



The Acute Effect of Mental Fatigue on Badminton Performance in Semi-elite Players

Behrooz Golmohammadi^{*1}, Valiollah Kashani², Neda Khodaei³

Received Date: 2023 February 10 Review Date: 2023 April 16 Accepted Date: 2023 April 24 Published Date: 2023 August 24

Abstract

Mental fatigue is defined as a psychological state that occurs due to a required cognitive activity. Mental fatigue manifests itself in different ways and is associated with increased error probability and decreased reaction time speed during simple cognitive tasks. The purpose of this research was to investigate the acute effect of mental fatigue on the performance of semi-skilled badminton players.

This research is among semi-experimental research in terms of practical purpose and in terms of methodology. The research design was carried out as a pre-test and post-test as a counterbalance. The sample of the present study included 20 semi-skilled female badminton athletes who were selected as available. The tools used in this research were Stroop Effect, Multidimensional Mental Fatigue Scale, showing a neutral documentary film and Scott and Fox performance test. First, the participants were given a pre-test, after that they were given a Stroop effect task and after 48 hours of watching a neutral documentary, and after each task, they were asked to perform a long serve badminton performance test.

The obtained results indicated that mental fatigue significantly caused the performance of semi-skilled badminton players to decrease in the performance of long serve badminton, but the neutral documentary show had no significant effect on the mental fatigue of semi-skilled badminton players in the performance of long serve badminton.

Conclusion: It can be concluded that a cognitive task training session causes mental fatigue and can have a negative effect on athletes' performance.

Keywords: Mental fatigue, Acute exercise, Sports performance, Badminton.

1- Department of Movement Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Semnan University, Semnan, Iran. (Corresponding).

2- Department of Movement Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.

3- Master's student, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.





سال دوم شماره‌ی ۲
تابستان ۱۴۰۲، صفحات ۴۷-۵۸



DOI: 10.22034/mmbj.2023.55353.1028

تأثیر خستگی ذهنی حاد بر عملکرد بازیکنان نیمه ماهر بدمیتون

بهروز گل محمدی*^۱، ولی اله کاشانی^۲، ندا خدایی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۱/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۸ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۲/۰۶/۰۲

چکیده

خستگی ذهنی به‌عنوان یک حالت روان‌شناختی تعریف می‌شود که به‌خاطر یک فعالیت شناختی مورد نیاز رخ می‌دهد. خستگی ذهنی خود را به طرق مختلف نشان می‌دهد و با افزایش احتمال خطا و کاهش سرعت زمان واکنش در طی کارهای شناختی ساده همراه است. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر حاد خستگی ذهنی بر عملکرد بازیکنان نیمه ماهر بدمیتون بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش‌شناسی در زمره پژوهش‌های نیمه تجربی قرار دارد. طرح پژوهش به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون به‌شیوه کانتربالانس اجرا شد. نمونه پژوهش حاضر شامل ۲۰ ورزشکار بدمیتون نیمه ماهر دختر بودند که به‌صورت در دسترس انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، اثر استروپ، مقیاس چندبعدی خستگی ذهنی، نمایش فیلم مستند خستگی و آزمون عملکرد اسکات و فاکس بود. از شرکت‌کنندگان ابتدا پیش‌آزمون گرفته شد، پس از آن یک‌بار تکلیف اثر استروپ و بعد از ۴۸ ساعت نمایش مستند خستگی به آن‌ها داده شد و پس از هر تکلیف آزمون عملکرد اجرای سرویس بلند بدمیتون از آن‌ها گرفته شد. نتایج به دست آمده حاکی از این بود که خستگی ذهنی به شکل معنی‌داری موجب افت عملکرد بازیکنان نیمه ماهر در اجرای سرویس بلند بدمیتون شده است، اما نمایش مستند خستگی تأثیر معناداری بر خستگی ذهنی بازیکنان نیمه‌ماهر بدمیتون در اجرای سرویس بلند بدمیتون نداشته است. می‌توان نتیجه گرفت که یک جلسه تمرین تکلیف شناختی باعث خستگی ذهنی شده و می‌تواند تأثیر منفی بر عملکرد ورزشکاران داشته باشد.

کلید واژه‌ها: خستگی ذهنی، تمرین حاد، عملکرد ورزشی، بدمیتون.

۴- گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران. (نویسنده مسئول).

b_golmohammadi@semnan.ac.ir

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

۶- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.



مقدمه

خستگی ذهنی^۱ (MF) به عنوان یک حالت روان‌شناختی تعریف می‌شود که به خاطر یک فعالیت شناختی مورد نیاز رخ می‌دهد (Boxem, 2008). خستگی ذهنی خود را به طرق مختلف نشان می‌دهد و با افزایش احتمال خطا و کاهش سرعت زمان واکنش در طی کارهای شناختی ساده همراه است (Lorist et al., 2000; Kato, Indo and Kizuka, 2009) و با تغییر فعالیت مغزی مؤثر بر سیستم پاداش، تمرکز ذهنی و انگیزه مرتبط می‌باشد (Buxam, 2020; Mathias et al., 2008). از لحاظ ذهنی، افزایش احساس خستگی با کمبود انرژی و کاهش انگیزه و هوشیاری گزارش شده است. از لحاظ رفتاری خستگی ذهنی به عنوان کاهش دهنده عملکرد (دقت و یا زمان واکنش) در یک تکلیف شناختی است (Bahrami, Moradi and Tehti, 1400). مطالعات نشان داده‌اند آثار خستگی ذهنی توانایی پردازش اطلاعات را نیز کاهش می‌دهد (Lorist et al., 2000). همچنین تغییر در فعالیت مغز نیز نشان دهنده ظهور عوامل فیزیولوژیک حاصل از خستگی ذهنی است (Van Kastem et al., 2017). چندین مطالعه نشان داده است که خستگی ذهنی ممکن است بر عملکرد بدنی تأثیر منفی بگذارد (Page Kess and Lopez, 2018). بعضی از این مطالعات به‌طور ویژه در تمرینات هوازی، بی‌هوازی یا با حداکثر عملکرد عضلانی و در اصل در فعالیت‌های تفریحی افراد انجام شده است. تنها چند مطالعه در زمینه ورزش‌های پیچیده در ترکیب با فعالیت‌های هوازی و بی‌هوازی انجام شده است. به نظر می‌رسد که خستگی ذهنی عملکرد هوازی طولانی‌مدت را هم در دوچرخه‌سواری و دویدن کاهش می‌دهد (Marcora et al., 2009; Martin et al., 2016; Pejoux and Leperz, 2014; Brownsberger et al., 2013; McMahon, 2013; Pijoux et al., 2014; Duncan et al., 2015; Martin et al., 2015;) عضلانی بی‌تأثیر باشد (Pijoux et al., 2013; Rosand et al., 2014). اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک (به‌عنوان مثال، لاکتات، ضربان قلب) راهی برای بررسی فشار بر بدن و شفاف کردن مکانیسم‌های پشت عملکرد است. هنگام انجام اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک در عملکرد بدنی در شرایط خستگی ذهنی، مطالعات قبلی هیچ تفاوت عمده‌ای پیدا نکرده‌اند (Marcora et al., 2009; Brownsberger et al., 2013; McMahon et al., 2013). در مقابل، به نظر می‌رسد که فشار درک شده به‌عنوان میزان فشار درک شده (RPE) تحت تأثیر خستگی ذهنی قرار می‌گیرد. مشاهده شده است که میزان فشار درک شده به‌دنبال خستگی ذهنی افزایش می‌یابد که بر عملکرد جسمانی تأثیر منفی می‌گذارد (Matias et al., 2020). بدمیتون ورزش پیچیده‌ای است که شامل ۷۰٪ فعالیت هوازی و ۳۰٪ بی‌هوازی که به‌تناوب در طی ست و مسابقه پخش می‌شود. فعالیت بی‌هوازی به‌صورت حرکات انفجاری و پرش انجام می‌شود و فعالیت خیلی هوازی به توانایی انجام در سطح بالا و بازیابی بین بازی مربوط است (Madsen et al., 2016). بدمیتون نیازهای تکنیکی و تاکتیکی بالایی دارد که باعث تفاوت اصلی بین بازیکنان نخبه و نیمه نخبه می‌شود (Ooi et al., 2009).

چند مطالعه در مورد ورزش‌های مبتنی بر ایتروال (به‌عنوان مثال فوتبال) نشان می‌دهد که خستگی ذهنی ممکن است عملکرد جسمانی را در هنگام فعالیت‌های با شدت کم و عملکرد در طول کار متناوب تحت تأثیر قرار دهد، در حالی که در فعالیت‌های با شدت بالا به‌نظر می‌رسد که تأثیری نداشته باشد: (Smith, Marcora and Cutts, 2015; Smith, Cutts and Merlini, 2016; Smith et al., A. 2016). تحت تأثیر خستگی ذهنی، افزایش خطاها در طول فوتبال کوچک ثبت شد، به‌عبارت دیگر، مشاهده شد که تحت تأثیر خستگی ذهنی عملکرد کلی کاهش یافته است (Pijoux and Leperz (2018). (Smith et al., 2016; Badin et al., 2016). با مرور نتایج ۲۹ مطالعه منتشر شده بین سال‌های ۲۰۰۹ تا آوریل ۲۰۱۸ که متمرکز بر تأثیر خستگی ذهنی بر عملکرد مربوط به ورزش بود، چنین پیشنهاد دادند؛ با بررسی همه مطالعات باهم، به‌نظر می‌رسد که خستگی ذهنی عملکرد استقامتی، عملکرد مهارت‌های حرکتی و عملکرد تصمیم‌گیری را مختل می‌کند. با این حال، حداکثر ایجاد نیرو در صورت خستگی ذهنی کاهش نمی‌یابد. این مشاهدات نشان می‌دهد که خستگی ذهنی عملکرد مربوط به ورزش را در حین تمریناتی که با شدت زیربیشینه انجام می‌شوند و نه در حین تمریناتی که با شدت حداکثر و فوق حداکثر انجام می‌شود، مختل می‌کند. به نظر می‌رسد تأثیر منفی خستگی ذهنی بر تمرینات زیربیشینه با افزایش درک تلاش انجام می‌شود. (Pena et al., 2017) مطالعه‌ای را با هدف بررسی تأثیر خستگی ذهنی بر تغییر ضربان قلب، ابزارهای ذهنی خستگی و عملکرد شنا در ورزشکاران جوان انجام دادند. نتایج حاکی از این بود که شرکت‌کنندگان در مقایسه با گروه کنترل میزان بالاتری از خستگی ذهنی و تلاش ذهنی را گزارش کردند، اما هیچ تفاوتی در انگیزه مشاهده نشد. القای خستگی ذهنی عملکرد شنا را مختل می‌کند، به‌طوری که زمان کم‌تری (۱۱ درصد) برای تکمیل آزمایش ۱۵۰۰ متر نشان می‌دهد. هیچ تفاوتی در میان گروه‌ها برای ارزیابی میزان فشار درک شده در طول آزمون شنا و یا در تغییر ضربان قلب بعد از آزمون‌های استروپ و شنا مشخص نشد. در مطالعه دیگری (Van Kastem et al., 2017) از دو پایگاه داده الکترونیکی، پاب مد و وب آو ساینس^۱ (تا ۲۸ آوریل ۲۰۱۶)، ۱۱ مقاله را برای آزمایش این‌که آیا خستگی ذهنی بر انجام یک کار جسمانی یا بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی و یا ادراکی در هنگام انجام تکلیف بدنی تأثیر می‌گذارد، بررسی کردند. یافته کلی حاکی از این بود که کاهش عملکرد استقامت (کاهش زمان خستگی و برونده قدرت / سرعت و یا افزایش زمان پایانی) در ارتباط با یک فشار، بالاتر از حد نرمال بود. متغیرهای فیزیولوژیکی که به‌طور سستی با عملکرد استقامتی همراه بودند (ضربان قلب، لاکتات خون، جذب اکسیژن، برون ده قلب، حداکثر ظرفیت هوازی) تحت تأثیر خستگی ذهنی قرار نگرفتند. حداکثر قدرت، نیرو و کار بی‌هوازی نیز تحت تأثیر خستگی ذهنی قرار نگرفت. مطالعات زیادی درباره تأثیر خستگی ذهنی بر عملکرد ورزشکاران وجود ندارد (Martin et al., 2016; Smith et al., 2016; Vance et al., 2017). فقط یک مطالعه ورزشکاران نخبه و مبتدی را مقایسه می‌کند (Martin et al., 2016) و ورزشکاران نخبه غالباً باید بعد از ظهر یا عصر برنامه داشته باشند و بنابراین برای آن‌ها مهم است که آیا

وضعیت خستگی ذهنی به دست آمده در طول روز می‌تواند بر عملکرد تأثیر بگذارد. مطالعات مربوط به ورزشکاران نخبه نشان داد که خستگی ذهنی ممکن است به همان اندازه افراد مبتدی یا کسانی که به صورت تفریحی کار می‌کنند، تحت تأثیر قرار نگیرد. (Martin et al (2016) مشاهده کردند که ورزشکاران نخبه عملکرد بهتری در تکلیف شناختی دارند و عملکرد جسمانی آن‌ها برخلاف افراد تحت آموزش مبتدی تحت تأثیر مداخله خستگی نبود. برخلاف یافته‌های (Vance et al. (2017) Martin et al (2016) که کاهش عملکرد در ورزشکاران نخبه کریکت را مشاهده کردند، به همین دلیل است که تأثیر سطح عملکرد باید بررسی شود. بنابراین، با توجه به تعداد بسیار محدود مطالعات، تحقیقات بیشتر در مورد ورزش‌های پیچیده ضروری است. از این رو، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر حاد خستگی ذهنی بر عملکرد بدمیتون بود که از طریق اجرای سرویس بلند بدمیتون در بازیکنان نیمه ماهر اندازه‌گیری شد.

مواد و روش‌ها

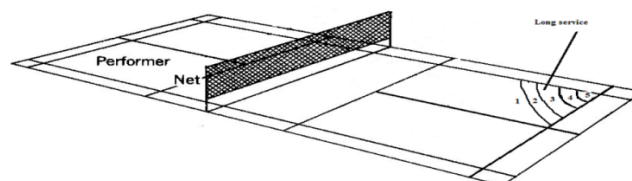
این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش‌شناسی در زمره پژوهش‌های نیمه تجربی قرار دارد. طرح پژوهش به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون به صورت شیوه کانتربالانس اجرا شد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تمام بازیکنان بدمیتون نیمه ماهر دختر استان سمنان با رده سنی ۱۵ تا ۲۰ سال بود که از بین آن‌ها ۲۰ نفر ورزشکار در دسترس که دارای شرایط لازم بودند، انتخاب شدند.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تمام بازیکنان بدمیتون نیمه ماهر دختر استان سمنان با رده سنی ۱۵ تا ۲۰ سال است که از بین آن‌ها ۲۰ نفر ورزشکار در دسترس که دارای شرایط لازم هستند، انتخاب شدند.

ابزار اندازه‌گیری

به منظور جمع‌آوری داده‌ها از آزمون استاندارد اسکات و فاکس (۱۹۵۶) استفاده شد. این آزمون برای ارزیابی سرویس بلند بدمیتون (پایایی حدود ۰/۷۰ و روایی حدود ۰/۵۴) مورد استفاده قرار گرفت. به این صورت که از پنج ربع دایره متحدالمرکز تشکیل شده که با امتیازهای ۱، ۲، ۳، ۴، و ۵ مشخص شده‌اند. هدف این آزمون اندازه‌گیری و محاسبه دقت سرویس زننده و توانایی انجام مهارت همراه با سیستم نمره دهی ۵ امتیازی می‌باشد (Hadway, 2009). برای سنجش خستگی ذهنی آزمون اثر استروپ، پرسشنامه چند بعدی خستگی ذهنی استفاده شد.



شکل ۱: آزمون استاندارد اسکات و فاکس در اجرای سرویس بلند بدمیتون

روش اجرای پژوهش

روش اجرای پژوهش بدین گونه بود که شرکت‌کنندگان پس از آگاهی از محتوا و روند پژوهش و ثبت رضایت‌نامه و اطلاعات اولیه، تعداد ۲۰ نفر به صورت نمونه در دسترس انتخاب شدند. در ابتدای جلسه پرسشنامه اطلاعات فردی، پرسشنامه چندبعدی خستگی MFI و ۱۲ کوشش ضربه سرویس بلند براساس آزمون استاندارد اسکات و فاکس (۱۹۵۶) به عنوان پیش‌آزمون گرفته شد. با توجه به هدف پژوهش، افراد گروه آزمایش براساس پژوهش (Matias et al, and Mirzaei, Zeidabadi and Shahabi Kasab (1400), (2020) باید دچار خستگی ذهنی شوند و نمرات خستگی ذهنی آن‌ها بالاتر از حد میانگین باشد. به این منظور پس از ارزیابی اولیه خستگی ذهنی، به افراد شرکت‌کننده، آزمون استروپ ناسازگار به مدت ۶۰ دقیقه داده شد. تکلیف استروپ از طریق رایانه انجام شد که در آن چهار کلمه مختلف قرمز، سبز، آبی و زرد به ترتیب تصادفی روی صفحه ظاهر می‌شود. برای پاسخ صحیح، افراد باید به رنگ جوهر به طور مستقل از کلمه ارائه شده پاسخ دهند. برای اطمینان از تمرکز شرکت‌کنندگان بر روی تکلیف، به آن‌ها گفته شد که تا حد ممکن پاسخ‌های صحیح را با کم‌ترین زمان واکنش ممکن پاسخ دهند. افراد قبل از انجام کوشش‌ها با ۵ دقیقه آزمایش آشنایی همان طور که در مطالعات قبل استفاده شده بود، به این تکلیف معرفی شدند (مارتین و همکاران، ۲۰۱۶). بعد از آزمون استروپ مجدد پرسشنامه چندبعدی خستگی MFI تکمیل گردید. پس از تعیین اینکه نمره خستگی ذهنی ورزشکاران به بالاتر از حد میانگین رسید (نمره بالای ۶۰) از شرکت‌کنندگان پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، آزمون استاندارد اسکات و فاکس (۱۹۵۶) برای ضربه سرویس بلند گرفته شد. حداقل بعد از ۴۸ ساعت شرکت‌کنندگان در همین زمان ۶۰ دقیقه به تماشای یک مستند خنثی از نظر عاطفی در اتاقی شبیه به اتاقی که تکلیف استروپ در آن انجام می‌شود، پرداختند و پس از آن مجدد پرسشنامه چندبعدی خستگی MFI تکمیل گردید و از شرکت‌کنندگان پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، آزمون استاندارد اسکات و فاکس (۱۹۵۶) برای ضربه سرویس بلند گرفته شد.

روش تجزیه و تحلیل آماری

روش‌های آماری مورد استفاده در پژوهش حاضر شامل آمار توصیفی و استنباطی است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) برای توصیف متغیرهای پژوهش و رسم جدول و نمودار استفاده شد. در بخش آمار استنباطی برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرویلک و برای آزمون کردن فرضیه‌های پژوهش از تحلیل واریانس مختلط استفاده شد. برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد. در کلیه آزمون‌های آماری سطح معناداری $\alpha = 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها و بحث

جامعه پژوهش حاضر شامل تمامی ورزشکاران دختر بدمینتون نیمه‌ماهر شهرستان سمنان در سال ۱۴۰۱ بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن تجربه بازی در سطح استان، عدم سابقه حضور در سطح تیم ملی و رضایت فردی بود.



جدول ۱- آمار توصیفی عملکرد شرکت کنندگان در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در سرویس بلند بدمیتون (اسکات و فاکس)

مرحله آزمون	متغیر وابسته	میانگین	انحراف استاندارد	N
پیش آزمون	سرویس بلند	۲۱/۵۰	۴/۱۶۱	۲۰
پس آزمون (بعد از مداخله خستگی ذهنی)	سرویس بلند	۱۴/۴۰	۵/۷۷۲	۲۰
پس آزمون (بعد از نمایش فیلم مستند)	سرویس بلند	۲۰/۷۵	۵/۵۷	۲۰

همان‌طور که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است، عملکرد شرکت کنندگان در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون به لحاظ مقادیر میانگین در آزمون سرویس بلند اسکات و فاکس، افت را نشان می‌دهد.

جدول ۲- آمار توصیفی عملکرد شرکت کنندگان در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در پرسشنامه سنجش چندبعدی خستگی ذهنی

مرحله آزمون	متغیر وابسته	میانگین	انحراف استاندارد	N
پیش آزمون	خستگی ذهنی	۳۸/۵۰	۹/۷۱۴	۲۰
پس آزمون (بعد از مداخله خستگی ذهنی)	خستگی ذهنی	۶۳/۸۰	۹/۶۲۸	۲۰
پس آزمون (بعد از نمایش فیلم مستند)	خستگی ذهنی	۴۶/۸۵	۸/۹۸	۲۰

همان‌طور که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، میزان خستگی ذهنی شرکت کنندگان در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون به لحاظ مقادیر میانگین در آزمون سنجش خستگی ذهنی افزایش یافته است.

جدول ۳- نتایج آزمون شاپروویلیک به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها در مراحل مختلف ارزیابی مقادیر میانگین امتیارات بازیکنان در سرویس بلند بدمیتون

مرحله آزمون	آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	وضعیت
پیش آزمون	۰/۹۲۳	۲۰	۰/۱۱۱	توزیع داده‌ها طبیعی است.
پس از آزمون استروپ	۰/۹۵۶	۲۰	۰/۴۷۳	توزیع داده‌ها طبیعی است.
پس آزمون بعد از نمایش فیلم	۰/۹۷۰	۲۰	۰/۷۴۹	توزیع داده‌ها طبیعی است.

همان‌طور که در جدول شماره ۳ نمایش داده شده است، توزیع داده‌های جمع‌آوری شده در مرحله پیش آزمون، اجرای سرویس بلند بدمیتون پس از آزمون استروپ و اجرای سرویس بلند بدمیتون پس از نمایش فیلم خنثی به

شکل طبیعی بوده است. لذا به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، از آمار استنباطی به روش پارامتریک و آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری مناسب و استفاده شد.

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری به منظور بررسی نقش خستگی ذهنی حاد بر اجرای سرویس بلند بدمیتون بازیکنان نیمه ماهر

منابع	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
زمان	۱	۱۰۰۸/۲۰۰	۴۷/۹۱۳	۰/۰۰۱	۰/۷۱۶
خطا	۱۹	۲۱/۰۴۲			

همان‌طور که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است و با توجه به اینکه نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری نمایانگر است، خستگی ذهنی به شکل معنی‌داری موجب افت عملکرد بازیکنان نیمه ماهر در اجرای سرویس بلند بدمیتون شده است و این میزان تغییرات معنادار است.

جدول ۵- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری به منظور بررسی نقش نمایش مستند خستگی بر اجرای سرویس بلند بدمیتون بازیکنان نیمه ماهر

منابع	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
زمان	۱	۱۱/۲۵۰	۱/۱۲۶	۰/۳۰۲	۰/۰۵۶
خطا	۱۹	۹/۹۸۷			

همان‌طور که در جدول شماره ۵ نشان داده شده است و با توجه به اینکه نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری نمایانگر است، نمایش مستند خستگی بر خستگی ذهنی بازیکنان نیمه ماهر بدمیتون در اجرای سرویس بلند بدمیتون تأثیری نداشته است.

نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر خستگی ذهنی حاد بر عملکرد بازیکنان دختر نیمه ماهر بدمیتون بود. برای انجام این مطالعه تعداد ۲۰ ورزشکار دختر نیمه ماهر به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها نرم‌افزار استروپ، مقیاس چندبعدی خستگی ذهنی، نمایش فیلم مستند و آزمون سرویس بلند اسکات و فاکس بود که افراد در دو روز به مدت ۶۰ دقیقه یک‌بار توسط ابزار اثر استروپ و در روز دوم پس از نمایش فیلم مستند خستگی ساوانا مورد مداخله قرار گرفتند و پس از هر بار میزان خستگی و عملکرد آن‌ها در سرویس بلند اسکات و فاکس مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از این پژوهش نمایانگر این بود که خستگی ذهنی به شکل معنی‌داری موجب افت عملکرد بازیکنان نیمه ماهر در اجرای سرویس بلند بدمیتون شده است. و همچنین نمایش مستند خستگی تأثیر معناداری بر خستگی ذهنی بازیکنان نیمه ماهر بدمیتون در اجرای سرویس بلند بدمیتون نداشته است.

با توجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری، خستگی ذهنی به شکل معناداری موجب افت عملکرد بازیکنان نیمه ماهر در اجرای سرویس بلند بدمیتون شده است و این میزان تغییرات معنادار است و لذا فرض صفر رد و فرض پژوهش مورد تأیید می‌باشد. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش Marcora et al., (2009), Pejros et al., (2017), Azedo et al., (2016), Smith et al., (2016), Venis et al., (2017), Ohtani et al., (2017), همسو بود. Marcora et al., (2009) که اولین آزمایش را بر روی تأثیر متقابل بین خستگی ذهنی و عملکرد بدنی پس از کار دانشمند ایتالیایی Musso (1906) انجام دادند. در این مطالعه، ۱۶ نفر پس از اتمام ۹۰ دقیقه شرایط خستگی ذهنی یا ۹۰ دقیقه تماشای یک مستند خستگی از نظر احساسی (شرایط کنترل)، زمان دوچرخه‌سواری تا خستگی را در ۸۰ درصد از حداکثر توان خود تکمیل کردند. در حالت خستگی ذهنی، زمان دوچرخه‌سواری تا خستگی در مقایسه با شرایط کنترل حدود ۱۵ درصد کوتاه‌تر بود. Pejros et al., (2013) تأثیر منفی خستگی ذهنی را بر تمرین ایزومتریک زیربیشینه بازکننده‌های زانو تا زمان خستگی تأیید کردند. نویسندگان کاهش ۱۳ درصدی را در زمان خستگی ناشی از انقباض ایزومتریک زیربیشینه بازکننده‌های زانو در وضعیت خستگی روانی در مقایسه با شرایط کنترل مشاهده کردند. Otani et al., (2017) حداکثر تا ۸۰ درصد جذب اکسیژن و Azedo et al., (2016) تا ۸۰ درصد حداکثر توان خروجی در زمان خستگی ذهنی را گزارش کردند Smith et al., (2016) کاهش ۱۵ درصدی در مسافت طی شده توسط بازیکنان فوتبال با آموزش متوسط را پس از ۳۰ دقیقه مشارکت در تکلیف استروپ ناسازگار مشاهده کردند. (Venis et al., 2017) نیز نتایج مشابهی را در بازیکنان نخبه کریکت مشاهده کردند. در تبیین احتمالی تأثیر خستگی ذهنی بر عملکرد ورزشی می‌توان گفت که در ادبیات علوم اعصاب و روانشناسی به خوبی شناخته شده است که خستگی ذهنی عملکرد شناختی را کاهش می‌دهد و در نتیجه بر پردازش اطلاعات، توجه و تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارد که هر یک از این مؤلفه‌های شناختی می‌تواند باعث افت در عملکرد جسمانی افراد شود. از آنجا که خستگی ذهنی نیز با کاهش عملکرد شناختی مشخص می‌شود، نظارت بر عملکرد در طول تکمیل تکلیف شناختی مورد استفاده برای ایجاد خستگی ذهنی مورد توجه مریبان و محققان است. زمان واکنش، دقت پاسخ و عدم توجه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زمان واکنش با فاصله بین ارایه محرک و پاسخ ارائه شده توسط شرکت‌کنندگان مطابقت دارد، دقت پاسخ مربوط به میزان پاسخ‌های صحیح در یک بازه زمانی معین است و ضعف توجه با ارایه محرک‌ها بدون پاسخ مطابقت دارد. بنابراین، افزایش زمان عکس‌العمل یا ضعف توجه و یا کاهش دقت پاسخ نشانگر وجود خستگی ذهنی است (Head et al., 2016, 2017; Marcora et al., 2009; Wang et al., 2016).

نتایج این پژوهش با پژوهش Mathias et al., (2020) and Pena et al., (2021) همسو نیست. موضوع مورد مطالعه پژوهش ماتياس و همکاران تأثیر حاد خستگی ذهنی بر عملکرد ورزشکاران بدمیتون نخبه بود. نتیجه این پژوهش بیانگر این بود که علی‌رغم این که خستگی ذهنی بعد از آزمایش استروپ نسبت به شرایط کنترل بیش‌تر بود، اما عملکرد در طی تست تخصصی بدمیتون منفی نبود و هیچ تفاوتی در اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک مشاهده نشد. پنا و همکاران نیز به این نتیجه رسیدند که خستگی ذهنی و تحریک مغزی هیچ تأثیری بر عملکرد بدنی شناگران ماهر



ندارد. در تبیین ناهمسو بودن با نتایج این پژوهش‌ها می‌توان گفت که در پژوهش ماتياس و همکاران و همچنین پنا و همکاران تمامی ورزشکاران نخبه بودند، در صورتی که در نتایج پژوهش حاضر کلیه ورزشکاران نیمه ماهر بودند. علاوه بر این نتایج بعضی از پژوهش‌ها به تفاوت جنسیتی و تأثیری که خستگی ذهنی می‌تواند بر جنس دختر و پسر داشته باشد، اشاره دارند. در مطالعه ماتياس و همکاران کلیه ورزشکاران پسر بودند، در حالی که در این مطالعه کلیه ورزشکاران دختر بودند. خستگی عضلانی تأثیر متفاوتی بر عملکرد مردان و زنان دارد (Hunter, 2016) و مردان و زنان تفاوت‌هایی را در درک و پاسخ به استرس نشان می‌دهند (به‌عنوان مثال، Maffioletti et al., 2008; Pereira et al., 2015; Yoon et al., 2009)، نیاز شدید به مطالعاتی با هدف بررسی تفاوت‌های جنسیتی در مقاومت در برابر خستگی روانی وجود دارد. چنین مطالعاتی می‌تواند منجر به توسعه روش‌های آموزشی متناسب با تفاوت در مقاومت به خستگی ذهنی بین مردان و زنان شود. از اهداف دیگر این پژوهش تأثیر نمایش مستند خنثی بر خستگی ذهنی بازیکنان نیمه‌ماهر بدمیتون در اجرای سرویس بلند بدمیتون بود. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش Mathias et al. (2020) همسو بود. این پژوهشگران هم همسو با نتایج پژوهش حاضر به این نتیجه رسیدند که نمایش ۶۰ دقیقه مستند خنثی تأثیری بر عملکرد ورزشکاران ندارد. به نظر می‌رسد تماشای مستند خنثی در مقایسه با اثر استروپ باعث ایجاد خستگی ذهنی نمی‌شود و به تبع آن نمی‌تواند تأثیر منفی بر عملکرد داشته باشد. نتیجه‌ای که از این پژوهش می‌توان گرفت این است که یک جلسه تمرین تکلیف شناختی باعث خستگی ذهنی شده و می‌تواند تأثیر منفی بر عملکرد ورزشکاران داشته باشد. بنابراین با عنایت به تأثیر منفی خستگی ذهنی بر عملکرد ورزشکاران که عمدتاً پردازش اطلاعات را مختل کرده و مانع از این می‌شود که در شرایط حاد تصمیم‌گیری صحیح انجام شود، لذا پیشنهاد می‌شود ورزشکاران در روز یا شب قبل از مسابقه درگیر تکالیف شناختی طولانی مدت نشوند و در صورت وقوع این اتفاق، از مداخلات روان‌شناختی و توصیه‌های مشاوران برای رفع خستگی ذهنی استفاده کنند. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به تعداد نمونه کم، انتخاب نمونه در دسترس و انجام پروتکل خستگی حاد بود که پیشنهاد می‌شود با توجه به نقش خستگی ذهنی بر عملکرد ورزشکاران، در پژوهش‌های بیش تری این موضوع با شرکت‌کنندگان بیش‌تر و در پروتکل طولانی مدت مورد بررسی قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود ورزشکاران برای داشتن عملکرد بهینه و مطلوب، خستگی ذهنی را از طریق عوامل قابل کنترل به حداقل برسانند.

References

- Azevedo, R., Silva-Cavalcante, M. D., Gualano, B., Lima-Silva, A.E., Bertuzzi, R. (2016). Effects of caffeine ingestion on endurance performance in mentally fatigued individuals. *Eur. J. Appl. Physiol.* 116, 2293-2303.
- Badin, O., Smith, M. R, Conte, D., Coutts, A. J. (2016). Mental fatigue: impairment of technical performance in small-sided soccer games. *Int J Sports Physiol Perform.* 11(8), 1100-1105.
- Bahrami, A. R., Moradi, J., Etaati, Z. (2021). The Effects of Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) on Mental Fatigue and performance of Basketball Player. *Sport Psychology Studies*, 10 (35), 167-86. [In Persian].
- Boksem, M. A., Tops, M., (2008), Mental fatigue: costs and benefits, *Brain research reviews*, 59 (1), 125-139.
- Brownsberger J, Edwards A, Crowther R, Cottrell D, Science E. (2013). Impact of mental fatigue on self-paced exercise. *Int J Sports Med.* 34 (12),1029-1036.
- Duncan, M. J, Fowler, N., George, O., Joyce, S., Hankey, J. (2015). Mental fatigue negatively influences manual dexterity and anticipation timing but not repeated high-intensity exercise performance in trained adults. *Res Sport Med*, 23(1), 1-13. doi:10.1080/15438627.2014.975811
- Hadavi, F., (2009), *Measurement and Evaluation in Physical Education*. 5 ed. Tehran: Kharazmi University
- Head, J., Tenan, M. S., Tweedell, A. J., et al. (2017). Prior mental fatigue impairs marksmanship decision performance. *Front Physiol.* 8, 680.
- Hunter, S. K. (2016). The relevance of sex differences in performance fatigability. *Med. Sci. Sports Exerc.* 48, 2247-2256.
- Kato, Y., Endo, H., Kizuka, T. (2009). Mental fatigue and impaired response processes: event-related brain potentials in a Go/NoGo task. *International Journal of Psychophysiology*, 72 (2), 204-211.
- Lorist, M. M., Klein, M., Nieuwenhuis, S., De Jong, R., Mulder, G., Meijman, T. F., (2000). Mental fatigue and task control: planning and preparation. *Psychophysiology*, 37 (5), 614-625.
- MacMahon, M., Garlaschelli, D. (2013). Community detection for correlation matrices. *arXiv preprint arXiv:1311.1924*.
- Madsen CM, Højlyng M, Nybo L. (2016). Testing of badminton-specific endurance. *J Strength Cond Res.* 30 (9):2582–2590. PubMed ID: 26849789.
- Maffiuletti, N. A., Herrero, A. J., Jubeau, M., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., (2008). Differences in electrical stimulation thresholds between men and women. *Ann. Neurol.* 63, 507-512.
- Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of applied physiology.* 106, 857-864.
- Martin, K., Thompson, K. G, Keegan, R., Ball, N., Rattray, B. (2015). Mental fatigue does not affect maximal anaerobic exercise performance. *Eur J Appl Physiol.* 115(4): 715–725. PubMed.
- Martin, K., Staiano, W., Menaspà, P., et al. (2016). Superior inhibitory control and resistance to mental fatigue in professional road cyclists. *PLoS ONE.* 11(7),1-22.



- Mathias, H., Kosack, W., Rasmus, F., Mads, B., Simon, L. (2020). The Acute Effect of Mental Fatigue on Badminton Performance in Elite Players, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15, 632-638.
- Mirzaee, J., Zeidabadi, R., Shahabi Kaseb, M. R. (2021). The Effect of Self-Controlled Feedback on Learning to Produce Low, Medium and Maximum Forces in Mental Fatigue Condition, *Journal of Sport and Motor Development and Learning*, 13 (1), 91-108. [In Persian].
- Ooi, C. H, Tan, A., Ahmadi, A., et al. (2009). Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *J. Sports. Sci.* 27 (14): 1591-1599.
- Otani, H., Kaya, M., Tamaki, A., Watson, P. (2017). Separate and combined effects of exposure to heat stress and mental fatigue on endurance exercise capacity in the heat. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 117, 119-129.
- Pageaux, B., Marcora, S. M., Lepers, R. (2013). Prolonged mental exertion does not alter neuromuscular function of the knee extensors. *Med Sci Sports Exerc.* 45 (12), 2254-2264.
- Pageaux, B., Lepers, R., Dietz, K. C, Marcora, S. M. (2014). Response inhibition impairs subsequent self-paced endurance performance. *Eur J Appl Physiol.* 114 (5): 1095-1105.
- Pageaux, B., Lepers, R., (2018), The effects of mental fatigue on sport-related performance, *Progress in Brain Research.* 240: Elsevier; 2018. p. 291-315.
- Penna, E., Ma, Edson, F., Samuel Penna, W., Bruno, T., Campos, G., Resende Quinan, Mitchell, R., Smith, A., Luciano, S. P. (2017). Mental Fatigue Impairs Physical Performance in Young Swimmers, *Pediatric Exercise Science*, 30 (2), 208-215.
- Pereira, H. M., Spears, V. C., Schlinder-Delap, B., Yoon, T., Harkins, A., Nielson, K. A., Hoeger Bement, M., Hunter, S. K. (2015). Sex differences in arm muscle fatigability with cognitive demand in older adults. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 473, 2568-2577.
- Rozand, V., Pageaux, B., Marcora, S. M, Papaxanthis, C., Lepers, R. (2014). Does mental exertion alter maximal muscle activation? *Front Hum Neurosci.* 8:755. doi:10.3389/fnhum.2014.00755.
- Smith, M. R, Marcora, S. M, Coutts, A. J. (2015). Mental fatigue impairs intermittent running performance. *Med Sci Sports Exerc.* 47(8):1682-1690.
- Smith, M. R., Coutts, A. J., Merlini, M., Deprez, D., Lenoir, M., Marcora, S. M, (2016a). Mental fatigue impairs soccer-specific physical and technical performance. *Med Sci Sports Exerc.* 48 (2), 267-276.
- Smith M. R., Zeuwts, L., Lenoir, M., Hens, N., De Jong, L. M., Coutts, A. J. (2016b). Mental fatigue impairs soccer-specific decision-making skill. *J.Sports Sci.* 34, 1297-1304.
- Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., Roelands, B., (2017), The effects of mental fatigue on physical performance: A systematic review. *Sports medicine*, 47 (8), 1569-1588.
- Veness, D., Patterson, S. D., Jeffries, O., Waldron, M. (2017). The effects of mental fatigue on cricket-relevant performance among elite players. *J. Sports. Sci.* 35 (24): 2461-2467. doi:10.1080/02640414.2016.1273540
- Wang, C., Trongnetrpunya, A., Samuel, I., B., Ding, M., Kluger, B., M. (2016). Compensatory neural activity in response to cognitive fatigue, *J. Neurosci*, 36, 3919-3924.
- Yoon, T., Keller, M. L., De-Lap, B. S., Harkins, A., Lepers, R., Hunter, S. K. (2009). Sex differences in response to cognitive stress during a fatiguing contraction. *J. Appl. Physiol.* (1985) 107, 1486-1496.

