دوماهنامه سلامت کار ایران دوره ۱۵، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۷

مقایسه ارگونومیک چهار نوع دستگیره برای قیچی خیاطی

سودابه اسداللهی ۱، ایمان دیانت*[۲]، معین ندایی ۳

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۰۴ تاریخ ویرایش: ۹۶/۰۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۳/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: اگرچه امروزه بسیاری از کارها به‌صورت اتوماتیک انجام می‌شوند، اما هنوز بسیاری از مشاغل نیازمند کار با ابزاردستی می‌باشند. قیچی‌ها هم یکی از ابزارهای دستی مورد استفاده رایج در برخی مشاغل ازجمله خیاطی محسوب می‌شوند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر شکل دستگیره‌های طراحی شده قیچی خیاطی (سه مدل A و B و C) بر عمکرد کاربران، قابلیت استفاده ابزار و ناراحتی دست و انگشتان و مقایسه آن‌ها با نتایج حاصل از کار با مدل رایج موجود در بازار (مدل D) بود.

روش بررسی: اصلاح طراحی قیچی‌ها بر اساس نتایج حاصل از مطالعه پایلوت و همچنین بر اساس اصول ارگونومیکی موجود در متون ارگونومیک در رابطه با طراحی ابزاردستی صورت گرفت. طراحی‌ها بر اساس تغییر شکل دستگیره قیچی‌های رایج موجود در بازار صورت گرفت به‌طوری که سه قیچی با سه شکل مختلف دستگیره ارائه گردید. قیچی مدل A دارای دستگیره خمیده بود. در قیچی مدل B حلقه بالایی به تیغه‌های برش نزدیکتر شده بود و در قیچی مدل C نیز شکل حلقه پایینی به‌صورت نیم حلقه (به جای حلقه کامل) بود. عملکرد کاربران از طریق ثبت توأم زمان انجام کار و خطا، قابلیت استفاده ابزار از طریق پرسشنامه system usability scale یا SUS و ناراحتی دست و انگشتان از طریق hand map و مقیاس شدت درد سنجیده شد.

یافته‌ها: نتایج مطالعه تأثیر معنی‌دار شکل دستگیره قیچی را بر شاخص‌های عملکرد کاربران ($p<۰/۰۰۱$)، قابلیت استفاده ابزار ($p<۰/۰۰۱$) و ناراحتی دست و انگشتان($p<۰/۰۱$) نشان داد. عملکرد کاربران در حین کار با قیچی‌های مدل B و C بهتر از سایر مدل‌ها بود ($p<۰/۰۱$). نمره SUS مربوط به قیچی مدل B ($p<۰/۰۱$) و C ($p<۰/۰۵$) به‌طور معنی‌داری بیشتر از نمره مربوط به مدل رایج در بازار بود. کار با قیچی مدل رایج در بازار و قیچی مدل A باعث ناراحتی بیشتری در دو ناحیه هیپوتنار و قسمت پایینی انگشت شست گردید.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی نتایج حاصل از کار با قیچی مدل B و C تفاوت زیادی با هم نداشتند و باعث بهبود عملکرد، قابلیت استفاده ابزار و کاهش ناراحتی دست و انگشتان شدند، ولی قیچی مدل A بهبود قابل‌ملاحظه‌ای را در مقایسه با مدل موجود در بازار ازنظر پارامترهای مورد مطالعه نشان نداد.

کلیدواژه‌ها: قیچی خیاطی، ابزاردستی، قابلیت استفاده، عملکرد، ناراحتی.

مقدمه

اگرچه امروزه بسیاری از کارها به‌صورت اتوماتیک انجام می‌شوند، اما هنوز بسیاری از مشاغل نیازمند کار با ابزاردستی می‌باشند [۱ و ۲]. مطالعات گذشته ارتباط بین خطر ابتلا به عوارض اسکلتی–عضلانی و همچنین بروز آسیب به اندام‌ها و استفاده از ابزاردستی با طراحی نادرست را نشان داده‌اند [۳]. در گذشته، طراحی ابزاردستی عمدتاً بر اساس کارکرد و بهبود بهره‌وری کاری تمرکز داشت ولی در عصر جدید این رویکرد تغییر یافته و بیشتر بر اساس انجام کار ایمن و راحت توسط کاربران استوار شده است [۴].

مطالعه آقازاده و میتال در ایالات‌متحده آمریکا نشان می‌دهد که آسیب‌های ناشی از ابزارهای دستی ۹٪ از کل آسیب‌های شغلی را تشکیل می‌دهند و ۸۰٪ این آسیب‌ها نیز به دلیل کاربرد ابزارهای دستی غیر برقی (نظیر آچار، پیچ‌گوشتی و غیره) بوده است [۳]. صدمات وارده به دست، انگشت، مچ و شانه بیشترین صدمات اندام فوقانی مرتبط با ابزارهای دستی بود [۳]؛ بنابراین، آسیب‌های وارده به دست را می‌توان جزء رایج‌ترین آسیب‌های شغلی دانست که بخش اعظم عوارض اسکلتی–عضلانی را نیز تشکیل می‌دهند. مجموعه‌ای از عوامل شغلی شامل اعمال نیروی بیش‌ازحد، حرکات تکراری، پوسچر بدنی نامناسب وارد شدن فشار موضعی بر بافت‌ها می‌تواند به توسعه و بروز مشکلات اسکلتی–عضلانی منجر شود [۸–۵]. استفاده از ابزاردستی حداقل یک یا چندین مورد از این عوامل را در برمی‌گیرد [۶ و

۱– گروه آموزشی بهداشت حرفه‌ای و ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۲– (نویسنده مسئول) گروه آموزشی بهداشت حرفه‌ای و ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.dianati@tbzmed.ac.ir
۳– دانشکده مدیریت، علوم و تکنولوژی، دانشگاه امیرکبیر، تهران، ایران.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]

۹].

ابزارهای دستی طراحی شده با اصول ارگونومیکی می‌تواند ناراحتی، استرس بیومکانیکی و ریسک فاکتورهای مرتبط با بیماری‌ها و عوارض اسکلتی- عضلانی را کاهش دهد [۴]. علاوه بر این، با بهبود کیفیت و قابلیت استفاده ابزارهای دستی کارایی و بهره‌وری شغلی نیز افزایش می‌یابد [۴]. طراحی دسته ابزار که با دست تعامل دارد مهم‌ترین فاکتور مرتبط در این زمینه محسوب می‌شود [۱۰]. در طراحی دستگیره ابزار نیز عوامل متعددی ازجمله شکل دستگیره، اندازه دستگیره، جنس مواد به کار رفته در ساخت دستگیره و غیره موردتوجه قرار می‌گیرد. همچنین، برای ارزیابی بهتر شاخصه‌های ارگونومیکی دسته یک ابزار، بررسی توأم عوامل عینی (نظیر نیروی عضلانی مورد نیاز) و عوامل ذهنی (نظیر راحتی، قابلیت استفاده) توصیه شده است که به طراحی بهتر دسته ابزار هم کمک می‌کند [۱۱].

قیچی‌ها هم یکی از ابزارهای دستی مورد استفاده رایج در برخی مشاغل ازجمله خیاطی محسوب می‌شوند. بررسی متون نشان می‌دهد که تاکنون مطالعه‌ای که طراحی دستگیره قیچی‌های خیاطی را مورد ارزیابی قرار دهد انجام نشده است؛ اما مطالعات مشابهی در رابطه با طراحی دسته ابزارهای نسبتاً مشابه دیگر نظیر قیچی‌های آرایشگری (رفرنس) و ابزاردستی قالی‌بافی (رفرنس) صورت گرفته است. در مطالعه‌ای که بر روی طراحی قیچی‌های آرایشگری توسط بویلس و همکاران در سال ۲۰۰۳ انجام شد، یک دستگیره خمیده با زاویه ۹۰ درجه برای حفظ پوسچر دست در حالت طبیعی پیشنهاد گردید [۱۲]. در مطالعه‌ای دیگر که برای طراحی ارگونومیک ابزاردستی قالی‌بافی توسط معتمدزاده و همکاران در سال ۲۰۰۷ انجام گرفت، تفاوت ابزارهای دستی رایج مورد استفاده ازجمله قیچی قالی بافان با طراحی اصلاح شده آن ابزار مورد بررسی قرار گرفت [۱۳].

با توجه به زمینه ذکر شده در بالا و همچنین کمبود مطالعاتی که به بررسی طراحی قیچی خیاطی بپردازند، مطالعه کنونی طراحی و اجرا گردید. هدف از این مطالعه نیز ارائه گزینه‌های مختلف قیچی‌های خیاطی ازنظر شکل دستگیره و مقایسه آن‌ها (ازنظر عملکرد کاربران، قابلیت استفاده ابزار و ناراحتی دست و انگشتان) با مدل رایج موجود در بازار بود. نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند به شناسایی گزینه‌های با طراحی بهتر ازنظر ارگونومیکی و همچنین بهبود طراحی قیچی‌های خیاطی و در نهایت به افزایش راحتی و قابلیت استفاده این ابزار کمک کند.

روش بررسی

نوع مطالعه و افراد شرکت‌کننده: این مطالعه از نوع مطالعه پایه می‌باشد. آزمایشات در محیط آزمایشگاه ارگونومی انجام گردید. شرکت‌کنندگان در این مطالعه شامل ۱۲ نفر زن و ۱۲ نفر مرد بودند که از میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز و از طریق نصب آگهی در محیط دانشگاه انتخاب شدند. حجم نمونه با استفاده از اطلاعات اولیه در مطالعات قبلی [۱۲] و برای متغیر اصلی ناراحتی دست و انگشتان تعیین شد. با در نظر گرفتن اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۸۰٪ و طبق فرمول زیر:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

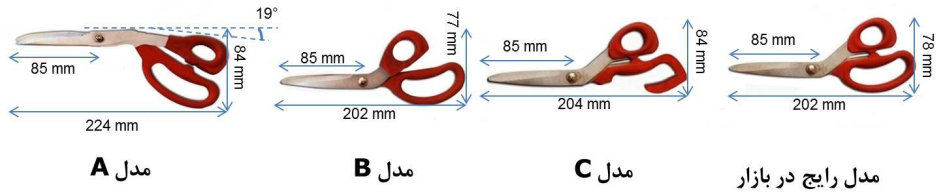
حداقل حجم نمونه با در نظر گرفتن ۲۰٪ تغییر در این متغیر اصلی برابر ۲۴ مورد محاسبه شد. محدوده سنی این افراد بین ۱۸ تا ۴۰ سال بود. معیار انتخاب افراد در این مطالعه برخورداری از سلامت جسمانی و خصوصاً عدم وجود عوارض اسکلتی- عضلانی و جراحی در ناحیه دست و بازوها بود که به‌صورت خود اظهاری مشخص می‌شد. در غیر این صورت و همچنین در صورت چپ دست بودن افراد از مطالعه کنار گذاشته می‌شدند. مشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه در جدول شماره ۱ آورده شده است.

نمونه دستگیره‌های طراحی شده: برای طراحی

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]

جدول ۱- مشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه

شاخصه های آنتروپومتریک	دامنه	انحراف استاندارد	میانه
سن	۴۰-۱۸	۵/۴۳	۲۵/۷۱
وزن	۱۰۰-۴۵	۱۳/۲۴	۷۱/۷۹
قد	۱۸۳-۱۵۲	۱۰/۱۰	۱۶۹/۷۵
طول دست	۱۹/۸-۱۵/۳	۱/۵۰	۱۷/۷۸
طول کف دست	۱۳/۲-۸/۱	۱/۳۸	۱۰/۲۳
پهنای کف دست	۹/۱-۵/۵	۰/۹۱	۷/۷۱
ضخامت کف دست	۶/۳-۱/۵	۰/۵۸	۲/۴۴

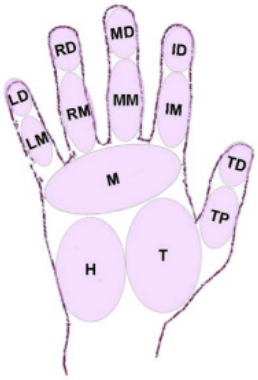


شکل ۱- قیچی‌های مورد ارزیابی در مطالعه

قیچی‌های خیاطی ابتدا یک مطالعه پایلوت بر روی ۵۰ نفر از خیاطان کارگاه‌های خیاطی شهر تبریز انجام شد تا اطلاعات اولیه در مورد قیچی‌های رایج موجود در بازار و مشکلات احتمالی آن‌ها شناسایی شود. بر اساس نتایج حاصل از مطالعه پایلوت و همچنین بر اساس اصول ارگونومیکی موجود در متون ارگونومیک در رابطه با طراحی ابزاردستی، در نهایت سه مدل مختلف قیچی خیاطی طراحی گردید. لازم به ذکر است که شکل دستگیره قیچی به‌عنوان پارامتر اصلی طراحی در این مطالعه مدنظر قرار گرفت؛ بنابراین، هرکدام از دستگیره‌ها بر اساس یک هدف خاص طراحی شد. مشخصات و شکل قیچی‌های مورد مطالعه در شکل ۱ آورده شده است. اولین مدل طراحی شده قیچی (مدل A) بر اساس این توصیه معروف ارگونومیک طراحی گردید که عنوان می‌کند: "دستگیره ابزار را خم کنید نه دست کاربر" تا از بروز عوارض اسکلتی-عضلانی جلوگیری کنید [۱۴- ۱۶]. این مدل طراحی دارای یک دستگیره با شیب ملایم (حدود ۱۹ درجه) به سمت پایین می‌باشد [۱۵] که باعث می‌شود مچ دست کاربر در حین کار در وضعیت طبیعی خود قرار گیرد. دومین مدل قیچی طراحی شده (مدل B) بر این فرض استوار بود که با کاهش دامنه حرکتی و ابداکشن (Abduction) شست، خستگی و ناراحتی فرد را در این اندام در حین کار با قیچی که مستلزم حرکات تکراری برای طولانی مدت می‌باشد، کاهش می‌یابد. این مدل طراحی از آن نظر حائز اهمیت است که دامنه حرکتی انگشت شست محدود بوده [۱۷] و حرکات تکراری انگشت شست می‌تواند باعث بروز آسیب‌های اسکلتی عضلانی در این انگشت شود [۱۸ و ۱۹]؛ بنابراین، در این مدل با نزدیک کردن حلقه بالایی به تیغه‌های برش، سعی بر آن بود تا انگشت شست در وضعیت بهتری قرار گرفته و فاصله آن با سایر انگشتان نزدیکتر شود. در سومین مدل طراحی (مدل C) با تغییر شکل حلقه پایینی به‌صورت نیم حلقه (به جای حلقه کامل) سعی بر آن بود تا تماس انگشتان با دیواره‌های حلقه پایینی قیچی به حداقل رسیده و در نتیجه درد و ناراحتی در این ناحیه از دست کاهش یابد. این سه مدل دستگیره با طراحی اصلاح شده در نهایت با مدل رایج موجود در بازار (مدل D) مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند.

طراحی مطالعه: شرکت‌کنندگان در این مطالعه یک وظیفه شبیه‌سازی شده کار با قیچی را که شامل انجام

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]



Hand and finger areas	
T	Thenar area
M	Metacarpal area
H	Hypothenar area
TP	Thumb proximal phalanx
TD	Thumb distal phalanx
IM	Index finger middle and proximal phalanges
ID	Index finger distal phalanx
MM	Middle finger middle and proximal phalanges
MD	Middle finger distal phalanx
RM	Ring finger middle and proximal phalanges
RD	Ring finger distal phalanx
LM	Little finger middle and proximal phalanges
LD	Little finger distal phalanx

شکل ۲- Hand map و مناطق مختلف دست و انگشتان جهت ارزیابی ناراحتی.

برش در حاشیه چهار شکل هندسی شامل مربع (ابعاد ۶×۶ سانتیمتر)، دایره (قطر ۶ سانتیمتر)، ستاره (اضلاع ۶ سانتیمتر) و مثلث (اضلاع ۶ سانتیمتر) ترسیم شده بر روی پارچه بود را انجام دادند. هرکدام از شرکت‌کنندگان تعداد مساوی از این اشکال (چهار الگو از هر شکل که مجموع آن‌ها ۱۶ عدد بود) را با هرکدام از قیچی‌ها برش دادند. نحوه ارائه قیچی‌ها به افراد در حین انجام آزمایشات نیز به‌صورت تصادفی انجام شد. جلسات آزمایش بین ساعات ۸ تا ۱۰ صبح انجام گرفت و هر روز نیز برای یک نفر اختصاص داده شد. اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه ارگونومی و در حالتی که فرد در حالت نشسته بود، بر روی یک میز کار انجام شد. شکل دستگیره (که شامل سه مدل قیچی طراحی شده و یک مدل قیچی رایج موجود در بازار می‌باشد) به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شد. متغیرهای وابسته شامل عملکرد کاربر (ارزیابی توأم مدت زمان انجام کار و خطا)، قابلیت استفاده (Usability) ابزار و ناراحتی دست و انگشتان (Hand and finger discomfort) بود. انتخاب متغیرهای وابسته بر اساس ارتباط آن‌ها با کار شبیه‌سازی شده با قیچی‌ها صورت گرفت. شرکت در مطالعه به‌صورت اختیاری بود و فرم رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه از تمامی افراد شرکت‌کننده اخذ گردید. پروتوکول مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز تأیید گردید.

اندازه‌گیری متغیرهای وابسته: عملکرد کاربر (User performance): این متغیر، به‌صورت زمان انجام کار به اضافه خطای احتمالی در حین انجام کار تعریف شد. برای اندازه‌گیری این متغیر، از افراد خواسته شد تا برش‌ها را دقیقاً بر روی حاشیه‌ها و خطوط تعیین شده بر روی الگوها انجام دهند، در غیر این صورت یک مدت زمان جریمه ۵ ثانیه‌ای برای هر مورد خطا به کل مدت زمان انجام وظیفه اضافه شد [۲۰]؛ به عبارت دیگر، خطای مذکور به‌عنوان جزیی از متغیر عملکرد کاربر در نظر گرفته شد که به همراه زمان انجام کار، پیامد نهایی یعنی عملکرد کاربر را تشکیل می‌داد. عملکرد کاربر به‌صورت زمان انجام کار بر حسب دقیقه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت ولی در هنگام اندازه‌گیری توسط یک کرنومتر دیجیتال (با یک رقم اعشار) برای هر مدل قیچی توسط پژوهشگر در حین کار با هر قیچی ثبت شد.

قابلیت استفاده (Usability): ارزیابی قابلیت استفاده ابزار از طریق پرسشنامه System Usability Scale یا اصطلاحاً SUS صورت گرفت [۲۱]. پرسشنامه SUS برای ارزیابی قابلیت استفاده طیف وسیعی از محصولات ازجمله ابزاردستی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۲ و ۲۳]. این پرسشنامه شامل ۱۰ آیتم می‌باشد که مرتبط با جنبه‌های مختلف قابلیت استفاده یک محصول می‌باشند. برای محاسبه و نمره دهی نتایج، باید عدد ۱ را از همه نمره‌های سؤالات فرد کم کنیم از طرف دیگر باید نمره سؤال‌های زوج را از عدد ۵ کم کنیم. سپس

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]

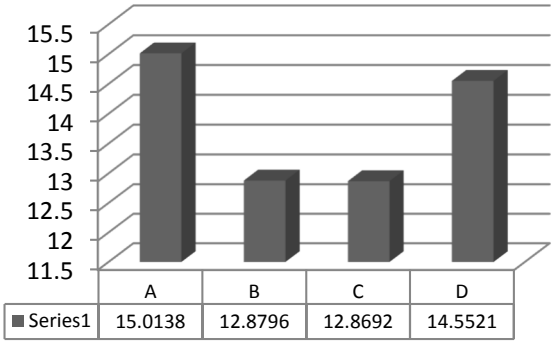
نتایج نمرات سؤالات زوج و فرد را با هم جمع کرده و در عدد ۲/۵ ضرب کنیم. نتیجه حاصله نمره نهایی SUS می‌باشد که از ۰ (Usability خیلی ضعیف) تا ۱۰۰ (Usability خیلی زیاد) به دست می‌آید. در این مطالعه از نسخه فارسی این پرسشنامه که از روایی و پایایی بالایی برخوردار می‌باشد، استفاده گردید [۲۴].

ناراحتی دست و انگشتان (Hand and finger discomfort): افراد شرکت‌کننده در مطالعه پس از کار با هر قیچی با استفاده از یک Hand map (شکل ۲) محل درد یا ناراحتی را بر روی محل موردنظر مشخص و با استفاده از یک مقیاس لیکرت (از ۰ = عدم درد یا ناراحتی تا ۵ = حداکثر درد یا ناراحتی) شدت آن را نشان می‌دادند [۲ و ۲۵].

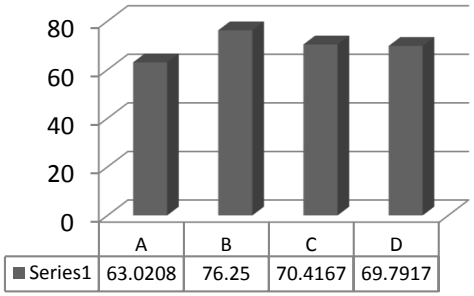
آنالیز داده‌ها: داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه داده‌های مربوط به مدت عملکرد کاربر و قابلیت استفاده از آزمون آماری Mixed Model ANOVA و برای داده‌های مربوط به ناراحتی از آزمون آماری غیر پارامتریک فریدمن استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج مطالعه تأثیر معنی‌دار شکل دستگیره قیچی را بر شاخص‌های عملکرد کاربران، قابلیت استفاده ابزار و ناراحتی دست و انگشتان نشان داد. ازنظر عملکرد کاربران، تفاوت کلی بین دستگیره قیچی‌ها معنی‌دار بود ($p<۰/۰۰۱$). نتایج نشان داد که عملکرد کاربران در حین کار با قیچی‌های مدل B و C سریع‌تر از سایر مدل‌ها بود ($p<۰/۰۱$). مدل رایج در بازار و مدل A به ترتیب به ۱۵٪ و ۱۲٪ زمان بیشتری نسبت به مدل‌های B و C برای تکمیل انجام کار نیاز داشتند (نمودار ۱). نتایج مطالعه همچنین تفاوت معنی‌داری را ازنظر قابلیت استفاده قیچی‌ها نشان داد ($p<۰/۰۰۱$). بیشترین نمره SUS مربوط به قیچی مدل B و کمترین نمره مربوط به مدل رایج در بازار بود (نمودار

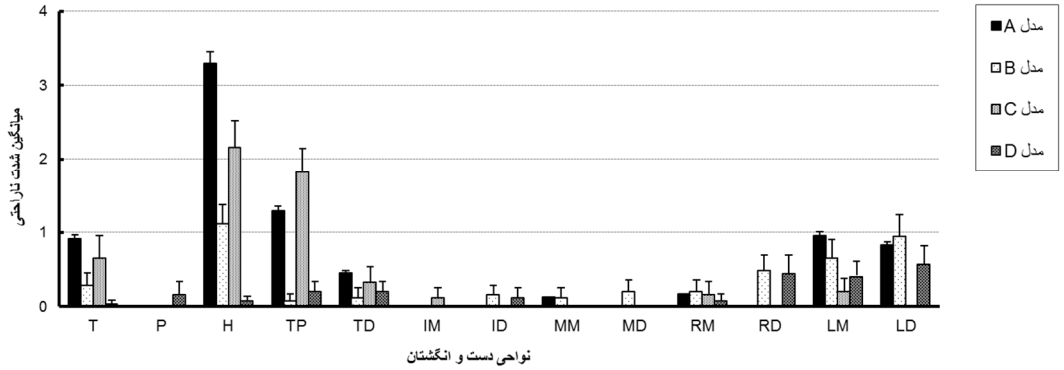


نمودار ۱- عملکرد کاربران (بر حسب دقیقه) در حین کار با هر یک از قیچی های مورد مطالعه



نمودار ۲- نمره قابلیت استفاده (SUS) در چهار مدل قیچی مورد مطالعه

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]



نمودار ۳- میانگین شدت ناراحتی در نواحی مختلف دست و انگشتان در چهار مدل قیچی مورد مطالعه

۲). نمره SUS مربوط به مدل B به‌طور معنی‌داری از نمرات به‌دست‌آمده برای مدل رایج در بازار ($p<۰/۰۱$) و مدل A ($p<۰/۰۵$) بیشتر بود. مدل C نیز نمره SUS بالاتری نسبت به مدل رایج در بازار داشت ($p<۰/۰۵$). نهایتاً اینکه ناراحتی دست و انگشتان در دو ناحیه هیپوتنار و قسمت پایینی انگشت شست در حین کار با قیچی‌ها نسبت به بقیه نواحی بیشتر بود و نتایج نیز تفاوت معنی‌داری را در این دو ناحیه بین طراحی‌های مختلف قیچی نشان داد ($p<۰/۰۱$). کار با قیچی مدل رایج در بازار و مدل A باعث ناراحتی بیشتری در این دو ناحیه نسبت سایر مدل‌ها گردید (نمودار ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر شکل سه مدل دستگیره طراحی شده قیچی خیاطی بر روی عملکرد کاربران، قابلیت استفاده و ناراحتی دست و انگشتان طراحی و اجرا شد و یافته‌های آن‌ها با نتایج حاصل از کار با یک مدل قیچی رایج موجود در بازار مورد مقایسه قرار گرفت. مهم‌ترین یافته‌های مطالعه این بود که عملکرد کاربران و همچنین قابلیت استفاده برخی از قیچی‌های با طراحی اصلاح شده تا حدی در مقایسه با قیچی‌های رایج موجود در بازار بهبود یافت. علاوه بر این‌ها، ناراحتی کمتری نیز توسط کاربران در حین کار با برخی از قیچی‌های با طراحی اصلاح شده در مقایسه با قیچی‌های معمولی گزارش گردید. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که عملکرد کاربران و همچنین قابلیت استفاده در حین کار با قیچی مدل B در مقایسه با مدل قیچی رایج در بازار بهبود قابل‌ملاحظه‌ای یافت. ناراحتی دست و انگشتان نیز در حین کار با قیچی مدل B در مقایسه با مدل رایج در بازار کمتر بود. همچنین مدل C ازنظر قابلیت استفاده و ناراحتی بهتر از مدل رایج موجود در بازار بود. طور کلی، نتایج حاصل از کار با قیچی‌های مدل B و C تفاوت زیادی با هم نداشتند و هر دوی آن‌ها تا حدی باعث بهبود پارامترهای مورد مطالعه گردیدند. با این وجود، مدل A بهبود قابل‌ملاحظه‌ای را در مقایسه با مدل موجود در بازار ازنظر پارامترهای مورد مطالعه نشان نداد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که قیچی مدل A که بر اساس اصل ارگونومی "دستگیره ابزار را خم کنید و نه دست کاربر" طراحی شده است، ممکن است در رابطه با قیچی خیاطی بهبود چندانی را نشان ندهد. این امر می‌تواند ناشی از این واقعیت باشد که پوسچر صحیح در حین انجام کار تنها یکی از عواملی است که می‌تواند در طراحی ابزاردستی مدنظر قرار گیرد، هرچند که این عامل یکی از ملاحظات مهم در طراحی ابزاردستی محسوب می‌شود ولی سایر ملاحظات طراحی نیز بایستی در نظر گرفته شوند. برخی از محققین هم به این نکته اشاره داشته‌اند که طراحی

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]

ابزار با دستگیره خمیده نیز محدودیت‌های خاص خود را دارد و جز در موارد محدود نمی‌تواند باعث بهبود شرایط انجام کار و طراحی شود [۱۶]؛ به عبارت دیگر، شرایط انجام کار و نوع کار می‌توانند از عوامل تعیین‌کننده و تأثیرگذار در طراحی ابزاردستی محسوب شوند؛ بنابراین، بر اساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان چنین برداشت کرد که کاهش دامنه حرکتی انگشت شست (از طریق نزدیک کردن حلقه بالایی قیچی به محل اهرم قیچی در مدل B) و حتی در نظر گرفتن فضای اضافی برای انگشتان (Clearance) از طریق تغییر شکل حلقه پایینی قیچی در مدل C می‌تواند بهبود بیشتری را در عملکرد کاربران، قابلیت استفاده و کاهش ناراحتی در مقایسه با طراحی دستگیره خمیده برای قیچی خیاطی (مدل A) فراهم کند و در نتیجه می‌توانند ملاحظه طراحی مهم‌تری در این زمینه محسوب شوند. این یافته همچنین بیانگر این نکته می‌باشد که برای طراحی ارگونومیک یک محصول بایستی ملاحظات مختلف طراحی بر اساس ماهیت و شرایط انجام کار با آن محصول در نظر گرفته شود، چراکه ممکن است برخی از اصول کلی طراحی ارگونومیک که در شرایط عادی می‌توانند باعث بهبود طراحی یک محصول شوند، در زمینه‌های کاری دیگر (بر حسب نوع ابزار و زمینه کاری آن) به تنهایی پاسخگوی ارتقاء و بهبود آن طراحی مذکور نباشند؛ بنابراین، توصیه می‌گردد که قبل از هر مطالعه، شرایط کاری و عملکردهای موردنظر آن محصول به‌خوبی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و توصیه‌ها و دستورالعمل‌ها در رابطه با طراحی محصولات به‌صورت اختصاصی برای هر محصول و با توجه مطالعات کاربر محور ارائه گردد.

یافته‌های مطالعه حاضر می‌تواند تا حد زیادی به درک بهتر گزینه‌های مختلف طراحی در رابطه با قیچی‌های خیاطی کمک کند. با این وجود بایستی محدودیت‌های مطالعه نیر در نظر گرفته شوند. اولین محدودیت این است که این نتایج بر اساس عملکرد کاربران، قابلیت استفاده و ناراحتی دست و انگشتان به‌دست‌آمده اند و سایر عملکردهای دست نظیر اعمال نیروی دست در حین کار با قیچی‌ها، خستگی دست، پوسچر دست در نظر گرفته نشده‌اند. همچنین، در این مطالعه فقط شکل دستگیره به‌عنوان متغیر مستقل مورد ارزیابی قرار گرفته است و حال‌آنکه جنس دستگیره نیز می‌تواند به‌عنوان یک متغیر طراحی مدنظر قرار گیرد؛ بنابراین، مطالعات بیشتر با استفاده از سایر شاخص‌ها نظیر ارزیابی‌های عینی (نظیر اعمال نیروی عضلانی، خستگی و غیره) و همچنین سایر ملاحظات طراحی (نظیر جنس دستگیره) می‌تواند به درک بیشتر عوامل مهم طراحی در این زمینه کمک کند. از دیگر محدودیت‌های مطالعه می‌توان به این نکته اشاره کرد که شرکت‌کنندگان در این مطالعه افراد عادی و غیرحرفه‌ای بودند که قیچی‌ها را در محیط کنترل شده آزمایشگاهی و در مدت زمان نسبتاً محدودی مورد ارزیابی قرار دادند. حال‌آنکه زمان کار واقعی توسط کاربران حرفه‌ای می‌تواند متفاوت باشد. به همین دلیل در زمان تعمیم نتایج این مطالعه به شرایط کار واقعی باید این ملاحظات مدنظر قرار گیرند.

در این مطالعه سه مدل مختلف دستگیره قیچی خیاطی بر اساس معیارهای مختلف (شکل مختلف دستگیره) طراحی شدند و عملکرد آن‌ها با قیچی‌های رایج موجود در بازار مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که قیچی مدل B که بر اساس کاهش دامنه حرکتی انگشت شست (کاهش ابداکشن) از طریق نزدیکتر کردن حلقه بالایی قیچی به محل اهرم طراحی شده بود و همچنین قیچی مدل C که حلقه پایینی آن به‌صورت نیم حلقه تغییر شکل یافته بود تا فضای بیشتری را برای انگشتان دست در حین کار با قیچی فراهم کند، بهبود بیشتری را ازنظر شاخص‌های مورد مطالعه در مقایسه با قیچی با طراحی دستگیره خمیده نشان دادند. این نتایج می‌توانند به درک بهتری از راه‌حل‌های مختلف طراحی در رابطه با قیچی‌های خیاطی و در نهایت به بهبود عملکرد کاربران، قابلیت استفاده ابزار و همچنین راحتی کاربران در حین کار با این ابزار کمک کنند. با این وجود، مطالعات بیشتر با سایر شاخص‌های عینی و همچنین سایر ملاحظات

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]

طراحی در این زمینه توصیه می‌گردد.

منابع

1. Kong YK, Lowe BD, Lee SJ, Krieg EF. Evaluation of handle design characteristics in a maximum screwdriving torque task. Ergonomics. 2007;50:1404-1418.
2. Dianat I, Haslegrave CM, Stedmon AW. Using pliers in assembly work: short and long task duration effects of gloves on hand performance capabilities and subjective assessments of discomfort and ease of tool manipulation. Appl Ergonom. 2012; 43:413-423.
3. Aghazadeh F, Mital A. Injuries due to hand tools: results of a questionnaire. Appl Ergonom. 1987; 18:273-278.
4. Kuijt-Evers LFM, Bosch T, Huysmans MA, De Looze MP, Vink P. Association between objective and subjective measurements of comfort and discomfort in hand tools. Appl Ergonom. 2007; 38:643-654.
5. Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Appl Ergonom. 2002; 33:207-217.
6. Aldien Y, Welcome D, Rakheja S, Dong R, Boileau PE. Contact pressure distribution at handehandle interface: role of hand forces and handle size. Int J Indust Ergonom. 2005;35:267-286.
7. Dianat I, Kord M, Yahyazade P, Karimi MA, Stedmon AW. Association of individual and work-related risk factors with musculoskeletal symptoms among Iranian sewing machine operators. Appl Ergonom. 2015;51:180-188.
8. Dianat I, Salimi A. Working conditions of Iranian hand-sewn shoe workers and associations with musculoskeletal symptoms. Ergonomics. 2014; 57:602-611.
9. Myers JR, Trent RB. Hand tool injuries at work: a surveillance perspective. J Safe Res. 1988;19:165-176.
10. Das B. Ergonomic evaluation, design and testing of hand tools. In: Strasser, H. (Ed.), Assessment of the Ergonomic Quality of Hand-held Tools and Computer Input Devices. 2007; IOS Press, Lancaster, UK, pp. 23-39.
11. Päivinen M, Heinimaa T. The usability and ergonomics of axes. Appl Ergonom. 2009; 40:790-796.
12. Boyles j, Yearout R, Rys M. Ergonomic scissors for hairdressing. Int J Indust Ergonom. 2003; 32:199–207.
13. Motamedzade M, Choobineh A, Mououdi MA, Arghami S. Ergonomic design of carpet weaving hand tools. Int J Indust Ergonom. 2007; 37:581-587.
14. Tichauer ER. The Biomechanical Basis of Ergonomics: Anatomy Applied to the Design of Work Station. 1978; Wiley, New York, USA.
15. Emanual J, Mills S, Bennett J. In search of a betterhandle. Proceedings of the Symposium: Human Factors and Industrial Design in Consumer Products. 1980. Tufts University, Medford, MA, pp. 34–40.
16. Dempsey PG, Leamon TB. Implementing bent-handled tools in the workplace. Ergonom Design. 1995; October, pp. 15–21.
17. Strasser H, Bullinger HJ. A systematic approach for the analysis and ergonomic design of hand-held tools and control actuators – visualized by some real-life examples. In H. Strasser (Ed.), Assessment of the ergonomic quality of hand-held tools and computer input devices. 2007; IOS Press, Lancaster, UK, pp. 1–22.
18. Moore JS. De Quervain's tenosynovitis: stenosing tenosynovitis of the first dorsal compartment. J Occup Enviro Med. 1997; 39:990–1002.
19. Fredriksson K. Laboratory work with automatic pipettes: a study on how pipetting affects the thumb. Ergonomics. 1995; 38:1067–1073.
20. Nelson JB, Mital A. An ergonomic evaluation of dexterity and tactility with increase in examination/surgical glove thickness. Ergonomics. 1995; 38:723-733.
21. Brooke J. SUS: A “quick and dirty” usability scale. In: Jordan, P.W. Thomas, B., Weerdmeester, B.A., McClelland, A.L. (Eds.), Usability Evaluation in Industry. 1996; Taylor & Francis, London.
22. Dianat I, Nedaei M, Nezami MAM. The effects of tool handle shape on hand performance, usability and discomfort using masons' trowels. Int J Indust Ergonom. 2015; 45:13-20.
23. Shekari M, Afshari D. Evaluation of usability of gas chromatography systems: Efficiency, Effectiveness and Satisfaction. Iran Occup Health. 2014;11(6):34-42.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]

Ergonomic evaluation of four different handle shapes for sewing scissors

Soudabeh Asadollahi[1], Iman Dianat[2]*, Moein Nedaei[3]

Received: 2017/01/23 Revised: 2018/05/14 Accepted: 2018/06/20

Abstract

Background and aims: Despite automation, still many occupations require the use of hand tools in their routine activities. Scissors are essential tools for many workers in different occupations such as sewing and clothes making. The aim of this study was to investigate the effects of three re-designed models of sewing scissors (models A, B and C) on user performance, tool usability and hand and finger discomfort, and to compare their performances against those with traditional sewing scissors (model D).

Methods: The prototype sewing scissors were designed based on the results of a pilot study and general ergonomic design principles. Modifications were made to the tool handle so that the model A had a bent-handle, thumb-ring was located closer to the pivot in model B, and the original oval ring was changed to a hook shaped handle in model C. User performance was measured using simultaneous recording of the task completion time and error rate, usability was evaluated using system usability scale (SUS) and hand and finger discomfort was evaluated using a hand map and severity scale.

Results: The results showed significant effect of handle shape on user performance ($p<0.001$), tool usability ($p<0.001$) and hand and finger discomfort ($p<0.01$). User performance was better while working with sewing scissors models B and C than with other models ($p<0.01$). SUS scores recorded for scissors model B ($p<0.01$) and model C ($p<0.05$) were significantly higher that recorded for the traditional model. Working with the traditional scissors and scissors model A caused more hand and finger discomfort in the hypothenar and lower part of the thumb than other models.

Conclusion: Generally, scissors models B and C were comparable and caused some improvements in user performance, tool usability and reduced hand and finger discomfort compared to the traditional model, while no improvement was observed with scissors model A in this regard.

Keywords: Sewing scissors, Hand tools, Performance, Usability, Discomfort.

1. Department of Occupational Health and Ergonomics, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
2. (**Corresponding author**) Department of Occupational Health and Ergonomics, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran. dianati@tbzmed.ac.ir
3. Department of Management, Science and Technology, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-02-20]