



## ارزیابی راحتی سه نوع پیچ گوشتی موجود در بازار ایران

محمد امین موعودی<sup>۱</sup>، سید محمد حسن طاهر<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۰

تاریخ ویرایش: ۹۰/۰۷/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۸/۲۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه محصولات باید علاوه بر ایمن بودن دارای کاربری آسان نیز باشند. راحتی نقش مهمی در استفاده از ابزارهای دستی ایفا می‌کند و رابطه بسیار قوی بین ارگونومی و راحتی وجود دارد و بسیاری از تولید کنندگان ابزار، از اصول ارگونومی در جهت تولید محصول راحت‌تر استفاده می‌نمایند. از آنجا که پیچ گوشتی به صورت گسترده در هر جامعه‌ای بکار می‌رود هدف از این مطالعه، ارزیابی راحتی انواع رایج آن در بازار ایران، برای کاربران این ابزار می‌باشد.

**روش بررسی:** ۲۲ نفر در شرایط مشابه و استاندارد از سه نوع پیچ گوشتی رایج در بازار ایران (ایرانی، ژاپنی و چینی) استفاده نمودند. در روند آزمایش ۱۲ پیچ در امتداد افقی و ۱۲ پیچ در امتداد عمودی، با هر یک از انواع فوق، پیچانده شد. سپس ارزیابی ناراحتی وضعیتی موضعی (LPD) انجام گردید.

**یافته‌ها:** ۸۴/۳۶٪ کاربران نوع ایرانی و ۱۳/۶۴٪ نوع ژاپنی را راحت تلقی نمودند و هیچ‌یک نوع چینی را از نظر کاربری راحت تعریف ننمودند. آزمون LPD میانگین ناراحتی حاصله از کاربری پیچ گوشتی نوع ایرانی ۲/۵۶، نوع ژاپنی ۲/۷۱ و نوع چینی ۲/۷۳ می‌باشد که با توصیف راحتی توسط کاربران نیز مطابقت دارد و مطابق آزمون فیشر ( $p < 0.05$ ) اختلاف LPD سه نوع پیچ گوشتی معنا دار نیست.

**نتیجه‌گیری:** علیرغم عدم تفاوت معنی دار از نظر آماری بین سه نوع پیچ گوشتی، پیچ گوشتی نوع ایرانی از نظر کاربران با LPD کمتر، راحتی بیشتری را تأمین می‌نماید. توصیه می‌شود با پژوهش‌های بیشتر، این ابزار بر مبنای اصول ارگونومی طراحی شود.

**کلیدواژه‌ها:** پیچ گوشتی، ناراحتی وضعیتی موضعی.

### مقدمه

یک روش برای توسعه محصولات مناسب، آن است که آن‌ها از نظر استفاده، مطلوب ساخته شوند. ارگونومی می‌تواند سهم بسزایی برای رسیدن به این هدف داشته باشد [۱].

از این‌رو برای شرکت‌های سازنده ابزار دستی، توجه به راحتی کاربر و در نتیجه نیاز به تولید ابزارهای دستی با طراحی ارگونومی، به عنوان یک فرصت تلقی می‌شود. استفاده از ابزارهای دستی نامناسب (مثل پیچ گوشتی‌ها) می‌تواند سبب ناراحتی در طول کار شود و احساس ناراحتی می‌تواند کارایی و رضایت شغلی کارگران را کاهش دهد [۲].

به عنوان مثال کاو و همکاران، استفاده از ابزارهای دستی نامناسب، سبب ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی می‌شود. در صنایعی چون طی و ور و روکش اتومبیل که

در آن ابزارهای دستی به طور گسترده استفاده می‌شوند، ناراحتی در قسمت‌های فوقانی بدن، بیشتر می‌باشد [۳ و ۴].

بنابراین، نیاز به طراحی ابزارهای دستی مناسب که این ناراحتی‌ها را کاهش دهد، وجود دارد. مصاحبه‌هایی با ۱۶ شرکت موفق کوچک و متوسط که سازنده‌ی محصولات حرفه‌ای می‌باشند و برای طراحی سال ۱۹۹۷ اروپا معرفی شده بودند نشان داد که این شرکت‌ها در ارگونومی سرمایه‌گذاری می‌کنند. تقریباً ۱۶٪ از کل بودجه‌ی تحقیق و توسعه (R&D) صرف مباحث ارگونومی می‌شود تا محصولاتی با راحتی بیشتر تولید گردند [۵].

از آنجایی که پیچ گوشتی یکی از ابزارهای دستی است که به طور گسترده در صنایع مختلف و حتی توسط افراد عادی بکار می‌رود و راحتی نقش مهمی در

۱- (نویسنده مسئول) عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مازندان، ایران. Mououdi2006@yahoo.com

۲- کارشناس مهندسی صنایع

گوشتی‌ها درون یک جعبه سمت چپ میز قرار داشتند. هر فرد روی صندلی مقابل میز آزمایشگاهی نشسته و با هر کدام از پیچ گوشتی‌ها ۱۲ پیچ را در امتداد افقی و سپس ۱۲ پیچ را در امتداد عمودی پیچانده است. در فاصله بین استفاده از پیچ گوشتی‌ها به هر فرد، ۴۵ دقیقه استراحت داده شد و با کرونومتر زمان لازم برای هر پیچ گوشتی ثبت گردید و سپس میانگین زمان‌ها محاسبه گردید.

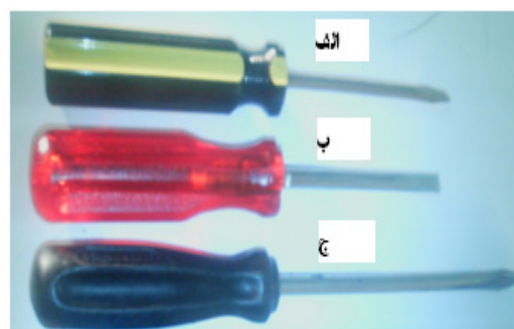
مشخصات ظاهری و ابعاد پیچ گوشتی های مورد آزمایش در شکل ۲ و جدول ۱ آورده شده است. برای هر فرد، آزمون با مقیاس  $LPD^3$  تجربی (ناراحتی وضعیتی موضعی) انجام شد [۱]. بدین منظور ابتدا افراد باید با نگهداری یک وزنه ۵ کیلوگرمی به مدت ۱۵۰ ثانیه، در حالتی که بازوها به صورت افقی قرار می‌گیرند، ناراحتی خود را مشخص نمایند. هر ۳۰ ثانیه، یک واحد در نظر گرفته می‌شود. ۳۰ ثانیه اول احساس ناراحتی خیلی کم، معادل ۱، ۳۰ ثانیه دوم معادل کمی ناراحتی و به همین ترتیب تا حداکثر ۵ واحد به منزله احساس بی نهایت ناراحت، به عنوان مقیاس در آزمون در نظر گرفته شدند. سپس از افراد مورد آزمایش در حین استفاده از پیچ گوشتی خواسته شد تا میزان ناراحتی خود را در یکی از نواحی نشان داده شده در شکل ۳، از مقیاس صفر (بدون ناراحتی) تا ۵ (بی نهایت ناراحت) بازگو کنند. در انتها میزان ناراحتی بر مبنای  $LPD$  تجربی در مورد هر نوع پیچ گوشتی در طی آزمون و بعد از آن، مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین ارزیابی نهایی کاربران در مورد هر نوع پیچ گوشتی مورد سؤال قرار گرفت. روائی و پویایی در این پژوهش با روش آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۷۱ و ۰/۷۶ بدست آمد.

### یافته‌ها

یافته‌های حاصله از آزمایش، در جداول ۲، ۳ و ۴ آورده شده است. مطابق آزمون فیشر ( $p\text{-value} < 0/05$ ) اختلاف  $LPD$  سه نوع پیچ گوشتی معنی دار نیست. اما میزان



شکل ۱: تصویری از موقعیت آزمایش



شکل ۲: الف) پیچ گوشتی ژاپنی، ب) پیچ گوشتی ایرانی، ج) پیچ گوشتی چینی

استفاده از ابزارهای دستی و از جمله پیچ گوشتی ایفا می‌کند [۶ و ۷]، بر آن شدیم تا راحتی سه نوع پیچ گوشتی موجود در بازار ایران را که توسط کاربران استفاده می‌گردد، مورد بررسی قرار دهیم.

### روش بررسی

۲۲ نفر که تجربه ۳ ساله استفاده از پیچ گوشتی را داشتند برای این مطالعه انتخاب گردیده و از ۳ نوع پیچ گوشتی ایرانی، ژاپنی و چینی در شرایط استاندارد استفاده کردند. افراد در محدوده سنی ۱۵ تا ۵۶ سال و همگی مرد بودند.

شرایط استاندارد شامل پیچاندن ۲۴ پیچ در یک شیء چوبی توسط هر کاربر بود (شکل ۱). تخته MDF روی میزی به ارتفاع ۷۵ سانتیمتر قرار داده شده و پیچ

جدول ۱: مشخصات پیچ گوشتی های مورد آزمایش

مشخصات نوع پیچ گوشتی	طول (cm)	طول دسته (cm)	قطر دسته (mm)	وزن (gr)	شکل دسته
دایره	۱۶	۸/۴	۲۴	۶۵	
دایره	۱۶	۸/۳	۲۱	۴۵	
مثلث	۲۲/۵	۸	۲۴/۵	۸۵	

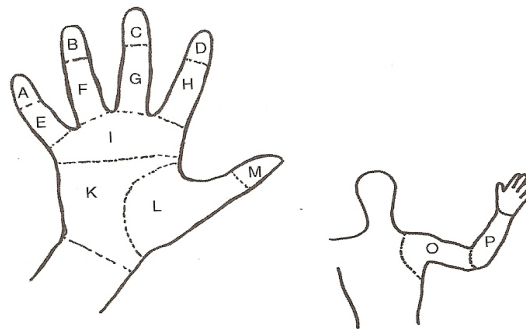
جدول ۲: زمان سنجی

نوع پیچ گوشتی	زمان	متوسط زمان بستن هر پیچ (ثانیه)	کل زمان بستن هر پیچ (ثانیه)
ایرانی	۳۴	۳۴	۸۱۴
ژاپنی	۳۶	۳۶	۸۵۴
چینی	۴۰	۴۰	۹۵۵

### بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که علیرغم عدم تفاوت معنی دار بین سه نوع پیچ گوشتی از نظر LPD، نوع ایرانی، از نظر کاربران راحتی بیشتری را در استفاده نشان می دهد (جدول ۳ و ۴). بر اساس تحقیقات و مطالعاتی از کاربران خواسته شد تا تجارب خود را در مورد پیچ گوشتی ها توصیف کنند. کویجت-یورز و همکاران [۸] تفاوت مهمی بین ایجاد راحتی / ناراحتی را در استفاده از پیچ گوشتی ها و انبر دست ها را نشان دادند. در استفاده از ابزارهای دستی، آثاری مثل

ناراحتی وضعیتی موضعی در مورد پیچ گوشتی نوع ایرانی کمتر از انواع دیگر است. به عبارت دیگر نوع ایرانی بیشترین راحتی را داشته است. نظر سنجی که در پایان هر مرحله از کاربران به عمل آمد نیز این نتیجه را تأیید کرد که بیش از ۸۰٪ از آن ها، استفاده از نوع ایرانی را ترجیح می دهند (جدول ۳ و ۴). همچنین کمترین میزان ناراحتی در نواحی بند اول انگشت کوچک و حلقه و بیشترین میزان ناراحتی در نواحی ساعد و بازو مشاهده گردید. متوسط زمان بستن پیچ توسط پیچ گوشتی ایرانی دارای کمترین زمان بوده است (جدول ۲).



شکل ۳: طرح استفاده شده برای ارزیابی ناراحتی وضعیتی موضعی (LPD). افراد مورد آزمایش باید در طول آزمون، ناراحتی شان را در مناطق مختلف A تا P با استفاده از مقیاس ۰ تا ۵، گزارش می دهند. (۰- بدون مشکل، ۱- ناراحتی خیلی کم، ۲- کمی ناراحتی، ۳- ناراحتی زیاد، ۴- ناراحتی خیلی زیاد و ۵- بی نهایت ناراحت).

جدول ۳: میزان ناراحتی دست بر اثر استفاده از انواع پیچ گوشتی ها

A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	O	P	LPD	میزان ناراحتی نوع پیچ گوشتی
۰/۵	۰/۹	۱/۶	۳	۱/۱	۱/۵	۲/۷	۳/۵	۳/۵	۴	۴	۱/۷	۴/۴	۴/۴	۲/۵۶	ایرانی
۰/۵	۰/۹	۱/۷	۳/۱	۱/۱	۱/۵	۲/۹	۳/۹	۳/۵	۴	۴/۱	۱/۷	۴/۵	۴/۵	۲/۷۱	ژاپنی
۰/۵	۰/۹	۱/۷	۳/۲	۱/۱	۱/۵	۲/۸	۳/۶	۳/۵	۴/۴	۴/۱	۱/۷	۴/۷	۴/۵	۲/۷۳	چینی

جدول ۴: نظر کاربران در مورد راحتی پیچ گوشتی ها

نوع پیچ گوشتی	تعداد	درصد
ایرانی	۱۹	۸۴/۳۶
ژاپنی	۳	۱۳/۶۴
چینی	۰	۰

... هر چه بیشتر کاست.

### منابع

1. Vink, P. Comfort and Design, principles and good practice: CRC press. 2005.
2. Fellows GL, Freivalds A "Ergonomics evaluation of a foam rubber grip for tool handles." Applied Ergonomics 1991, 22(4):225-230.
3. Chao A, Kumar AJ, Emery CTND, Nagarajarao K, You H. "An ergonomic evaluation of cleco plier." In proceedings of the 14<sup>th</sup> Triennial Congress of the international ergonomics association, 2000.
4. McGorry M. A system for the measurement of grip forces and applied moments during hand tool use. Applied Ergonomics, 2001. 32: 271-279.
5. Polling, D. Ergonomics in the product design process, Hoofddrop 1999: TNO.
6. Mououdi MA, Cobineh A. Ergonomi Dar Amal. Entesharat Mad. 1389.
7. Phesant S, Tarjomeh Mououdi MA, Cobineh A. Ensan, Anthropometry, Ergonomi Va Tarahi, Entesharat Mad (1389).
8. Kuijt-Evers, L.F.M, Groenesteijn, L., Looze, M.P. de, Vink, P. Identifying factors of comfort in using hand tools. Applied Ergonomics 2004. 35 (5): 453-458.
9. Kilbom Å, Mäkäraäinen M, Sperling L, Kadefors R, Liedberg L. Tool design, user characteristics and performance: a case study on

گرفتگی عضلات، تاول و التهاب پوست، اساس راحتی و ناراحتی هستند [۱] که در نتایج این پژوهش نیز بخشی از آن‌ها مثل گرفتگی عضلات در نواحی ساعد و بازو مشاهده گردید. این نتایج به وسیله چندین تحقیق و مطالعه ارزیابی ابزار دستی تأیید شدند که در آن راحتی بر حسب ناراحتی اندازه گیری شدند [۹ و ۱۰]. در این پژوهش نیز راحتی بر حسب ناراحتی (مقیاس LPD) مورد بررسی قرار گرفت. از این چشم انداز، راحتی و ناراحتی در استفاده از ابزارهای دستی را می‌توان به عنوان دو بخش متضاد و مخالف در یک مقیاس مداوم و مستمر مشاهده نمود همان‌طور که توسط میتال [۱۱]، وینک [۱] و کویجت [۱۰] مورد حمایت قرار گرفته است. فاکتورهایی که نزدیک‌ترین رابطه را با راحتی دارند، تناسب خوب و مطلوب در دست، کارکرد، استفاده آسان و مطمئن بودن هستند. با توجه به نتایج این پژوهش که میزان LPD بیشتر نواحی مورد بررسی از جمله کف دست (K,L,I)، ساعد و بازو از حد متوسط LPD یعنی ۲/۵ واحد بیشتر شده است و از آنجایی که رابطه بسیار قوی بین ارگونومی و راحتی وجود دارد [۱۱] پیشنهاد می‌شود پیچ گوشتی ایرانی بر مبنای اصول ارگونومی طراحی گردد و اثرات آن در یک موقعیت خاص و استاندارد، آزمایش شود تا با تولید پیچ گوشتی مناسب‌تر، از ناراحتی‌های کاربرد آن مثل اختلالات اسکلتی-عضلانی، تاول و التهاب پوست و



plate shears. *Applied Ergonomics* 1993. 24 (3): 221-230.

10. Kuijt-Evers, LFM, Twisk JWR, Groenesteijn, L, Looze MP, de Vink P. Identifying predictors of comfort and discomfort in using hand tools. *Ergonomics* 2005. 48 (6): 692-702.

11. Mital A. Hand tools: injuries, illness, design and usage. "In A. Mital and Karwowski, eds, *Workspace, Equipment and Tool Design*, Amsterdam: Elsevier, 1991. 219-256.

## Comfort evaluation of three types of screwdrivers in the Iranian market

M. Mououdi<sup>1</sup>, M.H Taher<sup>2</sup>

Received: 2011/02/09

Revised: 2011/10/10

Accepted: 2011/11/11

### Abstract

**Background and aims:** Nowadays, products have to be used easily and safely. Comfort plays an important role in hand tools and there is a significant relationship between Ergonomic and convenient. Therefore, many hand tool manufacturers implement the fundamentals of Ergonomics in order to produce more convenient instruments. As the screwdriver has been widely used in each society, the goal of this research was to evaluate the screwdriver's comfort in the Iranian market.

**Methods:** Three types of screwdrivers currently existed in the Iranian market and were made in Iran, China, and Japan were used by 22 people at the same conditions and based on the standard manner. 12 screws were screwed both horizontally and vertically for all three types separately during the testing procedure. Afterward, the evaluation of Local Posture Discomfort (LPD) was performed.

**Results:** While 84.36 % of the Iranian type and 13.64 of the Japanese type are accepted as comfortable tools by the operators, nobody considered the Chinese type as a comfortable tool. The average of discomfort at the yielded LPD test was 2.56, 2.71, and 2.73 for Iranian, Japanese, and Chinese type respectively. These results are related to the description of users from comfort. Based on the Fisher test ( $p < 0.05$ ) there was no significant difference in LPD of screwdrivers.

**Conclusions:** According to the tested users, the Iranian Screwdriver with the lower LPD is able to provide more confidence and it is recommended to design this instrument based on more research and Ergonomics criteria.

**Keywords:** Screwdrivers, Local Posture Discomfort (LPD).

1. **(Corresponding author)** MA. School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. mououdi2006@yahoo.com

2. Industrial Engineer.