

دانشور

پزشکی

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

نویسندگان: مهناز صارمی^{۱*}، رضا خانی جزنی^۲، امیر کاوسی^۳ و تارا رضاپور^۴

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

Email: m.saremi@sbmu.ac.ir

* نویسنده مسئول: مهناز صارمی

چکیده

مقدمه و هدف: ابزارآلات دستی غیرقدرتی، از پرکاربردترین وسایلی هستند که در بسیاری از مشاغل به‌کار می‌روند؛ اهمیت در نظر گرفتن اصول ارگونومی در طراحی، ارزیابی و انتخاب این ابزارآلات، نیاز به تهیه یک ابزار سنجش را توجیه می‌کند؛ بنابراین مطالعه حاضر به منظور طراحی ابزاری مناسب جهت ارزیابی ارگونومیکی ابزارآلات دستی غیرقدرتی و نیز سنجش اعتبار آن انجام شد.

مواد و روش‌ها: پس از مطالعه منابع و بررسی مطالعات پیشین و مدل‌های مختلف کاربردپذیری، پرسش‌نامه اولیه‌ای مشتمل بر ۳۴ پرسش طراحی شد و مورد ارزیابی روایی قرار گرفت. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه طراحی شده، چهار ابزار دستی غیرقدرتی و پرکاربرد دندان‌پزشکی انتخاب و از ۳۰ دانشجوی دندان‌پزشکی، نظر سنجی به عمل آمد.

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 دندان‌دار به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۹۲، ۰/۹۴ و ۰/۹۴ به دست آمد، مورد تأیید قرار گرفت؛ در نهایت پرسش‌نامه «ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی» پس از ویرایش نهایی با ۲۰ پرسش و در سه بعد «کاربردپذیری، ایمنی و ویژگی‌های فیزیکی» تدوین شد.

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 معرفی کرد. پیشنهاد می‌شود اعتبار پرسش‌نامه در تحقیقات بعدی با استفاده از سایر ابزارآلات دستی غیرقدرتی در حرفه دندان‌پزشکی یا سایر مشاغل مورد آزمون قرار گیرد.

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

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

دریافت: ۹۱/۳/۲۸

آخرین اصلاح‌ها: ۹۱/۶/۲۱

پذیرش: ۹۱/۶/۲۶

مقدمه

به‌رغم افزایش و توسعه روند مکانیزاسیون و اتوماسیون در جوامع امروزی، ابزارآلات دستی، همچنان به‌عنوان مهم‌ترین و اصلی‌ترین وسایل کاری در بسیاری از مشاغل مورد استفاده قرار می‌گیرند. مسئله نگران‌کننده مطرح در این خصوص، شیوع بالای آسیب‌ها و ناتوانایی‌هایی است که بر اثر کار با ابزارآلات دستی رخ می‌دهند (۱). ابزارآلات دستی را اغلب، براساس منبع تأمین انرژی به دو دسته تقسیم می‌کنند: ابزارآلات دستی غیر قدرتی 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) تأمین می‌شود؛ در واقع، تماس فیزیکی ابزار با دستان کاربر که ممکن است زمینه‌ساز انحراف از پوسچر طبیعی باشد و نیز اعمال نیرو، از مهم‌ترین عواملی به‌شمار می‌روند که می‌توانند سلامتی کاربر را تهدید کرده، او را در معرض خطرهایی مانند بیماری‌های اسکلتی-عضلانی قرار دهند. براساس مطالعه *آفازاده و میتال* در سال ۱۹۸۷، ۹ درصد از کل آسیب‌های شغلی در حین کار با ابزارآلات دستی رخ می‌دهند (۱)؛ همچنین، سالیانه ۴۳۳ هزار نفر در کشور آمریکا به دلیل مشکلات ناشی از کار با ابزارآلات دستی به بخش‌های اورژانس مراجعه می‌کنند (۲)؛ علاوه بر آن، نتایج تحقیقات نشان می‌دهند که میزان شیوع آسیب‌های ناشی از کار با ابزارآلات دستی در صنایعی مانند صنعت کشاورزی نسبت به سایر صنایع، بالاتر است (۳).

ساختار ایجاد آسیب‌های اسکلتی - عضلانی به گونه‌ای است که یا بر اثر یک ترومای ناگهانی ایجاد می‌شوند 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 دندان-

پزشکان و بهداشت‌کاران دهان و دندان شیوعی بالا دارد. براساس مطالعات انجام‌شده در کشور آمریکا، شیوع سندروم تونل کارپال در میان بهداشت‌کاران دندان نسبت به سایر مشاغل ۶ تا ۸/۵ درصد بیشتر است به طوری که برخی مطالعات، شیوع سندروم مزبور را در این دسته از شاغلان ۶ تا ۸/۵ درصد بالاتر گزارش کرده‌اند (۷ تا ۹). سندروم تونل کارپال در نتیجه انجام وظایف تکراری که به اعمال نیروی زیاد برای گرفتن اشیاء و ابزار در دست نیازمندند، بروز کرده، 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 از یک سو و کاربرد بیش از حد ابزارآلات دستی از سوی دیگر، شدت و تکرار بروز این اختلالات را افزایش می‌دهند (۶ و ۱۳). براساس همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه خود نشان دادند که میزان متوسط نیروی اعمال‌شده توسط دندان‌پزشک در حین جرم‌گیری دندان، ۱۱ تا ۲۰ درصد از حداکثر نیروی چنگش است که سهمی قابل توجه را تشکیل می‌دهد؛ این میزان برای برخی از دندان‌ها به دلیل موقعیت قرارگیری - شان در دهان بیشتر است (۱۴). مطالعات مختلف، تأثیر نحوه طراحی ابزارآلات را بر کاهش نیروی مصرفی، مورد آزمون قرار داده‌اند (۱۵)؛ برای نمونه، *دانگ و همکاران* (۲۰۰۶) نشان دادند 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 وارد می‌کنند (۱۵).

اهمیت در نظر گرفتن 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 غیر ارگونومیک متمایز می‌کند، عدم آسیب‌رسانی به کاربر یا به عبارتی تأمین شرایط مطلوب روانی و فیزیکی برای کاربر در تمامی مراحل عمر مصنوع، از مرحله پرورش طرح تا خارج شدن از چرخه مصرفی است. طبق نظریه *باندینی بوتی* (۱۹۹۸)، یک ابزار ارگونومیک، دارای دو مؤلفه اصلی عملکرد

کاربردپذیری است که به تازگی، موضوع مطالعه بسیاری از محققان قرار گرفته است. ابزاری، کاربردپذیر تلقی می-شود که بتواند انتظارات کاربر را در بستر مکانی و زمانی مشخص، به طور اثربخش، کارا و رضایت بخش تأمین کرده، علاوه بر آن، تجربه ای خوشایند را برای کاربر به همراه آورد (۲۰). از آنجاکه 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 فراهم آورد (۲۱ و ۲۲)؛ بنابراین به دلیل اینکه کاربردپذیری در طراحی ارگونومیک ابزار، بسیار اهمیت دارد، مدل‌هایی متعدد نیز برای توصیف ابعاد آن ارائه شده‌اند که در جدول شماره ۱ به اختصار معرفی-می‌شوند (۲۳ تا ۲۸).

(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 نه تنها برای کاربر بلکه برای سایرین از جمله تمام افرادی که به نحوی ممکن است در تعامل با ابزار قرار داشته باشند، تأمین کند؛ 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 تأمین می‌شود. 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 اهمیت دارد و بایستی مورد ارزیابی قرارگیرد، مفهوم

جدول شماره ۱. خلاصه‌ای از مدل‌های ارائه شده برای توصیف کاربردپذیری ابزار

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

به عنوان نمونه، چکلیست انجمن ملی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا (NIOSH) با هدف ارزیابی ابزار دستی پرکاربرد در صنایع ساختمانی طراحی شده است (۲۹)؛ این چکلیست مشتمل بر بازده مورد بوده، برای ابزارآلات تک‌دسته (مانند چکش) و دودسته (مانند انبردست) قابل استفاده است. *دبابنه و همکاران* (۲۰۰۴)، براساس مطالعات NIOSH، چکلیستی دیگر را با هدف بررسی ابزار دستی نجاری ارائه کردند. اره، پیچ‌گوشی،

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...) بهره‌مید برد تا طراحی، ساخت و انتخاب ابزار، بیشترین تطابق را با کاربر انسانی داشته باشند. چکلیست‌ها و پرسش‌نامه‌ها ساده‌ترین و پرکاربردترین روش‌هایی هستند که به منظور بررسی جنبه‌های ارگونومیک محصول طراحی شده‌اند؛

مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی - تحلیلی حاضر در سال ۱۳۹۰ و در - راستای طراحی پرسش‌نامه‌ای به منظور ارزیابی وضعیت ارگونومیکی ابزارآلات دستی و همچنین سنجش اعتبار آن انجام شده 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 جمع‌آوری شدند. لازم به ذکر است که برای گردآوری مطالب از منابع معتبر علمی و کلیدواژه‌های «طراحی ارگونومیکی، ابزارآلات دستی و کاربردپذیری» استفاده شد (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) تدوین شد و مقیاس ۷ امتیازی لیکرت مبنای پاسخگویی به پرسش‌ها قرار داده شد.

فاز دوم: تعیین اعتبار پرسش‌نامه

به منظور 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 تشکیل شوند که در حوزه دامنه محتوایی پرسش‌نامه تخصص داشته باشند؛ بنابراین طبق اهداف از-پیش تعیین شده مطالعه، گروهی از متخصصان رشته‌های مرتبط (ارگونومی، طب کار، ایمنی، بهداشت حرفه‌ای، روان‌شناسی و آمار) برای مشارکت در تعیین اعتبار ابزار مورد مطالعه انتخاب شدند؛ به این ترتیب که ابتدا افرادی محدود به عنوان سرگروه در حوزه دامنه محتوایی مطالعه انتخاب و از این افراد در شناسایی سایر اعضای پانل کمک گرفته شد. در برخی از مطالعات پیشین، حداقل

چاقو و انبردست از جمله ابزارهای هستند که می‌توان آنها را با استفاده از چک‌لیست اخیر، مورد ارزیابی قرارداد (۳). با وجود آنکه تفاوت‌هایی متعدد در میان دو چک-لیست یادشده از لحاظ تعداد پرسش‌ها، روش امتیازدهی و ابعاد مورد ارزیابی به چشم می‌خورد، با این حال رویکردی مشترک در طراحی هر دو پرسش‌نامه وجود دارد و آن هم، گردآوری اطلاعات سودمند از وضعیت ارگونومیکی ابزارآلات دستی با تمرکز صرف بر جنبه‌های بیومکانیکی ابزار آن است.

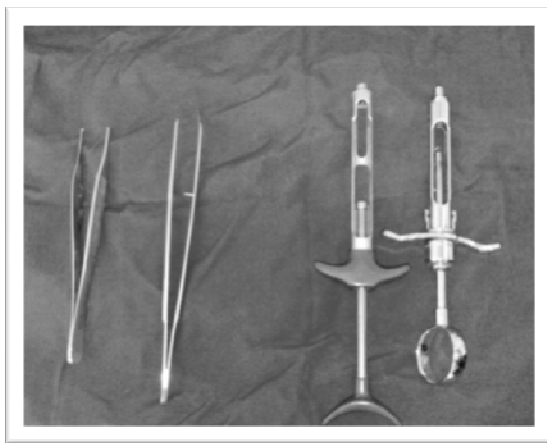
علاوه بر موارد بالا، پرسش‌نامه «ارزیابی میزان راحتی ابزار دستی» (The Comfort Questionnaire for Hand tools) که اوریس در سال ۲۰۰۴، آن را طراحی کرد، با نگاهی جامع‌تر و با لحاظ کردن شاخص‌های ارگونومیک بیشتری مانند عملکرد، کیفیت، رنگ‌آمیزی و آثار سوء جسمانی، مقیاس سنجشی دقیق‌تر را نسبت به دو چک-لیست پیشین ارائه داد (۲۹).

همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، مؤلفه‌هایی متعدد (علاوه بر آنچه در چک‌لیست‌های بالا مورد بررسی قرار گرفته)، در میزان ارگونومیک بودن ابزار مؤثرند که توجه به آنها در طراحی و انتخاب ابزاردستی ضروری بوده، بدیهی است ابزار ارزیابی نیز بدون در نظر گرفتن تمامی عوامل مؤثر بر جنبه‌های ارگونومیک مصنوع از جامعیت و دقت کافی، بهره‌مند نخواهد بود. نظر به اینکه تاکنون، ابزاری جامع که امکان ارزیابی همه جنبه‌های ارگونومیک یک محصول به‌ویژه کاربردپذیری آن را فراهم کند ارائه نشده، ضرورت انجام مطالعات بیشتر در این زمینه، مشهود است؛ بنابراین مطالعه حاضر سعی دارد تا پرسش‌نامه «ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی» را به عنوان راهنمایی مناسب برای بررسی و مقایسه ارگونومیکی ابزارآلات یادشده به طراحان و کاربران معرفی کند.

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 در نظر گرفته‌شد (۳۵).

در این مطالعه، تعیین پایایی پرسش‌نامه «ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی»، با استفاده از ابزار دندان- پزشکی (شکل ۱) انجام‌شد. سبب انتخاب ابزار مزبور، مرسوم‌بودن 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 اسپیره
لازم به ذکر است که انتخاب ابزار بر مبنای 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.

تعداد اعضای پانل برای تعیین اعتبار، چهار تا پنج نفر پیشنهاد شده‌است (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 از جمله انصراف افراد شرکت‌کننده در مطالعه و عدم برگشت پرسش‌نامه، باعث افزایش قابلیت اطمینان نتایج نیز خواهد‌شد؛ در نهایت، تعداد هفت نفر از متخصصان ارگونومی و رشته‌های مرتبط که دارای مرتبه دکتری در حوزه تخصصی خود بودند، در این بخش از مطالعه شرکت کردند.

تعیین روایی و پایایی

در این مرحله ابتدا بررسی روایی صورتی انجام گرفت 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 قرار داده‌شد تا از نظرهای ایشان برای سنجش استفاده‌شود. پس از جمع‌آوری پاسخ‌ها، عبارات به‌کاررفته در پرسش‌نامه چندین بار 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) تعیین کنند.

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

$$CVR = \frac{ne - \frac{n}{2}}{\frac{n}{2}} \quad (1)$$

در فرمول بالا

CVR: نسبت روایی محتوا

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

n: تعداد کل اعضای پانل

کامل، آشنایی داشتند در این مطالعه شرکت کردند و به پرسش های پرسش نامه درباره هریک از ابزار منتخب پاسخ دادند. شرکت در مطالعه به صورت داوطلبانه و بر- اساس نمونه گیری در دسترس انجام شد. پس از بررسی همسانی درونی عبارات پرسش نامه، از روش تحلیل عاملی با دوران واریماکس with varimax Factor Analysis rotation به منظور بررسی ارتباط درونی متغیرها و شناسایی ابعاد پرسش نامه استفاده شد (۳۶).

از عمومی ترین وسایل دندان پزشکی بوده، به طور مکرر، توسط اعضای نمونه استفاده شوند. کاربردی مشابه و ظاهری متفاوت با یکدیگر داشته- باشند (چنانچه در شکل ۱۲ دیده می شود، دو پنس و دو سرنگ که کاربرد یکسان ولی ظاهری متفاوت دارند). ۳۰ دانشجوی سال سوم و بالاتر رشته دندان پزشکی یکی از دانشگاه های دولتی شهر تهران (میانگین سن 24 ± 2 سال، ۲۱ زن و ۹ مرد) که با ابزار منتخب به طور

جدول شماره ۲. ضرایب پایایی پرسش های پرسش نامه

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

نسبت روایی محتوایی ۲۴ پرسش را در حد قابل قبول ($CVR > 0/99$) نشان داد که در پرسش نامه باقی ماندند. شاخص مزبور برای ۱۰ پرسش باقیمانده پایین تر از حد قابل قبول آماری به دست آمد که این امر به حذف

یافته ها
روایی صوری پرسش نامه مقدماتی (۳۴ پرسشی) در ابتدای فاز دوم مطالعه با نظرخواهی از اعضای پانل، مورد تأیید قرار گرفت؛ در مرحله دوم، نتایج مطالعه

مبنی بر تعداد ابعاد اصلی پرسش‌نامه، از آزمون تحلیل عاملی استفاده شد؛ نتایج این تحلیل نشان دادند که داده‌ها برای تحلیل عاملی، مناسب هستند. این نتیجه با توجه به مقادیر معنادار آزمون‌های Kaiser-Meyer-Olkin (KM0=۰/۵۹) و (Bartlett Test of Sphericity ۳۶۱/۸۷۴) = که هر دو قابلیت‌های گویه‌های مقیاس برای انجام تحلیل عاملی را تأیید کردند، به دست آمد (P<۰/۰۰۱) و حداقل وزن عاملی برای ورود هر پرسش در یک بعد ۰/۴ تعیین شد. 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 به ترتیب ۵/۰۹، ۳/۴ و ۲/۴ به دست آمد. مقدار واریانس تبیین شده برای این سه عامل، برابر با ۲۵/۴۹، ۱۷/۰۱ و ۱۲/۴ درصد است که در مجموع، ۵۵ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کند؛ بنابراین آزمون تحلیل عاملی، وجود سه بعد کاربرد-پذیری (۹ پرسش)، ایمنی (۴ پرسش) و ویژگی‌های فیزیکی (۷ پرسش) را در پرسش‌نامه تأیید کرد؛ برای نمونه، جدول شماره ۳، نتایج مربوط به آزمون تحلیل عاملی را برای سرنگ آسپیره نشان می‌دهد.

پرسش‌های یادشده منجر شد؛ آنچه در پایان این مرحله حاصل آمد نسخه ۲۴ پرسشی پرسش‌نامه بود که برای ارزیابی پایایی درونی پرسش‌ها در اختیار دانشجویان دندان‌پزشکی قراردادده و از ضریب آلفای کرونباخ برای اندازه‌گیری آن استفاده شد. نتایج مرتبط نشان دادند که مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای ۴ پرسش پایین بوده، حذف آنها ضریب آلفا را برای کل پرسش‌نامه به‌طور قابل توجهی بالایی برد؛ بنابراین، پرسش‌های یادشده از پرسش‌نامه حذف شدند و ضریب آلفا برای هر چهار ابزار در سطحی مناسب به دست آمد که مقدار آن برای سرنگ آسپیره، سرنگ معمولی، پنس معمولی و پنس دندان‌دار به ترتیب برابر با ۰/۸۵، ۰/۹۲، ۰/۹۴ و ۰/۹۴ به دست آمد؛ از سوی دیگر مشاهده شد تغییرهای ضریب آلفا در صورت حذف هر یک از پرسش‌های باقیمانده در پرسش‌نامه ناچیز بوده، به این ترتیب باقی‌ماندن بقیه پرسش‌ها در پرسش‌نامه تأیید شد (جدول شماره ۲).

طراحی پرسش‌نامه حاضر با استناد به مطالعات گذشته و مدل‌های کاربردپذیری که پیش‌تر نیز به آنها اشاره شد، ابتدا در چهار بعد «کاربردپذیری، ایمنی، اثرهای منفی جسمانی و ویژگی‌های فیزیکی» صورت گرفت که بعد اثرهای منفی جسمانی در طول مراحل سنجش اعتبار و پایایی حذف شد؛ برای تأیید این ادعا

جدول شماره ۳. بار عاملی وارد بر هر یک از ابعاد سه‌گانه پرسش‌نامه که فقط نتایج مربوط به سرنگ آسپیره در جدول ارائه شده است.

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

جدول شماره ۴. 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 کاربردپذیری	بعد ایمنی	بعد ویژگی‌های فیزیکی
ساده	۱۱۱/۶(۲۰/۱)	۵۳/۴۷(۹/۵)	۲۱/۵۷(۴/۳)	۳۶/۵(۸/۶)
دندان‌دار	۱۰۴(۲۱/۵)	۴۷/۳(۱۱/۵)	۲۰/۷(۵/۶)	۳۶/۰۳(۷/۵)

تمامی ابزار، قابل استفاده نیست. «پرسش نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیر قدرتی» ضمن آنکه از این لحاظ، خلأ موجود را پوشش می‌دهد، به سادگی کاربردپذیر بوده، می‌تواند در عرصه‌های مختلف طراحی، ارزیابی و خرید این نوع از ابزارآلات مورد استفاده قرار گیرد.

در مرحله تعیین روایی محتوا و صوری این پرسش نامه، از نظرها و داوری ارزشمند متخصصان باتجربه در زمینه‌های مرتبط مانند «ارگونومی، طب کار و ایمنی» استفاده شد که به یقین، در اعتلای کیفی تحقیق، تأثیری حائز اهمیت داشته‌است؛ در مرحله تعیین پایایی پرسش نامه نیز از چهار وسیله پر کاربرد در حرفه دندان پزشکی استفاده شد که بر این اساس، پرسش نامه از همسانی درونی قابل قبول بهره‌مند شده‌است؛ از سوی دیگر، تحلیل عاملی انجام شده روی داده‌ها، دسته‌بندی اولیه پرسش‌ها را در ابعاد سه گانه پرسش نامه نهایی، تأیید و اعتبار مناسب سازه و انسجام درونی پرسش‌های پرسش نامه را ثابت کرد (۳۷).

نتایج تحقیق حاضر، نگرش «پرسش نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیر قدرتی» به ابزار دستی را از سه بعد کاربردپذیری، ایمنی و ویژگی‌های فیزیکی تعیین کرد؛ درحقیقت، این نگرش نشان‌دهنده وجه تمایز پرسش نامه پیشنهادی با سایر پرسش نامه‌هایی است که تاکنون برای این منظور طراحی شده‌اند؛ برای نمونه، چک لیست 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 انجام می‌دهد یا پرسش نامه ارزیابی راحتی ابزارآلات دستی (۲۹) بیشتر به

مقایسه ارگونومیک ابزار دندان پزشکی مورد مطالعه

میانگین امتیاز حاصل از تکمیل پرسش نامه ۲۰ پرسشی برای هر یک از ابزار مورد مطالعه، مبنای تعیین وضعیت ارگونومیک آن وسیله قرار داده شد. همان گونه که در جدول‌های ۴ و ۵ نمایش داده شده‌است، بالابودن امتیازهایی کلی هر یک از ابزار، مبین ارگونومیک بودن آنهاست؛ اما به منظور بررسی دقیق تر ابزارهای مشابه، مقایسه‌ای روی میانگین امتیاز کلی و ابعاد پیش‌بینی شده در پرسش نامه صورت گرفت؛ مقایسه مزبور، میان سرنگ معمولی و آسپیره، تفاوتی معنادار را در امتیاز کلی و دو بعد کاربردپذیری و ایمنی نشان داد ($p \leq 0/05$)؛ لیکن برای پنس‌ها این تفاوت، تنها در بعد کاربردپذیری معنادار بود ($p \leq 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف طراحی و اعتبارسنجی پرسش نامه‌ای انجام شد که امکان تعیین معیارهای ارگونومیک را برای ابزارآلات دستی غیر قدرتی فراهم سازد. اهمیت انتخاب و کاربرد ابزارآلات دستی غیر قدرتی ارگونومیک، در کاهش بروز استرس‌های جسمانی و بیماری‌های اسکلتی-عضلانی، خود دلیلی واضح در تلاش برای یافتن ابزار مناسب به منظور اندازه‌گیری این معیار است؛ تعداد مطالعاتی که تاکنون در این زمینه صورت گرفته‌است، بسیار محدود بوده، حاصل آنها طراحی ابزارهای سنجشی است که کاربردشان به دلیل محتوای پرسش‌های به کاررفته، محدود است و برای

آسپیره، آن را نسبت به سرنگ معمولی، ایمن تر کرده است؛ در خصوص پنس‌ها نیز وضعیتی به طور تقریبی، مشابه مشاهده شد و بررسی میانگین امتیازها نشان داد پنس ساده در تمامی پرسش‌های کاربردپذیری، نسبت به پنس دنداندار دارای برتری است.

در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت 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 هوشمندانه تر ابزار یاری کرده، تجربه‌ای رضایت‌بخش از کار را برای آنها فراهم کند.

نتایج به دست آمده، پایایی مناسب پرسش‌نامه را برای چهار وسیله دندان پزشکی نشان داد؛ 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. به منظور تأیید و تحکیم نتایج به دست آمده از مطالعه بالا، شایسته است که پایایی پرسش‌نامه با استفاده از سایر ابزار دستی غیرقدرتی موجود در مشاغل و منازل به طور مجدد، مورد سنجش قرار گیرد.

محدودیت‌های تحقیق

در پژوهش حاضر، عدم سهولت دسترسی به فارغ‌التحصیلان دندان پزشکی سبب شد تا از دانشجویان برای شرکت در تحقیق دعوت شود. گرچه شرایط ورود به مطالعه با دقت رعایت شد و به هیچ وجه از دانشجویان سال‌های پایین تر استفاده نشد، نظرسنجی از دندان پزشکان حرفه‌ای، احتمال افزایش دقت نتایج حاصل را مطرح می‌کند؛ 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 قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری و مساعدت مسئولان محترم کلینیک دندان پزشکی شاهد و دانشجویان این مرکز که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، سپاسگزاری می‌شود.

بررسی ویژگی‌های فیزیکی، اثرهایی منفی جسمانی، کیفیت، رنگ‌آمیزی و زیبایی وسیله می‌پردازد. براساس مطالعات باندینی (۱۹)، در فرایند طراحی یک مصنوع، جنبه‌هایی متنوع از جمله آنتروپومتری، بیومکانیکی، فیزیولوژیکی، ایمنی، زیبایی ظاهری و کاربردپذیری می‌بایست توأم، مورد توجه قرار گیرند؛ بنابراین، با استناد به موارد بالا می‌توان - ادعا کرد که هدف مورد انتظار تا حد زیادی محقق شده - است؛ به طوری که «پرسش‌نامه ارزیابی ارگونومیکی ابزار دستی غیرقدرتی»، ضمن رفع نواقص سایر پرسش‌نامه‌ها، قادر است با در نظر گرفتن مؤلفه‌های کاربردپذیری (اثر بخشی، کارایی، رضایتمندی و قابلیت به یاد سپردن نحوه کار با وسیله) در کنار مؤلفه‌های ایمنی (میزان خطا، شدت صدمات و اطمینان پذیری) و ویژگی‌های فیزیکی (آنتروپومتریکی، بیومکانیک و مشخصه‌های ظاهری وسیله)، ارزیابی دقیق تر و کامل تری را از ویژگی‌های ارگونومیکی ابزارآلات دستی غیرقدرتی به عمل آورد.

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

براساس نتایج به دست آمده، به رغم آنکه هر چهار وسیله براساس امتیاز کلی ارگونومیک هستند، در ابعاد سه گانه با یکدیگر تفاوت‌هایی دارند. چنانکه مشاهده شد سرنگ آسپیره نسبت به سرنگ معمولی، کاربردپذیرتر و ایمن تر بوده، به طور کلی، ارگونومیک تر است. مقایسه میانگین امتیازها نشان داد که کاربرد آسان و قابلیت به یاد سپردن نحوه کار، کیفیت بهتر نتیجه نهایی، کارایی مطلوب و احساس رضایتمندی بیشتر، کوتاه تر شدن مدت زمان انجام کار، تناسب بیشتر طراحی وسیله با کاربرد آن، بالاتر بودن سرعت کار و کاربرد مکرر، موجب برتری سرنگ آسپیره نسبت به سرنگ معمولی در حیطه کاربردپذیری شده است؛ همچنین ایمنی، دقت و اطمینان - پذیری بالاتر و شدت کمتر خطاها در کار با سرنگ

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. *Pejouhandedh* 2010; 15(4): 179-85.
34. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology* 1975; 28: 563-7.
34. Chadwick BA, Bahr HM, Albrecht SL. *Social science research methods*. Prentice Hall, Englewood Cliffs. 1984.
35. Sharma S. *Applied 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 and 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

Daneshvar

Medicine

*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

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 furtheres 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