Archive of SID

*Advances in Cognitive Sceince*
*Vol. 18, No. 1, 2016*

**فصلنامه تازه‌های علوم شناختی**
**سال ۱۸، شماره۱، بهار ۱۳۹۵**

# بررسی اثر یک دوره تمرینات هوازی بر بهره‌ی حافظه‌ی دانشجویان دختر (بر اساس زمان آزمون)

**راضیه هژبرنیا***
کارشناسی ارشد تربیت بدنی، گرایش رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان
**مریم نزاکت الحسینی**
استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان
**فهیمه اسفرجانی**
استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان
**احمدرضا موحدی**
دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان

***نشانی تماس:** دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان
**رایانامه:** rhojabrnia@yahoo.com

**مقدمه:** بسیاری از مطالعات، تأثیرات مفید تمرینات هوازی را بر کارکردهای شناختی (و حافظه به عنوان مهم‌ترین کارکرد شناختی) نشان می‌دهند و تحقیقات زیادی به اثر زمان روز بر کارکردهای شناختی از جمله حافظه پرداخته‌اند. هدف تحقیق حاضر، بررسی اثر یک دوره تمرینات ایروبیک بر بهره‌ی حافظه بر اساس زمان آزمون است. **روش:** در این پژوهش، ۳۶ دانشجوی دختر دانشگاه اصفهان با میانگین سنی ۲/۵۸±۲٤/۱۱ به روش دردسترس انتخاب شدند. برای بررسی بهره‌ی حافظه از آزمون حافظه‌ی بالینی وکسلر بزرگ‌سالان استفاده شد. آزمون حافظه‌ی وکسلر پیش و پس از تمرینات هوازی ایروبیک در دو زمان هشت صبح و چهار بعد از ظهر گرفته و داده‌ها با آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری تجزیه و تحلیل شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان دادند که میانگین امتیاز بهره‌ی حافظه در پیش‌آزمون عصر بهتر از پیش‌آزمون صبح بوده و میانگین امتیاز بهره‌ی حافظه‌ی افراد بعد از تمرینات ایروبیک در زمان آزمون صبح به طور معناداری نسبت به قبل از تمرینات ایروبیک افزایش داشته است، در حالی که انجام تمرینات ایروبیک بر میانگین نمرات بهره‌ی حافظه افراد در زمان آزمون عصر تأثیر معناداری نداشت. **نتیجه‌گیری:** نتایج نشان دادند که میانگین امتیاز بهره‌ی حافظه در پیش‌آزمون عصر بهتر از پیش‌آزمون صبح بوده و میانگین امتیاز بهره‌ی حافظه‌ی افراد بعد از تمرینات ایروبیک در زمان آزمون صبح به طور معناداری نسبت به قبل از تمرینات ایروبیک افزایش داشته است، در حالی که انجام تمرینات ایروبیک بر میانگین نمرات بهره‌ی حافظه افراد در زمان آزمون عصر تأثیر معناداری نداشت.

**واژه‌های کلیدی:** *زمان روز، بهره‌ی حافظه، تمرینات هوازی، کارکرد شناختی*

# Effects of aerobic training on female students' memory quotient According to time of test

**Razieh hojabrnia***
Department of Sport Sciences, University of Isfahan
**Maryam Nezakat-Alhosseini**
Assistant Professor, Department of Sport Sciences, University of Isfahan
**Fahime Esfarjani**
Assistant Professor, Department of Sport Sciences, University of Isfahan
**Ahmadreza Movahedi**
Associate Professor, Department of Sport Sciences, University of Isfahan

*Corresponding Author:
**Email:** rhojabrnia@yahoo.com

**Introduction:** Many studies have shown the beneficial effects of aerobic training on cognitive functions among which memory regarded as pivotal. Several studies have described the effect of time of the day on cognitive functions including memory. The purpose of this study was to investigate the effects of aerobic training on memory quotient in relation to diurnal variations. **Method:** A sample of 36 female students from Isfahan University (mean age 24.11± 2.58 years) were selected through convenience sampling. Before and after aerobic exercise, the participants' memory quotients were assessed using the Wechsler's Memory Scale (WMS) at 8 Am and 4 Pm. An analysis of ANOVA with repeated measures was used to analyze the data. **Results:** Findings showed that the average point score (APS) of memory quotient was better in the evening pretest than in the morning pretest. Moreover, the prtcipants' APS of memory quotient had a significant increase after aerobic exercise than before aerobic exercise upon morning intervention . Meanwhile, aerobic exercise exerted no significant effect on APS upon evening intervention. **Conclusion:** According to the findings of the present study, it can be concluded that training aerobic exercise in the morning exerts a positive effect on memory quotient of participants. Therefore, it seems that it is important to consider the time of the day when assessing optimal cognitive functioning following aerobic exercise.

**Keywords:** *Time of the day, Memory quotient, Aerobic exercise, Cognitive functions*

www.SID.ir

Archive of SID



## مقدمه

در علوم مختلف، شناخت تعاریف متفاوتی دارد. در علم روان‌شناسی، به عملکردهای روان‌شناختی فرد، که شامل توصیف، اکتساب، ذخیره‌سازی، تبدیل و استفاده از اطلاعات می‌شود، شناخت می‌گویند. فرایندهای ذهنی‌ای همچون ادراک، حافظه، زبان، استدلال و تصمیم‌گیری نیز از عوامل دخیل در مراحل مختلف شناخت هستند (۱). اشمیت، کولته، کاجوهن و پیگنکس، در سه مجموعه‌ی توجه[1]، حافظه[2] و کارکردهای اجرایی[3]، یک طبقه‌بندی کلی، که یکی از جدیدترین و جامع‌ترین طبقه‌بندی‌ها در زمینه‌ی پردازش‌های شناختی است، ارائه داده‌اند. در این طبقه‌بندی، حافظه (۲)، به عنوان یکی از زمینه‌های مورد توجه محققان روان‌شناسی شناختی در سه دهه‌ی اخیر و نیز موضوعی که به فرایندهای یادگیری و یادآوری انسان می‌پردازد، مهم‌ترین کارکرد شناختی معرفی شده است. تمام شناخت و تجارب ما از دنیای اطراف، که پایه‌ی کلیه‌ی علوم علمی و عملی ما را شکل می‌دهد، در حافظه رمزگذاری و ذخیره می‌شود (۳). محققان حافظه را به صورت کلی، توانایی ذخیره‌سازی، دست‌کاری، پردازش اطلاعات، تجارب (موقت و دائمی) و بهره‌گیری از آنها در تعاملات بعدی با محیط دانسته و آن را شامل فرآیندهای کسب، ضبط، رمزگردانی، ذخیره و بازیابی اطلاعات می‌دانند. به همین دلیل، حافظه در سیستم شناختی انسان، یک توانایی مرکزی شناخته می‌شود (٤). برای تقویت حافظه راه‌کارهای مختلفی وجود دارد؛ از جمله متمرکز کردن توجه، استفاده‌ی مناسب از زمان مطالعه، زمان‌بندی جلسات مطالعه، سازمان‌دهی مطالب، گسترش معنایی اطلاعات، استفاده از تجسم دیداری، توضیح دادن مطالب جدید برای دوستان، کاهش تداخل درونی یک موضوع، استفاده از نشانه‌های زمینه‌ای برای یادگیری، خلاصه‌نویسی، تنفس عمیق، مدیتیشن، تغذیه‌ی سالم، استفاده از مکمل‌های تقویت‌کننده‌ی حافظه، فعالیت بدنی و عدم مصرف مشروبات الکلی (۵).

مطالعات نشان می‌دهند که یکی از بهترین راه‌ها برای تقویت حافظه، فعالیت بدنی است. فعالیت بدنی قدرت درک مغز را افزایش می‌دهد و کمک می‌کند تا از تأثیر افزایش سن بر کاهش حافظه کاسته شود و حتی ممکن است از دمانس و آلزایمر پیشگیری کند. درباره‌ی پیشرفت حافظه از طریق فعالیت بدنی، آرای موافق بسیاری وجود دارد (٦). به نظر می‌رسد برانگیختگی جسمانی باعث تسهیل حافظه و یادگیری می‌شود. تامپروسکی، تأثیر تمرینات حاد بر عملکرد شناختی جوانان را بررسی و بیان کرد که احتمالاً فعالیت بدنی بر عملکرد شناختی، آثار مثبت کوتاه‌مدت دارد (۷). یکی از انواع فعالیت‌های بدنی که اثر سودمندی آن بر کارکردهای شناختی (از جمله حافظه) نشان داده شده، تمرینات هوازی است (۷-۹).

تمرین هوازی یعنی ورزش با حضور اکسیژن که در مقابل ورزش بی‌هوازی به معنای ورزش بدون حضور اکسیژن تعریف شده است. از آنجا که آمادگی هوازی با ارگان‌ها و دستگاه‌های بسیاری ارتباط دارد، بیشتر نشانگر سلامت این بخش‌ها و به طور کلی سلامت عمومی بدن است؛ به این معنا که اگر آمادگی هوازی در سطوح بالایی قرار داشته باشد، سلامت جسمانی و روانی نیز بهبود می‌یابد (۱۰). فواید تمرینات هوازی عبارت است از: افزایش کارکرد قلب و تنفس؛ کاهش خطر بیماری قلبی؛ افزایش سوخت و ساز چربی؛ کاهش وزن بدن؛ استحکام استخوان‌ها، رباط‌ها و تاندون‌ها؛ کاهش فشار روحی و بهبود نیروی حیاتی؛ کاهش خستگی؛ تغییرات شخصیتی؛ افزایش اعتماد به نفس؛ ثبات عاطفی و در نهایت افزایش کارکردهای شناختی (۱۱). به دنبال فعالیت‌های هوازی، میزان جریان خون مغز در مناطقی از آن که مسؤل کنترل حسی و حرکتی است، افزایش می‌یابد. فعالیت هوازی با افزایش رشد سلول‌های عصبی و گسترش ارتباطات بین‌سلولی، که برای یادگیری و حافظه ضرورت دارند، می‌تواند مغز را جوان و فعال نگهدارد (۱۲).

از سوی دیگر، به نظر متخصصان ورزشی، کارایی

1- Attention
2- Memory
3- Executive function



www.SID.ir

Archive of SID



بدنی و عملکرد بهینه‌ی کارکردهای شناختی به عوامل گوناگون بستگی دارد. در کنار عواملی مثل تغذیه، شدت، مدت، تکرار و نوع فعالیت ورزشی، توجه به عامل مهم "زمان روز" نیز ضروری است. یافته‌های اخیر علم زیست‌شناسی زمانی[1] (شناخت تأثیرات زمان بر متغیرهای فیزیولوژیک) نشان می‌دهند که بدن انسان در شبانه‌روز متحمل تغییرات زیادی می‌شود و در هر ساعت توانایی خاصی دارد (۲). درباره‌ی اثر زمان روزانه بر کارکردهای شناختی، از جمله حافظه، تحقیقات زیادی شده است (۱۳-۱۵). مطالعات نوع‌شناسی نشان داده‌اند که حافظه‌ی کوتاه‌مدت در سراسر روز در نوسان است (۲). فولکارد و مانک، دریافتند که زمان روز بر بهره‌وری حافظه‌ی کاری و سرعت بازیابی اطلاعات از حافظه‌ی بلندمدت اثر می‌گذارد (۱۶). بادلی و همکاران، نشان دادند که حافظه‌ی کاری صبح‌ها بهتر عمل می‌کند (۱۷). مطالعه‌ی فولکارد و مانک، نشان داده که حافظه‌ی بلندمدت عمدتاً عصرها کارآیی بیشتری دارد (۲). راولز و فورنهام، پس از آزمون ۲۴ فرد ۱۸ تا ۲۴ ساله به این نتیجه رسیدند که حافظه‌ی فضایی صبح‌ها بهتر از ظهر یا شب عمل می‌کند (۱۸). سنتیامی و همکاران، نیز نشان دادند که عملکرد بازیابی حافظه در افراد جوان عصرها و در افراد مسن صبح‌ها بهتر است (۱۹). استکی و صادقی با بررسی بهره‌ی حافظه‌ی کوتاه‌مدت بر اساس جنسیت در زمان‌های مختلف روز نشان دادند که حافظه‌ی کوتاه‌مدت پسرها در ساعات هشت و ۱۱ صبح و دخترها در چهار عصر عملکرد بهتری داشته است (۲۰). به طور خاص پیشنهاد شده است که تغییرات در سطح انگیختگی منجر به نوسانات حافظه در سراسر روز می‌شود (۱۵).

مرور پژوهش‌ها نشان می‌دهد که درباره‌ی اثر زمان روزانه بر ویژگی‌های شناختی در خارج از کشور تحقیقات متعددی شده است (۱۹،۲۵،۲۶). بر اساس مطالعات محقق در داخل کشور، در زمینه‌ی اثر فعالیت‌های ورزشی مختلف بر حافظه در زمان‌های مختلف روز، تحقیقی نشده است. به همین دلیل نیز درباره‌ی تغییر ویژگی‌های شناختی افراد بر اثر فعالیت‌های ورزشی مختلف در زمان‌های مختلف روز، سؤال‌های زیادی بی‌پاسخ مانده است؛ لذا، هدف تحقیق حاضر بررسی اثر یک دوره تمرینات هوازی بر بهره‌ی حافظه براساس زمان روزانه‌ی اجرای آزمون بوده است.

## روش

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون است. نمونه‌ی آماری تحقیق شامل ۳۶ دانشجوی دختر کارشناسی و کارشناسی ارشد ساکن خوابگاه دانشگاه اصفهان با میانگین سنی ۲/۵۸ ± ۲۴/۱۱ بود که به صورت دردسترس انتخاب شدند. هیچ‌یک از آزمودنی‌ها با تکلیف آشنایی قبلی نداشتند و برای شرکت در تحقیق فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. سپس آزمودنی‌ها به یک دوره تمرینات هوازی ایروبیک پرداختند. داده‌ها به صورت پیش‌آزمون - پس‌آزمون در دو زمان هشت صبح و چهار بعد از ظهر جمع‌آوری شدند.

**ابزار پژوهش**

در این تحقیق، برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به بهره‌ی حافظه‌ی افراد، از آزمون حافظه‌ی بالینی وکسلر بزرگ‌سالان (WMS-R) استفاده شد.

آزمون حافظه‌ی بالینی وکسلر(WMS-R)[2]: این آزمون ابزار بالینی سودمندی است برای ارزیابی ابعاد اساسی کارکردهای حافظه‌ی جوانان و بزرگ‌سالان و نیز وسیله‌ی سرند تشخیصی در معاینه ی عصب‌شناختی عمومی. بررسی‌ها ساده و کاربردی بودن آن را در تفکیک اختلالات عضوی و کنشی حافظه‌ی عملی نشان داده‌اند (۲۷). این آزمون در هفت مقوله از حافظه (آگاهی شخصی درباره‌ی مسایل روزمره و شخصی، آگاهی از زمان و مکان (جهت‌یابی)، کنترل ذهنی، حافظه‌ی منطقی، تکرار ارقام رو به جلو و معکوس، حافظه‌ی بینایی و یادگیری تداعی‌ها) اطلاعات وسیعی

1- Choronobiology
2- Wecshler›s Memory Scale (WMS)



www.SID.ir

Archive of SID



در اختیار قرار می‌دهد. هر یک از مقولات فوق به خرده آزمون‌هایی تقسیم می‌شوند که به نوبه‌ی خود، حوزه‌ی آزمون را گسترده‌تر می‌کند. هر مقوله، جداگانه و با ضوابط نسبتاً متفاوت نمره‌گذاری می‌شود. سپس به جمع این نمرات خام، نمره‌ی ثابت اصلاح شده‌ای، که اساس آن گروه‌های سنی مختلف است، اضافه شده و با جمع این دو نمره، نمره‌ی میزان‌شده‌ی حافظه و براساس آن نمره‌ی کلی بهره‌ی حافظه به دست می‌آید. این آزمون را در ایران اورنگی و همکاران (۱۳۸۱) هنجاریابی کرده‌اند. ضریب بازآزمایی برای خرده‌آزمون‌ها و ترکیب‌ها از ۰/۲۸ تا ۰/۹۸ به دست آمد که رضایت‌بخش است (۲۸).

**روش جمع آوری اطلاعات**

در این تحقیق، ۳۶ نفر از دانشجویان دختر کارشناسی و کارشناسی ارشد سال تحصیلی ۹۲-۹۱ دانشگاه اصفهان شرکت کردند. یک هفته قبل از شروع تمرینات، آزمون اولیه به صورت متقاطع اجرا شد؛ به این صورت که ۱۸ نفر از شرکت‌کنندگان ابتدا در آزمون صبح و سپس در آزمون عصر و ۱۸ نفر دیگر ابتدا در آزمون عصر و سپس در آزمون صبح شرکت کردند. آزمون اولیه در دو زمان هشت صبح و چهار بعد از ظهر در دو روز جداگانه اجرا شد. آزمون مورد نظر، آزمون حافظه‌ی وکسلر بزرگسالان بود. سپس افراد در یک دوره‌ی دو ماهه‌ی تمرینات هوازی ایروبیک (هشت هفته و هر هفته شامل سه جلسه‌ی یک ساعته) شرکت و از ساعت ۱۱/۳۰ تا ۱۳ تمرین کردند. بعد از اتمام این دوره، آزمون مجددا در دو زمان هشت صبح و چهار عصر تکرار شد.

**پروتکل تمرینی**

تمرینات هوازی ایروبیک به سه بخش گرم کردن (۱۰ تا ۱۵ دقیقه)، تمرینات اصلی ایروبیک (۳۵ تا ۴۰ دقیقه) و سرد کردن (۱۰ دقیقه) تقسیم شده و شامل هشت هفته (سه جلسه در هفته) بود وهر جلسه یک ساعت طول می‌کشید. در بخش تمرینات ریتمیک، حرکات متنوعی انجام می‌شد که عبارت بودند از: مارش، استپ‌تاچ، دوبل استپ‌تاچ، وی‌استپ، وی‌استپ ریورز و لیفت‌های خانواده‌های یک و دو و سه که شامل پاشنه، زانو و لگن می‌شد. برای افزایش شدت کار، در طول این بخش، حرکات ریتمیکی که شامل ترکیب‌های متفاوت گام‌ها با حرکات دست و بدن بود اجرا شد. در جلسات اول ابتدا حرکات ساده‌تر و به ترتیب با پیشرفت آزمودنی‌ها، حرکات پیچیده‌تر و تعداد زنجیره‌های حرکات و سرعت حرکات در جلسات متوالی اضافه می‌شد.

## یافته‌ها

برای اجرای آزمون پارامتریک روی متغیرها، متغیرها باید از توزیع نرمال پیروی کنند. برای آزمون نرمال بودن داده‌ها، از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به بیشتر بودن مقادیر سطح معناداری آزمون کلموگروف- اسمیرنوف از مقدار ۰/۰۵، برای مقایسه‌ی داده‌ها، آزمون پارامتری تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری و آزمون تعقیبی بونفرونی به کار رفت.

جدول ۱ مقادیر میانگین و انحراف معیار مقدار بهره‌ی حافظه‌ی افراد نمونه را پیش و پس از تمرینات هوازی در زمان آزمون صبح و عصر نشان می‌دهد.

**جدول۱- شاخص‌های آماری بهره‌ی حافظه پیش و بعد از تمرینات هوازی در زمان آزمون صبح و عصر**

| زمان | آزمون صبح | | | آزمون عصر | |
|---|---|---|---|---|---|
| | تعداد | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار |
| پس از تمرین | ۳۶ | ۱۰۹/۰۸ | ۹/۲۸ | ۱۰۸/۱۹ | ۱۱/۴۲ |
| پیش از تمرین | ۳۶ | ۱۰۰/۸۶ | ۹/۰۲ | ۱۰۸/۸۳ | ۱۱/۳۱ |

بر اساس جدول ۱، میانگین امتیاز بهره‌ی حافظه‌ی افراد در آزمون صبح، پیش از تمرین ۹/۰۲ ± ۱۰۰/۸۶ بود و پس از تمرین ۹/۸۳ ± ۱۰۹/۰۸ شد. میانگین امتیاز بهره‌ی حافظه‌ی افراد در آزمون بعد از ظهر، پیش از



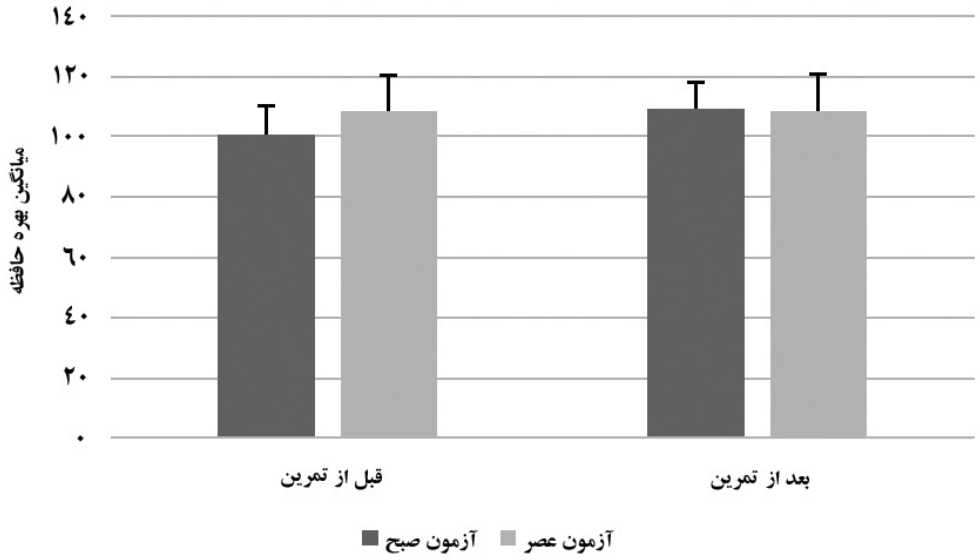
www.SID.ir

Archive of SID



تمرین ۱۱/۳۱ ± ۱۰۸/۸۳ بود و پس از تمرین به ۱۱/۴۳ ± ۱۰۸/۹۲ رسـید. شکل ۱ مقادیر میانگین را پیش و پس از تمرین در زمان آزمون صبح و عصر نشان می‌دهد.

**شکل ۱- میانگین بهره‌ی حافظه‌ی افراد پیش و پس از تمرینات هوازی در زمان آزمون صبح و عصر**




برای مقایسـه‌ی میانگین بهره‌ی حافظـه در چهار زمان اندازه‌گیری شـده، از آزمون اندازه‌های تکراری استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۲ آمده است.

**جدول ۲- نتایج آزمون اندازه‌های تکراری در مقایسه‌ی میانگین بهره‌ی حافظه در چهار زمان اندازه‌گیری**

| | مجموع مربعات | درجه‌ی آزادی | میانگین مربعات | آماره‌ی F | سطح معناداری |
|---|---|---|---|---|---|
| زمان آزمون | ۱۷۶۵/۳۵ | ۲/۶۲ | ۶۷۳/۰۵ | ۱۳/۶۶ | ٭۰/۰۰ |
| خطا | ۴۵۲۳/۳۹ | ۹۱/۸۰ | ۴۹/۲۷ | | |

٭p<۰/۰۵

بر اسـاس نتایج جدول ۲، مقدارآماره‌ی آزمون ۱۳/۶۰۰ بـا درجـات آزادی ۲/۶۲۳ و ۹۱/۸۰۱ و p<۰/۰۵ بـود، بنابرایـن در سـطح خطای پنـج درصد فـرض برابری میانگین بهره‌ی حافظه طی چهـار زمان اندازه گیری رد می‌شود.

برای انجام مقایسه‌های دوتایی، آزمون تعقیبی بونفرونی اجرا شد که نتایج آن در جدول۳ آمده است.

بر اسـاس نتایج به دست آمده از آزمون‌های تعقیبی، بین نمـرات پیش از تمرین و پس از تمریـن افراد نمونه در آزمون صبح اختـلاف معناداری وجود دارد (p<۰/۰۵)، ولی بین نمرات پیش از تمرین و پس از تمرین در آزمون عصر اختلاف معناداری وجود نداشت (p>۰/۰۵). علاوه بر این، بین نمرات پیش از تمرین در آزمون صبح و پیش از تمرین در آزمون عصر اختلاف معناداری مشاهده شد (p<۰/۰۵)، بـه طوری‌که میانگین نمـرات افراد پیش از تمرین در آزمون عصر به طور معناداری بیشتر از میانگین نمـرات پیش از تمریـن در آزمون صبح بـود، ولی بین نمرات پس از تمرین در آزمون صبح و پس از تمرین در آزمون عصر اختلاف معناداری مشاهده نشد (p>۰/۰۵).



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۳- نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه‌های دوتایی

| | اختلاف میانگین | خطای معیار | سطح معناداری | فاصله‌ی اطمینان ۹۵ درصد | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | کران پایین | کران بالا |
| پیش از تمرین در آزمون صبح- پس از تمرین در آزمون صبح | -۸/۲۲ | ۱/۰۵ | *۰/۰۰ | -۱۱/۱۸ | -۵/۲۶ |
| پیش از تمرین در آزمون عصر- پس از تمرین در آزمون عصر | -۰/۰۸ | ۱/۴۸ | ۱/۰۰ | -۴/۲۲ | ۴/۰۵ |
| پیش از تمرین در آزمون صبح- پیش از تمرین در آزمون عصر | -۷/۹۷ | ۱/۶۵ | *۰/۰۰ | -۱۲/۶۰ | -۳/۳۳ |
| پس از تمرین در آزمون صبح- پس از تمرین در آزمون عصر | ۰/۱۶ | ۱/۶۲ | ۱/۰۰ | -۴/۳۶ | ۴/۷۰ |

*p<۰/۰۵

## بحث و نتیجه‌گیری

فعالیت‌های زیستی انسان، که متأثر از دو عامل زمان و پدیده‌های طبیعی است، در سازمان‌دهی عملکردهای ذهنی تأثیر بسزایی دارد. موجودات زنده برای پاسخ‌گویی به تغییرات ریتم‌های محیطی به مکانیزم ساعت زیستی مجهزند. تأثیر چرخه‌های زیستی بر عوامل فیزیولوژیکی و شناختی مدت‌هاست مورد توجه قرار گرفته است. تحقیق حاضر، بر اساس زمان آزمون، اثر یک دوره تمرینات ایروبیک را بر بهره‌ی حافظه‌ی دانشجویان بررسی کرده است. نتایج تحقیق نشان داد که میانگین امتیاز بهره‌ی حافظه‌ی افراد در پیش‌آزمون بعد از ظهر بهتر از پیش‌آزمون صبح بوده است. این یافته با نتایج تحقیقات ریلی و همکاران، استکی و صادقی، پوپل و همکاران هم‌خوان است (۲۹-۳۱). در این تحقیقات مشاهده شد که عملکرد شناختی در عصر بهتر است. استکی و صادقی، در تحقیق خود بهره‌ی حافظه‌ی کوتاه‌مدت را در ساعات مختلف شبانه‌روز بررسی کردند و نشان دادند که عملکرد حافظه‌ی کوتاه‌مدت دختران عصر بالا بوده است (۲۰). در پژوهش ریلی و همکاران، زمان واکنش (پاسخ به محرک صوتی یا نوری)، حافظه و عملکردهای شناختی در عصر به طور معناداری بهتر بود که احتمالاً این برتری ریشه در بیشتر بودن دمای بدن در این ساعت از روز دارد (۳۱). پوپل و همکاران نشان دادند که کارآیی زمان واکنش، فعالیت‌های ساده‌ی شنیداری و دیداری بین ساعات ۱۷ تا ۲۰ به بیشترین حد خود می‌رسد (۳۱).

در مورد عملکرد شناختی بهتر در عصر، بسیاری از تحقیقات اثر درجه‌ی حرارت بدن بر آن را مطرح کرده‌اند (۳۲،۳۳). کلیتمن در مطالعه‌ی خود، رابطه‌ی دمای بدن و عملکرد حافظه را نشان داد و بیان داشت که بین درجه حرارت بدن و کارآمدی ذهنی رابطه وجود دارد، زیرا فعالیت‌های ذهنی به تغییرات درجه حرارت بدن حساس‌اند. عملکرد حافظه در دمای بالاتر نیز بازتاب فرآیندهای فیزیولوژیکی و فعالیت‌های متابولیکی سلول است (۲).

علم جدید «گاه‌زیست‌شناسی[1]» می‌گوید، انسان در هر ساعت از شبانه‌روز استعداد و توانایی خاصی دارد. بر اساس آرای پزشکان قدیم، انسان در طی ساعات مختلف شبانه‌روز در حالت تعادل پایدار به سر می‌برد، اما یافته‌های اخیر علم گاه‌زیست‌شناسی (کرونوبیولوژی) نشان می‌دهد که بدن انسان در طی شبانه‌روز متحمل تغییرات زیادی می‌شود و در هر ساعت از روز توانایی خاصی دارد (۸،۳٤). به نظر این محققان، حافظه‌ی

1- Choronobiology



www.SID.ir

Archive of SID



کوتاه‌مدت و سرعت انتقال اطلاعات فکری بیشتر افراد در ساعات آخر صبح تا اوایل بعد از ظهر به بیشترین حد ممکن می‌رسد. بهترین زمان برای فعال شدن حافظه‌ی درازمدت ۶/۳۰ تا ۸/۳۰ بعد از ظهر است که اثر زمان روز بر حافظه را نشان می‌دهد (۳٤).

یافته‌ی دیگر پژوهش حاضر نشان داد که نمره‌ی بهره‌ی حافظه پس از تمرین به طور معناداری نسبت به پیش از تمرین در زمان آزمون صبح افزایش یافته که این با نتایج تحقیقات اریکسون، لامبورن، کولس، آرنداش، تامپروسکی، سیبلی و بریس والتر و نلسون در مورد اثر فعالیت بدنی بر کارکردهای شناختی هم‌سوست (۷،۳۱،۳۵-٤۰). برای توضیح رابطه‌ی بین فعالیت بدنی و کارکردهای شناختی از جمله حافظه، چندین مکانیسم پیشنهاد شده است.

یکی از این مکانیسم‌ها، برانگیختگی جسمانی است که به نظر می‌رسد باعث تسهیل حافظه و یادگیری می‌شود (۳٦). نشان داده شده که هنگام تحکیم حافظه، تنش عضلانی متوسط، یک تعدیل‌کننده‌ی مؤثر بر حافظه‌ی بلندمدت است (٤۰). چندین محقق، اثر انگیختگی بر حافظه را در تکالیف مختلف بررسی کرده‌اند (۷،۳۹،٤۱). افزایش انگیختگی بر هوش و حافظه تأثیر می‌گذارد (۷). مطالعه روی انسان‌ها و حیوانات حاکی از آن است که در شرایط تحریک فیزیکی، بهبود حافظه رخ می‌دهد (۳۵). فعالیت بدنی با افزایش انگیختگی و از طریق نمونه‌برداری از نشانه‌های محیطی و سرعت پاسخ‌دهی بیشتر به آنها، سبب افزایش بازیابی اطلاعات از ردها و اثرهای ایجاد شده در حافظه می‌شود (۳۹). فعالیت بدنی، فرآیندهای ذهنی، ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات از حافظه را نیز تسهیل می‌کند (۳۸). تامپروسکی و کات در تحقیقی (۲۰۱۰)، تأثیر انگیختگی جسمانی ناشی از فعالیت حاد را بر فرآیندهای ذهنی بررسی کرده و نشان دادند که انگیختگی جسمانی باعث تسهیل سرعت فرآیندهای ذهنی و نیز افزایش ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات در حافظه می‌شود و ضمناً نشان دادند که زمان ارزیابی تکلیف شناختی در تأثیر فعالیت بر شناخت اهمیت دارد (۳۸)، از این رو به سطح انگیختگی افراد، به عنوان عاملی کلیدی در رابطه با اثر فعالیت بدنی بر عملکرد حافظه توجه شده است (٤۱-٤۳).

دومین مکانیسم، افزایش سنتز عوامل رشد عصبی مانند عامل نروتروفیک مشتق از مغز، رشد شبه‌انسولین، افزایش ارتباط سیناپسی و حتی افزایش ظرفیت پردازش پیام‌های عصبی به دنبال فعالیت بدنی است (۲۹). سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز[1]، بر اثر فعالیت بدنی افزایش می‌یابد و هیپوکامپ یکی از قسمت‌هایی است که این فاکتور را جذب می‌کند. BDNF یک میانجی عصبی است که به طور قطع در شکل‌گیری حافظه، افزایش و توسعه‌ی دندریت‌ها نقش دارد (۳۱).

سوم، ورزش با تنظیم سطوح انتقال دهنده‌های عصبی باعث تحریک آزادسازی کلسیم شده و در نتیجه بر ترشح دوپامین و استیل کولین می‌افزاید. این عوامل بر حفظ عملکردهای عصبی، پرورش روحیه‌ی مثبت و بالا بردن عملکردهای شناختی- ادراکی تأثیر دارند (٤٤).

چهارم، فعالیت بدنی منجر به تغییر در سطح رونویسی تعدادی از ژن‌های شناخته‌شده‌ی مرتبط با فعالیت نورونی، ساختمان سیناپسی و ساخت انتقال دهنده‌های عصبی، که در فرایند پردازش حافظه مهم هستند، می‌شود (۳۰). راند و همکاران از انعطاف‌پذیری عصبی، افزایش عمر نورون‌ها، رشد و توسعه‌ی سیناپس‌ها، به دنبال فعالیت بدنی، به عنوان عوامل مهم در بهبود حافظه اشاره می‌کنند (۳٤)، بنابراین فعالیت بدنی منظم به عنوان یک ضرورت برای سبک زندگی سالم، بر سیستم عصبی مرکزی و تعدیل سازگاری‌های هیپوکامپ، که در یادگیری و حافظه نقش بسزایی دارند، تأثیرگذار است (٤٤)؛ به طوری که فعالیت بدنی می‌تواند بر فرایندهای حمایت‌کننده‌ی عصبی و انعطاف‌پذیری مغزی تأثیر بگذارد و بر کارکردهای شناختی و در نهایت رفتاری اثر مثبت داشته باشد (۳۷، ٤۵).

علیرغم اثر تمرینات ایروبیک بر پس‌آزمون صبح،

1- Brain derived neurotrophic factor



www.SID.ir

Archive of SID



نتیجه‌ی قابل توجه دیگر در پژوهش حاضر عدم تأثیر این تمرینات بر میانگین نمرات بهره‌ی حافظه‌ی افراد در پس‌آزمون عصر بود. این یافته نشانگر ایجاد درجاتی از سازگاری بین تمرینات ایروبیک و زمان آزمون است؛ یعنی عملکرد حافظه در پیش‌آزمون صبح ضعیف‌تر از پیش‌آزمون عصر بود، ولی این عملکرد با تمرین بهتر شد؛ به طوری که در پس‌آزمون صبح به حد پس‌آزمون عصر رسید. این پیشرفت به اندازه‌ای بود که بین پس‌آزمون صبح و عصر تفاوتی مشاهده نشد؛ یعنی تمرین، جبران اثر زمان آزمون را کرده است و با وجود تفاوت در پیش‌آزمون‌های صبح و عصر، تمرین باعث شده که دیگر تفاوتی نکند ما پس‌آزمون را صبح یا عصر بگیریم، زیرا پس‌آزمون صبح تا حد پس‌آزمون عصر پیشرفت نشان داده است.

در نهایت، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که میانگین نمره‌ی بهره‌ی حافظه‌ی افراد در پیش‌آزمون عصر بهتر از پیش‌آزمون صبح بوده است و هم‌چنین امتیاز بهره‌ی حافظه بعد از تمرین به طور معناداری نسبت به پیش از تمرین در زمان آزمون صبح افزایش یافته، در حالی که تمرینات هوازی بر میانگین نمرات بهره‌ی حافظه‌ی افراد در زمان آزمون عصر تأثیر معناداری نداشت. نتیجه‌گیری کلی اینکه، زمان آزمون می‌تواند تفاوت در کارکردهای شناختی را نشان دهد (تفاوت پیش‌آزمون‌ها) و تمرینات هوازی توانست عملکرد در آزمون صبح را به حد آزمون عصر ارتقا دهد، پس تمرین می‌تواند اثر زمان آزمون را تحت‌الشعاع قرار دهد.

از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم کنترل چرخه‌ی خواب و بیداری افراد اشاره کرد. دانشمندان معتقدند هر فرد در مغز خود ساعت زیستی دارد که وظیفه‌ی آن تنظیم و تطبیق فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی بدن با الگوی طبیعی فعالیت روزانه، خواب شبانه و استراحت است (٤٦). خواب پدیده‌ای طبیعی و از نیازهای فیزیولوژیکی انسان محسوب می‌شود و برای حفظ تعادل و توازن جسمانی- روانی انسان لازم است (٤٦، ٤٧). مطالعات نشان داده‌اند که بر هم خوردن نظم طبیعی و فیزیولوژیکی خواب، منجر به خستگی، تحریک‌پذیری، کاهش توانایی‌های ذهنی و جسمی، کاهش دقت و تمرکز، سردرد، افزایش فراموشی، آسیب به حافظه و تغییر در ظرفیت پاسخ‌دهی مطلوب می‌شود (٤٧، ٤٨)، بنابراین توصیه می‌شود تا با کنترل چرخه‌ی خواب و بیداری افراد، تحقیقات دیگری در این مورد صورت بگیرد. همچنین از آنجا که جنسیت عاملی است که بر کارایی افراد در زمان‌های مختلف روز اثر می‌گذارد (٢)، در تحقیق حاضر فقط زنان شرکت داده شدند، لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از مردان نیز استفاده شود.

**سپاسگزاری**

از کلیه‌ی دانشجویان عزیزی که در این پژوهش شرکت داشتند و نیز از حمایت‌های معنوی و راهنمایی‌های بی‌دریغ اساتید محترم دانشکده‌ی علوم ورزشی دانشگاه اصفهان صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

دریافت مقاله: ٩٣/١١/١٦ ; پذیرش مقاله: ٩٤/٦/١٠

## منابع

1. Naraghi Y. Can we mind (thought) to change? Relying on the impact of information technology on the human mind. *Journal of cognitive sciences* 2011; 3(2);23-27. [Persian]

2. Cavallera G, Boari G, Giudici S, Ortolano A. Cognitive Parameters And Morning And Evening Types: Two Decades Of Research. *Journal Perceptual and Motor Skills* 2011;112(2):649-65.

3. Gashmardi M. The role of memory in the process of learning a foreign language, Chamran University, Faculty of Literature and Human Sciences, Chamran University; 2005. [Persian].

4. Saadati shamir A, Kiamanesh A, Kadivar P, Hamidi M. working memory explore the relationship between reading performance and academic achievement in language. *Journal of educational innovations*



www.SID.ir

Archive of SID



2010;35(9).

5. seemorgh group. http://www.seemorgh.com/health, Updated june 23;2014.

6. Ebrahimi SH, Rashidipor A, Vafaee A, Mohammadakhavan M, Haqiqi S. Lesion basal-lateral amygdala inhibitory effects on learning and memory enhancing effects of voluntary exercise by propranolol. *Journal of Semnan University of Medical Sciences* 2009;11(2);133-141. [Persian]

7. Tomporowski PD. Effects of acute bouts of exercise on cognition. *Journal Acta psychologica* 2003;112(3):297-324.

8. Best JR. Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review* 2010 30(4):331-51.

9. Stroth S, Hille K, Spitzer M, Reinhardt R. Aerobic endurance exercise benefits memory and affect in young adults. *Neuropsychological Rehabilitation* 2009; 19(2):223-43.

10. Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise [Rajabi H, Rahmani nia F, Moini Z, Aqa Ali Nezhad H, Salami F, Trans]. Tehran: Mobtakeran; 2012.

11. Reqbati A. Effects of circadian rhythm on cardiorespiratory endurance male students. Tehran: Physical Education Department of Physical Education and Sports Science Training Center; 1997. [Persian]

12. Porjafar M. The effect of exercise on psychological variables. The effect of exercise on memory. Tehran: Ravanyar Clinic; 2009. [Persian]

13. Kelly TL. Circadian Rhythms: Importance for Models of Cognitive Performance. *Journal Naval health research center*; 1996;96(1):1-24.

14. Blake M. Time of day effects on performance in a range of tasks. *Psychonomic Science* 1967;9(6):349-350.

15. Colquhoun WP. Circadian variations in mental efficiency (Circadian rhythms in human mental performance from waking day, round of clock and simulated shiftwork studies). *Biological rhythms and human performance*. London and New York, Academic Press ;1971.

16. Folkard S, Monk TH. Time of day and processing strategy in free recall. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 1979;31(3):461-75.

17. Baddeley A, Hatter E, Scott D, Snashall A. Memory and time of day. Quarter1, *Journal of Experimental Psychology* 1970;22:605-9.

18. Furnham A, Rawles R. Spatial ability at different times of day. *Personality and individual differences* 1988 9(5):937-9.

19. May CP, Hasher L, Stoltzfus ER. Optimal time of day and the magnitude of age differences in memory. *Psychological Science* 1993;4(5):326-30.

20. Esteki M, Sadeghi D. Comparison of Short Term Memory Efficiency (Visual and Audio) at Circadian Rhythm (Chronopsychology). *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2010;5:2002-5.

21. Gribble PA, Tucker WS, White PA. Time-of-day influences on static and dynamic postural control. *Journal of athletic training* 2007;42(1):35.

22. Edwards B, Waterhouse J, Atkinson G, Reilly T. Exercise does not necessarily influence the phase of the circadian rhythm in temperature in healthy humans. *Journal of sports sciences* 2002;20)9):725-732.

23. Winget CM, Deroshia CW, Holley DC. Circadian rhythms and athletic performance. *Journal Medicine & Science in Sports & Exercise* 1985;17(5): 498-516.

24. Cappaert TA. Review: time of day effect on athletic performance: an update. *Journal Strength and Conditioning Research* 1999;13(4): 412-421.

25. West R, Murphy KJ, Armilio ML, Craik FI, Stuss DT. Effects of time of day on age differences in working memory. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 2002;57(1):3-10.

26. Ahmed SM, Malik AN, Choudhary UG, Siraj N, Wahab A, Nadeem A, et al. Diurnal Variation of Visual Short-term Memory. *Journal of young investigators*. 2013;25(8):101-107.

27. Bahrami H. Psychological tests. Tehran: Allameh Tabatabai University Press; 1998. [Persian]

28. Orangi M. Standardization of the Wechsler Memory Scale-Revised in Shiraz, Tehran, MSc Thesis psychological clinical thirty Tehran Psychiatric Institute, Tehran; 1999. [Persian]

29. Van Uffelen JG, Paw MJCA, Hopman-Rock M, Van Mechelen W. The effects of exercise on cognition in older adults with and without cognitive decline: a



www.SID.ir

Archive of SID



systematic review. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2008;18(6):486-500.

30. Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in neurosciences* 2002;25(6):295-301.

31. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2011;108(7):3017-22.

32. Baddeley A, Hatter J, Scott D, Snashall A. Memory and time of day. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 1970;22(4):605-9.

33. Blake M. Temperament and time of day (Daytime human performance and temperament rhythms as function of individual introversion-extroversion rating). *Biological rhythms and human performance*, London and New York, Academic Press;1971, 109-48.

34. Rand D, Eng JJ, Liu-Ambrose T, Tawashy AE. Feasibility of a 6-month exercise and recreation program to improve executive functioning and memory in individuals with chronic stroke. *Neurorehabilitation and neural repair*; 2010.

35. Coles K, Tomporowski PD. Effects of acute exercise on executive processing, short-term and long-term memory. *Journal of sports sciences* 2008;26(3):333-44.

36. Sibley BA, Etnier JL. The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science* 2003;15(3):243-56.

37. Arendash GW, Garcia MF, Costa DA, Cracchiolo JR, Wefes IM, Potter H. Environmental enrichment improves cognition in aged Alzheimer's transgenic mice despite stable [beta]-amyloid deposition. *Neuroreport* 2004;15(11):1751-4.

38. Lambourne K, Tomporowski P. The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: a meta-regression analysis. *Brain research* 2010; 12-24.

39. Brisswalter J, Collardeau M, René A. Effects of acute physical exercise characteristics on cognitive performance. *Sports Medicine* 2002;2(9):555-66.

40. Nielson KA, Radtke RC, Jensen RA. Arousal-induced modulation of memory storage processes in humans. *Neurobiology of learning and memory*. 1996; 66(2):133-142.

41. Hockey G, Colquhoun W. Diurnal variation in human performance: A review. *Aspects of human efficiency* 1972:1-23.

42. Kleitman N, Jackson DP. Body temperature and performance under different routines. *Journal of Applied Physiology* 1950;3:309-328.

43. Blake M, Corcoran D. Introversion-extraversion and circadian rhythms. Aspects of human efficiency, diurnal rhythms and loss of sleep London, The English Universities Press ltd;1972.

44. Pereira AC, Huddleston DE, Brickman AM, Sosunov AA, Hen R, McKhann GM, et al. An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2007;104(13): 5638-43.

45. Tong L, Shen H, Perreau VM, Balazs R, Cotman CW. Effects of exercise on gene-expression profile in the rat hippocampus. *Neurobiology of disease* 2001; 8(6):1046-56.

46. Haack M, Mullington JM. Sustained sleep restriction reduces emotional and physical well-being. *Pain* 2005;119(1):56-64.

47. Habeck C, Rakitin BC, Moeller J, Scarmeas N, Zarahn E, Brown T, et al. An event-related fMRI study of the neurobehavioral impact of sleep deprivation on performance of a delayed-match-to-sample task. *Cognitive brain research* 2004; 18(3):306-21.

48. manavi A. Dreams of a medical perspective. Tehran University Press;1988:3-26. [Persian].



www.SID.ir