مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
زمستان ۱۳۹۲؛۵(۴):۷۷۲-۷۶۳

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
Winter2013;5(4): 763-772

مقاله پژوهشی

اثر محرومیت از خواب بر پاسخ تستوسترون و کورتیزول سرم بدنبال فعالیت هوازی

محمدرضا رئیسی[۱]، ناصر بهپور[۲]، احمد همت‌فر[۳]، میرزا حسین نوروزی کمره[۴]*

[۱]کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران
[۲]استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
[۳]استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران
[۴]کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
[*]**نویسنده مسئول:** کرمانشاه، باغ ابریشم، دانشگاه رازی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
پست الکترونیک: mirzahoseynnorozi@yahoo.com

وصول:۹۱/۱۱/۱۵ اصلاح:۹۱/۱۲/۲۳پذیرش:۹۲/۳/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: *خواب فرآیندی بهبود بخش برای سیستم عصبی است. موقعیت‌های زیادی وجود دارد که قبل از فعالیت ورزشی، ورزشکار دچار اختلال در خواب می‌شود. بااین حال، تاثیر محرومیت از خواب بر عملکرد فیزیولوژیکی بدن در پاسخ به ورزش هنوز نامعلوم است. هدف مطالعه حاضر بررسی اثر محرومیت از خواب بر پاسخ تستوسترون و کورتیزول سرم بدنبال فعالیت هوازی بود.*

مواد و روش کار: *۱۰ نفر از دانشجویان تربیت بدنی مرد به طور داوطلبانه در این مطالعه نیمه تجربی شرکت کردند. پژوهش در دو مرحله مجزا؛ یک مرحله کنترل و یک مرحله تجربی با فاصله دو هفته انجام شد. در مرحله کنترل، خواب نرمال و فعالیت هوازی و در مرحله تجربی، محرومیت از خواب و فعالیت هوازی اعمال شد. فعالیت هوازی بر روی دوچرخه کارسنج به مدت ۳۰ دقیقه با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه انجام شد. تغییرات غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم در قبل و بعد از فعالیت هوازی در هر دو مرحله با آزمون آنالیز واریانس دو طرفه در اندازه‌های مکرر و با استفاده از نرم‌افزار SPSS آنالیز شد.*

یافته‌ها: *نتایج نشان داد که محرومیت از خواب تاثیر معناداری بر پاسخ تستوسترون (p=۰/۷۶۶) و کورتیزول (p=۰/۹۴۹) سرم بدنبال فعالیت هوازی نداشت.*

نتیجه‌گیری: *محرومیت از خواب تاثیر بر پاسخ غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم بدنبال فعالیت هوازی زیر بیشینه ندارد.*

واژه‌های کلیدی: *محرومیت از خواب، فعالیت هوازی، تستوسترون، کورتیزول*

مقدمه

خواب یک فرآیند بهبود بخش برای سیستم عصبی است. اختلال در این هموستاز موجب اختلالات شدید در توانایی درک، تشخیص و پاسخ به رویدادهای ضروری و پیش بینی نشده می‌شود. از این‌رو، درک این‌که محرومیت از خواب چگونه می‌تواند بر عملکرد انسان تأثیر بگذارد ضروری است [۱]. مطالعات نشان می‌دهند که در طی خواب فعالیت سمپاتیکی کاهش و فعالیت پاراسماتیکی افزایش می‌یابد. این تغییرات باعث کاهش ضربان قلب و فشار خون شبانه می‌شود. بنابراین، محرومیت از خواب طولانی مدت ممکن است به طور مستقیم تاثیر منفی بر سیستم قلبی- عروقی داشته باشد و خطر بیماری‌های قلبی- عروقی را افزایش دهد [۲]. نشان داده شده است که محرومیت از خواب عملکرد فیزیولوژیکی و روانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۳]. اگرچه ورزشکاران و مربیان معتقد هستند که خواب کافی برای عملکرد بیشینه ضروری است ولی موقعیت‌های زیادی وجود دارد که قبل از فعالیت ورزشی، فرد دچار آشفتگی و اختلال در خواب می‌شود، برای مثال، ورزشکاران به دلایل مختلف مثل مسافرت برای انجام مسابقات ورزشی و یا اضطراب و استرس و تحمل فشار روانی در شب قبل از مسابقه، ممکن است دچار کم خوابی و یا بی‌خوابی شوند [۴]. محرومیت

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

از خواب به عنوان روشی برای مطالعه اختلالات خواب مورد استفاده قرار گرفته است. در سال‌های اخیر محرومیت از خواب یکی از رایج‌ترین مشکلات سلامتی جوامع مدرن است [۵]. شواهد نشان می‌دهد که ورزشکاران در رابطه با اثرات خواب ناکافی بر عملکردشان نگران هستند. محرومیت از خواب به عنوان عامل موثر بر ارتباط اضطراب-عملکرد ورزشی، کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۶]. در حالی‌که محققان از میزان خواب مطلوب برای ورزشکاران مطمئن نیستند، ولی روشن است که محرومیت از خواب می‌تواند عملکرد ورزشی و حتی بازگشت به حالت اولیه را تحت تأثیر قرار دهد [۷].

افزایش سطوح تستوسترون و کورتیزول سرم به عنوان نشانگر فعالیت آنابولیک و کاتابولیک در بافت می‌باشند. تعادل بین فعالیت آنابولیک و کاتابولیک توسط نسبت این هورمون‌ها که نسبت تستوسترون به کورتیزول نامیده می‌شود، اندازه‌گیری می‌گردد [۸]. تستوسترون و کورتیزول در فرآیندهای متابولیکی مثل متابولیسم گلوکز، پروتئین و چربی، سیستم ایمنی و دیگر فرآیندهای مربوط به هموستاز بدن که تأثیرات زیادی بر عملکرد ورزشی بدن دارند نقش زیادی دارند. کورتیزول نقش تسهیل کننده‌ای در برخی از فرآیندهای حیاتی بر عهده دارد. اعمال کورتیزول در رابطه با فعالیت ورزشی عبارت‌اند از تجزیه کاتابولیکی پروتئین‌ها و اعمال ضد التهابی. عملکرد مهم خونی دیگر کورتیزول حفظ فشار خون و حجم پلاسما است. در مورد پاسخ این هورمون‌ها به تمرینات ورزشی عواملی از قبیل شدت، مدت، زمان و نوع تمرین و سطح آمادگی جسمانی فرد اثر گذارند [۹].

مطالعات که اثر یک جلسه فعالیت هوازی بر سطوح کورتیزول و تستوسترون را بررسی کرده‌اند نتایج متفاوتی را گزارش داده‌اند. عطار زاده حسینی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که یک جلسه بازی فوتسال در بازیکنان فوتسال نخبه باعث افزایش غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم شد [۱۰]. وایتر[1] و همکاران (۱۹۹۱) مشاهده کردند که یک جلسه فعالیت هوازی با ۹۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی سبب افزایش سطوح کورتیزول در ورزشکاران نخبه مرد شد [۱۱]. کوکالس[2] و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که تمرین هوازی در قایقرانان نخبه موجب افزایش معناداری در غلظت تستوسترون و کورتیزول شد [۱۲]. لنکستر[3] و همکاران (۲۰۰۴) اثر یک جلسه فعالیت هوازی با شدت ۷۴ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی تا مرز خستگی بر غلظت پلاسمایی کورتیزول را در دوچرخه سواران استقامتی بررسی کردند. نتایج نشان داد که یک جلسه فعالیت هوازی تا مرز خستگی تاثیر معناداری بر غلظت پلاسمایی کورتیزول نداشت [۱۳]. هاندزسکی[4] و همکاران (۲۰۰۶) اثر یک مسابقه فوتبال بر غلظت تستوسترون و کورتیزول را بررسی کردند. نتایج نشان داد که غلظت تستوسترون به طور معناداری افزایش یافت، غلظت کورتیزول افزایش داشت ولی از لحاظ آماری معنادار نبود [۱۴].

مطالعات در زمینه خواب و تستوسترون نتایج ضد و نقیضی را بیان کرده‌اند. جاد[5] و همکاران (۱۹۷۷) گزارش کردند که در طول خواب نسبت به بیداری میزان ترشح تستوسترون بیشتر است [۱۵]. در حالی‌که اسکیاوی[6] و همکاران (۱۹۷۷) نشان دادند که افزایش تستوسترون در طول شب بدون ارتباط چشمگیر با مراحل خواب است [۱۶]. همچنین نشان داده شده که میزان ترشح تستوسترون در نتیجه محرومیت از خواب کاهش می‌یابد. وو[7] و همکاران (۲۰۱۱) اثر ۲۴ و ۴۸ ساعت محرومیت از خواب بر غلظت سروتونین و تستوسترون و کورتیکواستروئیدها را در رت‌های جوان بررسی کردند. نتایج نشان داد که محرومیت از خواب سبب کاهش تستوسترون پلاسما و افزایش سروتونین و کورتیکواستروئیدها می‌شود [۱۷].

برخی از مطالعات نشان داده‌اند که محرومیت از خواب باعث افزایش سطح کورتیزول سرم شده است. چپتوتوت[8] و همکاران (۲۰۰۱) در ۱۰ مرد سالم گزارش کردند که در طی شب محرومیت از خواب غلظت پلاسمایی کورتیزول

1 - Wittert

2 - Kokalas
3 - Lancaster
4 - Handziski
5 - Judd
6 - Schiavi
7 - Wu
8 - Chapotot

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

افزایش می‌یابد [۱۸]. همچنین لپرولت[1] و همکاران (۱۹۹۷) تاثیر ۳۲ ساعت محرومیت از خواب در مردان جوان سالم بر غلظت کورتیزول سرم را بررسی کردند و گزارش دادند که غلظت کورتیزول پلاسما در روز اول و دوم محرومیت از خواب به خصوص در عصرها به طور معناداری افزایش داشت [۱۹]. چندین مطالعه نشان دادند که محرومیت از خواب تاثیری بر سطوح کورتیزول ندارد. سیفرتز[2] و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که یک شب محرومیت از خواب در مردان سالم تاثیری بر غلظت پلاسمایی ACTH و کورتیزول ندارد [۲۰]. هیزر[3] و همکاران (۲۰۰۰)، اثر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر کورتیزول بزاقی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که غلظت کورتیزول بزاقی از لحاظ آماری تغییر معناداری نداشت [۲۱].

موقعیت‌های زیادی وجود دارد که قبل از فعالیت ورزشی، ورزشکار دچار اختلال در خواب می‌شود، با این حال، تاثیر یک شب محرومیت از خواب بر پارامترهای سیستم ایمنی و متابولیسمی در پاسخ به ورزش هنوز نامعلوم باقی مانده است. از آن‌جایی که سلامتی و افتخار آفرینی ورزشکاران در مسابقات برون مرزی یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های ورزشکاران و مربیان است، این پژوهش تاثیر یک شب محرومیت از خواب بر پاسخ تستوسترون و کورتیزول سرم بدنبال فعالیت هوازی را بررسی کرده است. نتایج پژوهش حاضر می‌تواند در جهت آگاهی از وضعیت‌های فیزیولوژیکی ورزشکاران نسبت به محرومیت از خواب موثر باشد.

روش کار

پژوهش از نوع نیمه تجربی بوده که دارای جنبه کاربردی می‌باشد. در این مطالعه ۱۰ دانشجوی مرد تربیت بدنی با میانگین سنی ۲۱/۶ سال و شاخص توده بدن ۲۲/۲۲ کیلوگرم بر مترمربع، به صورت داوطلبانه و دردسترس که حجم نمونه بر اساس مطالعات پیشین بود، انتخاب شدند. آزمودنی‌ها سابقه هرگونه بیماری، مصرف دارو و یا استعمال دخانیات را نداشتند. برای کسب اطلاعات فردی، پرسشنامه اطلاعات فردی توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. فرم رضایت نامه کتبی از همه آزمودنی‌ها گرفته شد. ابتدا کل پروتکل برای آزمودنی‌ها شرح داده شد تا با اهداف مورد نظر آشنا شوند، سپس ویژگی‌های آنتروپومتریکی بدن مثل قد، وزن و درصد چربی بدن افراد ثبت شد (جدول ۱). پژوهش در دو مرحله مجزا، یک مرحله کنترل و یک مرحله تجربی با فاصله دو هفته انجام شد. پروتکل به این صورت بود که در مرحله کنترل، خواب به مدت ۸ ساعت اعمال شد و در مرحله تجربی به فاصله دو هفته بعد، با استفاده از روزنامه خواندن، تماشای تلویزیون و بازی‌های کامپیوتری، بدون مصرف چای و قهوه و یا هر خوردنی کافئین‌دار، محرومیت از خواب به مدت ۲۴ ساعت اعمال شد. در مرحله کنترل، آزمودنی ساعت ۷:۳۰ صبح روز قبل بیدار شد، خواب از ساعت ۲۳:۳۰ شب تا ۷:۳۰ صبح اعمال شد، تست هوازی در ساعت ۸ تا ۸:۳۰ انجام گرفت و در مرحله تجربی، آزمودنی ساعت ۷:۳۰ صبح روز قبل از خواب بیدار شد و تا پایان انجام تست هوازی در ساعت ۸:۳۰ بیدار ماند (شکل‌های ۱ و ۲). در این پژوهش در هر مرحله سه بار نمونه خونی گرفته شد به این صورت: ۱) پیش آزمون در هر دو مرحله کنترل و تجربی، ساعت ۸ صبح روز قبل ۲) پس از اعمال خواب و محرومیت از خواب در دو مرحله تجربی و کنترل، در ساعت ۸ صبح تا اثرات خواب و محرومیت از خواب مشخص شود، ۳) بعد از انجام آزمون هوازی در هر دو مرحله از پژوهش، ساعت ۸:۳۰ تا اثرات خواب و محرومیت از خواب در پاسخ به فعالیت هوازی مشخص شود. بنابراین در این پژوهش در هر دو مرحله شش بار نمونه خونی گرفته شد.

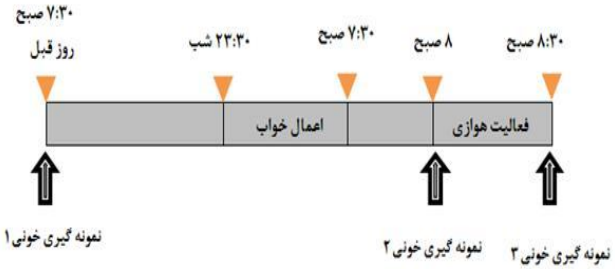
سه روز قبل از انجام هر مرحله از پژوهش، به همه آزمودنی‌ها دستور غذایی یکسان داده شد. در مرحله تجربی، در طی شب محرومیت از خواب، آزمودنی‌ها از ساعت ۱۲ شب به بعد از خوردن آب و هرگونه مواد غذایی منع شدند تا حالت ناشتا برای نمونه گیری خونی حفظ شود. آزمودنی‌ها سه روز قبل از انجام هر مرحله از پژوهش از انجام هر گونه فعالیت ورزشی سنگین نیز منع شده بودند تا بر نتایج پژوهش اثر منفی نگذارد. خواب آزمودنی-ها یک هفته قبل از انجام هر مرحله از پژوهش کنترل شد

1 - Leproult
2 - Seifritz
3 - Heiser

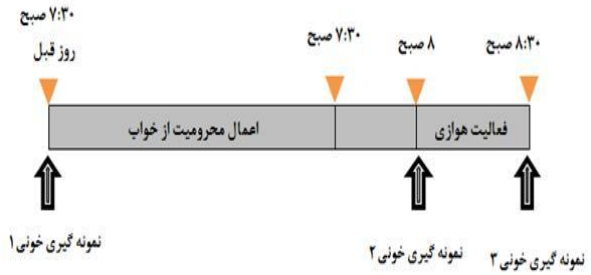
[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

جدول ۱: ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
سن(سال)	۲۱/۶۰	۱/۰۷	۲۰/۰۰	۲۴/۰۰
قد(سانتی‌متر)	۱۷۷/۵	۶/۵۵	۱۶۹/۰۰	۱۹۲/۰۰
جرم بدن(کیلوگرم)	۶۹/۹۸	۷/۳۹	۵۴/۵۰	۷۸/۱۰
شاخص توده بدن(کیلوگرم بر مترمربع)	۲۲/۲۲	۲/۰۰	۱۹/۱۰	۲۵/۰۰
در صد چربی	۱۰/۹۵	۳/۵۸	۶/۶۰	۱۶/۴۰



شکل۱: زمان‌بندی مرحله کنترل



شکل۲: زمان‌بندی مرحله تجربی

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

به طوری که به آزمودنی‌ها پیشنهاد شد که به طور دل-خواه، شب بین ساعت ۲۳ تا ۲۴ بخوابند و صبح بین ساعت ۷ تا ۸ بیدار شوند. در طی انجام پژوهش و یک هفته قبل از آن همه آزمودنی‌ها از چرت روزانه و مصرف هر گونه دارو منع شدند تا بر نتایج پژوهش اثر منفی نگذارد.

فعالیت هوازی به مدت ۳۰ دقیقه بر روی دوچرخه کارسنج هوازی به این صورت انجام شد که آزمودنی‌ها ابتدا ۱۰ دقیقه را به عنوان گرم کردن با توان ۷۰ وات شروع کردند و ۲۰ دقیقه را با ضربان قلب یکنواخت با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه رکاب زدند. سرعت رکاب زدن در سراسر فعالیت ۶۰ دور در دقیقه بود. در سه دقیقه آخر از مرحله گرم کردن توان به حدی اضافه می شد که در پایان دقیقه آخر از مرحله گرم کردن ضربان قلب به ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه برسد.

نمونه خونی از دست در حالت نشسته گرفته شد. ابتدا گارو در قسمت بالای آرنج بسته شد و بعد از ضد عفونی کردن محل نمونه گیری با الکل ۹۶ درصد، به مقدار ۵ سی‌سی خون از ورید زنداسفلی گرفته شد. خون به آرامی در لوله‌های شیشه‌ای قرار داده شد و اجازه داده شد که در دمای معمولی کاملا لخته شود. بعد از لخته شدن خون، لوله‌ها داخل دستگاه سانتریفوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شد. سرم در چهار قسمت ذخیره شد و برای آزمایشات بعدی در دمای ۷۰- فریز شد. در پایان پژوهش یک قسمت از سرم به آزمایشگاه انتقال داده شد. برای اندازه‌گیری تستوسترون و کورتیزول از روش الایزا با دقت ۹۵ درصد و کیت Monobind ساخت کشور آمریکا، دستگاه Stat Fax 2100 ساخت شرکت Awareness Technology استفاده شد.

با استفاده از آمار توصیفی، میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها محاسبه و گزارش شده است. از آزمون کلموگروف-اسمیرنف برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها استفاده شد. با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر، اثر محرومیت از خواب و فعالیت هوازی (دو متغیر مستقل) بر غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم (متغیر وابسته) بررسی شد. از آزمون t همبسته برای مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر مرحله از پژوهش استفاده شد. نرم‌افزار SPSS 18 برای تجزیه و تحلیل داده‌ها بکار گرفته شد. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ انتخاب شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم در زمان‌های مختلف در هر دو مرحله پژوهش در جدول ۲ آورده شده است. به منظور بررسی اثر زمان بین دو مرحله پژوهش بر غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم، غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم در ساعت ۸ صبح در هر دو مرحله پژوهش با استفاده از آزمون تی زوجی با هم مقایسه شد (جدول ۳). نتایج نشان داد که بین غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم در مرحله کنترل و تجربی تفاوت معناداری وجود نداشت. و زمان بین دو مرحله پژوهش تاثیری بر غلظت هورمون‌ها نداشت.

به منظور بررسی اثر محرومیت از خواب بر پاسخ تستوسترون سرم به فعالیت هوازی، باید اثر دو متغیر مستقل (تمرین و خواب) را بر یک متغیر وابسته (غلظت تستوسترون سرم) را بررسی کرد، به این منظور میزان غلظت تستوسترون سرم در قبل (ساعت ۸ صبح) و بعد (ساعت ۸:۳۰) از فعالیت هوازی در هر دو مرحله از پژوهش با استفاده از آنالیز واریانس دو طرفه در اندازه‌های تکراری مقایسه شد (جدول ۴).

نتایج نشان داد که اثر تمرین×خواب از لحاظ آماری معنادار نبود (p=۰/۷۶۶) و محرومیت از خواب تاثیر معناداری بر پاسخ تستوسترون سرم به فعالیت هوازی نداشت (p=۰/۷۶۶). تمرین باعث افزایش معناداری در سطوح تستوسترون شد (p=۰/۰۳۱)، در حالی که محرومیت از خواب سطوح تستوسترون را به طور معناداری کاهش داد (p=۰/۰۱۷). به منظور بررسی اثر محرومیت از خواب بر پاسخ کورتیزول سرم به فعالیت هوازی، باید اثر دو متغیر مستقل (تمرین و خواب) را بر یک متغیر وابسته (غلظت کورتیزول سرم) را بررسی کرد، به این منظور میزان غلظت کورتیزول سرم در قبل (ساعت ۸ صبح) و بعد (ساعت ۸:۳۰) از فعالیت هوازی در هر دو مرحله از پژوهش با استفاده از آنالیز واریانس دو طرفه در اندازه‌های تکراری مقایسه شد (جدول ۵).

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

جدول۲: میانگین و انحراف استاندارد غلظت تستوسترون (نانوگرم/میلی لیتر) و کورتیزول سرم (میکروگرم/دسی لیتر)

		۸ صبح روز قبل	۸ صبح	۸:۳۰ صبح
تستوسترون	مرحله کنترل	۱۱/۰۲±۱/۶۴۵	۱۰/۸±۱/۵۵۷	۱۱/۸۷±۲/۱۷۴
	مرحله تجربی	۱۰/۲۱±۱/۱۳۲	۸/۸۵۱±۱/۹۰۴	۱۲/۶۰±۲/۴۸۱
کورتیزول	مرحله کنترل	۲۰/۸۶±۲/۲۷۰	۲۰/۵۷±۲/۸۷۱	۲۰/۸۱±۳/۱۰۵
	مرحله تجربی	۱۷/۶۱±۴/۵۶۱	۱۸/۱۸±۵/۲۷۷	۱۸/۴۵±۵/۱۲۴
نسبت تستوسترون به کورتیزول	مرحله کنترل	۰/۵۳±۰/۰۶۸	۰/۵۲±۰/۰۸۳	۰/۵۷±۰/۰۶۴
	مرحله تجربی	۰/۶۲±۰/۱۹۰	۰/۵۳±۰/۲۳۹	۰/۵۶±۰/۲۲۱

جدول ۳: آزمون تی زوجی بررسی اثر زمان بین دو مرحله پژوهش بر غلظت تستوسترون (نانوگرم/میلی لیتر) و کورتیزول سرم (میکروگرم/دسی لیتر)

	ساعت ۸ مرحله کنترل	ساعت ۸ مرحله تجربی	t مشاهده شده	سطح معناداری: p
تستوسترون	۱۱/۰۲±۱/۶۴۵	۱۰/۲۱±۱/۱۳۲	۱/۷۴۵	۰/۱۱۵
کورتیزول	۲۰/۸۶±۲/۲۷۰	۱۷/۶۱±۴/۵۶۱	۲/۰۲۸	۰/۰۷۳

جدول ۴: تجزیه و تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌های مکرر برای تغییرات غلظت تستوسترون

	F مشاهده شده	سطح معناداری :P
تمرین	۶/۵۱۱	۰/۰۳۱
خواب	۸/۴۹۳	۰/۰۱۷
خواب × تمرین	۰/۰۹۴	۰/۷۶۶

جدول ۵: تجزیه و تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌های مکرر برای تغییرات غلظت کورتیزول

	F مشاهده شده	سطح معناداری :P
تمرین	۱/۵۸۹	۰/۲۳۹
خواب	۱/۴۲۶	۰/۲۶۳
خواب × تمرین	۰/۰۰۴	۰/۹۴۹

جدول ۶: تجزیه و تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌های مکرر برای تغییرات نسبت تستوسترون به کورتیزول

	F مشاهده شده	سطح معناداری:P
تمرین	۴/۵۱۸	۰/۰۶۲
خواب	۰/۰۰۱	۰/۹۹۹
خواب × تمرین	۰/۱۳۰	۰/۷۲۷

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

نتایج نشان داد که اثر تمرین×خواب از لحاظ آماری معنادار نبود (p=۰/۹۴۹) و محرومیت از خواب تاثیر معناداری بر پاسخ کورتیزول سرم به فعالیت هوازی نداشت (p=۰/۹۴۹). همچنین تغییرات غلظت کورتیزول در اثر تمرین (p=۰/۲۳۹) و محرومیت از خواب (p=۰/۲۶۳) از لحاظ آماری معنادار نبود.

به منظور بررسی اثر محرومیت از خواب بر پاسخ نسبت تستوسترون به کورتیزول به فعالیت هوازی، باید اثر دو متغیر مستقل (تمرین و خواب) را بر یک متغیر وابسته (نسبت تستوسترون به کورتیزول) را بررسی کرد، به این منظور میزان نسبت تستوسترون به کورتیزول در قبل (ساعت ۸ صبح) و بعد (ساعت ۸:۳۰) از فعالیت هوازی در هر دو مرحله از پژوهش با استفاده از آنالیز واریانس دو طرفه در اندازه‌های تکراری مقایسه شد (جدول ۶).

نتایج نشان داد که اثر تمرین×خواب از لحاظ آماری معنادار نبود (p=۰/۷۲۷) و محرومیت از خواب تاثیر معناداری بر پاسخ نسبت تستوسترون به کورتیزول به فعالیت هوازی نداشت (p=۰/۷۲۷). همچنین تغییرات نسبت تستوسترون به کورتیزول در اثر تمرین (p=۰/۰۶۲) و محرومیت از خواب (p=۰/۹۹۹) از لحاظ آماری معنادار نبود.

بحث

تا آن جایی که امکان بررسی و جستجوی ادبیات پیشین بوده است، هیچ مطالعه‌ای تاثیر محرومیت از خواب بر پاسخ غلظت تستوسترون سرم به فعالیت هوازی را بررسی نکرده است. در پژوهش حاضر که به بررسی این امر پرداخته است، مشاهده شده است که محرومیت از خواب تاثیر معناداری بر پاسخ غلظت تستوسترون سرم به فعالیت هوازی با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب نداشت. از طرف دیگر، محرومیت از خواب سبب کاهش غلظت تستوسترون سرم شد و همچنین ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب سبب افزایش معناداری بر غلظت تستوسترون سرم شد. و بدون تاثیر بودن محرومیت از خواب بر غلظت تستوسترون سرم به فعالیت هوازی شاید به علت تداخل اثر محرومیت از خواب و فعالیت هوازی باشد. با این حال، این که چگونه محرومیت از خواب بر پاسخ غلظت تستوسترون سرم به فعالیت هوازی تاثیر معناداری ندارد، امری نامعلوم است که نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

در این پژوهش مشاهده شد که ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی زیر بیشینه بر روی دوچرخه کارسنج موجب افزایش معناداری در غلظت تستوسترون سرم شد. که در این رابطه یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج مطالعات عطارزاده حسنی و همکاران (۲۰۱۲)، کوکالس و همکاران (۲۰۰۴) هم‌خوانی دارد. مطالعات در مورد غلظت LH و FSH در پاسخ به ورزش گزارش‌های متناقضی را ارائه داده‌اند [۲۲]، و از طرفی پاسخ تستوسترون به ورزش خیلی سریع‌تر از پاسخ تستوسترون به LH رخ می‌دهد (چند دقیقه به فعالیت شدید و ۲۰ تا ۳۰ دقیقه به LH)، معمولاً پذیرفته شده که ورزش با مکانیسم‌هایی غیر از اثر LH سبب افزایش تستوسترون پلاسما می‌شود [۹]. برخی مکانیسم-های غیر اختصاصی احتمالی پیشنهاد شده برای افزایش تستوسترون در هنگام فعالیت عبارتند از: افزایش غلظت خون ناشی از فعالیت ورزشی با کاهش حجم پلاسما و کاهش میزان تجزیه هورمون‌های جنسی. تستوسترون در کبد برداشت و تجزیه می‌شود، افزایش تستوسترون سرم هنگام فعالیت هوازی می‌تواند به علت کاهش جریان خون کبدی هنگام فعالیت باشد [۲۳]. این احتمال وجود دارد که تحریک سمپاتیکی یا کاتکولامین‌های موجود در خون علت افزایش غلظت پلاسمایی تستوسترون هنگام فعالیت بدنی باشند. این موضوعی است که مطالعات درباره آن جامع نیست. تحریک گیرنده‌های بتا آدرنژیک بیضه‌ها، سنتز و رهایش تستوسترون را تحریک می‌کند. غلظت پلاسمایی تستوسترون و کاتکولامین‌ها متناسب با افزایش شدت فعالیت ورزشی افزایش می‌یابند. این موضوع از این فرضیه حمایت می‌کند که فعالیت عصب سمپاتیک و ترشح کاتکولامین‌ها، ترشح تستوسترون هنگام فعالیت ورزشی کوتاه مدت را تحریک می‌کند [۹].

در این پژوهش نشان داده شد که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب موجب کاهش معناداری در غلظت تستوسترون سرم شد. این نتیجه با نتایج مطالعات وو و همکاران (۲۰۱۱)، اکر و همکاران (۲۰۰۸) هم‌خوانی دارد. مطالعات اندکی در زمینه تاثیر محرومیت از خواب بر غلظت آندروژن‌ها صورت گرفته که کاهش آندروژن‌ها از جمله تستوسترون در اثر

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

محرومیت از خواب را گزارش داده‌اند [۱۷، ۲۴]. مکانیسم تاثیر محرومیت از خواب بر کاهش غلظت تستوسترون به روشنی مشخص نیست، عملکرد بیضه‌ها به وسیله بعضی نوروترانسمیتورها از جمله سروتونین تنظیم می‌شود. نشان داده شده که سروتونین ترشح تستوسترون از بیضه‌ها را مهار می‌کند [۲۵]. مطالعاتی که بر روی حیوانات انجام شده گزارش داده‌اند که محرومیت از خواب موجب افزایش غلظت سروتونین پلاسما شده است [۱۷، ۲۶]. بنابراین کاهش غلظت تستوسترون در اثر محرومیت از خواب می‌تواند به دلیل افزایش غلظت سروتونین در اثر محرومیت از خواب باشد.

در پژوهش حاضر که به بررسی این امر پرداخته است، مشاهده شده است که محرومیت از خواب تاثیر معناداری بر پاسخ غلظت کورتیزول سرم به فعالیت هوازی با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب نداشت. تا جایی که ما بررسی کردیم، هیچ مطالعه‌ای تاثیر محرومیت از خواب بر پاسخ غلظت کورتیزول سرم به فعالیت هوازی را بررسی نکرده است. این که چگونه محرومیت از خواب بر پاسخ غلظت کورتیزول سرم به فعالیت هوازی تاثیر معناداری ندارد، امری نامعلوم است که نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

در این پژوهش مشاهده شد که ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی زیر بیشینه بر روی دوچرخه کارسنج تاثیر معناداری در غلظت کورتیزول سرم نداشت. که در این رابطه یافته‌های تحقیق حاضر با تحقیق وایتر و همکاران (۲۰۰۲)، کوکالس و همکاران (۲۰۰۴) و ناهم‌خوان است ولی با نتایج مطالعات لنکستر و همکاران (۲۰۰۴) و هاندزسکی و همکاران (۲۰۰۶) هم‌خوانی دارد. علت ناهم‌خوانی نتایج برخی مطالعات با یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند دلایل زیادی از جمله مدت فعالیت، شدت فعالیت و نوع آزمودنی‌ها باشد. در مطالعه وایتر شدت فعالیت هوازی ۹۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی بود در حالی که در مطالعه حاضر شدت فعالیت زیر بیشینه با ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بود. در مطالعات لنکستر، هاندزسکی شدت فعالیت زیر بیشینه بود.

فعالیت بدنی متناسب با شدت تمرین باعث افزایش ترشح آرژنین وازوپرسین[1] (AVP) به درون گردش خون می‌شود. ترشح ACTH و AVP در طی ورزش به طور هماهنگی رخ می‌دهد. یکی از مکانیسم هایی که سبب افزایش فعالیت محور HPA می‌شود، افزایش سطوح لاکتات پلاسما است. هورمون آنژیوتانسیون II و اینترلوکین‌ها که در طی ورزش افزایش می‌یابند می‌توانند محور HPA را فعال کنند [۱۱]. هنگام فعالیت ارسال پیام از عضلات فعال از طریق عصب آوران برای فعال شدن محورHPA ضروری است. پیام‌های ارسالی از عضلات فعال و تغییرات حجم و اسمولاریته باعث افزایش ترشح AVP از هیپوتالاموس در هنگام فعالیت بدنی می‌شود، که سبب افزایش ترشح ACTH در هیپوفیز قدامی می‌شود. هورمون ACTH هم به نوبه خود ترشح کورتیزول را از قشر غدد فوق کلیوی افزایش می‌دهد [۲۷].

در این پژوهش نشان داده شد که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب تاثیر معناداری در غلظت کورتیزول سرم نداشت. این نتیجه با نتایج مطالعات سیفرتز و همکاران (۱۹۹۵)، هیزر و همکاران (۲۰۰۰) هم‌خوانی دارد. و با نتایج مطالعات چپتوتوت و همکاران (۲۰۰۱)، لپرولت و همکاران (۱۹۹۷) ناهم‌خوان است. علت ناهم‌خوانی نتایج پژوهش حاضر با برخی پژوهش‌ها می‌تواند دلایلی از جمله نوع اعمال محرومیت از خواب، سطح آمادگی بدنی آزمودنی‌ها و عوامل محیطی از جمله نور و دما محیط در هنگام محرومیت از خواب باشد. اختلاف در غلظت کورتیزول در اثر محرومیت از خواب می‌تواند به دلیل کنترل نکردن شرایط محیطی مانند، کوتاه چرت زدن، نوع اعمال محرومیت از خواب و تفاوت در ویژگی‌های آمادگی جسمانی و میزان فعالیت بدنی آزمودنی‌ها دارد. همچنین می‌توان گفت که در اوایل ساعات محرومیت از خواب شبانه فشار وارده بر محور HPA زیاد می‌شود وبا طولانی‌تر شدن محرومیت از خواب فشار وارده بر محور HPA کاهش می‌یابد [۲۸].

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت یک جلسه تمرین هوازی زیر بیشینه می‌تواند غلظت

[1] - Arginine vasopressin

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

تستوسرون سرم را به طور معناداری افزایش دهد، در حالی که تاثیر معناداری بر غلظت کورتیزول سرم ندارد. ۲۴ ساعت محرومیت از خواب سبب کاهش معناداری در غلظت تستوسترون سرم می‌شود، اما در غلظت کورتیزول تغییر معناداری به وجود نمی‌آید. همچنین ۲۴ ساعت محرومیت از خواب تاثیر معناداری بر غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم به فعالیت هوازی زیر بیشینه ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه آقای محمدرضا رئیسی دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد با عنوان اثر محرومیت از خواب بر پاسخ تستوسترون و کورتیزول سرم به فعالیت هوازی در دانشجویان مرد تربیت بدنی می‌باشد.از استادان گرامی و گرانقدر آقای دکتر ناصر بهپور و آقای دکتر احمد همت‌فر که با راهنمای دقیق بنده را در انجام این مطالعه رهنمون کردند و هچنین دوست عزیزم آقای میرزا حسین نوروزی کمره که از هیچ کمکی دریغ نکردند و همه دانشجویان عزیزی که به عنوان آزمودنی در این مطالعه شرکت کردند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

References

1. Alhola P, Polo-Kantola P. (2007), Sleep deprivation: Impact on cognitive performance, Neuropsychiatric Disease and Treatment, 3(5): p. 553-567.
2. Sforza E, Chapotot F, Lavoie S, Roche F, Pigeau R, Buguet A, Heart rate activation during spontaneous arousals from sleep: effct of sleep deprivation. Clin Neurophysiol, 2004; 115(11): 2442-2451.
3. McMorris T, Harris RC, Howard AN, Langridge G, Hall B, Corbett J, Dicks M, Hodgson C, Creatine supplementation, sleep deprivation, cortisol, melatonin and behavior, Physiol Behav, 2007; 90(1): 21-28.
4. Souissi N, Sesboue B, Gauthier A, Larue J, Davenne D, Effects of one night's sleep deprivation onanaerobic performance the following day, Eur J Appl Physiol, 2003; 89: 359-366.
5. Hui L, Hua F, Diandong H, Hong Y, (2007), Effects of sleep and sleep deprivation on immunoglobulins and complement in humans. Brain, Behavior and Immunity, 2007; 21: 308–310.
6. Vardar SA, Öztürk L, Kurt C, Bulut E, Sut N, Vardar E, Sleep deprivation induced anxiety and anaerobic performance, Journal of Sports Science and Medicine, 2007; 6: 532-537.
7. Fredrick D. Optimize Your Training off the Bike, Velo News, 2005; 34(7).
8. Shakeri N, Nikbakht H, Azarbayjani MA, Amirtash AM, The effect of different types of exercise on the testosterone/cortisol ratio in untrained young males. Annals of Biological Research, 2012; 3(3):1452-1460[Persian]
9. Warren MP, Constantini NW, Sports Endocrinology, Humana Press, Totowa, New Jersey, 2000; 43-55
10. Attarzadeh Hosseini SR, Vadood M, Hejazi K, Investigation of the salivary cortisol and testosterone during Futsal game, International Journal of Sport Studies, 2012; 2(6): 295-301[Persian]
11. Wittert GA, Stewart DE, Graves MP, "et al", Plasma corticotrophin releasing factor and vasopressin responses to exercise in normal man, Clin Endocrinol Oxford, 1991; 35:311–317.
12. Kokalas N, Tsalis G, Tsigilis N, Mougios V, Hormonal responses to three training protocols in rowing, Eur J Appl Physiol, 2004; 92: 128–132.
13. Lancaster GI, Halson SL, Khan Q, Drysdale P, Wallace F, Jeukendrup AE, Drayson MT, Gleeson M. Effects of acute exhaustive exercise and chronic exercise training on type 1 and type 2 T lymphocytes, Exerc Immunol Rev, 2004; 10: 91-106.
14. Handziski Z, Maleska V, Petrovska S, Nikolik S, Mickoska E, Dalip M, Kostova E, The changes of ACTH, cortisol, testosterone and testosterone/cortisol ratio in professional soccer players during a competition half-season, Bratisl Lek Listy, 2006; 107(6-7):259-263.
15. Judd HL, Parker DC, Yen SS, Sleep-Wake Patterns Of Lh And Testosterone Release In Prepubertal Boys, J Clin Endocrinol Metab, 1977; 44(5):865-9.
16. Schiavi RC, Davis DM, Fogel M, White D, Edwards A, Igel G, Szechter R, Fisher C. Luteinizing hormone and testosterone during

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

nocturnal sleep: relation to penile tumescent cycles, Arch Sex Behav, 1977; 6(2):97-104.
17. Wu JL, Wu RS, Yang JG, Huang CC, Chen KB, Fang KH, Tsai HD, Effects of sleep deprivation on serum testosterone concentrations in the rat, Neuroscience Letters, 2011; 494:124–129.
18. Chapotot F, Buguet A, Gronfier C, Brandenberger G, Hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity is related to the level of central arousal: effect of sleep deprivation on the association of high-frequency waking electroencephalogram with cortisol release, Neuroendocrinology, 2001; 73(5), 312–321.
19. Leproult R, Copinschi G, Buxton O, Van Cauter E, Sleep loss results in an elevation of cortisol levels the next Evening, Sleep, 1977; 20(10):865-870.
20. Seifritz E, Hemmeter U, Trachsel L, "et al", Effects of flumazenil on recovery sleep and hormonal secretion after sleep deprivation in male controls, Psychopharmacology, 1995; 120(4):449–456.
21. Heiser P, Dickhaus B, Schreiber W, Clement HW, Hasse C, Hennig J, Remschmidt H, Krieg JC, Wesemann W, Opper C, White blood cells and cortisol after sleep deprivation and recovery sleep in humans, Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci, 2000; 250: 16–23.
22. Safarinejad MR, Azma K, Kolahi AA, The effects of intensive, long-term treadmill running on reproductive hormones, hypothalamus- pituitary-testis axis, and semen quality: a randomized controlled study, J Endocrinol, 2009; 200(3):259-271[Persian]
23. Baker JR, Bemben MG, Anderson MA, Bemben DA, Effects of age on testosterone responses to resistance exercise and musculoskeletal variables in men, J Strength Cond Res, 2006; 20(4):874-881.
24. Eacker SM, Agrawal N, Qian K, Dichek HL, Gong EY, Lee K, Braun RE, Hormonal Regulation of Testicular Steroid and Cholesterol Homeostasis, Mol Endocrinol, 2008; 22(3):623-635.
25. Frungieri MB, Zitta K, Pignataro OP, Gonzalez-Calvar SI, Calandra RS, Interactions between testicular serotoninergic, catecholaminergic, and corticotropin-releasing hormone systems modulating cAMP and testosterone production in the golden hamster, Neuroendocrinology, 2002; 76:35–46.
26. Meerlo P, Sgoifo A, Suchecki D, Restricted and disrupted sleep: effects on autonomic function, neuroendocrine stress systems and stress responsivity, Sleep Med. Rev, 2008; 12:197–210.
27. Hew-Butler T, Jordaan E, Stuempfle KJ, Speedy DB, Siegel AJ, Noakes TD, Soldin SJ, Verbalis JG, Osmotic and Nonosmotic Regulation of Arginine Vasopressin during Prolonged Endurance Exercise, J Clin Endocrinol Metab, 2008; 93(6):2072-2078.
28. Balbo M, Leproult R, Van Cauter E, Impact of Sleep and Its Disturbances on Hypothalamo-Pituitary-Adrenal Axis Activity, International Journal of Endocrinology, 2010; Article ID 759234, 16 pages.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

Original Article

Effects of sleep deprivation on serum testosterone and cortisol response followed aerobic activity

Raeesi M.R[1], Behpoor N[2], Hematfar A[3], Norouzi Kamareh M.H[4]*

[1]Master of Exercise Physiology, Islamic Azad University Broujerd Branch, Broujerd, Iran
[2]Assistant professor of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran
[3]Assistant professor of Exercise Physiology, Islamic Azad University Broujerd Branch, Broujerd, Iran
[4]Master of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

***Corresponding Author**: Department of Physical Education and Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran
Email: mirzahoseynnorozi@yahoo.com

Abstract

Background & objectives: *Sleep is restorative process for the nervous system. There are many situations in which sleep is disturbed prior to an athletic event. However, the effect of sleep deprivation on physiological body function in response to exercise remains unknown. The aim of this study was to investigate the effects of sleep deprivation on serum testosterone and cortisol response followed aerobic activity.*

Materials and Methods: *10 male physical education students were voluntarily participated in this quasi-experimental study. Study was prformed in two separate occasions; control and experimental within two weeks. In the cotrol occasion, normal sleep and aerobic activity and in the experimental occasion, sleep deprivation and aerobic activity was applied. Aerobic activity was performed on bicycle ergometer for 30 minutes at intensity of 70 to 75 percent of maximum heart rate. Changes in serum testosterone and cortisol concentrations in before and after aerobic activity in both occasions were analyzed by the two repeated measures ANOVA using spss software.*

Results: *The results showed that sleep deprivation has no significant effect on serum levels of testosterone ($p=0.766$) and cortisol ($p=0.949$) followed aerobic activity.*

Conclusion: *Sleep deprivation does not affect serum levels of testosterone and cortisol followed sub maximal aerobic activity.*

Keywords: *Sleep deprivation, aerobic activity, testosterone, cortisol*

Submitted:3 Feb 2013
Revised:13 Mar 2013
Accepted:11 June 2013

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]