تأثیر ۳۰ ساعت بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل، هماهنگی عصبی- عضلانی و ظرفیت هوازی دانشجویان پسر غیر ورزشکار

حمید اراضی[۱] - عباس اسدی[۲] - کاکو حسینی[۲] - خالد محمدزاده سلامت[۳] - خالد پیری کرد[۲]

چکیده

زمینه و هدف: خواب یک فرآیند مهم فیزیولوژیک است که اثرات عمیقی بر سلامت روحی و جسمی افراد می‌گذارد. با توجه به تأثیر خواب بر عملکرد ذهنی و جسمی افراد، هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثرات ۳۰ ساعت بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل، هماهنگی عصبی- عضلانی و ظرفیت هوازی دانشجویان غیر ورزشکار بود.

روش تحقیق: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بوده و از طرح پیش آزمون پس آزمون استفاده شد. ۱۸ دانشجوی پسر سالم غیر ورزشکار دانشگاه گیلان (سن= ۲±۲۱ سال، قد=۶/۵۰±۱۷۴/۶ سانتی متر، وزن=۵/۵۰±۷۱/۵۰ کیلوگرم و درصد چربی بدن=۵±۱۳) به طور تصادفی انتخاب شده و در این پژوهش شرکت کردند. آزمودنی‌ها ۷ روز قبل از زمان بی‌خوابی و بعد از ۸ ساعت خواب کامل، آزمون‌های زمان عکس‌العمل با استفاده از دستگاه سنجش زمان واکنش، هماهنگی عصبی- عضلانی با استفاده از پرتاب دارت و هم چنین ظرفیت هوازی با دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر را اجرا کردند. یک هفته پس از آن و بعد از طی ۳۰ ساعت بی‌خوابی (از ساعت ۶ صبح تا ساعت ۱۲ ظهر روز بعد)، مجدداً آزمون‌ها انجام شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS و آزمون t همبسته استفاده شد.

یافته‌ها: بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل هر دو دست چپ و راست تأثیر معنی‌داری داشت ($p<۰/۰۵$). همچنین، امتیاز پرتاب دارت آزمودنی‌ها متعاقب ۳۰ ساعت بی‌خوابی به طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). بی‌خوابی رکوردهای دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر را در مرحله ی پس آزمون به طور معناداری افزایش داد ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: مطالعه ما نشان داد که ۳۰ ساعت بی‌خوابی می‌تواند باعث کاهش اجرای بدنی و کاهلی گردد. بنابراین، ورزشکاران و غیر ورزشکاران بایستی خواب کافی شبانه جهت جلوگیری از افت اجرا در فعالیت‌هایی که نیازمند دقت، هماهنگی و توجه ویژه‌ای هستند، داشته باشند.

کلید واژه‌ها: اجرای بدنی؛ بی‌خوابی؛ زمان عکس‌العمل؛ هماهنگی عصبی- عضلانی

افق‌دانش؛ فصلنامه ی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گناباد (دوره ی ۱۷؛ شماره ی ۲؛ تابستان ۱۳۹۰)

دریافت: ۱۳۸۹/۴/۲۳ اصلاح نهایی: ۱۳۸۹/۹/۱۳ پذیرش: ۱۳۹۰/۲/۷

۱- **نویسنده ی مسؤول؛** استادیار، دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی، دانشکده ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان

نشانی: رشت- کیلومتر ۱۰ جاده تهران- دانشکده ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان

تلفن: ۰۱۳۱-۶۶۹۰۱۶۱ **نمابر:** ۰۱۳۱-۶۶۹۰۶۷۵ **پست الکترونیکی:** h_arazi2003@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۳- مربی، کارشناس ارشد تربیت بدنی، گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سنندج، ایران

مقدمه

یکی از نیازهای اساسی انسان خواب است و در اغلب موارد اختلال خواب یک نشانه زودرس در بیماری‌های روان‌پزشکی است (۱). چرخه خواب و بیداری یکی از چرخه‌های بیولوژیک است که توسط عملکرد فیزیولوژیک، در روشنایی و تاریکی، برنامه‌های کاری، مراقبت و سایر فعالیت‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد و ساعت بیولوژیک انسان نقش مهمی را در این چرخه بازی می‌کند (۲). در بین اختلالات خواب، بی‌خوابی و احساس خواب آلودگی طی روز از شایع‌ترین مشکلات پیش روی افراد است. شماری از جمعیت‌های شاغل و ورزشکار ممکن است در معرض بی‌خوابی و یا کم خوابی قرار گیرند. شیوع اختلالات خواب در جوامع انسانی بین ۱۵ تا ۴۲ درصد است (۳). افراد مبتلا می‌توانند شامل افراد نظامی، کارگران و یا ورزشکارانی باشند که به مناطقی با محدوده ی زمانی متفاوت سفر می‌کنند. علاوه بر این، افرادی که به ارتفاعات بالا سفر می‌کنند و یا از تجهیزاتی مانند چادرهای فاقد اکسیژن کافی استفاده می‌کنند، خواب‌های بی‌کیفیت همراه با افزایش تعداد دفعات بیدار شدن را گزارش کرده‌اند (۴).

تحقیقات نشان داده است که محرومیت از خواب باعث تضعیف سیستم ایمنی و کاهش عملکرد هیپوتالاموس، هیپوفیز و آدرنال طی روزهای بعدی، کاهش تحمل گلوکز، افزایش فشارخون و افزایش خطر حوادث قلبی و عروقی، کاهش توانایی حداکثری سطح فعالیت افراد و هم چنین استعداد فردی و قدرت غیرهوازی[1] افراد می‌گردد (۵,۶). تحقیقات آزمایشگاهی نشان داده‌اند شماری از عملکردهای حسی، ادراکی و حرکتی می‌توانند توسط بی‌خوابی و یا نداشتن خواب کافی تغییر یابند (۷). بی‌خوابی کامل[2] ممکن است بر توجه، اجرای روانی- حرکتی، عملکرد، زمان عکس‌العمل، حافظه کوتاه مدت، چابکی، عملکرد بصری، خستگی و ... تأثیر منفی بگذارد (۹). صرف نظر از گزارش های مربوط به تأثیر منفی بی‌خوابی بر اجرای بهینه در عملکردهای اجرایی ساده (۱۰)، ثابت شده است که عملکردهای پیچیده نیز می‌تواند توسط بی‌خوابی تحت تأثیر قرار گیرند (۱۱). عوامل ویژه‌ای از قبیل انگیزش، تمرکز، زمان واکنش، بازخوردهای اجرایی و وظایف چندگانه ی حرکتی می‌تواند تحت تأثیر بی‌خوابی و یا کم‌خوابی قرار گیرند (۱۲).

از نظر تأثیر بی‌خوابی بر عوامل جسمانی و آمادگی بدنی نیز مشخص شده است که ضربان قلب پس از بی‌خوابی، در حین فعالیت زیر بیشینه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۷). مارتین و همکاران کاهش قابل ملاحظه‌ای در زمان رسیدن به واماندگی[3] پس از ۳۶ ساعت بی‌خوابی را گزارش کردند (۱۳). نشان داده شده که یک شب بی‌خوابی به طور قابل ملاحظه‌ای TTE را طی یک پروتکل افزاینده کاهش می‌دهد، اما TTE به هنگام اعمال یک بار ثابت برابر با ۷۵ درصد حداکثر توان ارادی فرد بدون تغییر می‌ماند (با ثابت نگه داشتن میزان فشار خارجی که معادل ۷۵ درصد توان فرد است، اگر حین اجرای حرکات اعمال شود، بی‌خوابی تأثیر معنی‌داری ندارد ولی در فعالیت‌هایی که به تدریج افزایش می‌یابد بی‌خوابی اثر معنی‌داری دارد) (۱۴). در مطالعه‌ای دیگر، پیلچر و هافکوت بیان کردند میزان تغییرات TTE متعاقب بی‌خوابی در افراد مختلف متفاوت می‌باشد (۱۵).

در زمینه ی اثرات بی‌خوابی بر عملکردهای فیزیولوژیک هنگام فعالیت ورزشی در محیط‌های گرم نیز گزارش شده است که فرآیند تبخیر عرق و خنک‌سازی بدن در نتیجه ی بی‌خوابی کاهش می‌یابد (۱۶). مطالعات پیشین نشان می‌دهند که بی‌خوابی کوتاه مدت، میزان درک فشار (میزان درک فشار فعالیت جسمانی که با استفاده از پرسشنامه ی ۱۵ رتبه‌ای بورگ اندازه‌گیری می‌شود) را در فعالیت با بار ثابت افزایش داده و موجب کاهش TTE می‌شود (۷). از سوی دیگر، روشن شده است که شاخص تلاش برای یک فعالیت معین، متعاقب بی‌خوابی و یا کم‌خوابی افزایش پیدا می‌کند (۱۷).

با توجه به پژوهش‌های اندک و تا حدی مبهم و ضد و نقیض در مورد اثرات بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل، هماهنگی عصبی- عضلانی و ظرفیت هوازی افراد غیر ورزشکار، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثرات ۳۰ ساعت

1- Anaerobic
2- Total Sleep Deprivation
3- Time To Exhaustion (TTE)

بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل، هماهنگی عصبی- عضلانی و ظرفیت هوازی افراد غیر ورزشکار انجام شد. ما فرض کردیم ۳۰ ساعت بی‌خوابی می‌تواند اثر منفی بر زمان عکس‌العمل، هماهنگی عصبی- عضلانی و ظرفیت هوازی (قابلیت و توانایی دستگاه قلبی-تنفسی برای دریافت و جذب حداکثر اکسیژن حین انجام فعالیت‌های طولانی مدت) افراد غیر ورزشکار داشته باشد.

روش تحقیق

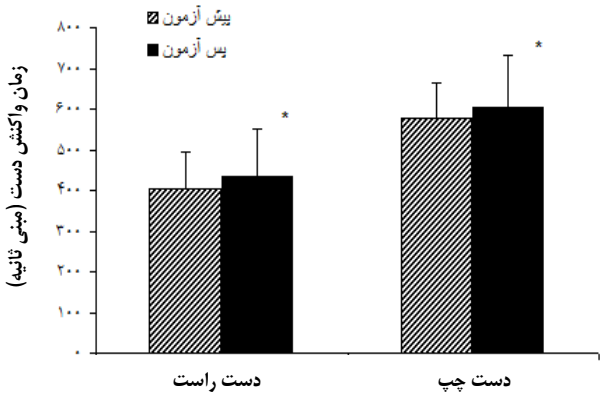
این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی بوده و از طرح پیش آزمون - پس آزمون برای انجام آن استفاده شده است. جامعه ی آماری این مطالعه کلیه ی دانشجویان پسر غیر ورزشکار ساکن خوابگاه دانشگاه گیلان بودند که به صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای، تعداد ۱۸ دانشجو از ۵ واحد خوابگاهی انتخاب شدند. نمونه آماری این مطالعه دانشجویان سالم با میانگین± انحراف استاندارد؛ سن: ۲±۲۱ سال؛ قد: ۶/۵±۱۷۴/۵ سانتی متر؛ وزن: ۵/۵۵±۷۱/۴۵ کیلوگرم؛ و درصد چربی بدن: ۵±۱۳درصد بودند. همه ی شرکت کنندگان فرم رضایت نامه و پرسشنامه سلامت عمومی برای نداشتن مشکلات قلبی و جسمانی را قبل از شروع مطالعه تکمیل کردند. پس از تشریح اهداف طرح برای آزمودنی‌ها، انتظارات پژوهشگر شامل رعایت برخی نکات از جمله عدم فعالیت در مدت حداقل ۴۸ ساعت قبل از رکوردگیری، سکونت در خوابگاه و مصرف غذای دانشجویی، عدم مصرف احتمالی کافئین و مکمل‌های ورزشی در طول دوره ی پژوهش مورد تأکید قرار گرفت.

بر اساس برنامه ی زمان‌بندی شده، در مدت ۷ روز قبل از تحمل بی‌خوابی، رکورد زمان واکنش انتخابی (مدت زمان لازم جهت انجام واکنش، پیرو تحریک آنی) و امتیازات مربوط به پرتاب دارت و دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر بعد از ۸ ساعت خواب کامل از آزمودنی‌ها گرفته شد (۱۸). قبل از رکوردگیری، آزمودنی‌ها ۵ دقیقه به انجام حرکات کششی (ویژه ی عضلات بزرگ بالاتنه و پایین‌تنه، به مدت ۱۰ ثانیه برای هر کشش) برای گرم کردن پرداختند و بعد از ۵ دقیقه استراحت هر آزمودنی در دو نوبت غیر متوالی آزمون‌های زمان واکنش انتخابی و پرتاب دارت را اجرا کرد. برای ثبت رکورد زمان واکنش انتخابی از دستگاه سنجش زمان واکنش (شرکت ساتراپ، ایران) استفاده شد. محرک‌های آن توسط یک تابلوی الکتریکی به صورت فلش‌های جهت‌دار به سمت چپ و راست ارائه می‌شد. نحوه ی ارائه ی این محرک‌ها به صورت تصادفی و با فواصل زمانی ۵ ثانیه‌ای تنظیم شده بود. رکوردهای دست چپ و راست آزمودنی‌ها توسط کامپیوتر متصل شده به دستگاه ثبت می‌شد. برای پرتاب دارت از یک تابلوی مدور امتیازبندی شده که دارای ۱۰ حلقه بود، استفاده شد به طوری که خارجی‌ترین حلقه دارای ۱۰ امتیاز و داخلی‌ترین حلقه دارای ۱۰۰ امتیاز بود. آزمودنی‌ها از فاصله ی ۳ متری به تابلوی مدور که ۲ متر و ۱۵ سانتی‌متر از زمین ارتفاع داشت، سه مرتبه پرتاب را انجام می دادند و امتیاز آن‌ها به عنوان رکورد مورد نظر ثبت شد. آزمودنی‌ها اجازه نداشتند حین انجام تست، بالاتنه ی خود را به جلو خم کرده و یا پایشان را از زمین بردارند. در دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر آزمودنی‌ها قبل از رکوردگیری به مدت ۱۰ دقیقه به انجام حرکات کششی و نرمشی (در عضلات پایین‌تنه و بالاتنه) برای گرم‌کردن پرداختند و هر آزمودنی در دو نوبت غیر متوالی دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر را اجرا کرد. آزمودنی‌ها ابتدا دوی ۸۰۰ متر را اجرا کردند و بعد از ۳۰ دقیقه استراحت و ریکاوری، دوی ۱۵۰۰ را انجام دادند. رکورد آزمودنی‌ها توسط دو آزمون‌گر و با استفاده از کرنومتر جورکس (ST۴۶۱۰-۲) محاسبه شد. یک هفته پس از پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها بعد از ۳۰ ساعت بی‌خوابی (از ساعت ۶ صبح تا ساعت ۱۲ ظهر روز بعد) و پس از انجام ۵ دقیقه گرم‌کردن با حرکات کششی و ۵ دقیقه استراحت آزمون‌ها را مجدداً اجرا کردند (۱۱). از آزمودنی‌ها خواسته شد، تا یک روز قبل از انجام آزمون هیچ گونه فعالیتی انجام نداده و تا سه ساعت قبل از آزمون آب ننوشند. برای بیدار نگه‌داشتن آزمودنی‌ها از سرگرم کننده‌های مجاز (بازی‌های رایانه‌ای)، خواندن کتاب و فیلم‌های سینمایی استفاده شد. در طول دوره ی بی‌خوابی آزمودنی‌ها هیچ گونه مواد کافئین‌دار برای تحمل بی‌خوابی استفاده نکردند (۱۸). آزمون‌های زمان واکنش دست و هماهنگی عصبی- عضلانی در آزمایشگاه

فیزیولوژی ورزش و دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر در پیست مجموعه ی ورزشی دانشکده ی تربیت بدنی دانشگاه گیلان انجام شد. از آمار توصیفی برای بررسی ویژگی‌های آزمودنی‌ها از لحاظ سن، قد، وزن و درصد چربی بدن با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ی ۱۵ و آزمون t همبسته (با استفاده از همین نرم افزار) برای تعیین اثرات بی‌خوابی بر رکورد زمان واکنش انتخابی، ظرفیت هوازی و نیز امتیازات کسب شده در پرتاب دارت، قبل و پس از زمان بی‌خوابی استفاده شد. سطح معنی داری آزمون فرضیه‌ها ۵ درصد منظور شد.

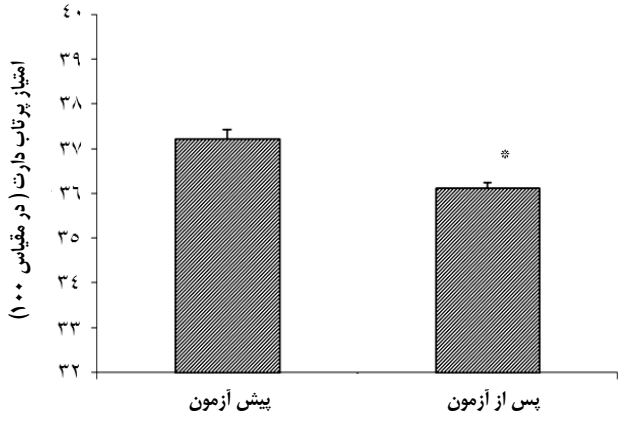
یافته‌ها

نمودارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نشان دهنده میانگین و انحراف استاندارد تغییرات رکورد زمان واکنش انتخابی دست چپ و راست، امتیازات کسب شده در پرتاب دارت و نیز زمان دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر قبل و پس از زمان بی‌خوابی هستند. همان طور که در نمودارها مشخص شده است، میانگین رکورد زمان واکنش انتخابی دست چپ و راست در مرحله ی پس آزمون به طور معناداری از پیش آزمون افزایش یافته است (دست راست؛ ۸۷±۴۳۴/۵۶ در مقابل ۹۰±۴۰۵/۶۲ و دست چپ؛ ۱۲۹±۶۰۳/۵ در مقابل ۱۱۶±۵۷۸/۵۶ میلی ثانیه) (p<۰/۰۵) (نمودار ۱). از طرف دیگر، میانگین امتیازات کسب شده در پرتاب دارت در مرحله ی پس آزمون به طور معناداری نسبت به پیش آزمون کاهش یافته است (۲۱±۲۳/۳۷ در مقابل ۱۲±۳۶/۱۲) (p<۰/۰۵) (نمودار۲). همچنین، میانگین رکوردهای دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر در مرحله پس آزمون از پیش آزمون به طور معناداری افزایش یافته است (۸۰۰ متر؛ ۷/۵۷±۱۷۰/۱۸ در مقابل ۵/۷۷±۱۶۸/۳۷ و ۱۵۰۰ متر؛ ۱۵/۱۳±۳۹۱//۲۴ در مقابل ۲۶/۱۳±۳۸۵/۸۳ ثانیه) (p<۰/۰۵) (نمودار ۳). به عبارت دیگر، ۳۰ ساعت بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل انتخابی دست چپ و راست، امتیاز کسب شده در پرتاب دارت و ظرفیت هوازی آزمودنی‌ها تأثیر منفی داشته است.

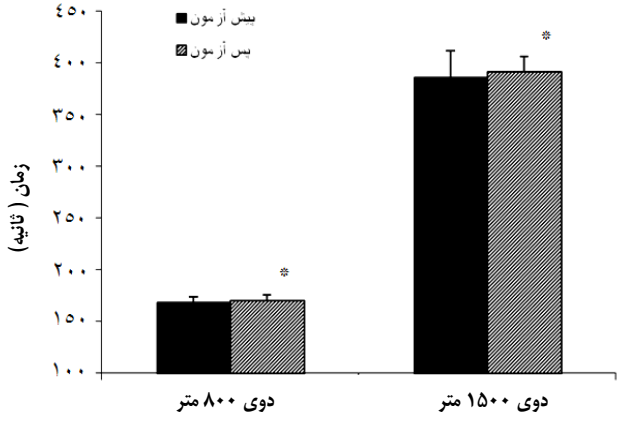


نمودار ۱: میانگین زمان واکنش انتخابی دست چپ و راست (میلی ثانیه) ۱۸ دانشجوی سالم غیر ورزشکار

* تفاوت معنی‌دار با پیش آزمون (p<۰/۰۵)



نمودار ۲: میانگین امتیازات کسب شده در پرتاب دارت



نمودار ۳: میانگین رکوردهای آزمون دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر (ثانیه)

* تفاوت معنی‌دار با پیش آزمون (p<۰/۰۵)

بحث

هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثرات ۳۰ ساعت بی‌خوابی بر اجرای زمان عکس‌العمل انتخابی دست، هماهنگی عصبی- عضلانی و ظرفیت هوازی دانشجویان پسر سالم غیر ورزشکار بود. یافته‌ها نشان داد، ۳۰ ساعت بی‌خوابی می‌تواند باعث کاهش معنی‌دار زمان عکس‌العمل انتخابی دست، هماهنگی عصبی- عضلانی و ظرفیت هوازی شود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های فیلیپ و همکاران و کالدویل و همکاران هم‌خوانی داشت (۱۹,۲۰). بر اساس نتایج این مطالعه بی‌خوابی تأثیر منفی بر زمان دوی ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر داشت. آزبوی و کیگیسز دریافتند، ۳۰ ساعت بی‌خوابی باعث کاهش معنی‌دار اجرای فعالیت به وسیله کاهش زمان تهویه تمرین و زمان خستگی می‌شود. همچنین، آن‌ها نشان دادند بی‌خوابی بر فعالیت‌هایی که نیازمند توان انفجاری و اجرای دقیق و سریع هستند، بیشتر از فعالیت‌هایی که به این عوامل احتیاج ندارند تأثیر گذاشته است. از آن جا که فعالیت‌های سریع و توانی در مدت زمان کم و با حداکثر ظرفیت فرد انجام می‌گیرند، بی‌خوابی و کم خوابی می‌تواند مانع آزاد شدن انرژی مورد نیاز برای اجرای سریع شده و در نتیجه عملکرد مختل می‌گردد (۲۱). هریسون و هورن در سال ۲۰۰۰ در تحقیقی تأثیر هم‌زمان ۳۰ ساعت بی‌خوابی و اجرای بدنی (رکاب زدن بر روی چرخ کار سنج) را در افراد غیر ورزشکار بررسی کردند. آن‌ها گزارش دادند زمان عکس‌العمل ارادی در هر دو گروه (گروه بی‌خوابی و گروه بی‌خوابی به همراه کار بدنی) به طور معنی‌داری کاهش یافت. اما میزان کاهش در گروه بی‌خوابی به همراه فعالیت بدنی، نسبت به گروه بی‌خوابی به طور معناداری بیشتر بود. آن‌ها دلیل کاهش زمان عکس‌العمل را به کاهش فعالیت‌های ادراکی و شناختی مغز و به ویژه تمرکز حواس نسبت دادند (۱۱). مارتین گزارش کرد ۳۶ ساعت بی‌خوابی باعث کاهش معنی‌دار توانایی انجام فعالیت بدنی و زمان رسیدن به خستگی حین راه رفتن طولانی مدت روی تردمیل با ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (مقدار اکسیژنی که فرد می‌تواند به ازای هر کیلوگرم عضله در یک دقیقه استفاده کند) می‌شود (۱۳). مکانیزمی که توسط آن بی‌خوابی کوتاه مدت (کمتر از ۳۶ ساعت) می‌تواند بر اجرای جسمانی تأثیر بگذارد، همچنان که بسیاری از تحقیقات پیشین اشاره کرده‌اند، واضح نیست. این امر می‌تواند به دلیل تغییرات ایجاد شده در عوامل قلبی- عروقی مانند اکسیژن مصرفی، نسبت تبادل تنفسی و ضربان قلب باشد (۲۲,۲۳). در واقع، نشان داده شده که ضربان قلب پس از بی‌خوابی، در حین فعالیت زیر بیشینه به طور حاد کاهش می‌یابد (۲۴). رایلی و همکاران در سال ۱۹۸۳ گزارش کردند بی‌خوابی می‌تواند منجر به تضعیف واکنش در مقابل محرک‌های ناگهانی شود. در همان مطالعه نشان داده شد که بی‌خوابی بر اجرای بدنی (دویدن استقامتی بر روی ترد میل) تأثیر منفی دارد و باعث کاهش زمان رسیدن به واماندگی می‌شود. به نظر می‌رسد که این کاهش در زمان عکس‌العمل به دلیل کاهش در فعالیت‌های ادراکی و شناختی مغز و به خصوص تمرکز حواس باشد (۲۵).

مطالعه حاضر نشان داد که بی‌خوابی باعث کاهش معنی‌داری در هماهنگی عصبی- عضلانی افراد می‌شود. واردار و همکاران گزارش کردند ۳۰ ساعت بی‌خوابی (شب زنده داری) ممکن است سطح اضطراب را افزایش دهد، بدون آن که کاهشی در اجرای آزمون بی‌هوازی (وینگیت؛ نوعی آزمون فوق بیشینه برای سنجش میزان توان بی‌هوازی است که فرد ۳۰ ثانیه با تمام توان و سرعت ممکن روی چرخ کارسنج رکاب می‌زند و توان فرد توسط خود دستگاه محاسبه می‌شود) ایجاد شود (۱۸).

از آن جا که بی‌خوابی می‌تواند باعث افزایش اضطراب شود و این اضطراب حاصل از بی‌خوابی می‌تواند در فشار رقابت و مرحله آسیب شناختی نقش به سزایی داشته باشد، پس افت عملکرد در فعالیت‌های نیازمند دقت و تمرکز و در نتیجه هماهنگی عصبی- عضلانی می‌تواند ناشی از وجود اضطراب حاصل از بی‌خوابی باشد (۱۸). بی‌خوابی باعث ایجاد سردرد، سرگیجه، کاهش عملکرد حافظه، درد عضلانی، کج خلقی و زود رنجی، لرزش دست و کاهش تمرکز می‌شود (۲۴,۲۶). از سوی دیگر با بی‌خوابی و ایجاد لرزش در دست، کاهش تمرکز و سرگیجه اجرای فعالیت‌های ورزشی نیازمند تمرکز و ثبات بدن مانند: تیراندازی، پرتاب دارت و شطرنج،

دچار اختلال می‌گردد. زود رنجی و کج خلقی حاصل از بی‌خوابی باعث کاهش تحمل فشار روانی افراد می‌شود و در نتیجه بر اجرای فعالیت‌هایی که نیازمند تمرکز و دقت بیشتر می‌باشند، اثر سوء دارد. هم چنین، وجود سردرد می‌تواند قدرت تفکر و تصمیم‌گیری افراد برای اجرای فعالیت‌های مورد نیاز را کاهش دهد. کاهش سطح استیل کولین بخش قشری مغز متعاقب بی‌خوابی نیز می‌تواند به عنوان یکی از دلایل احتمالی کاهش عملکرد بدنی و عوامل ادراکی- شناختی در انسان مطرح شود (۱۹,۲۷).

همچنین ما دریافتیم که ۳۰ ساعت بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل انتخابی تأثیر منفی داشته است. منیا و همکاران نشان دادند یک شب بی‌خوابی باعث تغییر معنی‌داری در خلق و خوی افراد می‌شود. همچنین، حداکثر قدرت عضلانی افراد طی بی‌خوابی کاهش معنی‌داری یافت. بی‌خوابی می‌تواند باعث کاهلی و عدم تمرکز افراد ورزشکار و غیر ورزشکار در محیط ورزش و کار شده و پاسخ افراد را در اجرای فعالیت‌هایی که نیازمند تمرکز و سرعت واکنش هستند، کاهش دهد (۲۸). کارلوزی و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر ۳۰ ساعت بی‌خوابی بر زمان عکس‌العمل پرداختند و دریافتند که بی‌خوابی نمی‌تواند کاهش معنی‌داری در اجرای زمان واکنش داشته باشد. البته مقدار تغییر اندکی در زمان عکس‌العمل مشاهده شد (۲۹). محرومیت از خواب باعث کاهش قدرت مغز می‌شود. با کاهش قدرت مغز، توانایی انجام کارهای معمول روزانه امکان پذیر است، اما فعالیت‌هایی که نیازمند واکنش بهتر و هماهنگی چشم و دست بیشتری می‌باشد، دچار اختلال می‌شوند.

تاکیوچی و همکاران در پژوهشی اثر ۶۴ ساعت محرومیت از خواب بر اجرای دوی سرعت ۴۰ متر، قدرت ایزومتریک انگشتان دست و پرش ارتفاع را بررسی نمودند. یافته‌ها نشان داد ۶۴ ساعت بی‌خوابی نمی‌تواند باعث کاهش معنی‌داری در دوی سرعت ۴۰ متر و قدرت انگشتان دست شود، ولی پرش ارتفاع کاهش معنی‌داری یافت. نکته ی قابل توجه این که آزمودنی‌های این پژوهش افرادی بودند که فعالیت بدنی متوسط انجام می‌دادند و این امر می‌تواند در پیشگیری از کاهش سرعت و قدرت پیرو ۶۴ ساعت بی‌خوابی مؤثر بوده باشد (۳۰). بازیکنان فوتبال با اکتساب حداقل ۱۰ ساعت خواب می‌توانند حرکات سرعتی را بهتر انجام دهند. همان‌طور که بازیکنان فوتبال با به دست آوردن خواب کافی می‌توانند اجرای دوی سرعت ۲۰ و ۴۰ یارد را بهبود بخشند، بی‌خوابی هم می‌تواند اثر کاهنده‌ای بر زمان انجام واکنش داشته و اجرا را به تأخیر بیندازد (۳۱). با محرومیت از خواب قدرت مغز برای انجام کارهای معمول و فرمان دادن به جا و مناسب برای عکس‌العمل صحیح و مناسب کم می‌شود. همچنین، با بی‌خوابی، توانایی مغز برای انجام هماهنگی بین دست و چشم کم شده و اجرای واکنش بدتر از حالت معمول می‌شود. ارتباط بسیار قوی و منفی بین بی‌خوابی و زمان عکس‌العمل وجود دارد. به طوری که، بی‌خوابی باعث کاهش سرعت و دقت می‌شود (۳۲). در این مطالعه به دلیل مسائل اخلاقی نتوانستیم زمان بی‌خوابی را افزایش دهیم. همچنین، به دلیل محدودیت‌های قانونی و شرعی نتوانستیم این مطالعه را در دختران انجام دهیم. بهتر است در تحقیقات آینده زمان بی‌خوابی افزایش یافته تا نتایج روشنی از اثرات بی‌خوابی بر اجرای افراد به دست آید. همچنین، آثار بی‌خوابی در دختران و جامعه ی ورزشی نیازمند مطالعه و بررسی بیشتری می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه ی حاضر نشان داد که بی‌خوابی (۳۰ ساعت) اثر منفی بر اجرای فعالیت هایی که نیازمند دقت، هماهنگی و درک فشار بالا هستند، می‌گذارد. بنابراین ما توصیه می‌کنیم که برای حفظ عملکرد مطلوب، کنترل میزان خواب برای شرکت در رشته‌های ورزشی مختلف مانند دو و میدانی، والیبال و تیراندازی که نیازمند این عوامل هستند، ضروری به نظر می‌رسد. زیرا کیفیت اجرای رشته‌های مذکور تا حد زیادی به زمان عکس‌العمل ارادی، دقت بالا و ظرفیت هوازی مناسب نیاز دارد. در پایان برای دست‌یابی به بهترین اجرا به ورزشکاران و غیر ورزشکاران توصیه می‌شود که خواب کافی شبانه داشته باشند.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی و دست اندرکاران آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش دانشکده ی تربیت بدنی دانشگاه گیلان و همچنین آزمودنی‌های شرکت کننده در این پژوهش که در تمام مراحل انجام تحقیق با ما همکاری کردند تشکر می‌گردد.

References:

1- Kaplan H, Sodok VA. Normal sleep and sleep disorder. In: Kaplan H, Sadok VA, (Eds). Synopsis of psychiatry. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

2- Lima PF, Medeiros ALD, Araujo JF. Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time. Braz J Med Biol Res 2002; 35(11): 1373-1377.

3- Thropy MJ, (Editor). International classification of sleep disorder: diagnostic and coding manual. Rochester: diagnostic classification steering committee. American sleep disorder Association; 1990.

4- Philips B, Berry D, Schmitt F, Patel R, Cook Y. Sleep quality and pulmonary function in the healthy elderly. Chest 1989; 95: 60-64.

5- Ayas NT, White DP, Manson JE. A prospective study of sleep duration and coronary heart disease in women. Arch Int Med 2003; 163(2): 205-209.

6- Learthart S. Health effects of internal rotation of shifts. Nurs Stand 2000; 14(47): 34-36.

7- Lamond N, Jay SM, Dorrian J, Fergusen SA, Jones CB, Dawson D. The dynamics of neurobehavioral recovery following sleep loss. J Sleep Res 2007; 16(1): 33-41

8- Hochey GRJ. Compensatory control in the regulation of human performance under stress and high workload: a cognitive-energetical framework. Bio Psych 1997; 45(3): 73-93.

9- Horne JA, Ostberg O. A self assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. Int J Chronol 1976; 4: 97-110.

10- De pinho R, Da silva-junior F, Bastors JP, Maia WS, De Mello MT, De Bruin VM, et al. Hyperosomnolence and accidents in truck drivers: a cross-sectional study. Chronol Int 2006; 23(5): 1-9.

11- Harrison Y, Horne JA. Sleep loss and temporal memory. Q J Exp Psyc 2000; 53(1): 271-279.

12- Lingeflser TH, Kaschal A, Weber A, Zaiser-Kaschal H, Jakomer B, Kuper J. Young hospital doctors after night duty: their task-specific cognitive status and emotional condition. Med Edu 1994; 28(6): 556-572.

13- Martin BJ. Effect of sleep deprivation on tolerance of prolonged exercise. Eur J Appl Physiol Occup physiol 1981; 47: 345-354.

14- Martin BJ, Gaddis GM. Exercise after sleep deprivation. Med Sci Sport Exerc 1981; 13(4): 220-223.

15- Pilcher JJ, Huffcutt AL. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. Sleep 1996; 19: 318-326.

16- Durmer JS, Dinges DF. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. Seminars in Neurology 2005; 25(1): 117-129.

17- Hockey GRJ. Cognitive demands of collision avoidance in simulated ship control. Human Factors 2003, 45(2): 252-265.

18-Vardar S A, Öztürk L, Kurt C, Bulut E, Sut N, Vardar E. Sleep deprivation induced anxiety and anaerobic performance. J Sport Sci Med 2007; 6: 532-537.

19- Philip P. Fatigue, sleep restriction and driving performance. Accident analysis and prevention 2005; 37(3): 473-478.

20- Caldwell JA, Prazinko B, Caldwell JL. Body posture affects electroencephalographic activity and psychomotor vigilance task performance in sleep-deprived subjects. Clin Neurophysiol 2003; 114: 23-31.

21- Azboy O, Kaygisiz Z. Effects of sleep deprivation on cardio respiratory functions of the runners and volleyball players during rest and exercise. Acta Physiol Hungarica 2009; 96(1): 29-36.

22- Angus RG, Heslegrave RJ, Myles WS. Effects of prolonged sleep deprivation, with and without chronic physical exercise, on mood and performance. Psychophysiology 1985; 22(3): 276- 282.

23- Karni A, Tanne D, Rubenstein BS, Askenasy JJ, Sagi D. Dependence on REM sleep of overnight improvement of a perceptual skill. Science 1994; 265(5172): 679-682.

24- Smith AP. Handbook of human performance. London: Acad Press; 1992.

25- Reilly T, Deykin T. Effects of partial sleep loss on subjective states, psychomotor and physical performance tests. J Hum Mov Stu 1983; 9(4): 157-170.

26- Morin CM. Insomnia. New York: Kluwer Academic Plenum Publishers; 2003.

27- Howard SK. Simulation study of rested versus sleep-deprived anesthesiologists. Anesthesiology 2003; 98(6): 1345-1355.

28- Meney AI, Waterhouse BJ, Atkinson BG, Reilly T, Davenne A. The effect of one night's sleep deprivation on temperature, mood, and physical performance in subjects with different amounts of habitual physical activity. Chronol Intl 1998; 15(4): 349-363.

29- Carlozzi NE, Horner MD, Kose S, Yamanaka K, Mishory A, Mu Q, et al. Personality and reaction time after sleep deprivation. Curr Psychol 2010; 29: 24-33.

30- Takeuchi L, Davis GM, Plyley M, Goode R, shepherd RJ. Sleep deprivation, chronic exercise and muscular performance. Ergonomics 1985; 28(3): 591-601.

31- American academy of sleep medicine. Sporting activities, football extra getting sleep improves the athletic performance of collegiate football players. The 24th annual meetings of the associated professional sleep societies. Texas: San Antonio; 2010.

32- Griffith CD, Mahadevan S. Sleep deprivation effect on human performance: a meta-analysis. Sankaran Mahadevan, Vanderbilt University; 2006.

The Effects of a 30-hour Sleep Deprivation on Reaction Time, Neuromuscular Coordination and Aerobic Capacity in Non-athlete Male Students

Hamid Arazi[1], Abbas Asadi[2], Kako Hoseini[2], Khaled Mohammad Zade Salamat[3] and Khaled Piri Kord[2]

Abstract

Background and Aim: Sleep is a physiologically important process that has profound effects on the physical and mental health of individuals. With attention to the effects of sleep on mental and physical performance in people, the purpose of this study was to determine the effects of a 30-hour sleep deprivation on reaction time, neuromuscular coordination and aerobic capacity in non-athlete male students.

Materials and Methods: The present study was a semi-experimental one which used a pretest-posttest design. 18 healthy non-athlete male students from the University of Gilan (age: 21±2 y, height: 174.6±6.5 cm, weight: 71.50±5.50 kg, and body fat: 13±5%) were selected randomly. Seven days before study and after 8 hours of sleep, the subjects performed the reaction time test by reaction time evaluation system, neuromuscular coordination by throwing dart and aerobic capacity by 800-and-1500 meter run. The subjects performed above the items again after one week and after a 30-hour sleep deprivation (6 am to 12 pm the following day). The data were analyzed through dependent t-test using SPSS software Version. 15.

Results: There were significant differences between pre and post tests in left and right hand reaction times ($p<0.05$), throw dart scores ($p<0.05$) and 800 and 1500 meter run ($p<0.05$).

Conclusion: Our study indicated that a 30-hour sleep deprivation can cause sloth and a decrease in physical performance. Therefore, athletes and non-athletes should get enough night sleep to prevent the performance decline on activities that need accuracy, coordination and specific attention.

Keywords: Neuromuscular coordination, physical performance, reaction time, sleep deprivation

Ofogh-e-Danesh. GMUHS Journal. 2011; Vol. 17, No. 3

1- **Corresponding Author:** Assistant Professor, PhD of Exercise Physiology, Department of Physical Education & Sport Sciences, University of Gilan, Rasht, Iran.
Tel: +98 131 6690161 **Fax:** +98 131 6690675 **E-mail:** h_arazi2003@yahoo.com
2- MSc Student of Exercise Physiology, Department of Physical Education & Sport Sciences, University of Gilan, Rasht, Iran
3- Lecturer, MSc in Physical Education, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Sanandaj, Iran