مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۷، بهمن ۱۳۹۷، ۱۰۴۲-۱۰۳۱

بررسی هم‌بستگی بین روش ارزیابی خستگی عضله و پرسش‌نامه اختلالات عضلانی اسکلتی کرنل در رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶: یک مطالعه توصیفی

زهرا مرادپور[۱]، مژگان رضایی[۲]، زهرا ترابی[۳]، فریده خسروی[۴]، محمدحسین ابراهیمی[۵]، قاسم حسام[۶]

دریافت مقاله: ۹۷/۲/۲۹ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۷/۷/۹ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۷/۹/۶ پذیرش مقاله: ۹۷/۹/۱۴

چکیده

زمینه و هدف: از آنجایی‌که ناراحتی‌های عضلات اسکلتی در رانندگان وسایل نقلیه عمومی شایع است، لذا هدف مطالعه حاضر، تعیین هم‌بستگی بین روش ارزیابی خستگی عضله و پرسش‌نامه اختلالات عضلانی اسکلتی کرنل در بین رانندگان تاکسی بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر به شکل توصیفی بر روی ۱۴۰ نفر از رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶ انجام شد. اطلاعات مورد نیاز با استفاده از پرسش‌نامه اطلاعات دموگرافیک، پرسش‌نامه ناراحتی عضلانی اسکلتی کرنل (Cornell Musculoskeletal Disorders Questionnaire; CMDQ) و چارت ارزیابی خستگی عضله (Muscle Fatigue Assessment; MFA) جمع‌آوری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط آمار توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین) و استنباطی (ضریب Eta) انجام شد.

یافته‌ها: نتایج MFA نشان داد، ۸۲ درصد از خستگی عضله ناحیه کمر در سطح خیلی زیاد می‌باشد. نتایج CMDQ نیز نشان داد، بیش‌ترین ناراحتی عضلاتی اسکلتی در ناحیه کمر و کم‌ترین ناراحتی در ناحیه ساعد می‌باشد. نتایج هم‌بستگی بین روش MFA و CMDQ نشان داد که بیش‌ترین هم‌بستگی در ناحیه کمر با Eta=۰/۵۷۴ و کم‌ترین هم‌بستگی در ناحیه گردن با Eta=۰/۲۹۴ بوده است.

نتیجه‌گیری: هم‌بستگی بالای بین نتایج روش MFA و CMDQ نشان داد، می‌توان به‌جای استفاده از روش CMDQ که روشی خود گزارش‌دهی می‌باشد و امکان عدم همکاری یا گزارش غیر واقعی وجود دارد، از روش MFA استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: خستگی عضله، اختلالات عضلانی اسکلتی، رانندگی خودرو

۱- کارشناسی ارشد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات سلامت محیط و کار، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران.
۲- دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات سلامت محیط و کار، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران
۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات سلامت محیط و کار، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران
۴- کارشناسی ارشد گروه آمار و اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات سلامت محیط و کار، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران
۵- دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات سلامت محیط و کار، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران
۶- (نویسنده مسئول) دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
تلفن: ۳۲۳۶۱۷۱۸-۰۲۳، دورنگار: ۳۲۳۳۵۵۸۸-۰۲۳، پست الکترونیکی: Ghasem_hesam@yahoo.com

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

مقدمه

اختلالات عضلانی اسکلتی مرتبط با کار شامل درگیری گروهی از اعصاب، تاندون، عضله و ساختارهای حمایتی بدن مانند دیسک بین مهره‌ای می‌باشد. این اختلالات می‌تواند سبب علائمی مانند درد، بی حسی، سوزن سوزن شدن، کاهش بهره‌وری در کار، از دست رفتن زمان کار و ناتوانی شود [۱]. از آنجایی که حالت قرارگیری بدن نامناسب هنگام کار یکی از مهم‌ترین عوامل خطر اختلالات عضلانی اسکلتی است، در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی خطر ابتلاء به اختلالات عضلانی اسکلتی، آنالیز حالت قرارگیری بدن به عنوان محور و مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده است [۲].

یکی از روش‌های ارزیابی حالت قرارگیری بدن، که به عنوان یک تکنیک ارزیابی عملکردی کار شناخته می‌شود، روش ارزیابی خستگی عضله (Muscle Fatigue Assessment) یا MFA می‌باشد که توسط Rodgers در سال ۱۹۷۸ جهت توصیف ناراحتی کارگران توسعه یافت [۳]. خستگی عضله ناشی از کارهای فیزیکی، قدرت عضلات را کاهش داده، در نتیجه باعث درد و ناراحتی می‌گردد و در طولانی مدت احتمال وقوع اختلالات ناشی از تروماهای تجمعی را افزایش می‌دهد [۵-۴]. خستگی بدنی سبب کم شدن مقاومت بدن شده و تمایل فرد را برای انجام کارها و فعالیت‌های روزانه کاهش می‌دهد. افزایش زمان و تعداد کارهای تکراری یکی از عواملی می‌باشد که باعث بالا رفتن خطر وقوع اختلالات ترومای تجمعی می‌گردد. از آنجایی که کارگران خستگی خود را تحت نظر دارند، روشی مطلوب خواهد بود که بتواند مقدار خستگی تجمع یافته در یک وظیفه را برآورد کند [۷-۶].

ارزیابی ناراحتی‌های عضلانی اسکلتی تلاشی در جهت پیش‌گیری از اختلالات عضلانی اسکلتی است. در ارزیابی ناراحتی‌های عضلانی اسکلتی از پرسش‌نامه‌هایی به عنوان ابزاری برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌شود. ابزارهای ارزیابی ناراحتی بدن ابزارهایی هستند که می‌توان از آنها به منظور پیش‌گیری از اختلالات عضلانی اسکلتی در صنعت استفاده نمود [۸]. پرسش‌نامه ناراحتی عضلانی اسکلتی کرنل (Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire) یا CMDQ یک ابزار جمع‌آوری اطلاعات برای ناراحتی‌های عضلانی اسکلتی است که این پرسش‌نامه توسط پروفسور Alan Hedge و همکاران در سال ۱۹۹۹ تدوین شده است [۹]. این پرسش‌نامه به شکل خود گزارش‌دهی بوده و در ۲ نوع ایستاده و نشسته برای مردان و زنان طراحی شده است که در مجموع ۴ پرسش‌نامه می‌شود. در حال حاضر پرسش‌نامه CMDQ در ایالات متحده آمریکا و دیگر کشورهای جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد و به عنوان ابزاری ارزش‌مند در بررسی میزان ناراحتی‌های عضلانی اسکلتی کاملاً شناخته شده است [۱۰-۹].

جهت بررسی وضعیت ارگونومیک افراد، می‌توان از پرسش‌نامه‌های ارزیابی ناراحتی عضلانی اسکلتی و یا از روش‌های ارزیابی حالت قرارگیری بدن استفاده نمود. هر کدام از این روش‌ها مزایا و معایبی دارند. در صورت وجود هم‌بستگی بین دو روش ارزیابی، می‌توان از یک روش به جای روش دیگر استفاده نمود. در این راستا،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

Motamedzade و همکاران در مطالعه‌ای خطر ابتلاء به اختلالات عضلانی اسکلتی را در مونتاژکاران با استفاده از روش MFA و پرسش‌نامه نوردیک مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد، هر دو روش بیش‌ترین خطر ابتلاء به اختلالات عضلانی اسکلتی را در نواحی کمر و زانو ارزیابی می‌کنند [۱۱]. Zamanian و همکاران نیز در مطالعه‌ای خستگی عضلانی و عوامل خطر اختلالات عضلانی اسکلتی را در خیاطان با روش MFA و پرسش‌نامه نوردیک بررسی کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد، اگرچه هر دو روش بیش‌ترین خطر ابتلاء به اختلالات را در ناحیه کمر گزارش کردند ولی نتایج دو روش در نواحی دیگر بدن مانند گردن و مچ دست، هم راستا نمی‌باشد [۱۲].

از آنجایی که تکمیل پرسش‌نامه خود گزارش‌دهی CMDQ توسط افراد مورد مطالعه صورت می‌گیرد و این امر معمولا" وقت‌گیر می‌باشد، معمولا افراد همکاری لازم را ندارند. هم‌چنین افراد تمایل دارند، میزان ناراحتی‌های خود را بیش از واقعیت گزارش دهند. در صورت هم‌بستگی مناسب بین نتایج CMDQ و MFA می‌توان از نتایج MFA بجای CMDQ استفاده نمود. مطالعه حاضر با هدف تعیین هم‌بستگی بین روش ارزیابی خستگی عضله MFA و پرسش‌نامه اختلالات عضلانی اسکلتی کرنل در رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶ انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به شکل توصیفی بر روی رانندگان تاکسی درون‌شهری شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶ صورت پذیرفت. این پژوهش توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شاهرود با کد IR.SHMU.REC.1396.114 تأیید شده است. جامعه مورد مطالعه شامل تمامی رانندگان شاغل در سازمان تاکسی‌رانی شهر شاهرود بود. معیار ورود، داشتن حداقل ۱ سال سابقه کار در شغل راننده تاکسی بوده است و معیار خروج شامل عدم سابقه عمل جراحی ستون فقرات و اندام‌های فوقانی و تحتانی بوده است. حجم نمونه با استفاده از رابطه $n = \frac{Npqz^2}{Nd^2+z^2pq}$ محاسبه گردید که N حجم جامعه آماری، p و q نسبتی از جمعیت دارا و فاقد صفت معین، z درصد خطای معیار و d درجه اطمینان می‌باشد. حجم نمونه در سطح اطمینان ۹۵ درصد و d=۰/۰۵ محاسبه گردید. با توجه به حجم جامعه و شیوع ۲۲/۳ درصدی [۱۳]، تعداد نمونه ۱۴۰ عدد محاسبه گردید. بر این اساس ۱۴۰ نفر از رانندگان تاکسی درون‌شهری با توجه به معیارهای ورود و خروج، وارد مطالعه شدند که هیچ یک از آنها در مسیر مطالعه از مطالعه خارج نشدند. پس از بیان هدف انجام مطالعه برای جامعه مورد نظر، جمع‌آوری اطلاعات شروع شد. اطلاعات مورد نیاز شامل سه بخش، اطلاعات دموگرافیک و شغلی رانندگان، پرسش‌نامه اختلالات عضلانی اسکلتی CMDQ و چارت ارزیابی خستگی عضلانی MFA بوده است.

اطلاعات دموگرافیک و شغلی رانندگان شامل متغیرهای سن، قد، وزن، سابقه کاری، میزان ساعات کاری در شبانه روز، شیفت کاری، سطح تحصیلات، مصرف سیگار و دخانیات، مدت زمان ورزش در هفته و نوع خودرو بوده است. جهت جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک از پرسش‌نامه

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

خود گزارش‌دهی استفاده شده است و اندازه‌گیری صورت نگرفته است.

با استفاده از پرسش‌نامه CMDQ، میزان شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی بشکل خود گزارش‌دهی مورد سنجش قرار گرفت. این پرسش‌نامه در سه ردیف، فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تأثیر در توان کاری، در هفته کاری گذشته تنظیم شده است. در این مطالعه علیرغم نشسته بودن افراد، به دلیل فعالیت مچ پا در رانندگی از پرسش‌نامه حالت ایستاده CMDQ که داری نقشه بدن بوده و ۱۲ عضو بدن (۲۰ قسمت از بدن) را مورد آنالیز قرار می‌دهد، استفاده شده است. شرکت‌کنندگان میزان فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تأثیر در توان کاری را برای هر یک از ۱۲ عضو بدن، بر روی پرسش‌نامه انتخاب کردند. بر اساس راهنمای امتیازدهی پرسش‌نامه، امتیاز پاسخ‌ها برای یک عضو خاص در هم ضرب شده و به عنوان امتیاز آن عضو، گزارش شده است. لازم به ذکر است که روایی و پایایی پرسش‌نامه مذکور در مطالعات داخلی مورد تأیید قرار گرفت [۸].

چارت ارزیابی خستگی عضلانی MFA، تمامی نواحی بدن از قبیل گردن، شانه، کمر، بازوها/آرنج، مچ/دست/انگشتان، ران/زانو، مچ پا/پا/انگشتان را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این چارت شامل سه متغیر سطح تلاش، مدت زمان تلاش و تکرار تلاش می‌باشد که به سطح تلاش امتیاز یک تا سه و به مدت زمان تلاش و تکرار تلاش امتیاز یک تا چهار داده می‌شود. امتیازها در کنار هم قرار گرفته و یک عدد سه رقمی را تشکیل می‌دهند که بر اساس راهنمای چارت MFA سطح اولویت اقدامات اصلاحی به صورت پایین، متوسط، بالا و بسیار بالا برای هر ناحیه از بدن مشخص می‌شود [۱۴]. روایی و پایایی چارت ارزیابی خستگی عضلانی MFA نیز در مطالعات داخلی مورد تأیید قرار گرفته است [۱۵].

پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ توسط آمار توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین) و آمار استنباطی (ضریب هم‌بستگی Eta) صورت پذیرفت. تفسیر ضریب هم‌بستگی Eta مانند ضریب تعیین (R^2) می‌باشد. درصورتی که مقدار ضریب کمتر از ۰/۰۶ باشد شدت ارتباط ضعیف، بین ۰/۰۶ تا ۰/۱۴ شدت ارتباط متوسط و بیش از ۰/۱۴ شدت ارتباط بالا ارزیابی می‌شود [۱۶].

نتایج

نتایج خصوصیات دموگرافیک افراد مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. جامعه مورد مطالعه دارای میانگین سن ۴۳/۸۴ سال، میانگین شاخص توده بدنی برابر ۲۶/۳۸ و میانگین سابقه کار ۱۰/۹۷ سال می‌باشند که به طور متوسط ۱۰/۱۵ ساعت در ۲۴ ساعت شبانه روز رانندگی می‌کنند.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

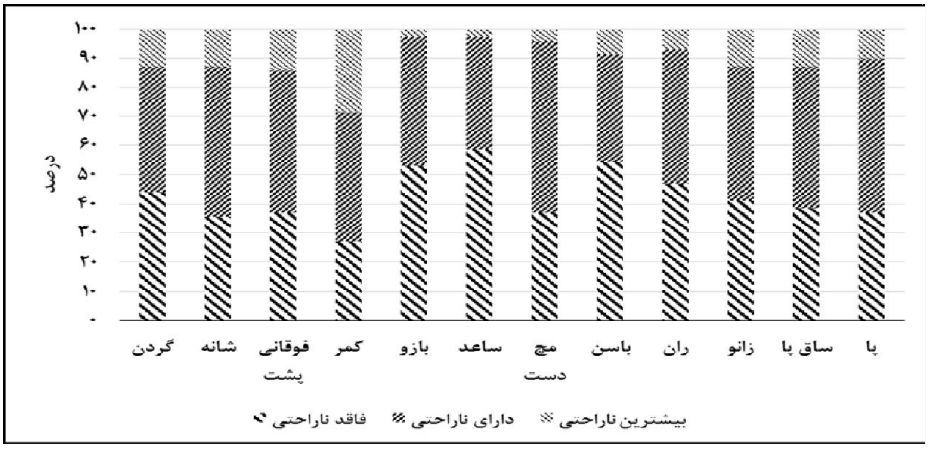
[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

جدول ۱- خصوصیات دموگرافیک رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶

متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سن(سال)	۲۶	۶۳	۴۳/۸۴	۹/۰۵
وزن (کیلوگرم)	۵۴	۱۳۰	۷۹/۷۸	۱۴/۵۷
قد (سانتیمتر)	۱۵۷	۱۹۱	۱۷۴/۰۳	۶/۹۹
شاخص توده بدنی	۱۸/۴۷	۳۴/۶۰	۲۶/۳۸	۴/۹۴
سابقه کار (سال)	۱	۴۰	۱۰/۹۷	۷/۳۲
مدت زمان رانندگی در روز (ساعت)	۵	۱۴	۱۰/۱۵	۱/۷۵
مدت زمان ورزش در هفته (ساعت)	۰	۱۵	۲/۲۴	۳/۱۲

متغیر		تعداد	درصد
تحصیلات	بی سواد	۲۴	۱۷/۱
	سیکل	۶۰	۴۲/۹
	دیپلم	۴۶	۳۲/۹
	لیسانس	۱۰	۷/۱
کار شیفتی	روزکار	۱۲۲	۸۷/۱
	شب کار	۱۸	۱۲/۹
مصرف سیگار	سیگاری	۳۰	۲۱/۴
	غیرسیگاری	۱۱۰	۷۸/۶
نوع خودرو	پراید	۴۴	۳۱/۴
	پیکان	۲۸	۲۰
	پژو	۳۲	۲۲/۹
	سمند	۳۶	۲۵/۷

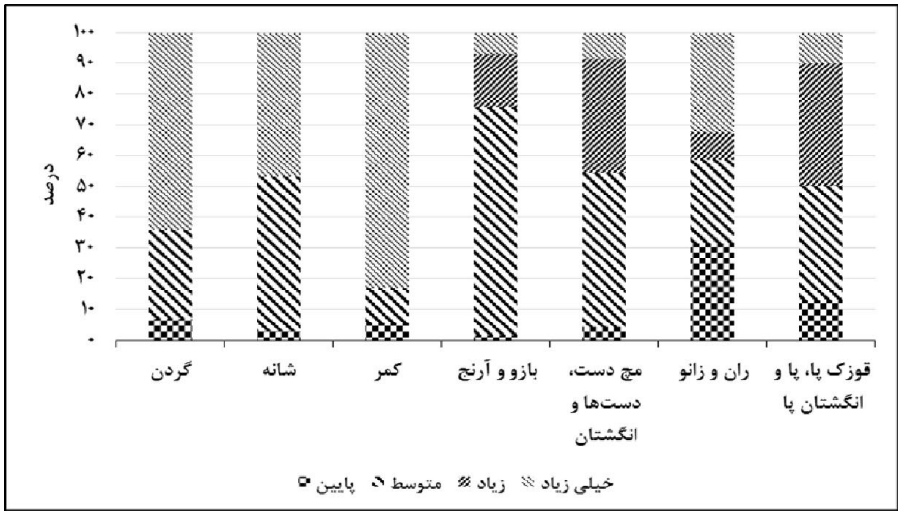
نتایج شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی در اندام‌های مختلف بر اساس پرسش‌نامه CMDQ در نمودار ۱ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که در ناحیه کمر ۲۸ درصد افراد بیش‌ترین ناراحتی ممکن را گزارش کردند.



نمودار ۱- شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی بر اساس پرسش‌نامه CMDQ در رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

نتایج ارزیابی خستگی عضله در اندام‌های مختلف بدن در نمودار ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج، خستگی عضله در ناحیه کمر در ۸۲ درصد افراد، خیلی زیاد می‌باشد.



نمودار ۲- ارزیابی خستگی عضله در اندام‌های مختلف رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶

نتایج هم‌بستگی بین امتیازات حاصل از پرسش‌نامه CMDQ و سطوح خطر بر اساس خستگی عضله در اندام‌های مختلف بدن در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد هم‌بستگی بین شیوع اختلالات و خطر ابتلاء به اختلالات در تمامی نواحی مناسب (بیش‌تر از ۰/۱۴) می‌باشد.

جدول ۲- هم‌بستگی بین نتایج روش MFA و CMDQ در اندام‌های مختلف رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود در سال ۱۳۹۶

MFA	CMDQ	Eta Value
گردن	گردن	۰/۲۹۴
شانه	شانه	۰/۵۵۲
کمر	پشت	۰/۵۷۴
	کمر	۰/۳۸۲
بازو و آرنج	بازو	۰/۳۸۲
	ساعد	۰/۳۷۱
مچ دست، دست و انگشتان	مچ دست	۰/۵۳۸
ران و زانو	باسن	۰/۳۳۶
	ران	۰/۳۴۷
	زانو	۰/۵۴۵
	ساق پا	۰/۴۳۳
مچ پا، پا و انگشتان	پا	۰/۵۱۱

نوع آزمون: ضریب هم‌بستگی Eta

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

بحث

نتایج بررسی شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی در اندام‌های مختلف بر اساس پرسش‌نامه CMDQ نشان داد، بیش‌ترین ناراحتی در کمر و کم‌ترین ناراحتی در بازو و ساعد می‌باشد. Ziaei و همکاران نیز در مطالعه‌ای شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی را در رانندگان تاکسی با استفاده از پرسش‌نامه نوردیک مورد بررسی قرار دادند که نتایج مطالعه آنها نیز نشان داد، بیش‌ترین شیوع اختلالات در رانندگان تاکسی در ناحیه کمر و کم‌ترین شیوع اختلالات در ناحیه آرنج می‌باشد [۱۳]. هم‌چنین نتایج مطالعه Feng و همکاران نیز نشان داد، ناحیه کمر با ۵۸ درصد بیش‌ترین و دست‌ها با ۲/۵ درصد کم‌ترین شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی را در بین رانندگان خودرو دارا می‌باشند [۱۷]. نتایج مطالعه Tamrin و همکاران نیز نشان داد، در بین رانندگان اتوبوس، بیش‌ترین شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی مربوط به ناحیه کمر و کم‌ترین شیوع مربوط به ناحیه آرنج و بازو می‌باشد [۱۸]. نتایج این مطالعات همسو با نتایج مطالعه ما می‌باشد.

نتایج ارزیابی خستگی عضله در اندام‌های مختلف بدن نیز نشان می‌دهد، بیش‌ترین خستگی عضله در ناحیه کمر و کم‌ترین خستگی عضله در ناحیه بازو و آرنج می‌باشد. Jagannath و همکاران در مطالعه‌ای خستگی عضله را در رانندگان در محیطی شبیه‌سازی شده با استفاده از Electromyography یا EMG مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان داد، بیش‌ترین خستگی فیزیکی در ناحیه کمر و شانه‌ها می‌باشد [۱۹]. نتایج مطالعه Jasmin و همکاران نیز نشان داد، بیش‌ترین خستگی عضله در رانندگان اتوبوس مربوط به ناحیه پشت و گردن می‌باشد [۲۰]. نتایج این مطالعات همسو با نتایج مطالعه ما می‌باشد.

پرسش‌نامه MFA و CMDQ اندام‌ها را به ترتیب به ۷ و ۱۲ گروه تقسیم می‌کنند که برخی از گروه‌های MFA در چند گروه CMDQ قرار می‌گیرند. هم‌بستگی بین اندام‌های مشابه و نسبتاً مشابه بررسی شده است. نتایج هم‌بستگی ضریب Eta نشان می‌دهد در برخی از اندام‌ها همانند شانه، کمر، مچ دست، ران/زانو و مچ پا هم‌بستگی بالایی بین خطر ابتلاء به اختلالات عضلانی اسکلتی با شیوع اختلالات وجود دارد ولی در برخی اندام‌ها همانند گردن و بازو/آرنج میزان هم‌بستگی ضعیف بوده است.

نتایج CMDQ در ناحیه گردن نشان می‌دهد ناراحتی در ناحیه گردن زیاد می‌باشد، ولی نتایج MFA، خستگی عضلات گردن را کم و متوسط ارزیابی می‌کند. دلیل این مغایرت را می‌توان به ارتعاش نسبت داد. روش MFA، عامل ارتعاش را در خستگی عضله در نظر نگرفته است، درحالی‌که بخش بزرگی از ناراحتی‌های گردن رانندگان، به دلیل ارتعاش خودرو می‌باشد. Tamrin و همکاران نیز دلایل اصلی خستگی عضله در ناحیه گردن رانندگان اتوبوس را مدت زمان کار و ارتعاش بیان نمودند [۱۸].

هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد هم‌بستگی بین این دو روش در ناحیه بازو/آرنج نیز چندان بالا نبوده است. کار با فرمان در حرفه رانندگی سبب دوری بازوها از بدن، حرکات چرخشی بازو و ساعد و هم‌چنین اعمال نیروی طولانی مدت برای نگه‌داشتن فرمان می‌شود که این موارد سبب افزایش نمره خستگی عضله در ناحیه بازو و آرنج می‌شود ولی نقش فرمان به عنوان یک تکیه‌گاه می‌تواند میزان ناراحتی‌های

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

ناحیه بازو و آرنج را کاهش دهد. عدم در نظر گرفتن نقش تکیه‌گاه در کاهش خستگی عضله در روش MFA، می‌تواند دلیل این هم‌بستگی پایین باشد. Park و همکاران دو عامل گرفتن و چرخش فرمان را دلایل اصلی خستگی دست‌ها در حین رانندگی بیان نمودند [۲۱].

بررسی هم‌بستگی بین نتایج MFA و CMDQ در ناحیه کمر نشان داد، هم‌بستگی کمر با کمر، پایین و هم‌بستگی کمر با پشت قوی می‌باشد. دلیل هم‌بستگی ضعیف کمر با کمر را می‌توان به نحوه امتیازدهی روش MFA برای ناحیه کمر نسبت داد. عامل اثرگذار بر روی سطح خطر کمر در روش MFA بلند کردن بار می‌باشد که در وظایف رانندگان تاکسی قرار ندارد. درحالی‌که رانندگان معمولا" به دلیل ارتعاش خودرو و حالت قرارگیری بدن ایستا، درد کمر را تجربه می‌کنند. Lis و همکاران گزارش کردند عوامل ارتعاش و حالت قرارگیری بدن نامناسب خطر ابتلاء به کمردرد را چهار برابر افزایش می‌دهد [۲۲].

هم‌بستگی بین نتایج MFA و CMDQ در ناحیه باسن تا ساق پا نشان داد، بیش‌ترین هم‌بستگی بین ران/زانو با زانو می‌باشد. از آنجایی‌که بیش‌ترین فشار و ناراحتی‌های اندام تحتانی، متوجه زانو می‌باشد، می‌توان این هم‌بستگی را توجیه نمود. Yusoff و همکاران گزارش کردند، در رانندگانی که با پدال به طور مکرر کار می‌کنند، افزایش زاویه زانو سبب خستگی ماهیچه نعلی (سولئوس) می‌شود که این عامل دلیل ناراحتی پاها در رانندگان می‌باشد [۲۳].

نتیجه‌گیری

از آنجایی‌که هم‌بستگی بین نتایج روش MFA و CMDQ مناسب می‌باشد، می‌توان به‌جای استفاده از روش CMDQ که روشی خود گزارش‌دهی می‌باشد و امکان عدم همکاری یا گزارش غیر واقعی وجود دارد، از روش MFA که روش مشاهده‌ای می‌باشد، استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

پژوهش‌گران این مطالعه بر خود لازم می‌دانند از رانندگان تاکسی شهرستان شاهرود که با ما همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی نمایند. مطالعه حاضر، حاصل نتایج طرح تحقیقاتی با کد ۹۶۹۹ می‌باشد که توسط معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شاهرود مورد تصویب و حمایت قرار گرفته است.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

References

[1] Bernal D, Campos-Serna J, Tobias A, Vargas-Prada S, Benavides FG, Serra C. Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2015; 52(2): 635-48.

[2] Motamedzade M, Moradpour Z, Gorjizade H, Hesam G, Moghim Beigi A. Design and fabrication of a personal digital assistant (PDA) prototype for postural assessment using RULA, REBA and QEC techniques. *J Ergon* 2015; 2 (4) :32-40 [Farsi].

[3] Rodgers SH. Muscle fatigue assessment: Functional job analysis technique. 2nd, Boca Raton, CRC Press. 2004; p: 130-41.

[4] Fuller JR, Lomond KV, Fung J, Côté JN. Posture-movement changes following repetitive motion-induced shoulder muscle fatigue. *J Electromyogr Kinesiol* 2009; 19(6): 1043-52.

[5] Ma L, Chablat D, Bennis F, Zhang W. A new simple dynamic muscle fatigue model and its validation. *Int J Ind Ergon* 2009; 39(1): 211-20.

[6] Enoka RM, Duchateau J. Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function. *J Physiol* 2008; 586(1): 11-23.

[7] Frändemark Å, Jakobsson Ung E, Törnblom H, Simrén M, Jakobsson S. Fatigue: a distressing symptom for patients with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil* 2017; 29(1): 1-9.

[8] Afifehzadeh-Kashani H, Choobineh A, Bakand S, Gohari M, Abbastabar H, Moshtaghi P. Validity and reliability of farsi version of Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ). *IOH* 2011; 7(4): 69-75 [Farsi].

[9] Hedge A, Marimoto S, McCrobie D. Effect of keyboard tray geometry on upper body posture and comfort with the use of CMDQ (Cornell university musculoskeletal discomfort questionnaire). *Ergonomics* 1999; 42(10): 1333-49.

[10] Hesam G, Motamedzade M, khakbaz G, Moradpour Z. Ergonomics intervention in poultry slaughter industry and evaluate the effectiveness by key indicators method (KIM). *J Ergon* 2014; 2(2): 9-19 [Farsi].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

[11] Motamedzade M, Saedpanah K, Salimi K, Eskandari T. Risk assessment of musculoskeletal disorders by Muscle Fatigue Assessment method and implementation of an ergonomic intervention in Assembly industry. *JOHE* 2016; 3(1): 33-40 [Farsi].

[12] zamanian Z, honarbakhsh M, jabari Z. Survey of muscle fatigue for using MFA method and determination of some risk factors musculoskeletal disorders among tailors in Shiraz, 2015.*IOH* 2017; 14(1): 47-56 [Farsi].

[13] Ziaei M, Izadpanah S, Sharafi K, Barzegar Shangol A. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders in inside and outside-city taxi drivers Andisheh city, 2011. *RJMS* 2014; 21(118): 41-50 [Farsi].

[14] Kalte HO. Evaluation of Work Fatigue in Loading Workers Using Muscle Fatigue Assessment Method (MFA): A Case Study in a Brick Factory. *JHC* 2016; 2(2): 29-36 [Farsi].

[15] Zokaei M, Flahati M, Jalilian H, Faghih M, Normohammadi M, Amiry S. Assessment of musculoskeletal disorders risk using MFA method and the survey of correlation between its results and results of RULA method. *TKJ* 2014; 6(3): 60-9 [Farsi].

[16] Pierce CA, Block RA, Aguinis H. Cautionary note on reporting eta-squared values from multifactor ANOVA designs. *Educ Psychol Meas* 2004; 64(6): 916-24.

[17] Feng Z, Zhan J, Wang C, Ma C, Huang Z. The association between musculoskeletal disorders and driver behaviors among professional drivers in China. *Int J Occup Saf Ergon* 2018; 24(4): 1-11.

[18] Tamrin SBM, Yokoyama K, Aziz N, Maeda S. Association of risk factors with musculoskeletal disorders among male commercial bus drivers in Malaysia. *Hum Factor Ergon Man* 2014; 24(4): 369-85.

[19] Jagannath M, Balasubramanian V. Assessment of early onset of driver fatigue using multimodal fatigue measures in a static simulator. *Appl Ergon* 2014; 45(4): 1140-7.

[20] Jasmin ZFZ, Azlis-Sani J, Rohani MM, Hamid NAA, Sabri S, Ismail S, et al. Physical Fatigue Assessment for Intrastate Bus Driver. *JEAS* 2016; 11(18): 70-7.

[21] Park J, Park S. Reduction of arm fatigue and discomfort using a novel steering wheel design. *IJPEM* 2014; 15(5): 803-10.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

[22] Lis AM, Black KM, Korn H, Nordin M. Association between sitting and occupational LBP. *Eur Spine J* 2007; 16(2): 283-98.

[23] Yusoff AR, Deros BM, Daruis DDI, Ismail AR. soleus muscle fatigue on driver's knee angle posture more than 144 for foot pressing and releasing an acceleration pedal. *MJPHM* 2018; 18(2): 152-6.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]

Study of Correlation Between Muscle Fatigue Assessment and Cornell Musculoskeletal Disorders Questionnaire in Shahroud Taxi Drivers in 2017: A Descriptive Study

Z. Moradpour[1], M. Rezaei[2], Z. Torabi[3], F. Khosravi[4], M. Ebrahimi[5], Gh. Hesam[6]

Received: 19/05/2018 Sent for Revision:01/10/2018 Received Revised Manuscript: 27/11/2018 Accepted: 05/12/2018

Background and Objectives: Musculoskeletal disorders is very common in drivers of public vehicles. Therefore, the purpose of this study was to measure the correlation between muscle fatigue assessment (MFA) and Cornell musculoskeletal discomfort questionnaire (CMDQ) in taxi drivers in Shahroud in 2017.

Materials and Methods: This descriptive study was performed on 140 taxi drivers in Shahroud in 2017. Data were collected using demographic questionnaire, CMDQ and MFA chart. Statistical analysis was performed by descriptive statistics (frequency, percentage, mean) and inferential statistics (Eta coefficient).

Results: The MFA results showed that 82% of lumbar muscle fatigue level was very high. The CMDQ results also showed that most musculoskeletal disorders was in the lower back and the least musculoskeletal disorders was in the forearm. Correlation between MFA and CMDQ showed that the highest correlation was in the back region with Eta=0.574 and the lowest correlation was in the neck region with Eta=0.294.

Conclusion: The high correlation between MFA and CMDQ showed that MFA can be used instead of CMDQ. CMDQ is a self-report method and there is the possibility of non-cooperation or false report..

Key words: Muscle fatigue, Musculoskeletal disorders, Automobile driving

Funding: This research was funded by Research Committee of Shahroud University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Shahroud University of Medical Sciences approved the study (IR.SHMU.REC.1396.114).

How to cite this article: Moradpour Z, Rezaei M , Torabi Z, Khosravi F, Ebrahimi M, Hesam Gh. Study of Correlation Between Muscle Fatigue Assessment and Cornell Musculoskeletal Disorders Questionnaire in Shahroud Taxi Drivers in 2017: A Descriptive Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2019; 17 (11): 1031-42. [Farsi]

1- MSc, Dept. of Occupational Health Engineering, Environmental and Occupational Health Research Center, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran. ORCID: 0000-0001-7818-2703

2- BSc Student of Occupational Health Engineering, Environmental and Occupational Health Research Center, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran. ORCID: 0000-0001-7407-5310

3- BSc Student of Occupational Health Engineering, Environmental and Occupational Health Research Center, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran. ORCID: 0000-0002-1187-3734

4- MSc, Dept. of Epidemiology and Biostatistics, Environmental and Occupational Health Research Center, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran. ORCID: 0000-0002-9781-2026

5- Associate Prof., Dept. of Occupational Health Engineering, Environmental and Occupational Health Research Center, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran. ORCID: 0000-0002-1725-861X

6- PhD Student of Occupational Health Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID: 0000-0001-6843-7784

(Corresponding Author) Tel: (023) 32361718, Fax: (023) 32335588, Email: Ghasem_hesam@yahoo.com

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.4.3]