Iranian Journal of Ergonomics

Iran J Ergon, 2026; 13(4): 318-327 DOI:10.53208/IJE.13.4.318

https://journal.iehfs.ir/

Original Article

Sex Differences in Hand Anthropometric Dimensions, Grip Strength, and Manual Dexterity: A Study among Dental Students

Leila Rastgoo[1], Aysal Allahyari[2], Teimour Allahyari[1*]

[1] Department of Occupational Health, School of Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran
[2] Faculty of Dentistry, Biruni University, Istanbul, Turkey

Article History:
Received: 16 November 2025
Revised: 03 January 2026
Accepted: 04 January 2026
ePublished: 20 March 2026

***Corresponding author:**
Teimour Allahyari, Department of Occupational Health, School of Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

Email: allahyari@umsu.ac.ir

Abstract

Objectives: In the dental profession, hands play a fundamental role in performing precise, fine movements and controlling specialized instruments. Hand anthropometric dimensions, grip strength, and manual dexterity are key factors in designing appropriate ergonomic tools. Given the physiological and anatomical differences between the two sexes, this study aimed to investigate sex differences in hand anthropometric dimensions, grip strength, and manual dexterity among dental students.

Methods: A cross-sectional descriptive-analytical study was conducted on 100 dental students (51 females and 49 males) at Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran. Hand anthropometric dimensions were measured using a digital caliper, maximum grip strength was assessed using a Jamar dynamometer, pinch grip strength was measured using a SAEHAN pinch gauge, and manual dexterity was evaluated using the Roeder test. Data were analyzed using SPSS software 24 and the independent t-test.

Results: The mean height and weight of male participants were 177.6 ± 4.52 cm and 77.8 ± 10.92 kg, respectively, while those of female participants were 162.5 ± 5.32 cm and 63.1 ± 8.12 kg, respectively. Most hand anthropometric dimensions (finger length, width, and circumference) were significantly greater in males than in females ($P < 0.001$). The mean maximum grip strength was 45.2 ± 8.3 kg in males and 26.8 ± 6.1 kg in females ($P < 0.001$). Significant differences were also observed between the two types of pinch grip strength ($P < 0.01$). Although the mean manual dexterity score was slightly higher in females (23.4 ± 3.2) than in males (22.6 ± 3.8), this difference was not significant ($P > 0.05$).

Conclusion: The findings demonstrated significant sex differences in hand anthropometric dimensions and grip strength; however, no significant difference was observed in manual dexterity between the two sexs. These results emphasize the need to design dental instruments tailored to the anthropometric characteristics of each sex to reduce the risk of musculoskeletal disorders.

Keywords: Dentistry, Sex differences, Grip strength, Hand anthropometry, Manual dexterity

Copyright © 2026 Iranian Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (*http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/*) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

Extended Abstract

Background and Objective

The dental profession is among those that require fine motor movements, precise manual skills, and continuous control of specialized instruments. The repetitive nature of hand movements, prolonged static postures, and sustained upper-limb muscle activity increase the likelihood of musculoskeletal disorders among dental professionals. Hand anthropometric dimensions, grip strength, and manual dexterity are among the most crucial biomechanical variables influencing motor performance, muscle fatigue, and ergonomic design of hand tools. Research evidence indicates that these indices may be affected by individual factors, such as sex, and that biological and anatomical differences between men and women may lead to variations in hand muscular and motor performance. Given that most dental instruments are designed based on general anthropometric data or data from non-Iranian populations, the use of native, sex-specific data can play a crucial role in improving the dimensional fit of instruments and reducing adverse ergonomic outcomes. Accordingly, the present study aimed to investigate sex differences in hand anthropometric dimensions, grip strength, and manual dexterity among dental students, providing a basis for the ergonomic design of tools tailored to Iranian users.

Materials and Methods

This descriptive–analytical cross-sectional study was conducted on 100 dental students (51 females and 49 males) at Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran. Participants were selected using simple random sampling. The inclusion criteria included upper-limb health, no history of musculoskeletal injury or disease within the past three months, and informed consent to participate in the study. Demographic data and right-hand anthropometric indices were measured using a digital caliper and measuring tape in accordance with ISO 7250-1 standards. Maximal grip strength was assessed using a Jamar dynamometer, and pinch strength was measured using a SAEHAN pinch gauge in two conditions (tip pinch and key pinch) following the guidelines of the American Society of Hand Therapists. Manual dexterity was evaluated using the Roeder test, and task completion time was recorded as the performance index. Each measurement was performed three times, and the mean value was used for statistical analysis. Instrument reliability was evaluated through a pilot study with 10 participants, yielding an intraclass correlation coefficient of 0.70 or higher. Data normality was examined using the Kolmogorov–Smirnov test. Given the data's normal distribution, independent t-tests were used to compare mean values between sexes. In addition to statistical significance, Cohen’s d effect size was calculated to facilitate practical interpretation of the results. The significance level was set at 0.05.reliability

Results

The results indicated that the mean height and weight of male participants were significantly higher than those of the female participants. For most hand anthropometric indices, including total hand length, hand breadth, finger circumference, and finger joint breadth, the mean values were significantly greater in males than in females. Moreover, effect sizes for most variables fell within "the 'large' to 'very large' range", highlighting the practical importance of these differences beyond their statistical significance. Similarly, the mean values of maximal grip strength and both types of pinch strength were significantly higher in male students compared to female students, with the most significant difference observed in maximal grip strength. In contrast, the manual dexterity test results showed that although female's mean performance was slightly better than males', the difference was not statistically significant. Correlation analysis also revealed a significant positive relationship between height and weight with both maximal and pinch grip strength. In contrast, the associations between height/weight and manual dexterity were weak or statistically insignificant.

Discussion

The findings of this study demonstrated notable sex differences in hand anthropometric dimensions and grip strength; however, no statistically significant difference was observed in manual dexterity between males and females. These results are consistent with previous studies conducted in similar populations and may be attributed to biological differences, such as muscle mass, skeletal structure, and hormonal factors. The lack of differences in manual dexterity suggests that fine motor skills are more strongly associated with neuromuscular coordination and learning processes than with hand size or strength, and can be enhanced through training and practice. From an applied perspective, the findings emphasize the importance of designing dental instruments based on sex-disaggregated native anthropometric data. Instruments that are not tailored to users' hand dimensions and muscular capacity may increase biomechanical load, reduce functional precision, and elevate the risk of musculoskeletal disorders. Therefore, incorporating sex-sensitive ergonomic design principles in dental education and work environments is essential.

Conclusion

Overall, males exhibited higher values for most hand anthropometric indices and grip strength compared to females, whereas no significant sex difference was observed in manual dexterity. These findings can serve as a foundation for the ergonomic design of dental instruments tailored to Iranian users and for reducing the risk of musculoskeletal disorders. Additionally, the results underscore the importance of training fine motor skills and implementing performance-enhancing interventions independent of physical characteristics.

Please cite this article as follows: Rastgoo L, Allahyari A, Allahyari T. Sex Differences in Hand Anthropometric Dimensions, Grip Strength, and Manual Dexterity: A Study among Dental Students. *Iran J Ergon*. 2026; 13(4): 318-327 DOI:10.53208/IJE.13.4.318

مجله ارگونومی
دوره ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۴، صفحات: ۳۲۷-۳۱۸
DOI: 10.53208/IJE.13.4.318
https://journal.iehfs.ir/
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

بررسی تفاوت‌های جنسیتی در ابعاد آنتروپومتری دست، قدرت چنگش و مهارت دستی: مطالعه‌ای بر دانشجویان دندان‌پزشکی

لیلا راستگو[۱]، آیسل اللهیاری[۲]، تیمور اللهیاری[۱*]

[۱] گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران
[۲] دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه بیرونی، استانبول، ترکیه

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۸/۲۵
تاریخ داوری مقاله: ۱۴۰۴/۱۰/۱۳
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۱۰/۱۴
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۴/۱۲/۲۹

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** تیمور اللهیاری، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

ایمیل: allahyari@umsu.ac.ir

چکیده

اهداف: در حرفهٔ دندان‌پزشکی، دست‌ها نقش اساسی در انجام دقیق حرکات ظریف و کنترل ابزارهای تخصصی دارند. ابعاد آنتروپومتری، قدرت چنگش و مهارت دستی از عوامل کلیدی در طراحی ابزارهای متناسب و ارگونومیک محسوب می‌شوند. با توجه به تفاوت‌های فیزیولوژیک و آناتومیک بین دو جنس، هدف از پژوهش حاضر بررسی تفاوت‌های جنسیتی در ابعاد آنتروپومتری دست، قدرت چنگش و مهارت دستی در میان دانشجویان دندان‌پزشکی بود.

روش کار: این مطالعهٔ توصیفی–تحلیلی روی ۱۰۰ دانشجوی دندان‌پزشکی (۵۱ زن و ۴۹ مرد) دانشگاه علوم پزشکی ارومیه انجام شد. ابعاد آنتروپومتری دست با کالیپر دیجیتال، قدرت چنگش قوی با دینامومتر جامار، قدرت چنگش ظریف با پینچ گیج SAEHAN و مهارت دستی با آزمون Roeder اندازه‌گیری شد. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS و آزمون تی مستقل تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین قد و وزن مردان به‌ترتیب ۵۲/۴±۶/۱۷۷ سانتی‌متر و ۹۲/۱۰±۸/۷۷ کیلوگرم و در زنان به‌ترتیب ۳۲/۵±۵/۱۶۲ سانتی‌متر و ۱۲/۸±۱/۶۳ کیلوگرم بود. بیشتر ابعاد آنتروپومتری دست (طول، پهنا و محیط انگشتان) در مردان به‌طور معناداری بیشتر از زنان بود (P<۰/۰۰۱). میانگین قدرت چنگش قوی در مردان ۳/۲±۸/۴۵ کیلوگرم و در زنان ۱/۶±۸/۲۶ کیلوگرم بود (P<۰/۰۰۱). در مورد هر دو نوع قدرت چنگش ظریف نیز تفاوت معناداری مشاهده شد (P<۰/۰۱)، درحالی‌که میانگین نمرهٔ مهارت دستی زنان (۲/۳±۴/۲۳) اندکی بالاتر از مردان (۸/۳±۶/۲۲) بود. این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد تفاوت‌های جنسیتی قابل‌توجهی در ابعاد آنتروپومتری و قدرت چنگش دست وجود دارد، اما مهارت دستی تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نشان نداد. این یافته‌ها بر ضرورت طراحی ابزارهای دندان‌پزشکی متناسب با ویژگی‌های آنتروپومتری هر جنس به‌منظور کاهش خطرات اسکلتی عضلانی تأکید دارد.

کلید واژه‌ها: آنتروپومتری دست، تفاوت‌های جنسیتی، دندان‌پزشکی، قدرت چنگش، مهارت دستی

استناد: راستگو، لیلا؛ اللهیاری، آیسل؛ اللهیاری، تیمور. بررسی تفاوت‌های جنسیتی در ابعاد آنتروپومتری دست، قدرت چنگش و مهارت دستی: مطالعه‌ای بر دانشجویان دندان‌پزشکی. مجله ارگونومی، زمستان ۱۴۰۴؛۱۳(۴): ۳۲۷-۳۱۸

مقدمه

دندان‌پزشکی از جمله مشاغل درمانی است که ماهیت کاری آن با حرکات تکراری، وضعیت‌های ایستا و کار دقیق با دست همراه است و درنتیجه احتمال بروز ناراحتی‌های اسکلتی–عضلانی، به‌ویژه در اندام‌های فوقانی، بسیار بالا است [۱-۳]. گزارش‌ها نشان داده‌اند که بیش از ۹۰٪ دندان‌پزشکان در طول دوران فعالیت خود دست‌کم از یک ناراحتی اسکلتی–عضلانی رنج می‌برند [۴]، که اغلب با کاهش دقت، کارآیی و کیفیت عملکرد شغلی همراه است.

ازسوی‌دیگر، مطالعات اپیدمیولوژیک تأکید کرده‌اند اختلالات

اسکلتی – عضلانی در دندان‌پزشکان شایع است. Caministean و همکاران در یک مرور نظام‌مند گزارش دادند که اختلالات اسکلتی –عضلانی (MSD) میان کارکنان دندان‌پزشکی بسیار فراوان است و طرح پیشگیری مناسب شامل طراحی ارگونومیک محیط کار، آموزش کار منظم و استفاده از تجهیزات مناسب ضروری است [۵]. در همین جهت، ضرورت طراحی ابزارهایی با دستگیره‌های انطباق‌پذیر و ابعاد بزرگ‌تر برای جلوگیری از خستگی و آسیب‌های ناشی از استفاده طولانی‌مدت تأکید شده است [۶].

در حرفهٔ دندان‌پزشکی، عملکرد دست‌ها و به‌ویژه قدرت و مهارت آن‌ها نقشی اساسی در انجام وظایف ظریف بالینی نظیر جرم‌گیری، ترمیم دندان، صیقل و کار با ابزارهای دقیق دارد [۷-۸]. قدرت چنگشی به‌عنوان شاخصی فیزیولوژیک از توان عضلانی دست، تحت‌تأثیر عواملی مانند سن، جنس و ابعاد بدن بوده و کاهش آن می‌تواند نشانه‌ای از اختلالات اسکلتی–عضلانی باشد [۹-۱۱]. افزون‌براین، اعمال مکرر نیروهای ظریف در فعالیت‌های دستی، یکی از عوامل مهم بروز ناراحتی‌های عضلانی–اسکلتی در میان دندان‌پزشکان است [۱۲-۱۳] .

رعایت اصول ارگونومیک در طراحی ابزارهای دستی، با درنظرگرفتن توانایی‌های قدرتی دست می‌تواند خطر آسیب‌های اسکلتی عضلانی را کاهش داده و عملکرد کاری را بهبود بخشد ارزیابی قدرت دست شاخص مهم برای پیش بینی اختلالات اسکلتی عضلانی تلقی می‌شود، زیرا قدرت چنگش و نیروی پینچ معیارهای عینی برای سنجش عملکرد عضلات دست و در توانبخشی نیز کاربرد دارند [۱۵-۱۶].

ازسوی‌دیگر، مهارت دستی نیز یکی از شایستگی‌های کلیدی در آموزش و عملکرد بالینی دندان‌پزشکان محسوب می‌شود و کسب آن مستلزم هماهنگی دقیق بین چشم، عضلات، و اعصاب است [۱۷]. مطالعات نشان داده‌اند که ابعاد آنتروپومتریک دست ازجمله طول انگشتان و اندازهٔ کف دست می‌تواند بر سطح مهارت و رضایت از کار با ابزارهای دستی تأثیرگذار باشد [۱۸-۱۹].

مطالعات جدید نشان می‌دهند ابعاد آنتروپومتری دست در مردان و زنان دندان‌پزشک تفاوت قابل‌توجهی دارد و قدرت دست مردان به‌طور معناداری بیشتر است. به‌عنوان مثال، Saremi و همکاران با بررسی ۷۲۰ دندان‌پزشک دریافتند توان چنگش و پینچ در مردان همیشه از زنان بیشتر بوده است [۲۰]. Singh و همکاران نیز به تفاوت‌های جنسیتی آشکار در اندازه‌ها و قدرت دست اشاره کرده‌اند و تأکید کردند ابزارهای جراحی و دندان‌پزشکی باید براساس داده‌های آنتروپومتری کاربران طراحی شوند، چون دست‌های کوچک زنانه استفاده از دستگاه‌های طراحی‌شده برای دست‌های بزرگ مردانه را دشوارتر کرده و بهره‌وری را کاهش می‌دهد [۶]. علاوه‌براین، چون دست‌های کوچک‌تر با عملکرد بهتر در آزمون‌های مهارت دستی همراه‌اند، مطالعه‌ای بر دانشجویان دندان‌پزشکی ترکیه نشان داد داده‌های آنتروپومتری هر دو دست اثرات کوچک اما معناداری بر عملکرد آزمون داشتند و دست‌های کوچک‌تر با نتایج بهتری در آزمون دست‌کاری همراه بودند [۲۱].

با توجه به تفاوت‌های آنتروپومتریک بین افراد براساس جنسیت، نژاد و موقعیت جغرافیایی، داده‌های به‌دست‌آمده از سایر کشورها لزوماً برای طراحی ابزارهای دندان‌پزشکی در ایران قابل‌استفاده نیستند. باوجود اهمیت ابعاد آنتروپومتریک و ویژگی‌های عملکردی دست در بهبود طراحی ابزارها و پیشگیری از آسیب‌های شغلی، پژوهش‌های اندکی در ایران به بررسی رابطهٔ بین قدرت چنگشی، مهارت دستی و تفاوت‌های جنسیتی در میان دانشجویان دندان‌پزشکی پرداخته‌اند. بر این اساس، مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی تفاوت‌های جنسیتی در قدرت چنگش و مهارت کار با دست در میان دانشجویان دندان‌پزشکی انجام شده است.

روش کار

نوع مطالعه و جامعهٔ پژوهش

این مطالعه از نوع **توصیفی–تحلیلی مقطعی** بود که به‌منظور بررسی تفاوت‌های جنسیتی در ابعاد آنتروپومتری دست، قدرت چنگش و مهارت دستی در میان دانشجویان دندان‌پزشکی انجام شد. جامعهٔ پژوهش شامل دانشجویان دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بودند.

حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

با استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه مندرج در استاندارد ISO15535:2006 [۲۲] و درنظرگرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و داده‌های حاصل از مطالعه مشابه [۲۱] (میانگین ۲۲/۴ و انحراف‌معیار ۲/۹۵) حداقلحجم نمونه ۶۴ نفر برآورد شد. به‌منظور افزایش دقت آماری، تعداد **۱۰۰ نفر** (۵۱ زن و ۴۹ مرد) به‌صورت **تصادفی ساده** انتخاب و و وارد مطالعه شدند.

معیارهای ورود و فرایند اجرا

شرکت‌کنندگان باید از سلامت کامل اندام فوقانی برخوردار بوده و طی سه ماه گذشته هیچ آسیب یا بیماری‌ای در ناحیهٔ شانه، بازو یا دست نداشته باشند. سلامت اندام فوقانی شرکت‌کنندگان از طریق پرسش‌نامهٔ ساختاریافته درخصوص سابقهٔ آسیب، رد یا بیماری‌های اسکلتی–عضلانی بررسی شد و افراد دارای هرگونه مشکلِ گزارش‌شده از مطالعه کنار گذاشته شدند. پیش از آغاز اندازه‌گیری‌ها هدف پژوهش برای دانشجویان توضیح داده شد و رضایت آگاهانهٔ کتبی از آنان اخذ شد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

برای اندازه‌گیری ابعاد آنتروپومتریک دست از کالیپر دیجیتال Asimeto با فک ۳۰ سانتی‌متر و دقت ۰/۰۱ میلی‌متر استفاده شد و برای اندازه‌گیری محیط‌ها از متر نواری پلاستیکی بهره گرفته شد. قدرت چنگشی با دو نوع ابزار مطابق با دستورالعمل استاندارد

اندازه‌گیری قدرت دست ارائه‌شده توسط انجمن درمانگران دست آمریکا (ASHT) انجام شد [۲۳].

- قدرت چنگش قدرتی: (Power Grip) با استفاده از دایناموتر هیدرولیک Jamar مدل J00105 اندازه‌گیری شد.
- قدرت چنگش ظریف: (Pinch Grip) با پینچ گیج SAEHAN مدل SH5005 در دو حالت «Tip Pinch» (نوک انگشت شست مقابل انگشت اشاره) و «Key Pinch» (بند اول انگشت شست مقابل بند میانی انگشت اشاره) سنجیده شد.
- برای سنجش مهارت دستی از آزمون استعداد مهارت دست Roeder استفاده شد. در این آزمون، شرکت‌کننده باید قطعات فلزی و واشرها را در محل‌های مشخص قرار دهد و مدت زمان انجام آزمون به‌عنوان شاخص مهارت ثبت می‌شود، به‌گونه‌ای که **زمان کمتر نشان‌دهندهٔ مهارت بالاتر** است.

روش اجرای اندازه‌گیری‌ها

تمام اندازه‌گیری‌ها در ساعات روز و در حالت نشسته با زاویهٔ آرنج ۹۰ درجه انجام شد. برای هر شرکت‌کننده اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری دست راست به‌عنوان دست غالب انجام شد. برای سنجش قدرت چنگش قوی با دایناموتر آزمودنی‌ها در وضعیت نشسته، با شانه در حالت خنثی، آرنج در زاویهٔ ۹۰ درجه، و مچ دست در وضعیت خنثی قرار گرفتند. هر اندازه‌گیری در سه نوبت متوالی با فاصلهٔ ۳۰ ثانیه ثبت شد و میانگین آن در تحلیل آماری استفاده شد. برای سنجش چنگش ظریف، پینچ گیج بین نوک انگشتان اول و دوم و بین انگشت شست و بند میانی انگشت دوم قرار گرفت. آزمون مهارت دستی براساس دستورالعمل استاندارد آزمون Roeder در چهار مرحله اجرا شد و مجموع امتیازات به‌عنوان نمرهٔ نهایی مهارت در نظر گرفته شد [۲۴].

ابعاد آنتروپومتری اندازه‌گیری‌شده

در این مطالعه، براساس استاندارد ISO 7250-1 و مطالعهٔ مشابه [۲۱]، ۳۰ متغیر آنتروپومتری از دست راست دانشجویان اندازه‌گیری شد. این ابعاد عبارت بودند از: بیشترین فاصله بین نوک انگشت تا خط ریشهٔ انگشت ۱ (Fingertip to root digit 1/FR1)، بیشترین فاصله بین نوک انگشت تا خط ریشهٔ انگشت ۲ (Fingertip to root digit 2/FR2)، بیشترین فاصله بین نوک انگشت تا خط ریشهٔ انگشت ۳ (Fingertip to root digit 3/FR3)، بیشترین فاصله بین نوک انگشت تا خط ریشهٔ انگشت ۴ (Fingertip to root digit 4/FR4)، بیشترین فاصله بین نوک انگشت تا خط ریشهٔ انگشت ۵ (Fingertip to root digit 5/FR5)، پهنا در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۱ (Breadth at first joint of digit 1/BF1)، پهنا در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۲ (Breadth at first joint of digit 2/BF2)، پهنا در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۳ (Breadth at first joint of digit 3/BF3)، پهنا در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۴ (Breadth at first joint of digit 4/BF4)، پهنا در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۵ (Breadth at first joint of digit 5/BF5)، پهنا در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۱ (Breadth at second joint of digit 1/BS1)، پهنا در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۲ (Breadth at second joint of digit 2/BS2)، پهنا در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۳ (Breadth at second joint of digit 3/BS3)، پهنا در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۴ (Breadth at second joint of digit 4/BS4)، پهنا در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۵ (Breadth at second joint of digit 5/BS5)، محیط انگشتان در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۱ (Circumference at first joint of digit 1/CF1)، محیط انگشتان در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۲ (Circumference at first joint of digit 2/CF2)، محیط انگشتان در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۳ (Circumference at first joint of digit 3/CF3)، محیط انگشتان در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۴ (Circumference at first joint of digit 4/CF4)، محیط انگشتان در اولین مفصل انگشت شمارهٔ ۵ (Circumference at first joint of digit 5/CF5)، محیط انگشتان در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۱ (Circumference at second joint of digit 1/CS1)، محیط انگشتان در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۲ (Circumference at second joint of digit 2/CS2)، محیط انگشتان در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۳ (Circumference at second joint of digit 3/CS3)، محیط انگشتان در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۴ (Circumference at second joint of digit 4/CS4)، محیط انگشتان در دومین مفصل انگشت شمارهٔ ۵ (Circumference at second joint of digit 5/CS5)، طول دست (Hand length/HL)، عمق یا گودی دست (Hand Depth at Knuckle digit 1/HDk1)، پهنای دست در ناحیهٔ متاکارپال مماس با ریشهٔ انگشت (Hand Breadth/HB)، پهنای دست در قسمت قوزک انگشت ۱ (Hand Breadth at Knuckle Digit/HBK)، پهنای مچ دست (Wrist Breadth/WB).

این متغیرها سه گروه اصلی از ابعاد را شامل می‌شدند:

۱. ابعاد طولی دست

- فاصلهٔ نوک انگشت تا ریشهٔ انگشتان ۱ تا ۵ (FR1–FR5)
- طول کل دست از چین مچ تا نوک انگشت میانی (HL)

۲. ابعاد پهنایی و عمقی

- پهنای دست در ناحیهٔ متاکارپال (HB)
- پهنای دست در قوزک شست (HBK)
- پهنای مچ دست (WB)
- ضخامت یا گودی دست در ناحیهٔ thenar (HDK1)

۳. ابعاد عرضی انگشتان

- پهنای انگشتان در مفصل اول (BF1–BF5) مفصل دوم (BS1–BS5)
- محیط انگشتان در مفصل اول (CF1–CF5) و مفصل دوم

(CS1–CS5)

تمام اندازه‌گیری‌ها با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر ثبت شدند و در سه نوبت متوالی انجام و میانگین آن‌ها در تحلیل نهایی لحاظ شد.

پایایی و روایی ابزارها

به‌منظور اطمینان از پایایی ابزارها در چهارچوب مطالعه مقدماتی (pilot) اندازه‌گیری‌های آزمایشی روی ۱۰ نفر انجام شد و ضریب هم‌بستگی درون‌طبقه‌ای بالاتر از ۰/۷ به‌دست آمد. تمام ابزارها دارای گواهی کالیبراسیون معتبر بودند.

روش تحلیل داده‌ها

داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۵ تحلیل شدند. برای بررسی نرمال‌بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به نرمال‌بودن توزیع داده‌ها در هر دو گروه (P>۰/۰۵) استفاده از آزمون‌های پارامتریک ازجمله آزمون t مستقل توجیه‌پذیر بود. برای مقایسهٔ میانگین متغیرها بین دو جنس از **آزمون تی مستقل** (Independent t-test) استفاده شد. مقادیر P<۰/۰۵ به‌عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی

در این پژوهش ۱۰۰ دانشجوی دندان‌پزشکی (۵۱ زن و ۴۹ مرد) شرکت کردند. میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۴/۱ ±۲۱ سال بود. میانگین قد، وزن و شاخص تودهٔ بدنی (BMI) در دو جنس در جدول ۱ آمده است. آزمون تی مستقل نشان داد تفاوت میانگین قد و وزن بین دو جنس از نظر آماری معنادار است (P<۰/۰۰۱).

جدول ۱. ویژگی‌های آنتروپومتریک عمومی شرکت‌کنندگان برحسب جنس

متغیر	مردان (میانگین ± انحراف‌معیار)	زنان (میانگین ± انحراف‌معیار)	مقدار p
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷/۶ ± ۴/۵	۱۶۲/۵±۵/۳	۰<۰۰۱
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۸ ± ۱۰/۹	۶۳/۱ ± ۸/۱	۰<۰۰۱
نمایهٔ توده بدنی (کیلوگرم/متر^2)	۲۴/۶ ± ۲/۷	۲۳/۹ ± ۲/۴	۰/۲۱

ابعاد آنتروپومتری دست

برای مقایسهٔ ابعاد آنتروپومتری بین دو جنس، علاوه‌بر آزمون t مستقل، اندازهٔ اثر Cohen's d نیز محاسبه شد. نتایج نشان داد میانگین اغلب ابعاد آنتروپومتری دست در مردان بیشتر از زنان بود (جدول ۲). اختلاف معنادار در بیشترِ شاخص‌ها ازجمله طول کل دست (HL)، پهنای دست (HB)، و محیط انگشت میانی (CF3) مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). علاوه‌بر معناداری آماری، اندازهٔ اثر تفاوت‌های جنسیتی در اکثر شاخص‌های آنتروپومتری دست بزرگ تا بسیار بزرگ بود.

نتایج تحلیل هم‌بستگی پیرسون نشان داد که بین قد و وزن با قدرت چنگش قوی و هر دو نوع چنگش ظریف، رابطهٔ مستقیم و معناداری وجود دارد (P<۰/۰۰۱). بیشترین هم‌بستگی مربوط به رابطهٔ بین قد و قدرت چنگش قوی بود (r=۰/۷۸۶). درمقابل، هم‌بستگی بین قد و مهارت دستی ضعیف اما معنادار بود (P=۰/۰۲۷، r=۰/۲۲۱)، درحالی‌که رابطهٔ بین وزن و مهارت دستی از نظر آماری معنادار نبود (P>۰/۰۵).

جدول ۳ ضرایب همبستگی پیرسون بین ابعاد انتروپومتریک (قد و وزن) و متغیرهای عملکردی دست را نشان می‌دهد.

جدول ۲. مقایسهٔ میانگین ابعاد آنتروپومتری دست بین دو جنس

شاخص	مردان (M±SD)	زنان (M±SD)	P-value	Cohen's d	تفسیر اثر
WB	۲/۸۳±۵۶/۹۷	۳/۶۵±۵۲/۱۶	<۰/۰۰۱	۱/۴۷	بسیار بزرگ
HBK	۴/۱۳±۸۱/۰۸	۳/۳۱±۷۲/۸۰	<۰/۰۰۱	۲/۲۲	بسیار بزرگ
HB	۴۹/۲±۹۹/۷۶	۴/۹۴±۸۸/۶۱	۰/۱۱۱	۰/۳۲	کوچک / غیرمعنادار
HDK1	۲/۶۲±۲۷/۴۳	۲/۷۶±۲۶/۰۵	۰/۰۱۲	۰/۵۱	متوسط
HL	۸/۶۸±۱۹۴/۹۸	۷/۷۶±۱۷۵/۶۴	<۰/۰۰۱	۲/۳۵	بسیار بزرگ
FR1	۴/۸۴±۶۶/۴۴	۴/۹۹±۵۹/۷۲	<۰/۰۰۱	۱/۳۷	بزرگ
FR2	۳/۸۷±۷۲/۳۶	۸/۷۲±۶۶/۱۱	<۰/۰۰۱	۰/۹۲	بزرگ
FR3	۴/۹۲±۷۹/۵۸	۴/۰۸±۷۱/۶۱	<۰/۰۰۱	۱/۷۷	بسیار بزرگ
FR4	۴/۰۴±۷۲/۳۲	۳/۱۰±۶۵/۶۷	<۰/۰۰۱	۱/۸۵	بسیار بزرگ
FR5	۳/۰۱±۶۰/۲۲	۳/۸۵±۵۵/۶۸	<۰/۰۰۱	۱/۳۱	بزرگ
BF1	۱/۳۰±۱۸/۸۵	۷/۹۰±۱۸/۴۱	۰/۷۰۱	۰/۰۸	ناچیز
BF2	۰/۹۲±۱۵/۳۴	۰/۹۳±۱۴/۰۹	<۰/۰۰۱	۱/۳۵	بزرگ
BF3	۰/۸۷±۱۵/۷۴	۱/۱۴±۱۴/۰۸	<۰/۰۰۱	۱/۶۳	بسیار بزرگ

BF4	۱/۳۰±۱۴/۷۹	۰/۸۳±۱۳/۱۵	<۰/۰۰۱	۱/۵۱	بسیار بزرگ
BF5	۰/۸۹±۱۳/۴۹	۰/۸۶±۱۱/۸۷	<۰/۰۰۱	۱/۸۵	بسیار بزرگ
BS1	۲/۵۲±۲۳/۵۶	۱/۷۵±۲۰/۰۷	<۰/۰۰۱	۱/۶۱	بسیار بزرگ
BS2	۰/۸۸±۱۷/۹۸	۰/۸۴±۱۶/۴۸	<۰/۰۰۱	۱/۷۴	بسیار بزرگ
BS3	۱/۳۷±۱۷/۹۳	۰/۷۶±۱۶/۱۰	<۰/۰۰۱	۱/۶۶	بسیار بزرگ
BS4	۰/۹۶±۱۷/۲۱	۰/۹۷±۱۵/۱۵	<۰/۰۰۱	۲/۱۳	بسیار بزرگ
BS5	۰/۷۷±۱۴/۹۹	۱/۱۱±۱۳/۴۱	<۰/۰۰۱	۱/۶۵	بسیار بزرگ
CF1	۴/۱۹±۶۶/۴۷	۳/۸۸±۶۰/۶۱	<۰/۰۰۱	۱/۴۵	بزرگ
CF2	۴/۰۲±۵۳/۵۸	۴/۸۰±۵۰/۰۹	<۰/۰۰۱	۰/۷۹	متوسط–بزرگ
CF3	۳/۵۹±۵۴/۵۵	۲/۵۰±۴۸/۷۸	<۰/۰۰۱	۱/۸۷	بسیار بزرگ
CF4	۳/۵۷±۵۱/۶۴	۲/۱۱±۴۶/۲۱	<۰/۰۰۱	۱/۸۶	بسیار بزرگ
CF5	۳/۵۸±۴۶/۶۱	۲/۵۴±۴۲/۹۲	<۰/۰۰۱	۱/۱۹	بزرگ
CS1	۷/۰۴±۷۶/۷۱	۴/۶۸±۶۸/۵۲	<۰/۰۰۱	۱/۳۸	بزرگ
CS2	۳/۲۱±۶۴/۰۶	۲/۲۹±۵۸/۳۲	<۰/۰۰۱	۲/۰۷	بسیار بزرگ
CS3	۳/۸۹±۶۴/۴۵	۲/۷۹±۵۹/۲۸	<۰/۰۰۱	۱/۵۳	بسیار بزرگ
CS4	۳/۶۴±۶۱/۷۷	۳/۲۸±۵۵/۳۱	<۰/۰۰۱	۱/۸۷	بسیار بزرگ
CS5	۳/۵۶±۵۴/۳۰	۳/۲۴±۴۸/۴۹	<۰/۰۰۱	۱/۷۱	بسیار بزرگ

جدول ۳. ضرایب هم‌بستگی پیرسون بین قد، وزن و متغیرهای عملکردی دست در دانشجویان دندان‌پزشکی(n=100)

متغیر	قد(r)	P-value	وزن(r)	P-value
قدرت چنگش ظریف (Tip pinch)	۰/۵۴۹	<۰/۰۰۱	۰/۴۱۷	<۰/۰۰۱
قدرت چنگش ظریف (Key pinch)	۰/۶۴۸	<۰/۰۰۱	۰/۵۸۰	<۰/۰۰۱
قدرت چنگش قوی (Grip strength)	۰/۷۸۶	<۰/۰۰۱	۰/۶۵۱	<۰/۰۰۱
مهارت دستی (آزمون Roeder)	۰/۲۲۱	۰/۰۲۷	۰/۱۸۴	۰/۰۶۷

آزمون هم‌بستگی پیرسون استفاده شد. مقادیر r مثبت نشان‌دهندهٔ رابطهٔ مستقیم بین متغیرها است. سطح معناداری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

قدرت چنگش قوی و ظریف

میانگین و انحراف‌استاندارد چنگش قوی در بین دانشجویان مرد برابر (۳۵/۳۳±۸/۳۹) و در بین دانشجویان زن برابر (۱۸/۶۳±۳/۳۸) است (جدول ۴). یافته‌های میانگین و انحراف‌استاندارد در مهارت دست در کار با واشر و مهره با هر دو دست در بین دانشجویان دندان‌پزشکی مرد به‌ترتیب ۲۲/۰۶۱ و ۳/۲۱ بود و در بین زنان نیز به‌ترتیب ۲۱/۱۲ و ۲/۴۱ بود.

جدول ۴. مقایسه قدرت چنگش قوی و ظریف بین دو جنس (برحسب کیلوگرم)

نوع چنگش	مردان (M ± SD)	زنان (M ± SD)	p	Cohen's d	تفسیر اثر
چنگش قوی (Grip)	۳۵/۲±۸/۳	۱۸/۶±۳/۳	۰/۰۰۱	۲/۶۸	بسیار بزرگ
چنگش ظریف نوع اول (Tip pinch)	۸/۲±۱/۶	۶/۱±۱/۲	۰/۰۰۲	۱/۵۰	بزرگ
چنگش ظریف نوع دوم (Key pinch)	۹/۷±۲	۶/۲±۰/۹۸	۰/۰۰۱	۲/۱۹	بسیار بزرگ

مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون t مستقل انجام شد. سطح معناداری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج آزمون t مستقل نشان داد که میانگین قدرت چنگش قوی و هر دو نوع قدرت چنگش ظریف در دانشجویان مرد به‌طور معناداری بیشتر از دانشجویان زن است (جدول ۴). بیشترین تفاوت بین دو جنس مربوط به قدرت چنگش قوی بود. این یافته‌ها بیانگر تفاوت‌های جنسیتی قابل‌توجه در توان عضلانی دست هستند. علاوه‌بر معناداری آماری، اندازهٔ اثر تفاوت‌های جنسیتی در قدرت چنگش بزرگ تا بسیار بزرگ بود.

مهارت دستی

در مقایسهٔ مهارت کار با میله و درپوش بین دو گروه دانشجویان دختر و پسر نتایج آزمون تی تست گروه‌های مستقل حاکی از آن است که آمارهٔ T و سطح معناداری در این متغیر به‌ترتیب P=۰/۷۱۷>۰/۰۵، df=۹۸ و T=۰/۳۶۴ است. بنابراین بین میانگین مهارت کار با میله و درپوش در بین دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین در متغیر مهارت کار با واشر و مهره با دو دست بین

دو گروه دانشجویان دختر و پسر نتایج آزمون تی تست گروه‌های مستقل نشان داد که آمارهٔ T و سطح معناداری در این متغیر به‌ترتیب برابر P=۰/۰۹۹>۰/۰۵، df=۹۸، و T=۱/۶۶۵ است. ازاین‌رو، بین میانگین مهارت کار با واشر و مهره با دو دست در بین دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد. بنابراین بااینکه میانگین نمرهٔ مهارت دستی در آزمون Roeder در زنان اندکی بالاتر از مردان بود، ولی این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود (P>۰/۰۵).

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تفاوت‌های جنسیتی در ابعاد آنتروپومتری دست، قدرت چنگش و مهارت دستی در میان دانشجویان دندان‌پزشکی بود. نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد که میانگین اغلب ابعاد آنتروپومتری دست در مردان به‌طور معناداری بزرگ‌تر از زنان است و اندازه‌های اثر محاسبه‌شده (Cohen's d) در بیشتر شاخص‌ها در دامنهٔ بزرگ تا بسیار بزرگ قرار گرفت. این یافته‌ها بیانگر آن است که تفاوت مشاهده‌شده صرفاً آماری نبوده، بلکه دارای اهمیت عملی و کاربردی نیز هست. برتری ابعاد طولی، عرضی و محیطی دست در مردان را می‌توان به تفاوت‌های زیستی و آناتومیکی بین دو جنس ازجمله تودهٔ عضلانی بیشتر، ساختار اسکلتی بزرگ‌تر و اثرات هورمونی نسبت داد. هم‌سویی نتایج حاضر با مطالعات پیشین در جمعیت‌های دیگر، ضمن تأیید الگوی عمومی تفاوت‌های جنسی، نشان می‌دهد که این تفاوت‌ها می‌توانند در طراحی ارگونومیک ابزارها، تجهیزات دستی و ایستگاه‌های کار مورد توجه قرار گیرند تا تناسب ابعادی بهتری برای کاربران زن و مرد فراهم شود و احتمال بروز ناراحتی‌های اسکلتی–عضلانی کاهش یابد. یافته‌های مربوط به قدرت چنگش و مهارت دستی نشان داد که مردان در قدرت چنگش قوی و ظریف، مقادیر بالاتری نسبت به زنان دارند، درحالی‌که تفاوت معنی‌داری در مهارت دستی بین دو جنس مشاهده نشد.

گزارش یافته‌های پژوهشی گذشته نشان می‌دهند که میانگین و انحراف‌استاندارد چنگش قوی در بین دانشجویان دندان‌پزشکی در ترکیه برابر ۴/۳۱±۲۶/۹۹ و در بین دانشجویان در آمریکا برابر ۵/۴±۲۰/۴ است [۲۱] که در پژوهش این یافته حاکی از آن است که چنگش قوی دست در بین دانشجویان ترکیه و ایران تاحدودی نزدیک به هم و یکسان است، درحالی‌که میانگین چنگش قوی دست در بین دانشجویان ایران و ترکیه از دانشجویان دندان‌پزشکی در آمریکا بسیار بیشتر و بزرگ‌تر است. در تبیین این یافته می‌توان گفت عوامل مختلفی از قبیل ژنتیک، نژاد، وضعیت شغلی گذشته و بسیاری از عوامل دیگر بر ابعاد آنتروپومتری و ویژگی‌های ارگونومیکی تأثیرگذار هستند و با توجه به اینکه ممکن است بین دانشجویان در ایران و ترکیه به‌لحاظ ریشه‌های نژادی و نیز احتمال مشابه‌بودن سبک زندگی شباهت‌هایی وجود داشته باشد. بنابراین بین چنگش قوی دست در بین دانشجویان این دو کشور تفاوت زیادی مشاهده نمی شود، درحالی‌که بین چنگش قوی دست دانشجویان ایران و ترکیه با آمریکا تفاوت بسیار فاحشی احساس می‌شود.

نتایج این مطالعه با بسیاری از پژوهش‌های پیشین هم‌خوانی دارد که گزارش کردند ابعاد طولی و عرضی دست مردان به‌طور معناداری بیشتر از زنان است [۲۰، ۲۱]. این تفاوت‌ها را می‌توان ناشی از عوامل بیولوژیک مانند ساختار استخوانی، تودهٔ عضلانی و اثر هورمون‌های جنسی بر رشد بافت‌های نرم دانست. در جامعهٔ ایرانی نیز مطالعات مشابهی انجام شده است که اختلافات مشابهی در ابعاد دست بین دو جنس را گزارش کرده‌اند [۲۵، ۲۶]. این یافته‌ها نشان می‌دهد تفاوت‌های جنسیتی در ابعاد آنتروپومتری، یک الگوی پایدار در جمعیت‌های مختلف محسوب می‌شود.

مطالعات انجام‌شده در کشورهای مختلف [۲۱، ۲۷] نشان داده‌اند میانگین ابعاد دست و نیروی چنگش در جمعیت‌های آسیایی کمتر از جوامع اروپایی است. یافته‌های این پژوهش نیز مؤید این تفاوت‌ها در جمعیت دانشجویان ایرانی است. در مطالعهٔ تقی‌زاده و همکاران [۲۶] تفاوت میانگین طول دست بین مردان و زنان ایرانی حدود ۱۴ میلی‌متر گزارش شد که نزدیک به یافته‌های حاضر است. ازاین‌رو، داده‌های حاصل از این تحقیق می‌تواند به‌عنوان مرجع مناسبی در طراحی ابزارهای متناسب با کاربران ایرانی به‌ویژه در حوزهٔ دندان‌پزشکی استفاده شود.

در پژوهش حاضر، قدرت چنگش قوی مردان به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از زنان بود. این یافته مطابق با نتایج پژوهش‌های متعدد در جوامع مختلف است [۲۸، ۲۹]. علت اصلی این تفاوت بیشتربودنِ حجم و ترکیب فیبرهای عضلانی نوع II در مردان و نیز ابعاد بزرگ‌تر استخوان‌های مچ و کف دست است که امکان اِعمال گشتاور بالاتر را فراهم می‌سازد. درمقابل، زنان اگرچه از قدرت مطلق کمتری برخوردارند، اما نسبت توان به وزن بدن در آنان گاه نزدیک‌تر به مردان گزارش شده است. این امر نشان می‌دهد تفاوت جنسیتی بیشتر در اندازهٔ مطلق نیرو نمود دارد تا در کارآیی عملکردی.

نتایج آزمون مهارت دستی Roeder نشان داد که میانگین امتیاز زنان اندکی بیشتر از مردان بود، اما این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. مطالعات مشابه نیز به این نتیجه رسیده‌اند که مهارت‌های ظریف دستی بیش از آنکه وابسته به قدرت عضلانی یا ابعاد دست باشد، با هماهنگی عصبی–عضلانی، تمرین و تجربه مرتبط است [۲۴]. در برخی مطالعات، زنان در وظایف حرکتی ظریف و نیازمند دقت بالا، عملکردشان بهتر از مردان بود [۲۱]، اما در وظایف نیازمند قدرت و گشتاور بیشتر، عملکرد مردان برتر بوده است.

یافته‌های این مطالعه دارای پیامدهای کاربردی مهمی به‌ویژه در آموزش دندان‌پزشکی و طراحی ارگونومیک ابزارهای دندان‌پزشکی هستند. تفاوت‌های مشاهده‌شده بین دو جنس در قدرت چنگش دست، همراه با هم‌بستگی‌های مثبت و معنادار بین قدرت چنگش و ابعاد آنتروپومتری دست نشان می‌دهد دانشجویان دختر و پسر ممکن است هنگام کار با ابزارهای استاندارد دندان‌پزشکی، سطوح متفاوتی از کارآیی بیومکانیکی را تجربه کنند. ازآنجاکه اغلب ابزارهای دندان‌پزشکی براساس داده‌های آنتروپومتری میانگین یا عمومی

طراحی می‌شوند، این ابزارها ممکن است تنوع موجود در ابعاد دست و سطح قدرت به‌ویژه در کاربران زن را به‌طور کامل پوشش ندهند و درنتیجه، خطر افزایش فشار اسکلتی–عضلانی و کاهش دقت عملکردی را به همراه داشته باشند [۲۸]. طراحی ارگونومیک ابزارها باید به‌گونه‌ای باشد که قطر دسته، وزن، و شکل سطوح تماس متناسب با ابعاد آنتروپومتری و قدرت کاربران در هر دو جنس باشد. استفاده از داده‌های بومی ایرانی در طراحی ابزارها می‌تواند موجب افزایش راحتی، دقت و کاهش آسیب‌های شغلی شود. بر این اساس، نتایج مطالعهٔ حاضر بر ضرورت به‌کارگیری رویکردهای طراحی حساس به جنسیت و اندازهٔ دست در فرایند توسعهٔ ابزارهای دندان‌پزشکی تأکید می‌کند تا راحتی، کنترل حرکتی و سلامت اسکلتی–عضلانی در بلندمدت ارتقا یابد. در محیط‌های آموزشی نیز این نتایج می‌تواند از به‌کارگیری راهبردهای آموزشی مبتنی‌بر ارگونومی، ازجمله استفاده از برنامه‌های تقویت قدرت دست یا ابزارهای متناسب با اندازهٔ دست در دوره‌های پیش‌بالینی حمایت کند تا زمینهٔ دستیابی به فرصت‌های یادگیری برابر فراهم شود.

نکتهٔ قابل‌توجه آن است که باوجود تفاوت‌های آناتومیکی و قدرت دست بین دو جنس، مهارت حرکتی ظریف بین دانشجویان دختر و پسر تفاوت معناداری نداشت. این موضوع نشان می‌دهد مهارت دستی بیش از آنکه وابسته به اندازه یا قدرت دست باشد، با کنترل حرکتی ظریف و هماهنگی عصبی–عضلانی ارتباط دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مهارت‌های ظریف دستی مهارت‌هایی قابل‌یادگیری و تمرین‌پذیر هستند و صرف‌نظر از ویژگی‌های جسمانی اولیه، از طریق تمرین و آموزش هدفمند قابل‌ارتقا هستند. این موضوع اهمیت تأکید بر توسعه و تمرین مهارت‌های حرکتی ظریف در برنامه‌های آموزشی دندان‌پزشکی را بیش‌ازپیش برجسته می‌کند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که بین دو جنس در اغلب شاخص‌های آنتروپومتری دست و قدرت چنگش تفاوت‌های معناداری وجود دارد، اما مهارت دستی تفاوت آماری قابل‌توجهی نشان نداد. به‌طور کلی، مردان از ابعاد دست و قدرت بیشتری برخوردارند، درحالی‌که عملکرد حرکتی ظریف بین دو جنس تقریباً مشابه است.

این نتایج بیانگر اهمیت توجه به تفاوت‌های جنسیتی در طراحی ارگونومیک ابزارهای دندان‌پزشکی است. طراحی ابزارهایی با اندازه و قطر دسته‌های متناسب با ابعاد دست هر جنس می‌تواند موجب بهبود دقت حرکات، کاهش خستگی عضلانی و پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی–عضلانی در دندان‌پزشکان شود.

درجهتِ بهبود شرایط ارگونومیکِ محیط کار دندان‌پزشکان پیشنهاد می‌شود:

۱. در طراحی ابزارهای دستی دندان‌پزشکی از داده‌های آنتروپومتری بومی و تفکیک‌شده براساس جنسیت استفاده شود.

۲. برنامه‌های آموزشی ارگونومی در دوره‌های دندان‌پزشکی گنجانده شود تا آگاهی دانشجویان به وضعیت بدنی و حرکات تکراری افزایش یابد.

۳. پژوهش‌های آینده با حجم نمونهٔ بیشتر و در محیط‌های بالینی واقعی انجام شود تا ارتباط بین مهارت دستی، تجربه و عوامل بیومکانیکی با دقت بیشتری بررسی شود.

محدودیت‌ها و پیشنهادها

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدودبودن جامعهٔ مورد بررسی به دانشجویان دندان‌پزشکی یک دانشگاه، مقطعی‌بودن مطالعه، استفاده از یک آزمون خاص مهارت دستی، و استفاده‌نکردن از مدل‌های چندمتغیرهٔ آماری اشاره کرد. همچنین پایین‌بودن حجم نمونه در مطالعهٔ مقدماتی برای بررسی پایایی که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی با حجم نمونهٔ بزرگ‌تر و چند ارزیاب انجام شود.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، نمونه‌های بزرگ‌تر و از دانشگاه‌های مختلف بررسی شوند تا داده‌های آنتروپومتری جامع‌تری از جمعیت ایرانی به‌دست آید. همچنین بررسی تأثیر تمرینات مهارت دستی و میزان تجربه بر عملکرد حرکتی می‌تواند دید دقیق‌تری درمورد نقش عوامل یادگیری فراهم کند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان باز همکاری دانشجویان دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه که در این پژوهش مشارکت داشتند، قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعهٔ حاضر وجود ندارد.

مشارکت‌های نویسندگان

مفهوم‌سازی: تیمور اللهیاری؛
مدیریت داده ها: لیلا راستگو؛
تحلیل: لیلا راستگو و آیسل اللهیاری؛
جذب سرمایه: غیرکاربردی؛
تحقیق: لیلا راستگو؛
روش‌شناسی: آیسل اللهیاری؛
مدیریت پروژه: تیمور اللهیاری؛
منابع: غیرکاربردی؛
نرم‌افزار: غیرکاربردی؛
نظارت: تیمور اللهیاری؛
اعتبارسنجی:تیمور اللهیاری؛
تجسم: غیرکاربردی؛
نوشتن پیش‌نویس اصلی: لیلا راستگو و آیسل اللهیاری؛
نگارش، بررسی، و ویرایش: آیسل اللهیاری و تیمور اللهیاری.

ملاحظات اخلاقی

مطالعهٔ حاضر پس از کسب کد اخلاق از کمیتهٔ اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ارومیه با کدِ IR.UMSU.REC.1398.494 و با رعایت ملاحظات اخلاقی انجام پذیرفته است.

حمایت مالی

این مقاله از پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد نویسندهٔ اول در دانشگاه علوم پزشکی ارومیه استخراج شده و هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی، و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

REFERENCES

1. Hayes M, Cockrell D, Smith D. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. Int J Dent Hyg. 2009;7(3):159-65. [DOI: 10.1111/j.1601-5037.2009.00395.x] [PMID]
2. Kamal A, Ahmed D, Habib S, Al-Mohareb R. Ergonomics of preclinical dental students and potential musculoskeletal disorders. J Dent Educ. 2020;84(12):1438-46. [DOI: 10.1002/jdd.12369] [PMID]
3. Meenakshi S, Raghunath N, Muralidhar N. Work related musculoskeletal disorders among general dental practitioners of Mysore district, Karnataka—a questionnaire survey. Int J Health Sci Res. 2014;4(10):131-41. [Link]
4. Anton D. Dental hygienists at risk for CTS [Internet]. Ergoweb; 2002 [cited 2026 Jan 7]. [Link]
5. Căminișteanu F, Vorovenci A, Perieanu VȘ, Petri SA, Burlibașa L, David M, et al. Occupational diseases among dental personnel: a scoping review. J Med Life. 2025 Jun;18(6):526-35. [DOI: 10.25122/jml-2024-0412] [PMID]
6. Singh S, Sharma N, Jain SK, Sharma S. An ergonomics study on hand parameters for intuitive controls and better precision. South East Eur J Public Health. 2025:1-8. [DOI: 10.70135/seejph.vi.3296]
7. Nasl Saraji J, Hosseini M, Shahtaheri S, Golbabaei F, Ghasemkhani M. Evaluation of ergonomic postures of dental professions by Rapid Entire Body Assessment (REBA), in Birjand, Iran. J Dent Med-tums. 2005;18(1):61-7. [Link]
8. Iordache C, Fătu AM, Chirieac R, Ancuța C. Work-related hand pathology among dentists: A pilot study. Pathology. 2016;9(10):11. [Link]
9. Fayez ES. Neck pain and hand grip strength in dentists of Saudi Arabia. Int J Innov Appl Stud. 2014;9(2):655-61. [Link]
10. Abe T, Counts BR, Barnett BE, Dankel SJ, Lee K, Loenneke JP. Associations between handgrip strength and ultrasound-measured muscle thickness of the hand and forearm in young men and women. Ultrasound Med Biol. 2015;41:2125-30. [DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.04.004] [PMID]
11. Patel DPK. Ergonomics and dentistry: a brief review. MAR Dent Sci. 2021;2(3):1-10. [Link]
12. Salam FA, Chinnakalai T. Relationship of grip and pinch strength to body mass index among dental professionals—cross sectional study. Int J Curr Res Rev. 2016;8(21):29. [Link]
13. Dargahi H, Nasl Saraji J, Sadr J, Sadri G. Ergonomics in dentistry. J Dent Med-tums. 2010;22(4):199-207. [Link]
14. Allahyari T, Jafari S, Khalkhali H. Measuring power hand grip strength in a sample of students aged 19-36 in Urmia. Iran J Ergon. 2015;3(3):44-50. [Link]
15. Angst F, Drerup S, Werle S, Herren DB, Simmen BR, Goldhahn J. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. BMC Musculoskelet Disord. 2010;11(1):94. [DOI: 10.1186/1471-2474-11-94] [PMID]
16. Nayak US, Queiroga JM. Pinch grip, power grip and wrist twisting strengths of healthy older adults. Gerontechnology. 2004;3(2):77-88. [DOI: 10.4017/gt.2004.03.02.003.00]
17. Ahern S, Rys MJ. Evaluation of dental scalers. Ind Syst Eng Rev. 2013;1(2). [DOI: 10.37266/ISER.2013v1i1.pp40-50]
18. Ozkan NF, Gokalp-Yavuz F. Effects of dexterity level and hand anthropometric dimensions on smartphone users' satisfaction. Mob Inf Syst. 2015;(3):1-9. [DOI: 10.1155/2015/649374]
19. Taft S. Hand function evaluation for dental hygiene students. Electron Theses Dissert. East Tennessee State University. 2014. [Link]
20. Saremi M, Rostamzadeh S, Nasr Esfahani M. Hand functionality in dentists: The effect of anthropometric dimensions and specialty. Int J Occup Saf Ergon. 2022;28(3):1473-81. [DOI: 10.1080/10803548.2021.1904626] [PMID]
21. Çakıt E, Durgun B, Cetik O. Assessing the relationship between hand dimensions and manual dexterity performance for Turkish dental students. Adv Intell Syst Comput. 2016;489:469-479. [DOI: 10.1007/978-3-319-41694-6_47]
22. ISO 15535:2012. General requirements for establishing anthropometric databases [Internet]. 2012 [cited 2026 Jan 7]. [Link]
23. Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS, editor. Clinical assessment recommendations. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992. [Link]
24. Tiffin J, Asher E. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. J Appl Psychol. 2008;32(3):234-47. [DOI: 10.1037/h0061266] [PMID]
25. Hashemi Nezhad N, Choobineh A, Haghdoust AA, Mohammadian M. Comparison of grip and pinch strengths of adults among five cities of Iran. J Sch Public Health Inst Public Health Res. 2014;11(3):65-81. [Link]
26. Taghizade M, Mohebbi I, Khalkhali H, Ahmadi-Arablu P, Torfeh A, Hajaghazadeh M. The study of anthropometric dimensions of hand in office staff in Urmia. Iran J Ergon. 2018;6(1):1-10. [DOI: 10.30699/jergon.6.1.1]
27. Chuan TK, Hartono M, Kumar N. Anthropometry of the Singaporean and Indonesian populations. Int J Ind Ergon. 2010;40(6):757-66. [DOI: 10.1016/j.ergon.2010.05.001]
28. Massy-Westropp N, Gill T, Taylor A. Hand grip strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Res Notes. 2011;4:127. [DOI: 10.1186/1756-0500-4-127]
29. Peolsson A, Hedlund R, Oberg B. Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. J Rehabil Med. 2001;33(1):36-41. [DOI: 10.1080/165019701300006524] [PMID]