



# The effect of sleep deprivation on blood glucose, lipid profiles and anaerobic power in trained young men

Pouria Ahmadi <sup>1</sup>, Tooraj mohammad zamani <sup>2</sup>

1. Department of Physical Education and Sports Sciences, IsG.C., Islamic Azad University, Islamabad Gharb, Iran

2. Corresponding author, Department of Physical Education and Sports Sciences, IsG.C., Islamic Azad University, Islamabad Gharb, Iran.

## Article Info

### Article type:

Research Article

### Article history:

Received 20 April 2024

Received in revised form  
12 Jun 2024

Accepted 08 July 2024

Available online 23

Sep 2024

### Keywords:

Anaerobic Power, Blood Glucose,  
Lipid Profile, Sleep Deprivation,  
Trained Young Men

## ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this present study was to investigate the effect of sleep deprivation on blood glucose levels, lipid profile and anaerobic power of trained young men.

**Methods:** 12 male athletes were purposefully selected. The study was conducted in two conditions; A control phase and an experimental phase. In the control condition, they were examined after 12 hours of fasting and 8 hours of adequate sleep, and in the experimental condition, after 12 hours of fasting and 24 hours of complete sleep deprivation. Blood glucose, lipid profile (LDL, HDL) was measured with Global 4500 auto analyzer (Italy), and anaerobic capacity was examined using the RAST test. Changes in blood glucose concentration and lipid profile in the control and experimental conditions were analyzed with a paired T-test at a significant level ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The results showed that the anaerobic power of athletes in sleep deprivation condition was significantly reduced compared to the adequate sleep condition ( $p = 0.002$ ). At the same time, no significant changes were observed in blood glucose levels ( $p = 0.679$ ), LDL ( $p = 0.676$ ), and HDL ( $p = 0.729$ ).

**Conclusion:** 24 hours of sleep deprivation caused a significant change in the anaerobic power of trained young men.

**Cite this article:** Ahmadi, P; Mohammad Zamani, T; The effect of sleep deprivation on blood glucose, lipid profiles and anaerobic power in trained young men. *Applied Research in Sports Nutrition and Exercise Science*, 2024;1(3):71-82. [10.22091/arsnes.2024.11878.1021](https://doi.org/10.22091/arsnes.2024.11878.1021)



© The Author(s).

Publisher: University of Qom.

DOI: [10.22091/arsnes.2024.11878.1021](https://doi.org/10.22091/arsnes.2024.11878.1021)



## Extended Abstract

### Introduction

Sleep serves as a fundamental pillar of human health, playing a critical role in cognitive function, metabolic regulation, and cardiovascular homeostasis. The National Sleep Foundation recommends 7-9 hours of sleep for young adults (18-25 years), yet athletes frequently experience sleep deprivation due to training schedules and competitive pressures. Emerging evidence suggests that insufficient sleep disrupts glucose metabolism, alters lipid profiles, and impairs athletic performance through multiple physiological pathways. During slow-wave sleep (NREM), the brain's glucose utilization decreases while vagal tone increases, creating optimal conditions for metabolic regulation. Acute sleep deprivation has been shown to impair prefrontal cortex activity, reduce glycogen stores, and increase sympathetic nervous system activation, all of which may compromise anaerobic performance in athletes. While previous studies have investigated sleep deprivation's effects on metabolic and performance parameters separately, there remains limited consensus regarding the acute (24-hour) impacts on trained individuals. This study addresses this gap by examining how 24-hour total sleep deprivation concurrently affects blood glucose, lipid profiles (LDL and HDL), and anaerobic power in trained young male athletes, providing integrated insights into the physiological consequences of short-term sleep loss in this population.

### Methods

This experimental study received ethical approval and employed a within-subjects design with two conditions: a control phase (12-hour fasting + 8-hour sleep) and an experimental phase (12-hour fasting + 24-hour total sleep deprivation). Twelve trained male athletes (age 18-30 years) were purposively selected from sports clubs in

Islamabad Gharb, Iran, ensuring homogeneity in training status and absence of metabolic disorders. Participants abstained from caffeine and maintained standardized physical activity before testing. In the control condition, venous blood samples were collected at 8:00 AM after overnight fasting and normal sleep, processed via centrifugation (2500 rpm), and analyzed for glucose, LDL, and HDL using a Global 4500 auto-analyzer (Italy). Anaerobic power was assessed using the Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST), conducted under professional supervision with timed sprint intervals. The experimental condition replicated protocols after 24-hour sleep deprivation, with wakefulness verified through supervised monitoring. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) confirmed baseline sleep health. Statistical analyses included Kolmogorov-Smirnov tests for normality and paired t-tests for within-group comparisons (SPSS v26,  $\alpha=0.05$ ).

### Results

The study revealed divergent effects of sleep deprivation on metabolic and performance measures. Anaerobic power demonstrated significant impairment following sleep deprivation ( $p=0.002$ ), with RAST performance declining from a mean of 521.13 ( $\pm 196.38$ ) to 285.98 ( $\pm 26.14$ ) arbitrary units, indicating a 45% reduction in power output. In contrast, metabolic markers remained stable across conditions: blood glucose showed no significant change (99.75 vs. 99.17 mg/dL,  $p=0.679$ ), nor did LDL cholesterol (93.67 vs. 97.08 mg/dL,  $p=0.676$ ) or HDL cholesterol (40.00 vs. 40.58 mg/dL,  $p=0.729$ ). The preservation of glycemic control despite sleep loss contrasts with some literature reporting hyperglycemia after sleep restriction, while the stability in lipid profiles aligns with studies suggesting longer



durations are required to alter cholesterol metabolism. The marked decline in anaerobic capacity underscores the sensitivity of high-intensity performance to sleep deprivation, even when metabolic parameters appear resilient.

### Discussion

These findings contribute nuanced insights to the sleep-sports science literature. The preservation of glucose homeostasis aligns with Naseri et al. and Patel et al., who found no acute glycemic disruption, but contrasts with Liu et al. reporting insulin resistance after sleep restriction. This discrepancy may reflect the protective metabolic adaptations in trained individuals or the shorter deprivation period (24 vs. 36+ hours) in our study. The lipid profile stability corroborates Mejri et al. and O'Keefe et al., suggesting hepatic cholesterol metabolism requires prolonged sleep disruption for detectable changes, though it diverges from Kerkhofs et al. showing LDL elevation after 72-hour restriction in untrained populations. The anaerobic power reduction supports the "central fatigue hypothesis," where sleep loss impairs motor unit recruitment and phosphocreatine utilization, as evidenced by 45% performance decline. This aligns with Taheri & Arabameri but contradicts Moore et al., potentially due to differences in athlete training status or test protocols. Methodologically, the controlled fasting and standardized RAST administration strengthen internal validity, though the single-day deprivation window may underestimate cumulative effects. The dissociation between metabolic stability and performance decline suggests anaerobic systems are more vulnerable to acute sleep loss than glucoregulatory or lipid pathways in athletes.

### Conclusion

This study demonstrates that 24-hour sleep deprivation significantly impairs anaerobic

power in trained young men without acutely altering blood glucose or lipid profiles. The findings highlight the particular vulnerability of high-intensity athletic performance to sleep loss, emphasizing the need for sleep hygiene prioritization in training regimens. While metabolic homeostasis appears resilient to brief deprivation, athletes and coaches should recognize that even short-term sleep disruption may undermine competition readiness. Future research should investigate dose-response relationships across longer deprivation periods and examine whether nutritional or training interventions can mitigate the observed performance decrements. These results underscore sleep as a non-negotiable component of athletic preparation, with practical implications for scheduling competitions and recovery protocols.

**Keywords:** anaerobic power, blood glucose, lipid profile, sleep deprivation, trained young men.

### Ethical Considerations

This article is derived from a Master's thesis in Sports Physiology by a graduate of Islamic Azad University, Islamabad Gharb Branch, and was conducted with ethical approval from Islamic Azad University, Kermanshah Branch (Approval Code: IR.IAU.KSH.REC.1403.029).

### Funding/Financial Support

This article originates from a Master's thesis, and did not receive financial support from any organization or institution.

### Authors' Contributions

All authors contributed equally to the preparation of this article.

### Conflict of Interest

The authors declare no competing interests regarding the publication of this article.

### Acknowledgments

We express our deepest gratitude to all participants in this study and those who assisted us during the research process.



## اثر محرومیت از خواب بر سطوح قند خون، پروفایل لیپیدی و توان بی‌هوازی مردان جوان تمرین کرده

پوریا احمدی<sup>۱</sup>، تورج محمد زمانی<sup>۲</sup>  

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اسلام آباد غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلام آباد غرب، ایران.

۲. نویسنده مسئول، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اسلام آباد غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلام آباد غرب، ایران.

| اطلاعات مقاله             | چکیده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| نوع مقاله: مقاله پژوهشی   | هدف: هدف مطالعه حاضر، تعیین اثر محرومیت از خواب بر سطوح قند خون، پروفایل لیپیدی و توان بی‌هوازی مردان جوان تمرین کرده بود.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۳۱  | روش پژوهش: ۱۲ ورزشکار پسر به صورت هدفمند انتخاب شدند. مطالعه در دو مرحله؛ یک مرحله کنترل و یک مرحله تجربی انجام شد. در مرحله کنترل، پس از ۱۲ ساعت ناشتایی و ۸ ساعت خواب کافی و در مرحله تجربی، بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی و ۲۴ ساعت محرومیت از خواب کامل مورد بررسی قرار گرفتند. اندازه‌گیری قند خون، پروفایل لیپیدی (LDL, HDL) با دستگاه اتوآنالیزور Global 4500 (ایتالیا) و توان بی‌هوازی با استفاده از تست RAST بررسی شد. تغییرات غلظت قند خون و پروفایل لیپیدی در دو مرحله کنترل و تجربی با آزمون t همبسته در سطح معناداری ( $p < 0.05$ ) آنالیز شد. |
| تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲ | یافته‌ها: نتایج نشان داد که توان بی‌هوازی ورزشکاران در شرایط محرومیت از خواب نسبت به موقعیت خواب کافی، به طور معنی‌داری کاهش یافت ( $p = 0.002$ ). همزمان تغییر معناداری در سطوح قند خون ( $p = 0.00679$ )، LDL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۷   | نتیجه‌گیری: ۲۴ ساعت محرومیت از خواب باعث تغییر معنی‌داری در توان بی‌هوازی مردان جوان تمرین کرده شد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱  | کلیدواژه‌ها: پروفایل لیپیدی، توان بی‌هوازی، قند خون، محرومیت از خواب، مردان تمرین‌کرده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

استناد: احمدی، پوریا؛ محمدزمانی، تورج. اثر محرومیت از خواب بر سطوح قند خون، پروفایل لیپیدی و توان بی‌هوازی مردان جوان تمرین کرده. پژوهش‌های کاربردی

در تغذیه ورزشی و علم تمرین، ۱۴۰۳، (۳)، ۷۱-۸۲.

DOI: [10.22091/arsnes.2024.11878.1021](https://doi.org/10.22091/arsnes.2024.11878.1021)

© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه قم.



## مقدمه

بهره‌مندی از خواب کافی به طور فزاینده‌ای برای سلامت شناختی و روانی، سلامت متابولیک قلبی و عملکرد ورزشی امری مهم شناخته می‌شود و با بیماری‌های قلبی و عروقی<sup>۱</sup>، فشار خون بالا، سکته مغزی<sup>۲</sup>، چاقی و دیابت نوع دو در ارتباط است (۱). بر خلاف نقش بنیادی خواب در حفظ و بهبود سلامت روانی و جسمی، بسیاری از افراد کمتر از مقدار توصیه شده می‌خوابند و یا از انواع اختلالات خواب رنج می‌برند (۲). مدت زمان مطلوب خواب توصیه شده توسط بنیاد ملی خواب ایالات متحده ۷ تا ۹ ساعت برای بزرگسالان جوان (۱۸ تا ۲۵ سال) و ۷ تا ۸ ساعت برای سایر افراد می‌باشد. ورزشکاران معمولاً خواب کمتری نسبت به مقدار توصیه شده دارند. به طور کلی شواهد نشان می‌دهد هرچه خواب کمتر باشد عملکرد ضعیف‌تر می‌شود (۳). خواب انسان از خواب با حرکت سریع چشم (REM<sup>۳</sup>) و خواب با حرکت آرام چشم (NREM<sup>۴</sup>) تشکیل شده است. در طول خواب موج آهسته، مغز گلوکز کمتری مصرف می‌کند، فعالیت عصبی سمپاتیک کاهش و تون واگ افزایش می‌یابد. به علت تأثیر خواب موج آهسته بر متابولیسم گلوکز مغزی، تعادل سمپاتوواگال و ترشح هورمون‌های ضد تنظیمی، احتمالاً این نوع خواب نقش عمده‌ای در تنظیم گلوکز کل بدن دارد (۴). محرومیت از خواب<sup>۵</sup> زمانی ایجاد می‌شود که خواب برای حفظ هوشیاری، سلامت و عملکرد مطلوب، ناکافی باشد. محرومیت از خواب فعالیت‌های قشر جلوی مغز<sup>۶</sup> را مختل می‌کند و منجر به کاهش سطح تمرکز و عملکرد های اجرایی می‌شود (۵). اثرات فیزیولوژیکی مضر محرومیت از خواب شامل اختلال در تعادل هورمونی و متابولیسم، کاهش ذخیره گلیکوژن ماهیچه‌ای و افزایش حساسیت به بیماری می‌شود (۶). ارتباطی قوی بین مدت زمان و کیفیت خواب و هموستاز گلوکز وجود دارد و محرومیت از خواب می‌تواند هموستاز گلوکز را مختل کند (۷). در پژوهشی که دونگا<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، انجام دادند به این نتیجه رسیدند که اعمال محدودیت‌های خواب به طور قابل توجهی با مقادیر بالای تری گلیسیرید<sup>۸</sup> مرتبط است و دفع گلوکز را کاهش می‌دهد. محرومیت نسبی از خواب تنها در طول یک شب باعث ایجاد مقاومت به انسولین<sup>۹</sup> در مسیرهای متابولیکی متعدد در افراد سالم می‌شود (۸). در همین راستا، ویرا<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه خود نشان دادند که محرومیت از خواب نه تنها باعث اختلال در تنظیم فشار خون می‌شود بلکه متابولیسم گلوکز و لیپید را مختل می‌کند و با افزایش گلوکز خون ناشتا مرتبط است و حتی در افرادی که فقط ۴ یا ۵ ساعت در شب می‌خوابند سطح گلوکز و حساسیت به انسولین کاهش معناداری می‌یابد (۹). اسمایلی<sup>۱۱</sup> و همکاران (۲۰۱۹)، بر مبنای یافته‌های پژوهش خود نشان دادند که مدت خواب کوتاه باعث کاهش میزان لیپوپروتئین پرچگال (HDL<sup>۱۲</sup>) و افزایش سطح تری گلیسیرید می‌شود، در حالی که هیچ ارتباط غیر خطی معنی داری بین طول مدت خواب و کلسترول (LDL<sup>۱۳</sup>) وجود نداشت. هرچند مطالعات بیشتری برای روشن کردن این رابطه ضروری است (۱۰). از طرفی، اندرسن<sup>۱۴</sup> و همکاران (۲۰۰۹)، در پژوهش خود نشان داده شد که محرومیت از خواب باعث افزایش قابل توجهی در غلظت LDL و کلسترول می‌شود و در متابولیسم لیپید اختلال ایجاد می‌کند (۱۱). در مقابل خواب متوسط یا طولانی مدت خطر ابتلا به تری گلیسیرید بالا و HDL-C را کاهش می‌دهد و یک ارتباط U شکل بین مدت زمان خواب و HDL در بزرگسالان وجود دارد و خواب کوتاه با افزایش احتمال تری گلیسیرید بالا مرتبط است (۱۲). در مطالعه‌ای دیگر، آهو<sup>۱۵</sup> و همکاران (۲۰۱۶)، بیان کردند که پروفایل لیپوپروتئین کاهش LDL را در گروه تجربی محدودیت خواب نشان داد، در صورتی که در گروهی که به ندرت خواب کافی داشتند، سطح HDL کاهش یافته بود و کاهش HDL به عنوان یکی از عوامل خطر برای بیماری‌های قلبی و عروقی در نظر گرفته می‌شود (۱۳). هدف اصلی مریمان و ورزشکاران دست‌یابی به عملکرد بهینه در جریان رویدادهای ورزشی است، لذا آگاهی از عوامل

<sup>1</sup>. Cardiovascular diseases

<sup>2</sup>. Stroke

<sup>3</sup>. Rapid Eye Movement

<sup>4</sup>. Non-Rapid Eye Movement

<sup>5</sup>. Sleep deprivation

<sup>6</sup>. Prefrontal cortex

<sup>7</sup>. Donga

<sup>8</sup>. Triglyceride

<sup>9</sup>. Insulin resistance

<sup>10</sup>. Vierra

<sup>11</sup>. Smiley

<sup>12</sup>. High density lipoprotein

<sup>13</sup>. Low density lipoprotein

<sup>14</sup>. Andersen

<sup>15</sup>. Aho



متعددی که بر عملکرد ورزشی تأثیرگذار هستند ضروری است. کم خوابی می تواند تأثیرات عمیقی بر عملکرد انسان داشته باشد؛ اطلاعات مطالعات گذشته نشان می دهند که محرومیت از خواب منجر به افزایش لغزش، اختلال حافظه، کندی شناختی، کاهش هوشیاری و توجه پایدار و تغییر در قابلیت پاسخگویی پایدار می گردد (۱۴). محرومیت از خواب موجب اختلال در متغیرهای عملکرد بی هوازی<sup>۱</sup> ورزشکاران می شود. همچنین اثرات کم خوابی بر خلق و خو و عملکردهای شناختی افراد به خوبی مستند شده است (۱۵). علاوه بر این طیف وسیعی از ورزشکاران ممکن است قبل از یک رویداد ورزشی دچار اختلالات خواب شوند، به گونه ای که محرومیت از خواب منجر به کاهش ضربان قلب هنگام فعالیت های زیر بیشینه و کاهش توان بی هوازی می شود و این امر صرف نظر از تأثیرات متفاوت بی خوابی، نشان دهنده اهمیت ویژه خواب در ورزشکاران است (۱۶). مور<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، از بررسی داده های مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که یک دوره ۲۴ ساعته محرومیت حاد از خواب هیچ تأثیر قابل توجهی بر عملکرد بی هوازی ورزشکاران ندارد (۱۷). سوئیسی و همکاران (۲۰۰۳)، نشان دادند که عملکردهای بی هوازی پس از ۲۴ ساعت محرومیت از خواب تحت تأثیر قرار نمی گیرد اما پس از ۳۶ ساعت بی خوابی مختل می شوند (۱۵). هیل<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۴)، بیان کردند که ۲۵ تا ۳۰ ساعت محرومیت از خواب بر کل کار، سهم بی هوازی یا سهم هوازی تأثیری نداشت و هم در مردان و هم در زنان، هیچ تغییری در مشارکت سیستم های انرژی هوازی و بی هوازی در ورزش های با شدت بالا که پس از دست دادن خواب یک شبه انجام می شود، وجود ندارد (۱۸). خواب می تواند بر عملکرد پایه بسیار مؤثر باشد، اما با اینکه مشکلات خواب در بین ورزشکاران رایج می باشد، کمتر مورد توجه تحقیقاتی قرار گرفته است (۱۹). با توجه به مطالب مذکور، مطالعه حاضر به دنبال یافتن پاسخ به این پرسش است که آیا ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر سطوح قند خون، پروفایل لیپیدی و توان بی هوازی در مردان جوان ورزشکار تأثیر معناداری دارد؟

### روش تحقیق

مطالعه حاضر، پژوهشی تجربی بود که با اخذ تأییدیه اخلاق با شناسه IR.IAU.KSH.REC.1403.029 از کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه صورت گرفت. جامعه آماری شامل پسران ورزشکار با دامنه سنی ۳۰-۱۸ سال مراجعه کننده به باشگاه های ورزشی و استادیوم ریزه بندی شهرستان اسلام آباد غرب بود. آزمودنی ها دارای سابقه ورزشی و فاقد مشکلات فیزیکی بودند، از آنها خواسته شد موادی مانند کافئین مصرف نکنند. آزمودنی ها در یک گروه به صورت پیش آزمون و پس آزمون مورد بررسی قرار گرفتند. آزمودنی ها در یک گروه در موقعیت کنترل، سپس در موقعیت تجربی مورد مطالعه قرار گرفتند. در جهت کسب اطلاعات از کیفیت خواب، پرسش نامه کیفیت خواب پیتسبورگ (PSQI<sup>۴</sup>) توسط آزمودنی ها تکمیل شد.

### شاخص های بیوشیمیایی خون

به منظور جمع آوری نمونه های خون در شرایط کنترل در آزمایشگاه پاتوبیولوژی رسولی واقع در اسلام آباد غرب، پس از ۱۲ ساعت ناشتایی و ۸ ساعت خواب کافی، در شرایط تجربی پس از ۱۲ ساعت ناشتایی و ۲۴ ساعت بی خوابی کامل با شرایط کنترل شده در ساعت ۸ صبح مقدار معینی نمونه خونی توسط کارشناس آزمایشگاه گرفته شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دستگاه بن ماری نگهداری، سپس جهت جداسازی سرم به سانتریفیوژ ۲۵۰۰ دور در دقیقه منتقل شدند. سرم های جدا شده تا زمان انجام آزمایش در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. جهت اندازه گیری سطوح قند خون، LDL و HDL از دستگاه اتوآنالیزور Global 4500 (ایتالیا) استفاده شد.

<sup>1</sup>. Anaerobic performance

<sup>2</sup>. Moore

<sup>3</sup>. Hill

<sup>4</sup>. Pittsburgh Sleep Quality Index



## پروتکل تمرین

پس از نمونه‌گیری خون در پایان هر مرحله (پس از ۱۲ ساعت ناشتایی و ۸ ساعت خواب کافی، در شرایط تجربی پس از ۱۲ ساعت ناشتایی و ۲۴ ساعت محرومیت از خواب) جهت سنجش توان بی‌هوازی آزمودنی‌ها از تست <sup>۱</sup> RAST استفاده شد؛ آزمون RAST در هر دو مرحله در استادیوم ریزه‌بندی اسلام آباد غرب به این صورت که برای هر آزمودنی، دو داور که یکی از داوران به وسیله زمان‌سنج، زمان و داور دیگر آن را ثبت و یادداشت می‌کرد انجام شد.

## تحلیل آماری

برای دسته‌بندی داده‌های آماری از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۶ استفاده شد. برای توزیع نرمال داده‌ها، آزمون کلموگروف-اسمیرنوف به کار برده شد. سپس به جهت سنجش تفاوت‌های درون گروهی از آزمون t همبسته استفاده شد. محاسبات آماری به وسیله نرم افزار SPSS 26 با سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت.

## یافته‌ها

یافته‌های جدول شماره (۱) نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین میانگین میزان قند خون در موقعیت محرومیت از خواب نسبت به موقعیت خواب کافی وجود ندارد ( $p=۰/۶۷۹$ ). لذا ۲۴ ساعت محرومیت از خواب تأثیر معنی‌داری بر قند خون مردان جوان تمرین کرده ندارد. بر مبنای نتایج جدول شماره (۲)، بین میزان لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، ( $p=۰/۶۷۶$ ) و لیپوپروتئین پر چگال (HDL)، ( $p=۰/۷۲۹$ ) در موقعیت محرومیت از خواب نسبت به موقعیت خواب کافی نیز تفاوت معناداری وجود ندارد. بنابراین ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر سطوح LDL و HDL مردان جوان تمرین کرده تأثیر معناداری ندارد. داده‌های جدول شماره (۳) نشان می‌دهد تفاوت معناداری با روند کاهشی بین میانگین توان بی‌هوازی ورزشکاران در موقعیت محرومیت از خواب نسبت به موقعیت خواب کافی وجود دارد ( $p=۰/۰۰۲$ ).

<sup>1</sup>. Running based anaerobic sprint test



جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد قند خون آزمودنی ها

| متغیر                          | مرحله     | میانگین | انحراف استاندارد | مقدار t | سطح معناداری |
|--------------------------------|-----------|---------|------------------|---------|--------------|
| قند خون<br>(میلی گرم/دسی لیتر) | پیش آزمون | ۹۹/۷۵   | ۵/۱۰۱            | ۰/۴۲۵   | ۰/۶۷۹        |
|                                | پس آزمون  | ۹۹/۱۶۶  | ۵/۶۷             |         |              |

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد LDL و HDL آزمودنی ها

| متغیر                      | مرحله     | میانگین | انحراف استاندارد | مقدار t | سطح معناداری |
|----------------------------|-----------|---------|------------------|---------|--------------|
| LDL<br>(میلی گرم/دسی لیتر) | پیش آزمون | ۹۳/۶۶۶  | ۱۸/۸۹۸           | ۰/۴۳    | ۰/۶۷۶        |
|                            | پس آزمون  | ۹۷/۰۸۳  | ۲۰/۳۰۸           |         |              |
| HDL<br>(میلی گرم/دسی لیتر) | پیش آزمون | ۴۰/۰۰۰  | ۴/۳۳۷            | ۰/۳۵۶   | ۰/۷۲۹        |
|                            | پس آزمون  | ۴۰/۵۸۳  | ۳/۷۵۲            |         |              |

\*: معناداری ( $p < 0.05$ )

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد توان بی هوازی آزمودنی ها

| متغیر                    | مرحله     | میانگین | انحراف استاندارد | مقدار t | سطح معناداری |
|--------------------------|-----------|---------|------------------|---------|--------------|
| توان بی هوازی (تست RAST) | پیش آزمون | ۵۲۱/۱۳۲ | ۱۹۶/۳۸۱          | ۴/۱۴۲   | ۰/۰۰۲        |
|                          | پس آزمون  | ۲۸۵/۹۷۷ | ۲۶/۱۳۹           |         |              |

## بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر سطوح قند خون، پروفایل لیپیدی و توان بی هوازی در مردان جوان تمرین کرده بود. نتایج مطالعه نشان داد که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر سطوح قند خون ورزشکاران اثر معناداری ندارد. همچنین متعاقب اعمال ۲۴ ساعت محرومیت از خواب اثر معناداری مبنی بر تغییر سطوح پروفایل لیپیدی (LDL و HDL) آزمودنی ها مشاهده نشد. در ادامه، نتایج پژوهش حاضر در خصوص توان بی هوازی نشان داد ۲۴ ساعت محرومیت از خواب موجب کاهش معنادار توان بی هوازی آزمودنی ها می شود. ناصری و همکاران (۱۳۹۴)، با استناد به نتایج پژوهش خود نشان دادند که بین میزان ساعات خواب در شبانه روز و بی خوابی بر سطوح قند خون ناشتا و هموگلوبین گلیکولیزه ارتباط معناداری وجود ندارد (۲۰). نتایج این مطالعه با پژوهش حاضر هم خوانی دارد. در همین راستا، پاتل<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲)، گزارش کردند که مدت خواب ناکافی در شب بر روی سطح گلوکز خون افراد با رده سنی ۲۰-۱۳ تأثیرگذار نیست (۲۱). در طرف مقابل، یک بررسی نشان داد که اختلالات قند خون در افراد با خواب شبانه کمتر، سه برابر افراد با مدت خواب شبانه طبیعی است (۲۲). لیو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۱)، نیز در همین راستا اذعان داشتند که محرومیت از خواب به تنهایی منجر به افزایش قند خون شده و شرایط هیپرگلیسمی<sup>۳</sup> ایجاد می نماید

<sup>1</sup>. Patel

<sup>2</sup>. Liu

<sup>3</sup>. Hyperglycemia



(۲۳). دیگر نتایج مطالعه نشان داد که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب موجب تغییر معناداری در سطوح LDL و HDL نشد. این نتایج همسو با یافته‌های پژوهش‌های مجری<sup>۱</sup> و همکاران (۲۴)، اکیفه<sup>۲</sup> و همکاران (۲۵) و ژو<sup>۳</sup> و همکاران (۲۶) می‌باشد. در این رابطه مجری و همکاران (۲۰۱۵)، نشان دادند به دنبال یک شب محرومیت از خواب در ورزشکاران، تغییر معناداری در سطح پروفایل لیپیدی نسبت به گروه کنترل ایجاد نمی‌شود. اما محرومیت از خواب نشانگرهای زیستی آسیب‌های قلبی را افزایش می‌دهد. عبدالرحمن<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، گزارش کردند که نه خواب کوتاه و نه مدت خواب طولانی به طور قابل توجهی با خطر تری‌گلیسیرید بالا، HDL و LDL مرتبط نبود (۲۷). در یک مطالعه همسوی دیگر، حمودا و همکاران بیان کردند که یک شب محرومیت از خواب هیچ تغییری در پارامترهای لیپوپروتئین (یعنی: LDL، HDL، TC و TG) در ورزشکاران جوان به‌وجود نمی‌آورد (۲۸). از طرفی این نتیجه با یافته‌های مطالعه کرخوفس<sup>۵</sup> و همکاران (۲۹)، همخوانی ندارد. کرخوفس و همکاران (۲۰۰۷)، افزایش معنی‌داری در کلسترول تام و کلسترول LDL پس از شب سوم محدودیت خواب در زنان یائسه مشاهده کردند. کالیر<sup>۶</sup> (۲۰۲۰)، رابطه مدت زمان خواب و اثرات آن بر سطح کلسترول در دانشجویان را بررسی کرد و نتیجه گرفت که به ازای هر ساعت افزایش خواب در آخر هفته، سطح LDL به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد و همبستگی مثبت مشاهده شده ممکن است نشان دهد که خواب طولانی‌تر آخر هفته با افزایش خطر بیماری قلبی عروقی در دانشجویان مرتبط است (۳۰). آنتونس<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۰۷)، در پژوهشی که اثرات محرومیت از خواب متناقض بر پارامترهای خونی مرتبط با خطر قلبی عروقی در موش‌های صحرایی غیرفعال و اواریکتومی شده در مقایسه با موش‌های صحرایی نر را سنجیدند، در بخشی از نتایج مطالعه خود اعلام کردند که محرومیت از خواب موجب افزایش غلظت LDL در موش‌های نر می‌شود (۳۱). همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر توان بی‌هوازی مردان جوان تمرین‌کرده تأثیر معناداری دارد و منجر به کاهش توان بی‌هوازی و اختلال در عملکرد ورزشکاران در موقعیت محرومیت از خواب می‌شود. یافته‌های پژوهش‌های نشان می‌دهد ورزشکارانی که محرومیت از خواب حاد را تجربه می‌کنند در روز بعد عملکرد ورزشی آنان مختل می‌گردد (۳۲). در همین زمینه پاتریک<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۱۷)، در بررسی اثرات محرومیت از خواب بر عملکرد شناختی و فیزیکی دانشجویان دریافتند که محرومیت از خواب باعث افزایش چشمگیری در زمان واکنش و فشار خون سیستولیک<sup>۹</sup> بعد از تمرین نسبت به خواب عادی شبانه می‌شود (۳۳). از طرفی این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های سوئیسی<sup>۱۰</sup> و همکاران (۳۴) و مور و همکاران (۱۷) همخوانی ندارد. سوئیسی و همکاران (۲۰۰۳)، نتایج مطالعه خود را این گونه تفسیر کردند که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر توان بی‌هوازی تأثیر معناداری ندارد اما ۳۶ ساعت محرومیت از خواب بر عملکرد بی‌هوازی تأثیر معناداری دارد و عملکردهای سیستم بی‌هوازی را مختل می‌کند. همچنین کوشکی جهرمی و اصغری (۱۳۹۶)، در مطالعه خود نشان دادند که محرومیت از خواب به مدت ۴ ساعت تأثیر معناداری بر توان بی‌هوازی افراد در نوبت صبح و عصر ندارد (۳۵). موگین<sup>۱۱</sup> و همکاران (۱۹۹۶)، گزارش کردند که میانگین توان خروجی ثبت شده پس از یک شب محرومیت از خواب با آنچه که پس از شب مرجع (خواب عادی) به دست می‌آید تفاوتی نداشت (۳۶).

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر سطوح گلوکز خون و پروفایل لیپیدی (LDL و HDL) تأثیر معناداری ندارد اما موجب کاهش معنادار عملکردهای بی‌هوازی ورزشکاران می‌شود. لذا به ورزشکاران توصیه می‌گردد در راستای داشتن عملکردی متناسب و کسب نتایج بهتر، شرایط مطلوب خواب را برای خود فراهم کنند.

1. Mejri

2. O'Keefe

3. Xu

4. Abdurahman

5. Kerkhofs

6. Collier

7. Antunes

8. Patrick

9. Systolic blood pressure

10. Souissi

11. Mougin



## ملاحظات اخلاقی

مقاله حاضر از پایان نامه دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی فارغ التحصیل دانشگاه آزاد اسلام آباد غرب استخراج گردیده و با اخذ کد اخلاق از دانشگاه آزاد اسلامی کرمانشاه به شماره IR.IAU.KSH.REC.1403.029 انجام پذیرفته است.

## حامی/حامیان مالی

این مقاله برگرفته از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلام آباد غرب بوده و تحت حمایت مالی هیچ ارگان و یا نهادهای قرار نگرفته است

## مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده سازی مقاله مشارکت یکسان داشته اند.

## تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه نفع متقابلی از انتشار مقاله ندارند.

## تشکر و قدردانی

از تمام آموذنی های شرکت کننده در پژوهش و کسانی که ما را در فرایند این مطالعه (پایان نامه کارشناسی ارشد) یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

## References

1. McCarter SJ, Hagen PT, Louis EK, Rieck TM, Haider CR, Holmes DR, et al. Physiological markers of sleep quality: A scoping review. *Sleep Med Rev.* 2022; 64: 101657. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2022.101657>
2. Baranwal N, Yu PK, Siegel NS. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Prog Cardiovasc Dis.* 2023; 77: 59-69. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2023.02.005>
3. Sargent C, Lastella M, Halson SL, Roach GD. How much sleep does an athlete need ?. *Int J Sports Physiol Perform.* 2021; 16(12): 1746-57. doi: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0896>
4. Spiegel K, Tasali E, Leproult R, Van Cauter E. Effects of poor and short sleep on glucose metabolism and obesity risk. *Nat Rev Endocrinol.* 2009; 5(5): 253-61. doi: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2009.23>
5. Albuquerque PM, Franco CMR, Rocha-Filho PAS. Assessing the impact of sleep restriction on the attention and executive functions of medical students: a prospective cohort study. *Acta Neurol Belg.* 2023; 123(4): 1421-7. doi: <https://doi.org/10.1007/s13760-023-02250-w>
6. Bolin DJ. Sleep deprivation and its contribution to mood and performance deterioration in college athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2019; 18(8): 305-10. doi: <https://doi.org/10.1249/JSR0000000000000621>
7. Tsereteli N, Vallat R, Fernandez-Tajes J, Delahanty LM, Ordovas JM, Drew DA, et al. Impact of insufficient sleep on dysregulated blood glucose control under standardized meal conditions. *Diabetologia.* 2022; 65(2): 356-65. doi: <https://doi.org/10.1007/s00125-021-05608-y>
8. Donga E, Dijk MV, Dijk JGV, Biermasz NR, Lammers G-J, Kralingen KWV, et al. A single night of sleep deprivation induces insulin resistance in multiple metabolic pathway in healthy subjects. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95(6): 2963-8. doi: <https://doi.org/10.1210/jc.2009-2430>
9. Vierra J, Boonla O, Prasertsri P. Effects of sleep deprivation on 4\_7\_8 breathing control on heart rate variability, blood pressure, blood glucose, and endothelial function in healthy young adults. *Psychol Rep.* 2022; 10(13): e 15389. doi: <https://doi.org/10.14814/phy2.15389>
10. Smiley A, King D, Harezlak J, Dinh P, Bidulescu A. The association between sleep duration and lipid profiles: the NHANES 2013-2014. *J Diabetes Metab Disord.* 2019; 18(2): 315-22. doi: <https://doi.org/10.1007/s40200-019-00415-0>
11. Andersen ML, Perry JC, Bignotto M, Tufik S. Differential effects of sleep loss and chronic stressors on lipid metabolism. *Sleep Sci.* 2009; 2(3): 135-40.
12. Kinuhata S, Hayashi T, Sato KK, Uehara S, Oue K, Endo G, et al. Sleep duration and the risk of future lipid profile abnormalities in middle-aged men: the Kansai Healthcare Study. *Sleep Med.* 2014; 15(11): 1379-85. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.06.011>
13. Aho V, Ollila HM, Kronholm E, Bondia-Pons I, Soininem P, Kangas AJ, et al. Prolonged sleep restriction



- induces changes in pathways involved in cholesterol metabolism and inflammatory responses. *Sci Rep*. 2016; 6(1): 24828. doi: <https://doi.org/10.1038/srep24828>
14. Taheri M, Arabameri E. The effect of sleep deprivation on choice reaction time and anaerobic power of college student athletes. *Asian J Sports Med*. 2012; 3(1): 15-20. doi: <https://doi.org/10.5812/asjasm.34719>
  15. Souissi N, Sesboüé B, Gauthier A, Larue J, Davenne D. Effects of one night's sleep deprivation on anaerobic performance the following day. *Eur J Appl Physiol*. 2003; 89(3-4): 359-66. doi: <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0793-7>
  16. Bazgir A, Fathi M, Mirnasouri R, Afshar R, Rezaei R. Comparison of blood glucose, cortisol and insulin levels in athletes and non-athletes after one night of sleep deprivation. *J Arak Uni Med Sci*. 2023; 26(4): 52-9. doi: <https://doi.org/10.61186/jams.26.4.52>
  17. Moore J, McDonald C, McIntyre A, Carmody K, Donne B. Effects of acute sleep deprivation and caffeine supplementation on anaerobic performance. *Sleep Sci*. 2018; 11(1): 2-7. doi: <https://doi.org/10.5935/1984-0063-20180002>
  18. Hill DW, Borden DO, Darnaby KM, Hendricks DN. Aerobic and anaerobic contributions to exhaustive high-intensity exercise after sleep deprivation. *J Sports Sci*. 1994; 12(5): 455-61. doi: <https://doi.org/10.1080/02640419408732195>
  19. Riegler KE, Guty ET, Thomas GA, Arnett PA. Sleep Deprived or Concussed? The Acute Impact of Self-Reported Insufficient Sleep in College Athletes. *J Int Neuropsychol Soc*. 2020; 1-12. doi: <https://doi.org/10.1017/S135561772000065X>
  20. Naseri R, Rahimi MA, Babakhani M. The effect of sleep on glycosylated hemoglobin level and fasting blood sugar in type 2 diabetic patients. *Clin Res Paramed Sci*. 2015.
  21. Patel MC, Shaikh WA, Singh SK. Association of sleep duration with blood glucose level of Gujarati Indian adolescents. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2012; 56(3): 229-33.
  22. Rafalson L, Donahue RP, Stranges S, Lamonte MJ, Dmochowski J, Dorn J, et al. Short sleep duration is associated with the development of impaired fasting glucose: the Western New York Health Study. *Ann Epidemiol*. 2010; 20(12): 883-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2010.05.002>
  23. Liu PY, Sidebottom DL, Piotrowska K, Zhang W, Iranmanesh A, Auchus RJ, et al. Clamping cortisol and testosterone mitigates the development of insulin resistance during sleep restriction in men. *J Clin Endocrinol Metab*. 2021; 106(9): e3436-e3448. doi: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab375>
  24. Mejri MA, Hammouda O, Yousfi N, Zouaoui K, Rayana MCB, Chaouachi A, et al. One night of partial sleep deprivation affects biomarkers of cardiac damage, but not cardiovascular and lipid profiles, in young athletes. *Biol Rhythm Res*. 2015; 46(5): 715-724. doi: <https://doi.org/10.1080/09291016.2015.1048951>
  25. O'Keefe M, Roberts AL, Kelleman M, Roychoudhury A, St-Onge M-P. No effects of short-term sleep restriction, in a controlled feeding setting, on lipid profiles in normal-weight adults. *J Sleep Res*. 2013; 22(6): 717-20. doi: <https://doi.org/10.1111/jsr.12060>
  26. Xu Y, Wu H, Lu X. Influence of continuous positive airway pressure on lipid profiles of obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2022; 101(42): e31258. doi: <https://doi.org/10.1097/00000000000031258>
  27. Abdurahman AA, Bule M, Shab-Bidar S, Rezaei S, Djafarian K. The association between sleep duration and risk of abnormal lipid profile: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Medicine*. 2020; 100236. doi: <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2020.100236>
  28. Hammouda O, Mejri MA, Chaouachi A, Souissi N. One night of partial sleep deprivation doesn't affect cardiovascular and lipid profiles in young athletes. *researchgate.net*
  29. Kerkhofs M, Boudjeltia KZ, Stenuit P, Brohée D, Cauchie P, Vanhaeverbeek M. Sleep restriction increases blood neutrophils, total cholesterol and low density lipoprotein cholesterol in preliminary study. *Maturitas*. 2007; 56(2): 212-5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2006.07.007>
  30. Collier J. Sleep Duration and the Effects on Cholesterol Levels in College Students. *Biological Sciences Undergraduate Honors Theses Retrieved from* <https://scholarworks.uark.edu/biscuht/30>
  31. Antunes I, Andersen M, Alvarenga T, Tufik S. Effects of paradoxical sleep deprivation on blood parameters associated with cardiovascular risk in intact and ovariectomized rats compared with male rats. *Behav Brain Res*. 2007; 176(2): 187-92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2006.09.012>
  32. Craven J, McCartney D, Desbrow B, Sabapathy S, Bellinger P, Roberts L, et al. Effects of acute sleep loss on physical performance: A systematic and meta-analytical review. *Sports Med*. 2022; 52(11): 2669-90. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01706-y>



33. Patrick Y, Lee A, Raha O, Pillai K, Gupta S, Sethi S, et al. Effects of sleep deprivation on cognitive and physical performance in university students. *Sleep Biol Rhythms*. 2017; 15(3): 217-25. doi: <https://doi.org/10.1007/s41105-017-0099-5>
34. Souissi N, Sesboüé B, Gauthier A, Larue J, Davenne D. Effects of one night's sleep deprivation on anaerobic performance the following day. *Eur J Appl Physiol*. 2003; 89(3-4): 359-66. doi: <https://doi.org/10.1007/s.2007-972818>
35. Jahromi MK, Asghari S. The Effects of four hours of sleep deprivation on cardiovascular factors and fatigue index in morning and evening. *Journal of Applied Exercise Physiology*. 2018; 13(26): 15-24.
36. Mougin F, Bourdin H, Simon-Rigaud M, Didier J, Toubin G, Kantelip J. Effects of a Selective Sleep Deprivation on Subsequent Anaerobic Performance. *Int J Sports Med*. 1996; 17(02): 115-19. doi: <https://doi.org/10.1055/s00421-003-0793-7>