

Review Paper



Impacts of New Communication Technologies on Skeletal Abnormalities in Children's Upper Limbs: A Review

Yaser Ghasemzadeh Beydokhty¹ , *Ali Fatahi¹

1. Department of Sports Biomechanics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.



Citation: Ghasemzadeh Beydokhty Y, Fatahi A. Impacts of New Communication Technologies on Skeletal Abnormalities in Children's Upper Limbs: A Review (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2024;10(1):36-52. <https://doi.org/10.61186/JSportBiomech.10.1.36>
 <https://doi.org/10.61186/JSportBiomech.10.1.36>



Article Info:

Received: 25 Jan. 2024

Accepted: 14 April 2024

Available Online: 3 June 2024

Keywords:

New technologies, Skeletal abnormalities, Elementary school children, Upper limbs

ABSTRACT

Objective This research aims to investigate the issues arising from prolonged usage of modern electronic technologies by reviewing relevant literature. Specifically, we examine the impact of mobile phones, tablets, and computers on postural control and skeletal abnormalities among children.

Methods Articles were selected based on the research objective by conducting a thorough review of specialized biomechanics databases and considering input and output indicators.

Results The investigation revealed that modern electronic technologies, particularly among children aged 6 to 11 years, can contribute to various skeletal and muscular abnormalities in the upper limbs (e.g., rounded shoulders). Body postures adopted while using these technologies (e.g., sitting, lying down), as well as the use of one-handed versus two-handed postures, significantly affect pressure distribution and muscle and skeletal health. Other notable issues include vision problems, adaptability challenges during childhood, and psychological and social implications.

Conclusion The review of studies underscores the potential adverse effects of prolonged usage of modern electronic technologies, particularly among elementary school children. With the rise of virtual education in recent years, these technologies have become increasingly prevalent and may contribute to significant limb abnormalities and associated problems. Vision impairments due to prolonged screen time, as well as psychological, social, and adaptational challenges, add further pressure on children.

*** Corresponding Author:**

Ali Fatahi

Address: Department of Sports Biomechanics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (912) 5607581

E-mail: ali.fatahi@iauctb.ac.ir

Extended Abstract

1. Introduction

Improper postures maintained during prolonged work and job assignments can result in musculoskeletal. Due to the significant increase in the usage of hand-held digital devices and smartphones in society, particularly among individuals aged 20 to 35, a range of issues has emerged. In addition to musculoskeletal problems, there is a rising trend of complications such as smartphone addiction, social relationship damage, social isolation, anxiety, and depression among users (1, 2). These factors have accelerated the progression of physical health problems among users (3). A large portion of individuals using hand-held digital devices, including computers, laptops, digital games, and smartphones, are susceptible to developing musculoskeletal disorders in their upper limbs due to prolonged exposure to incorrect body positions (4). Furthermore, among the contributing factors to skeletal disorders in the upper body among frequent and long-term smartphone users is the pressure exerted on these areas (5).

2. Methods

This study collected research conducted on the impact of new communication technologies, such as mobile phones, tablets, and personal computers, particularly from 2013 to 2023. Keywords used for the search included: smartphone, tablet, computer, upper limb deformity, children, elementary school children, muscle and skeletal pain, posture, muscle function, skeletal muscle abnormalities, visual balance system, biomechanical methods, and mental capabilities. Searches were conducted in Latin across journals and websites.

3. Results

A study examining the daily use of mobile phones among students aged 6 to 11 revealed that the sitting position significantly increased neck flexion compared to standing. Additionally, neck flexion was observed to increase when holding a mobile phone with two hands or while typing (6). Another study involving 10-13-year-old female students identified factors influencing skeletal abnormalities within the human skeletal system (7). In a study of 1642 Japanese children aged 6 to 8 in their first year of elementary school, routine and frequent mobile phone use was found to be associated with childhood behavioral problems (8). A review article systematically investigating musculoskeletal disorders, abnormalities, and pain among primary school dancers in Hong Kong found increased activity in the upper trapezius muscles, erector spinae, and neck extensor muscles, as well as increased head bending angle, head tilt angle, and forward head movement during smartphone use (9). Research conducted in Thailand highlighted that prolonged smartphone use exceeding 60 minutes, particularly among children aged 6 to 9, was a significant factor in musculoskeletal pain (10).

4. Conclusion

The results indicate that excessive use of virtual space by students in educational and recreational activities may have several detrimental effects on skeletal health. Notably, it significantly increases neck flexion compared to the standing position. Furthermore, neck flexion is observed to increase when holding a mobile phone with two hands or while typing. Additionally, significant differences were found in the upper limb position between short-term and long-term users of smartphones, as well as between men and women regarding shoulder position. It appears that smartphone usage in a seated position alters the angle of the head and neck more than when standing, potentially contributing to musculoskeletal disorders. Prolonged smartphone use, particularly exceeding 60 minutes, emerges as a significant factor in the development of musculoskeletal pain, especially among children aged 6 to 9 years. Approximately 53% of students reported using their smartphones while lying down, with prone positioning during smartphone use being 7.37 times more hazardous than sitting (6, 12-14).

Table 1. The results of the articles that have discussed the skeletal abnormalities of children regarding new technologies.

Authors	Title	Results
Vahedi et al. (6)	Investigating the long-term effects of mobile phones on neck and shoulder injuries	The study findings reveal that the sitting position significantly increases neck flexion compared to the standing position. Additionally, neck flexion increases when holding the mobile phone with two hands and while typing.
Masumi et al. (7)	The effect of the duration of using a smart mobile phone on the head and shoulder condition	Significant differences were observed in the position of the upper limb between short-term and long-term users of smart mobile phones ($P=0.033$), as well as in shoulder position between men and women ($P=0.002$). However, there was no significant difference regarding the position of the head, and no difference was found between men and women ($p=0.436$).
Jian Wang et al. (11)	To determine the association between excessive smartphone use and visual impairment	Excessive smartphone use was not significantly associated with myopia, poor vision, or blurred vision. However, these visual disturbances were more prominent in children.
Hosokawa et al. (8)	The relationship between the use of mobile technology and children's adjustment in primary school age	Regular use of mobile devices was significantly associated with behavioral problems compared to infrequent use. These results suggest that routine and frequent use of mobile devices is linked to behavioral problems in childhood.
Eitivipart et al. (9)	Musculoskeletal disorders and pain associated with smartphone use	Increased activity was found in the upper trapezius muscles, erector spinae, and neck extensor muscles. Moreover, head bending angle, head tilt angle, and forward head movement were observed to increase with smartphone use. Additionally, the angle of the head and neck was found to change more while sitting compared to standing. The study suggests that smartphone use may contribute to musculoskeletal disorders and assist in slowing muscular skeletal disorders.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

There were no ethical considerations to be addressed in this research.

Funding

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

Authors' contributions

All authors contributed equally to preparing the article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله مروری

مروری بر فناوری‌های نوین ارتباطی و ناهنجاری‌های اسکلتی اندام فوقانی کودکان

یاسر قاسم‌زاده بیدختی^۱، *علی فتاحی^۱

۱. گروه بیومکانیک ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۵ بهمن ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۲۶ فروردین ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۱۴ خرداد ۱۴۰۳

چکیده

هدف این پژوهش به دنبال این موضوع است تا با بررسی مقالات انجام شده در خصوص مشکلات ناشی از استفاده طولانی مدت فناوری‌های نوین الکترونیکی؛ تلفن همراه، تبلت و رایانه ... را در کنترل پاسچر ناهنجاری‌های اسکلتی در بین کودکان بررسی نماید.

روش‌ها در این پژوهش با توجه به هدف تعیین شده با بررسی مقالات در پایگاه‌های تخصصی بیومکانیک از سال ۲۰۱۳ الی ۲۰۲۳ و با توجه به معیارهای ورودی و خروجی ۱۴ مقاله نهایی تعیین و انتخاب شدند.

یافته‌ها بررسی نشان داد فناوری‌های نوین الکترونیکی در بین کودکان ۶ تا ۱۱ ساله می‌تواند ناهنجاری‌های متعدد اسکلتی و عضلانی در اندام‌های فوقانی (گردن، شانه) ایجاد نماید که حالت‌های بدنی استفاده از این فناوری‌ها (حالت نشسته، خوابیده و ایستاده و همچنین استفاده از حالت یک دست و دو دست) در فشارهای وارده و مشکلات عضلانی و اسکلتی می‌تواند تأثیر بسزایی داشته باشد. مشکلات بینایی، سازگاری در سنین ابتدایی کودکان و نیز مشکلات روانی، اجتماعی نیز از دیگر موارد قابل اشاره می‌باشد.

نتیجه‌گیری بررسی مطالعات صورت گرفته نشان داد استفاده طولانی مدت از فناوری‌های نوین الکترونیکی در سنین کودکان مقطع ابتدایی که در چند سال اخیر به دلیل آموزش‌های مجازی تدریس در آموزش و پرورش افزایش صعودی داشته است، می‌تواند باعث مشکلات و ناهنجاری‌های اندام فوقانی گردد. مشکلات در بینایی کودکان به دلیل استمرار در استفاده و نیز مشکلات روانی، اجتماعی، سازگاری از دیگر مواردی است که می‌تواند سلامت کودکان را تحت شعاع قرار دهد.

کلید واژه‌ها:

فناوری‌های نوین،
ناهنجاری‌های اسکلتی، کودکان
دوره ابتدایی، اندام فوقانی

*نویسنده مسئول:

علی فتاحی

آدرس: گروه بیومکانیک ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تلفن: ۵۶۰۷۵۸۱ (۹۱۲) +۹۸

ایمیل: ali.fatahi@iauctb.ac.ir

مقدمه

با توجه به افزایش بی‌شمار کاربران وسایل دیجیتالی دستی و تلفن همراه هوشمند در جوامع و میزان وابستگی کاربران در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۵ سال به آن‌ها علاوه بر ایجاد مشکلات اسکلتی - عضلانی شاهد عوارضی روزافزون مانند اعتیاد به تلفن همراه هوشمند، صدمه به روابط اجتماعی، منزوی شدن، اضطراب و افسردگی در کاربران آن هستیم (۱، ۲). به گونه‌ای که این عوامل به سرعت گرفتن روند تخریبی مشکلات جسمانی در کاربران منجر شده است (۳).

اغلب کاربران استفاده‌کننده از وسایل دیجیتالی دستی مثل کامپیوتر، لپ‌تاپ، بازی‌های دیجیتالی، تلفن همراه هوشمند و ... پتانسیل ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام فوقانی را دارند که به علت قرار گرفتن بلندمدت در وضعیت نادرست بدن اتفاق می‌افتد (۴). همچنین از دیگر علت‌های ایجاد اختلالات اسکلتی در ناحیه بالاتنه، برای استفاده‌کنندگان مکرر و طولانی از تلفن همراه، نیروی وارده به این نواحی است، چراکه منبع اکثر اختلالات در اندام فوقانی وارد شدن نیروی زیاد به گردن و عضلات کمر بند شانه مخصوصاً در کارهای تکراری با بار کم - مثل استفاده طولانی از تلفن همراه است که به فعال شدن بیش‌ازاندازه واحدهای حرکتی با آستانه پایین منجر می‌شود (۵).

کودکان در رده سنی ۶ الی ۱۱ سال که جامعه هدف این پژوهش نیز می‌باشد، زمان زیادی را صرف استفاده از فناوری‌های نوین الکترونیکی می‌کنند، با توسعه فناوری‌های جدید قابل‌حمل و دسترسی فوری، مانند گوشی‌های هوشمند و تبلت‌های دیجیتال، به سرعت در حال افزایش است. اگرچه مطالعات قبلی اثرات رسانه‌های سنتی را بر رشد کودکان بررسی کرده‌اند، شواهد محدودی در مورد تأثیر استفاده از دستگاه تلفن همراه وجود دارد. پژوهش‌هایی مبنی بر رابطه بین استفاده از تلفن همراه هوشمند و اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام فوقانی انجام شده است. کانگ^۲ و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که هنگام استفاده از تلفن همراه هوشمند اغلب کاربران در وضعیت‌های نادرست بدنی قرار می‌گیرند، خم کردن گردن به سمت پایین برای نگاه کردن به صفحه‌نمایش تلفن همراه هوشمند و حفظ این وضعیت به مدت طولانی (۶، ۷).

تکرار این وضعیت بدنی ممکن است در بلندمدت اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام فوقانی مانند سندروم متقاطع فوقانی^۱ ایجاد کند (۷). واحدی (۸)، معصومی (۹)، وانگ^۴ (۱۰)، استراکر^۵ (۱۱) به ارتباط معنی‌داری بین استفاده طولانی مدت از تلفن همراه هوشمند با ناهنجاری‌های دیگر در اندام فوقانی و به دنبال آن اختلال در عملکرد آن دست پیدا کرده‌اند. کاربران گوشی همراه برای زمان طولانی حرکات تکراری را در پاسچر ثابت داشتند و تصور می‌شود که این فاکتورها در افزایش احتمال بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی تأثیرگذارند.

این تحقیقات نشان داده است همچنین استفاده بیش‌ازحد از تلفن‌های هوشمند به عنوان یک عامل خطر بالقوه قابل تغییر ذکر شده است که می‌تواند منجر به اختلال بینایی شود. با این حال، ارتباط گزارش شده بین استفاده بیش‌ازحد از تلفن هوشمند و اختلال بینایی متناقض بوده است. در این پژوهش به دنبال این موضوع هستیم تا با بررسی مقالات انجام شده در خصوص مشکلات ناشی از استفاده طولانی مدت فناوری‌های نوین الکترونیکی، تلفن همراه، تبلت و رایانه ... را در کنترل پاسچر ناهنجاری‌های اسکلتی در بین کودکان بررسی نماییم.

1. Hand held device
2. Kang
3. Upper crossed syndrome
4. Wang
5. Stracker

روش‌شناسی

در این مطالعه پژوهش‌های انجام شده در زمینه تأثیر فناوری‌های نوین ارتباطی نظیر گوشی همراه، تبلت و رایانه شخصی در مهر و موم‌های اخیر، به‌ویژه از سال ۲۰۱۳ تا سال ۲۰۲۳ جمع‌آوری شد. این مقالات از طریق جستجو در منابع الکترونیکی در پایگاه‌های تخصصی ساینس دایرکت، گوگل اسکالر، پاب مد و همچنین سایت‌های معتبر مقالات داخلی، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، ایرانداک از سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۴۰۲ بررسی شد.

واژگان کلیدی فارسی برای جستجو شامل موارد: گوشی همراه هوشمند، تبلت، رایانه، ناهنجاری اندام فوقانی و کودکان بود و از واژگان گوشی همراه، تبلت و رایانه شخصی، تکنولوژی‌های نوین الکترونیکی و همراه، کودکان، دوره ابتدایی، درد عضلانی و اسکلتی، پاسچر و فعالیت عضلانی، ناهنجاری‌های اسکلتی عضلانی و سیستم تعادلی بینایی، روش‌های بیومکانیکی و قابلیت‌های ذهنی جهت جستجوی لاتین در مجلات و سایت‌ها استفاده شد.

کلیه مقالاتی که در مورد فناوری‌های نوین الکترونیکی از قبیل گوشی همراه هوشمند، تبلت، لپ‌تاپ و تأثیرات آن در ناهنجاری‌های اندام‌های فوقانی در سن کودکان رده سنی ۶ الی ۱۱ سال در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به تأکید بر روی ناهنجاری‌های اندام فوقانی و آسیب‌های احتمالی استفاده از فناوری‌های نوین در این مورد، کلیه چکیده مقالات مرتبط بعد از لیست بندی معیارهای تعریف شده، مورد بررسی قرار گرفت.

در این جستجو ملاک‌های خارج شدن مقاله و پژوهش از حیطه مقاله مروری شامل موارد زیر بود:

- قرار نداشتن رده سنی در بازه تعریف‌شده در پژوهش حاضر (شش الی یازده سال)
 - دارای بودن ناهنجاری و مشکلات اسکلتی هم‌زمان با استفاده از فناوری‌های نوین (ناهنجاری‌های مادرزادی)
 - وجود ناهنجاری‌های اسکلتی اندام تحتانی و ستون فقرات
- مقالات در خصوص تأثیرات فناوری‌های نوین (گوشی همراه، تبلت، رایانه و ...) بر ناهنجاری‌های اسکلتی اندام فوقانی کودکان: ۴۸
- مقالاتی که پس از غربالگری در تحقیق استفاده شده است: ۱۴ (شکل ۱).

1. Mobile technology
2. Tablet computer, desktop computer
3. Mobile technology

شناسایی	جستجو در پایگاه‌های تخصصی، ساینس دایرکت، گوگل اسکالر، پاب مد و همچنین سایت‌های معتبر مقالات داخلی، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، ایرانداک
غربالگری	مقالاتی که بر اساس عنوان و چکیده در بررسی اولیه مورد تأیید بود: ۴۸ حذف موارد تکراری: ۶ مواردی که باعث خروج از مطالعه گردید: نبودن بازه سنی در محدوده مورد تحقیق (۶ الی ۱۱ سال) دارای بودن ناهنجاری و مشکلات اسکلتی هم‌زمان با استفاده از فناوری‌های نوین (ناهنجاری‌های مادرزادی) وجود ناهنجاری‌های اسکلتی اندام تحتانی و ستون فقرات
دارای شایستگی ورود	پس از حذف مقالات تکراری و غربالگری مقالات که مجوز ورود به مطالعه را دریافت نمودند: ۱۴
مقالات مرتبط و مشمول	مقالاتی که در خصوص تأثیرات فناوری‌های نوین الکترونیکی بر ناهنجاری‌های اندام فوقانی کودکان و با اهداف مورد تطبیق بود: ۱۱

شکل ۱. نحوه بررسی کیفیت مقالات.

نتایج

با استفاده از کلیدواژه‌های مقاله و جستجو در منابع لاتین و فارسی تعداد ۴۸ مقاله مرتبط با موضوع شناسایی شد. در مرحله بررسی معیارهای ورودی و خروج و بررسی چکیده و اصل مقالات در بررسی نهایی ۱۴ مقاله تعیین گردید. در آخرین مرحله ۱۱ مقاله مجوز ورود به مقاله را دریافت نمودند (جدول ۱). گروه سنی در مطالعات انجام شده در رده سنی ۶ الی ۱۱ سال می‌باشد. تأکید اصلی کلیه مطالعات بر ناهنجاری‌های ایجاد شده از طریق استفاده طولانی‌مدت از فناوری‌های نوین الکترونیکی دارد. در مقالاتی مورد بررسی ناهنجاری اندام فوقانی به‌عنوان زمینه اصلی در آناتومی اسکلتی مدنظر بوده است. دامنه سنی در این تحقیقات بین ۶ الی ۱۱ سال بوده است.

در یک تحقیق انجام‌شده به بررسی استفاده از تلفن همراه در زندگی روزمره دانش‌آموزان رده سنی ۶ الی ۱۲ سال پرداخته و استفاده بلندمدت از وسایل الکترونیکی را یکی از دلایل افزایش درد و ناراحتی در گردن، شانه، شست دانسته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد وضعیت نشسته به‌طور معناداری به افزایش خمش گردن در مقایسه با وضعیت ایستاده می‌انجامد. همچنین خمش گردن هنگام در دست گرفتن گوشی همراه به‌صورت دودستی و همچنین حین تایپ کردن افزایش می‌یابد (۸). در مطالعه دیگر در خصوص تأثیرات طولانی‌مدت استفاده از نوآوری‌های الکترونیکی بر اندام فوقانی و به‌ویژه شانه و دست در بین دانش‌آموزان دوره ابتدایی و متوسطه در جزیره کیش به تعداد ۵۰ نفر پرداخته است اختلاف معنی‌دار میان وضعیت اندام فوقانی در دو گروه کاربر کوتاه‌مدت و کاربر

بلندمدت استفاده از تلفن همراه هوشمند ($P = ۰/۰۳۳$) و همچنین وضعیت شانه میان زنان و مردان ($P = ۰/۰۰۲$) بود، اما در مورد وضعیت قرارگیری سر اختلاف معنی‌داری بین زنان و مردان وجود نداشت (۹).

در پژوهش دیگری در دانش‌آموزان ۱۰ الی ۱۳ ساله دختر به اجرا در آمده است که به تمرینات اصلاحی در استفاده طولانی‌مدت از گوشی‌های همراه نیز ورود پیدا کرده است. نتایج آن بیانگر عوامل تأثیرگذار بر ناهنجاری‌های اسکلتی بر سیستم اسکلتی انسان می‌باشد. نتایج حاکی از آن است که میانگین شدت درد و ناتوانی مچ دست پس از ۸ هفته تمرینات کششی که با کنترل اثر پیش‌آزمون برای انجام تمرینات کششی و گروه کنترل از نظر متغیر شدت درد و ناتوانی مچ دست تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < ۰/۰۵$) و بین دو گروه انجام تمرینات مقاومتی و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < ۰/۰۵$). همچنین بین دو گروه انجام تمرینات ترکیبی (کششی و مقاومتی) و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد. ($P < ۰/۰۵$) (۱۲). در تحقیق دیگر تأثیرات طولانی‌مدت استفاده از گوشی‌ها همراه بر سیستم بینایی و عوامل مضر در این مطالعه پرداخته است. در این تحقیق که در ۵ طیف متفاوت سنی در بین زنان و مردان پرداخته است با بررسی نتایج در طیف کودکان کمتر از ۱۱ سال در این تحقیق نتایج بررسی شده است. هرچند در نتایج نشان می‌دهد استفاده بیش‌ازحد از تلفن هوشمند به‌طور قابل‌توجهی با نزدیک‌بینی، دید ضعیف یا تاری دید مرتبط نیست. باین‌حال، این اختلالات بینایی با هم در کودکان نسبت به بزرگسالان آشکارتر بود و برای ۴ کارآزمایی کنترل‌شده، گروه‌های استفاده بیش‌ازحد از گوشی‌های هوشمند نمرات عملکرد بصری بدتری را در مقایسه با گروه‌های کم استفاده نشان دادند (۱۰). در پژوهش دیگری که بر روی ۱۶۴۲ کودک ژاپنی دوره اول ابتدایی در ده سنی ۶ الی ۸ سال انجام شده است و علاوه بر ناهنجاری اسکلتی در حوزه رفتاری کودکان نیز ورود انجام شده است. در این تحقیق در جهت روشن کردن ارتباط بین استفاده از دستگاه تلفن همراه و تنظیم کودک انجام شد از میان شرکت‌کنندگان، ۲۳۰ نفر (۱۴٪) کاربر معمولی (۶۰ دقیقه یا بیشتر در یک روز معمولی) و ۱۴۱۲ (۸۶٪) کاربر غیرمعمول (زیر ۶۰ دقیقه در یک روز معمولی) بودند. نسبت به استفاده غیرمعمول، استفاده منظم از دستگاه‌های تلفن همراه به‌طور قابل‌توجهی با مشکلات رفتاری و بیش‌فعالی/بی‌توجهی مرتبط بود. بر اساس این نتایج، به نظر می‌رسد استفاده روتین و مکرر از دستگاه‌های تلفن همراه با مشکلات رفتاری در دوران کودکی مرتبط است (۱۳). مقاله مروری دیگری که هدف آن بررسی سیستماتیک بر روی اختلالات و ناهنجاری اسکلتی و عضلانی و درد بر روی دختران دانش‌آموز دوره ابتدایی هنگ‌کنگ می‌باشد، نتایج آن حاکی از آن است که فعالیت ماهیچه‌های ذوزنقه فوقانی، ارکتور اسپاینا و عضلات بازکننده گردن و همچنین زاویه خم شدن سر، زاویه شیب سر و جابجایی سر به جلو افزایش می‌یابد که در طول استفاده از گوشی هوشمند افزایش یافته است. همچنین به نظر می‌رسد استفاده از گوشی هوشمند در حالت نشسته باعث تغییر بیشتر زاویه سر و گردن نسبت به حالت ایستاده می‌شود. استفاده از گوشی‌های هوشمند ممکن است به اختلالات اسکلتی عضلانی کمک کند (۱۴). در مقاله دیگری در خصوص استفاده از ابزار خاص قلم در تبلت‌ها و گوشی‌ها همراه بررسی شد، هدف از این مطالعه ارزیابی اندازه (وزن)، جهت‌گیری، شکل گرفتن، بافت و شکل قلم بر بهره‌وری، بیومکانیک و قابلیت استفاده ذهنی و خستگی زمانی که تبلت فقط با دست چپ نگه‌داشته می‌شد، بود. در مجموع ۱۵ پسر و ۱۵ آزمودنی دختر، در سنین ۶ تا ۱۶ سال، هشت تبلت و سه قلم را آزمایش کردند. تبلت‌های بزرگ‌تر و سنگین‌تر قابلیت استفاده و بیومکانیک بسیار بدتری داشتند و استفاده از آن‌ها با یک دست باید محدود شود. قلم با دستگیره مخروطی (۹/۵ - ۷/۵ میلی‌متر) یا دستگیره بزرگ‌تر (۷/۶ میلی‌متر) قابلیت استفاده و بیومکانیک بهتری نسبت به قلم کوچک‌تر (۵ میلی‌متر) داشت. تفاوت معنی‌داری در بهره‌وری بین ویژگی‌های طراحی وجود نداشت (۱۵).

در تحقیقی بر بررسی پاسچر و کنترل عضلانی در هنگام استفاده از گوشی‌های هوشمند و تبلت در کودکان که بر کودکان میانگین سنی ۵-۶ با یک تکلیف حرکتی انجام گردید. هدف اصلی این مطالعه مقایسه وضعیت و فعالیت عضلانی کودکان با استفاده از رایانه لوحی با وضعیت بدنی و فعالیت عضلانی کودکان با استفاده از رایانه رومیزی و فناوری کاغذ بود. هجده کودک (میانگین سنی ۵-۶ سال) یک کار رنگ‌آمیزی را در شرایط تبلت، رومیزی و کاغذ انجام دادند. وضعیت سه‌بعدی و فعالیت عضلات اطراف گردن و شانه مورد ارزیابی قرار گرفت. استفاده از رایانه لوحی مشابه استفاده از کاغذ بود، با وضعیت ستون فقرات خنثی کمتر، وضعیت کتف بالاتر و دوزنقه فوقانی و فعالیت ستون فقرات اراکتوری گردنی بیشتر بود. این با تنوع بیشتر وضعیت و فعالیت عضلانی جبران شد. استفاده از رایانه لوحی به‌وضوح استرس‌های اسکلتی - عضلانی متفاوتی نسبت به استفاده از رایانه رومیزی دارد (۱۱). در مقاله دیگری استفاده معاصر از دستگاه‌های فناوری اطلاعات توسط کودکان در یک مدرسه دارای مزیت اجتماعی-آموزشی را توصیف می‌کند. نمونه‌ای متشکل از ۹۲۴ کودک (۵۰ درصد دختر) از کلاس‌های ۵ تا ۱۲ (سنین ۱۰ تا ۱۹ سال) یک نظرسنجی آنلاین را در کلاس تکمیل کردند. کل استفاده روزانه از فناوری برای دختران (میانگین ۲۱۹-۱۴۸ دقیقه در روز) و پسران (۲۰۷-۱۴۲)، ($p < 0.05$) زیاد و مشابه بود. رایانه لوحی دستگاه غالبی بود که در کلاس‌های ۵ تا ۹ استفاده می‌شد و رایانه لپ‌تاپ دستگاه غالب در کلاس‌های ۱۰ تا ۱۲ بود. الگوهای قرار گرفتن تحت تأثیر تعاملات جنسیت، دستگاه، درجه و هدف استفاده قرار گرفت. برای مثال، دختران برای مقاصد اجتماعی برای کلاس‌های ۱۰ و ۱۱ بیشتر از پسران از تلفن همراه استفاده می‌کردند، اما کلاس ۱۲ نه. درحالی‌که نگرش کودکان به استفاده از فناوری مثبت بود، علائم اسکلتی عضلانی و بصری معمولاً گزارش می‌شد. ساعت در روز استفاده از تبلت و تلفن با ناراحتی گردن/شانه مرتبط بود (۱۶).

در مقاله دیگری مطالعه مقطعی با هدف بررسی ارتباط بین استفاده از وسایل الکترونیکی با شیوع و شدت علائم اسکلتی - عضلانی، علائم بینایی، سلامت روانی اجتماعی و کیفیت زندگی در کودکان و نوجوان به تعداد ۱۰۵۸ کودک و نوجوان ۹ تا ۱۷ ساله انجام شده است. در این تحقیق شصت و یک درصد و ۷۸ درصد از کل دانش‌آموزان به ترتیب بیش از ۲ ساعت در روز در طول روزهای مدرسه و تعطیلات آخر هفته و تعطیلات از وسایل الکترونیکی استفاده می‌کردند، نتایج نشان داد استفاده بیش‌ازحد از وسایل الکترونیکی با افزایش شیوع و شدت علائم جسمی و روانی اجتماعی همراه بود و این استفاده در نوجوانان نسبت به کودکان بیشتر است (۱۷). در تحقیق دیگر که به دنبال یافتن پیش‌بینی کننده‌های درد اسکلتی عضلانی در دانش‌آموزان دبستانی با استفاده از تلفن‌های هوشمند در تایلند بر روی ۲۳۳ کودکان ۶ تا ۹ سال با استفاده از پرسشنامه پرداخته است. یکی از عوامل مهم در ایجاد درد اسکلتی عضلانی استفاده طولانی‌مدت از تلفن‌های هوشمند برای بیش از ۶۰ دقیقه، به‌ویژه در بین کودکان ۶ تا ۹ ساله بود. در مورد دردهای اسکلتی عضلانی، تقریباً ۵۳ درصد از دانش‌آموزان در حالت دراز کشیدن از گوشی هوشمند خود استفاده می‌کردند. ژست گرفتن در حالت مستعد هنگام استفاده از گوشی هوشمند ۷/۳۷ برابر خطرناک‌تر از نشستن بود. وضعیت خوابیدن، اندام‌های متعددی را در زوایای مختلف کج می‌کند، به‌ویژه بازو. خطر شکایات اسکلتی عضلانی باید با آموزش والدین، کودکان و سازمان‌های دولتی مربوطه در مورد استفاده ایمن از گوشی هوشمند کاهش یابد. عوامل ذکر شده ممکن است برای پیش‌بینی شروع درد اسکلتی عضلانی ناشی از استفاده از گوشی هوشمند در کودکان خردسال مورد استفاده قرار گیرد (۱۸).

جدول ۱. نتایج حاصل از مقالاتی که در خصوص فناوری‌های نوین بر ناهنجاری اسکلتی کودکان پرداخته‌اند.

نویسندگان (منبع)	ویژگی شرکت کنندگان	متغیر اندازه گیری شده	مداخله		ارزیابی / پیگیری	نتایج
			گروه تجربی	گروه کنترل		
واحدی و همکاران (۸)	دانش آموزان دوره ابتدایی ۶ الی ۱۱ سال	بررسی تأثیرات طولانی مدت تلفن همراه بر روی آسیب های ناحیه گردنی و شانه	تکمیل پرسشنامه دموگرافیک و بادی مپ در ادامه ۲۰ دقیقه کار با گوشی و بررسی خمش گردن با استفاده از دستگاه موشن کپچر	بررسی میزان خمش گردن بعد از استفاده از گوشی همراه	نتایج مطالعه نشان می دهد وضعیت نشسته به طور معناداری به افزایش خمش گردن در مقایسه با وضعیت ایستاده می انجامد. همچنین خمش گردن هنگام در دست گرفتن گوشی همراه به صورت دودستی و همچنین حین تایپ کردن افزایش می یابد.	
معصومی و همکاران (۹)	۲۵ دختر و ۲۵ پسر ۱۰ الی ۱۳ ساله	تأثیر مدت استفاده از تلفن همراه هوشمند بر وضعیت سر و شانه افراد ۲۰ تا ۳۵ ساله	دختران و پسران که روزانه حداقل ۲۵ پیامک یا ایمیل دریافت یا ارسال می کنند روزانه حداقل یک ساعت بازی و وب گردی با تلفن همراه هوشمند دارند و بیشتر از ۳ ساعت در روز از تلفن همراه هوشمند استفاده می کنند	ارزیابی میزان درجه وابستگی کاربران در دو گروه کاربران با استفاده بلندمدت و کاربران با استفاده کوتاه مدت از تلفن همراه از فرم وابستگی اعتیاد گونه به تلفن هوشمند استفاده شد. در بررسی وضعیت اندام فوقانی شرایط شانه توسط شاخص کتف Scapular Index با اندازه گیری فاصله زائده غرابی تا فرورفتگی جناغ سینه و نیز اندازه گیری فاصله کناره خلفی زائده آخرمی تا قسمت مجاور ستون فقرات در ناحیه سینه ای (توراسیک) و قرار دادن این فواصل در فرمول مشخص شد. وضعیت قرارگیری سر نیز با استفاده از روش عکس برداری نیم رخ بدن و نرم افزار کینوا Kinovea ارزیابی شد.	میان وضعیت اندام فوقانی در دو گروه کاربر کوتاه مدت و کاربر بلندمدت استفاده از تلفن همراه هوشمند (P=۰/۰۰۳) و همچنین وضعیت شانه میان زنان و مردان (P= ۰/۰۰۲) بود، اما در مورد وضعیت قرارگیری سر اختلاف معنی داری بین زنان و مردان وجود نداشت (p=۰/۴۳۶)	
قریشوندی (۱۲)	۴۰ نفر از دختران ۱۰ تا ۱۳ سال که کاربر گوشی همراه بودند که در طول روز بیش از ۵	تأثیر تمرینات کششی و مقاومتی بر شدت درد و ناتوانی مچ دست دختران ۱۰ تا ۱۳	افراد به چهار گروه، تمرینات کششی (۱۰ نفر)، تمرینات مقاومتی (۱۰ نفر)، تمرینات ترکیبی (۱۰ نفر) که مداخله درمانی انجام شد و گروه	برای اندازه گیری میزان درد مچ دست از پرسشنامه PRWE و برای میزان ناتوانی مچ دست از پرسشنامه اوستسری استفاده گردید. همچنین پیش آزمون انجام و پس از ۸ هفته	برای مقایسه میانگین شدت درد و ناتوانی مچ دست پس از ۸ هفته تمرینات کششی که با کنترل اثر پیش آزمون برای انجام تمرینات کششی و گروه کنترل از نظر متغیر شدت درد و ناتوانی مچ دست تفاوت معنی داری وجود دارد	

ساعت با گوشی همراه کار کرده	سال در کاربران گوشی همراه	کنترل (۱۰ نفر) که مداخله درمانی انجام نشد، تقسیم شدند	تمرینات منتخب گروه‌های مختلف به‌جز گروه کنترل پس‌آزمون نیز انجام شد.
وانگ و همکاران (۱۰)	۵ طیف گروه سنی گروه سنی مرتبط با تحقیق رده سنی ۶ الی ۱۱ سال	تعیین ارتباط بین استفاده بیش‌ازحد از تلفن هوشمند و اختلال بینایی، از جمله نزدیک‌بینی، تاری دید و دید ضعیف، در کودکان و بزرگسالان	مجموع شامل ۳۷۱۱۰ نفر با میانگین سنی ۹/۵ تا ۲۶ سال بود. ما از یک مدل اثرات تصادفی برای فرا تحلیل ۱۰ مطالعه مقطعی (۲۶۹۶۲ نفر) و یک مدل اثرات ثابت برای متاآنالیز ۴ کارآزمایی کنترل‌شده (۱۴۸ نفر) برای ترکیب نسبت شانس ORs اثر استفاده کردیم. اندازه‌ها ES برای ارزیابی ناهمگنی از آماره ۲۱ استفاده شد.
هوساکاوا و همکاران (۱۳)	مونه شامل ۱۶۴۲ کودک ۶ ساله کلاس اول در مدارس ابتدایی در ژاپن بود.	ارتباط بین استفاده از فناوری تلفن همراه و سازگاری کودک در سنین ابتدایی دبستان	والدین یک پرسشنامه خود گزارشی را در مورد استفاده فرزندانشان از دستگاه‌های تلفن همراه و سازگاری عاطفی/رفتاری تکمیل کردند. ما احتمال معکوس رگرسیون لجستیک وزن‌دار درمان IPTW را برای محاسبه نسبت شانس OR برای مشکلات احساسی/رفتاری با توجه به استفاده از دستگاه تلفن همراه انجام دادیم. مقادیر برای تجزیه و تحلیل IPTW بر اساس متغیرهای ارزیابی اجتماعی جمعیت شناختی و ویژگی‌های کودک محاسبه شد.
پارک و همکاران (۱۴)	کودکان ابتدایی هنگ- کنگ	اختلال اسکلتی عضلانی و درد مرتبط با استفاده از گوشی‌های هوشمند: بررسی	کیفیت روش‌شناختی توسط دو بازبین مستقل با استفاده از چک‌لیست اصلاح شده داوونز و سیاه ارزیابی شد. از ۶۳۹
			استفاده بیش‌ازحد از گوشی‌های هوشمند به‌طور قابل توجهی با نزدیک‌بینی، دید ضعیف یا تاری دید مرتبط نیست. با این حال، این اختلالات بینایی با هم در کودکان آشکارتر بود در نتایج نشان می‌دهد استفاده بیش‌ازحد از تلفن هوشمند به‌طور قابل توجهی با نزدیک‌بینی، دید ضعیف یا تاری دید مرتبط نیست. با این حال، این اختلالات بینایی با هم در کودکان نسبت به بزرگسالان آشکارتر بود (OR ۱/۰۶، ۹۵٪ فاصله اطمینان ۰/۰۹-۱/۱۴، CI: ۰/۰۹-۱/۱۴، P نسبت به بزرگسالان جوان (OR ۰/۰۹۱، ۹۵٪، CI: ۰/۰۹۱-۱/۴۶، P = ۰/۷۱، CI: ۰/۵۷ برای ۴ کارآزمایی کنترل‌شده، گروه‌های استفاده بیش‌ازحد از گوشی‌های هوشمند نمرات عملکرد بصری بدتری را در مقایسه با گروه‌های کم استفاده نشان دادند نسبت به استفاده غیرمعمول، استفاده منظم از دستگاه‌های تلفن همراه به‌طور قابل توجهی با مشکلات رفتاری (IPTW-OR: ۱/۷۷، ۹۵٪ فاصله اطمینان (CI: ۱/۰۳-۳/۰۴، p < ۰/۰۵) و بیش فعالی/بی‌توجهی (CI: ۱/۸۲، IPTW-OR: ۱/۱۵-۲/۸۷، p < ۰/۰۱) بر اساس این نتایج، به نظر می‌رسد استفاده روتین و مکرر از دستگاه‌های تلفن همراه با مشکلات رفتاری در دوران کودکی مرتبط است فعالیت ماهیچه‌های دوزنقه فوقانی، ارکتور اسپاینا و عضلات بازکننده گردن و همچنین زاویه خم شدن سر، زاویه شیب سر و جابجایی سر به جلو که در طول استفاده

سیستماتیک بیومکانیکی	شواهد	گوشی هوشمند را بر اختلالات اسکلتی عضلانی و درد	گزارش شناسایی شده از پایگاه‌های داده الکترونیکی، ۱۱ گزارش واجد شرایط برای درج در بررسی بودند. یک مقاله از فهرست منابع پیدا شد و به بررسی اضافه شد. نمرات کیفیت متوسط رتبه‌بندی شدند.	از گوشی هوشمند افزایش یافته است، افزایش می‌یابد. همچنین به نظر می‌رسد استفاده از گوشی هوشمند در حالت نشسته باعث تغییر بیشتر زاویه سر و گردن نسبت به حالت ایستاده می‌شود. استفاده از گوشی‌های هوشمند ممکن است به اختلالات اسکلتی عضلانی کمک کند
کانگ و همکاران (۱۵)	مجموع ۱۵ پسر و ۱۵ آزمودنی دختر در سه سطح سنی	نگه‌داشتن رایانه لوحی با یک دست: تأثیر ویژگی‌های طراحی تبلت بر بیومکانیک و قابلیت استفاده ذهنی در بین کاربران با دستان کوچک	۱۵ مرد و زن که در گروه کنترل در بازه زمانی دقیقه در طول روز از تبلت با قلم‌های متفاوت استفاده کردند	تبلت‌های بزرگ‌تر و سنگین‌تر قابلیت استفاده و بیومکانیک بسیار بدتری داشتند و استفاده از آن‌ها با یک دست باید محدود شود. قلم با دستگیره مخروطی (۹/۵ - ۷/۵ میلی‌متر) یا دستگیره بزرگ‌تر (۷/۶ میلی‌متر) قابلیت استفاده و بیومکانیک بهتری نسبت به قلم کوچک‌تر (۵ میلی‌متر) داشت. تفاوت معنی‌داری در بهره‌وری بین ویژگی‌های طراحی وجود نداشت
استراکر و همکاران (۱۱)	هجده کودک (میانگین سنی ۶-۵ سال)	مقایسه وضعیت بدنی و فعالیت عضلانی در هنگام استفاده از رایانه رومیزی رایانه لوحی و کاغذ توسط کودکان خردسال	هجده کودک (میانگین سنی ۶-۵ سال) یک کار رنگ‌آمیزی را در شرایط تبلت، رومیزی و کاغذ انجام دادند. سه‌بعدی و فعالیت عضلات اطراف گردن و شانه مورد ارزیابی قرار گرفت	استفاده از رایانه لوحی مشابه استفاده از کاغذ بود، با وضعیت ستون فقرات خنثی کمتر، وضعیت کتف بالاتر و دوزنقه فوقانی و فعالیت ستون فقرات ارکتوری گردنی بیشتر بود. این با تنوع بیشتر وضعیت و فعالیت عضلانی جبران شد. استفاده از رایانه لوحی به‌وضوح استرس‌های اسکلتی-عضلانی متفاوتی نسبت به استفاده از رایانه رومیزی دارد. دستورالعمل‌های استفاده از رایانه باید متناسب با فناوری‌های سستی و نوظهور باشد. رایانه‌های لوحی برای استفاده بزرگسالان و کودکان تبلیغ می‌شوند. بالین‌حال، تأثیر فیزیکی استفاده از این نوع فناوری مشخص نیست
استراکر ال و همکاران (۱۶)	۹۲۴ کودک ۱۰ تا ۱۹ سال	بررسی فناوری تلفن همراه در مدارس برتر و همراهی آن با علائم اسکلتی عضلانی و بصری	اطلاعات توسط کودکان در یک مدرسه دارای مزیت اجتماعی-آموزشی را توصیف می‌کند. نمونه‌ای متشکل از ۹۲۴ کودک (۵۰ درصد دختر) از کلاس‌های ۵ تا ۱۲ (سنین ۱۰ تا ۱۹ سال)	دختران برای مقاصد اجتماعی برای کلاس‌های ۱۰ و ۱۱ بیشتر از پسران از تلفن همراه استفاده می‌کردند، اما کلاس ۱۲ نه. درحالی‌که نگرش کودکان به استفاده از فناوری مثبت بود، علائم اسکلتی عضلانی و بصری معمولاً گزارش می‌شد. ساعت در روز استفاده از تبلت و تلفن با ناراحتی گردن/شانه ($OR = ۱/۰۷$; $OR = ۱,۱۳$) و علائم بینایی ($OR = ۱/۱۰$; $OR = ۱/۰۷$) مرتبط بود
			از کلاس‌های ۵ تا ۱۲ (سنین ۱۰ تا ۱۹ سال) یک نظرسنجی آنلاین را در کلاس تکمیل کردند. کل استفاده روزانه از فناوری برای دختران (میانگین ۲۱۹ (۱۴۸ دقیقه در روز) و پسران) (۲۰۷ - ۱۴۲، $p = ۱۸۶$) زیاد و مشابه بود. رایانه لوحی دستگاه غالبی بود که در کلاس‌های ۵	

تا ۹ استفاده می‌شد و رایانه لپ‌تاپ
دستگاه غالب در کلاس‌های ۱۰ تا ۱۲
بود. الگوهای قرار گرفتن تحت تأثیر
تعاملات جنسیت، دستگاه، درجه و هدف
استفاده قرار گرفت

استفاده بیش‌ازحد از وسایل الکترونیکی با افزایش شیوع و
شدت علائم جسمی و روانی اجتماعی همراه بود و این
استفاده در نوجوانان نسبت به کودکان بیشتر است. این
یافته‌ها پیامدهای بهداشتی مهمی برای کودکان و
نوجوانان دارد و نشان می‌دهد که مداخله زودهنگام برای
کاهش خطر ابتلا به اختلالات مرتبط با استفاده از دستگاه
مورد نیاز است

داده‌ها از طریق پرسشنامه محرمانه
آنالیز و کاغذ و مداد جمع‌آوری شد.
دانش آموزان ۴-۵ ابتدایی و متوسطه
۴-۱۳ مدرسه در هنگ‌کنگ استخدام
شدند. جمعیت‌شناسی، فراوانی و مدت
استفاده از دستگاه الکترونیکی، فراوانی
علائم اسکلتی عضلانی، علائم بینایی،
سلامت روانی اجتماعی و پیامدهای
کیفیت زندگی اندازه‌گیری شد

کی از عوامل مهم در ایجاد درد اسکلتی عضلانی استفاده
طولانی‌مدت از تلفن‌های هوشمند برای بیش از ۶۰ دقیقه،
به‌ویژه در بین کودکان ۶ تا ۹ ساله بود. در مورد دردهای
اسکلتی عضلانی، تقریباً ۵۳ درصد از دانش‌آموزان در حالت
دراز کشیدن از گوشی هوشمند خود استفاده می‌کردند.
ژست گرفتن در حالت مستعد هنگام استفاده از گوشی
هوشمند ۷/۳۷ برابر خطرناک‌تر از نشستن بود. وضعیت
خوابیدن، اندام‌های متعددی را در زوایای مختلف کج
می‌کند، به‌ویژه بازو.

برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه
علائم اسکلتی عضلانی با استفاده از
پرسشنامه اسکلتی عضلانی نوردیک با
ISO ۱۱,۲۲۶:۲۰۰۰ استفاده شد. از
طریق آزمون کای اسکوتر، تی تست و
تحلیل رگرسیون لجستیک، عواملی که
به‌طور مستقل با درد اسکلتی عضلانی
مرتبط هستند تعیین شدند

۱۰۵۸ کودک و نوجوان ۹ تا ۱۷ ساله
شرکت کردند. شصت و یک درصد و
۷۸ درصد از کل دانش‌آموزان به
ترتیب بیش از ۲ ساعت در روز در
طول روزهای مدرسه و تعطیلات آخر
هفته و تعطیلات از وسایل
الکترونیکی استفاده می‌کنند

بررسی ارتباط بین استفاده
از وسایل الکترونیکی با
شیوع و شدت علائم
اسکلتی-عضلانی، علائم
بینایی، سلامت روانی
اجتماعی و کیفیت زندگی
در کودکان و نوجوان

تی سانگ و همکاران
(۱۷)
۱۰۵۸ کودک و نوجوان
۹ تا ۱۷ ساله

پیش‌بینی کننده درد
اسکلتی عضلانی در دانش
آموزان دبستانی با استفاده
از تلفن‌های هوشمند در
ناخون سی تامارات، تایلند
دانش‌آموزان
مقطع ابتدایی با
استفاده از
گوشی‌های
هوشمند انجام
شد. یک مطالعه
مقطعی با ۲۳۳
کودک
مدرسه‌ای در
ناخون سی
تامارات، تایلند

مونگ کان کانسو و
همکاران
(۱۸)
۲۳۳ کودک تایلندی ۶
تا ۹ سال

بحث

زمانی که کودکان صرف استفاده از دستگاه‌های دیجیتال می‌کنند، با توسعه فناوری‌های جدید قابل حمل و دسترسی فوری، مانند گوشی‌های هوشمند و تبلت‌های دیجیتال، به سرعت در حال افزایش است در این پژوهش به بررسی و تأثیر در خصوص مشکلات ناشی از استفاده طولانی مدت فناوری‌های نوین الکترونیکی، تلفن همراه، تبلت و رایانه ... را در کنترل پاسچر ناهنجاری‌های اسکلتی در بین کودکان رده سنی دوره ابتدایی ۶ الی ۱۱ سال پرداخته شده است.

نتایج نشان‌دهنده این موضوع می‌باشد که با توجه به استفاده بیش از حد دانش آموزان از فضای مجازی در بحث‌های آموزشی و تفریحی می‌تواند عوامل زیادی موجب آسیب در اندام اسکلتی - عضلانی گردد. در پژوهش صورت گرفته به این نتیجه رسیده وضعیت نشسته به طور معناداری به افزایش خمش گردن در مقایسه با وضعیت ایستاده می‌انجامد. همچنین خمش گردن هنگام در دست گرفتن گوشی همراه به صورت دودستی و همچنین حین تایپ کردن افزایش می‌یابد و همچنین میان وضعیت اندام فوقانی در دو گروه کاربر کوتاه مدت و کاربر بلند مدت استفاده از تلفن همراه هوشمند و همچنین وضعیت شانه میان زنان و مردان اختلاف معناداری وجود دارد این در حالی است که در عضلات گردنی این اختلاف مشاهده نشد. در دیگر خروجی تحقیق صورت گرفته به این نتیجه رسیده اند که فعالیت ماهیچه‌های دوزنقه فوقانی، ارکتور اسپاینا و عضلات بازکننده گردن و همچنین زاویه خم شدن سر، زاویه شیب سر و جابجایی سر به جلو که در طول استفاده از گوشی هوشمند افزایش یافته است. همچنین به نظر می‌رسد استفاده از گوشی هوشمند در حالت نشسته باعث تغییر بیشتر زاویه سر و گردن نسبت به حالت ایستاده می‌شود. استفاده از گوشی‌های هوشمند ممکن است به اختلالات اسکلتی عضلانی کمک کند. یکی از عوامل مهم در ایجاد درد اسکلتی عضلانی استفاده طولانی مدت از تلفن‌های هوشمند برای بیش از ۶۰ دقیقه، به ویژه در بین کودکان ۶ تا ۹ ساله بود. در مورد دردهای اسکلتی عضلانی، تقریباً ۵۳ درصد از دانش آموزان در حالت دراز کشیدن از گوشی هوشمند خود استفاده می‌کردند. ژست گرفتن در حالت مستعد هنگام استفاده از گوشی هوشمند ۷/۳۷ برابر خطرناک تر از نشستن بود. وضعیت خوابیدن، اندام‌های متعددی را در زوایای مختلف کج می‌کند، به ویژه بازو که تأثیر آن بیشتر است (۶، ۸، ۹، ۱۲، ۱۸). در پژوهشی دیگری که در مسیر تمرینات مقاومتی و کششی در جهت کاهش دردها و جلوگیری از توسعه آسیب‌های ورزشی و ناهنجاری‌های اسکلتی انجام شده است به این نتیجه رسیده است که برای مقایسه میانگین شدت درد و ناتوانی مچ دست پس از ۸ هفته تمرینات کششی که با کنترل اثر پیش‌آزمون برای انجام تمرینات کششی و گروه کنترل از نظر متغیر شدت درد و ناتوانی مچ دست تفاوت معنی‌داری وجود دارد (۷). در تحقیق دیگری که در مسیر ناهنجاری‌های اصلاحی ناشی از سیستم بینایی پرداخته است و به ای نتیجه رسیده است که استفاده بیش از حد از گوشی‌های هوشمند به طور قابل توجهی با نزدیک بینی، دید ضعیف یا تاری دید مرتبط نیست. با این حال، این اختلالات بینایی با هم در کودکان آشکارتر بود گروه‌های استفاده بیش از حد از گوشی‌های هوشمند نمرات عملکرد بصری بدتری را در مقایسه با گروه‌های کم استفاده نشان دادند (۱۰). نسبت به استفاده غیرمعمول، استفاده منظم از دستگاه‌های تلفن همراه به طور قابل توجهی با مشکلات هدایت مرتبط بود بر اساس این نتایج، به نظر می‌رسد استفاده روتین و مکرر از دستگاه‌های تلفن همراه با مشکلات رفتاری در دوران کودکی مرتبط است این نتیجه حاکی از تحقیق صورت گرفته در بین دانش آموزان دوره ابتدایی صورت گرفته است (۱۳).

در توسعه فناوری‌های نوین در برخی مقالات به عوامل مرتب با تجهیزات الکترونیکی نیز پرداخته شده است. استفاده از قلم‌های هوشمند در برخی موارد باعث کاهش عوامل آسیب‌زایی اسکلتی می‌شود. تبلت‌های بزرگ‌تر و سنگین‌تر قابلیت استفاده و بیومکانیک بسیار بدتری داشتند و استفاده از آن‌ها با یک دست باید محدود شود (۱۱).

با توسعه وسایل و امکانات فناوری الکترونیکی و نفوذ آن در مدارس ابتدایی باید دستورالعمل‌های استفاده از رایانه باید متناسب با فناوری‌های سنتی و نوظهور باشد. رایانه‌های لوحی برای استفاده بزرگسالان و کودکان تبلیغ می‌شوند. با این حال، تأثیر فیزیکی استفاده از این نوع فناوری مشخص نیست استفاده از رایانه لوحی مشابه استفاده از کاغذ بود، با وضعیت ستون فقرات خنثی کمتر، وضعیت کتف بالاتر و دوزنقه فوقانی و فعالیت ستون فقرات ارکتوری گردنی بیشتر بود. این با تنوع بیشتر وضعیت و فعالیت عضلانی جبران شد. استفاده از رایانه لوحی به وضوح استرس‌های اسکلتی-عضلانی متفاوتی نسبت به استفاده از رایانه رومیزی دارد. در زمان‌های استفاده از فناوری‌های نوین تغییرات متفاوت آسیب‌های اسکلتی گزارش شده است. استفاده کودکان در استفاده از فناوری‌های نوین نیز متفاوت گزارش شده است، دختران برای مقاصد اجتماعی برای کلاس‌های ۱۰ و ۱۱ بیشتر از پسران از تلفن همراه استفاده می‌کردند، اما کلاس ۱۲ نتیجه برعکس بوده است. این در حالی است که نگرش کودکان به استفاده از فناوری مثبت بود، علائم اسکلتی عضلانی و بصری معمولاً گزارش می‌شد (۱۷، ۱۸).

نتیجه‌گیری نهایی

علاوه بر آسیب‌های اسکلتی و ناهنجاری‌های اسکلتی برخی مشکلات جسمی روانی نیز گزارش شده است. استفاده بیش‌ازحد از وسایل الکترونیکی با افزایش شیوع و شدت علائم جسمی و روانی اجتماعی همراه بود و این استفاده در نوجوانان نسبت به کودکان بیشتر است. این یافته‌ها پیامدهای بهداشتی مهمی برای کودکان و نوجوانان دارد و نشان می‌دهد که مداخله زودهنگام برای کاهش خطر ابتلا به اختلالات مرتبط با استفاده از دستگاه مورد نیاز است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله از نوع مروری است و مستقیماً از هیچ انسانی یا حیوانی در آن استفاده نشده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

Reference

1. Berolo S, Steenstra I, Amick III BC, Wells RP. A comparison of two methods to assess the usage of mobile hand-held communication devices. *Journal of occupational and environmental hygiene*. 2015;12(4):276-85. [DOI:10.1080/15459624.2014.973111] [PMID]
2. Punmiya A, Oberoi M. Influence of smartphone addiction grade on cervical pain in young adults. *International Journal of Research in Engineering, IT and Social Sciences* [Internet]. 2018;8:17-9.
3. Ha JH, Chin B, Park D-H, Ryu S-H, Yu J. Characteristics of excessive cellular phone use in Korean adolescents. *CyberPsychology & Behavior*. 2008;11(6):783-4. [DOI:10.1089/cpb.2008.0096] [PMID]
4. Ghorbani A, Alizadeh MH. A novel device to improve sitting posture. *Middle East journal of family medicine*. 2018;7(10):61. [DOI:10.5742/MEWFM.2018.93356]
5. Bertozzi L, Gardenghi I, Turoni F, Villafañe JH, Capra F, Guccione AA, et al. Effect of therapeutic exercise on pain and disability in the management of chronic nonspecific neck pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Physical therapy*. 2013;93(8):1026-36. [DOI:10.2522/ptj.20120412] [PMID]
6. Mehri A, Letafatkar A. Efficacy of corrective exercise intervention on forward head angle, pain and timing of superficial neck muscles activation during posterior-anterior perturbation in women with chronic neck pain. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 2018;40(1):66-76.
7. Kang J-H, Park R-Y, Lee S-J, Kim J-Y, Yoon S-R, Jung K-I. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Annals of rehabilitation medicine*. 2012;36(1):98. [DOI:10.5535/arm.2012.36.1.98] [PMID]
8. Vahedi Z, Mazlomi A, Sharifnezhad A, Azam K. Examining the effect of smartphone on musculoskeletal disorders and neck kinematic among smartphone users in different postures and tasks. *Iran J Ergon*. 2019;6(4):58-65. [DOI:10.30699/jergon.6.4.58]
9. Masoumi AS, Akoochakian M. The effect of duration of smartphone use on head and shoulders posture of young adults aged 20-35 years. *Iranian Journal of Ergonomics*. 2019;7(2):62-71.
10. Wang P, Lei L, Wang X, Nie J, Chu X, Jin S. The exacerbating role of perceived social support and the "buffering" role of depression in the relation between sensation seeking and adolescent smartphone addiction. *Personality and Individual Differences*. 2018;130:129-34. [DOI:10.1016/j.paid.2018.04.009]
11. Straker LM, O'Sullivan PB, Smith AJ, Perry MC, Coleman J. Sitting spinal posture in adolescents differs between genders, but is not clearly related to neck/shoulder pain: an observational study. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2008;54(2):127-33. [DOI:10.1016/S0004-9514(08)70046-1] [PMID]
12. shakiba g. The effect of stretching and resistance exercises on the intensity of pain and disability in the wrists of 10-15-year-old girls in mobile phone users. *irandoc*. 2022.
13. Hosokawa R, Katsura T. Association between mobile technology use and child adjustment in early elementary school age. *PloS one*. 2018;13(7):e0199959. [DOI:10.1371/journal.pone.0199959] [PMID]
14. Eitvivipart AC, Viriyarajanukul S, Redhead L. Musculoskeletal disorder and pain associated with smartphone use: A systematic review of biomechanical evidence. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2018;38(02):77-90. [DOI:10.1142/S1013702518300010] [PMID]

15. Pereira A, Miller T, Huang Y-M, Odell D, Rempel D. Holding a tablet computer with one hand: effect of tablet design features on biomechanics and subjective usability among users with small hands. *Ergonomics*. 2013;56(9):1363-75. [DOI:10.1080/00140139.2013.820844] [PMID]
16. Straker L, Harris C, Joosten J, Howie EK. Mobile technology dominates school children's IT use in an advantaged school community and is associated with musculoskeletal and visual symptoms. *Ergonomics*. 2018;61(5):658-69. [DOI:10.1080/00140139.2017.1401671] [PMID]
17. Tsang SM, Cheing GL, Lam AK, Siu AM, Pang PC, Yip K-C, et al. Excessive use of electronic devices among children and adolescents is associated with musculoskeletal symptoms, visual symptoms, psychosocial health, and quality of life: a cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*. 2023;11:1178769. [DOI:10.3389/fpubh.2023.1178769] [PMID]
18. Mongkonkansai J, Veerasakul S, Tamrin SBM, Madardam U. Predictors of Musculoskeletal Pain among Primary School Students Using Smartphones in Nakhon Si Thammarat, Thailand. *International journal of environmental research and public health*. 2022;19(17):10530. [DOI:10.3390/ijerph191710530] [PMID]