

Investigation of Postural Abnormalities in Male and Female High School Students in District 12 of Tehran

Nader. Bayani Bandpei^{1*}, Fariba. Moradi², Habib. Baradaran³

1. Master of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. PhD Student in Sports Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

3. PhD in Exercise Physiology, Secretary of Physical Education, Education Department, Khoy, Iran

* Corresponding author email address: Bayani.com@gmail.com

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Bayani Bandpei, N., Moradi, F., & Baradaran, H. (2026). Investigation of Postural Abnormalities in Male and Female High School Students in District 12 of Tehran. *Longevity*, 4(1), 1-14.

<https://doi.org/10.61838/kman.longevity.78>



© 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate postural abnormalities among male and female students in upper secondary schools in District 12 of Tehran. The present study was descriptive and cross-sectional in design. In this study, 200 participants were included as the sample and were selected voluntarily using a cluster-random sampling method. Using a posture grid and the New York test, the postural status of the participants was evaluated from the lateral, posterior, and anterior views. The results of this study showed that 50% of the boys and 70% of the girls had postural abnormalities. The prevalence of scoliosis was higher among boys. In contrast, rounded shoulders, kyphosis, lordosis, genu valgum, genu varum, flat foot, and hallux valgus were more prevalent among girls. The differences in frequency distribution between girls and boys were statistically significant at the $P < 0.01$ level. Furthermore, no significant differences were observed between girls and boys regarding abnormalities such as flat back and forward head posture. In conclusion, considering the high prevalence of postural abnormalities among students, serious attention to providing the necessary conditions for correcting these abnormalities appears essential.

Keywords: Postural abnormalities, Corrective exercises, Scoliosis, Kyphosis, Lordosis, Genu valgum

Extended Abstract

Introduction

Body posture is considered a fundamental component of musculoskeletal health and biomechanical efficiency because it reflects the balance between skeletal alignment, muscular function, and neuromuscular coordination. Proper posture during standing and sitting contributes to optimal function of body systems, reduces muscular fatigue, and preserves mechanical efficiency of the musculoskeletal system. Conversely, postural deviations may lead to spinal malalignment, muscle shortening, muscular imbalance, and functional impairment (Lee et al., 2014). Previous evidence has shown that physical posture is associated not only with physical well-being but also with psychological health and body image perception among adolescents. Postural abnormalities may negatively affect self-confidence and social functioning in young individuals (Alnabi, 1999). Skeletal health is continuously influenced by environmental conditions, lifestyle habits, occupational factors, and cultural patterns, all of which may contribute to the development of musculoskeletal disorders (Daneshmandi & Sardar, 2005). Inadequate awareness regarding correct body posture, together with sedentary behavior and insufficient movement during childhood and adolescence, has increased the prevalence of postural abnormalities among school students (Eghbali, 1999).

School-aged adolescents are particularly vulnerable to postural disorders because they spend considerable time in static positions such as sitting in classrooms, studying, or using digital devices. In addition, inappropriate ergonomic conditions in schools, improper use of school bags, unsuitable footwear, and poorly designed desks and chairs may contribute substantially to musculoskeletal deviations. Studies have indicated that school furniture may account for postural abnormalities in approximately 45% of students. Furthermore, carrying school bags heavier than 10% of body weight may reduce step length, increase gait frequency, and promote forward head posture and trunk inclination (Lotfatkar et al., 2021). The vertebral column plays a critical role in maintaining postural stability because it acts as the central axis of the body and protects the spinal cord while resisting vertical and mechanical forces during daily and athletic activities (Tandnovis, 2000). Functional abnormalities of the spine may arise from inappropriate sitting habits, incorrect methods of carrying objects, sedentary lifestyle, and poor movement patterns during growth periods (Mahdavinejad, 1999).

From the perspective of corrective exercise and sports pathology, postural abnormalities are not merely cosmetic issues; rather, they represent disturbances in musculoskeletal balance that may affect physical performance and long-term health outcomes. During adolescence, rapid growth, increased educational demands, prolonged technology use, and reduced physical activity create conditions that may intensify postural dysfunction. Therefore, early screening and identification of postural deviations among students are important for planning preventive and corrective interventions. Previous epidemiological investigations have demonstrated varying prevalence rates of spinal and lower-extremity abnormalities among adolescents. Kratenova et al. reported that 38.3% of school students exhibited poor posture, with scapular protrusion, lumbar lordosis, and kyphosis among the most common abnormalities (Kratenova et al., 2007). Ramalingam et al. found that although most high-school students were aware of correct posture, postural deviations remained prevalent, particularly among boys (Ramalingam et al., 2017). Similarly, Nery et al. documented scoliosis and trunk asymmetry among adolescents, identifying trunk asymmetry as one of the most frequent musculoskeletal deviations (Nery et al., 2010).

Another important contributing factor is prolonged sitting behavior. Students often spend extensive periods sitting in classrooms or in front of computers, which may shorten posterior chain muscles and alter pelvic alignment, eventually resulting in lumbar and pelvic deviations (Coelho et al., 2014). Health authorities have also identified musculoskeletal disorders and obesity as common health problems among adolescents (Ministry of Health, 2013). Screening studies in Poland indicated that approximately 50–60% of children and adolescents had postural abnormalities and nearly 10% were at risk for progressive spinal deformities (Kowalski & et al., 2014). Despite the importance of early diagnosis, evidence suggests that most students never undergo postural screening during their school years (Grimes & Legg, 2004).

The present study focused on students in District 12 of Tehran, an area characterized by high population density and limited school sports facilities. Since environmental and ergonomic conditions may influence postural health, examining the prevalence of abnormalities in this population may provide practical evidence for preventive school-based interventions. Therefore, the purpose of this study was to investigate the prevalence of postural abnormalities among male and female high-school students in District 12 of Tehran and to compare the frequency of abnormalities between genders.

Methods and Materials

This study employed a descriptive cross-sectional design and was conducted as a field investigation to evaluate the prevalence of postural abnormalities among male and female students in the second level of high school in District 12 of Tehran. The statistical population consisted of high-school students enrolled in this district. The sample included 200 students, comprising 100 girls and 100 boys, who were selected using multistage cluster random sampling and voluntary participation. Several schools were first selected as clusters, and eligible students from selected classes participated in the study after providing consent. Inclusion criteria included enrollment in high school, absence of acute musculoskeletal injuries during assessment, no history of major spinal or lower-limb surgery, and the ability to stand independently during evaluation procedures. Students with severe pain, movement limitations, or inability to cooperate with the assessment process were excluded.

Assessment of postural status was conducted using a checkerboard grid and the New York Posture Test. The checkerboard grid measured 200 × 100 cm and consisted of five-centimeter squares that facilitated the evaluation of body symmetry and alignment from anterior, posterior, and lateral views. The New York Posture Test was used as a screening instrument for evaluating postural condition. In this method, participants were classified into three levels of posture status including normal, moderate abnormality, and severe abnormality, scored as 0, 1, and 2 respectively. The abnormalities assessed in the study included forward head posture, uneven shoulders, scoliosis, kyphosis, flat back, lumbar lordosis, genu valgum, genu varum, flat foot, and hallux valgus.

Prior to data collection, evaluators reviewed the assessment procedures and diagnostic criteria to reduce observer bias and improve consistency. Students stood barefoot in a natural standing position in front of the checkerboard grid. Evaluations were conducted from anterior, posterior, and lateral views while participants maintained their habitual posture without voluntary correction. Forward head posture, uneven shoulders, kyphosis, scoliosis, lordosis, and flat back were evaluated using the grid, plumb line, and New York Posture Test. Genu valgum and genu varum were assessed based on the distance between

knees and ankles, whereas flat foot and hallux valgus were evaluated according to foot arch structure and toe deviation.

To improve data accuracy, assessments were performed under relatively standardized conditions, and the positioning of participants was explained consistently to all students. Data were immediately recorded after evaluation to minimize recording errors. Since the checkerboard grid and New York Posture Test function primarily as screening instruments, the findings were interpreted as indicators of potential postural abnormalities, and referral to orthopedic or corrective exercise specialists was recommended in severe or suspicious cases.

Descriptive statistics including frequency, percentage, and distribution tables were used to summarize the data. The chi-square test was employed to compare the prevalence of postural abnormalities between male and female students. Statistical significance levels of 0.05 and 0.01 were considered. Data analysis was performed using SPSS and Excel software.

Findings

The findings demonstrated that postural abnormalities were highly prevalent among the students studied. Overall, 50% of boys and 70% of girls exhibited at least one postural abnormality, indicating that abnormal posture was more common among female students. The most prevalent abnormality among boys was uneven shoulders, observed in 22% of participants, whereas scoliosis showed the lowest prevalence at 4%. Among girls, uneven shoulders also represented the most common abnormality with a prevalence of 40%, while scoliosis showed the lowest prevalence at 3%.

Forward head posture was observed in 18% of boys and 17% of girls, indicating relatively similar prevalence between genders. Lumbar lordosis was detected in 12% of boys and 27% of girls, suggesting that the prevalence of lordosis among girls was more than double that observed in boys. Kyphosis was reported in 10% of boys and 13% of girls. Genu varum was observed in 15% of boys and 17% of girls, while genu valgum was identified in 12% of boys and 8% of girls. Flat foot prevalence was 9% among boys and 18% among girls. Hallux valgus was identified in 10% of boys and 26% of girls.

The chi-square analysis revealed statistically significant gender differences in uneven shoulders, lumbar lordosis, and hallux valgus at the 0.01 significance level. However, no statistically significant differences were observed between boys and girls in forward head posture, flat back, scoliosis, kyphosis, genu varum, genu valgum, or flat foot. Although flat foot prevalence appeared higher among girls, the chi-square value did not exceed the threshold for statistical significance.

The graphical comparison of prevalence rates further illustrated that uneven shoulders, lumbar lordosis, flat foot, and hallux valgus were more frequent among girls, whereas scoliosis and genu varum were slightly more prevalent among boys. Overall, the findings indicated a considerable burden of postural abnormalities among adolescents in District 12 of Tehran, with female students generally showing higher prevalence rates in several abnormalities.

Discussion and Conclusion

The present study demonstrated a high prevalence of postural abnormalities among high-school students in District 12 of Tehran, particularly among girls. The findings suggest that postural deviations are common during adolescence and may represent an important school health concern. Uneven shoulders emerged as the most prevalent abnormality in both genders, while lumbar lordosis, flat foot, and hallux valgus were considerably more common among female students. These results may reflect the combined

effects of prolonged sitting, inappropriate ergonomic conditions, asymmetrical carrying of school bags, reduced physical activity, and increased use of digital devices among adolescents.

The greater prevalence of lumbar lordosis among girls may also be associated with gender-related differences in physical activity patterns, muscular strength, and developmental characteristics during adolescence. Nevertheless, because the present study did not directly evaluate variables such as body mass index, school bag weight, physical activity level, footwear type, or duration of digital device use, causal interpretations should be made cautiously.

The findings of this study are generally consistent with previous investigations reporting high prevalence rates of postural abnormalities among school-aged populations. Variations between studies may be related to differences in assessment techniques, diagnostic criteria, age groups, lifestyle characteristics, and ergonomic conditions in different educational settings. The current results reinforce the importance of early postural screening in schools and highlight the need for preventive and corrective interventions during adolescence.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest in conducting the present study.

Acknowledgments

We sincerely thank all participants who, despite the numerous challenges we faced, supported us in completing this research.

Authors' Contributions

All authors contributed equally to the conception and design of the study, data collection, analysis and interpretation of the findings, drafting the manuscript, critical revision for important intellectual content, and approval of the final version. All authors take responsibility for the integrity of the work.

Ethical Considerations

This study was conducted in compliance with all ethical principles in human research.

Data Transparency

The data and sources used in this study will be made available upon request from the corresponding author, in compliance with copyright regulations.

Funding

The authors declare that no financial support was received for the research and/or publication of this article.

بررسی ناهنجاری‌های بدنی دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوره دوم منطقه ۱۲ شهر تهران

نادر بیانی بندپی^{۱*}، فریبا مرادی^۲، حبیب برادران^۳

۱. کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳. دکتری فیزیولوژی ورزشی، دبیر تربیت بدنی، اداره آموزش و پرورش، خوی، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: Bayani.com@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

بیانی بندپی، نادر، مرادی، فریبا، و برادران، حبیب. (۱۴۰۵). بررسی ناهنجاری‌های بدنی دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوره دوم منطقه ۱۲ شهر تهران. طول عمر، ۴(۱)، ۱-۱۴.

هدف از تحقیق حاضر بررسی ناهنجاری‌های بدنی دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوره دوم منطقه ۱۲ شهر تهران بود. پژوهش حاضر از نوع توصیفی و مقطعی بود. در این تحقیق تعداد ۲۰۰ آزمودنی به عنوان نمونه شرکت داشتند، به صورت خوشه‌ای - تصادفی و داوطلبانه انتخاب شدند. با استفاده از صفحه‌ی شطرنجی و آزمون نیویورک، وضعیت قامتی آزمودنی‌ها از سه نمای جانبی، خلفی و قدامی ارزیابی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که ۵۰ درصد پسران و ۷۰ درصد دختران دارای ناهنجاری قامتی بودند. میزان شیوع اسکولیوز در پسران شایع‌تر بود. در صورتی که افتادگی شانه، کیفوز، لوردوز، زانوی ضربدری، زانوی پرنانزی، کف پای صاف و انگشت شست کج در بین دختران شایع‌تر بود. اختلاف فراوانی‌ها بین دختران و پسران در سطح $P=0/01$ معنی‌دار بود. هم‌چنین بین دختران و پسران در ابتلا به ناهنجاری‌هایی مانند پشت صاف و عارضه سر به جلو، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در نتیجه، با توجه به شیوع بالای ناهنجاری‌های قامتی در میان دانش‌آموزان، توجه جدی به فراهم کردن زمینه‌های لازم برای اصلاح ناهنجاری‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

کلیدواژگان: ناهنجاری‌های بدنی، حرکات اصلاحی، اسکولیوز، کیفوز، لوردوز، زانوی ضربدری



© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

مقدمه

وضعیت بدن یک عنصر حیاتی برای تعادل طبیعی است که کارایی مکانیکی سیستم عصبی عضلانی اسکلتی را در حالت ایستاده حفظ می کند. وضعیت ایستادن و نشستن درست به عملکرد طبیعی اندام های بدن و افزایش کارآمدی عضلات و در نتیجه کاهش خستگی کمک می کند. تغییرات در وضعیت بدنی یا ضعف مکانیسم بدن ممکن است ایجادکننده مشکلات در راستای ستون فقرات و کوتاهی عضلات و موجب عدم تعادل عضلانی در عضلات ایستا و پویا گردد (Lee et al., 2014). وضعیت جسمی و ساختار قامتی، با سلامتی جسمانی و روانی در ارتباط است (دانشمندی و دیگران، ۱۳۸۳). وجود ناهنجاری های قامتی تأثیر نامطلوبی بر درک و تصور بدنی به خصوص در افراد جوان دارد (Alnabi, 1999). این موضوع می تواند اعتماد به نفس افراد را تحت تأثیر قرار دهد، سلامتی اسکلتی در ارتباط با محیط پیرامون، عادات، فرهنگ و شغل ممکن است مدام تهدید شود (Daneshmandi & Sardar, 2005). طلاع کافی از وضعیت قامتی، موضوعی است که آشنایی با آن برای هر انسان ضرورت دارد. به خاطر نبودن شناخت و آموزش کافی و همچنین کاهش تحرک در سنین پایین، شیوع ناهنجاری های قامتی در بین دانش آموزان شایع است (Eghbali, 1999). ناهنجاری های بدنی و اختلالات ناشی از آن در بین دانش آموزان می تواند ناشی از استفاده نادرست از کیف، کوله پشتی و کفش همچنین میز و نیمکت نامناسب و عدم توجه به خصوصیات آنتروپومتریکی در طراحی آن باشد که پژوهش ها نشان می دهد میز و نیمکت مدارس عامل ناهنجاری قامتی در ۴۵ درصد دانش آموزان به شمار می رود، همچنین افزایش وزن کوله پشتی به اندازه ۱۰ درصد و بیشتر از وزن بدن موجب کاهش طول گامها، افزایش تواتر گام و تمایل تنه و سر به جلو می شود. ناهنجاری های بالاتنه عمدتاً با ستون فقرات در ارتباط است و ستون فقرات، محور مرکزی تنه را تشکیل می دهد. مهره های ستون فقرات با موقعیت خاصی که دارد، فضای مناسبی را برای نخاع شوکی که بسیار آسیب پذیر است فراهم می آورد و در حفظ ساختار مناسب بدن نقشی اساسی را ایفا می کند. قوس های موجود در آن امکان افزایش مقاومت در برابر نیروهای عمودی مثل وزن بدن و اشیا و همچنین نیروهایی را که حین فعالیت های ورزشی و یا کاری بر بدن وارد می شود، فراهم می سازد (Tandnovis, 2000). موارد ذکر شده اهمیت ستون فقرات و همچنین نقش آن را به خوبی نشان می دهد بروز ناهنجاری در ستون فقرات، می تواند ناشی از عوامل متعددی مثل نقص های ساختاری و یا عملکردی باشد. ناهنجاری های عملکردی را می توان با ارزش یابی به موقع و آموزش مطلوب به خصوص در سنین پایین اصلاح کرد. از جمله عوامل عملکردی که باعث ایجاد ناهنجاری در قامت بدن می شود، عادات غلط در زمان نشستن، استراحت، حمل اشیا، انجام کارهای روزمره، مشاغل و فقر حرکتی است (Mahdavinejad, 1999). ارائه ی یک نیمرخ مطلوب در مورد شیوع ناهنجاری های قامتی از دانش آموزان دختر و پسر، فرصتی فراهم می کند تا برنامه های آموزشی و اصلاحی به صورت علمی تدوین شود و از امکانات و دانش موجود به نحو مطلوب و متناسب با نیازها استفاده شود. از این رو گام اول، شناسایی و بررسی شیوع ناهنجاری هاست. یک مطالعه در مورد شیوع عوامل خطر در وضعیت بدنی نامناسب در میان ۳۶۰۰ دانش آموزان مدرسه گزارش شده است که ۳۸/۳ درصد دانش آموزان وضعیت بدنی نامناسب داشتند، که بیشتر در پسرها گزارش شده است و نقص هایی چون بیرون زدگی کتف (۵۰ درصد از همه دانش آموزان)، افزایش لودوز کمری (۳۲ درصد)، پشت گرد (۳۱ درصد) شناسایی شده است (Kratanova et al., 2007). مطالعه دیگر در خصوص بررسی ناهنجاری های وضعیت بدنی بین ۱۰۰ دانش آموز دبیرستانی (۳۵ پسر، ۶۵ دختر) با سنین ۱۷-۱۶ سال، که ۸۵-۸۰ درصد دانش آموزان دبیرستانی به وضعیت ایستادن درست و مناسب آگاه بودند، درصد بیشتری (۲۰ درصد) از دانش آموزان پسر در مقایسه با دانش آموزان دختر (۱۰/۸ درصد) تحت تأثیر وضعیت بدنی معیوب قرار گرفته بودند. همچنین در این تحقیق شیوع کایفوز سینه ای ۴ درصد (۲ دختر-۲ پسر)، صافی ستون فقرات کمری با شیب خلفی لگن ۳ درصد (۲ دختر-۱ پسر)، صافی ستون فقرات گردن ۲ درصد در بین پسران، صافی ستون فقرات کمری ۲ درصد (۱ دختر-۱ پسر)، شیب خلفی لگن ۱ درصد در بین پسران، سر به

جلو ۱ درصد در بین دختران گزارش شد (Ramalingam et al., 2017). همچنین مطالعه دیگر شیوع اسکولیوز را ۱/۴ درصد، عدم تقارن کتف ها ۶/۶ درصد، عدم تقارن ساعد و تنه ۴ درصد، انحراف ستون فقرات ۱/۹ درصد گزارش شد. همچنین عدم تقارون تنه بعنوان اتفاق رایج در بین نوجوانان شناسایی گردید (Nery et al., 2010). در مطالعات قبلی مشاهده شده است که دانش‌آموزان، بسیار زیاد وقت شان را در وضعیت نشستن در جلو کامپیوتر و جلسات کلاسی در مدرسه صرف می کنند، که ماندن در این وضعیت تاثیر گذار است بر عضلات خلفی قسمت تحتانی بدن همچنین اندامها در وضعیت کوتاه شدن قرار می گیرند که موجب شیب خلفی و ناراستی در لگن می گردد (Coelho et al., 2014). وزارت بهداشت مالزی بیان کرد که ناهنجاری‌های اسکلتی و چاقی جزو مشکلات رایج سلامتی در بین دانش‌آموزان دبیرستانی شناسایی شده است (Ministry of Health, 2013). غربالگری وضعیت بدنی در مدارس لهستان نشان داد که ۶۰-۵۰ درصد از بچه ها و نوجوانان ناهنجاری وضعیتی داشته و همچنین ۱۰ درصد دانش‌آموزان در معرض خطر ناهنجاری پیش رونده ستون فقرات هستند (Kowalski & et al., 2014). وضعیت غربالگری در بین دانش‌آموزان دبیرستانی نشان داده که ۹۵ درصد از دانش‌آموزان هرگز تحت غربالگری وضعیت بدنی قرار نگرفته اند. مزایای آگاهی از وضعیت بدنی در طول رشد به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد تا مشکلات مرتبط با وضعیت‌های کلاسی ارگونومیک را تشخیص دهند (Grimes & Legg, 2004).

از دیدگاه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، وضعیت بدنی تنها یک شاخص ظاهری نیست، بلکه بازتابی از تعادل میان ساختار استخوانی، قدرت و انعطاف‌پذیری عضلات، عادات حرکتی، شرایط ارگونومیک و سطح فعالیت بدنی فرد است. در دوره متوسطه دوم، دانش‌آموزان هم‌زمان با رشد جسمانی، فشار تحصیلی، استفاده بیشتر از فناوری و کاهش فرصت‌های فعالیت بدنی مواجه‌اند؛ بنابراین شناسایی الگوی شیوع ناهنجاری‌ها در این گروه می‌تواند مبنایی برای طراحی برنامه‌های غربالگری، آموزش وضعیت صحیح بدن، اصلاح محیط مدرسه و تمرینات اصلاحی باشد. مطالعات مدرسه‌ای نیز نشان داده‌اند که شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی در کودکان و نوجوانان به عواملی مانند سن، جنس، روش ارزیابی، معیار تشخیص، وضعیت ارگونومیک مدرسه، میزان نشستن، نحوه حمل کیف و سطح فعالیت بدنی وابسته است. از این رو، مطالعه حاضر علاوه بر توصیف میزان شیوع ناهنجاری‌ها، شواهد اولیه‌ای برای برنامه‌ریزی مداخلات پیشگیرانه و اصلاحی در مدارس منطقه ۱۲ تهران فراهم می‌کند.

این تحقیق قصد دارد به بررسی میزان شیوع ناهنجاری‌های بدنی در بین دانش‌آموزان دختر و پسر منطقه ۱۲ تهران بپردازد، چون منطقه ۱۲ در مرکز شهر و بخش پر تراکم بازار تهران واقع شده است و سرانه فضای ورزشی مدارس در آن پایین است، به این خاطر این منطقه برای بررسی انتخاب شده است. در این تحقیق به دنبال ارائه پاسخ علمی و مستدل به این سؤالات هستیم: ۱. میزان شیوع ناهنجاری‌ها در پسران و دختران مقطع دبیرستان و کل آزمودنی‌ها چقدر است؟ ۲. تفاوت ناهنجاری در پسران و دختران چقدر است؟ ۳. ناهنجاری‌هایی که بالاترین و پایین‌ترین نرخ شیوع را دارند. کدامند؟ ۴. آیا اختلاف پسران دبیرستان و هم‌چنین دختران دبیرستان معنی‌دار است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش اجرا، توصیفی - مقطعی بود که به صورت میدانی انجام شد. هدف این طرح، بررسی وضعیت موجود ناهنجاری‌های بدنی در یک مقطع زمانی مشخص و مقایسه شیوع این ناهنجاری‌ها میان دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوم منطقه ۱۲ شهر تهران بود.

شرکت‌کنندگان

جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوم منطقه ۱۲ شهر تهران بود. نمونه پژوهش شامل ۲۰۰ دانش‌آموز، شامل ۱۰۰ دختر و ۱۰۰ پسر بود که به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای و با مشارکت داوطلبانه انتخاب شدند. ابتدا از میان مدارس متوسطه دوم منطقه مورد مطالعه، چند مدرسه به عنوان خوشه انتخاب شد و سپس از میان کلاس‌های موجود، دانش‌آموزانی که واجد معیارهای ورود بودند و رضایت لازم برای شرکت در ارزیابی را اعلام کردند، وارد پژوهش شدند. معیارهای ورود شامل تحصیل در مقطع متوسطه دوم، نداشتن آسیب حاد اسکلتی - عضلانی در زمان ارزیابی، نداشتن سابقه جراحی عمده ستون فقرات یا اندام تحتانی و توانایی ایستادن مستقل برای انجام آزمون‌ها بود. دانش‌آموزانی که به دلیل درد شدید، آسیب حاد، محدودیت حرکتی قابل توجه یا عدم همکاری امکان ارزیابی استاندارد نداشتند، از مطالعه خارج شدند.

ابزارهای اندازه‌گیری

برای ارزیابی وضعیت قامتی دانش‌آموزان از صفحه شطرنجی و آزمون نیویورک استفاده شد. صفحه شطرنجی چهارچوبی با ابعاد ۲۰۰×۱۰۰ سانتی‌متر است که به صورت طولی و عرضی به مربع‌های پنج سانتی‌متری تقسیم شده و خط میانی آن به عنوان خط شاقولی در نظر گرفته می‌شود. این ابزار امکان بررسی تقارن بدن و انحرافات قامتی را از نماهای قدامی، خلفی و جانبی فراهم می‌کند. آزمون نیویورک نیز به عنوان یک ابزار غربالگری قامتی برای ارزیابی وضعیت بدن استفاده شد. در این آزمون، وضعیت آزمودنی‌ها بر اساس سه سطح «طبیعی»، «متوسط» و «شدید» ارزیابی شد که به ترتیب با نمره‌های ۰، ۱ و ۲ مشخص شدند. ناهنجاری‌های مورد بررسی شامل سر به جلو، افتادگی شانه، اسکولیوز، کیفوز، پشت صاف، لوردوز، زانوی ضربدری، زانوی پرنانزی، کف پای صاف و شست کج بود.

شیوه اجرای پژوهش

پیش از شروع ارزیابی، نحوه اجرای آزمون‌ها و معیارهای تشخیص هر ناهنجاری برای ارزیابان مرور شد تا خطای مشاهده‌گر کاهش یابد. سپس دانش‌آموزان بدون کفش و در وضعیت ایستاده طبیعی در برابر صفحه شطرنجی قرار گرفتند. ارزیابی از سه نمای قدامی، خلفی و جانبی انجام شد و تلاش شد وضعیت بدن بدون اصلاح ارادی و در حالت طبیعی ثبت شود. عارضه‌هایی مانند سر به جلو، افتادگی شانه، کیفوز، اسکولیوز، لوردوز و پشت صاف با استفاده از صفحه شطرنجی، خط شاقولی و آزمون نیویورک بررسی شدند. زانوی ضربدری و زانوی پرنانزی با توجه به فاصله بین قوزک‌ها و زانوها ارزیابی شد. کف پای صاف با توجه به وضعیت قوس کف پا و شست کج با توجه به میزان انحراف انگشت شست پا از امتداد طبیعی پا بررسی گردید.

کنترل کیفیت داده‌ها

برای افزایش دقت داده‌ها، ارزیابی‌ها در شرایط نسبتاً یکسان انجام شد و نحوه قرارگیری آزمودنی‌ها برای همه دانش‌آموزان به طور مشابه توضیح داده شد. داده‌ها بلافاصله پس از ارزیابی در فرم ثبت اطلاعات وارد شدند تا خطای یادآوری کاهش یابد. از آنجا که صفحه شطرنجی و آزمون نیویورک ماهیت غربالگری دارند، نتایج به عنوان نشانه‌های اولیه ناهنجاری قامتی تفسیر شدند و در موارد مشکوک یا شدید، ارجاع به متخصص ارتوپدی، فیزیوتراپی یا حرکات اصلاحی توصیه شد.

روش تحلیل داده‌ها

داده‌های گردآوری شده با استفاده از آمار توصیفی شامل فراوانی، درصد و جدول توزیع فراوانی گزارش شدند. برای بررسی تفاوت شیوع ناهنجاری‌های بدنی میان دانش‌آموزان دختر و پسر از آزمون χ^2 دو استفاده شد. سطح معناداری آماری ۰/۰۵ و ۰/۰۱ در نظر گرفته شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و Excel انجام شد.

یافته‌ها

مطابق جدول شماره ۱، کمترین شیوع ناهنجاری در بین پسران مربوط به اسکولیوز با ۴ درصد و بیشترین شیوع مربوط به افتادگی شانه با ۲۲ درصد بود. در دختران، کمترین شیوع مربوط به اسکولیوز با ۳ درصد و بیشترین شیوع مربوط به افتادگی شانه با ۴۰ درصد بود. همچنین ۵۰ درصد پسران و ۷۰ درصد دختران دچار حداقل یک ناهنجاری قامتی بودند. عارضه سر به جلو در پسران ۱۸ درصد و در دختران ۱۷ درصد گزارش شد. میزان لوردوز کمری در پسران ۱۲ درصد و در دختران ۲۷ درصد بود که نشان می‌دهد شیوع این ناهنجاری در دختران بیش از دو برابر پسران است. بر اساس آزمون خی‌دو و با اتکا به فراوانی‌های جدول شماره ۱، تفاوت بین دختران و پسران در افتادگی شانه، لوردوز کمری و شست کج در سطح ۰.۰۱ معنادار بود؛ اما در عوارضی مانند سر به جلو، پشت صاف، اسکولیوز، کیفوز، زانوی پرانتزی، زانوی ضربدری و کف پای صاف اختلاف معنادار مشاهده نشد.

جدول ۱

وضعیت ناهنجاری بدنی دانش‌آموزان پسر و دختر

عارضه	تعداد پسران	درصد پسران	تعداد دختران	درصد دختران	مجموع درصد
اسکولیوز	۴	۴	۳	۳	۳/۵
افتادگی شانه(شانه نامتقارن)	۲۲	۲۲	۴۰	۴۰	۳۱/۵
پشت صاف(کمر صاف)	۵	۵	۴	۴	۴/۵
کیفوز(پشت گرد)	۱۰	۱۰	۱۳	۱۳	۱۱/۵
سربه جلو	۱۸	۱۸	۱۷	۱۷	۱۷/۵
لوردوز (کمر گود)	۱۲	۱۲	۲۷	۲۷	۱۹/۵
زانوی پرانتزی	۱۵	۱۵	۱۷	۱۷	۱۶
زانوی ضربدری	۱۲	۱۲	۸	۸	۱۰
کف پای صاف	۹	۹	۱۸	۱۸	۱۳/۵
شست کج	۱۰	۱۰	۲۶	۲۶	۱۸
ساختار طبیعی	۵۰	۵۰	۳۰	۳۰	۴۰
ساختار ناهنجار	۵۰	۵۰	۷۰	۷۰	۶۵

مطابق جدول شماره ۲، آزمون خی‌دو برای تعیین اختلاف بین دختران و پسران نشان داد که تفاوت فراوانی در افتادگی شانه، لوردوز کمری و شست کج از نظر آماری معنادار است. در مقابل، تفاوت بین دختران و پسران در سر به جلو، پشت صاف، اسکولیوز، کیفوز، زانوی پرانتزی، زانوی ضربدری و کف پای صاف معنادار نبود. این بازبینی آماری بر اساس فراوانی‌های گزارش شده در جدول شماره ۱ انجام شد تا از بروز خطاهای ناشی از جابه‌جایی اعشار یا ورود اشتباه اعداد جلوگیری شود.

جدول ۲

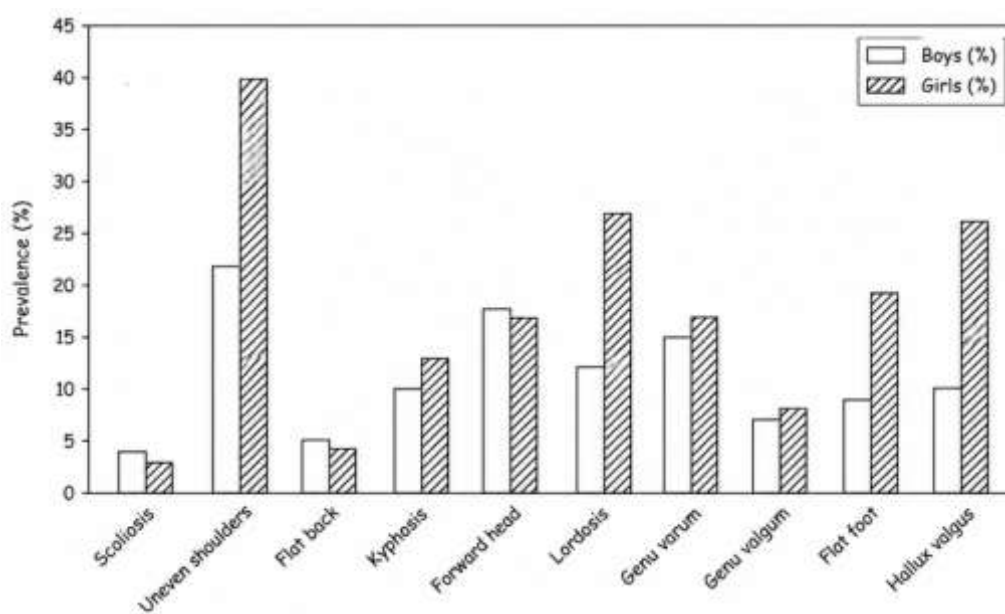
آزمون χ^2 دو برای تعیین تفاوت بین دختران و پسران

متغیر	χ^2 با درجه آزادی ۱	نتیجه
سر به جلو	۰.۰۳	معنادار نیست
افتادگی شانه	۷.۵۷	معنادار در سطح ۰.۰۱
اسکولیوز	۰.۱۵	معنادار نیست
کیفوز	۰.۴۴	معنادار نیست
پشت صاف	۰.۱۲	معنادار نیست
لوردوز	۷.۱۷	معنادار در سطح ۰.۰۱
زانوی پرانتزی	۰.۱۵	معنادار نیست
زانوی ضربدری	۰.۸۹	معنادار نیست
کف پای صاف	۳.۴۷	معنادار نیست؛ نزدیک به ۰.۰۵ اما کمتر از ۳.۸۴
انگشت شست کج	۸.۶۷	معنادار در سطح ۰.۰۱

برای نمایش روشن تر تفاوت های جنسیتی، شکل ۱ بر اساس داده های جدول شماره ۱ ترسیم شد. همان گونه که در شکل ۱ مشاهده می شود، افتادگی شانه، لوردوز کمتری، صافی کف پا و شست کج در دختران درصد بالاتری نسبت به پسران دارند؛ در حالی که برخی موارد مانند اسکولیوز و زانوی پرانتزی در پسران اندکی بیشتر گزارش شده است. این شکل صرفاً بازنمایی گرافیکی همان نتایج جدول شماره ۱ است و داده جدیدی به نتایج اضافه نکرده است.

شکل ۱

مقایسه درصد شیوع ناهنجاری های بدنی در دانش آموزان دختر و پسر بر اساس داده های جدول شماره ۱



بحث و نتیجه‌گیری

یافته اصلی پژوهش حاضر نشان داد که ۵۰ درصد پسران و ۷۰ درصد دختران دارای حداقل یک ناهنجاری بدنی بودند. این میزان شیوع از نظر سلامت مدرسه‌ای قابل توجه است، زیرا ناهنجاری‌های قامتی در دوره نوجوانی، در صورت بی‌توجهی، می‌توانند با دردهای اسکلتی-عضلانی، کاهش کیفیت حرکت، افت مشارکت در فعالیت بدنی و حتی کاهش اعتماد به نفس همراه شوند. از سوی دیگر، بسیاری از ناهنجاری‌های عملکردی در سنین رشد در صورت تشخیص زودهنگام، با آموزش وضعیت صحیح بدن، تمرینات اصلاحی و اصلاح شرایط محیطی قابل کنترل هستند. بیشترین شیوع ناهنجاری در هر دو جنس مربوط به افتادگی شانه بود؛ به طوری که این عارضه در ۲۲ درصد پسران و ۴۰ درصد دختران مشاهده شد. این یافته می‌تواند با عواملی مانند حمل نامتقارن کیف، وضعیت نشستن خمیده، استفاده طولانی از تلفن همراه و ضعف عضلات تثبیت‌کننده کتف مرتبط باشد. میزان لوردوز کمری نیز در دختران بیش از دو برابر پسران بود. این تفاوت ممکن است با تفاوت در سطح فعالیت بدنی، قدرت عضلات مرکزی، تغییرات رشدی دوره نوجوانی و الگوی ایستادن مرتبط باشد؛ با این حال، چون پژوهش حاضر متغیرهایی مانند فعالیت بدنی، وزن کوله‌پشتی، شاخص توده بدنی، نوع کفش و مدت زمان استفاده از ابزارهای دیجیتال را مستقیماً اندازه‌گیری نکرده است، این تفسیرها باید با احتیاط بیان شوند.

برخی یافته‌ها با مطالعات پیشین همسو و برخی دیگر متفاوت بودند. برای مثال، مطالعات مدرسه‌ای در کشورهای مختلف، شیوع متفاوتی از اسکولیوز، کیفوز، لوردوز، عدم تقارن شانه و صافی کف پا گزارش کرده‌اند. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت در سن آزمودنی‌ها، جنس، روش ارزیابی، معیار تشخیص، شرایط ارگونومیک مدرسه، سبک زندگی و سطح فعالیت بدنی باشد. بنابراین مقایسه نتایج باید با توجه به تفاوت‌های روش‌شناختی انجام شود. از نظر کاربردی، نتایج حاضر ضرورت اجرای غربالگری سالانه وضعیت بدنی در مدارس متوسطه، طراحی تمرینات اصلاحی ساده و کم‌هزینه در زنگ تربیت بدنی، آموزش معلمان و والدین درباره ارگونومی کلاس، انتخاب کفش مناسب، حمل صحیح کیف و افزایش فرصت‌های فعالیت بدنی را برجسته می‌کند. اگر مداخله‌ها تنها به توصیه‌های نظری محدود شوند و محیط فیزیکی مدرسه یا فرصت‌های حرکتی دانش‌آموزان اصلاح نشود، کاهش پایدار ناهنجاری‌ها چندان واقع‌بینانه نخواهد بود. محدودیت‌های پژوهش نیز باید مورد توجه قرار گیرد. نخست، داده‌ها بر اساس ارزیابی میدانی و آزمون‌های غربالگری گردآوری شدند و از روش‌های تصویربرداری یا ابزارهای دقیق سه بعدی استفاده نشد. دوم، متغیرهایی مانند شاخص توده بدنی، وزن کوله‌پشتی، مدت زمان استفاده از تلفن همراه، زمان نشستن، سابقه ورزشی و نوع کفش اندازه‌گیری نشدند. سوم، طرح پژوهش مقطعی بود و امکان بررسی روند تغییرات ناهنجاری‌ها در طول زمان وجود نداشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، علاوه بر غربالگری قامتی، عوامل رفتاری و محیطی نیز ثبت شود و مطالعات مداخله‌ای برای بررسی اثر تمرینات اصلاحی مدرسه محور انجام گیرد.

بیانیه استفاده از هوش مصنوعی

در آماده سازی نسخه نهایی مقاله، از ابزارهای هوش مصنوعی صرفاً برای کمک به ویرایش زبانی، بهبود انسجام متن، صفحه آرایی و کنترل ارجاعات استفاده شد. تحلیل داده‌ها، تفسیر علمی یافته‌ها و مسئولیت نهایی محتوای مقاله بر عهده نویسندگان است.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

محققان بر خود لازم می‌دانند از تمامی افرادی که با پژوهشگران همکاری صمیمانه‌ای داشتند، تشکر نمایند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

این پژوهش با رعایت تمامی اصول اخلاق در پژوهش‌های انسانی انجام شده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Alnabi, S. T. (1999). Investigation of medical issues in children and adolescent sports. Tehran, Iran.
- Coelho, J. J., Graciosa, M. D., Medeiros, D. L., Pacheco, S. C. S., Costab, L. M. R., & Riesa, L. G. K. (2014). Influence of flexibility and gender on the posture of school children. *Revista Paulista de Pediatria*, 32(3), 223-228. [https://doi.org/10.1016/S2359-3482\(15\)30014-2](https://doi.org/10.1016/S2359-3482(15)30014-2)
- Daneshmandi, H., & Sardar, T. (2005). The effect of a movement program on lumbar lordosis. *Research in Sport Sciences Journal*(8). <https://www.ensani.ir/fa/article/228025/>
- Eghbali, M. (1999). Investigation of the extent of spinal column deviations in male middle school students aged 11-15 in Isfahan. Tehran, Iran.
- Grimes, P., & Legg, S. (2004). Musculoskeletal Disorders (MSD) in School Students as a Risk Factor for Adult MSD: A Review of the Multiple Factors Affecting Posture, Comfort and Health in Classroom Environments. *Journal of the Human-Environmental System*, 7(1), 1-9. <https://doi.org/10.1618/jhes.7.1>
- Kowalski, K. L., & et al. (2014). Objective parallel-forms reliability assessment of 3 dimension real time body posture screening tests. *BMC Pediatrics*, 14, 221. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-221>
- Kratenova, J., Zejglicova, K., Maly, M., & Filipova, V. (2007). Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. *Journal of School Health*, 77(3). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1746-1561.2007.00182.x>
- Lee, M. H., Park, S. J., & Kim, J. S. (2014). Effects of Neck Exercise on High-School Students' Neck-Shoulder Posture. *Journal of Physical Therapy Science*, 25, 571-574. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.571>
- Mahdavejad, R. (1999). Investigating the effect of motor and sports activities on correcting students' spinal abnormalities. Tehran, Iran.
- Ministry of Health, M. (2013). *School Health Service*. <http://www.myhealth.gov.my/index.php/en/kids/general/school-health-service>
- Nery, L. S., Halpern, R., Nery, P. C., Nehme, K. P., & Stein, A. T. (2010). Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *Sao Paulo Medical Journal*, 128(2), 69-73. <https://doi.org/10.1590/S1516-31802010000200005>

Ramalingam, Keat, M., & Viswanath. (2017). The Prevalence of Postural Abnormalities among High School Students. *International Journal of Recent Research and Applied Studies* ISSN - 2349-4891. https://www.researchgate.net/publication/320413644_The_Prevalence_of_Postural_Abnormalities_among_High_School_Students

Tandnovis, F. (2000). *Kinematics*. Author's Publication.