Iranian Journal of Ergonomics | E-ISSN: 2345-5365

Original Research

Comparison of Strain Index (SI) and ACGIH-HAL in Assessing the Risk of Upper Extremities Disorders and Prediction of Carpal Tunnel Syndrome in Butchers

Fakhradin Ghasemi[1], Kamran GholamiZadeh[2*], Amin Doosti-Irani[3], Ramin Rahmani[2]

1. Assistant Professor, Department of Ergonomics, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
2. MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
3. Assistant Professor, Department of Epidemiology, Health Sciences Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Article Info

Original Article

Received: 2019/02/05
Accepted: 2019/03/12
Published Online: 2019/03/12

DOI: 10.30699/jergon.6.4.1

Use your device to scan and read the article online

Corresponding Information

Kamran GholamiZadeh, MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Email:
kamrangholamizade1373@gmail.com

Abstract

Background and Objectives: Upper extremities are very vulnerable to work-related musculoskeletal disorders and selecting the best technique for assessing their exposure to ergonomic risk factors is of pivotal importance. This study aimed to compare two techniques of SI and ACGIH-HAL and assess their relationship with carpal tunnel syndrome (CTS) among butchers.

Methods: The study population was all butchers in Hamadan, Iran. After observing the activities, the assessments were conducted using both techniques. The severity of CTS syndromes was assessed using Boston questionnaire. The agreement between the techniques was investigated using Kappa coefficient. The association between the risk levels obtained from the techniques with the severity of CTS syndromes were assessed by regression analysis and fixing the effect of personal factors such as age, body mass index, and wrist ratio index.

Results: A total number of 152 butchers were evaluated. SI and ACGIH-HAL techniques respectively recognized 76 and 102 cases as low risk (agreement in 69 cases), 40 and 27 cases as moderate risk (agreement in 8 cases), and 36 and 23 cases as high risk (agreement in 18 cases). The Kappa coefficient between two techniques was 0.36 (P<0.001). By fixing the effects of age, body mass index, and wrist ratio index, both techniques had significant association with the severity of CTS syndromes. However, the association between SI and severity of CTS syndrome was higher than that of ACGIH-HAL.

Conclusion: SI had a higher estimate of risk than ACGIH-HAL. It seems that the predictive ability of SI for the severity of CTS syndrome is better than that of ACGIH-HAL.

Keywords: Risk assessment, Upper extremities, Carpal Tunnel Syndrome

Copyright © 2019, Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited

How to Cite This Article:

Ghasemi F, Gholamizadeh K, Dousti-Irani A, Ramin R. Comparison of Strain Index (SI) and ACGIH-HAL in Assessing the Risk of Upper Extremities Disorders and Prediction of Carpal Tunnel Syndrome in Butchers. Iran J Ergon. 2019; 6 (4) :1-8

Archive of SID

www.SID.ir

مجلهٔ ارگونومی | سال ۶، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۷ | E-ISSN: 2345-5365

مقالهٔ پژوهشی

مقایسهٔ دو تکنیک SI و ACGIH-HAL در ارزیابی اختلالات اندام‌های فوقانی انتهایی و پیش‌بینی سندرم تونل کارپ در قصابان

فخرالدین قاسمی[۱]، کامران غلامزاده[۲*]، امین دوستی ایرانی[۳]، رامین رحمانی[۲]

۱. استادیار، گروه ارگونومی، مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت شغلی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۳. استادیار، گروه اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۱۱/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۱
انتشار آنلاین: ۱۳۹۷/۱۲/۲۱

نویسندهٔمسئول:
کامران غلامزاده
دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

پست الکترونیک:
kamrangholamizade1373@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: اندام فوقانی انتهایی از مستعدترین نقاط بدن در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند؛ از این‌رو انتخاب بهترین تکنیک برای ارزیابی ریسک ارگونومیکی آنها بسیار مهم است. هدف مطالعهٔ حاضر مقایسهٔ دو تکنیک شاخص استرین (SI) و حد مجاز مواجهه برای سطح حرکات دست (ACGIH-HAL) و بررسی ارتباط آنها با شدت علائم سندرم تونل کارپ در قصابان است.

روش کار: جمعیت مطالعهٔ این پژوهش همهٔ قصابان شهر همدان هستند. پس از مشاهدهٔ فعالیت‌های کاری آنها، ارزیابی‌ها با استفاده از هر دو تکنیک انجام شد. اندازه‌گیری شدت علائم سندرم تونل کارپ نیز با استفاده از پرسشنامهٔ بوستون صورت گرفت و ضریب کاپا برای تعیین میزان توافق دو تکنیک استفاده شد. همچنین ارتباط میان سطوح ریسک پیش‌بینی‌شده به کمک دو تکنیک و شدت علائم سندرم تونل کارپ با تعدیل اثر متغیرهای فردی اثرگذار از قبیل سن، شاخص تودهٔ بدن و شاخص مچ دست، با استفاده از تحلیل رگرسیون مشخص شد.

یافته‌ها: در این پژوهش، ۱۵۲ قصاب ارزیابی شدند. تکنیک‌های SI و ACGIH-HAL به‌ترتیب ۷۶ و ۱۰۲ مورد را با ریسک کم (۶۹ مورد مشابهت)، ۴۰ و ۲۷ مورد را با ریسک متوسط (۸ مورد مشابهت) و ۳۶ و ۲۳ مورد را با ریسک بالا (۱۸ مورد مشابهت) بررسی کردند. ضریب کاپای دو تکنیک ۰/۳۶ به دست آمد ($P<0/001$). با تعدیل اثر فاکتورهای فردی، هر دو تکنیک ارتباط معناداری با شدت علائم سندرم تونل کارپ داشتند، اما ارتباط تکنیک SI بالاتر بود.

نتیجه‌گیری: تکنیک SI در مقایسه با تکنیک ACGIH-HAL برآورد بالاتری از ریسک دارد و به نظر می‌رسد قدرت پیش‌بینی‌کنندگی تکنیک SI بیشتر از تکنیک ACGIH-HAL باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی ریسک، اندام فوقانی انتهایی، سندرم تونل کارپ

مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار یکی از مهم‌ترین مشکلات سازمان‌های تولیدی و خدماتی در کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته است. با توجه به بار مالی بسیار زیاد این اختلالات و آسیب‌ها، سازمان‌ها باید در پیشگیری و مدیریت آنها کوشا باشند[۱].

به‌منظور پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی باید مشاغل و وظایف مستعد بروز این آسیب‌ها شناسایی شود. روش‌های ارزیابی ریسک ارگونومیکی با این هدف استفاده می‌شوند. روش‌های بسیاری برای ارزیابی ریسک ارگونومیکی ارائه شده که انتخاب بهترین آنها همواره دغدغهٔ ارگونومیست‌ها بوده است. در روش ارزیابی ریسک ارگونومیکی مناسب باید همهٔ ریسک فاکتورهای مربوط را در نظر گرفت و ضروری است این فاکتورها روایی و پایایی بسیاری داشته باشند. به عبارت دیگر اگر ریسک ارگونومیکی وظیفهٔ شغلی به کمک یکی از تکنیک‌ها بالا تخمین زده شود، اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کارکنان آن وظیفه نیز باید شیوع بالایی داشته باشد [۲].

شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در نقاط گوناگون بدن متفاوت است. اندام‌های فوقانی به‌ویژه اندام‌های فوقانی انتهایی (شانه، بازو، آرنج، ساعد، مچ و دست) مستعدترین نقاط بدن در بروز این آسیب‌ها هستند که دلیل این امر استفادهٔ مداوم از این اندام برای انجام‌دادن کارها و وظایف شغلی است [۳]. سندرم تونل کارپ، سندرم دکوروین (De Quervain syndrome)، سندرم انگشت ماشه‌ای و اپی‌کندیلیت آرنج از مهم‌ترین این اختلالات در اندام‌های فوقانی انتهایی محسوب می‌شوند [۴].

با توجه به اهمیت اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی انتهایی، تکنیک‌های گوناگون ارزیابی برای ارزیابی ریسک آنها توسعه یافته است؛ از جمله تکنیک‌های ارزیابی

Archive of SID
www.SID.ir

سریع اندام‌های فوقانی (RULA)، تکنیک ارزیابی حرکات تکراری شغلی (OCRA)، شاخص استرین (SI) و حد مجاز مواجههٔ شغلی برای فعالیت‌های دست که انجمن متخصصان بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH-HAL) بیان کرده است [۴]. در این میان، دو شاخص SI و ACGIH-HAL محبوبیت بیشتری دارند که شاید دلیل آن زمان‌برنبودن استفاده از آنهاست.

همان‌گونه که پیش از این اشاره شد، سندرم تونل کارپ یکی از مهم‌ترین اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی انتهایی است که از شایع‌ترین نوروپاتی‌های فشاری و مونونوروپاتی محیطی به شمار می‌آید که به‌دلیل آسیب عصب مدیان در مچ دست ایجاد می‌شود [۵]. نیرو، حرکات تکراری و پوسچر نامناسب دست از مهم‌ترین ریسک فاکتورهای شغلی [۶] و شاخص تودهٔ بدن و شاخص مچ دست [۷،۸] مهم‌ترین خطر فاکتورهای غیرشغلی این اختلال است. از آنجا که این اختلال از شایع‌ترین اختلالات در اندام‌های فوقانی انتهایی محسوب می‌شود، تکنیک‌های ارزیابی مورد استفاده برای اندام‌های فوقانی باید توانایی پیش‌بینی آن را داشته باشند.

براساس مطالب فوق، مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی و مقایسهٔ تکنیک‌های SI و ACGIH در ارزیابی اختلالات اندام فوقانی انتهایی و توانایی آنها در پیش‌بینی سندرم تونل کارپ طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

مشارکت‌کنندگان

این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. نمونهٔ مورد مطالعهٔ این پژوهش همهٔ قصابان شاغل در شهر همدان (۱۵۲ قصاب) است. شرکت در مطالعه کاملاً داوطلبانه بود و مشارکت‌کنندگان با رضایت کامل وارد مطالعه شدند. باید توجه داشت که این مطالعه در کمیتهٔ اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان بررسی و با کد IR.UMSHA.REC.1397.212 تأیید شد. از این میان، قصابان مبتلا به دیابت یا پرکاری تیروئید از مطالعه خارج شدند؛ زیرا شواهد معتبری مبنی بر تأثیرگذاری این عوامل بر CTS وجود داشت [۹].

تکنیک SI

این تکنیک را مور و گارگ در سال ۱۹۹۵ [۱۰] با هدف ارزیابی میزان مواجههٔ اندام‌های فوقانی انتهایی، به‌ویژه مچ دست و دست با ریسک فاکتورهای ارگونومیکی ارائه کردند. نیروی به‌کاررفته در مچ و دست (IE)، مدت‌زمان اعمال نیرو در هر وظیفه (DE)، تلاش افراد در انجام‌وظیفه (EM)، پوسچر مچ و دست افراد هنگام انجام‌وظیفه (HWP)، سرعت انجام‌وظیفه (SW) و مدت‌زمان کل انجام‌وظیفه در طول روز کاری (DD) ریسک فاکتورهای موردنظر در این روش بوده که به کمک رابطهٔ زیر با یکدیگر ادغام شده است که در نتیجهٔ آن امتیاز نهایی SI به دست می‌آید.

$$SI=IE\times DE\times EM\times HWP\times SW\times DD$$

برای اجرای این تکنیک، فعالیت هریک از قصاب‌ها به مدت ۱۵ دقیقه به‌صورت دقیق مشاهده شد. بر این اساس، بررسی فاکتورهای شش‌گانه و محاسبهٔ امتیاز نهایی برای هر دو دست قصاب‌ها صورت گرفت. براساس امتیاز نهایی، سطح ریسک تعیین شد (ریسک کم: نمرهٔ کمتر یا مساوی ۳، ریسک متوسط: نمرهٔ ۳/۱ تا ۷، و ریسک بالا: نمرهٔ ۷/۱ و بالاتر). پایایی درون مشاهده‌گر و بین مشاهده‌گر این تکنیک، متوسط تا خوب ارزیابی و روایی آن نیز در مطالعات طولی و هم در مطالعات مقطعی تأیید شد [۲].

شاخص ACGIH-HAL

این شاخص را انجمن متخصصان بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH) در سال ۲۰۰۲ ارائه کرد [۱۱] که هدف آن مشابه هدف تکنیک SI بود. در این روش، به کمک دو ریسک فاکتور سطح فعالیت دست و حداکثر نیروی اعمالی نرمال‌شده، میزان ریسک بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی از قبیل سندرم تونل کارپ و التهاب تاندون‌های دست تعیین و سطح ریسک به سهٔ دستهٔ کم، متوسط و زیاد تقسیم می‌شود [۱۲]. به‌منظور تعیین نمرهٔ شاخص ACGIH-HAL، فعالیت هریک از قصاب‌ها به مدت ده دقیقه مشاهده و ارزیابی شد. پایایی درون مشاهده‌گر این تکنیک خوب، و پایایی بین مشاهده‌گر آن متوسط گزارش شده است [۲]. همچنین روایی این تکنیک هم در مطالعات طولی و هم در مطالعات مقطعی تأیید شده است [۲].

شدت علائم سندرم تونل کارپ

در این مطالعه، از پرسشنامهٔ سندرم تونل کارپ با عنوان «پرسشنامهٔ بوستون (BCTQ)» به‌منظور تعیین شدت علائم این سندرم استفاده شد. در این پرسشنامه، پرسش‌هایی درمورد درد، بی‌حسی، ضعف، و سوزن‌سوزن شدن در مچ دست و انگشتان در طول کار و در شب، همچنین در فعالیت‌های روزمره بیان شده است. این پرسشنامه که Levin و همکاران در سال ۱۹۹۳ تدوین کردند [۲] ابزار معتمد به‌منظور اندازه‌گیری شدت علائم CTS محسوب می‌شود. باید توجه داشت که روایی و پایایی این پرسشنامه در مطالعات بسیاری اثبات شده است [۱۴،۱۵]. در ایران این پرسشنامه را Foroozanfar و همکاران در سال ۲۰۱۵ به فارسی ترجمه و روایی و پایایی آن را تأیید کردند [۱۶].

آنالیز آماری

در این مطالعه، توصیف و تشریح داده‌ها ابتدا به کمک شاخص‌های آمار توصیفی صورت گرفت. سپس از روش رگرسیون تک‌متغیره و چندمتغیرهٔ روبوست (Robust Regression) به‌منظور آنالیز داده‌ها استفاده شد. همچنین با استفاده از شاخص خطای جذر میانگین مربعات (Root Mean Square Error, RMSE) مقایسهٔ خطاهای مدل‌های رگرسیونی مختلف با یکدیگر صورت گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌ها

به‌طورکلی ۱۵۲ قصاب شاغل در شهر همدان در این مطالعه شرکت کردند که اطلاعات دموگرافیک آنها در جدول ۱ ارائه شده است. بر این اساس، محدودهٔ سنی بیشتر مشارکت‌کنندگان، ۳۵ تا ۵۵ (۶۱/۸۴ درصد) بود. همچنین نسبت مچ دست در اغلب آنان، کمتر از ۰/۶ و شاخص تودهٔ بدنی بیشتر آنها ۲۵ تا ۳۰ بود.

نتایج ارزیابی‌های دو تکنیک SI و ACGIH-HAL در شکل ۱ و میزان توافق مشاهده‌شدهٔ دو تکنیک در جدول ۲ آمده است. بر این اساس، تکنیک‌های SI و ACGIH-HAL به‌ترتیب ۷۶ و ۱۰۲ مورد را با ریسک کم، ۴۰ و ۲۷ مورد را با ریسک متوسط و ۳۶ و ۲۳ مورد را با ریسک بالا ارزیابی کردند.

به‌طورکلی، نتایج SI برآورد بیشتری از ریسک دارد. همچنین، این دو تکنیک در ۶۹ مورد دارای ریسک کم، ۸ مورد دارای ریسک متوسط و ۱۸ مورد دارای ریسک بالا با یکدیگر توافق دارند. ضریب توافق مشاهده‌شده میان دو تکنیک ۶۲/۵، و ضریب توافق کاپا نیز ۰/۳۶ و معنادار است ($P<0/001$).

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان در مطالعه

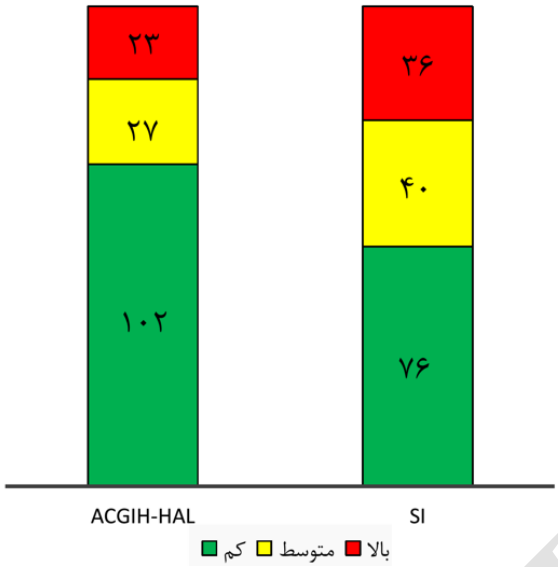
متغیر	طبقه‌بندی	تعداد (درصد)
سن	۲۵ ≥	۸ (۵/۲۶)
	۳۵ -۲۵	۳۳ (۲۱/۷)
	۵۵ –۳۵	۹۴ (۶۱/۸۴)
	۵۵ ≤	۱۷ (۱۱/۱۸)
	کلی	۱۵۲ (۱۰۰)
نسبت مچ دست	۰/۶ ≥	۶۵ (۴۲/۷۶)
	۰/۶-۰/۷	۵۲ (۳۴/۲۱)
	۰/۷ ≤	۳۵ (۲۳/۰۲)
	کلی	۱۵۲ (۱۰۰)
شاخص تودهٔ بدنی	۱۸/۵ ≥	۴ (۲/۶۳)
	۲۳-۱۸/۵	۲۰ (۱۳/۱۵)
	۲۳-۲۵	۳۰ (۱۹/۷۳)
	۲۵-۳۰	۷۷ (۵۰/۶۳)
	۳۰ ≤	۱۴ (۱۴/۴۷)
	کلی	۱۵۲ (۱۰۰)

جدول ۲. میزان توافق به‌دست‌آمده از تکنیک‌های SI و ACGIH-HAL

تکنیک SI	تکنیک ACGIH-HAL			مجموع
	ریسک کم	ریسک متوسط	ریسک بالا	
ریسک کم	۶۹	۴	۳	۷۶
ریسک متوسط	۳۰	۸	۲	۴۰
ریسک بالا	۳	۱۵	۱۸	۳۶
مجموع	۱۰۲	۲۷	۲۳	۱۵۲

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. فراوانی سطوح ریسک پیش‌بینی‌شده برای موارد گوناگون به کمک دو تکنیک ACGIH-HAL و SI

نتایج رگرسیون تک‌متغیره در جدول ۳ آمده است. بر این اساس، امتیازهای حاصل از هر دو تکنیک SI و ACGIH-HAL، رابطهٔ معناداری با شدت علائم سندرم تونل کارپ دارند. با وجود این، میزان هم‌بستگی بیشتری میان شاخص SI و شدت علائم سندرم تونل کارپ مشاهده می‌شود.

در جدول ۴، رابطهٔ میان امتیاز SI و شدت سندرم تونل کارپ با تعدیل اثر متغیرهای فردی و دموگرافیکی از قبیل سن، شاخص مچ دست و شاخص تودهٔ بدن مشاهده می‌شود.

بر این اساس، امتیاز SI پیش‌بین قوی‌تری از سن، شاخص مچ دست و شاخص تودهٔ بدن برای شدت علائم سندرم تونل کارپ است.

در جدول ۵، نتایج رگرسیون چندمتغیره با در نظر گرفتن امتیاز ACGIH-HAL، پیش‌بینی‌کنندهٔ شدت علائم سندرم تونل کارپ محسوب می‌شود. براساس این جدول، ACHIH-HAL و سن تنها متغیرهایی هستند که ارتباطی معناداری با شدت علائم سندرم تونل کارپ دارند.

جدول ۳. بررسی ارتباط شدت علائم سندرم تونل کارپ و سطوح ریسک به‌دست‌آمده از تکنیک‌های SI و ACGIH

متغیر	ضریب	*P*	فاصلهٔ اطمینان (۹۵ درصد)	
SI	۶/۱۹۰	<۰/۰۰۱	۵/۲۶۷	۷/۱۱۳
ACGIH-HAL	۵/۰۳۱	<۰/۰۰۱	۳/۴۹۶	۶/۵۶۶

جدول ۴. بررسی رابطهٔ شدت علائم سندرم تونل کارپ و سطح ریسک به‌دست‌آمده از تکنیک SI با توجه به فاکتورهای فردی

متغیر	ضریب	*P*	فاصلهٔ اطمینان (۹۵ درصد)		RMSE
SI	۶/۱۱۳	<۰/۰۰۱	۵/۱۴۱	۷/۰۸۴	۶/۴۶
سن	۰/۰۳۵۴	۰/۳۷۰	۰/۱۱۳	-۰/۰۴۲	
شاخص مچ دست	۰/۳۲۱	۰/۹۴۸	۹/۹۵۳	-۹/۳۱۰	
شاخص تودهٔ بدن	-۰/۰۱۰	۰/۹۰۴	۰/۱۵۹	-۰/۱۸۰	
ثابت	۱۲/۸۳۰	۰/۰۰۱	۵/۶۹۱	۱۹/۹۶۱	

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۵. بررسی رابطهٔ شدت علائم سندرم تونل کارپ و سطح ریسک به‌دست‌آمده از تکنیک ACGIH-HAL با توجه به فاکتورهای فردی

متغیر	ضریب	*P*	فاصلهٔ اطمینان (۹۵ درصد)		RMSE
ACGIH-HAL	۴/۴۲۹	<۰/۰۰۱	۲/۹۲۷	۵/۹۳۱	
سن	۰/۱۳۳	۰/۰۱۸	۰/۰۲۳	۰/۲۴۳	
شاخص مچ دست	۲/۳۷۱	۰/۷۳۹	-۱۱/۶۶۶	۱۶/۴۰۵	۷/۰۹
شاخص تودهٔ بدن	-۰/۱۳۶	۰/۲۷۸	۰/۱۱۱	۰/۳۸۳	
ثابت	۱۵/۱۸۹	۰/۰۰۴	۴/۹۸۹	۲۵/۳۸۸	

بحث

به‌منظور ارزیابی ریسک ارگونومیکی اندام فوقانی انتهایی روش‌های بسیاری ارائه شده است، اما انتخاب بهترین تکنیک ارزیابی همواره یکی از دغدغه‌های اصلی ارگونومیست‌ها به شمار می‌آید. انتخاب تکنیک نامناسب ممکن است گمراه‌کننده باشد و ما را به‌سوی کنترل ریسک فاکتورهای بی‌اهمیت سوق دهد. باید توجه داشت که سندرم تونل کارپ یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی انتهایی در محیط کار است؛ از این‌رو زمانی یک تک تکنیک ارزیابی مناسب است که بتوان به کمک آن بروز این اختلالات را پیش‌بینی کرد؛ بنابراین مطالعهٔ حاضر با هدف ارزیابی و مقایسهٔ دو تکنیک SI و ACGIH-HAL برای ارزیابی اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی انتهایی در قصابان شهر همدان و مقایسهٔ نتایج آنها با شدت علائم سندرم تونل کارپ صورت گرفته است.

نتایج ارزیابی ۱۵۲ قصاب نشان می‌دهد تکنیک‌های SI و ACGIH-HAL به‌ترتیب ۷۶ و ۱۰۲ مورد را به‌صورت ریسک کم، ۴۰ و ۲۷ مورد را به‌صورت ریسک متوسط و ۳۶ و ۲۳ مورد را به‌صورت ریسک بالا ارزیابی کرده‌اند. به عبارت دیگر، تکنیک SI مواردی کمتر را با ریسک کم و مقوله‌های بیشتری را با ریسک بالا ارزیابی کرده است؛ درحالی‌که با تکنیک ACGIH-HAL مواردی بیشتری با ریسک کم و موارد کمتری با ریسک بالا ارزیابی شده‌اند. همچنین این دو تکنیک در ۶۹ مورد دارای ریسک کم، ۸ مورد دارای ریسک متوسط و ۱۸ مورد دارای ریسک بالا با یکدیگر توافق داشته‌اند. ضریب توافق مشاهده‌شده میان دو تکنیک نیز ۶۲/۵ و ضریب توافق کاپا ۰/۳۶ بوده است.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعهٔ Kapellusch و همکاران [۱۷] که در آن به بررسی و مقایسهٔ نتایج این دو تکنیک در گسترهٔ وسیعی از مشاغل و وظایف پرداخته شده است، هم‌سویی دارد. ضریب توافق مشاهده‌شده میان دو تکنیک در مطالعهٔ Kapellusch و همکاران ۴۸/۵ درصد است. همچنین روش ACGIH-HAL ریسک وظایف بیشتری را در سطح پایین و روش SI ریسک مشاغل بیشتری را بالا ارزیابی کرده است که مشابه نتایج مطالعهٔ حاضر است. همچنین نتایج مطالعهٔ حاضر با مطالعهٔ Chiasson و همکاران [۱۲] مطابقت دارد؛ زیرا در مطالعهٔ آنها میزان توافق این دو تکنیک در وظایفی که به کمک تکنیک ACGIH-HAL ریسک بالایی را تشخیص داده‌اند، ۵۷ درصد بود؛ درحالی‌که میزان توافق در وظایفی که با استفاده از SI ریسک بالایی را تشخیص داده‌اند ۹۷ درصد محسوب می‌شد. به عبارت دیگر، وظایفی که به کمک ACGIH-HAL خطر آنها زیاد است، در بیشتر موارد توسط SI نیز ریسک بالایی را تشخیص می‌دهند. در مقابل تنها نیمی از وظایفی که به کمک SI ریسک آنها بالاست، توسط ACGIH-HAL نیز نتایج مشابهی را نشان می‌دهند. اکنون پرسش مطرح‌شده این است که برآورد کدام تکنیک واقع‌گرایانه‌تر است. به عبارت دیگر، شاخص ACGIH-HAL ریسک را بیشتر از واقعیت تخمین می‌زند، یا اینکه شاخص SI ریسک را کمتر از واقعیت مشخص می‌کند. مقایسهٔ نتایج ارزیابی با این دو روش با شدت سندرم تونل کارپ می‌تواند در این زمینه مؤثر باشد. پیش از این در مطالعات بسیاری به بررسی رابطهٔ نتایج این دو تکنیک و اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف اندام فوقانی انتهایی پرداخته شده است. Garg و همکاران [۱۸] میان نتایج ارزیابی این دو روش و شدت علائم سندرم تونل کارپ ارتباطی معنادار یافتند و هر دو تکنیک را مطلوب ارزیابی کردند. Kapellusch و همکاران نیز [۱۹] به مقایسهٔ این دو تکنیک و رابطهٔ آنها با سندرم انگشت ماشه‌ای پرداختند و نتیجه گرفتند بین دو تکنیک در تخمین ریسک این بیماری تفاوت معناداری وجود ندارد. Garg و همکاران [۲۰] در مطالعهٔ دیگری به بررسی و مقایسهٔ دو تکنیک در ارزیابی اپی کندیلیت خارجی پرداختند و دریافتند که هر دو تکنیک در پیش‌بینی این نوع اختلال مفید است. در مطالعهٔ دیگری Jones و Kumar [۲۱] با بررسی و مقایسهٔ پنج تکنیک SI، ACGIH-HAL، REBA، RULA و OCRA فعالیت‌های تکراری در صنعت چوب را تحلیل کردند و نتیجه گرفتند که نتایج تکنیک‌های OCRA و SI هم‌بستگی بیشتری با بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران مورد مطالعه دارد که دلیل این یافته توجه فرکانس حرکات تکراری به کمک این دو تکنیک است.

در مطالعهٔ حاضر، به‌منظور بررسی رابطهٔ نتایج ارزیابی این دو تکنیک و شدت علائم تونل سندرم کارپ، از رگرسیون تک‌متغیره و چندمتغیره استفاده شد. براساس نتایج

Archive of SID
www.SID.ir

رگرسیون تک‌متغیره، هر دو متغیر ارتباط معناداری با شدت علائم سندرم تونل کارپ دارند. با وجود این شدت ارتباط شاخص SI و شدت سندرم تونل کارپ بیشتر است. همچنین در مدل رگرسیونی شاخص SI و شاخص‌های فردی (سن، تودهٔ بدن و مچ دست) مشخص شد شاخص SI در مقایسه با همهٔ متغیرهای فردی پیش‌بین قوی‌تری است. در مدل رگرسیونی امتیاز تکنیک ACGIH-HAL و شاخص‌های فردی، علاوه بر امتیاز این تکنیک، سن نیز اثر معناداری بر شدت علائم سندرم تونل کارپ دارد. همچنین میزان RMSE در مدل رگرسیونی شامل SI کمتر از مدل شامل ACGIH-HAL است. این نتایج مشابه نتایج مطالعهٔ گذشته است؛ از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت که تکنیک SI برآورد بهتری از ریسک اختلالات مچ و دست در اختیار ما قرار می‌دهد. دلیل این امر تا حدودی واضح است. تکنیک SI ریسک فاکتورهای بیشتری را در نظر می‌گیرد که مهم‌ترین آنها فرکانس حرکات تکراری و پوسچر دست هنگام فعالیت محسوب می‌شود که در وظایف شغلی قصابان برجسته است.

نتیجه‌گیری

تکنیک SI در مقایسه با تکنیک ACGIH-HAL برآورد بیشتری از ریسک دارد. با تعدیل اثر فاکتورهای مؤثر در سندرم تونل کارپ از قبیل سن، شاخص تودهٔ بدن و شاخص مچ دست، ارتباط تکنیک SI با شدت علائم سندرم تونل کارپ از تکنیک ACGIH-HAL بیشتر است.

سپاسگزاری

نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان و کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی این دانشگاه به‌دلیل حمایت‌های مالی (شمارهٔ طرح: ۹۷۰۴۰۵۱۸۷۳) تشکر می‌کنند.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

References

1. Bevan S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2015;29(3):356–73. https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.08.002 PMID:26612235
2. 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 Heal. 2010;36(1):3–24. https://doi.org/10.5271/sjweh.2876
3. Work related musculoskeletal disorders in Great Britain (WRMSDs), 2018, Annual Statistics, Health and Safety Executive.
4. Buckle PW, Devereux Jason J. The nature of work-related neck and upper limbmusculoskeletal disorders. Appl Ergon. 2002;33:207–17. https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00014-5
5. Cooke ME, Duncan SF. History of carpal tunnel syndrome. InCarpal tunnel syndrome and related median neuropathies 2017 (pp. 7-11). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57010-5_2
6. Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. Am J Ind Med. 1987;11(3):343–58. https://doi.org/10.1002/ajim.4700110310 PMID:3578290
7. Ozcakir S, Sigirli D, Avsaroglu H. High wrist ratio is a risk factor for carpal tunnel syndrome. Clin Anat. 2018;31(5):698–701. https://doi.org/10.1002/ca.23198 PMID:29722064
8. Shiri R, Pourmemari MH, Falah-Hassani K, Viikari-Juntura E. The effect of excess body mass on the risk of carpal tunnel syndrome: A meta-analysis of 58 studies. Obes Rev. 2015;16(12):1094–104. https://doi.org/10.1111/obr.12324 PMID:26395787
9. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. Lancet Neurol [Internet]. 2016;15(12):1273–84. http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30231-9
10. Moore JS, 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. https://doi.org/10.1080/15428119591016863 PMID:7754975
11. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2002. Hand Activity Level (HAL). Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices. ACGIH, Cincinnati, pp. 112e114.
12. Chiasson M ève, Imbeau D, Aubry K, Delisle A. Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. Int J Ind Ergon. 2012;42(5):478–

Archive of SID
www.SID.ir

88. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.07.003

13. Levine D, Simmons B, Koris M, Daltroy L, Hohl G, Fossel A, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Jt Surg. 1993;75(11):1585–92. https://doi.org/10.2106/00004623-199311000-00002 PMID:8245050

14. Lue YJ, Lu YM, Lin GT, Liu YF. Validation of the Chinese version of the boston carpal tunnel questionnaire. J Occup Rehabil. 2014;24(1):139–45. https://doi.org/10.1007/s10926-013-9438-9 PMID:23546645

15. Mondelli M, Reale F, Sicurelli F, Padua L, Senese AO. Relationship between the self-administered Boston questionnaire and electrophysiological findings in follow-up of surgically-treated carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Am. 2000;25(2):128–34. https://doi.org/10.1054/jhsb.2000.0361 PMID:11062567

16. Foroozanfar Z, Ebrahimi H, Khanjani N. Validity and Reliability of the Persian Boston Questionnaire in Diabetic Patients with Carpal Tunnel Syndrome. J Neyshabur Univ Med Sci. 2015;2(5):50–6.

17. Kapellusch JM, Bao SS, Silverstein BA, Merryweather AS, Thiese MS, Hegmann KT, et al. Risk assessments using the strain index and the TLV for HAL, part I: Task and multi-task job exposure classifications. J Occup Environ Hyg. 2017;14(12):1011–9. https://doi.org/10.1080/15459624.2017.1366037 PMID:28825893

18. Garg A, Kapellusch J, Hegmann K, Wertsch J, Merryweather A, Deckow-Schaefer G, et al. The Strain Index (SI) and Threshold Limit Value (TLV) for Hand Activity Level (HAL): Risk of carpal tunnel syndrome (CTS) in a prospective cohort. Ergonomics. 2012;55(4):396–414. https://doi.org/10.1080/00140139.2011.644328 PMID:22397385

19. Kapellusch JM, Garg A, Hegmann KT, Thiese MS, Malloy EJ. The strain index and ACGIH TLV for HAL: Risk of trigger digit in the WISTAH prospective cohort. Hum Factors. 2014;56(1):98–111. https://doi.org/10.1177/0018720813493115 PMID:24669546

20. Garg A, Kapellusch JM, Hegmann KT, Thiese MS, Merryweather AS, Wang YC, et al. The Strain Index and TLV for HAL: Risk of lateral epicondylitis in a prospective cohort. Am J Ind Med. 2014;57(3):286–302. https://doi.org/10.1002/ajim.22279

21. Jones T, Kumar S. Comparison of ergonomic risk assessments in a repetitive high-risk sawmill occupation: Saw-filer. Int J Ind Ergon. 2007;37(9–10):744–53. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2007.05.005

Archive of SID

www.SID.ir