[DOI: 10.21859/joe-05028]
Downloaded from journal.iehfs.ir at 15:05 +0430 on Tuesday August 28th 2018

دوره ۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶

طراحی و ارزیابی ارگونومیک انواع قیچی‌های خیاطی با توجه به نیروی چنگشی ظریف و پوسچر مچ دست

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

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد ارگونومی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، گروه آموزشی بهداشت حرفه ای و ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز ، تبریز، ایران
[۲] دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تبریز، گروه آموزشی بهداشت حرفه ای و ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز ، تبریز، ایران
[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی صنعتی دانشگاه امیرکبیر، دانشکده مدیریت، علوم و تکنولوژی، دانشگاه امیر کبیر، تهران، ایران
[*] **نویسنده مسئول:** ایمان دیانت، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تبریز، گروه آموزشی بهداشت حرفه ای و ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز ، تبریز، ایران. ایمیل: dianati@tbzmed.ac.ir

DOI: 10.21859/joe-05028

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۰۲

واژگان کلیدی:
قیچی خیاطی
ابزار دستی
نیروی چنگشی ظریف
پوسچر مچ دست

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

مقدمه: قیچی‌ها یکی از ابزار ضروری برای بسیاری از کارها از جمله خیاطی محسوب می‌شوند. طراحی نادرست قیچیهای خیاطی می‌تواند باعث بروز آسیبها و عوارض اسکلتی-عضلانی در میان کاربران شود.

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی نیروی چنگشی ظریف و پوسچر مچ دست کاربران در حین کار با سه مدل قیچی طراحی شده و نوع موجود در بازار بود.

روش کار: قیچی نوع ۱ دارای دستگیره خمیده بود (برای بهبود پوسچر مچ دست). در قیچی نوع ۲ حلقه بالایی قیچی به تیغه‌های برش نزدیک‌تر شده بود (جهت کاهش دامنه حرکتی و ابداکشن انگشت سشت) و در قیچی نوع ۳ شکل حلقه پایینی قیچی به صورت نیم حلقه درآمده بود (برای کاهش ناراحتی دست و انگشتان). نیروی چنگشی ظریف انگشتان با استفاده از دستگاه Pinch gauge و پوسچر مچ دست شامل فلکشن/اکستنشن (Flexion/Extension) و انحراف به سمت زند زیرین/زبرین (Ulnar/Radial deviation) به روش مشاهده‌ای ثبت گردید.

یافته‌ها: نتایج مطالعه تأثیر معنی دار طراحی قیچی‌های خیاطی را بر شاخص‌های نیروی چنگشی ظریف انگشتان ($P < ۰/۰۱$) و پوسچر مچ دست در جهت U/R نشان داد ($P < ۰/۰۰۱$). کمترین میزان کاهش نیروی چنگشی ظریف بین قبل و بعد از کار با هر قیچی مربوط به قیچی نوع ۲ بود (۲/۴٪)، در حالی که بیشترین کاهش میزان نیرو برای قیچیهای رایج در بازار ثبت گردید (۷٪). وضعیت‌های طبیعی‌تری از حالت U/R مچ دست برای قیچی نوع ۱ (۸۳٪) در مقایسه با سایر طراحیها ثبت گردید.

نتیجه گیری: قیچی نوع ۲ که بر اساس کاهش دامنه حرکتی و ابداکشن انگشت سشت طراحی شده بود، بهبود قابل ملاحظه‌ای را از نظر نیروی چنگشی ظریف انگشتان در مقایسه با نوع رایج در بازار نشان داد.

مقدمه

امروزه استفاده از ابزار دستی در بسیاری از مشاغل رایج بوده و بسیاری از افراد به طور روتین در فعالیت‌های کاری خود از آنها استفاده می‌کنند [۱, ۲]. شواهد نشان می‌دهد که استفاده از ابزار دستی غیر برقی با خطرات و آسیبهای زیاد، بخصوص بیماری‌های اسکلتی- عضلانی اندام فوقانی همراه می‌باشد [۳]. طبق آمار اداره کار آمریکا، آسیب‌های وارده به دست، انگشتان، مچ دست و شانه‌ها از جمله شایع‌ترین آسیب‌های اندام فوقانی در حین استفاده از ابزار دستی غیر برقی محسوب می‌شوند [۴]. علاوه بر این، کار کردن با ابزار دستی باعث ایجاد خطرات بیومکانیکی فراوان مانند اعمال نیروی بیش از حد، حرکات تکراری مفاصل، کارکردن در وضعیت‌های (پوسچرهای) غیر طبیعی و فشار موضعی مکانیکی بر روی ساختار آناتومیک دست می‌شود که باعث بروز ناراحتی، خستگی و بیماری‌های اسکلتی-عضلانی می‌شوند [۵-۸]. بنابراین ضروری است تا با طراحی ابزار دستی ارگونومیک از میزان استرسهای بیومکانیکی، ناراحتی، خستگی و مشکلات اسکلتی-عضلانی در حین کار با ابزار کاسته، و قابلیت کاربرد آنها را افزایش داد. قیچی‌ها از جمله ابزار ضروری برای بسیاری از کارها در شغلهای مختلف نظیر کشاورزی، دامداری، تغذیه، کارهای آشپزخانه، آرایشگری، کار با

www.SID.ir

[DOI: 10.21859/joe-05028]
Downloaded from journal.iehfs.ir at 15:05 +0430 on Tuesday August 28th 2018

فلزات، پزشکی و خیاطی محسوب می‌شوند. طراحی بسیاری از قیچی‌های رایج موجود در بازار، از جمله قیچی‌های خیاطی، به گونه‌ای است که به ندرت ممکن است دست و مچ دست را در حین کار با قیچی در وضعیت طبیعی خود قرار می‌دهد و در نتیجه باعث بروز استرس بیومکانیکی فراوانی بر روی ساختار آناتومیک دست و مچ می‌شود. این نکته بویژه به دلیل ماهیت کار با قیچی (و به خصوص قیچی خیاطی) که مستلزم انجام حرکات تکراری زیاد می‌باشد، بسیار حائز اهمیت است. نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در ایران و کشورهای دیگر در رابطه با بیماریهای اسکلتی-عضلانی در میان افرادی که کار خیاطی انجام می‌دهند، بیانگر شیوع بالای شکایات مرتبط در ناحیه دست، مچ دست و شانه‌ها می‌باشد که ممکن است تا حدودی مرتبط با استفاده از ابزار مرتبط مانند قیچی‌ها باشد [۹، ۱۰]. ساختار دستگیره قیچی‌ها، که از دیدگاه ارگونومیک یکی از مهم‌ترین قسمت‌های ابزار محسوب می‌شود، سالهاست که بدون تغییر باقی مانده است. علی رغم پیشرفت‌های بیشمار ارگونومیکی در سالهای اخیر، تاکنون مطالعات بسیار محدودی در رابطه با شاخصه‌های طراحی این ابزار انجام شده است. تاکنون طرح‌های جدیدی برای دستگیره قیچی‌های آرایشگری و جراحی ارائه شده است. در یک مطالعه، یک قیچی آرایشگری که دارای یک انحنای ۹۰ درجه‌ای در دستگیره خود بود و دست را در حین کوتاه کردن مو در وضعیت طبیعی خود قرار می‌داد توسط بویلس و همکاران ارائه گردید و محققین این مطالعه درد کمتری را در ناحیه مچ دست و شانه‌ها و در عین حال قدرت چنگشی بیشتر و همچنین وضعیت قرارگیری بهتر مچ دست و راحتی بیشتری را در حین کار با این قیچی با طراحی جدید در مقایسه با قیچی‌های با طراحی قدیمی گزارش کردند [۱۱]. در یک مطالعه دیگر، محققین طراحی دستگیره جدیدی را برای قیچی‌های جراحی انجام دادند و حلقه‌ای را برای تناسب بهتر انگشت شست و حلقه‌ای را برای راحتی و تناسب بهتر سایر انگشتان، بخصوص انگشت کوچک و انگشت اشاره، طراحی کردند [۱۲]. نتایج این مطالعه نیز فشار عضلانی کمتر و عملکرد و قابلیت استفاده بهتر ابزار با طراحی جدید نسبت به نوع قدیمی آن را نشان داد. اگر چه ممکن است این تغییرات در قیچی‌های خیاطی قابل اجرا نباشد (زیرا نیازهای کاری، شرایط استفاده از ابزار و عملکردهای دست در خیاطی متفاوت است)، اما این بدان معنی است که می‌توان در طراحی قیچی‌های خیاطی نیز شاخص‌های دیگری مانند نحوه چنگش ابزار و روشهای کاری خاص خیاطی را مد نظر قرار داد تا از این طریق به طراحیهای بهتری دست یافت. به عنوان مثال، بهبود وضعیت قرارگیری دست و انگشتان و مچ دست می‌تواند از جمله این ملاحظات محسوب شوند. بنابراین، مطالعه حاضر به منظور اعمال برخی از ملاحظات طراحی در طراحی دستگیره قیچی‌های خیاطی و بررسی تأثیر آنها بر روی نیروی چنگشی ظریف دست و پوسچر مچ دست کاربران در حین کار با این قیچی‌ها انجام شد.

روش کار

نوع مطالعه و افراد مورد مطالعه

مطالعه حاضر از نوع پایه بوده و در محیط آزمایشگاه ارگونومی انجام گردید. در مجموع ۲۴ شرکت کننده (۱۲ نفر زن و ۱۲ نفر مرد) از بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز و از طریق نصب آگهی در محیط دانشگاه انتخاب برای شرکت در این مطالعه انتخاب شدند. برای تعیین حجم نمونه، اطلاعات اولیه بر اساس مطالعات قبلی [۱۱] برای متغیر اصلی توان عضلانی دست بدست آمد. 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 احتساب ۲۰٪ تغییر در این پارامتر اصلی برابر ۲۴ مورد بدست آمد. محدوده سنی این افراد بین ۱۸ تا ۴۰ سال بود (میانگین سن ۲۵/۷ و انحراف استاندارد ۵/۴ سال). دست غالب همگی این افراد راست بود و هیچکدام از آنها سابقه بیماری یا آسیب اسکلتی- عضلانی در ناحیه دست خود نداشتند. شرکت در این مطالعه داوطلبانه بود و رضایت هر کدام از افراد در ابتدای مطالعه از طریق تکمیل فرم رضایت نامه آگاهانه، اخذ گردید. مشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱: مشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه

مشخصات 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

www.SID.ir
Archive of SID

[DOI: 10.21859/joe-05028]
Downloaded from journal.iehfs.ir at 15:05 +0430 on Tuesday August 28th 2018

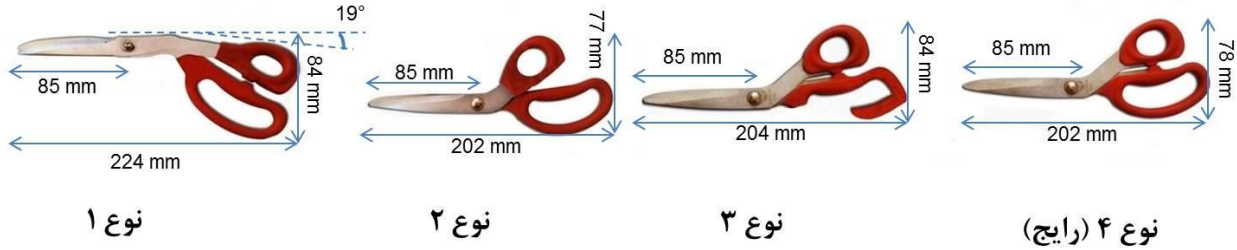
طراحی قیچی‌ها

برای طراحی قیچی‌های خیاطی مورد مطالعه ابتدا یک مطالعه پایلوت بر روی ۵۰ نفر از خیاطان کارگاه‌های خیاطی در شهر تبریز انجام گرفت و اطلاعات اولیه در رابطه با قیچی‌های رایج موجود در بازار و مشکلات احتمالی آنها شناسایی شد. بر اساس نتایج حاصل از مطالعه پایلوت و همچنین بر اساس دستورالعملهای ارگونومیکی موجود در متون ارگونومیک در رابطه با طراحی ابزار دستی، در نهایت سه نوع قیچی خیاطی با شکل دستگیره متفاوت پیشنهاد گردید. شکل دستگیره قیچی به عنوان متغیر اصلی در این مطالعه مورد توجه قرار گرفت. بنابراین، به جز شکل متفاوت دستگیره، همه قیچی‌ها از نظر جنس، اندازه و کیفیت مانند هم بودند. هر کدام از دستگیره قیچی‌ها بر اساس یک هدف و فرضیه خاص طراحی گردید. طراحی‌ها شامل قیچی با طراحی دستگیره‌ای که مچ دست را در وضعیت طبیعی خود قرار می‌دهد (قیچی نوع ۱ با دستگیره با شیب ملایم یا خمیده)، یا اینکه باعث کاهش دامنه حرکتی و ابداکشن انگشت سشت می‌شود (قیچی نوع ۲) و یا اینکه فشار کمتری به دست و انگشتان دست وارد می‌کند (قیچی نوع ۳) استوار بود. شکل و مشخصات قیچی‌های مورد مطالعه در تصویر ۱ آورده شده است. اولین نوع قیچی (نوع ۱) بر اساس توصیه ارگونومیک مربوط به طراحی ابزار دستی که عنوان می‌کند: "دستگیره ابزار را خم کنید نه دست کاربر" تا از بروز عوارض اسکلتی-عضلانی جلوگیری کنید [۱۳-۱۵]، طراحی گردید. این نوع طراحی دارای یک دستگیره با شیب ملایم (در حدود ۱۹ درجه) به سمت پایین می‌باشد [۱۴] که باعث می‌شود تا مچ دست در حین کار با قیچی در وضعیت طبیعی خود قرار گیرد. دومین نوع قیچی (نوع ۲) بر این فرضیه استوار بود که می‌توان با کاهش دامنه حرکتی و ابداکشن (abduction) انگشت سشت، خستگی و ناراحتی کاربر را در این اندام در حین کار با قیچی که مستلزم حرکات تکراری برای طولانی مدت می‌باشد، کاهش داد. اهمیت این نوع طراحی از آن جهت است که دامنه حرکتی انگشت شست محدود بوده [۱۶] و حرکات تکراری انگشت سشت می‌تواند باعث بروز آسیبهای اسکلتی-عضلانی در این انگشت شود [۱۷, ۱۸].

بنابراین، در این نوع قیچی با نزدیک کردن حلقه بالایی به تیغه‌های برش، سعی بر آن بود تا انگشت شست در وضعیت اناتومیکی بهتری قرار گرفته و فاصله آن با سایر انگشتان نزدیکتر شود. در سومین نوع قیچی (نوع ۳) با تغییر شکل حلقه پایینی به صورت نیم حلقه (به جای حلقه کامل) سعی بر آن بود تا فشار وارده بر انگشتان در اثر تماس با دیواره‌های حلقه پایینی قیچی به حداقل رسیده و در نتیجه درد و ناراحتی در این ناحیه از دست کاهش یابد. این سه نوع دستگیره قیچی با طراحی اصلاح شده در نهایت با نوع رایج موجود در بازار (نوع ۴) مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند.

طراحی مطالعه

افراد شرکت کننده در این مطالعه یک وظیفه شبیه سازی شده کار با قیچی را که شامل انجام برش در حاشیه اشکال هندسی (شامل مربع، دایره، ستاره و مثلث) ترسیم شده بر روی قطعات پارچه بود، انجام دادند. هر کدام از شرکت کنندگان تعداد مساوی از این اشکال (چهار الگو از هر شکل که مجموع آنها برابر با ۱۶ عدد بود) را با هر کدام از قیچی‌ها برش دادند. نحوه ارائه قیچی‌ها به افراد مورد مطالعه در حین انجام آزمایشات نیز به صورت تصادفی انجام شد. جلسات آزمایش بین ساعات ۸-۱۰ صبح انجام گرفت و هر روز نیز برای یک نفر اختصاص داده شد. اندازه گیریها درآزمایشگاه ارگونومی و در حالتی که فرد در وضعیت نشسته بود، بر روی یک میز کار انجام شد. شکل دستگیره قیچی (که دارای ۴ حالت بود: انواع ۱ تا ۴) به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شد. متغیرهای وابسته شامل نیروی چنگشی ظریف (Pinch force) و پوسچر مچ دست در دو جهت فلکشن/اکستنشن (Flexion/Extension) و انحراف به سمت زند زیرین/زبرین (Ulnar/Radial deviation) بود که بر اساس ارتباط آنها با کار شبیه سازی شده با قیچی‌ها انتخاب شدند. شرکت در این مطالعه به صورت اختیاری بود و رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه از افراد شرکت کننده کسب شد. طرح پیشنهادی این مطالعه نیز توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز تأیید گردید.



نوع ۱ نوع ۲ نوع ۳ نوع ۴ (رایج)

تصویر ۱: قیچی‌های مورد مطالعه

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.21859/joe-05028]
Downloaded from journal.iehfs.ir at 15:05 +0430 on Tuesday August 28th 2018

اندازه گیری متغیرهای مطالعه

نیروی چنگشی ظریف انگشتان (Lateral pinch force): حداکثر نیروی اعمال شده توسط دو انگشت شست و انگشت اشاره بر روی دستگاهی به نام Pinch Gauge اعمال شد و بر حسب کیلوگرم اندازه گیری گردید [۱۹, ۲۰]. هدف از اندازه گیری این متغیر تعیین کاهش نیروی چنگشی ظریف انگشتان پس از کار با هر قیچی بود. بنابراین، برای این کار، یک بار قبل از کار با قیچی و یک بار بعد از کار با هر مدل قیچی حداکثر میزان نیروی انگشتان اندازه گیری شد. اندازه گیری‌ها برای هر حالت دوبار و با فاصله زمانی ۲ دقیقه تکرار شد. اگر دو اندازه گیری کمتر از ۱۰ درصد با یکدیگر تفاوت داشتند، معتبر شناخته می‌شدند و در غیر این صورت اندازه گیری‌ها تکرار می‌شد. مقدار متوسط ۲ حالت اندازه گیری شده برای تجزیه و تحلیلهای بعدی مورد استفاده قرار گرفت [۱۹, ۲۰]. در حین اندازه گیری‌ها هیچ گونه عکس العمل دیداری یا تشویق زبانی مرتبط با عملکرد شرکت کنندگان به آنها داده نشد. اندازه گیریها توسط دستگاه B&L pinch gauge (B&L Engineering, Tustin, CA, USA) با دامنه ۰-۶۰ lb یا ۰-۲۷kg اندازه گیری شد. اندازه گیری‌ها در وضعیت نشسته و در حالت استاندارد یعنی بازو چسبیده به تنه و زاویه ۹۰ درجه بین ساعد و بازو و مچ دست در وضعیت طبیعی انجام گرفت. برای ثبت نیروی انگشتان از فرد مورد مطالعه خواسته خواهد شد تا حداکثر قدرت ارادی خود را بر روی دستگاه با دست غالب اعمال کرده و آن را حدود ۳ ثانیه نگه دارد [۱۹, ۲۰]. پوسچر مچ دست (Wrist posture): پوسچر مچ دست در دو محور آناتومیکی شامل فلکشن/اکستنشن (Flexion/Extension) یا F/E و انحراف به سمت زند زیرین/زبرین (Ulnar/Radial deviation) یا U/R در هنگام انجام وظیفه شبیه سازی شده توسط شرکت کنندگان ثبت شد. وضعیت مچ دست در حین استفاده از قیچی در این مطالعه به صورت مشاهده‌ای توسط پژوهشگر سنجیده شد. برای مقاصد عملی پوسچر مچ را به می‌توان به صورت طبیعی (Neutral) یا غیرطبیعی (Non-Neutral) تعریف کرد، بدین صورت که زاویه F/E یا U/R بین ۲۰-۰ درجه را طبیعی و بیشتر از آن را غیر طبیعی در نظر می‌گیرند [۲۱]. اعتبار این روش مشاهده‌ای در مطالعات قبلی مورد تأیید قرار گرفته است [۲۱]. بنابراین، پوسچر مچ دست با توجه به توصیه فوق و به روش مشاهده‌ای در حین کار با هر قیچی توسط یک پژوهشگر آموزش دیده ثبت گردید. به عبارت دیگر، یک پژوهشگر (یک ارگونومیست با تجربه کافی در زمینه ثبت پوسچر به روش مشاهده‌ای) تمامی طرحها را در تمامی افراد مورد بررسی قرار داد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای آماری SPSS انجام گرفت. برای مقایسه داده‌های مربوط به نیروی چنگشی ظریف انگشتان از آزمون مدل ترکیبی آنالیز واریانس (Mixed model ANOVA) با اندازه‌های تکراری و با آزمون تعقیبی سیداک و برای داده‌های مربوط به پوسچر مچ دست از آزمون آماری غیر پارامتریک فریدمن استفاده گردید. در تمامی آزمونهای آماری $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج مطالعه تأثیر معنی دار شکل دستگیره قیچی را بر شاخص‌های کاهش نیروی چنگشی ظریف انگشتان و پوسچر مچ دست در جهت U/R نشان داد، ولی از نظر F/E مچ دست نتایج معنی دار نبود. نتایج مربوط به نیروی چنگشی ظریف دست قبل و بعد از کار با هر قیچی در جدول ۲ آورده شده است. از نظر کاهش نیروی چنگشی ظریف انگشتان، تفاوت کلی بین دستگیره قیچی‌ها معنی دار بود ($P < ۰/۰۱$). کمترین میزان کاهش نیروی چنگشی ظریف بین قبل و بعد از کار با هر قیچی مربوط به قیچی نوع ۲ بود که برابر با ۲/۴ درصد بود، در حالی که بیشترین کاهش میزان نیرو برای قیچیهای رایج در بازار ثبت گردید (۷٪). نتایج آزمون تعقیبی سیداک تفاوت معنی داری را از نظر میزان کاهش نیروی چنگشی ظریف بین قیچی نوع ۲ و نوع رایج موجود در بازار نشان داد ($P < ۰/۰۱$).

جدول ۲: نیروی چنگشی ظریف (بر حسب کیلوگرم) دست قبل و بعد از کار با هر قیچی و کاهش نیروی عضلانی (بر حسب درصد)

نوع قیچی	نیروی چنگشی ظریف – قبل (kg)	نیروی چنگشی ظریف – بعد (kg)	کاهش نیروی عضلانی
	میانگین (انحراف استاندارد)	میانگین (انحراف استاندارد)	٪
۱	۸/۵(۲/۵)	۸/۱(۲/۵)	۴/۸
۲	۸/۴(۲/۵)	۸/۴(۲/۴)	۲/۴
۳	۸/۶(۲/۷)	۸/۱(۲/۸)	۶/۰
۴ (نوع رایج)	۸/۶(۲/۹)	۸/۰(۲/۸)	۷/۰

www.SID.ir
Archive of SID

[DOI: 10.21859/joe-05028]

Downloaded from journal.iehfs.ir at 15:05 +0430 on Tuesday August 28th 2018

جدول ۳: پوسچر مچ دست در حین کار با قیچیهای با طراحی مختلف

نوع قیچی	پوسچر مچ دست			
	U/R*		F/E*	
	طبیعی	غیرطبیعی	طبیعی	غیرطبیعی
۱	۲۰(۸۳/۳)	۴(۱۶/۷)	۱۲(۵۰/۰)	۱۲(۵۰/۰)
۲	۳(۱۲/۵)	۲۱(۸۷/۵)	۱۱(۴۵/۸)	۱۳(۵۴/۲)
۳	۳(۱۲/۵)	۲۱(۸۷/۵)	۱۰(۴۱/۷)	۱۴(۵۸/۳)
۴ (نوع رایج)	۲(۸/۳)	۲۲(۹۱/۷)	۱۰(۴۱/۷)	۱۴(۵۸/۳)

* طبیعی: ۰-۲۰ درجه، غیرطبیعی: >۲۰ درجه. اعداد موجود در جدول بیانگر فراوانی و (درصد) افراد مورد مطالعه می‌باشند.

نتایج مطالعه همچنین تفاوت معنی داری را از نظر پوسچر مچ دست در جهت U/R در حین استفاده از قیچیهای با طراحی مختلف نشان داد (P < ۰/۰۰۱). جدول ۳ توزیع پوسچرهای مختلف مچ دست را برای قیچی‌های با طراحی مختلف نشان می‌دهد. همانگونه که ملاحظه می‌شود، وضعیت‌های طبیعی‌تری از حالت U/R مچ دست برای قیچی نوع ۱ (۸۳٪) در مقایسه با سایر طراحیها ثبت گردیده است. نتایج آزمون تعقیبی سیداک نیز تفاوت معنی داری را در این رابطه نشان داد (P < ۰/۰۰۱).

بحث

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر سه نوع دستگیره طراحی شده قیچی خیاطی بر روی نیروی چنگشی ظریف انگشتان و پوسچر مچ دست کاربران و همچنین مقایسه نتایج آنها با نتایج حاصل از کار با قیچی‌های خیاطی رایج موجود در بازار موجود، انجام گرفت. در این مطالعه چندین فرضیه برای بهبود طراحی قیچی خیاطی با تاکید بر اصلاح طراحی دستگیره ابزار که از نقطه نظر ارگونومیکی مهمترین قسمت ابزار دستی محسوب می‌شود، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه مقداری بهبود را از نظر نیروی چنگشی ظریف دست و همچنین پوسچر مچ دست در حین کار با برخی از قیچی‌های طراحی شده در مقایسه با نوع رایج در بازار نشان داد. در این رابطه، قیچی نوع ۲ باعث بهبود قابل ملاحظه‌ای از نظر نیروی چنگشی ظریف انگشتان در مقایسه با نوع رایج در بازار شد. با این وجود، سایر قیچیهای طراحی شده (یعنی قیچیهای نوع ۱ و ۳) بهبود قابل ملاحظه‌ای را در این رابطه نشان ندادند. متاسفانه مطالعه مشابه دیگری که بتوان نتایج مطالعه حاضر را با آن مورد مقایسه قرار داد وجود نداشت. با این وجود، این یافته بیانگر این نکته است که ملاحظه طراحی در قیچی نوع ۲ که بر اساس کاهش دامنه حرکتی انگشت شست از طریق نزدیک کردن حلقه بالایی قیچی به محل اهرم قیچی صورت گرفته است می‌تواند از اهمیت بیشتری در مقایسه با سایر ملاحظات مورد مطالعه از جمله ملاحظه مورد آزمون در طراحی قیچی نوع ۳ یعنی در نظر گرفتن فضای اضافی برای انگشتان (clearance) از طریق تغییر شکل حلقه پایینی قیچی و یا حتی ملاحظه مربوط به قیچی نوع ۱ یعنی طراحی دستگیره خمیده برای قیچی خیاطی، برخوردار باشد. بنابراین مشخص می‌شود که ملاحظه طراحی به کار رفته در طراحی قیچی نوع ۲ که باعث بهبود عملکرد نیروی چنگشی ظریف کاربران شده است می‌تواند به عنوان یکی از ملاحظات تأثیر گذار در بهبود طراحی قیچیهای خیاطی مد نظر قرار گیرد. با این وجود، انجام مطالعات تکمیلی در این زمینه می‌تواند اثر بخشی طرح پیشنهادی را از نظر بهبود وضعیت ارگونومیکی محصول نشان دهد. یکی دیگر از نتایج حاصل از این مطالعه آن است که به جز بهبود در پوسچر مچ دست در وضعیت U/R در حین کار با قیچی نوع ۱ (قیچی با دستگیره شیب دار یا خمیده)، بهبود قابل ملاحظه‌ای از نظر اعمال نیروی چنگشی ظریف با انگشتان در هنگام کار با این نوع قیچی مشاهد نشد. به نظر می‌رسد که طراحی دستگیره خمیده که بر اساس اصل ارگونومیکی "خم کردن ابزار بجای خم کردن مچ دست" طراحی شده است فقط باعث بهبود پوسچر مچ دست شده است و تغییر چندانی را در وضعیت اعمال نیروی چنگشی ظریف انگشتان ایجاد نکرده است. این یافته شواهد بیشتری را مبنی اهمیت بر در نظر گرفتن ماهیت و شرایط انجام کار با محصول مورد نظر و همچنین عملکردهای مورد نظر آن محصول جهت دستیابی به طراحیهای بهینه فراهم می‌کند [۲۲]. به عبارت دیگر، این یافته به خوبی نشان می‌دهد اصل طراحی ابزار با دستگیره خمیده نیز محدودیتهای خاص خود را داراست و نمی‌تواند در تمامی موارد باعث بهبود شرایط انجام کار و طراحی شود، بلکه شرایط انجام کار و نوع کار می‌توانند از عوامل تعیین کننده تر و تأثیر گذارتری در طراحی ابزار دستی محسوب شوند. یافته‌های مطالعه حاضر می‌تواند به درک بهتر گزینه‌های مختلف طراحی در رابطه با قیچی‌های خیاطی کمک کند. با این وجود باید به محدودیتهای مطالعه نیز توجه اشت. اول

Archive of SID

www.SID.ir

[DOI: 10.21859/joe-05028]
Downloaded from journal.iehfs.ir at 15:05 +0430 on Tuesday August 28th 2018

اینکه یافته‌ها بر اساس متغیرهای مورد مطالعه یعنی نیروی چنگشی ظریف انگشتان و پوسچر مچ دست بدست آمده‌اند و بنابراین مطالعات بیشتر با استفاده از سایر متغیرهای عینی (برای مثال متغیرهای فیزیولوژیکی از قبیل فعالیت الکتریکی عضلات و همچنین استفاده از الکترگونیومتری برای پایش پوسچر دست و مچ دست در حین کار با قیچی‌های با طراحی اصلاح شده) و ذهنی (مانند قابلیت استفاده (Usability)، ترجیح کاربران (User preference) و راحتی) و همچنین در نظر گرفتن سایر ملاحظات طراحی می‌تواند اطلاعات کاملتری را در رابطه با تعامل کاربر با محصول در این رابطه فراهم کند. همچنین شرکت کنندگان در این مطالعه افراد عادی و غیر حرفه‌ای بودند که قیچی‌های خیاطی را در یک محیط کنترل شده آزمایشگاهی و برای مدت زمان نسبتاً محدودتری در مقایسه با شرایط کار واقعی در کارگاهها و محیطهای کاری مورد ارزیابی قرار دادند و بنابراین این نکته باید در هنگام تعمیم نتایج در نظر گرفته شود.

نتیجه گیری

سه مدل دستگیره طراحی شده بر اساس معیارهای طراحی مختلف ارائه شدند و نتایج نشان داد که قیچی نوع ۲ از نظر اعمال نیروی چنگشی ظریف انگشتان بهتر از قیچی نوع رایج موجود در بازار می‌باشد. این نتیجه حاکی از آن است که می‌توان از طریق طراحی ارگونومیک، بهبود قابل ملاحظه‌ای را طراحی ابزار دستی موجود ایجاد کرد. با این وجود، سایر ملاحظات طراحی یعنی ملاحظات طراحی به کار رفته در قیچی‌های نوع ۱ و ۳ باعث بهبود قابل ملاحظه‌ای در عملکرد کاربران در این رابطه نشدند که این امر می‌تواند بیانگر این واقعیت باشد که توصیه‌های عمومی ارگونومیکی در رابطه با طراحی ابزار دستی ممکن است در مورد بعضی از ابزار، کاربردی نباشند. بنابراین، توصیه می‌گردد که اصلاح طراحی هر ابزار با توجه به شرایط و نیازهای خاص کار با آن ابزار و از طریق بررسی ملاحظات مختلف طراحی، صورت گیرد تا بدین ترتیب بتوان بهترین مدل طراحی را برای آن ابزار شناسایی کرد.

References

1. Dianat I, Nedaei M, Nezami MAM. The effects of tool handle shape on hand performance, usability and discomfort using masons' trowels. Int J Ind Ergon. 2015;45:13-20. DOI: 10.1016/j.ergon.2014.10.006
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 Ergon. 2012;43(2):413-23. DOI: 10.1016/j.apergo.2011.06.016 PMID: 21777904
3. Kim DM, Choi KH, Lee SY, Kong YK. Study on the grip spans of combination pliers in a maximum gripping task. Int J Ind Ergon. 2016;54:42-7. DOI: 10.1016/j.ergon.2016.04. 007
4. Statistic BoL. Survey of Occupational Injuries and Illnesses. Washington, DC: US: Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Safety and Health Statistics Program, 2001.
5. 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: 12164505
6. Aldien Y, Welcome D, Rakheja S, Dong R, Boileau PE. Contact pressure distribution at hand–handle interface: role of hand forces and handle size. Int J Ind Ergon. 2005;35(3):267-86. DOI: 10.1016/j.ergon.2004.09.005
7. Nazari J, Mahmoudi N, Dianat I, Graveling R. Working Conditions in Carpet Weaving Workshops and Muscu-loskeletal Complaints among Workers in Tabriz - Iran. Health Promot Perspect. 2012;2(2):265-73. DOI: 10.5681/hpp.2012.032 PMID: 24688943
8. Dianat I, Salimi A. Working conditions of Iranian hand-sewn shoe workers and associations with musculoskeletal symptoms. Ergonomics. 2014;57(4):602-11. DOI: 10.1080/00140139.2014.891053 PMID: 24588329
9. Cunha EG, de Souza AP, Minette LJ. Ergonomic evaluation of the preparation of cuttings and minicuttings for eucalyptus seedling production, with the use of scissors. Work. 2012;41 Suppl 1:5511-5. DOI: 10.3233/WOR-2012-0866-5511 PMID: 22317599
10. 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 Ergon. 2015;51:180-8. DOI: 10.1016/j.apergo.2015.04.017 PMID: 26154216
11. Boyles JL, Yearout RD, Rys MJ. Ergonomic scissors for hairdressing. Int J Ind Ergon. 2003;32(3):199-207. DOI: 10.1016/s0169-8141(03)00064-7
12. Shimomura Y, Shirakawa H, Sekine M, Katsuura T, Igarashi T. Ergonomic design and evaluation of new surgical scissors. Ergonomics. 2015;58(11):1878-84. DOI: 10.1080/00140139.2015.1037362 PMID: 25985049
13. Tichauer E. The Biomechanical Basis of Ergonomics: Anatomy Applied to the Design of Work Station. New York, USA: Wiley; 1978.
14. Emanual J, Mills S, Bennett J, editors. In search of a better handle. Human factors and industrial design in consumer products symposium; 1980; Medford: Tufts University.
15. Dempsey PG, Leamon TB. Implementing Bent-Handled Tools in the Workplace. Ergon Design Q Hum Fact Appl. 2016;3(4):15-21. DOI: 10.1177/106480469500300404
16. Strasser H, Bullinger H. A systematic approach for the analysis and ergonomic design of hand-held tools and control actuators – visualized by some real-life examples. In: Strasser H, editor. Assessment of the ergonomic quality of hand-held tools and computer input devices. Lancaster, UK: IOS Press; 2007. p. 1–22.
17. Moore JS. De Quervain's tenosynovitis. Stenosing tenosynovitis of the first dorsal compartment. J Occup Environ Med. 1997;39(10):990-1002. PMID: 9343764
18. Fredriksson K. Laboratory work with automatic pipettes: a study on how pipetting affects the thumb. Ergonomics. 1995;38(5):1067-73. PMID: 7737101
19. Dianat I, Haslegrave CM, Stedmon AW. Short and longer duration effects of protective gloves on hand performance capabilities and subjective assessments in a screw-driving task. Ergonomics. 2010;53(12):1468-83. DOI: 10.1080/00140139.2010.528453 PMID: 21108084
20. Dianat I, Haslegrave CM, Stedmon AW. Design options for improving protective gloves for industrial assembly work. Appl Ergon. 2014;45(4):1208-17. DOI: 10.1016/j.apergo.2014.02.009 PMID: 24636726
21. Li KW. Ergonomic design and evaluation of wire-tying hand tools. Int J Ind Ergon. 2002;30(3):149-61. DOI: 10.1016/s0169-8141(02)00097-5
22. Dianat I, Adeli P, Talebian AH. Ergonomic approaches and challenges in product design. J Ergon. 2016;4(2):8-16.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Ergonomics **Original Article**

Volume 5, No. 2, Summer 2017

[DOI: 10.21859/joe-05028]

Downloaded from journal.iehfs.ir at 15:05 +0430 on Tuesday August 28th 2018

Ergonomic Design and Evaluation of Fabric Cutting Scissors with Regard to Pinch Force and Wrist Posture

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

[1] MSc of Ergonomics Tabriz University of Medical Sciences, Department of Occupational Health and Ergonomics, Faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
[2] Associate Professor Tabriz University of Medical Sciences, Department of Occupational Health and Ergonomics, Faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
[3] MSc Industrial Design Amirkabir University, Department of Management, Science and Technology, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran
*** Corresponding author:** Iman Dianat, Associate professor Tabriz University of Medical Sciences, Department of Occupational Health and Ergonomics, Faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran. E-mail: dianati@tbzmed.ac.ir

DOI: 10.21859/joe-05028

Received: 15/11/2016
Accepted: 24/09/2017

Keywords:
Sewing Scissors
Hand Tools
Pinch Force
Wrist Posture

© 2017 Hamadan University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: Scissors are essential tools in different occupations including sewing and clothes making. Improper design of fabric cutting scissors can lead to the development of musculoskeletal symptoms among users. The aim of this study was to evaluate pinch force and wrist posture while working with three designs of sewing scissors and a traditional sewing scissors.

Methods: The first model of the scissor had a bent-handle (to improve wrist posture), the second model had a thumb-ring that was located closer to the pivot (to reduce thumb's abducted position and range of movement), and the original oval ring in the third model was changed to a hook-shaped handle (to reduce hand and finger discomfort). Pinch force was measured using a pinch gauge and wrist posture was measured in two anatomical planes including flexion/extension and ulnar/radial deviation using the observational method.

Results: The results showed significant effects of scissors' design on pinch force exertions ($P < 0.01$) and ulnar/radial deviation of the wrist ($P < 0.001$). The lowest level of pinch force decrement between pre- and post-pinch force measurements was recorded for the second model (2.4%), while the highest level was recorded for the traditional model (7%). More neutral wrist postures in ulnar/radial direction (83%) were recorded for the first model compared to the other designs.

Conclusions: The second scissors, which was designed to reduce thumb's range of motion and abduction, showed some improvement in pinch force compared to the traditional model.

How to Cite this Article:
Asadollahi S, Dianat I, Nedaei M, Ergonomic Design and Evaluation of Fabric Cutting Scissors with Regard to Pinch Force and Wrist Posture. *J Ergo*. 2017; 25(2):61-66. DOI: 10.21859/joe-05028

www.SID.ir