

اثر نوع فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای بر بازداری پاسخ ورزشکاران

مرتضی بگلری^۱، محمد ملکی^۲، سعید قائینی^۳

۱. کارشناس ارشد دانشگاه کردستان

۲. استادیار دانشگاه کردستان*

۳. استادیار دانشگاه کردستان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۸/۲۰

چکیده

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر نوع فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای با شدت متوسط بر توانایی بازداری پاسخ دانشجویان ورزشکار بود. بدین منظور، با توجه به معیارهای ورود و خروج از مطالعه، ۲۸ ورزشکار از جامعه آماری دانشجویان دانشگاه کردستان انتخاب شده و به‌طور تصادفی در دو گروه ۱۴ نفره نوارگردان ($22/50 \pm 1/28$ سال) و دوچرخه‌کارسنج ($22 \pm 1/88$ سال) مورد بررسی قرار گرفتند. آزمودنی‌ها به مدت ۳۵ دقیقه و با شدت $65\% - 60\%$ ضربان قلب بیشینه، به فعالیت بدنی پرداختند. برای ارزیابی توانایی بازداری پاسخ، از آزمون‌های رایانه‌ای استروپ و مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین در پیش، بلافاصله و ۲۰ دقیقه پس از اتمام فعالیت استفاده گردید. نتایج آزمون تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌های تکراری، بر عدم معناداری تفاوت تأثیر دو نوع فعالیت بدنی بر توانایی بازداری پاسخ دلالت داشت ($P=0.05$). اگرچه، اثر هر دوی آن‌ها بر توانایی بازداری پاسخ، مثبت و معنادار بود ($P=0.000$). بدین ترتیب، هر نوع فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای، موجب بهبود توانایی بازداری پاسخ می‌گردد.

واژگان کلیدی: نوع فعالیت بدنی هوازی، توانایی بازداری پاسخ، نوارگردان، دوچرخه‌کارسنج

مقدمه

مشارکت در فعالیت‌های جسمانی موجب تندرستی، بهزیستی، بهبود تفکر و کاهش استرس و اضطراب می‌گردد. این موضوع موجب توجه فراوان به کشف اثرات سودمند احتمالی ورزش و فعالیت‌بدنی از جمله فعالیت‌بدنی هوازی یک جلسه‌ای بر پردازش شناختی شده است (۱). در ورزش و فعالیت‌بدنی، عملکرد موفق وابسته به برآوردن نیازهای شناختی و جسمانی به‌صورت همزمان است. از طرفی، مطالعات نشان داده که فعالیت با شدت متوسط و زیر بیشینه، عملکردهای شناختی را تقویت و تسهیل می‌کند (۲) به همین دلیل، تقابل بین تغییرات فیزیولوژیکی ایجاد شده توسط فعالیت‌بدنی و عملکردهای شناختی، موضوع بحث‌های گسترده‌ای بوده است (۳).

یکی از مسائل موردنظر پژوهشگران در تسهیل عملکردهای شناختی، جنبه‌های مختلف توانایی توجه بوده است (۴). مدل کانمن^۱ (۴) در سال ۱۹۷۳ به‌عنوان یکی از نظریه‌های جایگاه مرکزی منابع توجهی و مدل‌های توضیح‌دهنده رابطه فعالیت‌بدنی - شناخت، تغییرات رخ داده را به تغییرات سطح انگیزختگی نسبت می‌دهد. آن نظریه در تبیین اثرگذاری فعالیت‌بدنی یک جلسه‌ای بر شناخت، معتقد بود میزان منابع دردسترس در هر زمان محدود بوده و متناسب با میزان انگیزختگی فرد افزایش یا کاهش می‌یابد. دردسترس بودن منابع برای اجرای همزمان تکلیف شناختی و فعالیت‌بدنی، وابسته به سطح انگیزختگی است که توسط دو مجموعه از عوامل تعیین می‌گردد: ۱- نیازهای تکلیف و ۲- منابع مختلف انگیزختگی شامل شدت محرک‌ها، اثر فعالیت‌بدنی هوازی یک جلسه‌ای و غیره. تخصیص منابع، متأثر از امیال پایدار، مقاصد گذرا و بازخورد از فعالیت درحال اجرا می‌باشد. سطح انگیزختگی، مطابق با میزان منابع توجهی دردسترس بوده و افت عملکرد شناختی، ناشی از تداخل فراتر از ظرفیت نیازهای توجهی دو تکلیف همزمان می‌باشد و تداخل بین تکالیف نیز تابعی از بار کار^۲ است. براساس این مدل، فعالیت‌بدنی باعث افزایش انگیزختگی فیزیولوژیکی و متعاقب آن باعث افزایش منابع دردسترس خواهد شد و تکالیفی که نیازمند منابع زیاد هستند در مقایسه با تکالیفی که به منابع کمتری نیاز دارند، از اثرات تسهیلی فعالیت هوازی سود بیشتری خواهند برد. یک جلسه فعالیت‌بدنی باعث تغییرات رفتاری و روان‌شناختی شده که نشان‌دهنده تعدیل‌سازی زودگذر فعالیت سیستم‌های عصبی بوده و در سطوح انگیزختگی و فرایندهای شناختی، مسئول تخصیص منابع ذهنی می‌شود. توجیحات عصب‌شناختی زیربنای این تغییرات موقتی رفتاری و روانی، آن‌ها را به تعدیل موقتی فعالیت شبکه‌های عصبی درگیر در تکلیف شناختی یا حالت ذهنی موردنظر نسبت می‌دهند (۵). به‌علت تأثیر متغیرهای تعدیل‌کننده رابطه فعالیت‌بدنی - شناخت؛

-
1. Kahneman
 2. Work Load

مانند نوع فعالیت بدنی، نوع تکلیف شناختی و زمان اجرای آن تکلیف، قطعیت توجیهات و پیش‌بینی‌های این‌گونه رویکردها همچنان مورد چالش می‌باشد (۶،۷).
طبق مطالعات، بیشترین اثرات فعالیت بدنی در تکالیف کارکردهای اجرایی^۱ که جزء فرایندهای شناختی عالی است، قابل مشاهده است (۸). این کارکردها که شامل برنامه‌ریزی^۲، زمان‌بندی^۳، بازداری پاسخ^۴ و حافظه فعال است (۹،۱۰)، در امور مختلف زندگی و برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت نقش اساسی دارد (۱۱). کارکردهای اجرایی، سطوح عالی توانایی‌های شناختی‌ای را دربرمی‌گیرند که عملکردهای شناختی پایه‌ای و زیربنایی را برای رفتارهای هدفمند، کنترل کرده و با فعالیت لوب قدامی مغز^۵ همراهند (۸). با وجود این‌که اثر فعالیت بدنی یک جلسه‌ای بر فرایندهای شناختی پایه‌ای به خوبی مشخص و مستند شده (۱،۷)؛ اما در رابطه با فرایندهای شناختی عالی مانند: کنترل شناختی^۶، حافظه فعال^۷ و انعطاف‌پذیری شناختی^۸ هنوز مبهم است (۸). این ابهام در بررسی ادبیات پژوهش به چشم می‌خورد. به‌طوریکه هنگام فعالیت هوازی با دوچرخه‌کارسنج، پژوهشگران (۱۶-۱۲) متوجه اثر مثبت فعالیت هوازی بر کارکرد شناختی شدند؛ اما در مطالعات دیگر (۱۵،۱۶) این‌گونه نبود. از طرف دیگر، مطالعاتی که اثر فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای با نوارگردان بر تغییرات کارکردهای اجرایی شناختی را بررسی کرده‌اند، بهبود (۱۷،۱۸) یا عدم تأثیر (۱۹) را دریافتند.

ناهمسانی در ادبیات پژوهش نشان می‌دهد متغیرهای تعدیل‌کننده می‌توانند ارتباط بین فعالیت هوازی یک جلسه‌ای و شناخت را تحت تأثیر قرار دهند که از جمله آن‌ها می‌توان نوع فعالیت بدنی به‌کارگرفته‌شده را نام برد. از جمله روش‌های فعالیت بدنی رایج، فعالیت با نوارگردان و دوچرخه‌کارسنج است. نتایج حاصل از این دو وسیله به دلیل نیاز بیشتر به منابع توجه برای حفظ آهنگ مطلوب فعالیت در هنگام فعالیت با نوارگردان، در مقایسه با دوچرخه‌کارسنج می‌تواند تا حدودی فرق داشته باشد. نوع فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای نیز به دلیل نیازهای توجهی متفاوت می‌تواند به صورت متفاوتی بر فرایندهای شناختی اثر بگذارد (۷) و ادبیات پژوهش نیز نتایج متناقضی در این رابطه گزارش کرده است؛ بنابراین، بررسی نقش متغیرهای مداخله‌گر می‌تواند

-
1. Executive function
 2. Planning
 3. Scheduling
 4. Response inhibition
 5. Frontal lobe
 6. Cognitive control
 7. Working memory
 8. Cognitive flexibility

ابهامات این حوزه پژوهشی را کاهش دهد. بدین منظور، هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه اثر نوع فعالیت هوازی یک جلسه‌ای با استفاده از دوچرخه‌کارسنج و نوارگردان بر توانایی بازداری پاسخ در دانشجویان ورزشکار می‌باشد و در پی پاسخ به این سوال است که آیا در اثرگذاری این دو نوع فعالیت بدنی بر شناخت، تفاوت وجود دارد؟ و آیا می‌توان تناقض موجود در ادبیات را به استفاده از انواع مختلف فعالیت بدنی نسبت داد؟

روش پژوهش

جامعه آماری پژوهش را دانشجویان ورزشکار دانشگاه کردستان تشکیل دادند. برای انتخاب آزمودنی‌ها ابتدا پرسش‌نامه محقق‌ساخته (شامل سوالاتی در مورد اطلاعات فردی، سوابق پزشکی و پیشینه ورزشی) بین دانشجویان ورزشکار دانشگاه توزیع شد و پس از جمع‌آوری آن، از بین افرادی که معیارهای لازم را براساس پرسش‌نامه داشتند (داشتن ۱۸ تا ۲۶ سال سن، حداقل سه جلسه فعالیت ورزشی در هفته در ۶ ماه گذشته و سلامتی جسمانی)، ۴۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب شده و به همان روش در دو گروه دوچرخه‌کارسنج و نوارگردان قرار گرفتند. سپس، میزان حداکثر اکسیژن مصرفی گروه نوارگردان با استفاده از تست بروس^۱ (۲۰) و گروه دوچرخه‌کارسنج با استفاده از تست فزاینده^۲ (۲۱) انجام شد و در هر گروه ۱۴ نفر از کسانی که میزان حداکثر اکسیژن مصرفی موردنظر را (بین ۴۰-۵۰ ml/kg/min) داشتند به صورت تصادفی برای آزمون اصلی انتخاب شدند. روش پژوهش از نوع نیمه‌تجربی و طرح آن از نوع نیمه‌تجربی درون‌گروهی با اندازه‌گیری مکرر بود. متغیر مستقل، فعالیت هوازی با شدت ۶۵٪-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب و متغیر وابسته نیز توانایی بازداری پاسخ بود که با استفاده از آزمون‌های استروپ^۳ و مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین^۴ اندازه‌گیری شد.

آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین، کارکردهای شناختی از قبیل حافظه فعال، توجه، پردازش بینایی، تبدیل^۵، بازداری، به‌روزرسانی^۶ و توجه انتخابی^۷ را می‌سنجد (۲۲). این آزمون دارای ۶۴ کارت بود که بر روی کارت‌ها چهار نوع شکل وجود داشت (مثلث، ستاره، صلیب و دایره). تعداد

-
1. Bruce test
 2. Incremental test
 3. Stroop test
 4. Wisconsin Card Sort Test
 5. Switching
 6. Updating
 7. Selective attention

هریک از شکل‌ها بر روی هر کارت، از یک تا چهار عدد در نوسان بود و اشکال روی هر کارت به یکی از رنگ‌های آبی، زرد، سبز و قرمز بود؛ بنابراین، آزمون دارای سه اصل: شکل (چهارنوع)، تعداد (چهار حالت) و رنگ (چهار رنگ) بود که ترکیب این موارد، ۶۴ حالت را ایجاد می‌کرد و فرد باید براساس اصل مربوطه (شکل، رنگ یا تعداد)، به مرتب‌سازی کارت‌های ارائه‌شده می‌پرداخت (۲۳). این تکلیف نیازمند آن بود که شرکت‌کنندگان، اصل و اساس طبقه‌بندی کردن را با آزمایش و خطا و بازخورد آزمون پیدا کنند. بعد از هر کوشش، بازخورد آزمون به‌صورت صوتی (برای پاسخ صحیح و غلط صدای متفاوتی تولید می‌شود) و نوشتاری (به‌صورت درست یا نادرست در پایین صفحه) ارائه می‌شد. بعد از آن که آزمودنی، ۶ کوشش را به‌طور صحیح و پشت‌سرهم مرتب می‌کرد، اصل و اساس مرتب‌سازی بدون هشدار دادن تغییر می‌کرد و آزمودنی باید براساس اصل جدیدی که با آزمایش و خطا و بازخورد آزمونگر پیدا می‌کرد به مرتب‌سازی می‌پرداخت. حداکثر کوشش‌های آزمون ۶۴ عدد بود؛ ولی هنگام اجرای آزمون، هر زمانی که فرد ۶ مجموعه (هر مجموعه ۶ کوشش صحیح متوالی) را کامل می‌کرد آزمون تمام می‌شد. اگر نمی‌توانست ۶ مجموعه را کامل کند آزمون تا ۶۴ کوشش ادامه می‌یافت. در این آزمون عموماً از تعداد طبقات تکمیل‌شده، تعداد خطای درجاماندگی و تعداد خطاهای دیگر (خطاهای غیردرجاماندگی) به‌عنوان شاخص و معیار عملکرد آزمودنی‌ها استفاده می‌شود که در این پژوهش، از خطای درجاماندگی استفاده شد. در این پژوهش از نرم‌افزار نسخه فارسی آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین (۲۲) که در مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا در کشور ایران تولید گردید استفاده شد و اجرای این آزمون حدوداً ۴ دقیقه به‌طول می‌انجامید. پایایی این آزمون در جمعیت ایرانی ۰/۸۵٪ گزارش شده است (۲۳). پایایی این آزمون در جامعه آماری حاضر از طریق روش آزمون - آزمون مجدد بین ۰/۷۵ و ۰/۹۲ بود.

نرم‌افزار فارسی آزمون استروپ کلمه و رنگ، برای بررسی توانایی بازداری و توجه انتخابی استفاده شد. در این پژوهش از نرم‌افزار نسخه فارسی آزمون رنگ - کلمه استروپ که در مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا در کشور ایران تولید گردید استفاده شد. این نسخه فارسی توسط مشهدی و همکاران (۲۴) در سال ۱۳۸۸ در مؤسسه فوق ساخته شده و روایی صوری آن توسط متخصصین این آزمون در کشور، مناسب ارزیابی شده است. اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی در دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است (۲۵). پایایی این آزمون در جامعه آماری حاضر از طریق روش آزمون - آزمون مجدد بین ۰/۷ و ۰/۹۴ بود. پژوهش‌های انجام‌شده پیرامون این آزمون نیز نشانگر روایی مناسب آن در سنجش بازداری پاسخ در بزرگسالان می‌باشد (۲۶).

در این آزمون در شرایط کنترل، ابتدا از آزمودنی خواسته می‌شود تا رنگ دایره‌های رنگی (قرمز، آبی، سبز و زرد) را که در صفحه رایانه روبه‌روی خود می‌بیند، به سرعت نام ببرد. در شرایط آزمایشی (اصلی) کلمات قرمز، آبی، سبز و زرد با رنگ جوهری که نوشته شده است یا همخوانی دارد یا ندارد و آزمودنی باید به سرعت به نام رنگ مشاهده شده و نه کلمه، با فشردن کلیدهای صفحه کلیدی که رنگ‌های آن مطابق با رنگ‌های مشاهده شده می‌باشد پاسخ دهد. در این آزمون، آزمودنی پس از نشستن روبه‌روی صفحه رایانه با ۹۶ تلاش تصادفی (شامل ۴۸ محرک همخوان و ۴۸ ناهمخوان) مواجه می‌شود که باید رنگ جوهر را از کلمه مشاهده شده تشخیص دهد. این آزمون که ۴ دقیقه به طول می‌انجامد نمرات زیر را به صورت جداگانه برای محرک‌های همسان و ناهمسان محاسبه می‌کند: زمان واکنش، تعداد خطا، تعداد بدون پاسخ، تعداد صحیح و نمره تداخل (تفاوت بین نمره تعداد صحیح همخوان و تعداد صحیح ناهمخوان) که در این مطالعه از نمرات تداخل برای محاسبات آماری استفاده شد.

برای اجرای آزمون، آزمودنی‌ها در دو جلسه و در دو روز مختلف (با حداقل دو روز فاصله) در آزمایشگاه حاضر شدند. در جلسه اول، ابتدا آزمودنی‌ها با هدف کلی پژوهش و روند کار آشنا شده و فرم رضایت‌نامه، پرسش‌نامه محقق ساخته اطلاعات فردی، سوابق پزشکی و فعالیت بدنی را پر کردند که شامل سؤالاتی در مورد اطلاعات جمعیت‌شناسی، سوابق فعالیت بدنی و سلامتی آزمودنی‌ها بود. سپس آزمودنی‌ها جهت آشنایی با تکالیف شناختی، با چند کوشش و همراه با توضیحات آزمونگر به تمرین تکالیف پرداختند. در ادامه، میزان حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌های گروه نوارگردان با استفاده از تست بروس^۱ و گروه دوچرخه‌کارسنج با به‌کارگیری تست فزاینده با دوچرخه‌کارسنج برآورد شد. برای فعالیت بدنی در گروه نوارگردان، از نوارگردان با مدل h/p/cosmos(cos10933) Mercury، ساخت کشور آلمان و برای فعالیت در گروه دوچرخه‌کارسنج از دوچرخه‌کارسنج با مدل Monarkergomedic839E، ساخت کشور سوئد استفاده شد. تست بروس یکی از رایج‌ترین آزمون‌ها برای تعیین توانایی دستگاه قلب و تنفس است که با نوارگردان انجام می‌شود. این آزمون ۷ مرحله دارد و از مراحل ۱ تا ۷ به شیب و سرعت دستگاه افزوده می‌شود که در مراحل اول، فرد راه می‌رود و به تدریج با افزایش سرعت و شیب، شروع به دویدن می‌کند. در این آزمون هرگاه فرد دچار خستگی مفرط شود و قادر به ادامه فعالیت نباشد، فعالیت متوقف می‌شود و زمان فعالیت و تعداد ضربان قلب در انتها ثبت می‌شود و این اطلاعات درون فرمول شماره ۱ قرار گرفته و حداکثر اکسیژن مصرفی محاسبه می‌شود (۲۰):

$$\text{Men} = \text{Vo}_2 \text{ max (ml/kg/min)} = 2.94 \times 7.65$$

1. Bruce test

در تست فزاینده‌ای که برای تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه دوچرخه‌کارسنج انجام شد، در شروع فعالیت آزمودنی‌ها با شدت ۳۰ وات و با سرعت یکنواخت (۵۰ رکاب در دقیقه) رکاب زدند و هر ۲ دقیقه یکبار به میزان ۳۰ وات بر شدت افزوده می‌شد. فعالیت تا زمانی که فرد نتوانست ادامه دهد و به خستگی مفرط رسید و تعداد پدال‌ها در دقیقه کاهش پیدا کرد، ادامه یافت. در آخر با استفاده از حداکثر ضربان قلب، آخرین شدتی که در آن فعالیت انجام شده و مدت زمان فعالیت آزمودنی‌ها و با به‌کارگیری فرمول شماره ۲، حداکثر اکسیژن مصرفی فرد محاسبه شد (۲۱).

$$V_{O_2 \max} = [1.8 * [\text{work rate}(\text{kg.m}/\text{min})/\text{body mass}(\text{kg})]] + 7(\text{ml.kg.min})$$

$$\text{Work Rate} (\text{kg.m}/\text{min}) = \text{watts} * 6.12$$

در این جلسه وزن آزمودنی‌ها با استفاده از یک ترازوی Beurer ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۲ کیلوگرم ارزیابی شد و حداکثر ضربان قلب با ابزار دورسنجی رادیویی ثبت گردید که از ضربان‌سنج مدل Polar، ساخت کشور سوئد در گروه نوارگردان و از ضربان‌سنج مدل Monark ساخت کشور سوئد در گروه دوچرخه‌کارسنج استفاده شد. در این جلسه به آزمودنی‌ها گفته شد که در روز مربوط به جلسه دوم، فعالیت‌بدنی نداشته باشند و حداقل ۲ ساعت قبل از جلسه، نوشیدنی کافئین‌دار و سیگار مصرف نکنند. قبل از اجرای تست فزاینده برای گروه دوچرخه‌کارسنج، ارتفاع مناسب صندلی برای هر یک از آزمودنی‌ها تعیین و ثبت شد.

در جلسه دوم، ابتدا آزمودنی‌ها پرسش‌نامه مربوط به سوابق ۲۴ ساعت گذشته خود را پر کردند که شامل سوالاتی در مورد غذا، خواب، احساس عمومی، فعالیت‌بدنی و سوابق پزشکی آزمودنی‌ها در مورد ۲۴ ساعت گذشته بود. سپس به یک ابزار دورسنجی رادیویی جهت ثبت ضربان قلب که با یک کمربند به دور سینه بسته می‌شد مجهز شدند و بعد از نشستن به مدت ۱۰ دقیقه به صورت ساکن روی صندلی، ضربان قلب آنان ثبت شد. سپس آزمون‌های شناختی (ابتدا آزمون استروپ و سپس آزمون ویسکانسین) در موقعیت نشسته روی صندلی و روبه‌روی رایانه (فاصله صفحه رایانه تا سر فرد ۵۰-۶۰ سانتیمتر) انجام شد. دو دقیقه بعد، فعالیت‌بدنی مربوطه انجام شد که شامل ۵ دقیقه گرم کردن با شدت ۵۵٪-۵۰٪ حداکثر ضربان قلب و سپس افزایش شدت فعالیت تا رسیدن به ضربان قلب معادل ۶۵٪-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب و ۳۰ دقیقه فعالیت در آن شدت بود (جمعا ۳۵ دقیقه) (۱۲، ۱۶، ۱۷، ۱۹). در صورت لزوم، برای حفظ ضربان قلب در دامنه مورد نظر، در توان و سرعت ابزارهای مربوطه (نوارگردان و دوچرخه‌کارسنج) تغییراتی ایجاد می‌شد. بلافاصله بعد از اتمام فعالیت و همچنین ۲۰ دقیقه بعد از اتمام فعالیت (۲۷) درحالی‌که فرد به روی صندلی نشسته بود،

آزمون‌های شناختی با همان ترتیب ارائه قبلی دوباره انجام شد. طی این جلسه، در طول فعالیت‌بدنی میزان فشار دریافتی براساس مقیاس بورگ^۱ هر ۲ دقیقه یک‌بار ثبت می‌شد و برای سهولت کار، این مقیاس به روی برگه‌ای چاپ شده و روبه‌روی ابزار مربوطه و آزمودنی قرار گرفته بود و آزمودنی به صورت کلامی با گفتن عدد مربوطه، میزان فشار را بیان می‌کرد. در هر دو جلسه اول و دوم، آب جهت نوشیدن آزمودنی‌ها در اختیارشان قرار گرفت. جهت افزایش انگیزه و مشارکت بهتر آزمودنی‌ها، برای آن‌ها پاداش در نظر گرفته شد. آزمون جلسه دوم (اصلی) بین ساعات ۹ الی ۱۱ صبح انجام شد. برای انجام آزمون‌های شناختی از رایانه DELL با صفحه ۱۵/۶ اینچ استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش توسط نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۱۶) در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شد. با رعایت پیش‌فرض‌های استفاده از آزمون‌های آماری پارامتریک، از آزمون آماری آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر با طرح ۲ * ۳ (نوع فعالیت * زمان) استفاده شد که در آن نوع فعالیت، عامل بین‌گروهی و زمان، عامل درون‌گروهی بود. برای بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی از آزمون تی جفتی استفاده شد. همچنین، حداقل سطح معناداری در آزمون فرض‌های مربوطه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

فرض اصلی این پژوهش عبارت بود از اینکه بین توانایی بازداري پاسخ دانشجویان ورزشکار در قبل، بلافاصله و ۲۰ دقیقه پس از توقف فعالیت‌بدنی هوازی یک جلسه‌ای با شدت متوسط با دوچرخه-کارسنج و نوارگردان، تفاوت معناداری وجود دارد. جدول ۱ خصوصیات آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف استفاده شد که نتایج نشان داد که توزیع داده‌ها برای این دو متغیر در هر دو گروه طبیعی است.

جدول ۱- مشخصات آزمودنی‌ها (میانگین و انحراف استاندارد)

شاخص‌ها	گروه (هر گروه ۱۴ نفر)	میانگین و انحراف استاندارد
سن	دوچرخه‌کار سنج	۱/۲۸±۲۲/۵۰
	نوارگردان	۱/۸۸±۲۲/۰۰
وزن (kg)	دوچرخه‌کار سنج	۶/۵۳±۶۹/۵۰
	نوارگردان	۷/۱۳±۷۲/۴۶
Vo2max (ml/ kg/min)	دوچرخه‌کار سنج	۲/۲۴±۴۳/۰۵
	نوارگردان	۳/۰۹±۴۵/۳۵
ضربان قلب استراحت (در دقیقه)	دوچرخه‌کار سنج	۶/۸۰±۷۶/۵۰
	نوارگردان	۷/۶۲±۷۵/۵۰
ضربان قلب بیشینه (در دقیقه)	دوچرخه‌کار سنج	۸/۸۰±۱۷۵/۰۷
	نوارگردان	۸/۹۶±۱۹۷/۸۶
متوسط توان دوچرخه‌کار سنج (watt)	دوچرخه‌کار سنج	۹/۲۳±۷۱/۵۰
	نوارگردان	۰/۳۶±۶/۵۱
سرعت نوارگردان (km)	نوارگردان	۰/۳۶±۶/۵۱

در جلسه اصلی در طول فعالیت بدنی، میزان فشار دریافتی براساس مقیاس بورگ هر ۲ دقیقه یک‌بار ثبت می‌شد که از میانگین نتایج دقیق ۱، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ برای تجزیه و تحلیل استفاده شد (جدول ۲). توزیع داده‌ها نیز برای مقیاس بورگ در ۴ زمان مختلف توسط آزمون کلموگروف - اسمیرنوف نشان داد که توزیع داده‌ها طبیعی است. نتایج آزمون آنالیز واریانس برای اثر اصلی زمان در مقیاس بورگ معنادار بود ($F=242.065$, $P=0.0005$). از آزمون تی جفتی برای مقایسه زوجی جهت تعیین محل تفاوت‌ها استفاده شد. همه مقایسه‌های زوجی برای گروه دوچرخه‌کار سنج و نوارگردان (دقیقه ۱ با ۱۵ و ۱۵ با ۲۵، $P=0.0005$ ، دقیقه ۲۵ با ۳۵، $P=0.001$) معنادار بودند. این نتیجه گویای آن می‌باشد که میزان فشار دریافتی در حین فعالیت، با گذشت زمان در هر دو گروه افزایش یافته است. نتیجه تحلیل واریانس بین‌گروهی نشان داد که اثر اصلی گروه معنادار نبود ($F=2.662$, $P=0.115$) که نشان‌دهنده آن است که بین این دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج آزمون واریانس برای مقیاس بورگ

عامل	F	P	اتا
زمان	۲۴۲/۰۶۵	* ۰/۰۰۰۵	۰/۹۰۳
گروه	۲/۶۶۲	۰/۱۱۵	۰/۰۹۳
تعامل	۲/۷۸۷	۰/۰۶۴	۰/۰۹۷

در تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر، یکی از فرض‌هایی که باید برقرار باشد فرض کرویت^۱ است که برای بررسی آن باید از آزمون موچلی^۲ استفاده کرد. نتایج آزمون آماری موچلی نشان داد که این پیش‌فرض رعایت شده است (نمره تداخل: $P=0.267, df=2$ و خطای درجامانگی: $P=0.201, df=2$).

نتایج آزمون ANOVA بین‌گروهی، درون‌گروهی و اثر تعامل در جدول ۳ آمده است. در این جدول اثر اصلی گروه که گویای اثر نوع فعالیت‌بدنی است، برای متغیرهای نمره تداخل در آزمون استروپ و خطای درجامانگی در آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین نشان‌دهنده آن است که نوع فعالیت‌بدنی بر توانایی بازداری پاسخ، اثر معناداری ندارد (برای نمره تداخل $F=0.466, P=0.501$ و برای خطای درجامانگی $F=0.461, P=0.503$). اثر اصلی زمان نیز برای متغیرهای نمره تداخل و خطای درجامانگی در سه مرتبه اندازه‌گیری، تفاوت معناداری نشان داد (برای نمره تداخل $F=9.919, P=0.0005$ و برای خطای درجامانگی $F=5.287, P=0.008$).

جدول ۳- نتایج آزمون آنووا اندازه‌گیری مکرر برای متغیرهای نمره تداخل و خطای درجامانگی

خرده‌متغیرها	عامل	F	P	اتا
نمره تداخل	زمان	۵/۲۸۷	* ۰/۰۰۸	۰/۱۶۹
	گروه	۰/۴۶۶	۰/۵۰۱	۰/۰۱۸
	تعامل	۰/۰۱۹	۰/۹۸۱	۰/۰۰۱
خطای درجامانگی	زمان	۹/۹۱۹	* ۰/۰۰۰۵	۰/۲۷۶
	گروه	۰/۴۶۱	۰/۵۰۳	۰/۰۱۷
	تعامل	۰/۱۳۱	۰/۸۷۷	۰/۰۰۵

-
1. Sphericity
 2. Mauchly

چون اثرات درون‌گروهی برای عامل زمان معنادار بود نشان می‌دهد که در این عامل، حداقل بین دو زمان تفاوت معنادار وجود دارد. اجرای آزمون تی جفتی برای تعیین محل تفاوت زمان‌ها نشان داد که در متغیر نمره تداخل، فقط بین زمان‌های قبل و بلافاصله بعد از توقف فعالیت در هر دو گروه دوچرخه‌کارسنج ($P=0.045$) و نوارگردان ($P=0.022$) تفاوت معناداری وجود دارد. در متغیر خطای درجاماندگی نیز بین زمان‌های قبل و بلافاصله بعد از توقف فعالیت در گروه دوچرخه‌کارسنج ($P=0.038$) و نوارگردان ($P=0.008$) و همچنین، بین قبل و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت در گروه دوچرخه‌کارسنج ($P=0.037$) و نوارگردان ($P=0.035$) تفاوت معناداری وجود داشت (جدول ۴).

جدول ۴ - مقایسه زوجی با آزمون تی جفتی در هر دو زیرمتغیر برای دو گروه

متغیر	گروه	جفت مقایسه‌ها	T	P
نمره تداخل	دوچرخه‌کارسنج	قبل و بلافاصله بعد از توقف فعالیت	۲/۲۲۳	* ۰/۰۴۵
		قبل و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۱/۳۳۶	۰/۲۰۵
		بلافاصله و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۰/۵۲۰	۰/۶۱۲
	نوارگردان	قبل و بلافاصله بعد از توقف فعالیت	۲/۵۹۰	* ۰/۰۲۲
		قبل و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۱/۸۴۷	۰/۰۸۸
		بلافاصله و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۰/۲۴۹	۰/۸۰۷
خطای درجاماندگی	دوچرخه‌کارسنج	قبل و بلافاصله بعد از توقف فعالیت	۲/۳۱۴	* ۰/۰۳۸
		قبل و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۲/۳۲۱	* ۰/۰۳۷
		بلافاصله و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۰/۲۹۱	۰/۷۷۵
	نوارگردان	قبل و بلافاصله بعد از توقف فعالیت	۳/۱۰۱	* ۰/۰۰۸
		قبل و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۲/۳۴۸	* ۰/۰۳۵
		بلافاصله و ۲۰ دقیقه بعد از توقف فعالیت	۰/۴۴۰	۰/۶۶۷

همچنین طبق جدول ۳، اثر تعامل که نشان‌دهنده اثر تعاملی زمان و نوع فعالیت بر تکلیف شناختی است، در زیر متغیر نمره تداخل ($F=0.019$, $P=0.981$) و خطای درجاماندگی ($F=0.131$, $P=0.877$) معنادار نیست و گویای آن است که اثر نوع فعالیت بر اجرای تکالیف شناختی در زمان‌های مختلف معنادار نیست و به عبارت دیگر، تأثیر زمان بر اجرای تکالیف شناختی در دو نوع فعالیت تفاوت معناداری ندارد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر دو شیوه فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای با استفاده از نوارگردان و دوچرخه کارسنج بر توانایی بازداري پاسخ در دانشجویان ورزشکار بود. برای این منظور از آزمودنی‌های دو گروه دوچرخه کارسنج و نوارگردان خواسته شد تا آزمون‌های شناختی استروپ و مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین را در قبل، بلافاصله و ۲۰ دقیقه پس از توقف فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای با شدت ۶۵٪-۶۰٪ ضربان قلب بیشینه اجرا کنند.

در پژوهش حاضر نمره تداخل و خطای درجاماندگی بین دو نوع فعالیت هوازی (نوارگردان و دوچرخه کارسنج) تفاوت معناداری نداشتند. هنگام فعالیت با دوچرخه کارسنج در مقایسه با نوارگردان، انرژی سوخت‌وساز کمتری نیاز است و حرکت عمودی مرکز ثقل بدن در حالت نشسته کاهش می‌یابد و هنگام فعالیت با دوچرخه کارسنج، عضلات با دامنه کارایی بیشتری نسبت به نوارگردان منقبض می‌شوند (۷). احتمال می‌رفت این تفاوت‌ها باعث اعمال بارکار متفاوتی بر افراد شده و تکالیف شناختی را به‌طور متفاوتی تحت تأثیر قرار دهد که در این پژوهش این‌گونه نبود. در مقیاس درک فشار بزرگ، میانگین فشار دریافتی در آزمودنی‌های دو گروه تفاوت معناداری نشان داد که گویای آن است که آزمودنی‌های دو گروه از لحاظ شخصی، فشار یکسانی را در اثر فعالیت بدنی دریافت کرده‌اند و شاید علت عدم تفاوت در نتایج این دو گروه، اعمال فشار یکسان در اثر فعالیت بدنی باشد. براساس چارچوب مدل نظری کانمن (۴) در سال ۱۹۷۳، فعالیت بدنی باعث افزایش انگیزتگی فیزیولوژیکی و در نتیجه افزایش منابع در دسترس می‌شود و از آنجایی که این دو فعالیت بدنی فشار یکسانی را بر آزمودنی‌ها وارد کرده‌اند می‌توان گفت که انگیزتگی یکسانی را نیز موجب شده‌اند و این انگیزتگی یکسان، افزایش مشابهی را در منابع توجهی ایجاد کرده و منجر به اثرات مشابه بر تکالیف شناختی شده است. بدین ترتیب، نتیجه پژوهش حاضر با توجهات آن مدل سازگار می‌باشد. در بررسی ادبیات پژوهش مربوطه در منابع علمی داخل و خارج از کشور، مطالعه همسویی که به مقایسه اثر دو نوع فعالیت بر فرایندهای شناختی بعد از اتمام فعالیت بپردازد یافت نشد.

در مطالعات دتريخ و اسپارلینگ^۱ در سال ۲۰۰۴، انجام تکالیف شناختی کارکرد اجرایی در حین فعالیت با دوچرخه کارسنج و نوارگردان در مقایسه با گروه کنترل، اثرات تضعیفی فعالیت بدنی بر تکلیف شناختی را نشان داد (۶). در حالی که در تکالیف شناختی غیرمرتبط با کارکرد اجرایی، تغییر ایجاد نشد. تضعیف عملکرد در تکالیف شناختی می‌تواند به علت حجم کاری ذهنی بالای

1. Dietrich & Sparling

موردنیاز توسط فعالیت‌بدنی باشد (۴). طبق مدل کانمن، تداخل بین تکالیف عملکرد بارکار را که میزان منابع لازم برای انجام تکلیف خاص برای شرکت‌کننده خاص است بالا می‌برد. در سطوح پایین بارکار، ممکن است بین تکالیف، تداخل کمی وجود داشته یا اصلاً تداخلی وجود نداشته باشد. درحالی‌که در میزان بالای حجم کار، ممکن است تداخل زیاد شود. این پدیده تداخل می‌تواند توضیح‌دهنده این امر باشد که چرا انجام تکلیف شناختی در حین فعالیت می‌تواند تضعیف شود ولی بعد از اتمام فعالیت‌بدنی تسهیل گردد. اگر فعالیت‌های دویدن، دوچرخه‌سواری یا راه رفتن با تکلیف شناختی بر سر منابع رقابت کنند، ما شاهد این تداخل خواهیم بود که به نظر می‌رسد در پژوهش دتريخ و اسپارلینگ (۲۰۰۴) نیز این‌گونه بوده باشد. ازطرفی براساس مدل کانمن (۱۹۷۳) کاهش در عملکرد به‌علت نیازهای فعالیت‌های فعلی یا نیازهای فرایندهایی که از منابع در دسترس تجاوز می‌کند ایجاد می‌شود و می‌توان گفت که نیازهای شناختی، تکالیف کارکرد اجرایی و رقابت آن‌ها با فعالیت‌بدنی بر سر منابع، باعث تضعیف تکالیف شناختی شده است؛ اما در تکالیف شناختی غیر از کارکرد شناختی به‌علت نیازمندی‌های شناختی پایین، رقابتی با فعالیت‌بدنی نبوده است و اثرات تضعیفی ایجاد نشده است.

در پژوهش حاضر اثر تداخل و خطای درجاماندگی در هر دو گروه دوچرخه‌کارسنج و نوارگردان پس از توقف فعالیت‌بدنی نسبت به قبل از فعالیت کاهش یافت. طبق مدل کانمن (۱۹۷۳)، فعالیت‌بدنی باعث افزایش انگیزتگی فیزیولوژیکی و متعاقب آن باعث افزایش منابع در دسترس شد. همچنین مطابق با تابع عملکرد - منبع نورمن و بابرو^۱ (۱۹۷۵)، تکالیف نیازمند به منابع زیاد در مقایسه با تکالیفی که به منابع کمتری نیاز دارند از اثرات تسهیلی فعالیت هوازی سود بیشتری می‌برند (۲۸). در این پژوهش نیز فعالیت‌بدنی بر تکالیف کارکرد اجرایی که از تکالیف با نیازهای شناختی بالا هستند اثرات تسهیلی ایجاد کرد. این یافته با ادبیات پژوهش (۱۲،۱۴،۱۷،۱۸) همسو بود. شدت و مدت فعالیت‌بدنی می‌توانند به‌عنوان تعدیل‌کننده‌ای در رابطه با فعالیت‌بدنی و شناخت باشند (۷) و از آنجایی که شدت و مدت فعالیت در این پژوهش‌ها نزدیک به پژوهش حاضر است، می‌تواند علت همسو بودن نتایج باشد. یافته حاضر با نتایج بیسمن^۲ در سال ۲۰۰۵ (۱۶) و کولز و تام پوروفسکی^۳ در سال ۲۰۰۸ (۱۵) ناهمخوان بود. در آن مطالعات تکلیف کارکرد اجرایی (تکلیف راه‌گزینی) پس از توقف فعالیت هوازی با دوچرخه‌کارسنج تسهیل نشد. از آنجاکه واژه کارکرد اجرایی برای توصیف چندین کارکرد شناختی تنظیم‌کننده پردازش‌های شناختی بنیادی‌تر استفاده می‌شود و ماهیتی

-
1. Norman & Bobrow
 2. Beasman
 3. Coles & Tomporowski

چند وجهی دارد پژوهشگران دریافته‌اند نوع تکلیف شناختی یکی از عوامل مؤثر بر ناهمسانی و تفسیر نتایج می‌باشد (۱۰، ۱۵). کارکرد اجرایی شامل سه پردازش بنیادی شامل تغییر دادن وضعیت ذهنی^۱، به‌روزرسانی اطلاعات^۲ و بازداری پاسخ^۳ است و گرچه با یکدیگر مرتبط هستند؛ اما به‌صورت متفاوتی تحت تأثیر تغییرات سطح انگیزتگی قرار می‌گیرند (۲۹، ۳۰)؛ بنابراین اثر فعالیت‌بدنی بر تکالیف کارکردهای اجرایی ممکن است انتخابی باشد (۳). از این‌رو فرآیندهای شناختی درگیر در تکلیف راه‌گزینی ممکن است حساسیت کمتری به فعالیت‌بدنی داشته و تحت تأثیر قرار نگیرند.

در پژوهش حاضر خطای درجاماندگی در گروه دوچرخه‌کارسنج و نوارگردان، ۲۰ دقیقه پس از توقف فعالیت‌بدنی هوازی کاهش یافت؛ اما برای اثر تداخل این‌گونه نبود. براساس این یافته‌ها می‌توان گفت که انگیزتگی ایجادشده توسط فعالیت‌بدنی که باعث افزایش تخصیص منابع توجهی شده است، تا مدتی بعد از اتمام فعالیت نیز پایدار بوده و موجب اثرات تسهیلی بر خطای درجاماندگی در آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین شد. اثر فعالیت‌بدنی بر تکالیف کارکرد اجرایی ممکن است انتخابی باشد و تکالیف شناختی مختلف، حساسیت یکسانی در برابر فعالیت‌بدنی ندارند (۲۹).

آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین، توانایی تغییردهی وضعیت ذهنی را سنجیده و مهارت تغییر آمایه ذهنی^۴، نقش مهمی را در آن ایفا می‌کند. از طرفی آزمون استروپ جهت بررسی توانایی بازداری پاسخ استفاده شده و توانایی ادراکی و سرعت پردازش در آن مهم هستند. به نظر استروس و همکاران در سال ۲۰۰۶، آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین از لحاظ شناختی، آزمونی پیچیده است (۳۱). تکالیفی که نیازمند منابع زیاد هستند نسبت به تکالیفی که به منابع کمتری نیاز دارند به اثرات تسهیلی فعالیت‌بدنی حساسیت بیشتری داشته و سود بیشتری می‌برند (۲۸) و این نیازمندی بیشتر به منابع زیاد می‌تواند به‌دلیل پیچیدگی تکلیف باشد. بدین ترتیب، این دو تکلیف تا حدودی توانایی‌های شناختی متفاوتی را به‌کار می‌گیرند؛ بنابراین ممکن است تفاوت‌های فرآیندهای زیربنایی این تکالیف در تأثیرپذیری متفاوت آن‌ها از مداخله‌گرهای مختلف از جمله فعالیت‌بدنی نقش داشته باشند. این یافته با مطالعه جویس^۵ و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی داشت؛ اما با پژوهش یاناگیساوا^۶ و همکاران (۲۰۱۲) ناهمسو بود. چنگ، لابان، گپین^۷ و اتنایر^۸ در سال

-
1. Shifting
 2. Updating
 3. Inhibition
 4. Mental set shifting ability
 5. Joyce
 6. Yanagisawa
 7. Chang, Labban, Gapin
 8. Etnier

۲۰۱۲ در یک مطالعه بازنگری دریافتند بزرگترین اثرات معنادار مثبت فعالیت بدنی بعد از اتمام فعالیت، در دقایق ۲۰-۱۱ مشاهده می‌شود و بعد از ۲۰ دقیقه کوچک‌تر می‌شوند (۳۲). تغییرات نوروفیزیولوژیکی که اساس تغییرات رفتاری و روان‌شناختی ایجاد شده توسط فعالیت بدنی یک جلسه‌ای است، می‌تواند به علت تعدیل‌سازی زودگذر فعالیت شبکه‌های عصبی درگیر در تکلیف شناختی باشند نه تغییرات ساختاری؛ لذا ممکن است علت مشاهده اثرات معنادار در پژوهش یانگیساوا و همکاران (۲۰۱۱) انجام آزمون استروپ ۱۵ دقیقه بعد از اتمام فعالیت باشد، در حالی که در پژوهش حاضر، آزمون استروپ ۲۰ دقیقه بعد از اتمام فعالیت انجام شد و همین مقدار فاصله زمانی باعث کاهش اثرات و عدم تسهیل بازداری پاسخ شده باشد.

علی‌رغم اینکه نوع فعالیت بدنی به‌عنوان یکی از متغیرهای مداخله‌گر در رابطه فعالیت بدنی - شناخت مورد توجه است، در پژوهش حاضر این ویژگی نمایان نشد. می‌توان گفت که افراد با انجام انواع مختلفی از فعالیت (به‌طور خاص با دوچرخه‌کارسنج و نوارگردان)، نتایج و دستاوردهای یکسانی کسب می‌کنند. نتایج این پژوهش تأییدکننده نقش مؤثر نوع تکلیف شناختی در رابطه با فعالیت بدنی - شناخت بود. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده از تکلیف شناختی متفاوت استفاده شود. به‌طور کلی می‌توان گفت در محیط‌های گوناگون ورزشی، انجام فعالیت با شدت متوسط جهت گرم کردن می‌تواند اثرات مفیدی را در آماده‌سازی ذهنی ورزشکاران قبل از رقابت داشته باشد.

عملکرد موفق در فعالیت بدنی، وابسته به اجرای همزمان نیازهای توجهی و جسمانی است؛ بنابراین نوع فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای (دوچرخه یا نوارگردان) به‌دلیل نیازهای توجهی و جسمانی متفاوت، می‌تواند اثر متفاوتی نیز بر فرآیندهای شناختی بگذارد؛ اما در ادبیات پژوهش، نتایج این رابطه به‌صورت متناقضی گزارش شده است.

پژوهش حاضر که در پی بررسی نقش نوع فعالیت بدنی بر رابطه فعالیت بدنی - شناخت بود دریافت که نوع تکلیف شناختی، مؤثرتر از نوع فعالیت بدنی می‌باشد.

منابع

- 1) Tomporowski P D. Effects of acute bouts of exercise on cognition. *Acta Psychol.*2003; (112):297-324.
- 2) Brutvan J. The effect of acute exercise on cognitive function as measured by IMPACT protocol: Aerobic vs. Anaerobic. unpublished master thesis. Kent State University, Ohio; 2011.

- 3) Audiffren M. Acute exercise and psychological functions: a cognitive-energetics approach. In: McMorris T, Tomporowski P D, Audiffren M. (Eds). Exercise and Cognitive Function. Hoboken: John Wiley & Sons; 2009:3-39.
- 4) Kahneman D. Attention and effort. Englewood Cliffs (NJ):Prentice-Hall; 1973.
- 5) Audiffren M. Acute exercise and psychological functions: A cognitive – energetic approach. In: McMorris T, Tomporowski P D, Audiffren M editors. Exercise and Cognitive Function. Chichester (UK): John Wiley & Sons; 2009:3-39.
- 6) Dietrich A, Sparling P B. Endurance exercise selectively impairs prefrontal-dependent cognition. *Brain Cognition*. 2004;(55):516-24.
- 7) Lambourne K, Tomporowski P. The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-regression analysis. *Brain Res*. 2010;(1341):12 – 24.
- 8) Pesce C, Crova C, Cereatti L, Casella R, Bellucci M. Physical activity and mental performance in preadolescents: Effects of acute exercise on free-recall memory. *Mental Health and Physical Activity*. 2009;(2):16-22.
- 9) Davranche K, McMorris T. Specific effects of acute moderate exercise on cognitive control. *Brain Cognition*. 2009;(69):565-70.
- 10) Chang Y K, Ethnier J L. Effects of an acute bout of localized resistance exercise on cognitive performance in middle-aged adults: A randomized controlled trial study. *Psychology of Sport and Exercise*. 2009;(10):19-24.
- 11) Colcombe S J, Kramer A F. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychol Sci*. 2003;14(2):125-30.
- 12) Sanabria D, Morales M, Luque A, Galvez G, Huertas F, Lupianez J. Effects of acute aerobic exercise on exogenous spatial attention. *Psychology of Sport and Exercise*. 2011;(12):570-4.
- 13) Yanagisawa H, Dan I, Tsuzuki D, Kato M, Okamoto M, Kyutoku Y, et al. Acute moderate exercise elicits increased dorsolateral prefrontal activation and improve cognitive performance with Stroop test. *Neuro Image*. 2010;(50):1702-10.
- 14) Joyce J, Graydon J, McMorris T, Davranche K. The time course effect of moderate intensity exercise on response execution and response inhibition. *Brain Cognition*. 2009;(71): 14-9.
- 15) Coles K, Tomporowski P D. Effects of acute exercise on executive processing, short-term and long-term memory. *J Sports Sci*. 2008;26(3):333 – 44.
- 16) Beasman K. The effect of an acute bout of physical activity on specific cognitive processes. Unpublished master thesis. University of Buffalo; 2005.
- 17) Netz Y, Tomer R, Axelard S, Argove E, Inbar O. The effect of a single aerobic training session on cognitive flexibility in late middle-aged adults. *Int J Sports Med*. 2007;(28):82-7.
- 18) Sibley B A, Ethnier J L, Masurier G C L. Effects of an acute bout of exercise on cognitive aspects of Stroop performance. *J Sport Exercise Psy*. 2006;(28):285-99.
- 19) Hillman C H, Snook E M, Jerome G J. Acute cardiovascular exercise and executive control function. *Int J of Psychophysiol*. 2003;(48):307-14.

- ۲۰) کاشف مجید. آزمایشگاه تربیت بدنی. تهران: فراتحلیل؛ ۱۳۸۱.
- ۲۱) گلاس استفان، دووایر گرگوری. محاسبات سوخت‌وسازی (ACSM). مترجمان: ابراهیم خسرو، حسینی علی، فتحی ایمان، کریمی هادی. تهران: عصر انتظار؛ ۱۳۸۸.
- ۲۲) رضایی مظاهر، عشایری حسن، یزدان‌دوست رخساره، اصغرزاد فرید علی اصغر. کارکردهای شناختی قطعه پیشانی در نوجوانان مبتلا به اختلال سلوک. اندیشه و رفتار. ۱۳۸۲؛(۲): ۳۲-۹.
- ۲۳) نادری نسرين. بررسی پردازش اطلاعات و برخی عملکردهای نوروسیکولوژی مبتلایان به اختلال وسواسی فکری - عملی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی. تهران: انستیتو روانپزشکی تهران؛ ۱۳۷۳.
- ۲۴) مشهدی علی، رسول‌زاده طباطبایی کاظم، آزاد فلاح پرویز، سلطانی‌فر عاطفه. مقایسه بازداری پاسخ و کنترل تداخل در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی و کودک بهنجار. روانشناسی بالینی. ۱۳۸۸؛(۲): ۳۷-۵۰.
- 25) MacLeod C M. Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychol Bull.* 1991;(109):163-203.
- 26) Sibley B A, Etnier J L, Masurier G C L. Effects of an acute bout of exercise on cognitive aspects of Stroop performance. *J Sport Exercise Psy.* 2006;(28):285-99.
- 27) Lambourne K, Audiffren M, Tomporowski P. Effects of acute exercise on sensory and executive processing tasks. *Med Sci Sport Exer.* 2009;42(7):1396-403.
- 28) Norman D A, Bobrow D G. On data-limited and resource-limited processes. *Cognitive Psychol.* 1975;7:44-64.
- 29) Audiffren M, Tomporowski P D, Zagrodik J. Acute aerobic exercise and information processing: Energizing motor processes during a choice reaction time tasks. *Acta Psychol.* 2008;129:410-9.
- 30) Miyake A, Friedman N P, Emerson M J, Witzki A H, Howerter A, Wager T D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychol.* 2000;41:49-100.
- 31) Strauss E, Sherman E M S, Spreen O. A compendium of neuropsychological tests. 3rd edition. New York: Oxford University Press; 2006.
- 32) Chang Y K, Labban J D, Gapin J I, Etnier J L. The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Res.* 2012;1456:87-101.

ارجاع دهی به روش ونکوور

بگری مرتضی، ملکی محمد، قائینی سعید. اثر نوع فعالیت بدنی هوازی یک جلسه‌ای بر بازداری پاسخ ورزشکاران. رفتار حرکتی. زمستان ۱۳۹۳؛ ۶(۱۸): ۸۵-۱۰۲.

The effect of acute aerobic exercise mode on response inhibition in athletics

M. Beglari¹, M. Maleki², S. Ghaeni³

1. MSc. At University of Kurdistan
2. Assistant Professor at University of Kurdistan*
3. Assistant Professor at University of Kurdistan

Received date: 2013/11/11

Accepted date: 2014/07/09

Abstract

The purpose of the present study is to have a survey on the effect of the type of the acute aerobic exercise along with the moderate intensity on the response inhibition ability of the athlete university students. To do so, based on the criteria to enter or exit the survey, 28 athlete university students were selected among all the population of the students studying in Kurdistan University and were randomly divided into two groups: 14 students were assigned as the treadmill group (age: 22.5 years old \pm 1.28) and 14 other students as the ergometer group (age: 22 years old \pm 1.88) to be investigated in the survey. These students were involved in physical activities for 35 minutes with the intensity of 60 -65% maximum heartbeat rate. In order to investigating the response inhibition ability, the computerized Stroop and Wisconsin cart sorting tests were used before ,immediately after and 20 minutes after the exercise. The results of the variance analysis test between the groups with repeated measures revealed that there is no significant difference between the results of the two physical activities on the response inhibition ability of athlete university students ($P=0.05$) although the effect of both of these activities on the response inhibition ability were positive and significant ($P=0.000$).So it is concluded that any kinds of acute aerobic exercise can improve the response inhibition ability.

Keywords: Kinds of aerobic physical exercise, Response inhibition ability, Treadmill, Ergometer

* Corresponding Author

Email: mohammad.maleki100@gmail.com