

Original Article

# Investigating the Association Between Hand Tool Discomfort and Upper Extremity Musculoskeletal Disabilities Among Craftsmen in Isfahan, 2025

Fatemeh Hajialikhani<sup>1</sup> , Fatemeh Shahbazi<sup>2</sup> , Neda Mahdavi<sup>3\*</sup> 

<sup>1</sup> Department of Health Management, Safety and Environment, Occupational Health and Safety Research Center, Avicenna Health Research Institute, Center of Excellence for Occupational Health, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>2</sup> Department of Epidemiology, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>3</sup> Department of Ergonomics, Center of Excellence for Occupational Health, School of Public Health, Occupational Health and Safety Research Center, Institute of Health Sciences and Technology, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

## Article History:

**Received:** February 28, 2026

**Revised:** May 26, 2026

**Accepted:** May 30, 2026

**ePublished:** September 22, 2026

**\*Corresponding author:** Neda Mahdavi, Department of Ergonomics, Center of Excellence for Occupational Health, School of Public Health, Occupational Health and Safety Research Center, Institute of Health Sciences and Technology, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

**E-mail:** n.mahdavi@umsha.ac.ir

## Abstract

**Objectives:** Handicraft artists in Isfahan Province are at heightened risk of developing upper extremity musculoskeletal disorders due to the nature of their work, which involves repetitive movements and awkward postures. This study examined how hand tool characteristics affect upper extremity musculoskeletal discomfort among these artisans.

**Methods:** In this cross-sectional analytical study, 191 artisans (70 women and 121 men) working in enameling, turquoise inlaying, miniature painting, and metal engraving were selected through random sampling. Data were collected using demographic questionnaires, the Quick version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Quick-DASH) questionnaire, and the Comfort QH (CQH) tool. Statistical analyses were conducted using Stata (version 17), and a significance level of less than 0.05 was considered for all statistical tests.

**Results:** The mean and standard deviation of the Quick-DASH score were 28.89 and 4.91, respectively. The highest Quick-DASH score was observed among the engravers, with a mean of 30.89 and a standard deviation of 2.91. Work experience significantly influenced the Quick-DASH score ( $P = 0.003$ ). The mean CQH questionnaire score for artists was 1.09, with a standard deviation of 0.26. Turquoise inlay workers and engravers reported discomfort with the tools, with a mean (standard deviation) of 1.04 (0.23). No significant correlation was observed between upper limb disability and tool comfort.

**Conclusion:** The handicraft artists of Isfahan, who routinely perform highly repetitive and fine manual tasks, are at considerable risk of developing musculoskeletal disorders. Although no statistically significant association was found between musculoskeletal disability and discomfort related to hand tools, both univariate and multivariate analyses highlighted the substantial impact of hand tool comfort on upper extremity musculoskeletal discomfort.

**Keywords:** Ergonomics, Handicrafts, Musculoskeletal Disability, Tool Comfort, Upper Extremities

## Extended Abstract

### Background and Objective

This study highlights a high prevalence of musculoskeletal disorders among artisans in Isfahan's handicraft industries (minakari, miniature painting, turquoise inlay, and engraving). While the significance of upper-limb health is recognized, most previous research has focused on body posture and repetitive motions, with less attention to the role of traditional and non-standard hand tools. The main objective of the study is to quantitatively examine the relationship between discomfort from hand tools and upper-limb functional disability among these artisans, and to determine whether inadequate tool design is associated with the development of disabilities.

### Materials and Methods

This cross-sectional (descriptive-analytical) study was conducted in the field during the winter of 2024 and the spring of 2025. The study population comprised 191 handicraft artists working at the Artists' Bazaar in Imam Square (Naqsh-e Jahan Square) in the fields of enamelwork, turquoise inlay, miniature painting, and engraving. The sample size was determined using the study by Diyanat et al., with a prevalence of musculoskeletal disorders of 3.78%, a 99% confidence level, and a 0.006 margin of error in prevalence estimation. The calculation used the following equation, yielding a sample size of 184. The inclusion criteria were: at least one year of employment in artistic (handicraft) occupations, ages 18 to 65 years, a minimum of 20 work hours per week, and the absence of non-occupational chronic musculoskeletal diseases (e.g., rheumatoid arthritis, severe old traumatic injuries). Additionally, volunteers with underlying musculoskeletal conditions or those concurrently employed in jobs with heavy physical demands were excluded from the study. After obtaining permission to enter the workshops and written informed consent from the participants, the study was conducted in five phases: the first phase was screening for inclusion and exclusion criteria; the second phase was collecting background and demographic information; the third phase was completing the Disability of the Hand, Arm, and Shoulder questionnaire (Quick-DASH) to determine musculoskeletal disability in the upper limb; the fourth phase was completing the Comfort of Hand Assessment (CQH) questionnaire immediately after the artists performed the task; and the fifth phase was data analysis and reporting.

### Results

This cross-sectional descriptive study involving 191 handicraft artists in Isfahan (70 women, 121 men) found that the average upper-limb musculoskeletal disability score, measured by the QUICK-DASH questionnaire, was 28.89 out of 100, reflecting mild to moderate disability. A total of 76.96% of the participants experienced this level of disability. The

highest disability score was in the painting discipline (30.89), and the lowest was in other disciplines (22.33). The mean manual tool comfort score (CQH questionnaire, scale 1 to 7) was 1.09, reflecting relatively high discomfort among artists with their tools. Fayruzeguban and miniature painters experienced the most discomfort (1.04), whereas calligraphers reported the least (1.17). There was no significant difference in tool comfort across the different disciplines. The correlation analysis between disability and tool comfort revealed a weak, positive, and non-significant relationship. No significant correlations were found among age, body mass index, tool comfort, and disability. However, only the "daily rest duration" variable showed a significant impact: individuals resting more than 180 minutes reported increased comfort. In the univariate regression analysis, tool comfort, age, body mass index, rest duration, work experience, sleep hours, and number of cigarettes significantly affected disability. In the multivariate analysis, "hand tool comfort" and "work experience" remained positive and significant, whereas age and sleep hours no longer showed an effect. The dominant hand played no significant role. In analyzing qualitative variables, men and enameling artists experienced more disability. Artists with higher levels of education tended to have lower disability, although these differences were often not statistically significant. It is concluded that musculoskeletal disability among artisans in Isfahan's handicraft industry is a multifactorial phenomenon influenced by individual, occupational, and lifestyle factors.

### Discussion

A study of upper-limb musculoskeletal disability among artisans in Isfahan's handicraft industry found that the disability is mild to moderate, which, given the precise and repetitive movements required in their work, is not unexpected. The comfort of their hand tools was suboptimal, particularly for turquoise inlay and miniature painting tasks, due to their thin design and grip style. Interestingly, no significant correlation was found between the disability score and tool discomfort, suggesting that disability results from multiple factors. Various individual, occupational, and lifestyle factors simultaneously contribute to the development of injury. "Hand tool comfort" continued to be a key occupational predictor of disability. Additionally, older age and more work experience were also associated with disability in the univariate analysis, aligning with the concept of cumulative mechanical load. Nevertheless, the multivariate model considered age through work experience. In summary, while tool discomfort may cause long-term harm, upper-limb musculoskeletal disability among these artists results from the combined effects of various factors and is not caused by any single factor.

### Conclusion

This study's results suggest that Isfahan's handicraft

industries, similar to other occupations with repetitive and precise movements, face considerable risk of developing musculoskeletal disorders. Furthermore, the hand tool comfort of the surveyed artists was not at an acceptable level. Although no significant relationship was observed between the level of hand tool discomfort and upper limb functional disability, univariate and multivariate analyses confirmed that

hand tool comfort significantly affected upper limb musculoskeletal discomfort. The scientific literature has abundantly confirms this relationship, highlighting its importance. These findings can inform the development of ergonomic programs, tool standardization, training, and the redesign of artists' workstations.

**Please cite this article as follows:** Hajjalikhani F, Shahbazi F, Mahdavi N. Investigating the Association Between Hand Tool Discomfort and Upper Extremity Musculoskeletal Disabilities Among Craftsmen in Isfahan, 2025. *Iran J Ergon*. 2026; 14(2):88-99. DOI:10.53208/IJE.14.2.88

## بررسی شیوع ناتوانی‌های اسکلتی-عضلانی اندام‌های فوقانی در هنرمندان اصفهان و ارتباط آن با میزان راحتی ابزار دستی هنرمندان صنایع دستی اصفهان در سال ۱۴۰۴

فاطمه حاجی‌علیخانی<sup>۱</sup>، فاطمه شهبازی<sup>۲</sup>، ندا مهدوی<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه مدیریت سلامت، بهداشت و محیط، مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی، پژوهشکده سلامت ابن‌سینا، قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۲</sup> گروه اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۳</sup> گروه ارگونومی، مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی، پژوهشکده سلامت ابن‌سینا، قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

### چکیده

**اهداف:** هنرمندان صنایع دستی استان اصفهان به دلیل ماهیت شغل خود، که همراه با حرکات تکراری و پوسچرهای نامناسب است، در معرض ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام‌های فوقانی قرار دارند. این مطالعه با هدف بررسی تأثیرگذاری ابزار دستی در ناراحتی اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی این هنرمندان انجام شد.

**روش کار:** در این مطالعه مقطعی، ۱۹۱ هنرمند (۷۰ زن و ۱۲۱ مرد) شاغل در رشته‌های میناکاری، فیروزه‌کوبی، نگارگری و قلم‌زنی به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه‌های دموگرافیک، ناتوانی اندام فوقانی (Quick-Disability of Am, Shoulder and Hand: Quick-DASH) و راحتی ابزار (Comfort QH) جمع‌آوری شد. تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار Stata نسخه ۱۷ صورت گرفت و سطح معناداری در تمامی آزمون‌های مورد بررسی کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** میانگین و انحراف معیار نمره Quick-DASH به ترتیب ۲۸/۸۹ و ۴/۹۱ برآورد شد. بالاترین نمره Quick-DASH مربوط به نگارگران با میانگین ۳۰/۸۹ و انحراف معیار ۲/۹۱ بود. سابقه کاری عاملی تأثیرگذار در نمره Quick-DASH (سطح معناداری = ۰/۰۰۳) بود. میانگین نمره پرسش‌نامه CQH هنرمندان ۱/۰۹ با انحراف معیار ۰/۲۶ بود. فیروزه‌کوبان و نگارگران با میانگین ۱/۰۴ و انحراف معیار ۰/۲۳ بیشترین ناراحتی از ابزار را کردند. هم‌بستگی معنادار بین ناتوانی اندام فوقانی و راحتی ابزار مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** هنرمندان صنایع دستی اصفهان با وظایف تکراری و ظریف، در معرض ریسک قابل توجه اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند. باوجود نبود هم‌بستگی معنادار بین ناتوانی اسکلتی-عضلانی و راحتی نبودن ابزار دستی، تحلیل‌های تک‌متغیره و چندمتغیره در تأثیر چشمگیر راحتی ابزار دستی در ناراحتی اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی صحت گذاشت.

**کلید واژه‌ها:** ناتوانی اسکلتی-عضلانی، اندام‌های فوقانی، راحتی ابزار کار، صنایع دستی، ارگونومی

**استناد:** حاجی‌علیخانی، فاطمه؛ شهبازی، فاطمه؛ مهدوی، ندا. بررسی شیوع ناتوانی‌های اسکلتی-عضلانی اندام‌های فوقانی در هنرمندان اصفهان و ارتباط آن با میزان راحتی ابزار دستی هنرمندان صنایع دستی اصفهان در سال ۱۴۰۴. مجله ارگونومی، تابستان ۱۴۰۵؛ ۱۴(۲): ۸۸-۹۹.

### مقدمه

نشان‌دهنده شیوع بسیار زیاد اختلالات اسکلتی-عضلانی (Musculoskeletal Disorders: MSDs) است. پژوهش‌های حبابی و همکاران نشان داد که هنرمندان قلم‌زن به دلیل انجام

صنایع دستی اصفهان، از جمله میناکاری، نگارگری، فیروزه‌کوبی و قلم‌زنی، بخش بزرگی از میراث فرهنگی و اقتصادی ایران را تشکیل می‌دهند. مطالعات ارگونومیک انجام‌شده روی هنرمندان این حوزه‌ها

هنوز مشخص نیست که آیا به‌طور کلی بین ناراحتی ابزار دستی و اختلالات و ناتوانی‌های اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی رابطه‌ای وجود دارد یا نه.

بر همین اساس، هدف اصلی این مطالعه ارزیابی کمی رابطه بین ناراحتی ادراک‌شده از ابزارهای دستی و ناتوانی بالینی-عملکردی در سامانه اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی هنرمندان صنایع دستی اصفهان بود. این پژوهش در پی آن است تا مشخص کند آیا ابزارهای فعلی و میزان راحتی ادراک‌شده طی استفاده از این ابزار، با بروز ناتوانی‌های عملکردی در اندام فوقانی در ارتباط است یا خیر.

## روش کار

این پژوهش نوعی مطالعه مقطعی (توصیفی-تحلیلی) است که به‌صورت میدانی در زمستان ۱۴۰۳ و بهار ۱۴۰۴ انجام شد. جامعه مورد مطالعه شامل ۱۹۱ هنرمند صنایع دستی شاغل در بازارچه هنرمندان میدان امام اصفهان (میدان نقش جهان) در رشته‌های میناکاری، فیروزه‌کوبی، نگارگری و قلم‌زنی بودند. با استناد به مطالعه انجام‌شده Dianat و Karimi [۶] و در نظر گرفتن شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی معادل ۷۸/۳ درصد، سطح اطمینان ۹۹ درصد و میزان خطای ۰/۰۰۶ در برآورد شیوع و مطابق با به حجم نمونه ۱۸۴ نفر رسیدیم.

معیارهای ورود به مطالعه شامل اشتغال به‌مدت حداقل یک سال در مشاغل هنری (صنایع دستی)، قرارگرفتن در بازه سنی ۱۸ تا ۶۵ سال، حداقل بیست ساعت کار در هفته و نداشتن بیماری‌های مزمن اسکلتی-عضلانی غیرمرتبط با کار (رومانوئید آرتریت، آسیب‌های تروماتیک شدید قدیمی) بود. همچنین، داوطلبان دارای بیماری‌های زمینه‌ای مؤثر در سیستم اسکلتی-عضلانی یا اشتغال هم‌زمان در مشاغلی با بار فیزیکی سنگین از مطالعه خارج شدند.

پس از کسب مجوز ورود به کارگاه‌ها و اخذ رضایت آگاهانه کتبی از شرکت‌کنندگان، مطالعه در پنج مرحله اجرا شد: مرحله اول بررسی معیارهای ورود و خروج، مرحله دوم جمع‌آوری اطلاعات زمینه‌ای و دموگرافیک، مرحله سوم تکمیل پرسش‌نامه ناتوانی دست، بازو و شانه (Quick-Disability of Arm, Shoulder, Hand: Quick-DASH) برای تعیین ناتوانی اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی، مرحله چهارم تکمیل پرسش‌نامه ارزیابی راحتی ابزار (Questionnaire for Hand tools: CQH) بلافاصله پس از انجام کار توسط هنرمندان، مرحله پنجم تجزیه و تحلیل داده‌ها و گزارش‌دهی.

ابزارهای مورد استفاده در مطالعه حاضر شامل فرم گردآوری داده‌های دموگرافیک و شغلی، نسخه فارسی و کوتاه‌شده پرسش‌نامه ناتوانی دست، بازو و شانه (Quick-DASH) و پرسش‌نامه ارزیابی راحتی ابزار (CQH) بود که در ادامه، هریک از این ابزار به تفکیک تشریح خواهند شد.

• **فرم گردآوری اطلاعات زمینه‌ای (فردی و شغلی):** در قالب این فرم اطلاعات درباره مشخصات فردی و شغلی آزمودنی‌ها

وظایفی با تکرارپذیری زیاد، مانند چکش‌کاری و قلم‌زنی ساده، نمرات ریسک بسیار بالایی را در شاخص OCRA کسب می‌کنند که آن‌ها را در معرض جدی آسیب‌های اندام فوقانی قرار می‌دهد [۱]. Shakerian و همکاران در مطالعه‌ای روی صنعتگران اصفهان تأیید کردند که وضعیت‌های بدنی نامناسب و ایستا در ناحیه گردن، شانه و مچ دست، عامل اصلی بروز ناراحتی‌های جسمانی در این مشاغل است [۲]. Sohrabi معتقد است نرخ غیبت از کار در این هنرمندان میناکار، به دلیل دردهای عضلانی بالاست، اما مداخلات ارگونومیک ساده و کم‌هزینه می‌تواند تا حدی ریسک‌های ناشی از نشستن طولانی‌مدت و وضعیت‌های بدنی دشوار را در کارگاه‌های میناکاری کاهش دهد [۳].

نگاه ویژه به اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی هنرمندان صنایع دستی، ابعاد تازه‌تری را نمایان می‌کند. یافته‌های مطالعه‌ای در بین صد نفر از هنرمندان صنایع دستی اصفهان نشان داد شیوع ناراحتی‌های شدید اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی بالاست و به ترتیب ۳۶، ۲۶، ۲۵ و ۲۴ درصد از آزمودنی‌های مطالعه از درد و ناراحتی در نواحی شانه راست، مچ دست راست، گردن و بازوی راست رنج می‌بردند [۴]. بدین معنا که افزایش فعالیت فیزیکی تا حدودی با کاهش ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی در ارتباط است [۴]. در مطالعه دیگری نمره OCRA (Occupational Repetitive Actions)، که شاخصی برای ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی است، در بین هنرمندان قلم‌زنی بیشتر از هنرمندان هنرهای دستی دیگر بود و این نمره بالا با شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی همراه بوده است [۱]. Habibi و همکاران هنرمندان صنایع دستی اصفهانی را به شدت مستعد ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه دست و مچ دانسته و پیاده‌سازی مداخلات ارگونومیک را در طراحی ابزار و ایستگاه کاری برای آنان ضروری شمرده‌اند [۱].

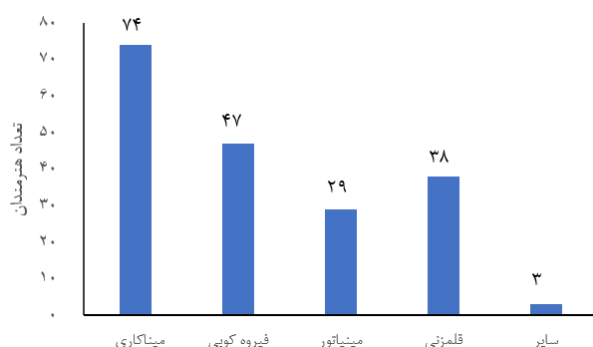
از آنجاکه اندام فوقانی، به‌خصوص دست‌ها، بخش مهمی از سامانه اسکلتی-عضلانی هستند که هنرمند را قادر به خلق شاهکارهای بی‌نظیر می‌کنند، حفظ سلامت آن و شناسایی ریسک‌فاکتورهای آسیب آن اهمیت بسیار زیادی دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ارزیابی‌های ارگونومی که در کارگاه‌های تولید صنایع دستی اجرا شده‌اند، غالباً بر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی و نیز ریسک‌فاکتورهای عمومی، همچون وضعیت بدن و تکراری بودن وظایف، تمرکز داشته‌اند. مطالعات محدودی به‌طور خاص به ریسک‌فاکتور مهمی همچون ابزار دستی در مشاغل هنری، که با آن اندام فوقانی در تعامل مستقیم‌اند، پرداخته‌اند. بنابراین، ضروری است بین دست و ابزار دستی مورد بررسی تعامل ظریف بیشتری برقرار شود. ابزارهای مورد استفاده در میناکاری، نگارگری و فیروزه‌کوبی اغلب طراحی سنتی و غیراستاندارد دارند که با اصول آنتروپومتریک هنرمندان تطابق ندارند. اگرچه در حوزه‌های مشابه، مانند فرش‌بافی، ثابت شده است که اصلاح طراحی ابزار دستی مستقیماً به کاهش دردهای اندام فوقانی منجر می‌شود [۵]، در هنرهای دستی اصفهان

سؤال منفی قابل محاسبه است. بدین ترتیب، نمره کل این پرسش‌نامه بین ۱ تا ۷ متغیر خواهد بود. شایان ذکر است این ابزار نقطه برش ندارد، اما هرچه فرد بعد از استفاده از ابزار رایج شغلی خود، نمره بیشتری از این ابزار کسب کند، به معنای راحتی بیشتر ابزار خواهد بود [۸].

در بخش تجزیه و تحلیل داده‌ها برای توصیف متغیرهای کیفی از فراوانی مطلق و درصد فراوانی نسبی و برای توصیف متغیرهای کمی از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. در بخش آمار تحلیلی برای بررسی عوامل تأثیرگذار در میزان ناتوانی عملکردی و علائم مرتبط با اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی از رگرسیون خطی تک و چندمتغیره استفاده شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری Stata نسخه ۱۷ انجام شد و سطح معناداری در تمامی آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در انجام این مطالعه توصیفی مقطعی ۱۹۱ هنرمند صنایع دستی در فاصله اسفند ۱۴۰۳ تا تیر ۱۴۰۴ در شهر اصفهان بررسی شدند که ۷۰ نفر آن‌ها زن و ۱۲۱ نفرشان مرد بودند. در نمودار ۱ آزمون‌های مطالعه به تفکیک نوع صنعت دستی قابل مشاهده‌اند.



نمودار ۱. آزمون‌های مطالعه به تفکیک انواع هنرهای دستی (N=۱۹۱)

توصیفی از ویژگی‌های دموگرافیک کمی هنرمندان در جدول ۱ آمده است.

همچنین، یافته‌های مربوط به متغیرهای دموگرافیک کیفی وارد شده است. براساس یافته‌های قابل مشاهده در جدول ۲، میزان ۷۷/۴۸ درصد از آزمون‌ها متأهل‌اند و بیشتر در حوزه میناکاری (۳۸/۷۴) درصد از آزمون‌های مطالعه فعالیت می‌کردند.

براساس چک‌لیستی از آزمون‌های پرسیده و ثبت شد. این اطلاعات شامل سن، جنسیت، دست غالب، سابقه کار، ساعات کار روزانه، شاخص توده بدنی، وضعیت تأهل، تعداد فرزند، مصرف سیگار، میانگین خواب شبانه‌روز و مدت زمان استراحت بین کار بود.

### • نسخه فارسی کوتاه‌شده Quick-DASH: این ابزار

نوعی مقیاس خوداظهاری معتبر برای سنجش میزان ناتوانی عملکردی و علائم مرتبط با اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی (بازو، شانه و دسته‌ها) است. این ابزار یازده سؤال در سه دسته داشت و آزمون‌های باید براساس تجربه یک هفته اخیر خود به سؤالات پاسخ می‌دادند. در دسته اول، با شش سؤال درباره میزان دشواری در انجام فعالیت‌های فیزیکی روزمره، مانند باز کردن در، حمل اشیاء، انجام کارهای شخصی، براساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای (۱: بدون مشکل تا ۵: عدم توانایی) سؤال می‌شود. در دسته دوم، در قالب سه سؤال به تأثیر مشکلات اندام فوقانی در فعالیت‌های اجتماعی، شغلی و خواب براساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای (۱: به هیچ وجه تا ۵: بی‌نهایت) پرداخته می‌شود. در دسته سوم نیز با دو سؤال درباره شدت علائم (درد، گزگز، ضعف) براساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای (۱: هیچ تا ۵: بسیار شدید) پرسش می‌شود. براساس دستورالعمل این روش، حداقل باید به ۱۰ سؤال از ۱۱ سؤال پاسخ داده شود تا نمره قابل محاسبه باشد [۷].

### • امتیاز نهایی Quick-DASH طبق فرمول استاندارد (۲۵ ×

$\frac{\text{جمع امتیاز سؤالات پاسخ داده شده}}{\text{تعداد سؤالات پاسخ داده شده}} - 1$ ) به مقیاس ۰ تا ۱۰۰ تبدیل می‌شود، به گونه‌ای که امتیاز بالاتر نشان‌دهنده ناتوانی بیشتر است. روایی و پایایی نسخه فارسی این ابزار را در جمعیت ایرانی Ebrahimzadeh و همکاران تأیید کرده‌اند و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۰ و ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای ۰/۸۹ برای آن گزارش شده است [۷].

### • پرسش‌نامه ارزیابی راحتی ابزار (CQH): در این

مرحله با استفاده از پرسش‌نامه ارزیابی راحتی ابزار، که ملکی و همکاران روایی و پایایی آن را تأیید کرده‌اند، شاخص روایی محتوا از ۰/۸۰ تا ۱/۰۰ به دست آمد. آلفای کرونباخ برابر ۰/۷۴ و تکرارپذیری آزمون - بازآزمون برابر ۰/۷۴ به دست آمد که هر دو عامل، که اولی مربوط به عملکرد و تعامل فیزیکی و دومین عامل مربوط به آثار منفی بدن بود، رضایت‌بخش بوده است. این ابزار ۱۷ سؤال دارد که ۱۱ مورد آن مثبت و ۶ مورد آن منفی است و طیف لیکرت هفت‌درجه‌ای دارد که روایی و پایایی آن را ملکی و همکاران تأیید کرده‌اند [۸]. میانگین نمره کل با لحاظ کردن علامت منفی برای ۶

جدول ۱. مشخصات کمی دموگرافیک هنرمندان صنایع دستی مورد بررسی (N=۱۹۱)

| مشخصه کمی دموگرافیک | کمینه | بیشینه | میانگین (انحراف معیار) |
|---------------------|-------|--------|------------------------|
| سن (سال)            | ۱۶    | ۷۵     | ۳۹ (۹/۷۲)              |
| قد (متر)            | ۱۵۰   | ۱۸۷    | ۱۷۱ (۵/۹۵)             |
| وزن (کیلوگرم)       | ۴۰    | ۹۸     | ۷۲ (۸/۸۷)              |

|                                       |    |     |             |
|---------------------------------------|----|-----|-------------|
| شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)  | ۱۷ | ۳۲  | ۲۴ (۲/۴۵)   |
| تعداد فرزند (نفر)                     | ۰  | ۶   | ۲ (۱/۲۰)    |
| سابقه کار (سال)                       | ۲  | ۵۰  | ۱۴ (۸/۲۷)   |
| خواب شبانه (ساعت)                     | ۴  | ۱۰  | ۷ (۱/۱۱)    |
| میزان زمان استراحت در حین کار (دقیقه) | ۲۰ | ۴۸۰ | ۱۸۰ (۵۹/۳۶) |
| تعداد سیگار مصرف روزانه (نخ)          | ۰  | ۲۰  | ۴ (۴/۵۲)    |

جدول ۲. مشخصات کیفی دموگرافیک هنرمندان صنایع دستی (N=۱۹۱)

| مشخصه دموگرافیک کمی | دسته بندی ها | تعداد (نفر) |
|---------------------|--------------|-------------|
| نوع هنر             | میناکاری     | ۷۴          |
|                     | فیروزه کوبی  | ۴۷          |
|                     | قلم زنی      | ۳۸          |
|                     | نگارگری      | ۲۹          |
|                     | دیگر         | ۳           |
| دست غالب            | راست دست     | ۱۵۸         |
|                     | چپ دست       | ۳۳          |
|                     | بی سواد      | ۱           |
| وضعیت تحصیلات       | ابتدایی      | ۵           |
|                     | راهنمایی     | ۲۷          |
|                     | دبیرستان     | ۶۰          |
|                     | دیپلم        | ۷۴          |
|                     | کارشناسی     | ۲۷          |

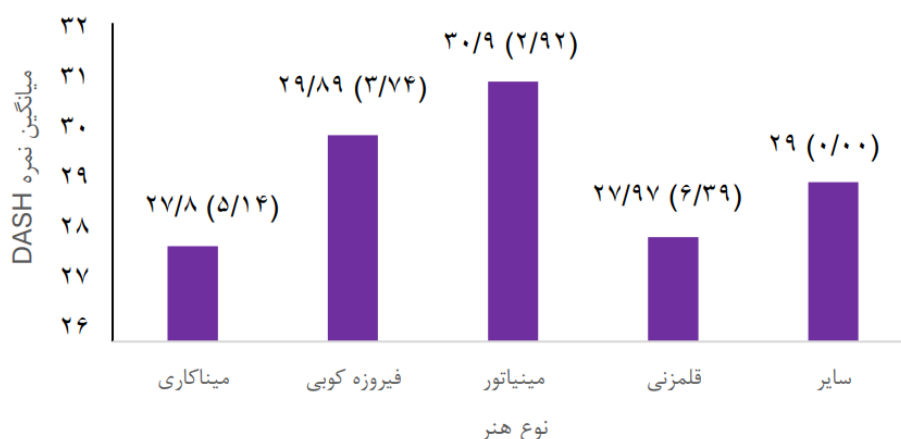
DASH در دیگر رشته های هنری مورد بررسی در نمودار ۲ قابل مشاهده است.

میانگین نمره کل پرسش نامه راحتی ابزار دستی در بین تمامی هنرمندان ۱/۰۹ با انحراف معیار ۰/۲۶ بود. کمترین و بیشترین نمره راحتی ابزار دستی به ترتیب برابر با ۰/۲۹ و ۱/۸۲ به دست آمد. از آنجاکه گستره نمرات این پرسش نامه در محدوده ۱ تا ۷ قرار دارد و نمرات پایین تر نشان دهنده ناراحتی بیشتر از ابزار است، میانگین به دست آمده بیانگر ناراحتی نسبتاً زیاد هنرمندان از ابزار مورد استفاده است.

بررسی تفکیکی راحتی ابزار دستی در رشته های هنری مختلف نشان داد هنرمندان فیروزه کوبی و نگارگری با میانگین و انحراف معیار ۱/۰۴ و ۰/۲۳ کمترین نمره CQH (بیشترین ناراحتی از ابزار) را گزارش کردند. در حالی که هنرمندان قلم زنی با میانگین ۱/۱۷ و ۰/۲۳ کمترین ناراحتی از ابزار را داشتند. در جدول ۳ میانگین، انحراف معیار، بیشینه و کمینه نمرات مربوط به راحتی ابزار دستی به تفکیک رشته های هنری قابل مشاهده است.

بر اساس یافته های مطالعه میانگین، نمره ناتوانی اسکلتی عضلانی اندام فوقانی (بازو، شانه و دست) یا همان نمره QUICK-DASH در بین هنرمندان صنایع دستی اصفهان ۲۸/۸۹ با انحراف معیار ۴/۹۱ به دست آمد. کمترین نمره QUICK-DASH در بین آزمودنی های مطالعه ۱۵ و بیشترین نمره ۳۸ بود. با توجه به اینکه نمرات این پرسش نامه بین ۰ تا ۱۰۰ است، نمرات بالاتر نشان دهنده ناتوانی عملکردی بیشتر است. میانگین به دست آمده نشان می دهد که هنرمندان در ناحیه دست، بازو و شانه ناتوانی خفیف تا متوسطی دارند. بررسی ها نشان داد ۷۶/۹۶ درصد از افراد ناتوانی خفیف تا متوسط داشتند و مابقی هیچ ناتوانی اسکلتی عضلانی تجربه نکرده بودند.

در بررسی به تفکیک رشته های هنری، بالاترین میانگین نمره QUICK-DASH مربوط به هنرمندان رشته نگارگری با میانگین ۳۰/۸۹ و انحراف معیار ۲/۹۱ بود. همچنین، پایین ترین میانگین مربوط به گروه دیگر رشته های هنری با میانگین ۲۲/۳۳ و انحراف معیار ۶/۵۰ به دست آمد. همچنین، میانگین نمره QUICK-



نمودار ۲. میانگین نمره Quick-DASH آزمودنی‌های مطالعه به تفکیک انواع هنرهای دستی (N=۱۹۱)

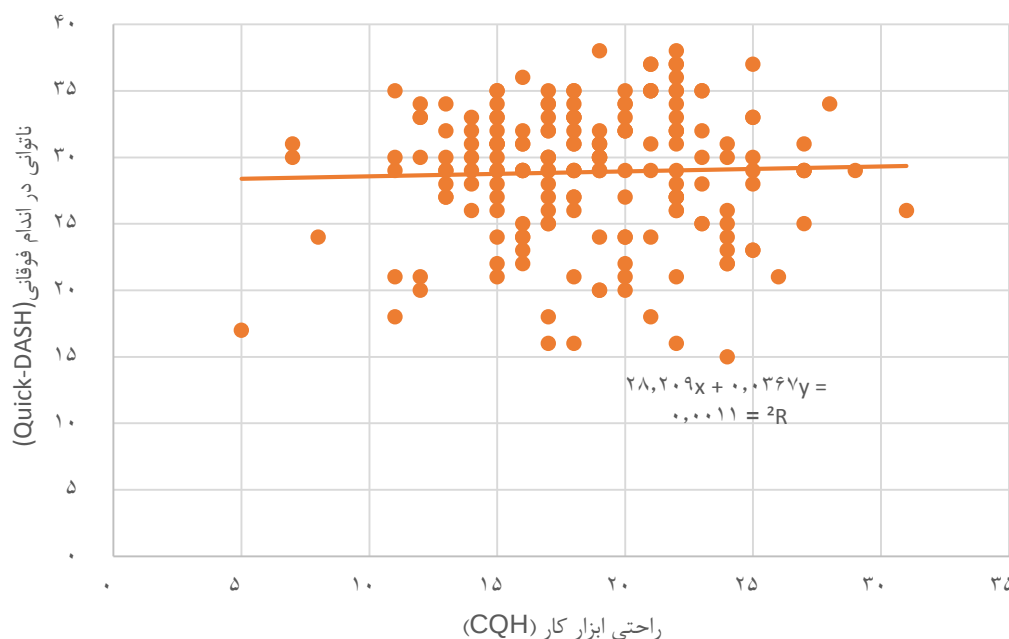
جدول ۳. نمره CQH به تفکیک هنرهای دستی مختلف (N=۱۹۱)

| هنرهای دستی | میانگین | انحراف معیار | کمینه | بیشینه |
|-------------|---------|--------------|-------|--------|
| میناکاری    | ۱/۱۰    | ۰/۲۹         | ۰/۲۹  | ۱/۷۱   |
| فیروزه کوبی | ۱/۰۴    | ۰/۲۳         | ۰/۶۵  | ۱/۵۹   |
| نگارگری     | ۱/۰۴    | ۰/۲۳         | ۰/۴۱  | ۱/۴۷   |
| قلمزنی      | ۱/۱۷    | ۰/۲۳         | ۰/۷۱  | ۱/۸۲   |
| سایر هنرها  | ۱/۱۶    | ۰/۳۸         | ۰/۸۸  | ۱/۵۹   |

براساس نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی، تفاوت میانگین نمره راحتی ابزار دستی بین گروه‌های مختلف صنایع دستی از نظر آماری معنادار نبود. به عبارت دیگر، میزان راحتی ابزار در میان هنرمندان رشته‌های مختلف تفاوت چشمگیری وجود نداشت. همچنین، در بررسی راحتی ابزار دستی براساس ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و شغلی، هیچ تفاوت معناداری بین میانگین نمره راحتی با سطوح مختلف تحصیلات، سن، جنسیت، شاخص توده بدنی، وضعیت تأهل، دست‌برتری، سابقه کار و سیگاری بودن مشاهده نشد. با این حال، مدت زمان استراحت روزانه تأثیر معناداری در میزان ناراحتی ادراک شده از ابزار دستی داشت، به طوری که افرادی که بیش از ۱۸۰ دقیقه در روز استراحت بین کاری داشتند، راحتی بیشتری از ابزار خود گزارش دادند (آماره آزمون = ۰/۱۷۰، سطح معناداری = ۰/۹۵۵).

همچنین، بررسی ارتباط بین ناتوانی اندام فوقانی و راحتی ابزار نشان داد که هم‌بستگی ضعیف و مثبت، اما غیرمعناداری بین این دو متغیر وجود دارد. این نتیجه بیانگر آن است که با افزایش نمرات راحتی ابزار، به میزان جزئی و البته غیرمعناداری نمره-QUICK DASH افزایش می‌یابد، که نشان‌دهنده سطح بالاتر ناتوانی یا وضعیت بدتر عملکرد اندام فوقانی است (نمودار ۳). همچنین، بین سن و شاخص توده بدنی، راحتی ابزار دستی و ناتوانی در اندام‌های

فوقانی هم‌بستگی معناداری مشاهده نشد ( $P > ۰/۰۵$ ). به همین ترتیب، بین شاخص توده بدنی و راحتی ابزار دستی و ناتوانی در اندام فوقانی هم‌بستگی معناداری گزارش نشد ( $P > ۰/۰۵$ ). در این مطالعه، نتایج تحلیل رگرسیون خطی تک‌متغیره و چندمتغیره برای شناسایی عوامل مؤثر در میزان ناتوانی‌های اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی هنرمندان اصفهان در سال ۱۴۰۴ ارائه شده است. جدول ۴ ضرایب رگرسیون و سطح معناداری هر یک از متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد. در تحلیل رگرسیون خطی تک‌متغیره، متغیرهای راحتی کار با ابزار دستی، سن، نمایه توده بدنی، مدت‌زمان استراحت، تجربه کاری، ساعات خواب و تعداد سیگار مصرفی، همگی نقش مهمی در توضیح میزان ناتوانی ایفا کردند، اما دست غالب نقش معناداری بر میزان ناتوانی در اندام فوقانی آزمودنی‌ها نداشت. برای مثال، متغیر راحتی کار با ابزار دستی با ضریب ۰/۱۲۵ و سطح معناداری ۰/۰۵۰، نشان می‌دهد که راحتی کار با ابزار دستی به صورت مستقیم و معناداری در ناتوانی تأثیر دارد. همچنین، متغیرهای سن و تجربه کاری نیز اثر مثبت و معنادار دارند، به طوری که افزایش این متغیرها با افزایش ناتوانی همراه است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که نمره Dash در هنرمندان راست‌دست برابر ۲۸/۷۰ (۴/۸۳) و در هنرمندان چپ‌دست ۲۹/۶ (۵/۲۸) بود که بیانگر اختلافات اسکلتی-عضلانی بیشتر در افراد چپ‌دست بود.



**نمودار ۳.** همبستگی مثبت غیرمعنادار بین راحتی ابزار کار و ناتوانی در اندام فوقانی در بین هنرمندان صنایع دستی اصفهان

به‌طوری که مردان و هنرمندان میناکاری، در مقایسه با دیگر گروه‌ها، ممکن است ناتوانی بیشتری داشته باشند. سطح تحصیلات نیز نشان داد که هنرمندان با تحصیلات بیشتر، کمی کمتر ناتوانی دارند، هرچند این تفاوت‌ها غالباً در سطح معناداری قرار ندارند. به‌طور کلی، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که عوامل متعددی، از جمله ویژگی‌های فردی و شغلی، در میزان ناتوانی اسکلتی-عضلانی در هنرمندان اصفهان تأثیر دارند. در جدول ۴ نتایج تحلیل رگرسیون خطی تک‌متغیره و چندمتغیره بر عوامل مؤثر در ناتوانی اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی هنرمندان اصفهان در سال ۱۴۰۴ قابل‌مشاهده است.

در تحلیل چندمتغیره، تعدادی از این متغیرها همچنان تأثیرگذار باقی ماندند، اما برخی تغییر کردند یا اثر آن‌ها کاهش یافت. برای نمونه، راحتی کار با ابزار دستی و تجربه کاری همچنان اثر مثبت و معنادار داشتند، درحالی‌که متغیرهایی مانند سن و ساعات خواب دیگر تأثیر قابل‌توجهی نداشتند یا تأثیرشان کاهش یافت. این تحلیل نشان می‌دهد که در کنار عوامل شخصی مانند سن و مدت زمان استراحت، ویژگی‌های مرتبط با کار و سبک زندگی در تعیین میزان ناتوانی نقش مهمی ایفا می‌کنند.

در بخش متغیرهای کیفی، جنسیت، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات و نوع هنر بررسی شدند. نتایج نشان می‌دهد که تفاوت‌هایی در ناتوانی براساس جنسیت و نوع هنر وجود داشت،

**جدول ۴.** نتایج تحلیل رگرسیون خطی تک‌متغیره و چندمتغیره بر عوامل مؤثر در ناتوانی اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی هنرمندان اصفهان در سال ۱۴۰۴

| متغیر                   | رگرسیون خطی تک‌متغیره | رگرسیون خطی چندمتغیره |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| متغیرهای کمی            |                       |                       |
| راحتی کار با ابزار دستی | $(P=0.050) 0.125$     | $(P=0.048) 0.089$     |
| سن                      | $(P=0.045) 0.070$     | $(P=0.040) 0.046$     |
| نمایه توده بدنی         | $(P=0.164) -0.002$    | $(P=0.066) -0.002$    |
| مدت زمان استراحت        | $(P=0.007) 1/280$     | $(P=0.057) 0.011$     |
| تجربه کاری              | $(P=0.001) 2/803$     | $(P=0.923) -0.005$    |
| ساعات خواب              | $(P=0.026) 0.013$     | $(P=0.030) -0.014$    |
| تعداد سیگار مصرفی       | $(P=0.315) 0.027$     | $(P=0.726) -0.011$    |
| متغیرهای کیفی           |                       |                       |
| جنسیت                   |                       |                       |
| زن                      | مبنا                  | مبنا                  |
| مرد                     | $(P=0.944) 0.052$     | $(P=0.257) -0.0936$   |
| وضعیت تأهل              |                       |                       |

|             |                   |                   |
|-------------|-------------------|-------------------|
| مجرد        | مینا              | مینا              |
| متأهل       | $(P=0/356) 0/788$ | $(P=0/502) 0/675$ |
| سطح تحصیلات |                   |                   |
| بی‌سواد     | مینا              | مینا              |
| ابتدایی     | $(P=0/912) 0/600$ | $(P=0/987) 0/897$ |
| راهنمایی    | $(P=0/556) 2/963$ | $(P=0/544) 3/079$ |
| دبیرستان    | $(P=0/489) 3/450$ | $(P=0/435) 3/961$ |
| دیپلم       | $(P=0/516) 3/229$ | $(P=0/497) 3/426$ |
| لیسانس      | $(P=0/558) 2/258$ | $(P=0/454) 3/860$ |
| نوع هنر     |                   |                   |
| میناکاری    | مینا              | مینا              |
| فیروزه‌کوبی | $(P=0/050) 1/691$ | $(P=0/049) 1/695$ |
| مینیاتور    | $(P=0/011) 2/694$ | $(P=0/038) 2/271$ |
| قلم‌زنی     | $(P=0/810) 0/229$ | $(P=0/631) 0/460$ |
| سایر        | $(P=0/038) 5/869$ | $(P=0/270) 3/955$ |

## بحث

یافته‌های مطالعه نشان داد وضعیت ناتوانی اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی هنرمندان صنایع دستی اصفهان نسبتاً مناسب است، اما راحتی ابزار دستی مورد استفاده برای انجام وظایف کاری آن‌ها در سطح مطلوبی برآورد نشد. همچنین، بین نمره ناتوانی اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی هنرمندان با میزان ناراحتی ابزار دستی آن‌ها رابطه‌ای وجود نداشت.

میانگین نمره ناتوانی اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی هنرمندان، که با پرسش‌نامه QUICK-DASH بررسی شد، برابر با ۲۸/۸۹ و انحراف معیار ۴/۹۱ بود. از آنجا که دامنه امتیازات نهایی در این پرسش‌نامه ۰ تا ۱۰۰ است، این نمره نشان‌دهنده ناتوانی خفیف تا متوسط در عملکرد اندام فوقانی هنرمندان توصیف می‌شود. این سطح از ناتوانی در میان جامعه‌ای که بخش عمده فعالیت روزانه آن‌ها مبتنی بر حرکات دقیق، تکراری و ظریف اندام فوقانی است، دور از انتظار نیست و با شواهد مطالعات مشابه نیز هم‌خوانی دارد. همسو با مطالعه حاضر، مطالعه Shakerian و همکاران روی صد نفر از هنرمندان کارگاه‌های خانگی چاپ پارچه در اصفهان نیز نشان داد بیشترین شکایات افراد مربوط به نواحی شانه راست (۶۳ درصد)، مچ دست راست (۶۳ درصد)، گردن (۶۲ درصد) و قسمت فوقانی بازوی راست (۶۲ درصد) بوده است [۲]، اما در مطالعه Das و همکاران، که روی ۳۳۴ کارگر صنایع دستی انجام شد، شیوع درد گردن حدود ۶۱/۶ درصد، درد بخش پایینی کمر حدود ۷۴/۸ درصد و درد زانو حدود ۵۴/۷ درصد برآورد شد [۹]. به نظر می‌رسد استفاده مکرر از اندام فوقانی در انجام حرکات تکراری، وضعیت‌های شغلی ثابت یا نامطلوب و فشارهای استاتیک احتمال بروز اختلالات اندام فوقانی را در بین هنرمندان افزایش داده است [۱۰].

تحلیل یافته‌های QUICK-DASH به تفکیک رشته‌های هنری مورد بررسی نشان داد هنرمندان رشته نگارگری بالاترین میانگین ناتوانی را تجربه کرده‌اند؛ اگرچه از نظر آماری، تفاوت

معناداری با رشته‌های هنری دیگر وجود نداشت. در بین هنرمندان رشته‌های مشابه همچون نگارگری هندی [۱۱] با ریسک‌فاکتورها، ابزار دستی و شرایط کاری نسبتاً مشابه نیز یافته‌های همسویی مشاهده شده است؛ بدین ترتیب که بالاترین میزان ناراحتی و ناتوانی را در میان این مشاغل نیازمند دقت و تکرار زیاد، در اندام فوقانی آنان گزارش کرده‌اند. فعالیت این گروه معمولاً مستلزم نشستن طولانی‌مدت، خم‌شدن شدید و طولانی‌مدت سر و گردن، چنگش پیوسته قلم‌های باریک و انجام حرکات بسیار تکراری و البته ظریف است که ازجمله مهم‌ترین ریسک‌فاکتورهای اصلی اختلالات در اندام فوقانی محسوب می‌شوند [۱۲]. با این حال، نبود اختلاف معنادار بین نگارگری با سه رشته دیگر (قلم‌زنی، میناکاری، فیروزه‌کوبی) نکته قابل‌تأملی است. به نظر می‌رسد که ماهیت مشابه وظایف تکراری، کار طولانی‌مدت و استفاده از ابزارهای دستی کوچک در همه این رشته‌ها، سطوح نسبتاً مشابهی از تنش را بر سیستم اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی هنرمندان وارد کرده است.

در بررسی ویژگی‌های دموگرافیک و شغلی، مشاهده‌نشدن تفاوت معنادار در میانگین نمرات QUICK-DASH براساس سن، جنس، تحصیلات، وضعیت تأهل، شاخص توده بدنی (قد و وزن)، دست غالب، میزان سابقه کاری، نوع هنر، تعداد فرزندان، ساعات خواب شبانه‌روز، مصرف و تعداد سیگار و مدت‌زمان استراحت بین فعالیت ارزیابی شد که در مطالعات دیگر نیز سابقه داشته است [۱۳]. در مطالعه حاضر نیز سابقه کار در مقایسه با عوامل دیگر دموگرافیک در افزایش احتمال ناتوانی اندام فوقانی نقش مهم‌تری داشته است؛ به‌طوری‌که افراد دارای سابقه کار بیش از ده سال به‌طور معناداری ناتوانی عملکردی بیشتری داشتند. این نتیجه به‌طور مستقیم با تئوری «بار تجمعی» سازگار است که طبق آن، قرارگیری طولانی‌مدت در معرض حرکات تکراری به آسیب‌های تدریجی و تجمعی در عضلات، تاندون‌ها و مفاصل منجر می‌شود.

در بخشی از مطالعه، که به ارزیابی راحتی ابزار دستی هنرمندان اختصاص داشت، میانگین نمره راحتی ابزار دستی با پرسشنامه CQH برابر با ۱/۰۹ و انحراف معیار ۰/۲۶ بود. براساس گستره نمرات در پرسشنامه CQH، هنرمندان احساس ناراحتی مشهودی از ابزار دستی خود داشتند. به نظر میرسد ابزارهای سنگین که دارای سطح تماس نامناسب بوده و فرد در بازه‌های زمانی طولانی چنگش ظریف انجام میدهد، فشار موضعی بر انگشتان و دست افزایش خواهد داد. علاوه بر این، ناراحتی ابزار دستی در رشته فیروزه‌کوبی و نگارگری، به علت باریک بودن بسیار زیاد ابزار، نوع چنگش و دقت دیداری مورد نیاز نسبت به ابزار دستی قلم‌زنی، که به‌طور سنتی با ابزارهایی با قطر متوسط و سطوح تماس پایدارتر انجام می‌شود، بیشتر بوده است. این یافته بر استاندارد کردن طراحی ابزارهای مختص هر هنر را مشهود می‌کند. همچنین، یافته‌های این بخش حاکی از اثر معنادار مدت زمان استراحت (بیش از ۱۸۰ دقیقه) در کاهش ناراحتی ادراک شده از ابزار بود که مؤید اصول ارگونومی شغلی و مطالعات بیومکانیکی در جهت تخصیصی زمان استراحت مناسب در بازه‌های کاری است؛ McLean و همکاران معتقدند استراحت‌های کافی می‌توانند خستگی عضلات ظریف دست را کاهش و ادراک ناراحتی را بهبود دهند [۱۴].

سرانجام، آخرین یافته مطالعه حاضر مشاهده نشدن هم‌بستگی معنادار بین ناتوانی اندام فوقانی و نمره راحتی ابزار دستی بود؛ هرچند ناراحتی ابزار می‌تواند در بلندمدت زمینه‌ساز آسیب شود. مشابه این نتیجه در پژوهش‌هایی که روابط بین ناراحتی ادراک شده ناشی از ابزار و شاخص‌های عملکردی اندام فوقانی را بررسی کرده‌اند نیز دیده شده است؛ موضوعی که نشان می‌دهد ناتوانی اسکلتی-عضلانی پدیده‌ای چندعاملی است و تنها با یک عامل (ناراحتی ابزار) توضیح داده نمی‌شود [۱۵]. راحتی ابزار مفهومی چندبعدی است و هنگامی که کاربران ابزاری را از نظر طراحی، کیفیت و وضعیت بدنی «راحت» ارزیابی می‌کنند، فشار فیزیکی کمتری به اندام‌های فوقانی وارد شده است و احتمال بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی کاهش می‌یابد؛ در مقابل، ادراک پایین راحتی می‌تواند به‌طور غیرمستقیم خطر این اختلالات را افزایش دهد.

یافته‌های تحلیلی مطالعه نشان داد که میزان ناتوانی‌های اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی در میان هنرمندان صنایع دستی اصفهان تحت تأثیر هم‌زمان مجموعه‌ای از عوامل فردی، شغلی و سبک زندگی قرار دارد. این یافته‌ها بیانگر آن است که شرایط کاری و رفتارهای مرتبط با سلامت به شکل هم‌افزا در شکل‌گیری آسیب‌های اندام فوقانی نقش‌آفرینی می‌کنند. یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش، نقش پایدار و معنادار «راحتی کار با ابزار دستی» به‌عنوان عامل شغلی در پیش‌بینی ناتوانی بود؛ اثری که در هر دو مدل تک‌متغیره و چندمتغیره حفظ شد. از منظر ارگونومی، طراحی نامناسب ابزار می‌تواند به افزایش نیروی مورد نیاز، تکرارپذیری حرکات و فشار موضعی منجر شود که همگی از علل شناخته‌شده اختلالات اندام فوقانی هستند. این یافته با نتایج پژوهش‌های Kilbom [۱۶] و دیانت و کریمی [۶] همسو است که نشان داده‌اند طراحی ابزار در

مشاغل ریزنقش بیشترین سهم را در بروز آسیب ایفا می‌کند. در واقع، پایداری این متغیر پس از کنترل عوامل دیگر نشان‌دهنده سهم ساختاری ارگونومی ابزار در حرفه‌های هنری سنتی است.

افزایش سن و تجربه کاری نیز در تحلیل تک‌متغیره با افزایش ناتوانی همراه بود. این الگو با نظریه «تجمع بار مکانیکی» (Cumulative Load Theory) هم‌خوانی دارد؛ نظریه‌ای که بیان می‌کند قرارگیری مزمن در معرض حرکات تکراری و وضعیت‌های نادرست می‌تواند به آسیب تدریجی بافت‌های نرم منجر شود [۱۷]. با این حال، خروج سن از مدل چندمتغیره نشان می‌دهد که بخش عمده اثر آن با تجربه کاری توضیح داده می‌شود؛ یافته‌ای که در مطالعات مشابه Da Costa و Vieira [۱۸] نیز گزارش شده است و تأکید می‌کند که سابقه مواجهه شغلی در مقایسه با سن تقویمی پیش‌بینی‌کننده قدرتمندتری است.

در بخش عوامل سبک زندگی، خواب ناکافی و مصرف سیگار به‌طور معنادار با افزایش ناتوانی همراه بودند. ارتباط اختلالات خواب با افزایش حساسیت به درد و اختلال در ترمیم بافت‌های عضلانی پیش‌تر در پژوهش‌های بالینی گزارش شده است [۱۹]. همچنین، تأثیر منفی مصرف سیگار در اکسیژن‌رسانی بافتی و ظرفیت ترمیم عضلانی در مطالعات Abate و همکاران [۲۰] مطرح شده است. البته، با ورود هم‌زمان متغیرهای شغلی، اثر ساعات خواب کاهش یافت که نشان می‌دهد نقش عوامل شغلی در این جمعیت قوی‌تر از عوامل سبک زندگی است.

هر مطالعه به‌موازات یافته‌های ارزشمند، ناگزیر با محدودیت‌ها و ضعف‌هایی نیز همراه است. در این مطالعه هنرمندان میناکار، فیروزه‌کوب، نگارگری و قلم‌زن بخش بزرگی از جامعه ارزیابی را تشکیل می‌دادند، درحالی‌که تنوع هنرهای دستی در ایران و اصفهان به مراتب بسیار بیشتر است. علاوه بر این، به علت محدودیت‌های موجود، فقط راحتی ابزارهای دستی بررسی شد و دیگر ویژگی‌های مربوط به ابزار دستی در این مطالعه وارد نشد. با توجه به ارزش زیاد فرهنگی و مالی محصولات هنری، ارزیابی دقیق‌تر و عینی‌تر اختلالات اسکلتی-عضلانی و ابزارهای دستی مورد استفاده هنرمندان صنایع دستی، ضروری می‌نماید که در مطالعات بعدی به این مهم پرداخته شود.

## نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که صنایع دستی اصفهان، مانند بسیاری از مشاغل وابسته به حرکات تکراری و ظریف، در معرض ریسک قابل توجه اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند. همچنین، راحتی ابزار دستی هنرمندان مورد بررسی در سطح مطلوبی نبود. اگرچه رابطه معناداری بین سطح ناراحتی ابزار دستی و ناتوانی عملکردی اندام فوقانی آنان مشاهده نشد، اما تحلیل‌های تک‌متغیره و چند متغیره در تأثیر چشمگیر راحتی ابزار دستی بر ناراحتی اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی صحت گذاشت. ادبیات علمی به‌وفور این

منابع: فاطمه حاجی‌علیخانی؛

نرم‌افزار: فاطمه حاجی‌علیخانی، فاطمه شهبازی؛

نظارت: ندا مهدوی؛

اعتبارسنجی: فاطمه شهبازی؛

تجسم: ندا مهدوی؛

نوشتن پیش‌نویس مقاله: فاطمه حاجی‌علیخانی، ندا مهدوی، فاطمه

شهبازی؛

نگارش، بررسی و ویرایش: ندا مهدوی.

### ملاحظات اخلاقی

طرح تحقیقاتی مرتبط با این مقاله را کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان با کد اخلاق IR.UMSHA.REC.1404.101 تأیید کرده است.

### حمایت مالی

معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان از این مطالعه حمایت مالی کرده است (کد تصویب طرح: ۱۴۰۴۰۲۰۹۱۰۸۶).

## REFERENCES

- Habibi E, Zare M, Haghi A, Habibi P, Hassanzadeh A. Assessment of physical risk factors among artisans using occupational repetitive actions and Nordic questionnaire. *Int J Environ Health Eng*. 2013;2(1):14. [Link]
- Shakerian M, Esmaeili R, Rismanchian M. Association of ergonomics risk factors among Iranian calico craftsmen and musculoskeletal discomforts: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):109. [DOI: 10.1186/s12891-023-06219-x] [PMID]
- Sohrabi MS. Simple and low-cost ergonomics interventions in Isfahan's handicraft workshops. In: Congress of the International Ergonomics Association. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 60-70. [Link]
- Shakerian M, Rismanchian M, Khalili P, Torki A. Effect of physical activity on musculoskeletal discomforts among handicraft workers. *J Educ Health Promot*. 2016;5(1):8. [DOI: 10.4103/2277-9531.184546] [PMID]
- Motamedzade M, Choobineh A, Mououdi MA, Arghami S. Ergonomic design of carpet weaving hand tools. *Int J Ind Ergon*. 2007;37(7):581-7. [Link]
- Dianat I, Karimi MA. Musculoskeletal symptoms among handicraft workers engaged in hand sewing tasks. *J Occup Health*. 2016;58(6):644-52. [DOI: 10.1539/joh.15-0196-OA] [PMID]
- Ebrahimzadeh MH, Moradi A, Vahedi E, Kachooei AR, Birjandinejad A. Validity and reliability of the Persian version of shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (Quick-DASH). *Int J Prev Med*. 2015;6(1):59. [DOI: 10.4103/2008-7802.160336] [PMID]
- Maleki-Ghahfarokhi A, Dianat I, Asghari Jafarabadi M, Parnianpour M, Azghani MR, Khosravifar M, et al. Psychometric properties of the Persian version of the Comfort Questionnaire for Hand Tools (CQH). *Iran J Ergon*. 2022;10(1):26-35 [Link]
- Das D, Kumar A, Sharma M. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders among handicraft workers. *Int J Occup Saf Ergon*. 2020. [DOI: 10.1080/10803548.2018.1458487] [PMID]
- Mica N. Work-related musculoskeletal disorders among traditional weavers of districts of Arunachal Pradesh: a cross-sectional study. *Indian J Physiother Occup Ther*. 2021;15(3). [Link]
- Pandey P, Kiran UV. Postural discomfort and musculoskeletal disorders among painters-an analytical study. *J Ecophysiol Occup Health*. 2020. [Link]
- Ghosh T, Das B, Gangopadhyay S. Work-related musculoskeletal disorder: An occupational disorder of the goldsmiths in India. *Indian J Community Med*. 2010;35(2):321-325. [DOI: 10.4103/0970-0218.66890]
- Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004;14(1):13-23. [DOI: 10.1016/j.jelekin.2003.09.015] [PMID]
- McLean L, Tingley M, Scott RN, Rickards J. Computer terminal work and the benefit of microbreaks. *Appl Ergon*. 2001;32(3):225-37. [DOI: 10.1016/S0003-6870(00)00071-5] [PMID]
- Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Appl Ergon*. 2002;33(3):207-17. [DOI: 10.1016/S0003-6870(02)00014-5] [PMID]
- Kilbom Å. Repetitive work of the upper extremity: part I- Guidelines for the practitioner. *Int J Ind Ergon*. 1994;14(1-2):51-7. [Link]
- Winkel J, Mathiassen SE. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. *Ergonomics*. 1994;37(6):979-88. [DOI: 10.1080/00140139408963711] [PMID]
- Da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. 2010;53(3):285-323. [DOI: 10.1002/ajim.20750] [PMID]
- Haack M, Mullington JM. Sustained sleep restriction reduces emotional and physical well-being. *Pain*. 2005;119(1-3):56-64. [DOI: 10.1016/j.pain.2005.09.011] [PMID]
- Abate M, Vanni D, Pantalone A, Salini V. Cigarette smoking and musculoskeletal disorders. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2013;3(2):63. [DOI: 10.11138/mltj/2013.3.2.063] [PMID]

رابطه را تأیید کرده‌اند و نیازمند توجه ویژه است. این نتایج می‌تواند مبنایی برای طراحی برنامه‌های ارگونومیک، استانداردسازی ابزار، آموزش و بازطراحی ایستگاه‌های کار هنرمندان باشد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله نهایت قدردانی خود را از همراهی ارزشمند هنرمندان میناگر، نگارگر و قلم‌زن اصفهان، که در این مطالعه نهایت همکاری را با گروه پژوهش داشته‌اند، ابراز می‌کنند.

### تضاد منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

### مشارکت‌های نویسندگان

مفهوم‌سازی: ندا مهدوی، فاطمه حاجی‌علیخانی؛

مدیریت داده‌ها: فاطمه حاجی‌علیخانی، فاطمه شهبازی؛

تحلیل: فاطمه شهبازی؛

جذب سرمایه: ندا مهدوی؛

تحقیق: ندا مهدوی، فاطمه حاجی‌علیخانی؛

روش‌شناسی: ندا مهدوی؛

مدیریت پروژه: ندا مهدوی؛