دانشور
پزشکی

دوماهنامه علمی–پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال نوزدهم– شماره ۱۰۰
شهریور ۱۳۹۱

پرسش‌نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی: معرفی و اعتبارسنجی در دندان-پزشکی

نویسندگان: مهناز صارمی[1*]، رضا خانی جزنی[2]، امیر کاوسی[3] و تارا رضاپور[4]

۱. استادیار- گروه ارگونومی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران

۲. دانشیار- گروه ارگونومی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. استادیار- گروه علوم پایه، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران

۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد- گروه ارگونومی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: مهناز صارمی **Email: m.saremi@sbmu.ac.ir**

دریافت: ۹۱/۳/۲۸
آخرین اصلاح‌ها: ۹۱/۶/۲۱
پذیرش: ۹۱/۶/۲۶

چکیده

مقدمه و هدف: ابزارآلات دستی غیرقدرتی، از پرکاربردترین وسایلی هستند که در بسیاری از مشاغل به‌کارمی‌روند؛ اهمیت درنظرگرفتن اصول ارگونومی در طراحی، ارزیابی و انتخاب این ابزارآلات، نیاز به تهیه یک ابزار سنجش را توجیه‌می‌کند؛ بنابراین مطالعه حاضر به‌منظور طراحی ابزاری مناسب جهت ارزیابی ارگونومیکی ابزارآلات دستی غیرقدرتی و نیز سنجش اعتبار آن انجام‌شد.

مواد و روش‌ها: پس از مطالعه منابع و بررسی مطالعات پیشین و مدل‌های مختلف کاربردپذیری، پرسش‌نامه اولیه‌ای مشتمل بر ۳۴ پرسش طراحی‌شد و مورد ارزیابی روایی قرارگرفت. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه طراحی‌شده، چهار ابزار دستی غیرقدرتی و پرکاربرد دندان‌پزشکی انتخاب و از ۳۰ دانشجوی دندان‌پزشکی، نظرسنجی به‌عمل‌آمد.

نتایج: پس از تأیید روایی صوری و محتوایی، پایایی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ که برای سرنگ آسپیره، سرنگ معمولی، پنس معمولی و پنس دندانه‌دار به‌ترتیب ۰/۸۵، ۰/۹۲، ۰/۹۴ و ۰/۹۴ به‌دست‌آمد، مورد تأیید قرارگرفت؛ درنهایت پرسش‌نامه «ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی» پس از ویرایش نهایی با ۲۰ پرسش و در سه بعد «کاربردپذیری، ایمنی و ویژگی‌های فیزیکی» تدوین‌شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به تعداد کم پرسش‌ها و سادگی جملات و نیز با استناد به نتایج حاصل در تأیید روایی و پایایی، پرسش‌نامه مزبور را می‌توان به‌عنوان ابزاری مناسب برای ارزیابی ابزار دستی غیر-قدرتی دندان‌پزشکی معرفی‌کرد. پیشنهادمی‌شود اعتبار پرسش‌نامه در تحقیق‌های بعدی با استفاده از سایر ابزارآلات دستی غیرقدرتی در حرفه دندان‌پزشکی یا سایر مشاغل مورد آزمون قرارگیرد.

واژگان کلیدی: ابزار دستی غیرقدرتی، ارگونومی، پرسش‌نامه، کاربردپذیری، دندان‌پزشکی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

به‌رغم افزایش و توسعه روند مکانیزاسیون و اتوماسیون در جوامع امروزی، ابزارآلات دستی، همچنان به‌عنوان مهم ترین و اصلی‌ترین وسایل کاری در بسیاری از مشاغل مورد استفاده قرارمی‌گیرند. مسئله نگران‌کننده مطرح در این خصوص، شیوع بالای آسیب‌ها و ناتوانایی‌هایی است که بر اثر کار با ابزارآلات دستی رخ‌می‌دهند (۱). ابزارآلات دستی را اغلب، براساس منبع تأمین انرژی به دو دسته تقسیم‌می‌کنند: ابزارآلات دستی غیرقدرتی مانند «کارد، تیغ، پنس و ...» که منبع تأمین انرژی آنها نیروی عضلانی کاربر است و ابزارآلات دستی قدرتی که انرژی آنها از منبعی غیر از عضلات کاربر (منابع هیدرولیکی، پنوماتیکی یا الکتریکی) تأمین‌می‌شود؛ درواقع، تماس فیزیکی ابزار با دستان کاربر که ممکن است زمینه‌ساز انحراف از پوسچر طبیعی باشد و نیز اعمال نیرو، از مهم‌ترین عواملی به‌شمارمی‌روند که می‌توانند سلامتی کاربر را تهدیدکرده، او را در معرض خطرهایی مانند بیماری‌های اسکلتی–عضلانی قراردهند. براساس مطالعه *آقازاده و میتال* در سال ۱۹۸۷، ۹ درصد از کل آسیب‌های شغلی در حین کار با ابزارآلات دستی رخ‌می‌دهند (۱)؛ همچنین، سالیانه ۴۳۳ هزار نفر در کشور آمریکا به دلیل مشکلات ناشی از کار با ابزارآلات دستی به بخش‌های اورژانس مراجعه‌می‌کنند (۲)؛ علاوه‌برآن، نتایج تحقیقات نشان‌می‌دهند که میزان شیوع آسیب‌های ناشی از کار با ابزارآلات دستی در صنایعی مانند صنعت کشاورزی نسبت‌به سایر صنایع، بالاتر است (۳).

ساختار ایجاد آسیب‌های اسکلتی – عضلانی به گونه‌ای است که یا بر اثر یک ترومای ناگهانی ایجادمی‌شوند یا اینکه اعمال نیروی بیش از حد در طول زمان و کاربرد نادرست ابزار، باعث تجمع تدریجی تروماها در عضلات، رگ‌های خونی، اعصاب، تاندون‌ها و غلاف تاندون‌ها می‌شوند (۴ تا ۶). سندروم تونل کارپال، یکی از شایع‌ترین آسیب‌های اسکلتی – عضلانی است که در میان کارمندان اداری، به سبب استفاده مداوم از موس و کیبورد و نیز کاربران ابزار دستی ظریف، مانند دندان‌پزشکان و بهداشت‌کاران دهان و دندان شیوعی بالا دارد. براساس مطالعات انجام‌شده در کشور آمریکا، شیوع سندروم تونل کارپال در میان بهداشت‌کاران دندان نسبت‌به سایر مشاغل ۶ تا ۸/۵ درصد بیشتر است به‌طوری‌که برخی مطالعات، شیوع سندرم مزبور را در این دسته از شاغلان ۶ تا ۸/۵ درصد بالاتر گزارش‌کرده‌اند (۷ تا ۹). سندروم تونل کارپال درنتیجه انجام وظایف تکراری که به اعمال نیروی زیاد برای گرفتن اشیاء و ابزار در دست نیازمندند، بروزکرده، با علائمی نظیر درد و بی‌حسی، سوزش، کاهش قدرت چنگش و کاهش دامنه حرکتی مچ دست همراه است (۱۰ تا ۱۲). طراحی نامناسب ابزار کار ازیک‌سو و کاربرد بیش از حد ابزارآلات دستی ازسوی‌دیگر، شدت و تکرار بروز این اختلال‌ها را افزایش‌می‌دهند (۶ و ۱۳). *برامسون و همکاران* (۱۹۹۸) در مطالعه خود نشان‌دادند که میزان متوسط نیروی اعمال‌شده توسط دندان‌پزشک در حین جرم‌گیری دندان، ۱۱ تا ۲۰ درصد از حداکثر نیروی چنگش است که سهمی قابل‌توجه را تشکیل‌می‌دهد؛ این میزان برای برخی از دندان‌ها به دلیل موقعیت قرارگیری‌شان در دهان بیشتر است (۱۴). مطالعات مختلف، تأثیر نحوه طراحی ابزارآلات را بر کاهش نیروی مصرفی، مورد آزمون قرارداده‌اند (۱۵)؛ برای نمونه، *دانگ و همکاران* (۲۰۰۶) نشان‌دادند کار با ابزارآلاتی که قطر دسته آنها بیشتر از ۱۰ میلی‌متر و وزنشان در حدود ۱۵ گرم باشد، فشاری کمتر را به عضلات دست کاربر واردمی‌کنند (۱۵).

اهمیت درنظرگرفتن اصول ارگونومی در طراحی ابزار تا حدی است که آن را عامل اصلی در میزان موفقیت ابزار دانسته‌اند (۱۸). آنچه یک مصنوع ارگونومیک را از یک مصنوع غیرارگونومیک متمایزمی‌کند، عدم آسیب‌رسانی به کاربر یا به‌عبارتی تأمین شرایط مطلوب روانی و فیزیکی برای کاربر در تمامی مراحل عمر مصنوع، از مرحله پرورش طرح تا خارج‌شدن از چرخه مصرفی است. طبق نظریه *باندینی بوتی* (۱۹۹۸)، یک ابزار ارگونومیک، دارای دو مؤلفه اصلی عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

(Performance) و راحتی (Well-being) در استفاده است. عملکرد یک مصنوع، شامل جنبه‌های ایمنی و بهداشتی آن بوده، به کاربر، وابسته نیست. یک محصول ارگونومیک باید الزام‌های ایمنی و بهداشتی را نه‌تنها برای کاربر بلکه برای سایرین ازجمله تمام افرادی که به نحوی ممکن است در تعامل با ابزار قرارداشته‌باشند، تأمین‌کند؛ مؤلفه دیگر یک ابزار ارگونومیک، رفاه و احساس راحتی کاربر در حین استفاده است که در قالب ۱) میزان کاربردپذیری (Usability) و ۲) میزان مطلوبیت یا خوشایندبودن (Agreeability) آن تأمین‌می‌شود. لازم به ذکر است که مؤلفه راحتی و رفاه به بستر فرهنگی، مکانی و زمانی کاربر در جامعه مورد مطالعه وابسته است، درحالی‌که مؤلفه عملکرد با ویژگی‌های کاربران، ارتباطی ندارد (۱۹). آنچه در جنبه راحتی مصنوع اهمیت‌دارد و بایستی مورد ارزیابی قرارگیرد، مفهوم کاربردپذیری است که به‌تازگی، موضوع مطالعه بسیاری از محققان قرارگرفته‌است. ابزاری، کاربردپذیر تلقی‌می‌شود که بتواند انتظارهای کاربر را در بستر مکانی و زمانی مشخص، به‌طور اثربخش، کارا و رضایت‌بخش تأمین‌کرده، علاوه‌برآن، تجربه‌ای خوشایند را برای کاربر به‌همراه‌آورد (۲۰). ازآنجاکه معیارهایی نظیر سن، جنس، دانش و تجربیات کاربر نیز، روی میزان کاربردپذیری اثرگذارند، بهترین ابزار، مصنوعی است که امکان تحقق اهداف را برای همه کاربران ضمن صرف کمترین هزینه (زمان، نیروی بدنی، تلاش ذهنی) و بیشترین احساس رضایت فراهم‌آورد (۲۱ و ۲۲)؛ بنابراین به دلیل اینکه کاربردپذیری در طراحی ارگونومیکی ابزار، بسیار اهمیت‌دارد، مدل‌هایی متعدد نیز برای توصیف ابعاد آن ارائه‌شده‌اند که در جدول شماره ۱ به اختصار معرفی‌می‌شوند (۲۳ تا ۲۸).

جدول شماره ۱. خلاصه‌ای از مدل‌های ارئه‌شده برای توصیف کاربردپذیری ابزار

کاربردپذیری / مدل	قابلیت یادگیری Learnability	اثربخشی Effectiveness	کارایی Efficiency	رضایتمندی کاربر	خطا	قابلیت به‌یاد سپردن Memorability	انعطاف‌پذیری	سهولت یادگیری	سرعت عملکرد	نگرش
شاکل(۱۹۹۱)	✓	✓			✓	✓				✓
اشنیدرمن(۱۹۹۲)				✓	✓	✓		✓	✓	
نلسن(۱۹۹۳)			✓	✓	✓	✓		✓		
ویکسون(۱۹۹۷)	✓		✓	✓	✓	✓				
استنتون(۱۹۹۸)		✓					✓	✓		✓
کنستانتین(۱۹۹۹)			✓	✓		✓		✓		✓

دانش ارگونومی از تمامی منابع مورد نیاز بیومکانیکی (نظیر وزن، اندازه، ضخامت، شکل، طول، جنس و...) و شناختی (نظیر کاربردپذیری، زیبایی ظاهری، انعطاف‌پذیری، ایمنی و ...) بهره‌می‌برد تا طراحی، ساخت و انتخاب ابزار، بیشترین تطابق را با کاربر انسانی داشته‌باشند. چک‌لیست‌ها و پرسش‌نامه‌ها ساده‌ترین و پرکاربردترین روش‌هایی هستند که به‌منظور بررسی جنبه‌های ارگونومیکی محصول طراحی‌شده‌اند؛ به‌عنوان نمونه، چک*لیست* انجمن ملی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا (NIOSH) با هدف ارزیابی ابزار دستی پرکاربرد در صنایع ساختمانی طراحی‌شده‌است (۲۹)؛ این چک‌لیست مشتمل بر یازده مورد بوده، برای ابزارآلات تک‌دسته (مانند چکش) و دودسته (مانند انبردست) قابل‌استفاده است. *دابابنه و همکاران* (۲۰۰۴)، براساس مطالعات NIOSH، چک‌لیستی دیگر را با هدف بررسی ابزار دستی نجاری ارائه‌کردند. اره، پیچ‌گوشتی،

www.SID.ir

چاقو و انبردست ازجمله ابزاری هستند که می‌توان آنها را با استفاده از چک‌لیست اخیر، مورد ارزیابی قرارداد (۳). باوجودآنکه تفاوت‌هایی متعدد در میان دو چک-لیست یادشده از لحاظ تعداد پرسش‌ها، روش امتیازدهی و ابعاد مورد ارزیابی به‌چشم‌می‌خورد، بااین‌حال رویکردی مشترک در طراحی هر دو پرسش‌نامه وجوددارد و آن هم، گردآوری اطلاعات سودمند از وضعیت ارگونومیکی ابزارآلات دستی با تمرکز صرف بر جنبه‌های بیومکانیکی ابزار آن است.

علاوه‌بر موارد بالا، پرسش‌نامه «ارزیابی میزان راحتی ابزار دستی» (The Comfort Questionnaire for Hand tools) که *اورس* در سال ۲۰۰۴، آن را طراحی‌کرد، با نگاهی جامع‌تر و با لحاظ‌کردن شاخص‌های ارگونومیک بیشتری مانند عملکرد، کیفیت، رنگ‌آمیزی و آثار سوء جسمانی، مقیاس سنجشی دقیق‌تر را نسبت‌به دو چک-لیست پیشین ارائه‌داد (۲۹).

همان‌گونه‌که پیش‌تر اشاره‌شد، مؤلفه‌هایی متعدد (علاوه‌بر آنچه در چک‌لیست‌های بالا مورد بررسی قرارگرفته)، در میزان ارگونومیک‌بودن ابزار مؤثرند که توجه به آنها در طراحی و انتخاب ابزاردستی ضروری بوده، بدیهی است ابزار ارزیابی نیز بدون درنظرگرفتن تمامی عوامل مؤثر بر جنبه‌های ارگونومیک مصنوع از جامعیت و دقت کافی، بهره-مند نخواهدبود. نظر به اینکه تاکنون، ابزاری جامع که امکان ارزیابی همهٔ جنبه‌های ارگونومیک یک محصول به‌ویژه کاربردپذیری آن را فراهم‌کند ارائه-نشده، ضرورت انجام مطالعات بیشتر در این زمینه، مشهود است؛ بنابراین مطالعه حاضر سعی‌دارد تا پرسش‌نامه «ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی» را به-عنوان راهنمایی مناسب برای بررسی و مقایسه ارگونومیکی ابزارآلات یادشده به طراحان و کاربران معرفی‌کند.

مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی- تحلیلی حاضر در سال ۱۳۹۰ و در-راستای طراحی پرسش‌نامه‌ای به‌منظور ارزیابی وضعیت ارگونومیکی ابزارآلات دستی و همچنین سنجش اعتبار آن انجام‌شده که دارای دو فاز مطالعاتی مستقل به شرح زیر است:

فاز اول: طراحی پرسش‌نامه

در این مرحله، ابتدا همه منابع مرتبط با طراحی ارگونومیکی ابزارآلات دستی جمع‌آوری‌شدند. لازم به ذکر است که برای گردآوری مطالب از منابع معتبر علمی و کلیدواژه‌های «طراحی ارگونومیکی، ابزارآلات دستی و کاربردپذیری» استفاده‌شد (۱، ۳، ۴، ۱۷ تا ۱۹، ۲۶ و ۲۹).

پس از بررسی متون و تعیین مؤلفه‌های کلیدی، پرسش‌نامه‌ای اولیه مشتمل بر ۳۴ پرسش، در چهار بعد کاربردپذیری (۱۱ پرسش)، ایمنی (۷ پرسش)، اثرهای منفی جسمانی (۸ پرسش) و ویژگی‌های فیزیکی (۸ پرسش) تدوین‌شد و مقیاس ۷ امتیازی لیکرت مبنای پاسخگویی به پرسش‌ها قرارداده‌شد.

فاز دوم: تعیین اعتبار پرسش‌نامه

به‌منظور تعیین اعتبار پرسش‌نامه، ابتدا اعضای پانل تخصصی، انتخاب و سپس به شرح زیر، مراحل مربوط به سنجش روایی صوری و محتوایی و نیز سنجش پایایی محقق شد.

تعیین اعضای پانل تخصصی

برای آنکه امکان قضاوت دقیق و صحیح فراهم شود، اعضای گروه پانل ارزیاب روایی پرسش‌نامه، می‌بایست از متخصصانی تشکیل‌شوند که در حوزه دامنه محتوایی پرسش‌نامه تخصص‌داشته‌باشند؛ بنابراین طبق اهداف از-پیش‌تعیین‌شده مطالعه، گروهی از متخصصان رشته‌های مرتبط (ارگونومی، طب کار، ایمنی، بهداشت حرفه‌ای، روان‌شناسی و آمار) برای مشارکت در تعیین اعتبار ابزار مورد مطالعه انتخاب‌شدند؛ به این ترتیب که ابتدا افرادی محدود به‌عنوان سرگروه در حوزه دامنه محتوایی مطالعه انتخاب و از این افراد در شناسایی سایر اعضای پانل کمک‌گرفته‌شد. در برخی از مطالعات پیشین، حداقل

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد اعضای پانل برای تعیین اعتبار، چهار تا پنج نفر پیشنهادشده‌است (۳۰ و ۳۱)؛ اما در مطالعه حاضر، تصمیم بر آن شد که تا حد امکان از اعضای بیشتری استفاده‌شود؛ این تصمیم، ضمن غلبه بر محدودیت‌های احتمالی آتی ازجمله انصراف افراد شرکت‌کننده در مطالعه و عدم برگشت پرسش‌نامه، باعث افزایش قابلیت اطمینان نتایج نیز خواهدشد؛ درنهایت، تعداد هفت نفر از متخصصان ارگونومی و رشته‌های مرتبط که دارای مرتبه دکتری در حوزه تخصصی خود بودند، در این بخش از مطالعه شرکت‌کردند.

تعیین روایی و پایایی

در این مرحله ابتدا بررسی روایی صوری انجام‌گرفت زیرا در صورت نیاز به تغییر جملات و عبارات ممکن بود کل اعتبار پرسش‌نامه دستخوش تغییر شود (۳۲)؛ بدین منظور، پرسش‌نامه در اختیار اعضای پانل قرارداده‌شد تا از نظرهای ایشان برای سنجش استفاده‌شود. پس از جمع‌آوری پاسخ‌ها، عبارات به‌کاررفته در پرسش‌نامه چندین‌بار بازخوانی و نظرهای اعضای پانل اعمال‌شدند؛ در این مرحله سعی‌شد که شیوه نگارش پرسش‌ها، سلیس و روان و جمله‌بندی‌ها مناسب و منطقی باشند.

پس از انجام مراحل بالا، به‌منظور تعیین روایی محتوایی، دوباره پرسش‌نامه در اختیار اعضای پانل قرار-داده‌شد تا اهمیت هریک از پرسش‌ها را براساس یک اشل سه درجه‌ای (ضروری و مفید است ولی ضروری نیست و ضرورتی ندارد) تعیین‌کنند.

به‌منظور اندازه‌گیری و آنالیز روایی محتوایی هر پرسش از شاخص نسبت روائی محتوا (Content Validity Ratio)، طبق فرمول ۱ استفاده‌شد:

$$CVR=\frac{ne-\frac{n}{2}}{\frac{n}{2}} \qquad (۱)$$

در فرمول بالا

CVR: نسبت روایی محتوا

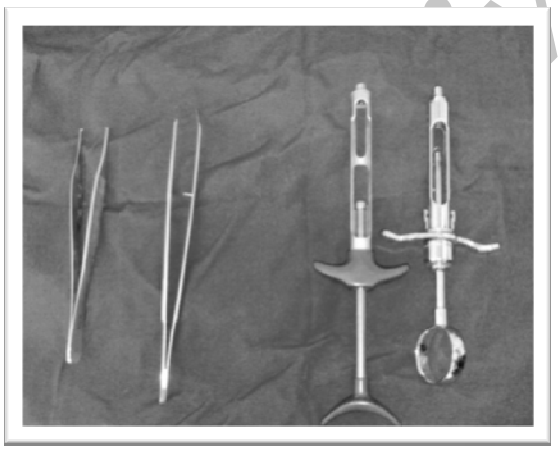
ne: تعدادی از اعضای پانل که گزینه «ضروری» را برای پرسش مورد نظر انتخاب‌کرده‌اند.

n: تعداد کل اعضای پانل

CVR بالاتر از ۰/۹۹، معیار انتخاب پرسش‌های پرسش‌نامه قرارگرفت (۳۴)؛ بنابراین پرسش‌هایی که شاخص نسبت روایی محتوای آنها کمتر از ۰/۹۹ به-دست‌آمد از پرسش‌نامه نهایی حذف‌شدند.

پایایی یک ابزار به معنای ثابت‌بودن نتایج حاصل از آن در اندازه‌گیری‌های مکرر است. معمول‌ترین آزمون برای سنجش پایایی، استفاده از همسانی درونی (آلفای کرونباخ) است که براساس همبستگی میان گویه‌های موجود در یک بعد و یا ابعاد موجود در یک شاخص است. هرچه مقدار آلفا به ۱ نزدیک‌تر باشد، پایایی پرسش‌نامه بیشتر است. حدنصاب قابل‌قبول برای این همبستگی ۰/۷ درنظرگرفته‌شد (۳۵).

در این مطالعه، تعیین پایایی پرسش¬نامه «ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی»، با استفاده از ابزار دندان-پزشکی (شکل ۱) انجام شد. سبب انتخاب ابزار مزبور، مرسوم بودن استفاده از ابزارآلات دستی غیرقدرتی در این حرفه و همچنین شیوع بالای اختلال‌های اسکلتی-عضلانی در میان شاغلان حرفه دندانپزشکی بود.



شکل شماره ۱، ابزار دندانپزشکی مورد بررسی، از چپ به راست: پنس دندانه‌دار، پنس معمولی، سرنگ معمولی و سرنگ آسپیره

لازم به ذکر است که انتخاب ابزار برمبنای سه شرط اساسی به شرح زیر صورت گرفت:

فقط با نیروی دست کاربر حرکت کنند و فرد به طور مستقیم به آنها نیرو اعمال کند.

www.SID.ir

از عمومی‌ترین وسایل دندان‌پزشکی بوده، به طور مکرر، توسط اعضای نمونه استفاده شوند.

کاربردی مشابه و ظاهری متفاوت با یکدیگر داشته‌باشند (چنانچه در شکل ۲ ۱ دیده می‌شود، دو پنس و دو سرنگ که کاربرد یکسان ولی ظاهری متفاوت دارند).

۳۰ دانشجوی سال سوم و بالاتر رشته دندان‌پزشکی یکی از دانشگاه‌های دولتی شهر تهران (میانگین سن ۲±۲۴ سال، ۲۱ زن و ۹ مرد) که با ابزار منتخب به‌طور کامل، آشنایی‌داشتند در این مطالعه شرکت‌کردند و به پرسش‌های پرسش‌نامه دربارهٔ هریک از ابزار منتخب پاسخ‌دادند. شرکت در مطالعه به‌صورت داوطلبانه و بر-اساس نمونه‌گیری دردسترس انجام‌شد.

پس از بررسی همسانی درونی عبارات پرسش‌نامه، از روش تحلیل عاملی با دوران واریماکس **with varimax Factor Analysis rotation** به‌منظور بررسی ارتباط درونی متغیرها و شناسایی ابعاد پرسش‌نامه استفاده‌شد (۳۶).

جدول شماره ۲. ضرایب پایایی پرسش‌های پرسش‌نامه

ردیف	پرسش‌ها	ضریب آلفای پرسش‌نامه بعد از حذف پرسش			
		سرنگ آسپیره	سرنگ معمولی	پنس معمولی	پنس دندانه‌دار
۱	سهولت استفاده	۰/۸۴۵	۰/۹۲۲	۰/۹۴۲	۰/۹۴۷
۲	قابلیت به‌یادسپردن	۰/۸۴۴	۰/۹۲۰	۰/۹۴۴	۰/۹۴۵
۳	کیفیت نتیجه کار	۰/۸۴۶	۰/۹۱۶	۰/۹۴۳	۰/۹۴۴
۴	کارایی کاربر	۰/۸۴۴	۰/۹۱۶	۰/۹۴۲	۰/۹۴۷
۵	میزان رضایتمندی	۰/۸۴۷	۰/۹۱۵	۰/۹۴۲	۰/۹۴۵
۶	مدت زمان انجام کار	۰/۸۵۱	۰/۹۲۰	۰/۹۴۷	۰/۹۴۶
۷	ایمنی	۰/۸۶۰	۰/۹۲۷	۰/۹۵۱	۰/۹۴۵
۸	دقت وسیله	۰/۸۶۰	۰/۹۲۳	۰/۹۴۵	۰/۹۴۶
۹	شدت خطا	۰/۸۵۹	۰/۹۲۳	۰/۹۴۳	۰/۹۴۶
۱۰	قابلیت اطمینان	۰/۸۴۲	۰/۹۲۰	۰/۹۴۳	۰/۹۴۵
۱۱	انتقال نیرو	۰/۸۶۰	۰/۹۱۷	۰/۹۴۳	۰/۹۵۰
۱۲	نیروی چنگش	۰/۸۵۴	۰/۹۲۳	۰/۹۴۳	۰/۹۵۰
۱۳	مقاومت محیطی	۰/۸۵۳	۰/۹۲۵	۰/۹۴۸	۰/۹۴۷
۱۴	میزان اصطکاک	۰/۸۵۱	۰/۹۲۰	۰/۹۴۳	۰/۹۴۶
۱۵	پوسچر کاربر	۰/۸۴۶	۰/۹۱۸	۰/۹۴۲	۰/۹۴۶
۱۶	ابعاد وسیله	۰/۸۴۸	۰/۹۲۱	۰/۹۴۳	۰/۹۴۷
۱۷	طول دسته	۰/۸۵۰	۰/۹۲۱	۰/۹۴۵	۰/۹۴۵
۱۸	طراحی	۰/۸۵۳	۰/۹۱۷	۰/۹۴۳	۰/۹۴۸
۱۹	میزان کاربری	۰/۸۶۲	۰/۹۲۶	۰/۹۴۵	۰/۹۴۸
۲۰	سرعت انجام کار	۰/۸۴۹	۰/۹۱۷	۰/۹۴۷	۰/۹۴۷
	آلفای کرونباخ کل پرسش‌نامه	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۹۴

یافته‌ها

روایی صوری پرسش‌نامه مقدماتی (۳۴ پرسشی) در ابتدای فاز دوم مطالعه با نظرخواهی از اعضای پانل، مورد تأیید قرارگرفت؛ در مرحله دوم، نتایج مطالعه نسبت روایی محتوایی ۲۴ پرسش را در حد قابل‌قبول (CVR>۰/۹۹) نشان‌داد که در پرسش‌نامه باقی‌ماندند. شاخص مزبور برای ۱۰ پرسش باقیمانده پایین‌تر از حد قابل‌قبول آماری به‌دست‌آمد که این امر به حذف

Archive of SID
www.SID.ir

پرسش‌های یادشده منجرشد؛ آنچه در پایان این مرحله حاصل آمد نسخه ۲۴ پرسشی پرسش‌نامه بود که برای ارزیابی پایایی درونی پرسش‌ها در اختیار دانشجویان دندان‌پزشکی قرارداده و از ضریب آلفای کرونباخ برای اندازه‌گیری آن استفاده‌شد. نتایج مرتبط نشان‌دادند که مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای ۴ پرسش پایین بوده، حذف آنها ضریب آلفا را برای کل پرسش‌نامه به‌طور قابل‌توجهی بالامی‌برد؛ بنابراین، پرسش‌های یادشده از پرسش‌نامه حذف‌شدند و ضریب آلفا برای هر چهار ابزار در سطحی مناسب به‌دست‌آمد که مقدار آن برای سرنگ آسپیره، سرنگ معمولی، پنس معمولی و پنس دندانه‌دار به‌ترتیب برابر با ۰/۸۵، ۰/۹۲، ۰/۹۴ و ۰/۹۴ به‌دست‌آمد؛ ازسوی‌دیگر مشاهده‌شد تغییرهای ضریب آلفا در صورت حذف هریک از پرسش‌های باقیمانده در پرسش‌نامه ناچیز بوده، به این ترتیب باقی‌ماندن بقیه پرسش‌ها در پرسش‌نامه تأییدشد (جدول شماره ۲).

طراحی پرسش‌نامه حاضر با استناد به مطالعات گذشته و مدل‌های کاربردپذیری که پیش‌تر نیز به آنها اشاره‌شد، ابتدا در چهار بعد «کاربردپذیری، ایمنی، اثرهای منفی جسمانی و ویژگی‌های فیزیکی» صورت‌گرفت که بعد اثرهای منفی جسمانی در طول مراحل سنجش اعتبار و پایایی حذف‌شد؛ برای تأیید این ادعا مبنی‌بر تعداد ابعاد اصلی پرسش‌نامه، از آزمون تحلیل عاملی استفاده‌شد؛ نتایج این تحلیل نشان‌دادند که داده‌ها برای تحلیل عاملی، مناسب هستند. این نتیجه با توجه به مقادیر معنادار آزمون‌های Kaiser-Meyer-Olkin (KM0=۰/۵۹) و (Barttlet Test of Sphericity ۳۶۱/۸۷۴ = که هر دو قابلیت‌های گویه‌های مقیاس برای انجام تحلیل عامل را تأییدکردند، به‌دست‌آمد (P<۰/۰۰۱) و حداقل وزن عاملی برای ورود هر پرسش در یک بعد ۰/۴ تعیین‌شد. براساس ملاک نمودار اسکری (Scree plot) مشخص شد که پرسش‌نامه دارای سه عامل مهم و معنی‌دار «کاربردپذیری، ایمنی و ویژگی‌های فیزیکی» با ارزش ویژه بزرگ‌تر از ۱ است که به‌ترتیب ۵/۰۹، ۳/۴ و ۲/۴ به‌دست‌آمد. مقدار واریانس تبیین‌شده برای این سه عامل، برابر با ۲۵/۴۹، ۱۷/۰۱ و ۱۲/۴ درصد است که درمجموع، ۵۵ درصد از واریانس کل را تبیین‌می‌کند؛ بنابراین آزمون تحلیل عاملی، وجود سه بعد کاربرد-پذیری (۹ پرسش)، ایمنی (۴ پرسش) و ویژگی‌های فیزیکی (۷ پرسش) را در پرسش‌نامه تأییدکرد؛ برای نمونه، جدول شماره ۳، نتایج مربوط به آزمون تحلیل عاملی را برای سرنگ آسپیره نشان‌می‌دهد.

جدول شماره ۳. بار عاملی وارد بر هریک از ابعاد سه‌گانه پرسش‌نامه که فقط نتایج مربوط به سرنگ آسپیره در جدول ارائه‌شده‌است.

عامل اول کاربردپذیری		عامل دوم ایمنی		عامل سوم ویژگی‌های فیزیکی	
پرسش	بار عاملی	پرسش	بار عاملی	پرسش	بار عاملی
۱	۰/۷۳	۷	۰/۸۶	۱۱	۰/۴۰
۲	۰/۸۲	۸	۰/۴۷	۱۲	۰/۷۷
۳	۰/۷۹	۹	۰/۸۰	۱۳	۰/۵۹
۴	۰/۸۰	۱۰	۰/۶۱	۱۴	۰/۵۸
۵	۰/۸۲			۱۵	۰/۵۲
۶	۰/۵۵			۱۶	۰/۸۳
۱۸	۰/۴۰			۱۷	۰/۶۹
۱۹	۰/۴۴				
۲۰	۰/۶۶				

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ٤. مقایسه دو سرنگ از لحاظ جنبه‌های مختلف ارگونومیکی

سرنگ	امتیاز کلی	بعد کاربردپذیری	بعد ایمنی	بعد ویژگی‌های فیزیکی
معمولی	۹۰(۲۲/۹)	۴۲/۱۳(۱۲/۸)	۱۶/۳۷(۵/۴)	۳۱/۵(۸/۱)
آسپیره	۱۰۵(۱۴/۴)	۵۰/۵۷(۷/۷)	۱۹/۹۷(۴/۵)	۳۴/۴(۶/۴)

جدول شماره ۵. مقایسه دو پنس از لحاظ جنبه‌های مختلف ارگونومیکی

پنس	امتیاز کلی	بعد کابردپذیری	بعد ایمنی	بعد ویژگی‌های فیزیکی
ساده	۱۱۱/۶(۲۰/۱)	۵۳/۴۷(۹/۵)	۲۱/۵۷(۴/۳)	۳۶/۵(۸/۶)
دندانه‌دار	۱۰۴(۲۱/۵)	۴۷/۳(۱۱/۵)	۲۰/۷(۵/۶)	۳۶/۰۳(۷/۵)

مقایسه ارگونومیک ابزار دندان‌پزشکی مورد مطالعه

میانگین امتیاز حاصل از تکمیل پرسش‌نامه ۲۰ پرسشی برای هریک از ابزار مورد مطالعه، مبنای تعیین وضعیت ارگونومیک آن وسیله قرارداده‌شد. همان‌گونه‌که در جدول‌های ۴ و ۵ نمایش‌داده‌شده‌است، بالابودن امتیازهایی کلی هریک از ابزار، مبین ارگونومیک‌بودن آنهاست؛ اما به‌منظور بررسی دقیق‌تر ابزارهای مشابه، مقایسه‌ای روی میانگین امتیاز کلی و ابعاد پیش‌بینی‌شده در پرسش‌نامه صورت‌گرفت؛ مقایسه مزبور، میان سرنگ معمولی و آسپیره، تفاوتی معنادار را در امتیاز کلی و دو بعد کاربردپذیری و ایمنی نشان‌داد ($p\leq$ ۰/۰۵)؛ لیکن برای پنس‌ها این تفاوت، تنها در بعد کاربردپذیری معنادار بود ($p\leq$ ۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف طراحی و اعتبارسنجی پرسش‌نامه‌ای انجام‌شد که امکان تعیین معیارهای ارگونومیک را برای ابزارآلات دستی غیرقدرتی فراهم‌سازد. اهمیت انتخاب و کاربرد ابزارآلات دستی غیرقدرتی ارگونومیک، در کاهش بروز استرس‌های جسمانی و بیماری‌های اسکلتی- عضلانی، خود دلیلی واضح در تلاش برای یافتن ابزار مناسب به‌منظور اندازه‌گیری این معیار است؛ تعداد مطالعاتی که تاکنون در این زمینه صورت‌گرفته‌است، بسیار محدود بوده، حاصل آنها طراحی ابزارهای سنجشی است که کاربردشان به دلیل محتوای پرسش‌های به‌کاررفته، محدود است و برای تمامی ابزار، قابل‌استفاده نیست. «پرسش‌نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی» ضمن آنکه از این لحاظ، خلأ موجود را پوشش‌می‌دهد، به‌سادگی کاربردپذیر بوده، می‌تواند در عرصه‌های مختلف طراحی، ارزیابی و خرید این نوع از ابزارآلات مورد استفاده قرارگیرد.

در مرحله تعیین روایی محتوا و صوری این پرسش‌نامه، از نظرها و داوری ارزشمند متخصصان باتجربه در زمینه‌های مرتبط مانند «ارگونومی، طب کار و ایمنی» استفاده‌شد که به‌یقین، در اعتلای کیفی تحقیق، تأثیری حائز اهمیت داشته‌است؛ در مرحله تعیین پایایی پرسش‌نامه نیز از چهار وسیله پرکاربرد در حرفه دندان‌پزشکی استفاده‌شد که بر این اساس، پرسش‌نامه از همسانی درونی قابل‌قبول بهره‌مند شده‌است؛ ازسوی‌دیگر، تحلیل عاملی انجام‌شده روی داده‌ها، دسته‌بندی اولیه پرسش‌ها را در ابعاد سه‌گانه پرسش‌نامه نهایی، تأیید و اعتبار مناسب سازه و انسجام درونی پرسش‌های پرسش‌نامه را ثابت‌کرد (۳۷).

نتایج تحقیق حاضر، نگرش «پرسش‌نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی» به ابزار دستی را از سه بعد کاربردپذیری، ایمنی و ویژگی‌های فیزیکی تعیین‌کرد؛ درحقیقت، این نگرش نشان‌دهنده وجه تمایز پرسش‌نامه پیشنهادی با سایر پرسش‌نامه‌هایی است که تاکنون برای این منظور طراحی‌شده‌اند؛ برای نمونه، چک‌لیست ارزیابی ارگونومیکی ابزارآلات دستی NIOSH (۳)، این هدف را در قالب بررسی جنبه‌های ظاهری (شکل، جنس و ...) و آنتروپومتری (طول دسته، وزن وسیله و ...) ابزار انجام‌می‌دهد یا پرسش‌نامه ارزیابی راحتی ابزارآلات دستی (۲۹) بیشتر به

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی ویژگی‌های فیزیکی، اثرهایی منفی جسمانی، کیفیت، رنگ‌آمیزی و زیبایی وسیله می‌پردازد. براساس مطالعات *باندینی* (۱۹)، در فرایند طراحی یک مصنوع، جنبه‌هایی متنوع ازجمله آنتروپومتری، بیومکانیکی، فیزیولوژیکی، ایمنی، زیبایی ظاهری و کاربردپذیری می‌بایست توأم، مورد توجه قرارگیرند؛ بنابراین، با استناد به موارد بالا می‌توان-ادعاکرد که هدف مورد انتظار تا حد زیادی محقق شده-است؛ به‌طوری‌که «پرسش‌نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی»، ضمن رفع نواقص سایر پرسش‌نامه‌ها، قادر است با درنظرگرفتن مؤلفه‌های کاربردپذیری (اثربخشی، کارایی، رضایتمندی و قابلیت به‌یادسپردن نحوه کار با وسیله) در کنار مؤلفه‌های ایمنی (میزان خطا، شدت صدمات و اطمینان‌پذیری) و ویژگی‌های فیزیکی (آنتروپومتریک، بیومکانیک و مشخصه‌های ظاهری وسیله)، ارزیابی دقیق‌تر و کامل‌تری را از ویژگی‌های ارگونومیکی ابزارآلات دستی غیرقدرتی به‌عمل‌آورد.

پرسش‌نامه نهایی، شامل بیست گویه بوده، براساس مقیاس ۷ امتیازی لیکرت (از ۱= کاملاً مخالف تا ۵= کاملاً موافق) امتیازدهی‌می‌شود و روایی صوری و محتوایی آن سادگی، وضوح و روشنی عبارات را تأییدکرده‌است (۳۸)؛ درنهایت، جمع امتیازهای بالاتر، مبین وضعیت بهتر ارگونومیکی ابزار است.

براساس نتایج به‌دست‌آمده، به‌رغم آنکه هر چهار وسیله براساس امتیاز کلی ارگونومیک هستند، در ابعاد سه‌گانه با یکدیگر تفاوت‌هایی دارند. چنانکه مشاهده‌شد سرنگ آسپیره نسبت‌به سرنگ معمولی، کاربردپذیرتر و ایمن‌تر بوده، به‌طور کلی، ارگونومیک‌تر است. مقایسه میانگین امتیازها نشان‌داد که کاربرد آسان و قابلیت به-یادسپردن نحوه کار، کیفیت بهتر نتیجه نهایی، کارایی مطلوب و احساس رضایتمندی بیشتر، کوتاه‌ترشدن مدت زمان انجام کار، تناسب بیشتر طراحی وسیله با کاربرد آن، بالاتربودن سرعت کار و کاربرد مکرر، موجب برتری سرنگ آسپیره نسبت‌به سرنگ معمولی در حیطه کاربردپذیری شده‌است؛ همچنین ایمنی، دقت و اطمینان-پذیری بالاتر و شدت کمتر خطاها در کار با سرنگ آسپیره، آن را نسبت‌به سرنگ معمولی، ایمن‌ترکرده‌است؛ درخصوص پنس‌ها نیز وضعیتی به‌طور تقریبی، مشابه مشاهده‌شد و بررسی میانگین امتیازها نشان‌داد پنس ساده در تمامی پرسش‌های کاربردپذیری، نسبت‌به پنس دندانه‌دار دارای برتری است.

درمجموع می‌توان چنین نتیجه‌گرفت که پرسش‌نامه «ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی»، ابزاری است که می‌تواند با ارزیابی کامل و جامع وسایل دستی و آشکارکردن جنبه‌های مثبت و منفی آنها، کاربران را در انتخاب هوشمندانه‌تر ابزار یاری‌کرده، تجربه‌ای رضایت‌بخش از کار را برای آنها فراهم‌کند.

نتایج به‌دست‌آمده، پایایی مناسب پرسش‌نامه را برای چهار وسیله دندان‌پزشکی نشان‌داد؛ ولی اینکه «آیا «پرسش‌نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی»، قابلیت کاربرد برای سنجش سایر انواع ابزارآلات دستی غیرقدرتی را دارد؟»، به پژوهش‌های بیشتری، نیازمند است. به‌منظور تأیید و تحکیم نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه بالا، شایسته است که پایایی پرسش‌نامه با استفاده از سایر ابزار دستی غیرقدرتی موجود در مشاغل و منازل به‌طور مجدد، مورد سنجش قرارگیرد.

محدودیت‌های تحقیق

در پژوهش حاضر، عدم سهولت دسترسی به فارغ-التحصیلان دندان‌پزشکی سبب‌شد تا از دانشجویان برای شرکت در تحقیق دعوت‌شود. گرچه شرایط ورود به مطالعه بادقت رعایت‌شد و به‌هیچ‌وجه از دانشجویان سال-های پایین‌تر استفاده‌نشد، نظرسنجی از دندان‌پزشکان حرفه-ای، احتمال افزایش دقت نتایج حاصل را مطرح‌می‌کند؛ همچنین، نظر به اینکه در این مطالعه، امکان اعتبارسنجی پرسش‌نامه با تعداد افراد نمونه بیشتر میسر نشد، شایسته است در تحقیق‌های بعدی، پایایی پرسش‌نامه با تعداد افراد نمونه بیشتری، مورد اثبات مجدد قرارگیرد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری و مساعدت مسئولان محترم کلینیک دندان‌پزشکی شاهد و دانشجویان این مرکز که ما را در انجام این تحقیق یاری‌کردند، سپاسگزاری‌می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1. Aghazadeh F, Mital A. Injuries due to handtools. Applied Ergonomics. 1987; 4: 273–78.
2. Myers JR, Trent RB. Hand tool injuries at work. A surveillance perspective. Journal of Safety Research. 1988; 19: 165–76.
3. Dababneh A, Lowe B, Krieg Ed, Kong Y, Waters T. A Checklist for the Ergonomic Evaluation of Nonpowered Hand Tools. Journal of Occupational and Environmental Hygiene. 2004; 1(12): 1-11.
4. Woodson WE. Human Factors Design Handbook. New York: McGraw- Hill Co; 1981: 669–70.
5. Canada Safety Council (CSC): Hand Protection Occupational Safety and Health (Data Sheet No. H-5). Ottawa: CSC; 1984.
6. Mital A, Sanghavi N. Comparison of maximum violation torque exertion capabilities of males and females using common hand tools. Human factors. 1986; 28: 283–94.
7. Lalumandier JA, McPhee SD, Riddle S, Shulman JD, Daigle WW. Carpal tunnel syndrome: effect on Army dental personnel. Mil Med. 2000; 165(5): 372–8.
8. Lalumandier JA, McPhee SD. Prevalence and risk factors of hand problems and carpal tunnel syndrome among dental hygienists. J Dent Hyg. 2001; 75(2): 130–4.
9. Leigh JP, Miller TR. Occupational illnesses within two national data sets. Int J Occup Environ Health. 1998; 4(2): 99–113.
10. Hsu SH, Chen YH. Evaluation of bent-handled files. International Journal of Industrial Ergonomics. 1999; 25: 1-10.
11. Silverstein BA, Fine LJ Armstrong TJ. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. British Journal of Industrial Medicine. 1986; 43: 779–84.
12. Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. American Journal of Industrial Medicine. 1987; 11: 343–58.
13. Armstrong TJ. An Ergonomics Guide to Carpal Tunnel Syndrome. American Industrial Hygiene Association Akron, Ohio, USA; 1983.
14. Bramson JB, Smith S, Romagnoli G. Evaluating dental office ergonomic. Risk factors and hazards. J Am Dent Assoc. 1998; 129(2): 174–83
15. Dong H, Barr A, Loomer P, Laroche C, Young E, Rempel D. The effects of periodontal instrument handle design on hand muscle load and pinch force. J Am Dental Assoc. 2006; 137(8): 1123–30
16. Helander MG. Safety hazards and motivation for safe work in the construction industry. International Journal of Industrial Ergonomics. 1991; 8: 205–23.
17. Lewis WG, Narayan CV. Design and sizing of ergonomic handles for hand tools. Applied Ergonomics. 1993; 24: 351–6.
18. Paivinen M, Heinimaa T. The usability and ergonomics of axes. Applied Ergonomics. 2009; 40: 790–6.
19. Bandini Buti L. International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition, Orlando, USA: CRC Press; 1998.
20. Jokela T, Iivari N, Matero J, Karukka M. The Standard of User-Centered Design and the Standard Definition of Usability: Analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11", Oulu University, Nokia; 2003.
21. Nielsen J. Designing Web Usability: The Practice of Simplicity, New Riders Publishing, Indianapolis; 2000.
22. Nielsen J, Levy J. Measuring usability, Communications of the ACM. 1994; 37 (4): 66–75.
23. Constantine LL, Lockwood LAD. Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centred Design. Addison- Wesley, New York. 1999.
24. Schneiderman B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human- Computer Interaction (2nd Ed.). Reading, MA: Addison-Wesley; 1992.
25. Shackel B. Usability Context, framework, definition, design and evaluation, in B. Shackel and S.Richardson (Eds.), Human Factors for Informatics Usability, Cambridge, MA: University Press; 1991. 26. Nielsen J. Usability Engineering. Boston: Academic Press. Boston, MA; 1993.
27. Wixon D, Wilson C E. (1997). The Usability Engineering Framework for Product Design and Evaluation. In Helander M.G, Landauer, T. K, Prabhu, P.V (Eds); 1997, pp. 653-88.
28. Stanton N. Product design with people in mind. In Human Factors in Consumer Products, N. Stanton (ed.), Taylor & Francis; 1998, p. 1-17.
29. Kuijt-Evers LF, Groenesteijn L, de Looze MP, Vink P. Identifying factors of comfort in using hand tools. Applied Ergonomics 2004; 35(5): 453-8.
30. Macnee CL. Understanding Nursing Research: Reading and Using Research in Practice. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins. 2006.
31. Burns N, Grove S. The practice of Nursing Research: Conduct, Critique and Utilization. 5th ed. United States of America: Elsevier Saunders. 2005.
32. Asadi-Lari M, Packham C, Gray D. Psychometric properties of a new health needs analysis tool designed for cardiac patients. Public Health 2005; 119(7): 590-8.
33. Esmailijah AA, Kazemi SM, Bandari M, Arvantaj A, Kalhor Moghaddam A, Abdollahzadeh Lahiji F, et al. Translation and evaluation of short musculoskeletal function assessment questionnaire in .Farsi language patients with musculoskeletal trauma. Pejouhandeh 2010; 15(4): 179-85.
34. Lawshe CH. A quantitive approach to conyent validity. Personnel Psychology1975; 28: 563-7.
34. Chadwick BA, Bahr HM, Albrecht SL. Social science research methods. Prentice Hall, Englewood Cliffs. 1984.
35. Sharma S. Applid Multivariate Techniques. New York, John Wiley and sons, 1996; 90-142.
36. Hadiyounzadeh A. Normalization, validation and reliability of the Persian version of SAQ Questionnaire and its application in quality of life assessment of stroke patients in Shiraz [Iran]. Thesis of master of science in Biostatistics, Shiraz University of Medical Sciences, 2007.
37. Taghavi M.R .Validity ane Reliability of the General Health Questionnaire . Journal of Psychology,2000;20: 381-98
38. Heravi-Karimooi M, Anoosheh M, Foroughan M, Sheykhi M.T, Hajizadeh E, Designing and determining psychometric properties of the Domestic Elder Abuse Questionnaire. Iranian Journal of Ageing, 2010; 5(15): 7-21

Archive of SID

www.SID.ir

Daneshvar

Medicine

Ergonomic evaluation of non-powered hand tools: introduction and validation in dentistry

Mahnaz Saremi*, Reza Khani Jazani , Amir Kavousi , Tara Rezapour

Ergonomy Department, Faculty of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Non-powered hand tools are frequently used in many trades and industries. The importance of paying attention to ergonomic design, evaluation and selection of hand tools, justify the necessity of creating an appropriate evaluating tool. The aim of the present study was to desing such a questionnaire as well as to validate it.

Materials and Methods: Based on the literature, previous studies and diverse usability models, a primary questionnaire was written with 34 items to which the validation process was applied. In order to determine the reliability of the questionnaire, four commonly used non-owered dental hand tools was evaluated by 30 dental students.

Results: After confirming face and content validity,the instrument yields good internal reliability by Cronbach's alpha coefficient equal to 0.85, 0.92 0.94 and 0.94 for aspiration syringe, usual syringe, usual forceps and notched forceps,respectively. Finally, the "ergonomic evaluation of non-powered hand tools questionnaire" consists 20 items in a 3-factor structure including usability, safety and physical interaction.

Conclusion: The proposed questionnaire is quite brief and written in a clear and common language. Our results confirmed its applicability for dental non-powered hand tools. However, it is preferable to conduct furthere researches in order to evaluate its validity in other occupations and other non-powered hand tools.

Key words: Non-powered hand tools, Ergonomics, Questionnaire, Usability, Dentistry

Scientific-Research Journal of Shahed University Seventeenth Year, No.100 August, September 2012

Received: 15/7/2012
Last revised: 11/9/2012
Accepted: 16/9/2012

www.SID.ir