم‌های زیربنایی مداخله به طور قطعی آشکار نیست ولی فرض بر این است که با تغییراتی در بدن این تأثیرات به وقوع می‌پیوندد.

مطالعات جدید نشان می‌دهد فعالیت ورزشی می‌تواند با ایجاد تغییر در ساختار و عملکرد مغز موجب بهبود سلامت مغز و عملکردهای آن شود (شمس و همکاران، ۲۰۲۰). نوتروفین‌ها مجموعه‌ای از عوامل نوتروفیکی و از مهم‌ترین میانجی‌های بین فعالیت ورزشی و سلامت مغز (در سطح مولکولی) هستند. در بین اعضای خانوادهٔ نوتروفین‌ها، عامل نوتروفیکی مشتق از مغز (بی.دی.ان.اف)[1] فراوان‌ترین و بیشترین میزان بیان را طی رشد و تکامل مغز پستانداران داراست و بر حفظ حیات و رشد بسیاری از انواع نورون‌ها مؤثر است. این عامل نوروتروفیکی در جنبه‌های گوناگون نمو، بلوغ و شکل‌پذیری مغز نقش دارد که شامل تکثیر، تمایز و بقای نورون‌ها، به تعویق انداختن مرگ آنها و نیز نورونزایی است. همچنین، از راه افزایش انتقال سیناپسی در شکل‌پذیری سیناپسی، افزایش تبادلات سیناپسی و تحریک‌پذیری سلول‌های عصبی و در نتیجه بهبود عملکرد شناختی، نقش مهمی ایفا می‌کند. با توجه به کارکردهای شناخته شدهٔ بی.دی.ان.اف، پیشنهاد شده است افزایش این عامل نوروتروفیکی می‌تواند شکل پذیری مغز را حفظ کند یا بهبود بخشد و موجب ارتقای عملکرد شناختی (تسهیل یادگیری) شود. برای مثال نشان داده شده است تزریق این ماده به موش‌ها یادگیری آنها را افزایش می‌دهد و کمبود آن به کاهش یادگیری و اختلال در تقویت بلندمدت منجر می‌شود (راشکی، صمدی و نصیری، ۲۰۱۸).

در مطالعات دیگر نیز مشاهده شده است ورزش به نورونزایی و تغییر پلاستیسیتهٔ سیناپسی و همچنین نیرومندسازی بلندمدت در شکنج دندانه‌دار موش‌ها منجر می‌شود که این عامل می‌تواند به بهبود عملکرد در تست‌های رفتاری یادگیری و حافظه بینجامد (شهبازی و همکاران، ۲۰۱۲). برخی پژوهشگران نیز بر تأثیر مثبت تمرین بدنی بر کل بخش‌ها و خرده‌مقیاس‌های حافظه توافق ندارند. از جمله استروت، هیل، اسپیتزر و رینهارد[2] (۲۰۰۹) تأثیر تمرینات هوازی را بر حافظهٔ دیداری و نه بر حافظهٔ کلامی نشان دادند. اریکسون، پراکاش و ووس[3] (۲۰۰۹) با دقت بیشتری نشان دادند تغییر در افزایش حجم هیپوکامپ و حافظهٔ فضایی ایجاد شده است. تفاوت در نواحی‌ای که در پردازش حرکتی نقش دارند، به طور آناتومیکی نیز وجود دارد. همچنین کارایی حرکتی بالاتر باعث فعال ماندن قسمت‌های درگیر در فعالیت‌های مشابه در قشر مغز می‌شود. بنابراین، افزایش کارکرد قشر مغز در راستای تمرین ورزشی می‌تواند تبیینی برای تعامل حرکت و شناخت باشد.

در ورزش ایروبیک، اجرای حرکات هوازی، موزون و هماهنگ که با موزیک و ریتم خاصی همراه است، به‌

1. Brain Derived Neurotrophic Factor
2. Stroth, Hille, Spitzer and Reinhardt
3. Erickson, Prakash and Voss

غیر از افزایش فاکتورهای مذکور باعث تقویت کارکردهای اجرایی و توجه افراد می‌شود. در تبیین این موضوع می‌توان گفت در اجرای حرکات برنامهٔ ایروبیک نیاز به توجه شنوایی، توجه بینایی و حافظهٔ فعال است که در طول اجرای یک برنامهٔ منظم این مهارت‌ها در افراد تقویت می‌گردد. پس می‌توان گفت ورزش ایروبیک علی‌رغم توسعهٔ بسیاری از فاکتورهای آمادگی جسمانی مثل قدرت، استقامت، انعطاف‌پذیری، از افزایش فاکتورهایی مانند افسردگی نیز جلوگیری می‌کند و سبب ترشح هورمون‌های انکفالین و اندروفین که هورمون نشاط‌آور در مغز است می‌شوند. همچنین این نوع روش تمرین به فرد فرصت می‌دهد که ناخودآگاه از خلاقیت‌های ذهنی و هنری در وجودش بیشتر استفاده کند و برخی استعدادهای نهفته خود را آشکار سازد. احتمالاً به همین دلایل این ورزش در نزد مراکز آموزشی تحت عنوان حرکات ذهنی–حرکتی طرفداران زیادی دارد (عابدی، کاظمی و شوشتری، ۲۰۱۴).

یکی دیگر از جنبه‌های فعالیت ورزشی که به نظر می‌رسد در تأثیر فعالیت ورزشی بر بی.دی.ان.اف و عملکرد شناختی مؤثر باشد، الگوی فعالیت ورزشی، یا به بیان دیگر، ساده یا پیچیده بودن فعالیت ورزشی است. در چند پژوهش تأثیر فعالیت‌های پیچیده در مقایسه با ساده بر تغییرات عواملی مثل الگوی فعال‌سازی مغز، میزان جریان خون قشر حرکتی و حجم مادهٔ سفید و خاکستری مغز بررسی شده است که اغلب این نتایج نشان دهندهٔ تأثیر بیشتر فعالیت‌های ورزشی پیچیده (مانند ایروبیک) نسبت به ساده بر عوامل مذکور بوده است. به علاوه، براساس نتایج پژوهش‌ها فعالیت‌های ورزشی با پیچیدگی بیشتر و نیازمند هماهنگی تاثیر مثبتی بر توانایی‌های توجه و عملکرد اجرایی بازیکنان داشته است (راشکی و همکاران، ۲۰۱۸).

اما با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده کردیم که بین سبک‌های شناختی متفاوت مستقل از زمینه، وابسته به زمینه و بی‌طرف تفاوت معناداری از لحاظ ظرفیت حافظهٔ بینایی وجود ندارد. دلیل این نتیجه را می‌توان از نتایج پژوهش‌های پژوهشگران با توجه به دو نکته ذیل که دربارهٔ ظرفیت‌ها و سبک‌های شناختی با عملکرد حرکتی است توجیه کرد؛ اول این‌که بین سبک‌های شناختی و عملکرد حرکتی در بزرگسالان ارتباط ضعیفی وجود دارد. سبک‌های شناختی در کودکان اغلب با عملکرد حسی–حرکتی مرتبط است، این ارتباط به ویژه در شرکت‌کنندگان مبتدی و کم‌تجربه بیشتر نمود پیدا می‌کند (لیو، ۲۰۰۸؛ آمادور و همکاران[1]، ۱۹۹۹). با وجود این، شواهد موجود در زمینه ارتباط بین سبک‌های شناختی و عملکرد حرکتی در بزرگسالان ضعیف است (آمادور و همکاران، ۱۹۹۹؛ یان[2]، ۲۰۱۰). این نتیجه متناقض ممکن است به علت سیستم بیولوژیکی (سن، بالیدگی، نمو)، اختلافات افراد در سبک‌های شناختی و محیط (ماهیت تکلیف و شرایطی که در آن تکلیف رخ می‌دهد) باشد و اما نکته دوم، تفاوت‌های فردی افراد به لحاظ فیزیولوژیکی، بیومکانیکی و ... است که ممکن است به این علت با هم متفاوت باشند (قطبی‌ورزنه و همکاران، ۲۰۱۲). دلیل دیگر این نتیجه ممکن است در نظر نگرفتن رشتهٔ تحصیلی شرکت‌کنندگان در این پژوهش باشد. ممکن است رشته‌های تحصیلی یکسان در بین آزمودنی‌ها و تأثیر نوع دروس تخصصی رشته‌های تحصیلی بر عملکرد شناختی آن‌ها تأثیر گذاشته است. هوهن[3](۱۹۹۵) گفته است افرادی که از نظر سبک‌های شناختی، وابسته به زمینه و مستقل از زمینه هستند در فعالیت‌های تحصیلی و انجام تکالیف تحصیلی نیز با هم فرق دارند. همچنین ممکن است به علت پروتکل

1. Amador and et al
2. Yan
3. Hohan

تمرینی مورد نظر و مدت زمان این پروتکل باشد. پس عدم تأیید آن، بیانگر پیچیده بودن موضوع و بررسی بیشتر آن است (به‌نقل از قطبی ورزنه و همکاران، ۲۰۱۲).

از جمله محدودیت‌های این پژوهش، می‌توان به تعداد کم آزمودنی‌ها، نبودن گروه کنترل و عدم کنترل ویژگی‌های شخصیتی و روانی مشارکت‌کنندگان اشاره کرد. پژوهش حاضر، افزایش ظرفیت حافظهٔ کاری بینایی را پس از یک دوره تمرینات ایروبیک نشان داد این نتیجه ممکن است تعامل و رابطه عملکردهای شناختی به ویژه حافظهٔ کاری بینایی و تمرین فیزیکی و جسمانی و تأثیر مثبت آن را نشان دهد. ولی تفاوتی از لحاظ ظرفیت حافظهٔ بینایی در دانشجویان با سبک‌های متفاوت شناختی یافت نشد. شاید به پژوهش‌های زیادی برای اثبات این موضوع و همچنین آزمایش عوامل دیگر نیاز باشد. از این رو پیشنهاد می‌شود پروتکل‌های ورزشی طولانی‌تر و بررسی آن در رشته‌های ورزشی دیگر و همچنین بررسی عملکردهای شناختی دیگر که ممکن است با متغیرهای این پژوهش در ارتباط باشد، بررسی شود.

منابع

1. Abedi, A. Kazemi, F. Shoshtari, M. (2014). The Effectiveness of Aerobic Exercise Training on Improving Executive Functions and the Attention of Children with Neuropsychological Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, Vol.4, No.2/38-54. In Persian.
2. Amador-Campos, J. A. K.-N., T. (1999). "Correlations among scores on measures of field dependence and independence cognitive style, cognitive ability, and attention." *Percept Mot Skills*, 88, 236-239.
3. Baddeley, A. (2007). "Working memory, thought and action.". Oxford: Oxford University Press.
4. Binandeh, Y. Gadiri, F. Bahram, A. (2017). The Effect of Cognitive Styles on Implicit Learning Learning. *Sport management and motor behavior research*, 13 (26), 69-78. In Persian.
5. Brouwer, A. M. and D. C. Knill (2009). "Humans use visual and remembered information about object location to plan pointing movements." *J Vis*, 9(1), 24.21-19.
6. Clarkson-Smith, L. and A. A. Hartley (1989). "Relationships between physical exercise and cognitive abilities in older adults." *Psychol Aging*, 4(2), 183-189.
7. Colcombe, S. J., et al. (2006). "Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans." *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*,61 (11), 1166-1170.
8. Dehganizadeh, J. L., M. Hoseini, F. (2015). "The effect of aerobics training with intermediate intensity on working memory and mental rotation." *Motor Behaviour*, 20, 147-162. In Persian.
9. Engle, R.W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11:19–23.
10. Erickson, K. I., et al. (2009). "Aerobic fitness is associated with hippocampal volume in elderly humans." *Hippocampus.* 19(10), 1030-1039.

11. Eskandarnejad, M. (2015). "*Guide and Education of Aerobics foundation movement*". 1th Edition. Tabriz:Akhtar Publication. In Persian.
12. Farhadinia, H. (2012). "The relation of spatial ability and Cognitive styles." Master thesis. Kharazmi University. In Persian.
13. Haskell, W. L., et al. (2007). "Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association." *Med Sci Sports Exer,* 39(8), 1423-1434.
14. Hillman, C. H., et al. (2008). "Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition." *Nat Rev Neurosci,* 9(1), 58-65.
15. Hotting, K., et al. (2012). "Long-term effects of physical exercise on verbal learning and memory in middle-aged adults: results of a one-year follow-up study." *Brain Sci,* 2(3), 332-346.
16. Irandust, K. T., M. Seggatoleslam, A. (2012). "Comparison the effect of aerobics training in water and yuga on elder men memory and dynamic balance ". *Growth And Learning Exercises,* 6(4), 463-473. In Persian.
17. Lichtman, S. and E. G. Poser (1983). "The effects of exercise on mood and cognitive functioning." *J Psychosom Res,* 27(1), 43-52.
18. Liu, W. (2006). "Field dependence-independence and participation in physical activity by college students." *Percept Mot Skills,* 102(3), 806-814.
19. Liu, W. C.-T., JR. (2008). "Associations among field dependence-independence, sports participation, and physical activity level among school children." *Motor Behavior,* 31(2), 130-146.
20. Luck, S. J. (2008). Visual Memory. United Kingdom: Oxford University Press, USA.
21. Lupu, E. (2015). "A study regarding the impact of motor activities on the students' working memory." *Procedia - Social and Behavioral Sciences,* 187, 514-519.
22. Martins, A. K., M. Willoghby, A. Ring, C. (2013). "Moderate intensity exercise facilitates working memory." *Psychol Sports Exerc,* 14, 23-83.
23. Matthews, B. P., M.B. Hillman, B. Fernhall, K.M. Thompson, K.M. Valntini, T.A. (2009). "The Effect of Acute Aerobic and Resistance Exercise on Working Memory." *Med. Sci. Sports Exerc,* 41(4), 927-934.
24. Mobayyen, F. (2015). Effect of compound basketball training on working memory, depth perception and learning of pass skill on ADHD children. Master thesis. Tabriz University. In Persian
25. Pontifex, M. B., Hillman, C. H., Fernhall, B., Thompson, K. M., & Valentini, T. A. (2009). "The effect of acute aerobic and resistance exercise on working memory". *Medicine and Science in Sports and Exercise journal*, 41(4), 927-934.
26. Qutbi varzaneh, A. Z., M. Saemi, A. Maleki, F. (2012). "The effect of Cognitive styles on accuracy, working memory role." *Growth and Learning Exercises,* 10, 61-78. In Persian.

27. Rashki, Z. Samadi, A. Nasiri, E. (2018). Comparison of the effect of two simple sports activity (aerobic) (on the operating values Neural Growth-Derived from Brain and Cognitive Performance of Teenage Girls. "*Physiology and management research in sports"*,10(2), 31-43. In Persian.
28. Robotham, D. (1995). Self-directed learning: the ultimate learning style? Journal of European Industrial Training, 19(7), 3-7.
29. Schneck, C. (2010a). Visual perception. In J. Case-Smith & J. C. O'Brien (Eds.), Occupational therapy for children (6th ed.) (pp. 373-403). Maryland Heights, MO: Mosby ElsevierCooper, R., et al. (2011). "Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review." *Age Ageing*, 40(1), 14-23.
30. Shahbazi, Mehdi. Shayan, Abolfazl. Samadi, Ali. Nemati, Zahra. (2012). The effect of resistance exercise on memory and neurotrophic factors of low-impact students. *Growth and learning of movement-sports*, 7 (1), 1-19. In Persian.
.
31. Shams A, Dehkordi PS, Tahmasbi F, Sangari M. (2020). Are attentional instruction and feedback type affect on learning of postural and supra-postural tasks? Neurological Science. 41(7):1773-1779.
32. Smith, A. M., et al. (2013). "Voluntary aerobic exercise increases the cognitive enhancing effects of working memory training." *Behav Brain Res*, 256, 626-635.
33. Sternberg, R. J. G., E.L. (1997). "Are cognitive styles still in style American psychologist," 52(7), 12-700.
34. Stroth, S., et al. (2009). "Aerobic endurance exercise benefits memory and affect in young adults." *Neuropsychol Rehabil* ,19(2), 223-243.
35. Tomporowski, P. D. (2003). "Effects of acute bouts of exercise on cognition." *Acta Psychol (Amst)*, 112(3), 297-324.
36. Yan, H. (2010). "Cognitive styles affect choice response time and accuracy." *Personality and Individual Differences*, 48(5), 747-751

ارجاع‌دهی

اسکندرنژاد، مهتا؛ ملائی زنگی، فریبا؛ و فتحی‌رضائی، زهرا. (۱۴۰۰). تأثیر ورزش ایروبیک بر ظرفیت حافظهٔ بینایی دانشجویان کم‌تحرک با توجه به نقش سبک‌های شناختی. *مطالعات روان‌شناسی ورزشی*، ۱۰(۳۵)، ۹۶-۲۸۱. شناسهٔ دیجیتال: 10.22089/spsyj.2019.6947.1747

Eskandarnejad, M; Mollaei Zangi, F; & Fathirezaei, Z. (2021). The Effect of aerobic exercise on Visual Memory Capacity sight sedentary Students according to the Cognitive Styles. *Sport Psychology Studies*, 10(35), 281-96. In Persian. DOI: 10.22089/spsyj.2019.6947.1747