Iranian Journal of Ergonomics | ISSN: 2345-5365

Original Research

The Relationship Between the School Furniture Dimensions and Trunk Alignment with Musculoskeletal Disorders in Boy Students in Karaj

Elnaz Rajabi-Shameli[1], Rahman Sheikhhoseini[*2], Shakiba Asadi-Melerdi[3]

1. MSc, Department of Corrective Exercise & Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Department of Corrective Exercise & Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
3. MSc, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

Article Info

Received: 2019/10/16;
Accepted: 2020/01/02;
ePublished: 2020/01/12;

10.30699/jergon.7.3.24

Use your device to scan and read the article online

Corresponding Author
Rahman Sheikhhoseini
Assistant Professor, Department of Corrective Exercise & Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
Tel: 982148394134
Email:
rahman.pt82@gmail.com

ABSTRACT

Background and Objectives: Musculoskeletal disorders are common in students and several causes may be considered for them. The aim of this study was to investigate the relationship between school furniture dimensions and trunk posture with musculoskeletal disorders in students of the sixth grade of elementary school in Karaj.

Methods: In this cross-sectional study, 346 boy students in sixth grade of elementary school in Karaj were selected. A flexible ruler was used to measure thoracic kyphosis and lumbar lordosis angles. A 50-centimeter metal ruler was used to record ergonomic and anthropometric data of the students. Spearman's correlation test was run to analyze the collected data at the significant level of 0.05.

Results: The results showed that only 18%, 12% and 50% of desk height, seat depth and seat height measures were at normal ergonomic conditions, respectively. A negative significant correlation was observed between seat depth and total Nordic score (P<0.05).

Conclusion: It seems that school furniture dimensions in sixth grade boy students of elementary school in Karaj were not in acceptable condition. So, we suggest that ergonomics standardization of school furniture should be considered to prevent its possible consequences.

Keywords: Students, Posture, Ergonomics, Musculoskeletal pain

Copyright © 2019, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute of the material just in noncommercial usages with proper citation.

How to Cite This Article:

Rajabi Shameli E, Sheikhhoseini R, Asadi Melerdi S. The Relationship Between the School Furniture Dimensions and Trunk Alignment with Musculoskeletal Disorders in Boy Students in Karaj. Iran J Ergon. 2019; 7 (3): 24-32

مجله ارگونومی | سال ۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸ | E-ISSN: 2345-5365

مقالهٔ پژوهشی

ارتباط میان ابعاد میز و صندلی مدرسه با راستای تنه و اختلالات عضلانی-اسکلتی در دانش‌آموزان پسر شهر کرج

الناز رجبی شاملی [۱]، رحمان شیخ حسینی* [۲]، شکیبا اسدی ملردی [۳]

۱. کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۲. استادیار، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۳. کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۴
پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۱۲
انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۱۰/۲۲

نویسندهٔ مسئول:
رحمان شیخ حسینی
استادیار، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
تلفن: ۹۸۲۱۴۸۳۹۴۱۳۴
پست الکترونیک:
rahman.pt82@gmail.com

برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.

خلاصه

زمینه و هدف: اختلالات عضلانی-اسکلتی در دانش‌آموزان شیوع زیادی دارد که عوامل مختلفی را برای آن می‌توان در نظر گرفت. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط ارگونومی میز و صندلی کلاس بر پاسچر دانش‌آموزان و ارتباط آن با اختلالات عضلانی-اسکلتی در دانش‌آموزان مقطع ششم ابتدایی شهر کرج انجام شد.

روش‌کار: در این تحقیق مقطعی، ۳۴۶ دانش‌آموز پسر از مقطع ششم ابتدائی شهر کرج انتخاب شدند. به منظور اندازه‌گیری زوایای کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری، یک خط‌کش منعطف به کار رفت. برای ثبت اطلاعات ارگونومی و آنتروپومتری دانش‌آموزان از خط‌کش فلزی ۵۰ سانتی‌متری استفاده شد. برای تحلیل اطلاعات از آزمون همبستگی اسپیرمن در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد ارتفاع میز، عمق نیمکت و ارتفاع نیمکت به ترتیب فقط در ۱۸ درصد، ۱۲ درصد و ۵۰ درصد دانش‌آموزان در حالت ارگونومی نرمال قرار دارد. بین عمق نیمکت و نمرهٔ کامل نوردیک، رابطهٔ معنی‌دار منفی مشاهده شد.

نتیجه گیری: وضعیت ارگونومی میز و نیمکت مدارس ابتدایی شهر کرج در مقطع ششم ابتدایی در حد قابل قبول نبود. بنابراین، پیشنهاد می‌کنیم برای جلوگیری از عواقب احتمالی آن، استانداردسازی ارگونومیک میز و نیمکت مدارس در دستور کار قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: دانش‌آموزان، پاسچر، ارگونومی، درد عضلانی-اسکلتی

مقدمه

اختلالات اسکلتی به وضعیت‌هایی گفته می‌شود که بر سیستم عضلات، استخوان‌ها و مفاصل اثرگذار هستند و می‌توانند ایجاد درد و ناتوانی کنند [۱]. در حقیقت، این اختلالات هزینه‌های زیادی را بر افراد تحمیل می‌کنند و یکی از مشکلات بزرگ جوامع مدرن هستند که در تمامی گروه‌های سنی ظهور می‌یابند و در میان جوانان و کودکان سنین مدرسه، محتمل‌تر به نظر می‌رسند [۲، ۳]. اختلالات عضلانی-اسکلتی بزرگسالان همچون گردن‌درد و کمردرد به طور گسترده‌ای در کشورهای صنعتی پیشرفته و درد مزمن در جوانان در طول دههٔ گذشته بسیار فراوان گزارش شده است [۴]. مطالعات همه‌گیرشناسی اظهار داشته‌اند که ۲۵ تا ۳۷/۳ درصد کودکان و نوجوانان درد مزمن و ۵/۱ درصد درد مزمن و شدید را گزارش کرده‌اند که بر عملکرد جسمی و روحی و اجتماعی آنها اثرگذار است. همچنین مطالعات اخیر بر شیوع این اختلالات در میان دانش‌آموزان مدارس اتفاق‌نظر دارند [۶-۴].

درد عضلانی-اسکلتی مزمن به دردی گفته می‌شود که مداوم و بیش از ۳ ماه به طول بیانجامد و می‌تواند با ناراحتی، ناتوانی، و اختلال عملکردی شدید در افراد همراه شود [۷]. براساس مطالعات، درد یکی از رایج‌ترین شکایت‌های تحت درمان پزشکی به ویژه در کودکان است. درد در نواحی گردن، شانه و کمر از

مشکلات معمول است که در میان کودکان مدارس شایع است [۹، ۸]. همچنین نشان داده شده است که سردرد، درد در عضلات گردن و شانه و کاهش انقباض عضلات و خستگی چشم در میان دانش‌آموزان شایع و رو به افزایش است [۱۰]. براساس تأیید WHO درد عضلانی-اسکلتی در میان کودکان سنین مدرسه به عنوان یک نگرانی شناخته شده است. شیوع این علایم در بین کودکان مدارس در کشورهای توسعه‌یافته ۱۶ تا ۸۶ درصد و در کشورهای درحال‌توسعه بالغ بر ۴۶/۳ تا ۸۸/۸ درصد است [۵].

عوامل متعددی همچون کار فیزیکی سنگین، شاخص تودهٔ بدنی بالا و چاقی، عوامل روان‌شناختی و وجود بیماری‌های مشترک برای توسعهٔ اختلالات عضلانی-اسکلتی در کودکان عنوان شده‌اند. همچنین شرایط نامناسب ارگونومیک، حمل کیف‌های سنگین، میز و نیمکت نامناسب به عنوان عوامل این اختلالات در مطالعات متعددی مورد بحث واقع شده است [۱۲، ۳، ۱۱]. مطالعات پاسچر را با جنبه‌های مختلف جسمی و بیومکانیکی تعریف کرده‌اند. انحرافات ستون فقرات به علت اتخاذ عادات غلط و بد در پاسچر توسط کودکان ایجاد می‌شود [۱۳]. اتخاذ وضعیت نامناسب حین نشستن در کودکان به عوامل متفاوتی همچون نقص بدنی، خستگی، عدم آگاهی از پاسچر خوب و نیز عدم انطباق آنتروپومتری کودکان با میز و نیمکت کلاس است [۱۴]. بنابراین، به نظر می‌رسد بررسی ارگونومی میز و صندلی مدارس و ارتباط آن با راستای تنه و اختلالات عضلانی-اسکلتی می‌تواند داده‌های مناسبی را جهت ارائه برنامه‌های پیشگیرانه در مدارس ارائه کند.

نیمکت کلاس درس، یک عامل مهم برای راحتی و تمرکز دانش‌آموزان در محیط مطالعه محسوب می‌شود. کودکان سنین مدرسه حدود ۳۰ درصد از وقت روزانه خود را در مدارس ، همراه با نشستن طولانی مدت و زمان استراحت کوتاه سپری می‌کنند [۱۵، ۱۶]. با شرایط ذکرشده، توزیع ضعیف و نامناسب وزن در حین این نشستن‌های طولانی مدت باعث کاهش جریان خون در ران و باسن و متعاقباً ظهور بسیاری از مشکلات سلامتی، اِشکال در عملکرد سیستم گوارشی و تنفسی و نیز فشار مضاعف بر عضلات پشت و نیز دیسک‌های بین‌مهره‌ای می‌شود [۱۷]. از طرف دیگر، بسیاری از مطالعات بر عدم تناسب بین تجهیزات کلاس درس و ابعاد بدن دانش‌آموزان اجماع نظر دارند [۱۸، ۱۹]. در مطالعه‌ای که در همین زمینه روی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی و ویژگی‌های آنتروپومتری این دانش‌آموزان انجام شد، مشخص شد که بین ویژگی‌های آنتروپومتری کودکان در ایران و دیگر نواحی جهان و همچنین میان دو جنس پسر و دختر تفاوت‌های بسیاری وجود دارد [۲۰]. بنابراین، برای طراحی و ساخت تجهیزات کلاسی این تفاوت‌ها حائز اهمیت است. از طرفی براساس مطالعات، علم ارگونومی و ارتباط آن با اختلالات عضلانی-اسکلتی امری بدیهی و غیر قابل انکار است. این مطالعات، ارتباط واضح بین ناراحتی‌های خودگزارشی و آسیب‌های عضلانی-اسکلتی و ارتباط این عوامل با فاکتورهای محیطی را گزارش کردند [۳، ۲۱].

از طرفی، با تغییر نظام آموزشی در ایران، دانش‌آموزان مقطع ششم ابتدایی از مقطع راهنمایی به ابتدایی منتقل شده‌اند و این امکان وجود دارد که ارگونومی مدارس ابتدایی با نیازها و ابعاد آنتروپومتری این افراد هماهنگ نباشد و این عدم تناسب ممکن است با ظهور اختلالات عضلانی-اسکلتی همراه باشد که بر اساس دانش محققان پژوهش حاضر، این موضوع تاکنون بررسی نشده است. بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی ارتباط بین ارگونومی میز و صندلی و پاسچر تنه با اختلالات عضلانی-اسکلتی در دانش‌آموزان پسر مقطع ابتدایی شهر کرج است.

روش‌کار

در این مطالعهٔ مقطعی که در سال ۱۳۹۷در مدارس شهر کرج انجام شد، حجم نمونه، با استفاده از نتایج مطالعه‌های پیشین و فرمول‌های آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد و میزان خطای ۵ درصد، ۳۴۶ نفر برآورد شد. نمونه‌ها از بین افراد دارای شرایط ورود به مطالعه، به خوشه‌ای و هدفمند و از میان تمام دانش‌آموزان پسر ساکن شهر کرج و مشغول تحصیل در مدارس ۱۳ آبان، شهدای اسلام‌آباد، شهدای مکه، شاهد علافی‌ها، استقلال، علامه طباطبایی، شکوفه‌های انقلاب، شهید شمس، و تزکیه انتخاب شدند. شایان ذکر است که مدارس به طور تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند.

برای جمع‌آوری اطلاعات، پس از اخذ مجوزهای مربوطه به مدارس مراجعه و هماهنگی‌های لازم جهت جمع‌آوری اطلاعات انجام شد. سپس فرم‌های رضایت‌نامه برای شرکت در پژوهش، در اختیار دانش‌آموزان و والدین آنها قرار گرفت. به والدین توضیح داده شد که هیچ‌گونه اجباری برای شرکت در پژوهش وجود ندارد و داده‌های دانش‌آموزان نزد محقق محرمانه باقی خواهد ماند. هرگونه سابقهٔ آسیب‌های اعصاب محیطی و مرکزی، بیماری‌های قلبی و عروقی، ناهنجاری‌های ارثی و مادرزادی،

اختلالات عفونی و هرگونه بیماری پاتولوژیک به عنوان معیار خروج از مطالعه در نظر گرفته شد.

قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازو و قدسنج دیجیتال اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی کایفوز و لوردوز از خط‌کش منعطف با روایی و پایایی درونی بالا استفاده شد [۲۲، ۲۳]. به منظور اندازه‌گیری با خط‌کش منعطف، محل مهره‌های C7، T2، T12، S2 با استفاده از لمس و مشاهده مشخص شد. پس از علامت‌گذاری مهره‌های مورد نظر، خط‌کش منعطف روی زوائد خاری ستون فقرات قرار داده شد تا شکل ستون‌فقرات را به خود بگیرد؛ سپس نقاط معین‌شده روی بدن روی خط‌کش منعطف علامت‌گذاری شد، خط‌کش به روی کاغذ منتقل شده و انحنا به همان شکل روی کاغذ رسم شد و نقاط علامت‌گذاری‌شده روی انحنای رسم‌شده نیز مشخص شد. فاصلهٔ دو نقطه به عنوان طول انحنا (L) و بیشترین مقدار عمق انحنا (H) اندازه‌گیری و ثبت شد؛ سپس با جای‌گذاری اندازه‌های به دست آمده در فرمول $\theta=4Arctang2H/L$ اندازه کایفوز و لوردوز فرد ثبت شد [۲۴].

اندازه‌های آنتروپومتری و ابعاد ارگونومی، تجهیزات کلاس با خط‌کش فلزی ۵۰ سانتی‌متری اندازه‌گیری شد. برای اندازهٔ ارتفاع آرنج، فاصلهٔ نشیمنگاه تا لبهٔ برجستگی خلفی آرنج در وضعیت ۹۰ درجه فلکشن آرنج انجام شد. در این حالت باید ساعد و نشیمنگاه با هم در وضعیت موازی قرار بگیرند. ارتفاع رکبی فاصله عمودی از پایین پا تا سطح خلفی از زانو یا فضای Popliteal به گونه‌ای که ران و ساق در زوایای مستقیم و درست قرار گرفته و در وضعیت ۹۰ درجه فلکشن زانو اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع شانه، فاصلهٔ عمودی شانه از زائدهٔ Acromion تا سطح نشیمنگاه در نظر گرفته شد. برای طول کفل-رکبی، فاصلهٔ افقی از سطح خلفی باسن تا سطح خلفی زانو در فضای رکبی در حالتی که زانو در فلکشن ۹۰ درجه قرار داشت، اندازه‌گیری و ثبت شد. ارتفاع میز، فاصله عمودی از زمین تا لبهٔ جلوی میز، و ارتفاع نیمکت، فاصلهٔ عمودی از زمین تا بالاترین نقطهٔ جلوی نیمکت، و عمق نیمکت، فاصلهٔ افقی از سطح نشیمنگاه در پشت صندلی در نقطه‌ای که باسن فرد روی نشیمنگاه قرار دارد تا جلوی نیمکت در نظر گرفته شد [۲۵، ۲۶]. برای ارزیابی اختلالات عضلانی-اسکلتی از پرسشنامهٔ ۹ آیتمی نوردیک با پایایی و اعتبار قابل قبول استفاده شد [۲۷].

فرمول‌های بررسی تناسب ابعاد ارگونومی میز و نیمکت مدارس با اندازه‌های آنتروپومتری دانش‌آموزان

تناسب ارتفاع نیمکت با ارتفاع رکبی آزمودنی:

$$(P+2)\cos 30 \le SH \le (p+2)\cos 5$$

در این فرمول منظور از P همان ارتفاع رکبی آزمودنی و منظور از SH همان ارتفاع نیمکت است. به ارتفاع رکبی محاسبه‌شده برای هر دانش‌آموز ۲ سانتی‌متر به منظور ارتفاع کفش افزوده شد. زوایای ۳۰ و ۵ درجه که در فرمول مشاهده می‌شود به این معناست که قسمت پایین پا زاویه‌ای ۵ تا ۳۰ درجه نسبت به محور عمودی دارد. در صورتی که تناسب برقرار بود، بدان معنی بود که ارتفاع نیمکت برای آزمودنی مناسب است. چنانچه ارتفاع نیمکت نسبت به ارتفاع رکبی آزمودنی از حداقل حد مجاز کوچک‌تر می‌شد، ارتفاع نیمکت برای دانش‌آموز کوتاه‌تر و اگر ارتفاع نیمکت نسبت به ارتفاع رکبی از حداکثر مجاز بزرگ‌تر می‌شد، ارتفاع نیمکت برای دانش‌آموز بزرگ‌تر در نظر گرفته شد.

تناسب ارتفاع میز با آنتروپومتری دانش‌آموز:

$$E+[(p+2)\cos 30] \le D \le [(p+2)\cos 5] +(E\ 0/8517)+(S\ 0/1483)$$

در این فرمول منظور از E همان ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا سطح نشیمنگاه، D ارتفاع میز و S ارتفاع شانه بود. ارتفاع میز در محدودهٔ ذکرشده برای دانش‌آموز متناسب در نظر گرفته شد. چنانچه ارتفاع میز کوچک‌تر از حداقل مجاز اندازه‌های آنتروپومتری موجود در فرمول به دست می‌آمد ارتفاع میز برای دانش‌آموز کوچک‌تر از حد مجاز و اگر ارتفاع میز بزرگ‌تر از حداکثر مجاز آنتروپومتری دانش‌آموز در فرمول به دست می‌آمد ارتفاع میز برای دانش‌آموز بزرگ‌تر از حد مجاز در نظر گرفته شد.

تناسب عمق نیمکت و طول کفل- فضای رکبی:

$$0/80\ PB \le SD \le 0/95\ PB$$

در این فرمول، منظور از PB همان طول کفل-رکبی و منظور از SD همان عمق نیمکت است. عمق نیمکت کوچک‌تر از 0/80 و بزرگ‌تر از 0/95 نامتناسب است. عمق نیمکت چنانچه در محدودهٔ مجاز تناسب قرار بگیرد با توجه به طول کفل-رکبی دانش‌آموز متناسب است. اگر عمق نیمکت با توجه به طول کفل-رکبی کوچک‌تر از حداقل مجاز باشد برای دانش‌آموز کوچک بود و اگر بزرگ‌تر از حداکثر مجاز بود عمق نیمکت برای دانش‌آموز بزرگ‌تر از حد نرمال بود [۲۶].

سپس داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۲ (SPSS Inc., Chicago, Ill. USA) وارد شد. به منظور توصیف داده‌ها از آمار توصیفی (فراوانی، میانگین‌ها، درصدها، انحراف استانداردها، جداول و نمودارها) استفاده شد. همچنین با توجه به رتبه‌ای‌بودن داده‌ها، از آزمون همبستگی اسپیرمن برای بررسی

ارتباط بین متغیرها و رابطهٔ بین آنها در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ ($\alpha \leq 0.05$) استفاده شد.

یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک دانش‌آموزان در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

نتایج نشان داد فقط ۱۸ درصد از دانش‌آموزان دارای ارتفاع میز متناسب با ویژگی‌های آنتروپومتری هستند و برای ۸۰ درصد دانش‌آموزان، ارتفاع میز بزرگ‌تر از حداکثر مجاز است. عمق نیمکت در ۱۲ درصد دانش‌آموزان متناسب است، درحالی که در ۸۲ درصد کوچک‌تر از مقدار مجاز و در ۴ درصد عمق نیمکت بزرگ‌تر از حداکثر مقدار مجاز است. ارتفاع نیمکت برای ۵۰ درصد از دانش‌آموزان در محدودهٔ نرمال، برای ۱۷/۱ درصد دانش‌آموزان کوچک‌تر از حداقل مقدار مجاز و در ۳۲ درصد بزرگ‌تر از حداکثر مقدار مجاز است. همچنین نتایج نشان داد بین زوایای لوردوز کمری و کایفوز سینه‌ای با ابعاد میز و نیمکت دانش‌آموزان ارتباط معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۲).

جدول شماره ۴ تعداد نواحی درد عضلانی-اسکلتی، فراوانی و درصد فراوانی درد بین دانش‌آموزان را در ۹ ناحیهٔ بدن ارائه می‌دهد.

در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود فقط بین مؤلفهٔ عمق نیمکت و نمرهٔ نوردیک، ارتباط منفی و معنی‌دار وجود دارد. به نحوی که هرچه عمق نیمکت کوچک‌تر باشد، تعداد نواحی مبتلا به درد در دانش‌آموزان بیشتر می‌شود.

جدول ۱. جدول ۱. مشخصات دموگرافیک دانش‌آموزان، تعداد ۳۴۶ دانش‌آموز پسر مقطع ششم ابتدایی شهر کرج (n=۳۴۶)

متغیر	میانگین± انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
سن	۱۱/۵۱ ± ۰/۵	۱۱	۱۲
وزن	۴۴/۷ ± ۱۲/۳۸	۲۴	۸۲
قد	۱۴۸/۹۳ ± ۸/۱۸	۱۲۲	۱۷۳
شاخص توده بدنی	۱۹/۹۲ ± ۴/۲۸	۱۲/۳۳	۳۱/۵۶
کایفوز	۳۴/۸۴ ± ۸/۲۳	۱۳/۸۴	۵۷/۴۳
لوردوز	۳۹/۳۳ ± ۱۰/۱۶	۱۷/۳۷	۷۷/۱۵

جدول ۲: ارتباط ابعاد میز و نیمکت کلاس با ناهنجاری کایفوز

متغیر قامتی	ابعاد میز و نیمکت	همبستگی	ضریب همبستگی
کایفوز سینه ای	ارتفاع نیمکت	۰/۸۴۱	۰/۰۱۱
	عمق نیمکت	۰/۲۶۲	-۰/۰۶۱
	ارتفاع میز	۰/۴۸۹	-۰/۰۳۷
لوردوز کمری	ارتفاع نیمکت	۰/۱۵۷	-۰/۰۷۶
	عمق نیمکت	۰/۸۶۱	-۰/۰۰۹
	ارتفاع میز	۰/۱۵۵	-۰/۰۷۷

جدول ۳. اطلاعات مربوط به نواحی درگیر درد

عنوان ناحیه درد	فراوانی	درصد فراوانی
گردن	۴۹	۱۴
شانه	۳۱	۸
ساعد	۱۲	۳
دست و مچ دست	۳۰	۸

عنوان ناحیه درد	فراوانی	درصد فراوانی
پشت	۵۳	۱۵
کمر	۴۲	۱۲
ران ها	۱۳	۳
زانو ها	۱۵	۴
پا و مچ پا	۴۴	۱۲

جدول ۴. اطلاعات مربوط به تعداد نواحی درگیر درد در بدن دانش‌آموزان

تعداد نواحی درگیر	فراوانی	درصد فراوانی
۰	۱۷۸	۵۱
۱	۹۷	۲۸
۲	۳۳	۹
۳	۳۰	۸
۴	۵	۱
۵	۲	۰
۶	۱	۰

جدول ۵. اطلاعات مربوط به درد عضلانی-اسکلتی و ابعاد ارگونومی میز و نیمکت

مولفه‌ها	P-value	ضریب همبستگی
ارتفاع صندلی با نمره نوردیک	۰/۵۳۲	۰/۰۳۴
عمق نیمکت با نمره نوردیک	۰/۰۳۸	-۰/۱۱۲
ارتفاع میز و نمره نوردیک	۰/۶۹۲	۰/۰۲۱

بحث

هدف از پژوهش حاضر، بررسی ارتباط ارگونومی میز و نیمکت مدارس و پاسچر تنه با اختلالات اسکلتی در میان دانش‌آموزان پسر مقطع ششم ابتدایی شهر کرج بود. بر اساس نتایج، ارتباط معناداری میان ارگونومی میز و نیمکت کلاس و ناهنجاری‌های تنه و درد عضلانی-اسکلتی وجود ندارد. در این پژوهش، ارتفاع میز برای اکثر دانش‌آموزان بزرگ‌تر از حداکثر مجاز بود و همچنین عمق نیمکت نسبت به طول کفل-رکبی دانش‌آموزان برای بسیاری از آنها کوچک‌تر از حد استاندارد بوده است که بر این اساس با نتایج مطالعهٔ Parvez و همکاران همسو است [۲۸].

همچنین در نتایج مطالعات Dianat و همکاران و نیز Altaboli و همکاران ارتفاع میز و نیمکت برای دانش‌آموزان بلندتر از محدوده مجاز گزارش شد [۲۹، ۳۰]. Jayaratne و همکاران نیز در پژوهشی که روی دانش‌آموزان سنین ۱۱ تا ۱۳ سال انجام شد اظهار داشتند که طول کفل رکبی ۸۷ درصد از دانش‌آموزان با عمق نیمکت مطابقت نداشت [۳۱]. همچنین در ۷۹ درصد از دانش‌آموزان، طول رکبی با ارتفاع نیمکت تناسب نداشت و ارتفاع میز بلندتر از محدودهٔ مجاز گزارش شده است. نتایج مطالعه حاضر با مطالعات ارائه‌شده همسو است. ارتفاع میز بلندتر از محدودهٔ مجاز پاسچر دانش‌آموزان را در شرایط ناخوشایند قرار داده و در درازمدت ممکن است منجر به ایجاد مشکلات عضلانی-اسکلتی شود که تا سنین بالاتر ادامه می‌یابد [۳۰]. اغلب دانش‌آموزان به دلیل عدم تناسب میز با ابعاد آنتروپومتری آنها، مجبور به اتخاذ وضعیت نادرست در پاسچر تنه و سر و گردن خود هستند [۲۹-۳۱].

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ارتباط معناداری میان ارگونومی میز و نیمکت مدارس و زوایای لوردوز و کایفوز تنه وجود ندارد. این یافته با برخی از مطالعات گذشته ناهمسوست. مثلاً نشان داده شده است که عمق نیمکت و ارتفاع میز بلندتر از حد مجاز با ناهنجاری کایفوز و لوردوز میان دانش‌آموزان مرتبط است [۳۲]. همچنین طبق نتایج این تحقیق ارتفاع نیمکت برای نیمی از افراد خارج از محدودهٔ نرمال بود و این عدم تناسب با ناهنجاری‌های لوردوز و کایفوز مرتبط نبود. اما بین بین عمق نیمکت و نمرهٔ نوردیک، ارتباط منفی و معنی‌دار وجود دارد؛ به نحوی که هرچه عمق نیمکت کوچک‌تر باشد، تعداد نواحی مبتلا به درد در دانش‌آموزان بیشتر می‌شود. به نظر می‌رسد نگهداری پاسچر در یک موقعیت طولانی در کلاس، منجر به عدم تقارن تنه و مشکلات ستون فقرات همچون کایفوز و لوردوز می‌شود. از طرفی ارگونومی نامناسب با آنتروپومتری دانش‌آموز در تشدید این مشکلات اثرگذار است. به عنوان مثال در صورتی که ارتفاع صندلی بلندتر از محدودهٔ مجاز باشد، سبب محدودیت گردش خون در ناحیهٔ خلفی ران خواهد شد. به منظور جبران این وضعیت، فرد خود را روی صندلی به سمت جلو هل داده و به دلیل نبود تکیه‌گاه و حمایت از ناحیهٔ پشت تنه به مرور زمان، این امر سبب ایجاد کایفوز خواهد شد. همچنین به دلیل عدم تناسب ارگونومی با ارتفاع رکبی دانش‌آموزان و ارتفاع بلندتر نیمکت سبب می‌شود دانش‌آموز برای قراردادن کف پای خود روی زمین را روی نیمکت به جلو آورده و این امر سبب افزایش تیلت قدامی لگن و تشدید لوردوز شود [۳۲]. از طرف دیگر، ارتفاع صندلی کوچک‌تر از حد مجاز باعث کاهش زاویه فلکشن زانو و نبود توزیع فشار در قسمت خلفی ران و باسن می‌شود. همچنین عمق کمِ صندلی می‌تواند سبب ایجاد حس سقوط از روی صندلی و نهایتاً عدم حمایت از قسمت خلفی ران شود [۲۵، ۳۳]. نتایج مطالعهٔ Yoosefy نشان داد ارتفاع پایین‌تر از حد نرمال میز مدرسه با لوردوز و ارتفاع بیشتر از حد مجاز آن با ناهنجاری کایفوز، رابطهٔ معنادار دارد. همچنین بین عدم تقارن ارتفاع میز و کایفوز ارتباط مثبت وجود دارد که از این منظر نتایج پژوهش حاضر با آن ناهمسو است [۳۴]. یک دلیل احتمالی برای ناهمسو بودن نتایج ممکن است به این موضوع برگردد که در تحقیق حاضر، فقط دانش‌آموزان یک مقطع شرکت کردند و ممکن است نتایج تحقیق حاضر قابل تعمیم به مقاطع دیگر نباشد.

نتایج این پژوهش نشان داد شیوع درد در نواحی گردن پشت و کمر در میان دانش‌آموزان حاضر در این مطالعه گزارش بیش از سایر مناطق بدن است. طبق این نتایج ۱۴ درصد از دانش‌آموزان درد در ناحیهٔ گردن، ۱۵ درصد درد در ناحیهٔ پشت و ۱۲ درصد درد در ناحیهٔ کمر را گزارش کردند. از نظر شیوع درد در این نواحی، این نتایج با مطالعهٔ Azuan و همکاران و نیز Gunzburg و همکاران همخوانی دارد [۱۸، ۳۵]. Perquin در مطالعه‌ای بیان کرد که شیوع درد مزمن درکودکان و نوجوانان بسیار شایع است و در میان دختران، سنین ۱۲ سال شیوع بیشتری دارد. وی بیشترین درد را در سنین ۱۲ تا ۱۴ سال در اندام تحتانی و سردرد عنوان کرد که با نتایج این پژوهش از نظر شیوع درد در نقاط بدن همخوانی ندارد [۳۶]. البته این پژوهش فقط در دانش‌آموزان پسر انجام شد و بنابراین، ممکن است الگوی دردهای عضلانی-اسکلتی در پسران و دختران متفاوت باشد.

در مطالعهٔ Murphy و همکاران روی دانش‌آموزان ۱۱ تا ۱۴ سال ارتباط معناداری بین وضعیت پاسچر و کمر درد گزارش شد [۳۷]. همچنین در مطالعهٔ syazwan بیشترین شکایت درد در میان دانش‌آموزان نواحی گردن، پشت و کمر گزارش شده است [۳۸] که به لحاظ شیوع درد در این سه ناحیه، نتایج پژوهش با آن همسو است.

با توجه به اینکه این پژوهش فقط در دانش‌آموزان پسر انجام شد، احتمال دارد که یافته‌ها بر جمعیت دانش‌آموزان دختر یا حتی سنین متفاوت قابل تعمیم نباشد. همچنین تفاوت‌های اجتماعی، اقلیمی و غیره می‌تواند در نتایج اثرگذار باشد. این مطالعه یک مطالعهٔ مقطعی است و نمی‌تواند رابطهٔ علی و معلولی بین متغیرها را کشف کند. بنابراین، به نظر می‌رسد که برای درک بهتر این موضوع بهتر است مطالعات طولی انجام شود. با توجه به اینکه تغییر پاسچر یک فرایند زمان‌بر است، نمی‌توان عدم مشاهدهٔ رابطهٔ بین ارگونومی میز و صندلی با پاسچر دانش‌آموزان را به معنی نبود رابطه بین این متغیرها تفسیر کرد.

نتیجه‌گیری

وضعیت ارگونومی میز و نیمکت مدارس ابتدایی شهر کرج در مقطع ششم ابتدایی در حد قابل قبول نبود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود برای جلوگیری عواقب احتمالی آن، استانداردسازی آنها در دستور کار قرار گیرد. از طرفی به نظر می‌رسد قرارگرفتن طولانی‌مدت در وضعیت‌های نادرست که علت آن ممکن است ارگونومی نامناسب میز و نیمکت مدارس باشد، ممکن است در

بلندمدت عوارض و اختلالات متعددی را برای دانش‌آموزان به همراه داشته باشد.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از همکاری صمیمانهٔ ادارهٔ آموزش‌وپرورش استان البرز سپاسگزاریم. برای اجرای این طرح از هزینه‌های شخصی محققین استفاده شده است.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

منابع مالی

منابع مالی این مطالعه توسط نویسندگان تامین شده است.

References

1. Perruccio AV, Yip C, Power JD, Canizares M, Badley EM. Discordance between population impact of musculoskeletal disorders and scientific representation: a bibliometric study. Arthritis Care & Research. 2019; 71(1):56-60. [DOI:10.1002/acr.23583] [PMID]
2. Rothrauff BB, Pirosa A, Lin H, Sohn J, Langhans MT, Tuan RS. Stem cell therapy for musculoskeletal diseases. In ? editors. Principles of Regenerative Medicine. Berlin: Elsevier; 2019. [DOI:10.1016/B978-0-12-809880-6.00054-0]
3. Azabagic S, Spahic R, Pranjic N, Mulic M. Epidemiology of musculoskeletal disorders in primary school children in bosnia and herzegovina. Materia Socio-Medica. 2016; 28(3):164-7. [DOI:10.5455/msm.2016.28.164-167] [PMID] [PMCID]
4. Grimes P, Legg S. 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-Environment System. 2004; 7(1):1-9. [DOI:10.1618/jhes.7.1]
5. Delele M, Janakiraman B, Bekele Abebe A, Tafese A, van de Water ATM. Musculoskeletal pain and associated factors among Ethiopian elementary school children. BMC Musculoskeletal Disorders. 2018; 19(1):276. [DOI:10.1186/s12891-018-2192-6] [PMID] [PMCID]
6. Becker AJ, Heathcote LC, Timmers I, Simons LE. Precipitating events in child and adolescent chronic musculoskeletal pain. Pain Reports. 2018; 3(1):e665. [DOI:10.1097/PR9.0000000000000665] [PMID] [PMCID]
7. Clinch J. Chronic Musculoskeletal pain in adolescence and young adulthood. In: McDonagh JE, Tattersall RS, editors. Adolescent and Young Adult Rheumatology in Clinical Practice. Cham. Berlin: Springer; 2019. [DOI:10.1007/978-3-319-95519-3_12]
8. Joergensen AC, Hestbaek L, Andersen PK, Nybo Andersen AM. Epidemiology of spinal pain in children: a study within the Danish National Birth Cohort. European Journal of Pediatrics. 2019; 178(5):695-706. [DOI:10.1007/s00431-019-03326-7] [PMID] [PMCID]
9. Cowie J. Visualising and treating pain in children. The Journal of Pain. 2019; 20(4):S72. [DOI:10.1016/j.jpain.2019.02.089]
10. Hänninen O, Koskelo R. Adjustable tables and chairs correct posture and lower muscle tension and pain in high school students. Proceedings of the XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association; Day ?, Month ?, Country ?; 2003.
11. da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. American Journal of Industrial Medicine. 2010; 53(3):285-323. [DOI:10.1002/ajim.20750] [PMID]
12. Meshgin S, Sheikhhoseini R, Balouchi R. The relationship between upper body posture with physical activity, psychological properties and electronic entertainment using measures in female primary students in Tehran. Journal of Ergonomics. 2018; 6(2):7-15. [DOI:10.30699/jergon.6.2.7]
13. Desouzart G, Filgueiras E, Matos R, Dagge R, editors. Postural Education: correlation between postural habits and musculoskeletal pain in school age children; In ? editors ?. Book ?. Berlin: Springer International Publishing; 2016. [DOI:10.1007/978-3-319-41983-1_23]
14. Lee Y, Kim YM, Lee JH, Yun MH. Anthropometric mismatch between furniture height and anthropometric measurement: A case study of Korean primary schools. International Journal of Industrial Ergonomics. 2018; 68:260-9. [DOI:10.1016/j.ergon.2018.08.010]
15. Oyewole SA, Haight JM, Freivalds A. The ergonomic design of classroom furniture/computer work station for first graders in the elementary school. International Journal of Industrial Ergonomics. 2010; 40(4):437-47. [DOI:10.1016/j.ergon.2010.02.002]
16. Al-Hinai N, Al-Kindi M, Shamsuzzoha A. An Ergonomic Student Chair Design and Engineering for Classroom Environment. International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research. 2018; 7(5):534-43. [DOI:10.18178/ijmerr.7.5.534-543]
17. Boudrifa H, Slimani S, Oubrahem O, Ghachi M. The Effect of Prolonged Sitting on Students. In ? editors. Occupational and Environmental Safety and Health. Berlin: Springer; 2019. [DOI:10.1007/978-3-030-14730-3_27]

18. Gunzburg R, Balagué F, Nordin M, Szpalski M, Duyck D, Bull D, et al. Low back pain in a population of school children. European Spine Journal. 1999; 8(6):439-43. [DOI:10.1007/s005860050202] [PMID] [PMCID]

19. Panagiotopoulou G, Christoulas K, Papanckolaou A, Mandroukas K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. Applied Ergonomics. 2004; 35(2):121-8. [DOI:10.1016/j.apergo.2003.11.002] [PMID]

20. Hafezi R, Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Akbari H, Akbari H. An analysis of anthropometric data on Iranian primary school children. Iranian Journal of Public Health. 2010; 39(4):78.

21. Habibi E, Asaadi Z, Hosseini SM. Proportion of elementary school pupils' anthropometric characteristics with dimensions of classroom furniture in Isfahan, Iran. Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences. 2011; 16(1):98.

22. Khakhali-Zavieh M, Parnian-Pour M, Karimi H, Mobini B, Kazem-Nezhad A. The Validity and reliability of measurement of thoracic kyphosis using flexible ruler in postural hyper kyphotic patients. Archives of Rehabilitation. 2003; 4(3):18-23.

23. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi T, Tavanai A, Moussavi S. The Iranian flexible ruler reliability and validity in lumbar lordosis measurements. World Journal of Sport Sciences. 2009; 2(2):95-9.

24. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2014; 27(1):7-16. [DOI:10.3233/BMR-130411] [PMID]

25. Parcells C, Stommel M, Hubbard RP. Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: Empirical findings and health implications. Journal of Adolescent Health. 1999; 24(4):265-73. [DOI:10.1016/S1054-139X(98)00113-X]

26. Gouvali MK, Boudolos K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. Applied Ergonomics. 2006; 37(6):765-73. [DOI:10.1016/j.apergo.2005.11.009] [PMID]

27. Namnik N, Negahban H, Salehi R, Shafizadeh R, Tabib MS. Validity and reliability of Persian version of the Specific Nordic questionnaire in Iranian industrial workers. Work. 2016; 54(1):35-41. [DOI:10.3233/WOR-162268] [PMID]

28. Parvez M, Parvin F, Shahriar M, Kibria G. Design of ergonomically fit classroom furniture for primary schools of Bangladesh. Journal of Engineering. 2018; Article ID: 3543610 [DOI:10.1155/2018/3543610]

29. Dianat I, Karimi MA, Hashemi AA, Bahrampour S. Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: proposed dimensions based on anthropometric data. Applied Ergonomics. 2013; 44(1):101-8. [DOI:10.1016/j.apergo.2012.05.004] [PMID]

30. Altaboli A, Belkhear M, Bosenina A, Elfsei N. Anthropometric evaluation of the design of the classroom desk for the fourth and fifth grades of benghazi primary schools. Procedia Manufacturing. 2015; 3:5655-62. [DOI:10.1016/j.promfg.2015.07.778]

31. Jayaratne K. Making a difference: ergonomics for children in developing countries. Abingdon: Taylor & Francis; 2012.

32. Yousefi B. The relationship between some characteristics of ergonomic desks and chairs of schools with anthropometric indices of male students of Kermanshah city and abnormalities of the spine and musculoskeletal upper limb. Harakat. 2006; 26:23-40.

33. Drzał-Grabiec J, Snela S, Rykała J, Podgórska J, Rachwal M. Effects of the sitting position on the body posture of children aged 11 to 13 years. Work. 2015; 51(4):855-62. [DOI:10.3233/WOR-141901] [PMID]

34. Yoosefy B. A study of the relationship among come ergonomic features of school desks & benches and anthropometry indices of male students from kermanshah plus prevalence of spinal column and upper skeletal organ abnormalities. 2006.

35. Azuan M, Zailina H, Shamsul B, Asyiqin N, Azhar M, Aizat IS. Neck, upper back and lower back pain and associated risk factors among primary school children. Journal of Applied Sciences. 2010; 10(5):431-5. [DOI:10.3923/jas.2010.431.435]

36. Perquin CW, Hazebroek-Kampschreur AAJM, Hunfeld JAM, Bohnen AM, van Suijlekom-Smit LWA, Passchier J, et al. Pain in children and adolescents: a common experience. Pain. 2000; 87(1):51-8. [DOI:10.1016/S0304-3959(00)00269-4]

37. Murphy S, Buckle P, Stubbs D. Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. Applied Ergonomics. 2004; 35(2):113-20. [DOI:10.1016/j.apergo.2004.01.001] [PMID]

38. Syazwan A, Azhar MM, Anita A, Azizan H, Shaharuddin M, Hanafiah JM, et al. Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. Journal of Pain Research. 2011; 4:287-96. [DOI:10.2147/JPR.S22281] [PMID] [PMCID]