Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 16, No.2, Summer 2024
Pages: 56-71

فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۶ ، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۳
صفحه: ۷۱-۵۶

پایایی بین و درون مشاهده‌گر ابزار غربالگری و اولویت‌بندی ارگونومی برای ارزیابی سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی– عضلانی مرتبط با کار در پرستاران

نیلوفر ره‌گشای[۱]، هادی دانشمندی[۲*]، موهبت والی[۳]، مینا شهبازی[۴]، ریحانه صادقیان[۵]

چکیده

مقدمه: اختلالات اسکلتی- عضلانی ((Musculoskeletal Disorders (MSDs) یکی از شایع‌ترین بیماری‌های شغلی است و متخصصان ارگونومی و مهندسی بهداشت حرفه‌ای برای شناسایی فعالیت‌های پرخطر و عوامل موثر در بروز آن‌ها به روش‌های ارزیابی ریسک پایا و معتبر نیاز دارند.

روش بررسی: در این مطالعه‌ی مقطعی ۱۰۰ پرستار شاغل در بیمارستان نمازی شیراز به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه‌ی ویژگی‌های دموگرافیک/شغلی، واکاوی سلسله مراتبی وظیفه ((Hierarchical Task Analysis (HTA) و ابزار غربالگری و اولویت‌بندی ارگونومی ((Ergonomics Screening and Prioritizing Tool (ESPT) جمع‌آوری شد. ۳ مشاهده‌گر (ارزیاب) به صورت هم‌زمان ارزیابی ریسک ابتلا به MSDs را برای هر وظیفه‌ی شغلی انجام دادند. پس از یک فاصله‌ی زمانی ۶ ماهه، همان ارزیاب‌ها همان گروه پرستاران را در همان پوسچرهای کار، مجددا ارزیابی کردند. برای ارزیابی پایایی بین و درون مشاهده‌گر ESPT، از ضریب همبستگی درون طبقاتی ((Intra-class Correlation Coefficient (ICC) و روش فلیس چند رتبه‌بندی کاپا (Kappa Multi-rater Fleiss) استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۶ انجام گرفت.

نتایج: نتایج مطالعه نشان داد که توافق بالایی بین هر مشاهده‌گر و همچنین بین ۳ مشاهده‌گر قبل و بعد از ۶ ماه وجود دارد. ICC برای مشاهده‌گرهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۰/۹۵۱، ۰/۹۴۷ و ۰/۹۲۷ بود و همچنین بین هر ۳ مشاهده‌گر برای بار اول و بار دوم به ترتیب ۰/۹۵۵ و ۰/۹۴۱ بود.

نتیجه‌گیری: ESPT برای ارزیابی ریسک ابتلا به MSDs در میان پرستاران از پایایی بالایی برخوردار است و می‌توان از آن برای ارزیابی ریسک ابتلا به MSDs استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: تکرارپذیری نتایج، بیماری‌های اسکلتی- عضلانی، ارزیابی ریسک

[۱] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۲] مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۳] گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۴] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۵] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[*] (نویسنده مسئول)؛ تلفن تماس: (۴۳۵) ۵-۱۰۰۱ ۳۷۲۵۱ ۷۱ ۹۸+، پست الکترونیک: ha.daneshmandi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۷

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

مقدمه

امروزه اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار (Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs)) یک نگرانی جهانی هستند که در بافت‌های نرم بدن مانند ماهیچه‌ها، تاندون‌ها، مفاصل، اعصاب، رباط‌ها، غضروف‌ها، دیسک‌های ستون فقرات و رگ‌های خونی به دلیل واردشدن استرس‌های مکرر یا طولانی‌مدت ایجاد می‌شوند. قرارگرفتن در معرض پوسچرهای نامطلوب یا ایستا، حرکات تکراری، اعمال نیروی زیاد، جابه‌جایی دستی بار، فشارهای تماسی، لرزش، سرمای زیاد و عدم استراحت می‌تواند باعث بروز این اختلالات شود که ممکن است توسط مسائل روانی- اجتماعی، سازمانی و ویژگی‌های فردی/ شخصی تشدید یا تغییر یابند (۱). این اختلالات به‌عنوان عامل اصلی غیبت از کار، تغییر در وظایف یا شغل و مراجعه به پزشک شناخته می‌شوند (۲).

MSDs به عنوان شایع‌ترین مشکل بهداشت حرفه‌ای در بین پرستاران شناسایی شده است و شیوع این اختلالات در بین پرستاران سراسر جهان از ۳۳٪ تا ۸۸٪ متغیر است. مطالعه‌ی حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۹ نشان داد که شیوع علائم اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار و خستگی در بین پرستاران ایرانی بالاست. بیشترین شیوع علائم گزارش‌شده در ۱۲ ماه گذشته مربوط به مچ پا/پا (۸۱/۸٪)، کمر (۸۰/۲٪)، زانو (۶۳/۲٪)، پشت (۶۲/۸٪) و شانه‌ها (۶۲/۴٪) بود (۳).

اعتقاد بر این است تنها در صورتی می‌توان از WMSDs پیشگیری نمود که عوامل موثر در وقوع آن‌ها شناسایی شوند. شناسایی این عوامل به طراحی و تدوین برنامه‌ی مداخله‌ی ارگونومی در محیط کار و بهبود شرایط کار کمک می‌کند (۴).

روش‌های ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی با توجه به ویژگی‌ها و نوع کاربرد آن‌ها، باعث شناسایی وظایف پرخطر و عوامل حیاتی آن‌ها شده و با تعیین اولویت‌های قابل قبول برای مداخله سعی در کاهش یا حذف ریسک‌فاکتورهای این اختلالات دارند. این روش‌ها به سه دسته‌ی کلی شامل شیوه‌های سنجش مستقیم یا دستگاهی (Instrumental or Direct Methods) (مانند الکتروگونیومتری (Electrogoniometry)، الکترومیوگرافی (Electromyography (EMG)) شیب‌سنج‌ها و...)، شیوه‌های مشاهده‌ای (Observational) (مانند روش‌های ارزیابی سریع اندام فوقانی (Rapid Upper Limb Assessment (RULA))، ارزیابی سریع مواجهه (Quick Exposure Check (QEC))، ارزیابی سریع کل بدن (Rapid Entire Body Assessment (REBA)) و ...) و شیوه‌های خود-گزارشی (Self-report) (مانند استفاده از یادداشت‌های روزانه‌ی کارگران، مصاحبه‌ها و پرسشنامه‌ها و...) تقسیم می‌شوند.

ارزیابی مواجهه با عوامل اختلالات اسکلتی- عضلانی در محیط کار، یک حوزه‌ی پیچیده و مشکل‌ساز است. یکی از چالش‌های بزرگ، انتخاب روش مناسب یا ترکیبی از روش‌ها می‌باشد. متخصصان زمانی از روش‌های ارزیابی نتیجه خواهند گرفت که انتخابی آگاهانه در مورد انتخاب تکنیک‌ها، با توجه به اهداف مطالعه داشته باشند (۵).

روش‌های مشاهده‌ای برای شناسایی و ارزیابی مواجهه‌های شغلی به دلیل کم‌هزینه‌بودن و ارائه‌ی نتیجه‌ی قابل درک، رایج‌تر هستند (۶, ۷) اما در عین حال ارزیابی حرکات سرعتی که اغلب در کارهای تکراری رخ می‌دهند، می‌تواند برای ارزیابی از طریق مشاهده چالش‌برانگیز باشد (۸). مطالعات نشان می‌دهد که ارگونومیست‌ها اغلب ریسک‌های محل کار را از طریق مشاهده ارزیابی می‌کنند و به جای استفاده از روش‌شناسی ساختاریافته یا روش‌های روشن، بر تخصص خود تکیه می‌کنند (۹-۱۱)، علاوه بر این، Eliasson و همکاران دریافتند که پایایی این ارزیابی‌ها ضعیف است (۱۲).

روش‌های مشاهده‌ای به دو زیردسته تقسیم می‌شوند (۱۳):

- تکنیک‌های ساده‌تر (Simpler (pen-paper) techniques): این تکنیک‌ها برای ثبت سیستماتیک قرارگرفتن در محیط کار طراحی شده‌اند و به مشاهده‌گرها اجازه می‌دهند تا داده‌ها را در مورد عوامل مختلف با استفاده از برگه‌های ویژه‌ی طراحی‌شده، ارزیابی و ثبت کنند. این تکنیک‌ها بیشتر برای ارزیابی کارهای ثابت یا تکراری مناسب هستند و ممکن است در معرض تنوع بین و درون مشاهده‌گر باشند.

- تکنیک‌های پیشرفته (Advanced/videotape techniques): این تکنیک‌ها برای ارزیابی تغییرات پوسچر برای فعالیت‌های بسیار پویا ایجاد شده‌اند. در این روش می‌توان داده‌ها را توسط نوار ویدیویی ضبط کرد یا با استفاده از نرم‌افزار اختصاصی آنالیز کرد. علی‌رغم قابلیت تجزیه‌وتحلیل دقیق، این سیستم‌ها پرهزینه هستند و نیاز به پشتیبانی فنی گسترده دارند.

یک محدودیت رایج در میان ابزارهای مختلف ارگونومیک،

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

ذهنی‌بودن آنهاست. برای اینکه داده‌های مشاهده‌ای مبنای مناسبی را برای تصمیم‌گیری فراهم کنند، ارزیابی باید برای هدف موردنظر معتبر باشد و نتیجه باید قابل تکرار باشد. اعتبار را می‌توان با بررسی توانایی پیش‌بینی ریسک روش، به وسیله‌ی مطالعه‌ی همبستگی بین مواجهه‌ها و پیامدها ارزیابی کرد. تکرارپذیری، توانایی تکرار اندازه‌گیری‌های یک موضوع موردمطالعه را اندازه‌گیری می‌کند که به طور معمول، به دو جزء تقسیم می‌شود: پایایی بین مشاهده‌گر و درون مشاهده‌گر. پایایی بین مشاهده‌گر به توانایی دو یا چند مشاهده‌گر برای ایجاد نتایج یکسان در هنگام استفاده از ابزار اشاره دارد. پایایی درون مشاهده‌گر توانایی یک مشاهده‌گر واحد برای تکرار اندازه‌گیری‌های گذشته با استفاده از ابزار مشابه برای همان کار است. در یک مقاله‌ی مروری توسط Takala و همکاران، ۳۰ روش مشاهده‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت که نشان داد روش‌های متعددی فاقد تحقیقات کافی در مورد اعتبار و پایایی هستند (۷).

با توجه به پیچیدگی و ناهماهنگی‌های احتمالی در انجام ارزیابی‌های ریسک، به‌ویژه زمانی که این ارزیابی‌ها مبتنی بر مشاهده هستند، بررسی چگونگی همسوشدن قضاوت‌های ارگونومیست‌های مختلف در ارزیابی، حیاتی می‌شود (۱۲).

همچنین یکی دیگر از محدودیت‌ها این است که این روش‌ها اغلب فقط بر روی یک ناحیه از بدن مانند اندام فوقانی تمرکز می‌کنند (۱۴) یا فقط برای انواع خاصی از وظایف مانند حمل بار (مانند معادله‌ی اصلاح‌شده‌ی حمل بار نایوش (NIOSH Lifting Equation)) کاربرد دارند (۱۵). با این وجود، بسیاری از مشاغل شامل وظایف مختلفی هستند که به طور بالقوه می‌توانند به قسمت‌های مختلف بدن آسیب برسانند. به طور کلی، روش‌های موجود، ارزیابی کاملی از عوامل موثر در بروز MSDs ارائه نمی‌دهند (۱۶). در نتیجه به یک ابزار جامع‌تر و آسان برای انجام یک ارزیابی کامل ریسک نیاز است. اخیرا یک تکنیک مشاهده‌ای قلم- کاغذی جدید و اختصاصی برای شناسایی سطح عوامل استرس‌زای ارگونومی، ارزیابی ریسک، غربالگری و اولویت‌بندی مشاغل یا وظایف توسط مرکز ارگونومی کارولینای شمالی تنظیم شده است (۱۷). این روش بر اساس تلاش درک‌شده در کار فیزیکی (Perception of Exertion in physical work) (۱۸)، مقیاس روانی-جسمانی برای کاربرد در کار فیریکی و تلاش درک‌شده (Psychophysical Scaling with Applications in physical work and perception of Exertion) (۱۹)، مقیاس تلاش درک‌شده‌ی بورگ و مقیاس درد (Borg's Perceived Exertion and Pain Scales) (۲۰)، مقیاس چشمی شبیه‌سازی (Visual Analog Scale) (۲۱)، روش ارزیابی RULA (۲۲)، شاخص استرین (The Strain Index) (۲۳)، مشکلات موجود در تعیین استراحت مورد نیاز (Problems in determining rest allowances) (۲۴, ۲۵)، تکنیک ارزشیابی عملکردی شغل (Functional job evaluation technique) (۲۶) و ارزشیابی شغلی در تعیین تناسب کارگر (Job evaluation in worker fitness determination) (۲۷) تنظیم شده است. به نظر می‌رسد که این ابزار رویکردی جامع و بینش قابل توجهی را در مورد علل اختلالات اسکلتی- عضلانی ارائه می‌دهد. هدف این مطالعه بررسی پایایی بین و درون مشاهده‌گر ابزار غربالگری و اولویت‌بندی ارگونومی (Ergonomics Screening and Prioritizing Tool (ESPT)) در پرستاران می‌باشد.

روش بررسی

این مطالعه‌ی مقطعی از شهریور تا اسفند ماه ۱۴۰۲ انجام شد. با توجه به تعداد کل پرستاران شاغل در بیمارستان نمازی شیراز ، حجم نمونه با استفاده از معادله‌ی کوکران (Cochran's equation) محاسبه شد.

$$n=\frac{Nz^2pq}{Nd^2+z^2pq}=\frac{۱۵۰۰\times۱/۹۶^۲\times۰/۵\times۰/۵}{(۱۵۰۰\times۰/۱^۲)+(۱/۹۶^۲\times۰/۵\times۰/۵)}\cong ۹۰$$

n = حجم نمونه، N = حجم جامعه (۱۵۰۰)، d = مقدار خطا (۰/۱)، z= ۱/۹۶، p=q = ۰/۵ (p شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی است و q = 1-p.)

با در نظر گرفتن نرخ ریزش ۱۰ درصد، ۱۰۰ پرستار شاغل در بیمارستان نمازی شیراز به صورت تصادفی ساده با استفاده از جدول اعداد تصادفی انتخاب شدند. این پرستاران به دلیل مواجهه با پوسچرهای کاری مختلف که به طور بالقوه می‌تواند منجر به اختلالات اسکلتی- عضلانی شود، به عنوان شرکت‌کننده در این مطالعه انتخاب شدند که در بخش‌های عمومی، جراحی کودکان، جراحی پلاستیک و ترمیمی، اورژانس جراحی، تشنج، هماتولوژی، مراقبت‌های ویژه و نفرولوژی مشغول به کار بودند. معیار ورود شامل تمایل به شرکت در مطالعه و معیارهای خروج شامل عدم تمایل شرکت‌کنندگان به ادامه‌ی همکاری یا خروج از شغل پرستاری حین انجام مطالعه بود. به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، قبل از شروع مطالعه توضیحات کامل در خصوص رویه‌ی کار ارائه گردید و کلیه‌ی افراد فرم رضایت

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

آگاهانه را مطالعه و آن را امضا کردند.

با توجه به مطالعه‌ی Lins و همکاران تعداد مشاهده‌گرها (ارزیاب‌ها) ۳ نفر در نظر گرفته شد (۲۸). سه مشاهده‌گر با تخصص‌های ارگونومی (۲ نفر) و مهندسی بهداشت حرفه‌ای (۱ نفر) با حداقل دو سال تجربه در زمینه‌ی ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی انتخاب شدند.

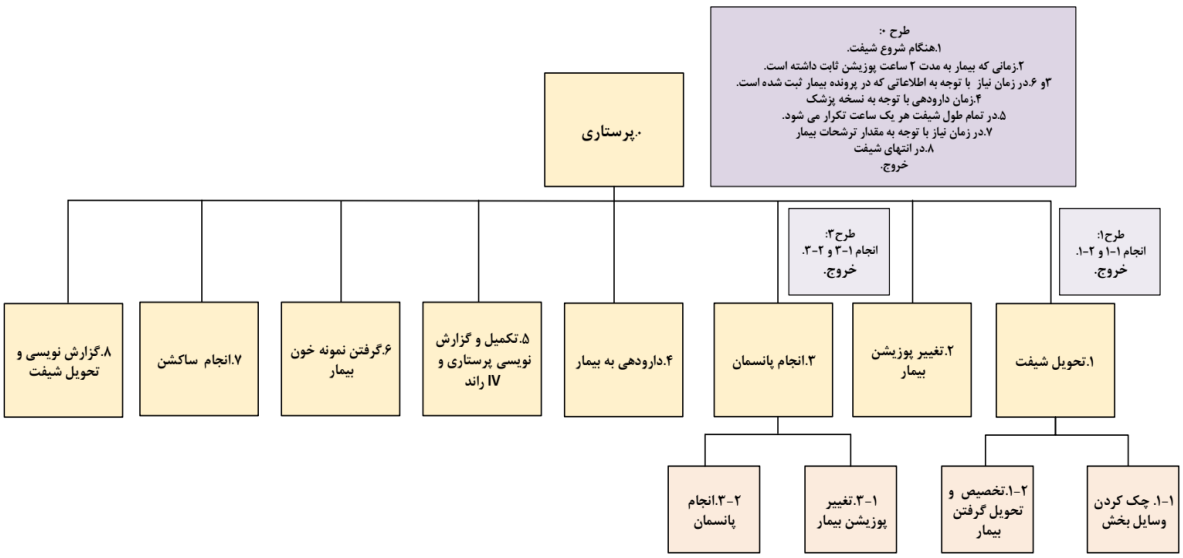
این طرح توسط کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز به شماره‌ی IR.SUMS.SCHEANUT.REC.1402.064 تصویب شده است.

در این مطالعه داده‌های مربوط به پرستاران با استفاده از "پرسشنامه‌ی ویژگی‌های دموگرافیک/ شغلی"، "واکاوی وظیفه به روش سلسله مراتبی" و "ابزار غربالگری و اولویت‌بندی ارگونومی" جمع‌آوری شد.

۱- پرسشنامه‌ی ویژگی‌های دموگرافیک/ شغلی: این پرسشنامه موارد زیر را شامل می‌شد: جنسیت (مرد/زن)، سن (سال)، قد (سانتی متر)، وزن (کیلوگرم)، سابقه‌کار (سال)، ساعات کار در روز، وضعیت تأهل (مجرد/متاهل)، نوع اشتغال (رسمی و پیمانی = استخدام دائم/ قراردادی و طرحی = استخدام موقت بر اساس قرارداد) و اشتغال در نظام نوبت‌کاری (بلی/خیر).

۲- واکاوی سلسله مراتبی وظیفه (Hierarchical Task Analysis (HTA))

روش تجزیه‌وتحلیل شغلی سلسله مراتبی توسط Annett و Duncan در سال ۱۹۶۷ ایجاد شد. این روش شامل بررسی و تجزیه‌وتحلیل مراحل و فعالیت‌های انجام‌شده برای رسیدن به هدف اصلی هر کار می‌باشد. تجزیه‌وتحلیل شامل تعریف وظیفه، جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه، مشاهده و قدم‌زدن در محیط کار، تعیین هدف کلی و اهداف فرعی کار و تجزیه‌وتحلیل اهداف فرعی به اهداف فرعی عملیاتی است (۲۹). در این مطالعه برای تعیین بدترین پوسچر کاری در پرستاران، واکاوی وظایف انجام شد. شکل ۱ یک نمونه از واکاوی‌های انجام‌شده در بخش مراقبت-های ویژه (Intensive Care Unit (ICU)) را نشان می‌دهد.



شکل۱: نمونه‌ی واکاوی وظیفه به روش سلسله مراتبی در بخش مراقبت‌های ویژه.

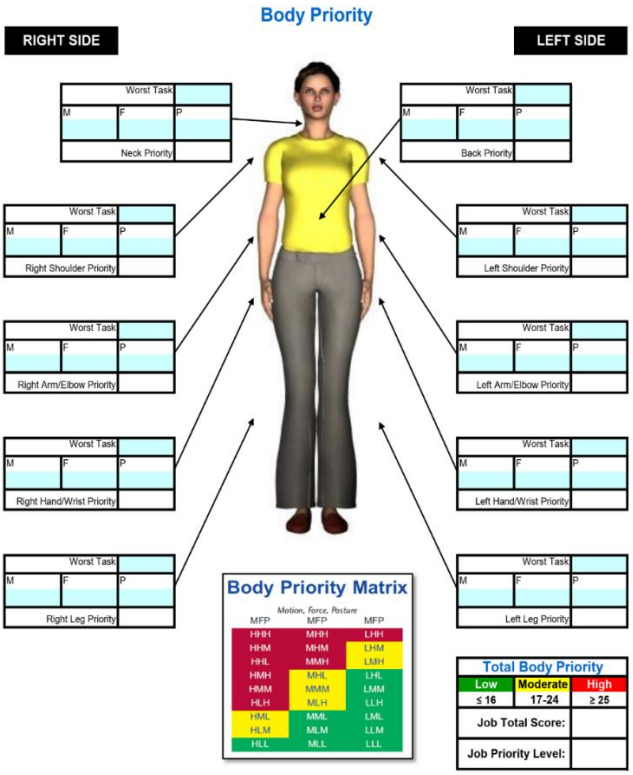
۳- ابزار غربالگری و اولویت‌بندی ارگونومی (ESPT)

این ابزار توسط مرکز ارگونومی کارولینای شمالی توسعه یافته است که در این روش ۱۰ ناحیه از بدن (گردن، پشت، شانه‌ی راست و چپ، آرنج راست و چپ، دست/مچ دست راست و چپ، پاهای راست و چپ) که در معرض آسیب‌های اسکلتی- عضلانی هستند، ارزیابی می‌شوند. شکل ۲ نواحی ۱۰گانه‌ی مورد ارزیابی در این روش را نشان می‌دهد. برای محاسبه‌ی امتیاز از متغیرهای "حرکت"، "نیرو" و "پوسچر" استفاده می‌شود. بدین ترتیب که متغیرهای فوق برای هر یک از نواحی ۱۰گانه‌ی بدن، رتبه‌بندی می‌شود و سپس توسط ماتریسی با هم ادغام و یک امتیاز به دست می‌دهند. نهایتا این امتیازات با هم جمع و یک نمره‌ی نهایی سطح ریسک به دست می‌آید.

حداقل و حداکثر امتیازی که کل بدن فرد می‌تواند داشته

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]
[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]
CC BY- NC 4.0

باشد به ترتیب ۱۰ و ۴۰ می‌باشد. در صورتی که امتیاز کل بدن کمتر یا مساوی ۱۶ باشد، وظیفه جز وظایف کم‌ریسک، در صورتی که امتیاز کل بدن بین ۱۶ تا ۲۴ باشد جز وظایف با ریسک متوسط و اگر مساوی یا بیشتر از ۲۵ باشد جز وظایف پرریسک قرار می‌گیرد. وظایفی که نمره‌ی متوسط یا بالا دریافت می‌کنند باید با دقت بیشتری بررسی شوند تا مشخص شود که آیا واقعاً نیاز به تغییر دارند یا خیر. همچنین انجام این بررسی‌های عمیق‌تر به تعیین اهداف برای بهبود ارگونومیک کمک می‌کند و به افراد اجازه می‌دهد تا بررسی کنند که آیا تغییرات اجرا شده مؤثر بوده‌اند یا خیر (۱۷).



شکل۲: نواحی ۱۰گانه‌ی مورد ارزیابی در روش ESPT.

در زیر، شیوه‌ی ارزیابی و نمره‌دهی متغیرهای "حرکت"، "نیرو" و "پوسچر" در روش ESPT تشریح شده است.

الف) ارزیابی حرکت:

با توجه به کل مجموعه‌ی وظایف، ارزیابی حرکات برای هر عضو بدن، بر اساس جدول ۱ انجام می‌شود.

ب) ارزیابی نیرو:

با توجه به بدترین وظیفه، ارزیابی نیرو، بر اساس جدول ۲ انجام می‌شود.

ج) ارزیابی پوسچر:

با توجه به بدترین وظیفه، ارزیابی پوسچر، بر اساس شکل ۳ انجام می‌شود.

همان‌گونه که قبلا ذکر شد، متغیرهای "حرکت"، "نیرو" و "پوسچر" با استفاده از ماتریس مربوطه (شکل ۴) با هم ادغام و یک امتیاز ارزیابی به دست می‌آید.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

جدول ۱: ارزیابی حرکات هر ناحیه از بدن در روش ESPT

حرکات	کم	متوسط	بالا
پویا	بیشتر اوقات بی‌کار است، بدون حرکات منظم، مکث‌های مداوم، آشکار، طولانی، یا حرکات بسیار آهسته	حرکت آرام‌آرام، مکث‌های کوتاه مکرر، حرکت ثابت، مکث‌های نادر	حرکت ثابت سریع، بدون داشتن وقفه یا مکث منظم، مشکل در نگه‌داشتن
تکراری	۱ بار در دقیقه>	۵-۱ بار در دقیقه	۵< بار در دقیقه
استاتیک	نگه‌داشتن وضعیت کمتر از ۶ ثانیه	نگه‌داشتن وضعیت بین ۶ تا ۲۰ ثانیه	نگه‌داشتن وضعیت بیشتر از ۲۰ ثانیه

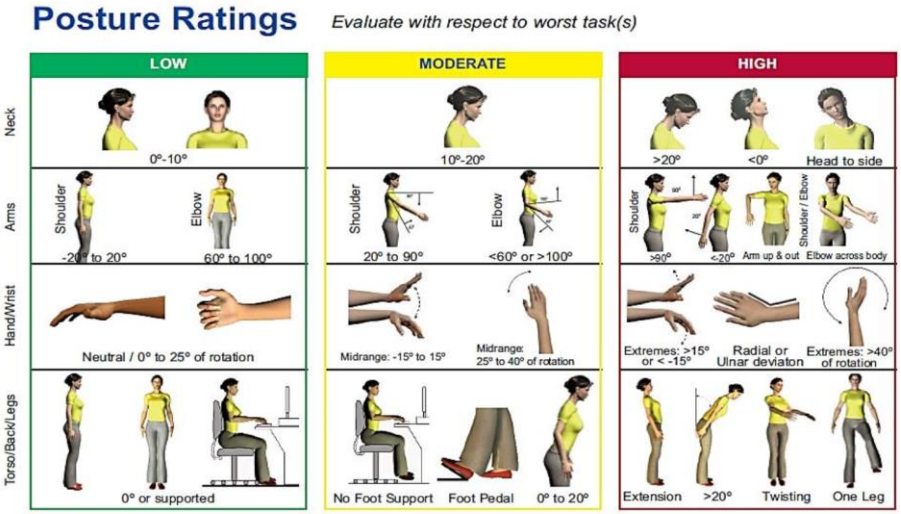
جدول۲: ارزیابی نیرو در هر ناحیه از بدن به روش ESPT

	کم				متوسط			بالا			
مقیاس بورگ CR-10	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰+
تعاریف	بدون نیرو یا حداقل نیرو، تلاش قابل توجه، MVC < ٪۳۰				نیروی متوسط تا قوی، تلاش آشکار، اما حالت چهره بدون تغییر، ٪۶۰ ≥ MVC ≥ ٪۳۰			نیروی بسیار قوی، تلاش قابل توجه یا تغییر حالت چهره، استفاده از شانه یا تنه برای نیرو، ٪۶۰ < MVC			
گردن	گردن در حالت طبیعی، سر تا حدی به طرف، کمی عقب یا جلو چرخانده شده، خم‌شدن پشت به جلو ۲۰-۰ درجه				سر چرخانده شده به طرف، سر کاملا به عقب، رو به جلو حدود ۲۰ درجه، خم-شدن پشت به جلو ۴۵-۲۰ درجه			همان حالت متوسط، اما با فشار یا وزن، سر به جلو کشیده شده است، خم‌شدن پشت به جلو بیشتر از ۴۵ درجه			
پشت	ایستاده، نشستن با تکیه‌گاه کمر، خم-شدن به طرف یا کمی خم‌شدن، قوس-دادن به عقب				خم‌شدن به جلو، بدون بار(نشسته یا ایستاده)، بلندکردن بارهای نسبتا سنگین در نزدیکی بدن، کار بالای سر			بلندکردن یا اعمال نیرو در حین چرخش، نیروی زیاد یا بار زیاد هنگام خم‌شدن، بلندکردن سنگین، پایین‌آوردن، حمل-کردن، هل‌دادن/کشیدن			
شانه‌ها	بازوهای خنثی، بازوها کمی دورتر از کناره‌ها، بازوها با کمی تکیه‌گاه دراز شده‌اند				بازوها دور از بدن، بدون تکیه‌گاه، کار بالای سر یا پشت			اعمال نیرو یا نگه‌داشتن وزنه با بازوها دور از بدن یا بالای سر			
بازوها/آرنج‌ها	حالت طبیعی، بازوها دور از بدن، بدون بار، بلندکردن نیروهای سبک در نزدیکی بدن، بدون پیچش				چرخش بازو در حین اعمال نیرو، حرکت بازو یا فاصله‌گرفتن از بدن			نیروهای زیاد با چرخش، بلندکردن با بازوهای کشیده، اعمال زور			
دست‌ها/مچ دست‌ها	حالت طبیعی، نیروهای سبک یا وزنه‌هایی که در نزدیکی بدن حمل می‌شود، مچ-دست صاف، قدرت چنگش راحت				چنگش با طول پهن یا باریک، زوایای متوسط مچ دست، استفاده از دستکش با نیروهای متوسط، استفاده از ابزار دستی، چنگش ثابت، چنگش با نیروی سبک			چنگش یا زوایای شدید مچ دست با نیروی متوسط، نگه‌داشتن سطوح لغزنده، کار دقیق، ابزار سنگین، گشتاور بالا			
پاها/زانوها	ایستادن و راه‌رفتن بدون خم‌شدن، وزن بر روی هر دو پا، نشستن با داشتن تکیه-گاه پاها، نشستن یا ایستادن با ابزار				خم‌شدن به جلو، تکیه‌دادن به میز، وزن در یک طرف، چرخش در حین اعمال نیرو، پدال پا، زانوزدن، چمباتمه‌زدن، ایستاده‌ثابت			اعمال نیروی زیاد هنگام کشیدن یا بلندکردن، خم‌شدن یا چمباتمه‌زدن در حین اعمال نیرو، راه‌رفتن با بار سنگین، ایستادن روی یک پا			

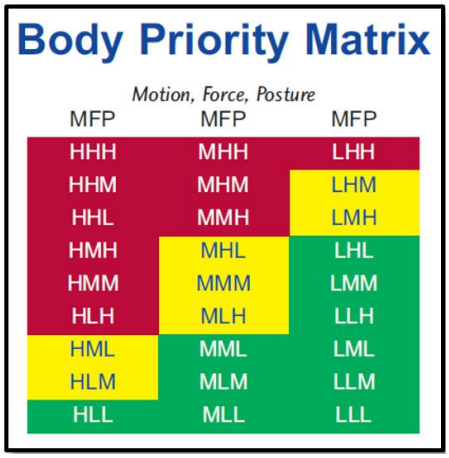
[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0



شکل۳: ارزیابی پوسچر هر ناحیه از بدن در روش ESPT.



شکل۴: ماتریس ادغام متغیرهای حرکت، نیرو و پوسچر.

برای محاسبه‌ی عدد ریسک، تعداد نواحی بدن که در هر یک از سطوح ریسک قرار گرفته است در ضریب آن سطح ضرب می‌شود که ضریب ریسک کم "۱"، ریسک متوسط "۲" و ریسک بالا "۴" می‌باشد سپس حاصل آن‌ها با یکدیگر جمع می‌شود و امتیاز نهایی به دست می‌آید (جدول۳).

سپس بر اساس امتیاز به‌دست‌آمده، فرد در یکی از سطوح ریسک زیر (جدول ۴) قرار می‌گیرد.

جدول۳ : محاسبه عدد ریسک در روش ESPT

	ریسک پایین	ریسک متوسط	ریسک بالا
تعداد ناحیه‌های بدن در هر سطح ریسک	۰	۰	۰
	×۱	×۲	×۴
	۰	۰	۰
	نمره کل شغل:		
	سطح ریسک:		

جدول ۴: اولویت‌بندی سطح ریسک در روش ESPT

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

اولویت‌بندی سطح ریسک کل بدن		
بالا	متوسط	پایین
≤ ۲۵	۲۴-۱۷	≤ ۱۶
امتیاز کل شغل		
سطح ریسک:		

روش انجام کار

پس از اخذ مجوز از کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز، هماهنگی‌های لازم با بیمارستان صورت گرفت و مکاتبات لازم انجام شد. ۱۰۰ پرستار به صورت تصادفی از بخش‌های مختلف بیمارستان انتخاب و دعوت به شرکت در مطالعه شدند. شرکت‌کنندگان قبل از شروع پژوهش از شرایط و نحوه‌ی انجام طرح تحقیقاتی آگاهی پیدا کردند و درصورت تمایل به شرکت در مطالعه، فرم رضایت آگاهانه را مطالعه و آن را امضا کردند. برای هر پرستار با توجه به وظایف و بخش کاری فرد، واکاوی وظیفه به روش سلسله مراتبی انجام شد. ۳ مشاهده‌گر (ارزیاب) برای انجام ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی انتخاب شدند و طی یک جلسه‌ی آموزشی ۲ ساعته، روش ارزیابی ESPT به آن‌ها آموزش داده شد.

برای ارزیابی پایایی بین و درون مشاهده‌گر ابزار ESPT، مشاهده‌گرها در ابتدا و انتهای مطالعه، ارزیابی را انجام دادند. برای این منظور، در فاز اول (ابتدای مطالعه) مشاهده‌گرها به صورت هم‌زمان برای هر وظیفه حرکت، نیرو و پوسچر فرد را برای هر یک از ۱۰ قسمت اصلی بدن ارزیابی کردند و نمرات به‌دست‌آمده از هر قسمت با هم ادغام و سپس نمره و سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی تعیین شد. در فاز دوم مطالعه، پس از یک فاصله‌ی زمانی ۶ ماهه، همان ارزیاب‌ها، همان گروه پرستاران را در همان پوسچرهای کار، مجددا ارزیابی کردند و سپس نمره و سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی تعیین شد. نتایج ارزیابی بار اول و بار دوم بین سه ارزیاب (پایایی بین مشاهده‌گر) و در هر فرد (پایایی درون مشاهده‌گر) مقایسه شد.

روش‌های آماری

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۶ انجام گرفت. برای ارزیابی پایایی بین و درون مشاهده‌گر ابزار ESPT، از ضریب همبستگی درون طبقاتی (Intra-class Correlation Coefficient (ICC)) و روش فلیس چند رتبه‌بندی کاپا (Kappa Multi-rater Fleiss) استفاده شد. از ICC برای ارزیابی پایایی بر اساس نمرات ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی و از روش کاپا برای ارزیابی پایایی بر اساس سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی (کم، متوسط و زیاد) استفاده شد. در این مطالعه سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

لازم به ذکر است ضریب کاپا کوهن به شرح زیر تفسیر شد (۳۰):

- خیلی‌ضعیف: ۰/۲۰>
- منصفانه: ۰/۴۰ – ۰/۲۱
- متوسط: ۰/۶۰ – ۰/۴۱
- خوب: ۰/۸۰ – ۰/۶۱
- خیلی‌خوب: ۱/۰۰ – ۰/۸۱

نتایج

- ویژگی‌های دموگرافیک/ شغلی پرستاران

جدول ۵ برخی ویژگی‌های دموگرافیک/ شغلی پرستاران مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود بیشتر پرستاران (۶۹٪) را زنان تشکیل می‌دهند. میانگین و انحراف استاندارد سن، سابقه‌کار و میانگین ساعت کار در روز به ترتیب ۵/۲۲±۳۰/۱۹ سال، ۵/۰۰±۶/۱۰ سال و ۱/۹۰±۹/۱۸ ساعت می‌باشد.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

جدول ۵: برخی از ویژگی‌های دموگرافیک/شغلی پرستاران مورد مطالعه (تعداد=۱۰۰)

متغیرهای کمی	انحراف استاندارد±میانگین	حدپایین–حدبالا
سن (سال)	۳۰/۱۹±۵/۲۲	۲۲-۴۷
قد (سانتی‌متر)	۱۶۷/۲۲±۸/۸۶	۱۵۲-۱۹۳
وزن (کیلوگرم)	۶۵/۹۰±۱۲/۷۸	۴۵-۱۱۵
سابقه‌کار (سال)	۶/۱۰±۵/۰۰	۱-۲۹
میانگین ساعت کار در روز	۹/۱۸±۱/۹۰	۶-۱۴
متغیرهای کیفی	**تعداد (درصد)**	
جنسیت		
مرد	۳۱ (۳۱)	
زن	۶۹ (۶۹)	
وضعیت تاهل		
مجرد	۶۷ (۶۷)	
متاهل	۳۳ (۳۳)	
بخش کار		
عمومی	۲۹ (۲۹)	
جراحی کودکان	۶ (۶)	
جراحی پلاستیک و ترمیمی	۵ (۵)	
اورژانس جراحی	۶ (۶)	
تشنج	۴ (۴)	
هماتولوژی	۱۵ (۱۵)	
مراقبت‌های ویژه	۳۱ (۳۱)	
نفرولوژی	۴ (۴)	
اشتغال در نظام نوبت‌کاری		
بلی	۹۲ (۹۲)	
خیر	۸ (۸)	
وضعیت استخدام		
استخدام دائم	۵۵ (۵۵)	
استخدام موقت	۴۵ (۴۵)	

- میانگین نمرات ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی و ضریب هم‌بستگی درون طبقاتی (ICC)

در جدول ۶ میانگین و انحراف استاندارد نمرات ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی ارزیابی‌شده توسط سه مشاهده-گر آورده شده است. همچنین ضریب هم‌بستگی درون طبقاتی برای هر مشاهده‌گر و همچنین بین سه مشاهده‌گر (بار اول و بار دوم) بر اساس نمرات ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی، گزارش شده است. مقادیر ICC بالای ۰/۹۰ برای هر سه مشاهده‌گر نشان می‌دهد که هر کدام با وجود فاصله‌ی زمانی، سطح بالایی از توافق را با ارزیابی‌های قبلی خود حفظ کرده‌اند. در ابتدا، همبستگی بین سه مشاهده‌گر ۰/۹۵۵ بود. پس از ۶ ماه ارزیابی‌ها تکرار شد و همبستگی با ۰/۹۴۱ بالا باقی ماند.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

جدول ۶: میانگین نمرات ریسک ارزیابی‌شده توسط سه مشاهده‌گر برای بار اول و دوم و ضریب هم‌بستگی درون طبقاتی (ICC) درون و بین مشاهده‌گر

مشاهده‌گر	انحراف استاندارد±میانگین (بار اول)	انحراف استاندارد±میانگین (بار دوم)	ضریب هم بستگی درون طبقاتی (ICC)	بازه اطمینان ٪۹۵	P-value
			پایایی درون مشاهده‌گر		
مشاهده‌گر ۱	۲۱/±۸۰ ۵/۰۵۳	۲۰/±۲۵ ۴/۹۲۲	۰/۹۵۱	۰/۹۲۷-۰/۹۶۷	<۰/۰۰۱
مشاهده‌گر ۲	۲۱/±۸۹ ۵/۵۵۲	۲۰/±۲۸ ۵/۸۰۷	۰/۹۴۷	۰/۹۲۲-۰/۹۶۵	<۰/۰۰۱
مشاهده‌گر ۳	۲۱/±۰۷ ۵/۴۲۴	۲۰/±۳۲ ۵/۳۰۱	۰/۹۲۷	۰/۸۹۱-۰/۹۵۱	<۰/۰۰۱
			پایایی بین مشاهده‌گر		
بین ۳ مشاهده‌گر (بار اول)			۰/۹۵۵	۰/۹۳۷-۰/۹۶۸	<۰/۰۰۱
بین ۳ مشاهده‌گر (بار دوم)			۰/۹۴۱	۰/۹۱۷-۰/۹۵۸	<۰/۰۰۱

- فلیس چند رتبه‌بندی کاپا

در جدول ۷ توافق کلی برای هر مشاهده‌گر و همچنین بین سه مشاهده‌گر (بار اول و بار دوم) بر اساس سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی (کم، متوسط و زیاد)، گزارش شده است. ضرایب کاپا برای هر مشاهده‌گر به صورت فردی از ۰/۵۳۸ تا ۰/۷۴۱ متفاوت بود که توافق کلی برای مشاهده‌گرهای ۱ و ۲ در سطح خوب و برای مشاهده‌گر ۳ در سطح متوسط است. همچنین در ابتدا، ضریب کاپا در بین مشاهده‌گرها برابر با ۰/۵۶۹ بود که نشان‌دهنده‌ی سطح توافق متوسط است. پس از ۶ ماه، این میزان به ۰/۶۲۵ افزایش یافت که نشان‌دهنده‌ی سطح توافق خوب می‌باشد.

جدول ۷: توافق کلی هر مشاهده‌گر و بین هر سه مشاهده‌گر

	ضریب کاپا	انحراف استاندارد	بازه اطمینان ٪۹۵	P-value
		پایایی درون مشاهده‌گر		
مشاهده‌گر ۱	۰/۶۱۰	۰/۰۷۴	۰/۴۶۵ - ۰/۷۵۵	<۰/۰۰۱
مشاهده‌گر ۲	۰/۷۴۱	۰/۰۷۳	۰/۵۹۸ - ۰/۸۸۴	<۰/۰۰۱
مشاهده‌گر ۳	۰/۵۳۸	۰/۰۷۳	۰/۳۹۴ - ۰/۶۸۲	<۰/۰۰۱
		پایایی بین مشاهده‌گر		
بین ۳ مشاهده‌گر (بار اول)	۰/۵۶۹	۰/۰۴۳	۰/۴۸۵ - ۰/۶۵۴	<۰/۰۰۱
بین ۳ مشاهده‌گر (بار دوم)	۰/۶۲۵	۰/۰۴۳	۰/۵۴۲ - ۰/۷۰۹	<۰/۰۰۱

- توافق در مورد سطوح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی

در جدول ۸ توافق در مورد سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی (کم، متوسط و زیاد) برای هر مشاهده‌گر و همچنین بین سه مشاهده‌گر (بار اول و بار دوم) گزارش شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود سطح توافق برای مشاهده‌گر ۱ و ۳ از سطح متوسط تا خوب، برای مشاهده‌گر ۲ از سطح متوسط تا خیلی خوب و بین هر سه مشاهده‌گر از سطح متوسط تا خوب متغیر است.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

جدول ۸: توافق در مورد سطوح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی برای هر مشاهده‌گر و بین هر سه مشاهده‌گر (بار اول و بار دوم)

	سطح ریسک	ضریب کاپا	انحراف استاندارد	بازه اطمینان ٪۹۵	P-value
پایایی درون مشاهده‌گر					
مشاهده‌گر ۱	کم	۰/۵۲۲	۰/۱۰۰	۰/۳۲۶ – ۰/۷۱۸	<۰/۰۰۱
	متوسط	۰/۵۵۲		۰/۳۵۶ – ۰/۷۴۸	
	زیاد	۰/۷۹۷		۰/۶۰۱ – ۰/۹۹۳	
مشاهده‌گر ۲	کم	۰/۶۹۹	۰/۱۰۰	۰/۵۰۳ – ۰/۸۹۵	<۰/۰۰۱
	متوسط	۰/۶۹۳		۰/۴۹۷ – ۰/۸۸۹	
	زیاد	۰/۸۵۲		۰/۶۵۶ – ۱/۰۴۸	
مشاهده‌گر ۳	کم	۰/۴۸۶	۰/۱۰۰	۰/۲۹۰ – ۰/۶۸۲	<۰/۰۰۱
	متوسط	۰/۴۵۱		۰/۲۵۵ – ۰/۶۴۷	
	زیاد	۰/۷۴۰		۰/۵۴۴ – ۰/۹۳۶	
پایایی بین مشاهده‌گر					
بین ۳ مشاهده‌گر (بار اول)	کم	۰/۴۸۸	۰/۰۵۸	۰/۳۷۵ – ۰/۶۰۱	<۰/۰۰۱
	متوسط	۰/۵۰۵		۰/۳۹۲ – ۰/۶۱۸	
	زیاد	۰/۷۲۵		۰/۶۱۲ – ۰/۸۳۸	
بین ۳ مشاهده‌گر (بار دوم)	کم	۰/۶۱۱	۰/۰۵۸	۰/۴۹۸ – ۰/۷۲۴	<۰/۰۰۱
	متوسط	۰/۵۵۴		۰/۴۴۱ – ۰/۶۶۷	
	زیاد	۰/۷۶۷		۰/۶۵۴ – ۰/۸۸۱	

بحث

هدف این مطالعه بررسی پایایی بین و درون مشاهده‌گر ابزاری جدید با عنوان غربالگری و اولویت‌بندی ارگونومی در پرستاران بود. این مطالعه در بیمارستان نمازی شیراز انجام شد.

- میانگین نمرات ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی و ضریب هم‌بستگی درون طبقاتی (ICC)

با تکرار ارزیابی‌ها پس از ۶ ماه، میانگین نمرات حداقل تغییرات را نشان داد، که نشان‌دهندی رویکردی ثابت در ارزیابی ریسک در طول زمان است. این سازگاری برای پایایی و اعتبار ابزار بسیار مهم است. پایایی درون مشاهده‌گر که با استفاده از همبستگی درون طبقاتی اندازه‌گیری شد، نشان‌دهنده‌ی ثبات قوی در ارزیابی‌های انجام‌شده توسط هر مشاهده‌گر در یک دوره‌ی زمانی ۶ ماهه است. پایایی بین مشاهده‌گرها که توافق بین ارزیابی‌های سه مشاهده‌گر را اندازه‌گیری می‌کند، درجه‌ی بالایی از سازگاری را نشان داد.

- فلیس چند رتبه‌بندی کاپا

ضرایب کاپا نشان می‌دهد در حالی که توافق عمومی خوبی وجود دارد، تفاوت‌هایی در نحوه اعمال معیارها توسط هر مشاهده‌گر وجود دارد. پایایی بین مشاهده‌گر درجات مختلفی از سازگاری را نشان داد. در ابتدا، مقدار سطح توافق متوسط بود. پس از ۶ ماه، این سطح افزایش یافت که نشان‌دهنده‌ی بهبود اجماع در بین مشاهده‌گران است.

- توافق در مورد سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی

توافقات مشاهده‌گرها به صورت فردی از متوسط تا خیلی-خوب متغیر بود. این موضوع نشان می‌دهد که در حالی که مشاهده‌گرها بر روی سطوح ریسک عمومی توافق داشتند، ممکن است در نحوه‌ی طبقه‌بندی موارد خاص اختلاف‌هایی وجود داشته باشد. به طور کلی، توافق بین هر سه مشاهده‌گر از متوسط تا خوب متغیر بود. توافق بر روی سطوح ریسک تفاوت-های ظریف در ارزیابی را بیشتر نشان می‌دهد.

در این تحقیق، ارزیابی ریسک‌ها توسط مشاهده‌گرها صرفاً بر اساس تخصص شخصی آن‌ها بود. یک بررسی جامع توسط Graben و همکارانش نشان داد که مقایسه‌ی پایایی و اعتبار روش‌های مختلف به دلیل تفاوت در نحوه‌ی طراحی مطالعات چالش‌برانگیز است. این اختلافات می‌تواند از عواملی مانند تخصص و صلاحیت کسانی که مشاهده‌ها را انجام می‌دهند، پیچیدگی وظایف مشاهده‌شده، مشاهده‌های حضوری یا از راه

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

دور و تکنیک‌های آماری به‌کاررفته در هر مطالعه ناشی شود (۳۱).

مطالعه‌ای توسط Nyman و همکاران با هدف مقایسه‌ی پایایی و اعتبار ۶ روش ارزیابی ریسک مورد استفاده برای کارهای تکراری انجام شد؛ این مطالعه نشان داد که علی‌رغم تخصص ارگونومیست‌ها، پایایی روش‌های ارزیابی ریسک مشاهده‌ای، به‌ویژه برای ارزیابی پوسچرهای دست و مچ دست، کم می‌باشد. این مطالعه پیشنهاد می‌کند که از ترکیب روش‌های فنی در کنار ارزیابی‌های ریسک مشاهده‌ای برای بهبود دقت، به‌ویژه در ارزیابی نتایج مداخلات ارگونومیک، استفاده شود (۳۲).

تاکنون، پایایی روش‌های متعددی مورد ارزیابی قرار گرفته است که در زیر به چند مورد از آن‌ها اشاره شده است:

- تکنیک ارزیابی سریع مواجهه (Quick Exposure Check (QEC)): این روش پایایی بین مشاهده‌گر متوسط تا عالی (ICC از ۰/۷۱ تا ۰/۹۷) و پایایی درون مشاهده‌گر متنوع (از ۰/۴ تا ۰/۸۹) را نشان داده است (۳۳-۳۵).

- چک‌لیست اقدامات تکراری شغلی (Occupational Repetitive Actions (OCRA) Checklist): این چک‌لیست با فرمت ساده شده‌ی خود، پایایی بین مشاهده‌گر متوسط تا خوب (ICC از ۰/۶۲ تا ۰/۸۰) و پایایی درون مشاهده‌گر خوب (ICC=۰/۸۵) را نشان داده است (۳۶, ۳۷).

- تکنیک ارزیابی کارهای تکراری اندام فوقانی (Assessment of Repetitive Tasks of the upper limbs (ART)) : این تکنیک پایایی بین مشاهده‌گر متوسط تا خوب (ICC برای امتیاز ریسک نهایی از ۰/۷۳ تا ۰/۸۷) و پایایی درون مشاهده‌گر خوب تا عالی (ICC برای امتیاز ریسک نهایی از ۰/۸۴ تا ۰/۹۹ و ۰/۹۰ =ICC برای سطح ریسک کلی) را در مطالعات قبلی نشان داده است (۳۸, ۳۹).

- تکنیک شاخص استرین (Strain Index (SI)): این شاخص پایایی بین مشاهده‌گر ضعیف تا متوسط (ICC ۰/۵۴ = برای سطح ریسک و بین ۰/۴۳ و ۰/۶۴ برای امتیاز ریسک) و پایایی درون مشاهده‌گر متوسط تا خوب (ICC از ۰/۵۶ تا ۰/۸۲ برای سطح ریسک و ۰/۷۶ برای امتیاز ریسک) را نشان داده است (۳۶, ۳۷, ۴۰, ۴۱).

تمامی ابزارهای ارزیابی بالا سطحی از توافق بین مشاهده‌گر-ها را نشان دادند، درجات توافق به طور قابل توجهی متفاوت بود. برخی از روش‌های ارزیابی ریسک مانند OCRA و ART پایایی نسبتا بالایی به ویژه از نظر سازگاری درون مشاهده‌گر نشان دادند. ابزارESPT که در مطالعه‌ی حاضر مورد بررسی قرار گرفت، نیز سطح بالایی از توافق را نشان داد که نشان-دهنده‌ی آموزش و درک مؤثر بین مشاهده‌گرها است. اما در عین حال سایر روش‌ها مانند QEC و SI تنوع قابل‌توجهی را نشان دادند.

Park و همکاران مطالعه‌ای را برای بررسی پایایی بین مشاهده‌گر نسخه‌ی اصلاح‌شده‌ی روش پوسچر، فعالیت، ابزار و حمل دستی (Posture, Activity, Tools, and Handling (PATH)) انجام دادند. این مطالعه شامل چهار مشاهده‌گر بود که ده شغل را در یک بیمارستان ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که برای اکثر موارد، ضرایب کاپا ۰/۴ یا بالاتر بود که نشان-دهنده‌ی توافق خوب بین مشاهده‌گرها است. همچنین توافق برای مشاغل با فعالیت دست کمتر و برای مشاهده‌گرهای باتجربه بالاتر بود. این مطالعه بیان کرد که نسخه‌ی اصلاح شده‌ی PATH برای تجزیه‌وتحلیل مشاغلی که فشار به سیستم اسکلتی- عضلانی اندام فوقانی نگران‌کننده است، قابل استفاده است (۴۲). در مطالعه‌ی دیگری که توسط Johnsson و همکاران انجام شد درصد توافق بین چهار مشاهده‌گر برای انتقال ۴۵ بیمار در بخش‌های بیمارستان با استفاده از ابزار مشاهده‌ی مستقیم پرستار برای ارزیابی تکنیک کار در حین انتقال بیمار (Direct Nurse Observation instrument for assessment of work technique during patient transfers (DINO)) محاسبه شد. سطوح درصد توافق ۵۱ تا ۹۳ و ضرایب کاپا ۰/۱۶ تا ۰/۷۷ برای ۱۶ مورد در سه مرحله‌ی انتقال بود (۴۳). ابزار DINO و مطالعه‌ی ما پیشرفت‌هایی را در توافق در طول زمان نشان دادند که احتمالا به دلیل تمرین مداوم و قرارگرفتن در معرض فرآیند ارزیابی می‌باشد. این مطالعات به اهمیت رویکردهای سیستماتیک و آموزش برای ارزیابی ریسک ارگونومیک در محل کار، به ویژه در زمینه‌هایی مانند پرستاری که در آن ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی قابل توجه است، اشاره می‌کند. همچنین Villarroya و همکاران در مطالعه‌ی خود به بررسی اعتبار و پایایی روش ارزیابی حمل بیمار "Herramienta de evaluación de movilización de pacientes"/"Patient handling assessment tool" (HEMPA) پرداختند که این روش برای ارزیابی ریسک‌های شغلی مربوط به حمل بیمار در محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی طراحی شده است. برای

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

ارزیابی پایایی درون‌مشاهده‌گر روش HEMPA، آلفای کرونباخ با استفاده از داده‌های بخش‌های پزشکی و جراحی محاسبه شد. مقدار آلفای کرونباخ نهایی ۰/۷۳۲ بود. بر اساس مطالعات مختلف، مقدار آلفای کرونباخ بین ۰/۷ تا ۰/۸ نشان‌دهنده‌ی پایایی درون‌مشاهده‌گر "خوب" تا "قابل قبول" می‌باشد که مقدار آلفای روش HEMPA در این محدوده قرار داشت. این روش تفاوت‌های قابل توجهی را در نتایج به دست‌آمده توسط متخصصان هنگام مقایسه‌ی سطوح ریسک بخش اطفال (ریسک کمتر، با میانگین امتیاز ۲۱/۵) و بخش تروماتولوژی (ریسک بالاتر، با میانگین امتیاز ۱۴/۴) نشان داد. این موضوع نشان می‌دهد که روش HEMPA به طور موثر بین بخش‌ها بر اساس سطوح ریسک ذاتی آنها تمایز قائل می‌شود و همبستگی بین سطوح ریسک و امتیازات HEMPA را تأیید می‌کند. در نهایت یافته‌ها نشان داد که روش HEMPA معتبر و قابل اعتماد است (۴۴).

اکثر مطالعات ذکرشده و همچنین مطالعه‌ی ما توافق متوسط تا خوب را بین مشاهده‌گرها نشان می‌دهند که این موضوع می‌تواند بیان‌کننده‌ی این باشد که با آموزش و استانداردسازی مناسب، مشاهده‌گرها می‌توانند به سطح بالایی از ثبات در ارزیابی‌های خود دست یابند.

نقاط قوت و محدودیت‌های مطالعه

در این مطالعه به سنجش پایایی بین و درون مشاهده‌گر پرداخته شده است که برای اطمینان از پایایی و اعتبار ابزار ESPT مهم است. با این حال، این مطالعه محدودیت‌هایی نیز دارد که باید در نظر گرفته شود. این تحقیق در بیمارستان نمازی شیراز انجام شد که ممکن است تعمیم یافته‌ها را به سایر بیمارستان‌ها یا محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی محدود کند. به علاوه، اگرچه این مطالعه تلاش کرد تا سوگیری را از طریق آموزش و استفاده از مشاهده‌گرهای متعدد به حداقل برساند، با این حال خطای انسانی و ذهنیت همچنان منابع بالقوه‌ی سوگیری هستند. همچنین با استفاده از حجم نمونه‌ی بزرگتر می‌توان به یافته‌های متقن‌تری دست یافت.

نتیجه‌گیری

ابزار غربالگری و اولویت‌بندی ارگونومی پایایی درون مشاهده‌گر قوی و توافق بین مشاهده‌گر خوب را در یک دوره‌ی ۶ ماهه نشان داد که بیان‌کننده‌ی این است که این ابزار می‌تواند به طور قابل اعتماد توسط ارزیاب‌های مختلف به کار گرفته شود و اثربخشی خود را در یک دوره‌ی ۶ ماهه حفظ کند. علی‌رغم تغییرات جزئی در امتیازدهی و سطوح توافق، یافته‌های کلی نشان می‌دهد که این ابزار در شناسایی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی در میان پرستاران مؤثر و پایا است. همچنین انتخاب ابزار ارزیابی ریسک، آموزش و تجربه‌ی مشاهده‌گرها نقش مهمی در دستیابی به ارزیابی ریسک قابل اعتماد برای اختلالات اسکلتی- عضلانی ایفا می‌کند.

سپاسگزاری

بدینوسیله نویسندگان از تمامی پرستارانی که در این مطالعه شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع

در این مطالعه هیچگونه تضاد و تعارض منافعی وجود ندارند.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی نیلوفر ره‌گشای مقطع کارشناسی ارشد ارگونومی می‌باشد و توسط دانشگاه علوم پزشکی شیراز حمایت مالی شده است (کد طرح: ۲۸۶۱۸).

ملاحظات اخلاقی

مطالعه‌ی حاضر در کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز به شماره‌ی IR.SUMS.SCHEANUT.REC.1402.064 تصویب شده است.

مشارکت نویسندگان

کلیه نویسندگان در همه مراحل اعم از طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تفسیر نتایج و نگارش مقاله نقش داشته اند.

References

1. Daneshmandi H. Work-related musculoskeletal disorders: risk factors, assessment, and prevention. Advances in Health and Disease New York: Nova Science Publishers. 2020.
2. Soylar P, Ozer A. Evaluation of the prevalence of musculoskeletal disorders in nurses: a systematic review. Med Sci. 2018;7(3):479-85.
3. Hosseini E, Daneshmandi H, Bashiri A, Sharifian R. Work-related musculoskeletal symptoms among Iranian nurses

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

and their relationship with fatigue: a cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord. 2021;22(1):1-9. DOI: 10.1186/s12891-021-04510-3
4. Choobineh A, Rajaeefard A, Neghab M. Perceived demands and musculoskeletal disorders among hospital nurses. Hakim Res J. 2007;10(2):70-5. [Persian]
5. Karhula K, Rönnholm T, Sjögren T, editors. Development of observation instrument for assessing work load on personnel involved in patient transfer tasks. NES 38th Annual Congress, NES Proceedings; 2006; 148-152.
6. Dempsey PG, McGorry RW, Maynard WS. A survey of tools and methods used by certified professional ergonomists. Appl Ergon. 2005;36(4):489-503. DOI: 10.1016/j.apergo.2005.01.007
7. Takala E-P, Pehkonen I, Forsman M, Hansson G-Å, Mathiassen SE, Neumann WP, et al. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. Scand J Work Environ Health. 2010:3-24. DOI: 10.5271/sjweh.2876
8. Ketola R, Toivonen IV R, Viikari-Juntura E. Interobserver repeatability and validity of an observation method to assess physical loads imposed on the upper extremities. Ergonomics. 2001;44(2):119-31. DOI: 10.1080/00140130118669
9. Eliasson K, Lind CM, Nyman T. Factors influencing ergonomists' use of observation-based risk-assessment tools. Work. 2019;64(1):93-106. DOI: 10.3233/WOR-192972
10. Wells RP, Neumann WP, Nagdee T, Theberge N. Solution building versus problem convincing: Ergonomists report on conducting workplace assessments. IIE Trans Occup. 2013;1(1):50-65. DOI: 10.1080/21577323.2012.708699
11. Whysall Z, Haslam RA, Haslam C. Processes, barriers, and outcomes described by ergonomics consultants in preventing work-related musculoskeletal disorders. Appl Ergon. 2004;35(4):343-51. DOI: 10.1016/j.apergo.2004.03.001
12. Eliasson K, Palm P, Nyman T, Forsman M. Inter-and intra-observer reliability of risk assessment of repetitive work without an explicit method. Appl Ergon. 2017;62:1-8. DOI: 10.1016/j.apergo.2017.02.004
13. David GC. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Occup Med (Lond). 2005;55(3):190-9. DOI: 10.1093/occmed/kqi082
14. Garg A, Moore JS, Kapellusch JM. The Revised Strain Index: an improved upper extremity exposure assessment model. Ergonomics. 2017;60(7):912-22. DOI: 10.1080/00140139.2016.1237678
15. Waters TR, Putz-Anderson V, Garg A, Fine LJ. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. Ergonomics. 1993;36(7):749-76. DOI: 10.1080/00140139308967940
16. Roman-Liu D. Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. Appl Ergon. 2014;45(3):420-7. DOI: 10.1016/j.apergo.2013.05.010
17. https://www.ergocenter.ncsu.edu/resources-and-tools-hub/screening-prioritization-tools/. Screening and Prioritization Tools North Carolina State University
18. Borg G, editor Psychophysical studies of effort and exertion: some historical, theoretical and empirical aspects. The Perception of Exertion in Physical Work: Proceedings of an International Symposium held at The Wenner-Gren Center, Stockholm, October 3rd–5th, 1985; 1986: Springer.
19. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. Scand J Work Environ Health. 1990:55-8. DOI: 10.5271/sjweh.1815
20. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales: Human kinetics; 1998.
21. Latko WA, Armstrong TJ, Foulke JA, Herrin GD, Rabourn RA, Ulin SS. Development and evaluation of an observational method for assessing repetition in hand tasks. Am Ind Hyg Assoc J. 1997;58(4):278-85. DOI: 10.1080/15428119791012793
22. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Appl Ergon. 1993;24(2):91-9. DOI: 10.1016/0003-6870(93)90080-s
23. Steven Moore J, Garg A. The strain index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. Am Ind Hyg Assoc J. 1995;56(5):443-58. DOI: 10.1080/15428119591016863
24. Rohmert W. Problems of determination of rest allowances Part 2: Determining rest allowances in different human tasks. Appl Ergon. 1973;4(3):158-62. DOI: 10.1016/0003-6870(73)90166-x
25. Walter R. Problems in determining rest allowances. Appl Ergon. 1973;4(2):91-5. DOI: 10.1016/0003-6870(73)90082-3
26. Rodgers SH. A functional job analysis technique. Occup Med. 1992;7(4):679-711.
27. Rodgers S. Job evaluation in worker fitness determination. Occup Med. 1988;3(2):219-39.
28. Lins C, Fudickar S, Hein A. OWAS inter-rater reliability. Appl Ergon. 2021;93:103357. DOI: 10.1016/j.apergo.2021.103357
29. Annett J, Stanton NA. Research and developments in task analysis. Task analysis: CRC Press; 2000: 7-14.
30. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. Biochem Med (Zagreb). 2012;22(3):276-82.
31. Graben PR, Schall Jr MC, Gallagher S, Sesek R, Acosta-Sojo Y. Reliability analysis of observation-based

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

exposure assessment tools for the upper extremities: A systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(17):10595. DOI: 10.3390/ijerph191710595
32. Nyman T, Rhén I-M, Johansson PJ, Eliasson K, Kjellberg K, Lindberg P, et al. Reliability and Validity of Six Selected Observational Methods for Risk Assessment of Hand Intensive and Repetitive Work. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(8):5505. DOI: 10.3390/ijerph20085505
33. Mokhtarinia HR, Abazarpour S, Gabel CP. Validity and reliability of the Persian version of the Quick Exposure Check (QEC) in Iranian construction workers. Work. 2020;67(2):387-94. DOI: 10.3233/WOR-203288
34. Cheng AS, So PC. Development of the Chinese version of the Quick Exposure Check (CQEC). Work. 2014;48(4):503-10. DOI: 10.3233/WOR-131804
35. Comper ML, Costa LO, Padula RS. Clinimetric properties of the Brazilian-Portuguese version of the Quick Exposure Check (QEC). Brazilian Journal of Physical Therapy. 2012;16:487-94. DOI: 10.1590/s1413-35552012005000049.
36. Motamedzade M, Mohammadian M, Faradmal J. Investigating Intra-Rater and Inter-Rater Reliability of Three Upper-Limb Risk Assessment Methods. Iranian Journal of Health, Safety and Environment. 2019;6(2):1267-71.
37. Paulsen R, Gallu T, Gilkey D, Reiser II R, Murgia L, Rosecrance J. The inter-rater reliability of Strain Index and OCRA Checklist task assessments in cheese processing. Appl Ergon. 2015;51:199-204. DOI: 10.1016/j.apergo.2015.04.019
38. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. J Chiropr Med. 2016;15(2):155-63. DOI: 10.1016/j.jcm.2016.02.012
39. Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. Psychol Assess. 1994;6(4):284.
40. Stephens J-P, Vos GA, Stevens Jr EM, Moore JS. Test–retest repeatability of the Strain Index. Appl Ergon. 2006;37(3):275-81. DOI: 10.1016/j.apergo.2005.07.007
41. Stevens EM, Vos GA, Stephens J-P, Moore JS. Inter-rater reliability of the strain index. J Occup Environ Hyg. 2004;1(11):745-51. DOI: 10.1080/15459620490521142
42. Park J-K, Boyer J, Tessler J, Casey J, Schemm L, Gore R, Punnett L. Inter-rater reliability of PATH observations for assessment of ergonomic risk factors in hospital work. Ergonomics. 2009;52(7):820-9. DOI: 10.1080/00140130802641585
43. Johnsson C, Kjellberg K, Kjellberg A, Lagerström M. A direct observation instrument for assessment of nurses' patient transfer technique (DINO). Appl Ergon. 2004;35(6):591-601. DOI: 10.1016/j.apergo.2004.06.004
44. Villarroya A, Arezes P, de Freijo SD, Fraga F. Validity and reliability of the HEMPA method for patient handling assessment. Appl Ergon. 2017;65:209-22. DOI: 10.1016/j.apergo.2017.06.018

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]

CC BY- NC 4.0

Inter- and intra-observer reliability of the Ergonomic Screening and Prioritization Tool to assess the risk level of work-related musculoskeletal disorders in nurses

Rahgoshay N[1], Daneshmandi H[2*], Vali M[3], Shahbazi M[4], Sadeghian R[5]

[1] Student Research Committee, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[2] Research Center for Health Sciences, Institute of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[3] Department of Epidemiology, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[4] Student Research Committee, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[5] Student Research Committee, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Abstract

Introduction: Musculoskeletal Disorders (MSDs) are among the most common occupational diseases, and ergonomics and occupational health engineering specialists need reliable and valid methods for assessing high-risk activities and the factors contributing to their occurrence.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, 100 nurses employed at Namazi Hospital in Shiraz were randomly selected. Data was collected using a demographic/occupational questionnaire, Hierarchical Task Analysis (HTA), and the Ergonomics Screening and Prioritizing Tool (ESPT). Three observers simultaneously assessed the risk of developing MSDs for each task. After a six-month interval, the same observers re-evaluated the same group of nurses in the same work Postures. To assess the reliability of ESPT between and within observers, the Intra-class Correlation Coefficient (ICC) and the Kappa Multi-rater Fleiss method were used. Data analysis was conducted using SPSS software version 26.

Results: The results of the study showed a high agreement between each observer as well as between the three observers before and after six months. The ICC for observers 1, 2, and 3 were respectively 0.951, 0.947, and 0.927, and also between each of the three observers for the first and second time respectively 0.955 and 0.941.

Conclusion: The ESPT has been shown to possess high reliability for assessing the risk of developing MSDs among nurses, and it can be used for this purpose.

Keywords: reproducibility of results, musculoskeletal diseases, risk assessment

This paper should be cited as:
Rahgoshay N, Daneshmandi H , Vali M, Shahbazi M, Sadeghian R. Inter- and intra-observer reliability of the Ergonomic Screening and Prioritization Tool to assess the risk level of work-related musculoskeletal disorders in nurses. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2024; 16(2): 56-71.

***Corresponding Author:**
E-mail: ha.daneshmandi@gmail.com
Tel: +98 71 37251001-5 (435)
Received: 05.31.2024 ***Accepted: 27.06.2024***

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v16i2.16091]