Jundishapur
Journal of Medical Sciences
Vol 25, No 4, 2026

Research Paper

The Association between Sleep Quality and Head Posture during Classroom Sitting in Female High School Students

Najmeh Afhami [1]*, Maryam Sharifi [2], Mina Bahrami [3]

1.Assistant Professor of Sport Injuries and Corrective Exercises, Department of Physical Education Training, Faculty of Physical Education and Behavioral Science, Farhangian University, Tehran, Iran.
2.Ph.D. of Sport Injuries and Corrective Exercises, Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
3.Assistant Professor in Sport Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Afhami N, Sharifi M, Bahrami M. [The Association between Sleep Quality and Head Posture during Classroom Sitting in Female High School Students (Persian)]. Jundishapur Journal of Medical Sciences. 2026; 25(4): 319-331.

https://doi.org/10.22118/jsmj.2026.587697.4204

ABSTRACT

Background and Objectives Despite the growing importance of postural research in adolescents, the impact of sleep quality on head posture during classroom sitting remains a research gap. The present study aimed to investigate the relationship between sleep quality and head posture during classroom sitting in female high school students.

Subjects and Methods This descriptive-analytical cross-sectional study was conducted on 442 female students aged 15 to 18 years in Tehran high schools. Head posture was assessed using lateral photography and craniovertebral angle measurement. Sleep quality was evaluated using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Data were analyzed using independent t-tests, ANOVA, and Pearson's correlation coefficient.

Results The findings showed that 54.3% of the participants had poor sleep quality. The mean craniovertebral angle was significantly lower in the poor sleep quality group compared to the good sleep quality group (40.32 ± 5.03 vs. 45.62 ± 5.33; P<0.001). Additionally, a significant inverse correlation was found between the total PSQI score and craniovertebral angle (r = -0.47, P<0.001). Comparison of the PSQI components revealed that students with poor sleep quality had significantly higher scores across all components, particularly sleep disturbances, subjective sleep quality, and daytime dysfunction, and these components demonstrated the strongest correlations with the craniovertebral angle.

Conclusion The significant inverse association between sleep quality and craniovertebral angle highlights the role of sleep in postural control. Therefore, interventions aimed at improving sleep quality and correcting postural alignment in schools appear to be essential.

Received: 19 June, 2025
Revised: 9 July, 2025
Accepted: 22 Aug, 2025

Keywords Sleep quality, Female students, Craniovertebral angle, and Postural abnormality.

**** Corresponding Author:***
Nadjmeh Afhami
Address: Assistant Professor of Sport Injuries and Corrective Exercises, Department of Physical Education Training, Faculty of Physical Education and Behavioral Science, Farhangian University, Tehran, Iran.
Tel: +989131999272
E-Mail: nadjmeh.afhami@cfu.ac.ir

Jundishapur
Journal of Medical Sciences
Vol 25, No4, 2026

Extended Abstract

Introduction

Sleep is widely recognized as a fundamental physiological need that plays a crucial role in neural recovery, muscle repair, metabolic regulation, and cognitive performance. In recent years, increasing scientific attention has been directed toward the influence of sleep patterns and sleep quality on musculoskeletal health, particularly postural alignment. Among common postural deformities, forward head posture, typically quantified by the craniovertebral angle, has become highly prevalent among adolescents. This condition is believed to be aggravated by prolonged screen use, sedentary behaviors, academic stress, and weakening of postural muscles. Despite the abundance of research addressing the biomechanical and lifestyle-related origins of forward head posture, the possible contribution of sleep quality has not been sufficiently explored.

Therefore, the present study aimed to investigate the relationship between sleep quality and craniovertebral angle in high school female students. Understanding this association may provide valuable insight for designing preventive and early intervention strategies targeting sleep hygiene and postural health.

Methods

This descriptive-analytical cross-sectional study was conducted on 442 female students aged 15 to 18 years in Tehran, selected through multi-stage sampling from several high schools. Inclusion criteria were absence of any diagnosed musculoskeletal disorders, neurological problems, or chronic diseases that could affect sleep or posture. Anthropometric data were collected to describe the sample and reduce potential confounding influences related to age, body mass index, and physical activity levels.

Head protraction was assessed using lateral digital photographs taken while participants stood in their natural posture. The craniovertebral angle was measured using Image software, and defined as the angle between a horizontal line through C_7 landmark and a line connecting C_7 to the tragus of the ear. Lower angles indicated greater forward head posture. Inter-rater reliability tests confirmed excellent consistency in measurements prior to data collection.

Sleep quality was evaluated using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), a validated and widely used measure of sleep patterns over the preceding month. It includes seven components: subjective sleep quality, sleep latency, sleep duration, sleep efficiency, sleep disturbances, use of sleep medication, and daytime dysfunction. The total score ranges from 0 to 21, with higher scores indicating poorer sleep quality. A score above 5 was defined as “poor sleep quality.”

Data were analyzed using independent t-tests, ANOVA, and Pearson correlation coefficients to examine differences and associations between sleep quality and craniovertebral angle.

Results

Among the 442 participating students, 54.3% were classified as having poor sleep quality according to the PSQI (PSQI>5). Comparative analysis revealed a statistically significant difference in the craniovertebral angle between students with good and poor sleep quality. The mean craniovertebral angle in the poor-sleep group was 40.32 ± 5.03 degrees, whereas students with good sleep quality demonstrated a significantly larger mean craniovertebral angle of 45.62 ± 5.33 degrees ($P<0.001$). Because lower craniovertebral angle values reflect a greater degree of anterior head displacement, this finding indicates that students experiencing poorer sleep quality tended to exhibit more pronounced head protraction.

Pearson correlation analysis further demonstrated a moderate and statistically significant negative association between overall PSQI scores and craniovertebral angle ($r = -0.47$, $P<0.001$). This relationship suggests that increasing sleep disturbance is accompanied by a progressive reduction in the craniovertebral angle, reflecting worsening head and cervical alignment. Comparison of the seven PSQI components also demonstrated that students with poor sleep quality had significantly higher scores across all subscales, particularly subjective sleep quality, sleep latency, sleep disturbances, and daytime dysfunction ($P<0.001$). Furthermore, correlation analyses revealed that sleep disturbances, subjective sleep quality, and daytime dysfunction showed the strongest negative associations with craniovertebral angle values, suggesting that qualitative aspects of sleep may play an important role in postural regulation and cervical alignment. In addition to the total PSQI score, several sleep-related components, including sleep latency, sleep disturbance, and daytime dysfunction, showed noticeable associations with lower craniovertebral angle values, indicating that both the quantity and quality of sleep may influence postural control mechanisms.

Importantly, no statistically significant differences were observed between the good and poor sleep groups with respect to demographic and anthropometric variables such as age, height, weight, or body mass index. This finding suggests that the observed differences in craniovertebral angle are unlikely to be attributable to basic physical characteristics and instead may be more closely related to behavioral and physiological factors associated with sleep quality.

Conclusion

The findings of the present study demonstrated a significant association between sleep quality and craniovertebral angle in female high school students. Adolescents with poorer sleep quality showed significantly smaller craniovertebral angles, indicating a greater tendency toward forward head posture. In addition, a moderate negative correlation was observed between total PSQI scores and craniovertebral angle, suggesting that worsening sleep

quality is associated with impaired cervical alignment. Analysis of the PSQI subcomponents further revealed that subjective sleep quality, sleep disturbances, and daytime dysfunction exhibited the strongest associations with reduced craniovertebral angle values.

Several mechanisms may explain these findings. Poor or insufficient sleep may impair neuromuscular coordination, sensorimotor integration, and postural control while increasing muscular fatigue in the cervical region. Such alterations can negatively affect the ability to maintain appropriate head and neck alignment. Behavioral factors common during adolescence, including prolonged screen exposure, irregular sleep schedules, and reduced physical activity, may also contribute simultaneously to sleep disturbances and postural deviations.

Given the high prevalence of poor sleep quality observed in the present study, these findings emphasize the importance of considering sleep health as a contributing factor in adolescent musculoskeletal well-being. School-based interventions focusing on sleep hygiene, reduced nighttime screen use, and promotion of healthy lifestyle behaviors may help improve both sleep quality and postural alignment. Future longitudinal and interventional studies are recommended to clarify causal relationships between sleep quality and cervical posture. Furthermore, routine screening of sleep quality in adolescents may assist healthcare professionals and school authorities in identifying individuals at greater risk of developing postural abnormalities and related musculoskeletal complications at earlier stages.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the Sport Sciences Research Institute of Iran. (IR.SSRC.REC.1404.127)

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Author's contributions

The first author was responsible for conducting the research implementation process, including sampling, test execution, data collection, and statistical analysis. The second author contributed to the writing, editing, and critical revision of the manuscript.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge all participants for their cooperation and participation in this study.

مقاله پژوهشی

بررسی ارتباط کیفیت خواب با وضعیت سر هنگام نشستن در کلاس درس در دانش‌آموزان دخترمقطع متوسطه

نجمه افهمی [۱*]، مریم شریفی [۲]، مینا بهرامی [۳]

۱. استادیار گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، دانشکده تربیت بدنی و علوم رفتاری نسیبه، تهران، ایران.
۲. دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.
۳. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Afhami N, Sharifi M, Bahrami M. [The Association between Sleep Quality and Head Posture during Classroom Sitting in Female High School Students (Persian)]. Jundishapur Journal of Medical Sciences. 2026; 25(4): 319-331.
https://doi.org/10.22118/jsmj.2026.587697.4204

چکیده

زمینه و هدف: علی‌رغم اهمیت روزافزون پژوهش‌های پاسچرال در نوجوانان، تأثیر کیفیت خواب بر وضعیت سر در کلاس درس همچنان یک خلأ پژوهشی محسوب می‌شود. هدف مطالعه حاضر، بررسی رابطه کیفیت خواب و وضعیت سر در هنگام نشستن در کلاس در دانش‌آموزان دختر دبیرستانی است.

روش بررسی: این پژوهش توصیفی–تحلیلی از نوع مقطعی بر روی ۴۴۲ دانش‌آموز دختر ۱۵ تا ۱۸ سال در مدارس متوسطه تهران انجام شد. وضعیت سر با عکاسی نمای جانبی و ثبت زاویه کرانیوورتبرال ارزیابی شد. کیفیت خواب با پرسشنامه شاخص کیفیت خواب پیتزبورگ سنجیده شد. داده‌ها با آزمون t مستقل، تحلیل واریانس و ضریب همبستگی پیرسون تحلیل شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد ۵۴/۳ درصد از شرکت‌کنندگان کیفیت خواب نامطلوب داشتند. میانگین زاویه کرانیوورتبرال در گروه با کیفیت خواب نامطلوب به‌طور معناداری کمتر از گروه با کیفیت خواب مطلوب بود (۴۰/۳۲±۵/۰۳ در مقابل ۴۵/۶۲±۵/۳۳؛ P<۰/۰۰۱). همچنین همبستگی معکوس و معنی‌دار بین نمره کل شاخص کیفیت خواب پیتزبورگ و زاویه کرانیوورتبرال مشاهده شد (P<۰/۰۰۱، r=-۰/۴۷). مقایسه مولفه‌های پرسشنامه کیفیت خواب نشان داد که دانش‌آموزان با کیفیت خواب نامطلوب در تمامی مؤلفه‌ها، به‌ویژه اختلالات خواب، کیفیت ذهنی خواب و اختلال عملکرد روزانه، نمرات بالاتری داشتند و این مؤلفه‌ها بیشترین همبستگی را با زاویه کرانیوورتبرال نشان دادند.

نتیجه‌گیری: ارتباط معکوس و معنی‌دار بین کیفیت خواب و زاویه کرانیوورتبرال نشان‌دهنده نقش خواب در کنترل پاسچر است. بنابراین، مداخلات ارتقاء کیفیت خواب و اصلاح وضعیت بدنی در مدارس ضروری به‌نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌ها: کیفیت خواب، دانش‌آموزان دختر، زاویه کرانیووتبرال، ناهنجاری‌های وضعیتی.

تاریخ دریافت: ۲۹ خرداد ۱۴۰۴
دریافت اصلاحات: ۱۸ تیر ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۳۱ مرداد ۱۴۰۴

* نویسنده مسئول:
نجمه افهمی
نشانی: استادیار گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، دانشکده تربیت بدنی و علوم رفتاری نسیبه، تهران، ایران.
تلفن: ۰۹۱۳۱۹۹۹۲۷۲
رایانامه: Nadjmeh.afhami@cfu.ac.ir

مقدمه

خواب چندین نقش زیستی اساسی در بدن ایفا می‌نماید که شامل نگهداری، ترمیم و بازسازی بافت‌های بدن است (شکل ۲). هر دو بُعد کمّی (مقدار) و کیفی خواب، در تعامل با یکدیگر، منافع سلامت‌محور خواب را به همراه دارند و می‌توانند حالت روانی، عملکردهای شناختی، و فرایندهای رشد و تکامل را بهبود بخشند (۱, ۲). کیفیت خواب، شاخصی اولیه برای سلامت کلی خواب محسوب می‌شود و اختلالات آن اغلب به‌صورت دشواری در شروع خواب، حفظ خواب، یا تجربه بیداری‌های مکرر بروز می‌یابد (۳). اختلال در کیفیت خواب می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای برای سلامت جسمی و روانی افراد از جمله خستگی مزمن، افت توان شناختی، تغییرات ساختاری در نواحی مغزی مرتبط با حافظه و افزایش خطر بیماری‌های مزمن مانند چاقی و بیماری‌های قلبی–عروقی داشته باشد (۴, ۵). اختلالات خواب در میان دانش‌آموزان ایرانی، به‌ویژه دختران، شایع است. جلیل‌القدر و همکاران (۶) گزارش کردند که ۱۵٪/۳ دختران و ۲/۳٪ پسران دانش‌آموز کمتر از ۷ ساعت در شبانه‌روز می‌خوابند. همچنین یافته‌های معلم زادگان و همکاران (۷) نشان داد حدود ۳۰ درصد دانش‌آموزان کیفیت خواب نامناسب دارند و این مسئله در دختران شیوع بالاتری دارد.

مطالعات اخیر بیانگر آن است که وضعیت قامت افراد نیز تحت تاثیر کیفیت خواب آنهاست (۸, ۹). خواب به‌عنوان یکی از ارکان اساسی سلامت، نه‌تنها بر عملکردهای شناختی و روان‌شناختی، بلکه بر سیستم اسکلتی–عضلانی و کنترل پاسچر نیز اثرگذار است، به‌گونه‌ای که اختلال در کیفیت یا کمیت خواب می‌تواند با تغییر در تونوس عضلانی و الگوهای وضعیتی، کنترل قامت را مختل سازد (۹, ۱۰). گرچه علاوه بر کیفیت خواب وضعیت قامتی تحت تأثیر عوامل متعددی همچون استفاده طولانی‌مدت از ابزارهای دیجیتال، سبک زندگی کم‌تحرک و شرایط نامناسب ارگونومیک است (۱۱). ولی در مقایسه با نسل‌های گذشته، وضعیت قامتی نامناسب دانش‌آموزان امروزی نگرانی‌های فزاینده‌ای را برای والدین، معلمان و متخصصان ایجاد کرده است. مطالعه کریمیان و همکاران (۱۲) نشان داد بیش از ۹۰ درصد دختران و ۸۰ درصد پسران دارای حداقل یک ناهنجاری قامتی هستند. همچنین کالکاترا و همکاران (۱۳) ارتباط معنی‌داری بین افزایش سن و تعداد ناهنجاری‌های قامتی در دانش‌آموزان دختر گزارش کرد.

یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های قامتی دانش‌آموزان، وضعیت سر به جلو[1] است که در آن سر در موقعیتی قدامی‌تر از محور شانه‌ها قرار می‌گیرد (۱۴). این وضعیت به دلیل تغییر در تعادل عضلانی ناحیه گردن ایجاد می‌شود؛ به‌طوری‌که عضلات سطحی فلکسور گردن[2] کوتاه و پرکار می‌شوند، در حالی‌که عضلات عمقی فلکسور[3] دچار ضعف و مهار عصبی-عضلانی می‌گردند. در نتیجه، فعالیت جبرانی عضلات سطحی اکستانسور گردن[4] افزایش یافته و این عدم تعادل موجب تداوم و تشدید وضعیت سر به جلو می‌شود (۱۵). پیامدهای این ناهنجاری شامل درد گردن، محدودیت حرکتی، مشکلات تنفسی و حتی افت تمرکز و عملکرد تحصیلی دانش‌آموز است (۱۶, ۱۷).

به نظر می‌رسد خواب بی‌کیفیت می‌تواند عاملی تسهیل‌کننده در بروز یا تشدید این ناهنجاری باشد. شواهد نوین حاکی از آن است که کیفیت خواب با بیومکانیک گردن و وضعیت سر ارتباط نزدیکی دارد. در مطالعه‌ای توسط افسر و همکاران (۲۰۲۶)، ارتباط معکوسی بین شدت آپنه انسدادی خواب (به‌عنوان یکی از شاخص‌های اختلال کیفیت خواب) و زاویه جمجمه–مهره‌ای مشاهده شد که نشان‌دهنده شیوع بیشتر وضعیت سر به جلو در افراد با اختلالات خواب است (۱۸). الداباس و الشانا (۲۰۲۶) نشان دادند که کیفیت پایین خواب و کاهش زاویه کاب گردنی[5] (لوردوز گردنی) از پیش‌بینی‌کننده‌های مهم سردرد سرویکوژنیک در بیماران با گردن‌درد مزمن هستند که حاکی از ارتباط میان کیفیت خواب و راستای گردنی است (۱۹). بادائو و همکاران (۲۰۲۴) نیز در پژوهشی روی دانشجویان، همبستگی معنی‌داری بین کیفیت خواب و نمرات مربوط به انحراف سر و وضعیت بدنی کلی گزارش کردند، به‌گونه‌ای که کیفیت پایین‌تر خواب با تغییرات در راستای سر و گردن همراه بود (۲۰). با این حال، به‌دلیل محدود بودن تعداد مطالعات در این زمینه، نیاز به تحقیقات جامع‌تری جهت تبیین دقیق‌تر این روابط احساس می‌شود.

کیفیت خواب در کودکان سنین مدرسه، اصطلاحی جامع است که به خوابیدن کودک در ساعت مشخص، به‌مدت ۹ تا ۱۲ ساعت در شب، با حداقل تأخیر بین رفتن به رختخواب و به‌خواب‌رفتن، اختلالات خواب محدود، و عدم وجود اختلال عملکرد در طول روز به‌دلیل خواب‌آلودگی اشاره دارد (۲۱). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که اختلالات خواب در کودکان با پیامدهای نامطلوبی نظیر خستگی مداوم و غیبت تحصیلی همراه است (۲۲). مطالعه کوئین همکاران (۲۰۲۲) نیز نشان داد که اختلال عملکرد روزانه ناشی از خواب، یکی از مهم‌ترین ابعاد کیفیت خواب در دانش‌آموزان است که می‌تواند بر یادگیری و عملکرد تحصیلی آنان تأثیر منفی بگذارد (۲۳). این یافته‌ها حاکی از آن است که خستگی و اختلال عملکرد روزانه، حلقه اتصال میان کیفیت پایین خواب و افت تحصیلی در کودکان محسوب می‌شوند.

با وجود شیوع بالای اختلالات خواب در نوجوانان، به‌ویژه دختران ایرانی (۶)، و رواج چشمگیر ناهنجاری سر به جلو در این گروه سنی، تاکنون مطالعه‌ای به بررسی ارتباط مستقیم کیفیت خواب با وضعیت سر در شرایط خاص نشستن در کلاس درس نپرداخته است. این خلأ پژوهشی در حالی وجود دارد که دانش‌آموزان بخش قابل‌توجهی از ساعات روز را در وضعیت

[1]Forward Head Posture (FHP)
[2]Superficial cervical flexor muscles
[3]Deep cervical flexor muscles
[4]Superficial cervical extensor muscles
[5]cervical Cobb angle

نشسته در کلاس سپری می‌کنند و این وضعیت می‌تواند به‌طور مستقیم بر شکل‌گیری یا تشدید ناهنجاری‌های قامتی تأثیرگذار باشد. از سوی دیگر، شواهد فزاینده نشان می‌دهد که کیفیت خواب بر سیستم اسکلتی–عضلانی و کنترل پاسچر تأثیر دارد (۹, ۱۸) و اختلال عملکرد روزانه ناشی از خواب می‌تواند بر تمرکز، خستگی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان اثر منفی بگذارد (۲۳). با توجه به اینکه دختران نوجوان در معرض خطر بیشتری برای اختلالات خواب و ناهنجاری‌های قامتی قرار دارند (۶)، بررسی ارتباط میان این دو متغیر می‌تواند اطلاعات ارزشمندی برای طراحی برنامه‌های غربالگری، آموزش بهداشت خواب و مداخلات اصلاحی در مدارس فراهم آورد.

با توجه به شیوع بالای اختلالات خواب در دختران نوجوان ایرانی از یک سو و رواج ناهنجاری سر به جلو در این گروه سنی از سوی دیگر، نیاز به بررسی ارتباط میان این دو پدیده ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس، مطالعه حاضر با هدف بررسی رابطه بین کیفیت خواب و زاویه جلوآمدگی سر در دانش‌آموزان دختر طراحی شد.

روش بررسی

این مطالعه به روش توصیفی–تحلیلی از نوع مقطعی انجام شد. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دختر ۱۵ تا ۱۸ سال محصل در مدارس متوسطه دوم شهرستان تهران بود. با توجه به محدودیت‌های دسترسی و همکاری مدارس، نمونه‌گیری به‌صورت در دسترس انجام گرفت و در مجموع دو مدرسه انتخاب شدند. در این مدارس، ۴۸۹ دانش‌آموز واجد شرایط اولیه شناسایی شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل برخورداری از سلامت عمومی، نداشتن سابقه معلولیت یا آسیب حاد عضلانی–اسکلتی، مشکلات بینایی یا شنوایی اصلاح‌نشده، سابقه جراحی در ستون فقرات یا اندام فوقانی، تکمیل و امضای رضایت‌نامه آگاهانه توسط والدین و دانش‌آموز بود. معیارهای خروج غیبت در روز ارزیابی و یا عدم همکاری در اجرای کامل اندازه‌گیری‌ها بود.

پس از اعمال این معیارها، در نهایت ۴۴۲ نفر به‌عنوان حجم نمونه نهایی در پژوهش شرکت کردند. ذکر این نکته ضروری است که با توجه به گستردگی جامعه و محدودیت‌های اجرایی، نمونه‌گیری تصادفی و محاسبه پیشینی حجم نمونه انجام نشد. با این حال، به منظور افزایش اعتبار نتایج و کاهش خطای نمونه‌گیری، تمامی دانش‌آموزان واجد شرایط در دو مدرسه منتخب وارد مطالعه شدند. حجم نمونه نهایی (۴۴۲ نفر) نسبت به مطالعات مشابه (۲۰) در حوزه کیفیت خواب و ناهنجاری‌های قامتی بزرگ‌تر است و از توان آماری مناسبی برای تحلیل‌های انجام‌شده برخوردار است. پیش از آغاز روند ارزیابی، توضیحات کامل درباره مراحل پژوهش به شرکت‌کنندگان و والدین ارائه شد و محرمانگی اطلاعات تضمین گردید.

برای اندازه‌گیری وضعیت سر به جلو از روش فتوگرافی و تعیین زاویه کرانیوورتبرال[6] (CVA) استفاده شد. این زاویه از طریق ترسیم خط افقی عبوری از زائده شوکی مهره هفتم گردنی (C_7) و خط متصل‌کننده زائده شوکی C_7 به تراگوس[7] گوش ارزیابی شد. فتوگرافی با دوربین دیجیتال کانن (مدل EOS 2000D، رزولوشن ۲۴ مگاپیکسل) در نمای جانبی و از فاصله ۱۵۰ سانتی‌متری با ارتفاع دوربین هم‌تراز با مهره C_7 انجام شد. قبل از عکاسی، نقاط C_7 و تراگوس گوش با مارکرهای بازتابی مشخص شدند. هر دانش‌آموز در وضعیت نشسته روی صندلی استاندارد مدرسه (ارتفاع نشیمنگاه ۴۵ و عمق ۴۰ سانتی‌متر) و در حال انجام فعالیت درسی قرار گرفت. پس از گذشت ۱۵ دقیقه و بدون ارائه بازخورد، عکس‌برداری صورت پذیرفت. شرایط محیطی (نور، زاویه دوربین و ارتفاع صندلی) برای تمام شرکت‌کنندگان یکسان نگه داشته شد. تصاویر در نرم‌افزار اتوکد[8] ترسیم و زاویه CVA محاسبه گردید. جهت افزایش دقت، ۱۰٪ از ارزیابی‌ها به‌صورت تصادفی توسط یک ارزیاب دوم بررسی شدند و پایایی بین‌ارزیاب‌ها با ضریب همبستگی درون‌کلاسی (ICC) بالاتر از ۰/۸۵ تأیید شد. همچنین روایی (r=۰/۶۷–۰/۹۵) و پایایی (ICC=۰/۷۸–۰/۹۹) این روش در تحقیقات گذشته تایید شده است(۲۴).

برای سنجش کیفیت خواب از پرسشنامه استاندارد کیفیت خواب پیتزبورگ[9] (PSQI) استفاده شد. این ابزار شامل ۱۹ سؤال خودگزارشی است که کیفیت خواب فرد را طی یک ماه گذشته ارزیابی می‌کند. پاسخ سؤالات بر اساس مقیاس لیکرت چهاردرجه‌ای از ۰ تا ۳ نمره‌گذاری می‌شود؛ به‌طوری‌که نمره ۰ نشان‌دهنده نبود مشکل و نمره ۳ بیانگر بیشترین شدت مشکل در آن حیطه است. سؤالات پرسشنامه در قالب هفت مؤلفه اصلی شامل: ۱) کیفیت ذهنی خواب، ۲) تأخیر در به خواب رفتن، ۳) مدت خواب، ۴) کارایی خواب، ۵) اختلالات خواب، ۶) استفاده از داروهای خواب‌آور و ۷) اختلال عملکرد روزانه طبقه‌بندی می‌شوند. نمره هر مؤلفه در دامنه ۰ تا ۳ محاسبه شده و مجموع نمرات هفت مؤلفه، نمره کلی PSQI را تشکیل می‌دهد که در بازه ۰ تا ۲۱ قرار می‌گیرد. نمره بالاتر از ۵ نشان‌دهنده کیفیت خواب نامطلوب است. روایی محتوایی این ابزار در جمعیت ایرانی ۰/۷۸ تا ۰/۹۰ و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۶۵ تا ۰/۸۳ گزارش شده است (۲۵, ۲۶).

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری زاویه کرانیوورتبرال و نمرات کیفیت خواب در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ ثبت گردید. داده‌ها ابتدا با آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) توصیف شدند. سپس با توجه به ماهیت متغیرها، برای بررسی رابطه بین کیفیت خواب و زاویه کرانیووتبرال از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

[6] Craniovertebral Angle
[7] Tragus
[8] AutoCAD
[9] Pittsburgh Sleep Quality Index

یافته‌ها

در این مطالعه ۴۴۲ دانش‌آموز دختر با دامنه سنی ۱۵ تا ۱۸ سال شرکت داشتند. براساس نقطه برش ۵ در پرسشنامه PSQI، ۲۴۰ نفر (۵۴/۳ درصد) دارای کیفیت خواب نامطلوب (PSQI>5) و ۲۰۲ نفر (۴۵/۷ درصد) دارای کیفیت خواب مطلوب (PSQI≤5) بودند. ویژگی های دموگرافیک شرکت‌کنندگان در کل نمونه و به تفکیک دو گروه با کیفیت خواب مطلوب و نامطلوب در جدول ۱ آورده شده است. نتایج نشان داد بین ویژگی‌های دموگرافیک دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵).

میانگین CVA در کل نمونه ۵/۸۰ ± ۴۲/۷۴ درجه و میانگین نمره کلی PSQI برابر با ۳/۶۶ ± ۶/۰۸ بود. مقایسه میانگین این متغیرها بین دو گروه دارای کیفیت خواب مطلوب و نامطلوب در جدول ۲ آمده است. نتایج آزمون t مستقل نشان داد بین دو گروه از نظر نمره کلی PSQI و زاویه CVA تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/ ۰۰۱). به طوری‌که میانگین CVA در گروه با کیفیت خواب نامطلوب به طور معناداری کمتر از گروه با کیفیت خواب مطلوب بود (به ترتیب ۵/۰۳ ± ۴۰/۳۲ در مقابل ۵/۳۳ ± ۴۵/۶۲ درجه، P< ۰/۰۰۱).

نتایج مقایسه مؤلفه‌های پرسشنامه PSQI بین دو گروه با کیفیت خواب مطلوب و نامطلوب در جدول ۳ ارائه شده است. در تمامی مؤلفه‌های پرسشنامه PSQI به جز مصرف داروهای خواب‌آور، بین دو گروه تفاوت آماری معناداری وجود داشت (P<۰/۰۰۱). دانش‌آموزان با کیفیت خواب نامطلوب در مؤلفه‌های کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن، مدت زمان خواب، کارایی خواب، اختلالات خواب و اختلال عملکرد روزانه، میانگین نمرات بالاتری نسبت به گروه دارای کیفیت خواب مطلوب داشتند (P<۰/۰۰۱). همچنین، مؤلفه مصرف داروهای خواب‌آور نیز در گروه خواب نامطلوب به‌طور معناداری بالاتر بود (P=۰/۰۱۸)، اگرچه میانگین این مؤلفه در هر دو گروه پایین گزارش شد. بیشترین اختلاف میان دو گروه مربوط به مؤلفه‌های کیفیت ذهنی خواب و اختلالات خواب گزارش بود.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نمره کلی PSQI و CVA رابطه معکوس و معناداری وجود دارد (P<۰/۰۰۱ ، r=-۰/۴۷). به عبارت دیگر، با کاهش کیفیت خواب، میزان جلوآمدگی سر افزایش یافت. پراکندگی این رابطه در نمودار ۱ نشان داده شده است. رابطه همان‌طور که مشاهده می‌شود، با افزایش نمره PSQI، CVA کاهش می‌یابد که بیانگر جلوآمدگی بیشتر سر است.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون همبستگی بین مولفه‌های پرسشنامه PSQI و CVA در جدول ۴ آمده است. نتایج نشان داد که بین تمامی مؤلفه‌های پرسشنامه PSQI با زاویه CVA همبستگی منفی و معنادار وجود دارد. بیشترین میزان همبستگی منفی مربوط به مؤلفه اختلالات خواب (P<۰/۰۰۱ ، r=-۰/۴۲) و کیفیت ذهنی خواب (P<۰/۰۰۱ ، r=-۰/۳۹) بود، در حالی‌که کمترین همبستگی در مؤلفه مصرف داروهای خواب‌آور مشاهده شد (P<۰/۰۰۱ ، r=-۰/۱۱) (جدول ۳).

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک دانش‌آموزان

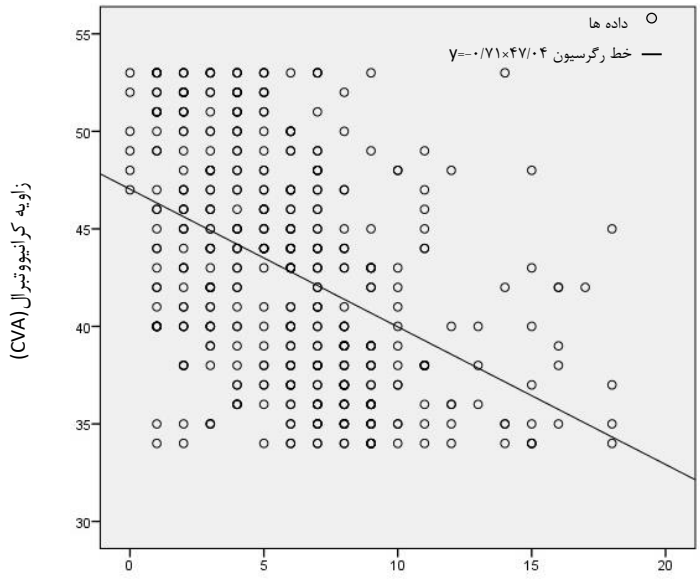
	PSQI n= ۴۴۲ (Mean±SD)	خواب مطلوب n= ۲۰۲ (Mean±SD)	خواب نامطلوب n= ۲۴۰ (Mean±SD)	P
سن (سال)	۱۶/۱±۳۰/۱۳	۱۶/۱±۳۳/۱۵	۱۶/۱±۲۸/۱۱	۰/۶۵
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸/۳±۸۵/۷۲	۱۵۸/۳±۹۳/۷۶	۱۵۸/۳±۷۹/۶۹	۰/۷۲
وزن (کیلوگرم)	۵۳/۵±۷۳/۳۵	۵۳/۵±۹۹/۴۷	۵۳/۵±۵۲/۲۶	۰/۳۷
BMI	۲۱/۲±۳۳/۳۹	۲۱/۲±۲۷/۴۶	۲۱/۲±۳۷/۳۴	۰/۷۱

جدول ۲. مقایسه میانگین کیفیت خواب با زاویه کرانیوورتبرال بین دو گروه با کیفیت خواب مطلوب و نامطلوب

	PSQI n= ۴۴۲ (Mean±SD)	خواب مطلوب n= ۲۰۲ (Mean±SD)	خواب نامطلوب n= ۲۴۰ (Mean±SD)	P
نمره کلی PSQI	۶/۳±۰۸/۶۶	۲/۱±۹۶/۴۳	۸/۲±۷۰/۸۱	<۰/۰۰۱
CVA (درجه)	۴۲/۵±۷۴/۸۰	۴۵/۵±۶۲/۳۳	۴۰/۵±۳۲/۰۳	<۰/۰۰۱

جدول ۳. مقایسه مؤلفه‌های پرسشنامه PSQI بین دو گروه با کیفیت خواب مطلوب و نامطلوب

مولفه‌های PSQI	خواب مطلوب n= ۲۰۲ (Mean±SD)	خواب نامطلوب n= ۲۴۰ (Mean±SD)	P-value
کیفیت ذهنی خواب	۰/۰±۵۴/۵۰	۱/۰±۷۸/۷۱	<۰/۰۰۱
تاخیر در خواب رفتن	۰/۰±۴۱/۴۹	۱/۰±۵۲/۷۳	<۰/۰۰۱
مدت زمان خواب	۰/۰±۳۷/۴۸	۱/۰±۲۱/۶۹	<۰/۰۰۱
کارایی خواب	۰/۰±۲۹/۴۵	۱/۰±۰۵/۶۶	<۰/۰۰۱
اختلالات خواب	۰/۰±۸۲/۵۶	۱/۰±۶۴/۶۳	<۰/۰۰۱
مصرف داروهای خواب‌آور	۰/۰±۰۲/۱۴	۰/۰±۰۸/۲۹	۰/۰۱۸
اختلال عملکرد روزانه	۰/۰±۵۱/۵۰	۱/۰±۴۲/۷۲	<۰/۰۰۱



نمودار ۱: ارتباط بین کیفیت خواب و زاویه جلوآمدگی سر

جدول ۴. همبستگی بین مولفه‌های PSQI و CVA

مولفه‌های PSQI	ضریب همبستگی بین مولفه‌های PSQI و CVA	P-value
کیفیت ذهنی خواب	-۰/۳۹	<۰/۰۰۱
تاخیر در خواب رفتن	-۰/۳۴	<۰/۰۰۱
مدت زمان خواب	-۰/۲۸	<۰/۰۰۱
کارایی خواب	-۰/۲۵	<۰/۰۰۱
اختلالات خواب	-۰/۴۲	<۰/۰۰۱
مصرف داروهای خواب‌آور	-۰/۱۱	<۰/۰۰۱
اختلال عملکرد روزانه	-۰/۳۷	<۰/۰۰۱

بحث

مطالعه حاضر به بررسی رابطه بین کیفیت خواب و میزان جلوآمدگی سر دانش‌آموزان دختر ۱۵ تا ۱۸ سال در حین انجام تکالیف درسی در وضعیت نشسته پرداخت. نتایج نشان داد که کیفیت پایین خواب با کاهش زاویه CVA و در نتیجه افزایش میزان جلو آمدن سر ارتباط معکوس و معناداری دارد. این یافته با پژوهش‌های پیشین که نقش خواب را در عملکرد عصبی–عضلانی، پردازش حسی–حرکتی و کنترل قامت تایید کرده‌اند، همسو است (۲۰, ۲۷–۳۰).

یافته‌های مطالعه حاضر از جهات متعددی با تحقیقات قبلی قابل مقایسه و تأیید است. بادائو و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی روی دانشجویان، همبستگی معنی‌داری بین کیفیت خواب و نمرات مربوط به انحراف سر و وضعیت بدنی کلی گزارش کردند، به‌گونه‌ای که کیفیت پایین‌تر خواب با تغییرات در راستای سر و گردن همراه بود (۲۰). هرچند مطالعه بادائو بر روی دانشجویان (جمعیت بزرگ‌سال) انجام شده بود، یافته‌های ما نشان می‌دهد که این ارتباط در نوجوانان نیز به‌طور مشابه وجود دارد و حتی ممکن است به دلیل حساسیت بیشتر سیستم اسکلتی–عضلانی در حال رشد، از اهمیت بیشتری برخوردار باشد. همچنین، مطالعه کیم و همکاران (۲۰۲۵) در بزرگ‌سالان سالم نشان داد که کیفیت پایین خواب با راستای قامتی و قدرت عضلانی ارتباط دارد و بر ضرورت بررسی یکپارچه خواب، وضعیت بدنی و سلامت عضلانی–اسکلتی تأکید کرد (۹). یافته‌های ما این ارتباط را در جمعیت نوجوانان دختر نیز تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که این رابطه محدود به بزرگ‌سالان نیست و در سنین نوجوانی نیز قابل‌تشخیص است.

افشار و همکاران (۲۰۲۶) در مطالعه‌ای بر روی بیماران مبتلا به آپنه انسدادی خواب، ارتباط معکوسی بین شدت اختلال خواب و زاویه کرانیوورتبرال مشاهده کردند که نشان‌دهنده شیوع بیشتر وضعیت سر به جلو در افراد با اختلالات خواب است (۱۸). اگرچه مطالعه ما بر روی جمعیت سالم دانش‌آموزی انجام شد و شدت اختلالات خواب به اندازه آپنه انسدادی نبود، اما همبستگی معکوس مشابهی بین کیفیت خواب و زاویه CVA یافت شد که نشان می‌دهد حتی اختلالات خواب با شدت کمتر نیز می‌توانند با تغییرات وضعیتی همراه باشند. الداباس و الشانا (۲۰۲۶) نیز در مطالعه‌ای روی بیماران با گردن‌درد مزمن نشان دادند که کیفیت پایین خواب و کاهش زاویه کاب گردنی از پیش‌بینی‌کننده‌های مهم سردرد سرویکوژنیک هستند که حاکی از ارتباط میان کیفیت خواب و راستای گردنی است (۱۹). یافته‌های ما با این پژوهش همسو است و نشان می‌دهد که این ارتباط نه تنها در بیماران با گردن‌درد، بلکه در جمعیت به‌ظاهر سالم نوجوانان نیز قابل‌مشاهده است.

علاوه بر نمره کلی PSQI، مقایسه هفت مؤلفه این پرسشنامه نشان داد که دانش‌آموزان با کیفیت خواب نامطلوب در تمامی زیرمقیاس‌ها، به‌ویژه کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن، اختلالات خواب و اختلال عملکرد روزانه، نمرات به‌طور معناداری بالاتری داشتند. تحلیل همبستگی نیز نشان داد که این مؤلفه‌ها بیشترین ارتباط را با زاویه CVA دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تنها مدت یا کارایی خواب بر وضعیت بدنی تأثیرگذار نیست، بلکه ابعاد کیفی خواب، از جمله تجربه ذهنی خواب، بیداری‌های شبانه و خستگی روزانه، نیز می‌توانند در تنظیم کنترل قامتی و عملکرد حسی–حرکتی نقش مهمی ایفا کنند. این یافته با مطالعه فیلیپس و همکاران (۲۰۲۰) که کیفیت خواب را در کودکان سنین مدرسه به‌عنوان یک مفهوم جامع شامل مؤلفه‌های متعددی تعریف کرده‌اند (۲۱)، همسو است و نشان می‌دهد که بررسی مجزای مؤلفه‌های خواب می‌تواند درک بهتری از ارتباط آن با وضعیت بدنی فراهم آورد.

در همین راستا، مطالعه حاضر با یافته‌های مطالعه شو و همکاران (۲۰۲۵) همسو است که نشان داده‌اند اختلال خواب و محرومیت از خواب با کاهش پایداری وضعیتی، اختلال در تعادل پوسچرال و تضعیف یکپارچگی حسی–حرکتی همراه است (۳۱). شواهد موجود بیان می‌کنند که خواب ناکافی می‌تواند از طریق اختلال در پردازش ورودی‌های حسی، هماهنگی عصبی–عضلانی و کنترل تعادل، بر تنظیم وضعیت بدن اثر بگذارد؛ موضوعی که می‌تواند کاهش زاویه CVA در افراد با کیفیت خواب ضعیف را تا حدی توجیه کند. همچنین، لیث و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که کم‌خوابی باعث کاهش فعالیت در نواحی پس‌جداری (مسئول ادغام اطلاعات حسی–حرکتی) و پیش‌پیشانی (مسئول توجه و کنترل اجرایی) مغز می‌شود، که این امر می‌تواند توجیه کننده اختلال در کنترل قامتی متعاقب خواب ناکافی باشد (۳۲).

چندین مکانیسم فیزیولوژیک و رفتاری می‌توانند ارتباط بین کیفیت پایین خواب و افزایش جلوآمدگی سر را توجیه کنند. یکی از اصلی‌ترین مکانیسم‌ها، نقش ترمیمی خواب در بازسازی سیستم عصبی–عضلانی است (۲۸, ۲۹). خواب ناکافی یا بی‌کیفیت می‌تواند باعث خستگی مزمن و کاهش توانایی عضلات تثبیت‌کننده ناحیه گردن شود. عضلات عمقی فلکسور گردن (عضله طویل گردن[1] و عضله طویل سری)[1] که نقش کلیدی در حفظ راستای طبیعی سر دارند، در اثر خستگی ناشی از کم‌خوابی، دچار کاهش عملکرد و مهار عصبی–عضلانی می‌شوند. این ضعف عضلانی باعث می‌شود که عضلات سطحی اکستانسور گردن (مانند تراپزیوس فوقانی و اسپلنیوس) فعالیت جبرانی بیشتری داشته باشند، که این عدم تعادل عضلانی به‌تدریج منجر به جلو افتادن سر می‌شود (Carrasco-Uribarren et al., 2026). این موضوع به‌ویژه در نوجوانان که در دوره رشد و شکل‌گیری ساختارهای اسکلتی و عضلانی هستند، اهمیت دوچندانی دارد (۲۸).

خواب نقش حیاتی در پردازش و تثبیت اطلاعات حسی–حرکتی دارد

[1] Longus Colli

[1] Longus Capitis

(۳۱). کم‌خوابی با کاهش فعالیت نواحی پس‌جداری و پیش‌پیشانی مغز، توانایی مغز را در ادغام ورودی‌های حسی (بینایی، دهلیزی و حس عمقی) مختل می‌کند (Lythe et al., 2012). در نتیجه، مغز نمی‌تواند به‌خوبی موقعیت سر و گردن را در فضا درک کرده و تنظیمات لازم را برای حفظ راستای طبیعی انجام دهد. این اختلال در یکپارچگی حسی–حرکتی می‌تواند به‌تدریج منجر به انطباق‌های وضعیتی نادرست، از جمله وضعیت سر به جلو، شود. شواهد نشان می‌دهد که این اختلالات کنترل پاسچر حتی پس از یک شب بی‌خوابی کامل قابل‌تشخیص است و با کاهش ثبات وضعیتی در فعالیت‌های روزمره همراه است (۳۱).

در مطالعه حاضر، مؤلفه اختلالات خواب یکی از قوی‌ترین ارتباط‌ها را با زاویه کرانیوورتبرال نشان داد. این یافته از نظر فیزیولوژیک قابل‌توجیه است؛ زیرا برخی سؤالات این زیر مقیاس در پرسشنامه PSQI به مشکلات مرتبط با تنفس در خواب، مانند دشواری در تنفس راحت، خرخر یا بیدارشدن‌های مکرر شبانه اشاره دارند. این در حالی است که یافته‌های پیشین ارتباط معناداری میان پارامترهای تنفس شبانه و ثبات قامتی گزارش کرده‌اند (۳۳). بدین معنی که اگر دانش‌آموز دچار اختلالات خواب باشد (مثل وقفه‌های تنفسی یا تنفس نامنظم هنگام خواب)، الگوی تنفس تغییر می‌کند. این تغییر باعث می‌شود عضلات گردن و قفسه سینه مجبور شوند بیشتر یا به شکل متفاوتی فعالیت کنند. وقتی عضلات گردن برای کمک به تنفس فشار بیشتری را تحمل می‌کنند، به‌تدریج دچار کشش یا تنش و نهایتاً عدم تعادل عضلانی می‌شوند. این عدم تعادل عضلانی خود موجبات ضعف نگهداری سر در وضعیت طبیعی خواهد شد و احتمالاً افتادگی سر به سمت جلو را تشدید می‌کند. به‌علاوه، افشار و همکاران (۲۰۲۶) ارتباط معکوسی بین شدت آپنه انسدادی خواب و زاویه CVA گزارش کردند که نشان‌دهنده این است که اختلالات تنفسی شبانه می‌توانند از طریق تغییرات در الگوی تنفسی و تأثیر بر عضلات گردن، به تشدید ناهنجاری سر به جلو منجر شوند (۱۸). شواهد دیگری نیز حاکی از آن است که این رابطه دوسویه است؛ یعنی افراد با ناهنجاری سر به جلو خود دچار محدودیت در عملکرد تنفسی می‌شوند و این چرخه معیوب می‌تواند پیامدهای بلندمدت بر سلامت نوجوانان داشته باشد (۱۷, ۳۴).

یکی دیگر از مکانیسم های اختمالی خستگی مزمن می باشد؛ کوئین و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که اختلال عملکرد روزانه ناشی از خواب، یکی از مهم‌ترین ابعاد کیفیت خواب در دانش‌آموزان است که می‌تواند بر یادگیری و عملکرد تحصیلی آنان تأثیر منفی بگذارد (۲۳). باکر و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان دادند که اختلالات خواب با پیامدهای نامطلوبی نظیر خستگی مداوم و غیبت تحصیلی همراه است (۲۲). خستگی مزمن ناشی از خواب ناکافی می‌تواند باعث کاهش توانایی فرد در حفظ وضعیت بدنی صحیح در طول روز شود، زیرا عضلات گردن برای مقابله با نیروی جاذبه نیازمند انرژی و هماهنگی عصبی–عضلانی هستند که در اثر خستگی کاهش می‌یابد. به‌عبارتی، خستگی عضلانی ناشی از کم‌خوابی، توانایی عضلات عمقی فلکسور گردن را در حفظ راستای طبیعی سر مختل کرده و به‌تدریج منجر به جلوآمدگی سر می‌شود. این یافته‌ها حاکی از آن است که خستگی و اختلال عملکرد روزانه، حلقه اتصال میان کیفیت پایین خواب و تشدید ناهنجاری‌های وضعیتی در دانش‌آموزان محسوب می‌شوند.

از منظر سبک زندگی، نتایج تحقیق حاضر اگرچه به‌طور مستقیم سطح فعالیت بدنی دانش‌آموزان را بررسی نکرد، اما در پرتو شواهد گذشته می‌توان گفت کیفیت خواب، فعالیت بدنی و ناهنجاری‌های قامتی ارتباطی نزدیک و متقابل دارند. ناهورنیاک (۲۰۲۵) نشان داد که سبک زندگی کم‌تحرک و استفاده طولانی‌مدت از ابزارهای دیجیتال با اختلالات وضعیتی و دردهای اسکلتی–عضلانی در نوجوانان ارتباط دارد (۱۱). دولزال و همکاران (۲۰۱۷) نیز در مرور سیستماتیک خود نشان دادند که بین خواب و ورزش رابطه متقابل وجود دارد؛ به‌گونه‌ای که فعالیت بدنی منظم با بهبود کیفیت خواب همراه است و خواب کافی نیز عملکرد ورزشی را بهبود می‌بخشد (۸). سبک زندگی کم‌تحرک، که امروزه در میان دانش‌آموزان شایع است، می‌تواند به کاهش کیفیت خواب و هم‌زمان تشدید ناهنجاری‌های قامتی مانند جلوآمدگی سر بیانجامد. به عبارت دیگر، سبک زندگی کم‌تحرک با تأثیر هم‌افزایانه بر هر دو متغیر خواب و وضعیت قامتی، احتمال بروز وضعیت‌های نادرست بدنی را افزایش می‌دهد. گزارش شده است که مشکلات خواب یک عامل خطر برای شروع دردهای اسکلتی–عضلانی در کودکان و نوجوانان محسوب می‌شود . بنابراین، مداخلات پیشگیرانه باید علاوه بر بهبود کیفیت خواب، سبک زندگی فعالانه را نیز مدنظر قرار دهند (۸, ۲۷).

این مطالعه با محدودیت‌هایی مواجه بود که باید در تفسیر نتایج مد نظر قرار گیرند. نخست، ماهیت مقطعی مطالعه، توانایی تعیین رابطه علی را ندارد و برای بررسی روابط علّی، انجام مطالعات طولی پیشنهاد می‌شود. نمونه‌گیری به‌صورت در دسترس و از دو مدرسه انجام شد که ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج را به کل جمعیت دانش‌آموزان محدود کند. کیفیت خواب صرفاً بر اساس ابزار خودگزارشی (پرسشنامه PSQI) ارزیابی شد و از ابزارهای عینی مانند اکتی‌گرافی یا پلی‌سومنوگرافی برای تأیید دقیق‌تر استفاده نشد. متغیرهای مداخله‌گر بالقوه‌ای نظیر میزان فعالیت بدنی، استفاده از وسایل الکترونیکی، استرس تحصیلی و وضعیت اقتصادی–اجتماعی که می‌توانند بر هر دو متغیر اصلی پژوهش تأثیر بگذارند، در این مطالعه کنترل یا اندازه‌گیری نشدند. با وجود این محدودیت‌ها، یافته‌های این مطالعه می‌تواند مبنایی برای پژوهش‌های آینده با طراحی طولی، نمونه‌گیری تصادفی و اندازه‌گیری عینی‌تر متغیرها فراهم آورد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کیفیت پایین خواب با افزایش میزان جلوآمدگی سر در دانش‌آموزان دختر دبیرستانی در حین نشستن در کلاس درس ارتباط معکوس و معناداری دارد. به‌طوری‌که دانش‌آموزان با کیفیت خواب نامطلوب، به‌طور معنی‌داری زاویه کرانیوورتبرال کوچک‌تری نسبت

به گروه با کیفیت خواب مطلوب داشتند و همبستگی معکوس معنی‌داری بین نمره کلی PSQI و زاویه CVA مشاهده شد. همچنین، مؤلفه‌های اختلالات خواب، کیفیت ذهنی خواب و اختلال عملکرد روزانه، بیشترین همبستگی را با کاهش زاویه CVA نشان دادند که حاکی از تأثیر ابعاد کیفی خواب بر کنترل پاسچر است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که خواب نه‌تنها یک نیاز زیستی برای بازسازی عملکرد عصبی–عضلانی است، بلکه عاملی کلیدی در حفظ تعادل قامت و پیشگیری از اختلالات اسکلتی–عضلانی محسوب می‌شود. با توجه به شیوع بالای اختلالات خواب و ناهنجاری‌های وضعیتی در نوجوانان، به‌ویژه دختران، توجه به بهداشت خواب در مدارس و خانواده‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

با توجه به شیوع بالای اختلالات خواب و ارتباط آن با ناهنجاری سر به جلو در دانش‌آموزان دختر، غربالگری منظم کیفیت خواب و وضعیت بدنی در مدارس، آموزش بهداشت خواب به دانش‌آموزان و والدین، و طراحی مداخلات چندبعدی شامل تمرینات اصلاحی عضلات گردن و ترویج سبک زندگی فعال توصیه می‌شود. همکاری بین‌رشته‌ای معلمان، مشاوران و متخصصان سلامت در اجرای این برنامه‌ها ضروری است. انجام مطالعات طولی و مداخله‌ای برای تعیین روابط علی و اثربخشی مداخلات نیز پیشنهاد می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی در نظر گرفته شده است، و کد اخلاق به شماره IR.SSRC.REC.1404.127 دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله هیچ گونه کمک مالی از سازمان تامین کننده مالی در بخش های عمومی و دولتی، تجاری، غیرانتفاعی دانشگاه یا مرکز تحقیقات دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول مسئولیت انجام فرایند اجرایی پژوهش شامل نمونه‌گیری، اجرای آزمون، گردآوری داده‌ها و تحلیل آماری را بر عهده داشته است. نویسنده دوم و سوم وظیفه نگارش و ویرایش علمی و ادبی مقاله را بر عهده داشته اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع نداد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله نویسندگان این تحقیق از کلیه آزمودنی ها که در انجام تحقیق همکاری داشتند کمال تشکر و قدردانی را دارند.

References

1.Crowley SJ, Wolfson AR, Tarokh L, Carskadon MA. An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model☆. Journal of adolescence. 2018 Aug;67(1):55-65.[10.1016/j.adolescence.2018.06. 001] [PMID]

2.Baranwal N, Phoebe KY, Siegel NS. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. Progress in cardiovascular diseases. 2023 Mar 1;77:59-69. [10.1016/j.pcad.2023.02.005][PMID]

3.Baranwal N, Phoebe KY, Siegel NS. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. Progress in cardiovascular diseases. 2023 Mar 1;77:59-69. [10.1016/j.pcad.2023.02.005][PMID]

4.Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, Hazen N, Herman J, Katz ES, Kheirandish-Gozal L, Neubauer DN. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. Sleep health. 2015 Mar 1;1(1):40-3. [10.1016/j.sleh.2014.12.010][PMID]

5.Kocevska D, Lysen TS, Dotinga A, Koopman-Verhoeff ME, Luijk MP, Antypa N, Biermasz NR, Blokstra A, Brug J, Burk WJ, Comijs HC. Sleep characteristics across the lifespan in 1.1 million people from the Netherlands, United Kingdom and United States: a systematic review and meta-analysis. Nature human behaviour. 2021 Jan;5(1):113-22. [10.1038/s41562-020-00965-x][PMID]

6. Jalilolghadr S, Hashemi HJ, Hashemi F, Nozari H, Yazdi Z. Sleep duration and its relationship with school performance in Iranian adolescents. Journal of preventive medicine and hygiene. 2021 Apr 29;62(1):E54. [10.15167/2421-4248/jpmh2021.62.1.1618][PMID]

7. Jalilolghadr S, Hashemi HJ, Hashemi F, Nozari H, Yazdi Z. Sleep duration and its relationship with school performance in Iranian adolescents. Journal of preventive medicine and hygiene. 2021 Apr 29;62(1):E54. [10.15167/2421-4248/jpmh2021.62.1.1618][PMID]

8. Dolezal BA, Neufeld EV, Boland DM, Martin JL, Cooper CB. Interrelationship between sleep and exercise: a systematic review. Advances in preventive medicine. 2017;2017(1):1364387. [10.1155/2017/1364387][PMID]

9. Kim JH, Choi SA, Jung SH. Relationships among sleep quality, postural alignment, muscle strength, and psychological health in healthy adults. medRxiv. 2025 May 6:2025-05.

10.Chen Y, Zhou E, Wang Y, Wu Y, Xu G, Chen L. The past, present, and future of sleep quality assessment and monitoring. Brain Research. 2023 Jul 1;1810:148333. [10.1016/j.brainres.2023.148333][PMID]

11.Nahorniak M. The impact of a sedental lifestyle and excessive screen time on postural disorders and musculoskeletal pain in adolescents: a multicenter study. Global Prosperity. 2025 Apr 25;5(2).

12.Karimian R, Karimian M, Hadipour M, Heyat F, Janbozorgi A. The prevalence of children's postural abnormalities and its association with sport activity. Journal of Advanced Biomedical Sciences. 2016 Mar 10;6(1):106-12.

13.Calcaterra V, Marin L, Vandoni M, Rossi V, Pirazzi A, Grazi R, Patané P, Silvestro GS, Carnevale Pellino V, Albanese I, Fabiano V. Childhood obesity and incorrect body posture: impact on physical activity and the therapeutic role of exercise. International journal of environmental research and public health. 2022 Dec 13;19(24):16728. [10.3390/ijerph192416728][PMID]

14.Szczygieł E, Waśniowski D, Chmiel J, Golec J. Is the forward head posture a health problem affecting children and adolescents?. Journal of Kinesiology and Exercise Sciences. 2022 Jun 17;32(98):37-44.

15.Carrasco-Uribarren A, Ceballos-Laita L, Pérez-Guillén S, Jiménez-Del-Barrio S, Pantaleón-Hernández D, Cabanillas-Barea S. Impact of therapeutic exercise on craniovertebral angle in forward head posture: a systematic review and meta-analysis. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2026 Jun 14:1-2. [10.1080/10669817.2026.2686739][PMID]

16.Khayati F, Saremi M, Firoozeh M, Kavousi A. The Relationship Between Postural Stability and Forward Head Posture. International Journal of Occupational Hygiene. 2025 Mar 3;17(1):55-60.

17.Mokhtarinia HR, Torkamani MH, Farmani O, Biglarian A, Gabel CP. Smartphone addiction in children: patterns of use and musculoskeletal discomfort during the COVID-19 pandemic in Iran. BMC pediatrics. 2022 Nov 26;22(1):681. [10.1186/s12887-022-03748-7][PMID]

18.Afşar GÇ, Karlıbel İA, Özden EE, Terzi OE, Biceryan Y, Aslan B, Dülger SU. Forward head posture and deep cervical flexor muscle morphology in obstructive sleep Apnea: a cross-sectional ultrasonographic analysis. Sleep and Breathing. 2026 Mar;30(1):80. [10.1007/s11325-026-03624-z][PMID]

19.Aldabbas MM, Alshana ON. Cervical Cobb angle, sleep quality and psychological factors in patients with chronic neck pain with and without cervicogenic headache. European Journal of Physiotherapy. 2026 Jan 2;28(1):19-25.

20.Badau A, Badau D, Cengiz SS, Coşkun EŞ. The relationship between sleep quality and posture: A study on university students. Life. 2024 Sep 28;14(10):1244. [10.3390/life14101244][PMID]

21.Phillips SR, Johnson A, Shirey MR, Rice M. Sleep quality in school-aged children: a concept analysis. Journal of pediatric nursing. 2020 Mar 14;52:54. [10.1016/j.pedn.2020.02.043][PMID]

22.Bakker RJ, van de Putte EM, Kuis W, Sinnema G. Risk factors for persistent fatigue with significant school absence in children and adolescents. Pediatrics. 2009 Jul 1;124(1):e89-95. [10.1542/peds.2008-1260][PMID]

23.Qin L, Chen S, Luo B, Chen Y, editors. The effect of learning burnout on sleep quality in primary school students: the mediating role of mental health. Healthcare; 2022: MDPI. [10.3390/healthcare10102076][PMID]

24.Van Niekerk SM, Louw Q, Vaughan C, Grimmer-Somers K, Schreve K. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. BMC musculoskeletal disorders. 2008 Aug 20;9(1):113. [10.1186/1471-2474-9-113][PMID]

25.Mohammad Gholi Mezerji N, Naseri P, Omraninezhad Z, Shayan Z. The reliability and validity of the Persian version of Pittsburgh sleep quality index in Iranian people. Avicenna Journal of Neuro Psycho Physiology. 2017;4(3):95-102.

26.Shadzi MR, Rahmanian M, Heydari A, Salehi A. Structural validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index among medical students in Iran. Scientific reports. 2024 Jan 11;14(1):1538. [10.1038/s41598-024-51379-y] [PMID]
27.Andreucci, MSc A, Campbell P, Dunn KM. Are sleep problems a risk factor for the onset of musculoskeletal pain in children and adolescents? A systematic review. Sleep. 2017 Jul;40(7):zsx093.[10.1093/sleep/ zsx093] [PMID]
28.Chen X, ling Ke Z, Chen Y, Lin X. The prevalence of sleep problems among children in mainland China: a meta-analysis and systemic-analysis. Sleep Medicine. 2021 Jul 1;83:248-55.[10.1016/j.sleep.2021.04.014] [PMID]
29.Medic G, Wille M, Hemels ME. Short-and long-term health consequences of sleep disruption. Nature and science of sleep. 2017 May 19:151-61. [10.2147/NSS. S134864][PMID]
30.Oksanen A. Neck muscle function and adolescent headache.
31.Xu L, Peng L, An X, Zhong X, Shao Y, Dong Y, Fu W. Sleep deprivation disrupts postural balance and sensorimotor integration: A combined psychophysiological–behavioral analysis. NeuroImage. 2025 Dec 18:121667. [10.1016/ j.neuroimage. 2025.121667][PMID]
32.Lythe KE, Williams SC, Anderson C, Libri V, Mehta MA. Frontal and parietal activity after sleep deprivation is dependent on task difficulty and can be predicted by the fMRI response after normal sleep. Behavioural brain research. 2012 Jul 15;233(1):62-70. [10.1016 /j.bbr. 2012.04.050][PMID]
33.Degache F, Goy Y, Vat S, Haba Rubio J, Contal O, Heinzer R. Sleep-disordered breathing and daytime postural stability. Thorax. 2016 Jun;71(6):543-8. [10.1136/thoraxjnl-2015-207490][PMID]
34.Degache F, Goy Y, Vat S, Haba Rubio J, Contal O, Heinzer R. Sleep-disordered breathing and daytime postural stability. Thorax. 2016 Jun;71(6):543-8. [10.1136/thoraxjnl-2015-207490][PMID]

Authors retain the copyright and full publishing rights. Published by Ahvaz Jundishapur University of Medical Science. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).