Journal of Military Medicine
2021, Volume 23, Issue 8
Pages: 684-692
10.30491/JMM.23.8.684

Investigation of Effects Caused by Vibration on the Drivers of Military Speedboats: A Field Study

Hamid Saeidnia [1], Mohammad Babamiri [2], Reza Esmaeili [1], Firouz Valipour [3], Gholamhossein Pourtaghi [4*]

[1] *Marine Medicine Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[2] *Department of Ergonomics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*
[3] *Department of Occupational Health and Safety, School of Public Health and Safety, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[4] *Health Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Received: 7 August 2021 **Accepted:** 6 November 2021

Abstract

Background and Aim: Exposure to hand-arm vibration is a common physical harmful factor. Floating jobs and working in small boats are among the jobs that people are always exposed to high level of vibration and noise. Therefore, this study was conducted to investigate the effects caused by vibration on the drivers of military speedboats.

Methods: The present study is a quasi-experimental study. In this study, 52 drivers of military speedboats were selected as the case group and 27 as the control group. In this study, demographic variables questionnaire, DASH questionnaire and grip strength test (grip and pinch) of fingers and hands were used. All analyzes were performed using SPSS software version 23.

Results: The results showed that the symptoms of vibration disorders in the case group are more than the control group. The case group, due to their higher score, is in a worse situation in terms of inability to arm, shoulder and hand compared to the control group. The mean grip strength of hands and fingers in both hands was lower in the case group than in the control group. There is a statistically significant relationship between the grip strength of the case and control groups.

Conclusion: Physical function is reduced in people exposed to vibration. Dash score level and grip strength can be used as a predictor of reduced physical disability.

Keywords: Vibration, Grip, Disability, Speedboats.

*Corresponding author: **Gholamhossein Pourtaghi**, Email: pourtaghi@bmsu.ac.ir

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

مجله طب نظامی
دوره ۲۳، شماره ۸، آبان ۱۴۰۰
صفحات: ۶۹۲-۶۸۴
10.30491/JMM.23.8.684

بررسی اثرات ناشی از ارتعاش بر رانندگان قایق‌های تندرو نظامی: مطالعه میدانی

حمید سعیدنیا[۱]، محمد بابامیری[۲]، رضا اسمعیلی[۱]، فیروز ولی‌پور[۳]، غلامحسین پورتقی[۴*]

[۱] مرکز تحقیقات طب دریا، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران
[۲] گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
[۳] گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران
[۴] مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: مواجهه با ارتعاش دست–بازو از جمله عوامل زیان‌آور فیزیکی رایج است. مشاغل شناوری و کار در قایق‌های کوچک از جمله مشاغلی هستند که افراد همواره در معرض ارتعاش بسیار بالا همراه با سر و صدا هستند. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثرات حاصل از ارتعاش بر رانندگان قایق‌های تندرو نظامی انجام شد.

روش‌ها: پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه تجربی است. در این مطالعه ۵۲ نفر از رانندگان قایق‌های تندرو نظامی به عنوان گروه مورد و ۲۷ نفر گروه شاهد از نیروهای ستادی انتخاب شده‌اند. در این مطالعه از پرسشنامه متغیرهای دموگرافیک، پرسشنامهٔ DASH و آزمون قدرت گرفتن (چنگش و نیشگون) انگشتان و دستان استفاده شد. تمامی تحلیل‌ها با استفاده از نرم افزارهای SPSS نسخه ۲۳ انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد علائم اختلالات ناشی از ارتعاش در گروه مورد بیش از گروه شاهد است. گروه مورد با توجه به امتیاز بالاتری که دارند در شرایط بدتری از لحاظ توانایی نداشتن بازو، شانه و دست در مقایسه با گروه شاهد قرار دارند. میانگین قدرت چنگش دستان و انگشتان در هر دو دست در گروه مورد نسبت به گروه شاهد کمتر بود ($P <$ ۰/۰۵). از نظر آماری ارتباط معناداری بین قدرت چنگش دو گروه مورد و شاهد وجود دارد ($P <$ ۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: عملکرد فیزیکی در افراد دارای مواجهه با ارتعاش کاهش یافته است. سطح امتیاز DASH و قدرت چنگش می‌تواند به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده کاهش ناتوانی عملکرد فیزیکی باشد.

کلیدواژه‌ها: ارتعاش، چنگش، ناتوانی، قایق‌های تندرو.

*نویسنده مسئول: **غلامحسین پورتقی.** پست الکترونیک: pourtaghi@bmsu.ac.ir
دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۵/۱۶ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۱۵

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]
[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

مقدمه

یکی از عوامل زیان‌آور شغلی زیان‌آور مهم در محیط کار ارتعاش تمام بدن می‌باشد که می‌تواند به سلامتی انسان آسیب وارد نماید. مشاغل شناوری و کار در قایق‌های کوچک از جمله مشاغلی هستند که افراد همواره در معرض ارتعاش بسیار بالا همراه با سر و صدا هستند. وجود نیروهای متغیر و نوسانی وارد بر پروانه، نیروهای انتقالی از محورها در اثر نامنظمی جریان‌های گردابه‌ای، تغییر میدان فشار دینامیکی اطراف بدنه، وجود قطعات نامتوازن دوار، هم محور نبودن، فرسایش و موارد مشابه در ماشین آلات (از جمله در شناورهای دریایی) به عنوان منابع اصلی ارتعاشات محسوب می‌شوند. علاوه‌بر موتورهای اصلی و ماشین آلات فرعی، عکس العمل موتورها در برابر تغییر بار وارده به آن‌ها و نیز نوسانات نیروهای خارجی وارده از دریا (به‌ویژه نیروهای ناشی از برخورد سطح آب دریا با کف یا بغل شناور در اثر سرعت شناور یا موج یا ترکیبی از هر دو) منشأ ایجاد ارتعاشات در تمام جهات در بدنه هستند (۱).

این ارتعاشات می‌تواند در کل بدنه شناور، یا به صورت موضعی در بخش‌های خاصی رخ بدهند. بدنه شناور ترکیبی از تیرها و ورق‌ها است که هر یک از آن‌ها فرکانس‌های طبیعی متعددی دارند. در نتیجه بدنه شناور می‌تواند در حالت‌های عمودی، افقی، پیچشی و طولی مستقل از هم یا به صورت ترکیب با یکدیگر در فرکانس‌های متعددی ارتعاش کند. همچنین ماشین آلات نیز می‌توانند منشأ نیروهای ارتعاشی وسیعی باشند. بنابراین محدوده فرکانسی بزرگی وجود دارد که می‌تواند منجر به بروز تشدید یا ارتعاشات شدید در بدنه یا قسمت‌های خاصی از شناور و ماشین‌آلات آن شود (۱) و اثرات مخربی بر کاربران شناور دریایی خواهند داشت. عمده این اثرات در دراز مدت سبب به‌وجود آمدن نقایص جدی برای کاربران شناور خواهند شد. از جمله این موارد می‌توان به مشکلات شنوایی، دردهای استخوانی و عضلانی، و حتی مشکلات در سیستم عصبی اشاره نمود. این امر به‌ویژه در موتورهای دارای نسبت تراکم بالا و موتورهایی که فشار احتراق در آن افزایش می‌یابد، بیشتر خواهد بود (۲).

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که اثرات مواجهه با ارتعاش انسانی شامل اختلالات اسکلتی عضلانی (عوارض دیسک بین مهره‌ای، ضعف ماهیچه‌ای، کاهش قدرت چنگش، درد در قسمت تحتانی پشت)، اختلالات گوارشی، اختلالات بینایی و شنوایی و اختلال سیستم عصبی (پاراستزی، سوزن سوزن شدن انگشتان دست، کاهش حس لامسه، تحمل نکردن سرما و گرما، اختلال خواب، سردرد، سرگیجه)، تشدید اختلالات قلبی و عروقی (انقباض عروق خارجی، اختلال اندوتلیال، تغییرپذیری ضربان قلب، سکتهٔ قلبی)، اختلالات فیزیولوژیکی (تغییر خواص رئولوژیکی خون، کلسترول، تریگلیسرید، فشارخون، دیابت نوع دوم) و خطای انسانی است (۱۱-۳).

ارتعاش شدید تمام بدن می‌تواند باعث بروز درد و صدمه گردد، اثرات ضربه‌ای حاد که بستگی به فرکانس، شدت و جهت و مسیر ورود ارتعاش دارد. بخصوص هنگامیکه ارتعاش در فرکانس‌های مربوط به تشدید عضو یا سیستم علی‌الخصوص به فرد بدون حفاظ وارد آید، ظاهر می‌گردد. تماس طولانی و تکراری فرد با ارتعاش نسبتاً شدید در سطحی که اکثراً تخریبی سریع نداشته باشد می‌تواند در بعضی حرفه‌ها و مشاغل برای سلامتی زیان‌آور باشد (۱۲،۱۳). ارتعاش شدید و حرکت نوسانی فرد می‌تواند باعث کاهش راندمان کاری گردیده یا انجام رضایت‌بخش کار را از هر دو طریق مکانیسم‌های مرکزی یا محیطی مشکل‌تر نماید. اختلال در انجام کار توسط نوسانات و ارتعاش استرس‌زا، خسته‌کننده و گاهی خطرناک است (۱۳،۱۴). از نظر محیطی ارتعاش از طریق تأثیر بر دقت دید و دقت در کار با ابزار یا وسایل کنترل، مانع انجام یا ایجاد اختلال در کار فرد می‌گردد. چنین اثراتی دقیقاً بستگی به فرکانس داشته و در ارتباط با پدیده تشدید در جسم به ارتعاش درآمده می‌باشد. در برخی کارها بخصوص آن‌هایی که احتیاج به همکاری و هماهنگی دقیق دست و چشم دارد، مهارت و دقت در انجام کار ممکن است در خلال مواجهه با ارتعاش متوسط باعث کاهش سرعت گردد (۱۵).

مطالعات انجام شده همچنین نشان می‌دهند که مواجهه طولانی مدت دست و بازو با ارتعاش چرخهٔ طبیعی سیستم عصبی و اسکلتی را برهم می‌زند و موجب سندرم ارتعاش دست و بازو می‌شود (۱۶). همچنین نشان داده شد که مواجههٔ طولانی مدت با ارتعاش می‌تواند موجب تغییر عملکردی و کاهش توانایی انجام کار از سوی فرد شود (۲۰-۱۷).

دست‌ها یکی از مهم‌ترین اندام انسان برای ایجاد تغییر فیزیکی در محیط پیرامون خویش است. دست با داشتن سیستم اسکلتی-عضلانی پیچیده و خاص امکان انجام فعالیت‌های و کارای متعدد را به درستی فراهم می‌کند. دو حرکت مهم دست، گرفتن اشیاء با کف دست و انگشتان (برای انجام حرکات قوی) و گرفتن اشیاء ظریف با انگشتان است. نیروی چنگش قدرتی و ظریف مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر عملکرد دست هستند (۲۱). اعمال نیروی فعالیتی است که در آن تلاش جسمانی صورت می‌گیرد، بنابراین اعمال نیروی بیش از حد، یک فعالیت جسمانی است که در آن تلاش تا حد قابل تحمل و فیزیولوژیک تجاوز می‌کند (۲۴-۲۲).

از بعد پزشکی نیز بیشتر موارد معاینه اندام فوقانی بر اساس مشاهده و به صورت ذهنی انجام می‌گردد اما اندازگیری قدرت چنگش، اطلاعات کمی و عینی از عملکرد دست در اختیار پزشک قرار می‌دهد. قدرت چنگش در بسیاری از کلینیک‌های پزشکی به عنوان نشانه‌ای از میزان سلامتی فرد مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۲۵،۲۶) و نیز در برخی کشورها قدرت چنگش یکی از پارامترهای مهم در استخدام افراد متقاضی می‌باشد (۲۷).

با توجه به اهمیت این موضوع و علی‌رغم تحقیقاتی که بر روی اثرات ناشی از ارتعاش به‌وجود آمده در شناور بر روی جنبه‌های مختلف عملکرد انسان صورت گرفته است، هنوز تحقیقات قابل‌توجهی

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

در زمینه اثرات این عامل بر آسیب‌های فیزیکی انسان از جمله چنگش و نیشگون در رانندگان قایق‌های تندرو صورت نگرفته است. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثرات حاصل از ارتعاش بر رانندگان قایق‌های تندرو نظامی انجام شد.

روش‌ها

مطالعه حاضر یک مطالعه نیمه‌تجربی می‌باشد که در سال ۱۳۹۹ با هدف بررسی ترومای حاصل از ارتعاش بر رانندگان قایق‌های تندرو نظامی انجام شد. جامعه هدف این پژوهش رانندگان قایق‌های تندرو نظامی که در منطقه نظامی فعالیت دارند، می‌باشد. در این مطالعه ۸۵ نفر شرکت نموده که در مجموع ۷۹ نفر از آنان اطلاعات کامل به پژوهشگران ارائه کردند. در این مطالعه ۵۲ نفر از رانندگان قایق‌های تندرو نظامی به عنوان گروه مورد و ۲۷ نفر گروه شاهد از نیروهای ستادی انتخاب شده‌اند. گروه شاهد از نظر مشخصات دموگرافی به ویژه سن و جنس و سابقه کار مشابه با گروه کنترل بوده ولی در معرض سر و صدای ناشی از قایق نبودند. جهت به حداقل رساندن عوامل مخدوش‌کننده، جمع‌آوری داده‌ها در اول نوبت‌کاری (صبح) در نظر گرفته شده و همچنین تصریح گردید که قبل از پر کردن پرسشنامه‌ها، آزمودنی‌ها مأموریتی نداشته باشند. به منظور بررسی اثر ارتعاش افراد، معیار ورود افراد به مطالعه، داشتن حداقل یک سال سابقه کاری، نداشتن هر گونه صدمه یا آسیب در اندام های فوقانی به ویژه دست‌ها و شانه‌ها در ماه‌های اخیر بود، سلامت جسمی و روانی می‌باشد. معیارهای ورود به مطالعه به صورت سؤالاتی در پرسشنامه دموگرافیک درج می شوند. به منظور رعایت اصول اخلاق در پژوهش‌های انسانی تمامی افراد مایل به شرکت در طرح ضمن در جریان قرار گرفتن در خصوص اهداف مطالعه حاضر رضایت کتبی خود را برای شرکت در این پژوهش اعلام خواهند نمود.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

الف) داده‌های کیفی عوارض مواجهه با ارتعاش دست بازو با استفاده از پرسشنامهٔ برگرفته از مؤسسهٔ تحقیقات صدا و ارتعاش دانشگاه ساوتهامپتون انگلیس مؤسسهٔ طب کار دانشگاه تریسیته ایتالیا جمع‌آوری شد. این پرسشنامه شامل اطلاعات فردی، سوابق شغلی و مواجهه با ارتعاش، عوارض ارتعاش (عروقی، حسی‌عصبی، اسکلتی عضلانی) و سوابق پزشکی کارگر بود (۳).

ب) پرسشنامهٔ DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand): که سطح ناتوانی افراد در مواجهه با ارتعاش دست بازو را تحت سنجش قرار می‌دهد. در این پرسشنامه سؤالاتی در رابطه با توانایی انجام فعالیت‌های خاص با دست از فرد پرسیده شد و با توجه به پاسخ‌های داده شده امتیازدهی صورت گرفت (۲۸،۲۹). بررسی پایایی و روایی این پرسشنامه در ایران نشان می‌دهد که ضریب روایی نسبی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) به ترتیب برای پرسشنامه DASH ۰/۷۴ و ۰/۹ می‌باشد. و ضریب آلفای کرونباخ این پرسشنامه ۰/۷۵ برآورد شده بود (۳).

ج) قدرت گرفتن (چنگش) انگشتان (Pinch strength) و دستان (Grip strength): قدرت چنگش انگشتان از طریق Pinch gauge با میزان نیرویی (کیلوگرم) که فرد با فشار دادن دکمهٔ تعبیه شده بردستگاه اعمال می‌کرد، سنجیده می‌شود. در این مطالعه برای اندازه‌گیری قدرت گیرش دست، دستور العمل Southampton بکرار گرفته شد (۳۰،۳۱). در این پروتکل اندازه گیری قدرت دست در وضعیت ثابت و به صورت نشسته بر روی صندلی صورت می‌گیرد. نیرروی ماکزیمم اعمال شده از عضلات دست در حالتی که آرنج خم شده است، به زاویه آن بستگی دارد. مطالعات انجام شده توسط محققین نشان می‌دهدکه حداکثر نیروی دست که از ناحیه آرنج خم شده است به زاویه۱۲۰-۹۰ درجه آرنج اعمال می‌شود (۳۱). به همین دلیل به داوطلب توضیح داده می‌شود که زاویه ۹۰ درجه بین ساعد و بازو را رعایت و مچ دست را در انتهای دسته صندلی در حالت خنثی قرار داده به طوری که انگشت شصت به سمت بالا باشد. سپس داوطلب دینامومتر جامار را در دست گرفته و برای ایجاد یک گیرش راحت در صورت نیاز باید وضعیت دسته را تغییر داد. در هنگام اندازه‌گیری آزمونگر دست خود را زیر دینامومتر قرار می‌دهد تا وزن دستگاه تأثیری بر قدرت گیرش اندازه‌گیری شده نداشته باشد. قبل از اندازه‌گیری نیروی چنگش قدرتی سن افراد و دست غالب آنها نیز پرسیده و ثبت می‌شود. طبق این دستوالعمل سه بار اندازه‌گیری برای هر دست صورت می‌گیرد و در هر بار اندازه‌گیری وضعیت دینامومتر در حالت صفر قرار گرفته و بعد از اینکه فرایند اعمال نیروی داوطلب به اتمام رسید قدرت چنگش بر حسب کیلوگرم از صفحه بیرونی دینامومتر قرائت و ثبت می‌شود و از بین مقادیر حاصل از اندازه‌گیری‌ها، بیشترین مقدار برای تحلیل‌های بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نیروسنج هیدرولیکی Jamar استاندارد طلایی با قابلیت اعتماد نسبی خوب و عالی [(ICC) Intra class correlationn-0/95-0/90] به منظور اندازه‌گیری قدرت چنگش دستان است (۳).

نتایج

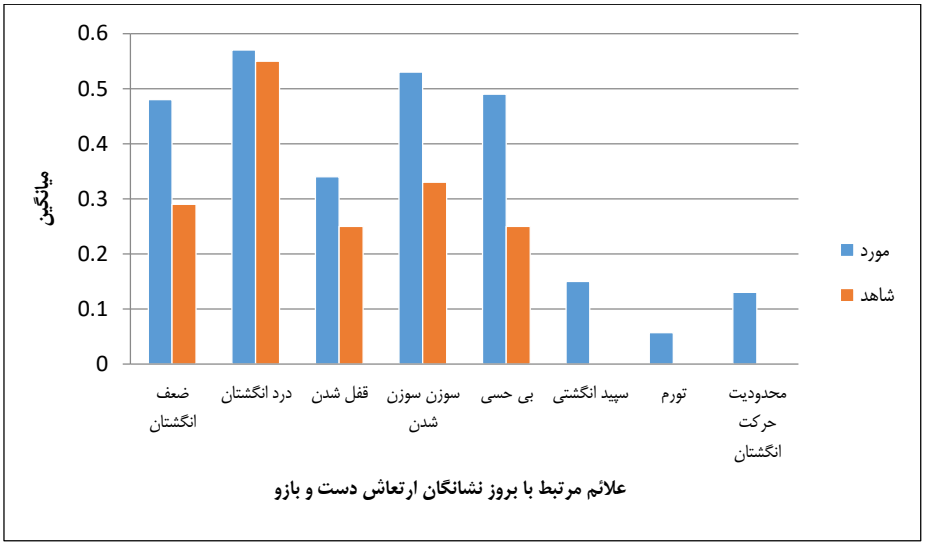
در این مطالعه ۸۵ راننده قایق‌های تندرو نظامی و افراد ستادی حضور داشتند که از این تعداد ۷۹ نفر واجد شرایط ورود به این مطالعه را داشته‌اند. میانگین (انحراف معیار) سن افراد شرکت‌کننده در مطالعه حاضر (۳/۸۱) ۳۲/۹۶ سال بود. همچنین میانگین سابقه کار افراد مورد مطالعه بیش از ۵ سال به‌دست آمد. از نظر سمت شغلی، بیشتر نمونه مورد مطالعه را راننده قایق‌های تندرو نظامی (گروه مورد مطالعه) با تعداد ۵۲ نفر و افراد ستادی (گروه شاهد) ۲۷ نفر تشکیل می‌دادند. میانگین شاخص توده بدنی شرکت‌کنندگان ۲۵/۱۸ با انحراف معیار ۲/۱۲ (کیلوگرم بر مترمربع) بود. جدول ۱، نتایج متغیرهای فردی در رانندگان قایق‌های تندرو نظامی و افراد ستادی تحت مطالعه را نشان می‌دهد.

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

جدول-۱. متغیرهای اطلاعات فردی

متغیرها	گروه	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	P-value
سن (سال)	مورد	۳۴/۷۷	۲/۶۵	۴۱	۳۰	۰/۰۰۱
	شاهد	۳۲/۰۱	۴/۰۰	۴۲	۲۴	
سابقه‌کار (سال)	مورد	۱۰/۳۷	۱/۹۴	۱۶	۸	۰/۰۰۱
	شاهد	۸/۴۶	۲/۷۶	۱۵	۲	
قد (CM)	مورد	۱۷۲/۹۶	۹/۱۵	۱۸۶	۱۴۶	۰/۰۲۷
	شاهد	۱۷۷/۵۷	۷/۱۴	۱۹۲	۱۶۵	
وزن (KG)	مورد	۷۷/۸۵	۶/۳۵	۹۰	۶۲	۰/۹۷۴
	شاهد	۷۷/۹۰	۷/۱۳	۹۵	۶۲	
BMI (kg/m^2)	مورد	۲۶/۰۸	۱/۹۳	۳۰/۴۹	۲۳/۱۵	۰/۰۰۶
	شاهد	۲۴/۷۲	۲/۰۸	۳۰/۴۹	۲۰/۹۸	



نمودار-۱. علائم مرتبط با بروز نشانگان ارتعاش دست و بازو

با توجه به نتایج نشان داده شده در شکل ۱ همه علائم اختلالات ناشی از ارتعاش نظیر سپید انگشتی، سوزن سوزن شدن، بی حسی، قفل شدن انگشتان، تورم، درد، ضعف انگشتان در گرفتن اشیاء و محدودیت در حرکت دادن دست‌ها در گروه مورد بیش از گروه شاهد است.

نتایج آزمون‌های آماری حاصل از پرسشنامه DASH در جدول ۲ ارائه شده است. گروه مورد با توجه به امتیاز بالاتری که دارند در شرایط بدتری از لحاظ توانایی نداشتن بازو، شانه و دست در مقایسه با گروه شاهد قرار دارند. از نظر آماری ارتباط معناداری بین نمره حاصل از پرسشنامه DASH در گروه مورد و شاهد وجود دارد (P <۰/۰۵).

با توجه به جدول ۳، میانگین قدرت چنگش دستان و انگشتان در هر دو دست در گروه مورد نسبت به گروه شاهد کمتر بود. از نظر آماری ارتباط معناداری بین قدرت چنگش دو گروه مورد و شاهد وجود دارد (P <۰/۰۵).

نتایج آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد که با توجه به مقدار معنی‌داری و بزرگتر بودن از مقدار آلفای ۰/۰۵، ضریب همبستگی محاسبه شده برای این متغیرها معتبر نمی‌باشد و در نتیجه بین قدرت گرفتن دست و انگشتان و متغیرهای اطلاعات فردی (رابطه مستقیم) وجود ندارد و صرفا با بالا رفتن (پایین آمدن) متغیرهای دموگرافیک، قدرت گرفتن دست و انگشتان بالاتر (پایین آمدن) نمی رود.

جدول-۲. نتایج حاصل از پرسشنامه DASH

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	P-value
مورد	۳/۴۲	۳/۲۸	۰	۱۰	۰/۰۰۱
شاهد	۱۰/۵۷	۱۳/۰۷	۰	۴۰	

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

جدول-۳. مقایسه میانگین های نتایج آزمون‌های اختلالات اسکلتی-عضلانی دست و بازو در دو گروه مورد و شاهد

آزمون‌ها	شاهد	مورد	P-value
	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
قدرت چنگش دست غالب	۳۸/۷۱ (۱/۶۵)	۳۷/۰۵ (۲/۱۱)	۰/۰۰۱
قدرت چنگش دست غیر غالب	۳۷/۲۴ (۱/۴۶)	۲۵/۹۸ (۴/۷۹)	۰/۰۰۹
قدرت نیشگون دست غالب	۲۰/۵۵ (۰/۷۰)	۲۰/۴۶ (۰/۷۵)	۰/۶۱۷
قدرت نیشگون دست غیر غالب	۱۹/۴۷ (۰/۷۲)	۱۹/۲۸ (۰/۸۸)	۰/۳۲۴

جدول-۴. بررسی نتایج قدرت گرفتن دست و انگشتان و متغیرهای اطلاعات فردی

متغیرها		قدرت چنگش		قدرت نیشگون	
		دست غالب	دست غیر غالب	دست غالب	دست غیر غالب
سن (سال)	ضریب	-۰/۰۸	-۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۴۹
	معناداری	۰/۹۴	۰/۳۹	۰/۶۰	۰/۶۶
سابقه‌کار (سال)	ضریب	۰/۰۱	-۰/۰۵	۰/۶۴	-۰/۰۷
	معناداری	۰/۹۰	۰/۶۵	۰/۵۷	۰/۴۹
قد (CM)	ضریب	-۰/۱۷	-۰/۱۷	-۰/۵۳	۰/۱۲
	معناداری	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۶۴	۰/۲۷
وزن (KG)	ضریب	-۰/۰۹	-۰/۰۸	-۰/۰۹	-۰/۱۰
	معناداری	۰/۴۱	۰/۴۵	۰/۳۸	۰/۳۷
BMI(kg/m^2)	ضریب	۰/۰۶	۰/۰۷	-۰/۰۶	۰/۰۲
	معناداری	۰/۵۸	۰/۵۳	۰/۵۷	۰/۸۳

بحث

هدف از این مطالعه بررسی ترومای حاصل از ارتعاش بر رانندگان قایق‌های تندرو نظامی است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که عوارض اسکلتی-عضلانی با استفاده از روش‌های ابزاری در دو گروه مورد و شاهد در دو دست غالب و غیر غالب بررسی شد که میزان عوارض در گروه مورد بیش از گروه شاهد است. علائم اختلالات ناشی از ارتعاش نظیر سپید انگشتی، سوزن سوزن شدن، بی‌حسی، قفل شدن انگشتان، تورم، درد، ضعف انگشتان در گرفتن اشیاء و محدودیت در حرکت دادن دست‌ها در گروه مورد بیش از گروه شاهد است. گروه مورد با توجه به امتیاز بالاتری که دارند در شرایط بدتری از لحاظ توانایی نداشتن بازو، شانه و دست در مقایسه با گروه شاهد قرار دارند. همسو با مطالعه حاضر، Buhaug و همکاران در مطالعه‌ای خود به این نتیجه دست یافتند که نتایج نشان داد که ناتوانی در اندام فوقانی در افراد مورد مطالعه بسیار بالا است. و امتیاز DASH گروه مورد بالاتر از گروه شاهد است و این به آن معنا است که ناتوانی در اندام فوقانی در گروه مواجهه یافته با ارتعاش بیش از گروه شاهد است (۳۲). یافته‌های اصلی این مطالعه با مطالعات قبلی مطابقت دارد. نمره DASH در جمعیت مورد مطالعه ما مشابه یافته‌های سایر مطالعات انجام شده بر افراد دارای مواجهه با ارتعاش است (۳۳،۳۴). House و همکاران در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که افراد دارای مواجهه با ارتعاش دارای ناتوانی قابل توجه در اندام فوقانی هستند (۳۴). این مطالعه همچنین ارتباطی بین نمره DASH و چندین متغیر را نشان داد که در این بین نمره درد اندام فوقانی بیشترین تأثیر را داشت. از آنجا که درد اندام فوقانی رایج‌ترین علامت اسکلتی عضلانی ناشی از لرزش بازو است (۳۵)، نویسندگان نتیجه گرفتند که عوامل اسکلتی-عضلانی بیشترین تأثیر را در ناتوانی در مطالعه خود دارند.

قدرت گرفتن انگشتان در هر دو دست در گروه مورد نسبت به گروه شاهد کمتر بود. همچنین بین قدرت گرفتن دست و انگشتان و متغیرهای اطلاعات فردی (رابطه مستقیم) وجود ندارد و صرفا با بالا رفتن (پایین آمدن) متغیرهای دموگرافیک، قدرت گرفتن دست و انگشتان بالاتر (پایین آمدن) نمی‌رود. مطالعه سوری و همکاران (۲۶) و liao و همکاران (۳۶) با بررسی قدرت چنگش با BMI افراد به این نتیجه دست یافتند که بین BMI افراد و قدرت چنگش رابطه معناداری وجود دارد و افراد با BMI متوسط، دارای قدرت چنگش بیشتری هستند. همچنین مطالعه محمدیان و همکاران نشان داد که رابطه معناداری و مثبت بین قدرت نیشگون و BMI افراد وجود دارد (۳۷). در مطالعه حاضر بین امتیاز DASH (فعالیت بدنی) با سن رابطه معناداری وجود نداشت. این درحالی است که سایر مطالعات رابطه معناداری را بین سن و فعالیت‌های فیزیکی را گزارش داده‌اند (۴۰-۳۸). مطالعات انجام شده در این زمینه تایید نموده‌اند که با افزایش سن، میزان فعالیت فیزیکی کاهش می‌یابد، اما نیازمندی‌های کاری معمولا با سن و سابقه کار تغییر نمی‌کند. از سوی دیگر در مطالعه حاضر بین فعالیت بدنی با قد، وزن، BMI و سابقه کاری رابطه معناداری وجود نداشت. سایر مطالعات نیز رابطه معناداری بین BMI و سابقه کاری و فعالیت فیزیکی را مشاهده نکرده‌اند (۳۹،۴۱،۴۲). Barbara و همکاران با بررسی

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

تاثیر متغیرهای زمینه افراد بر قدرت چنگش افراد به این نتیجه دست یافتند که ارتباط معناداری بین سن و قدرت چنگش افراد شرکت کننده وجود ندارد (۴۳). همچنین سایر مطالعات نشان دادند که با فزایش سن قدرت چنگش کاهش می‌یابد (۴۷-۴۴). مطالعه Mathiowetz و همکاران نشان داد که افراد جوان بین ۲۵ تا ۳۹ سال بیشترین قدرت چنگش را داشتند (۴۵). و یا مطالعه Schmidt و همکاران به این نتیجه رسیدند که افراد ۲۷ تا ۳۲ سال قدرت چنگش بالایی را نسبت به سایر گروه سنی بالا داشتند (۴۸). Schlussel و همکاران با بررسی قدرت چنگش در افراد بزرگسال به این نتیجه دست یافتند که قدرت چنگش با افزایش سن بعد از ۴۰ سالگی به طور قابل توجهی کاهش می یابد. شاخص توده بدنی (BMI) با قدرت چنگش در ارتباط است اما فقط مقادیر قدرت چنگش در افراد دارای وزن کم به طور قابل توجهی پایین بودند (۴۹). Taekema و همکاران در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که قدرت چنگش ضعیف، کاهش در ناتوانی فیزیکی و شناختی را پیش‌بینی می‌کند (۵۰).

افراد در معرض لرزش دست و بازو در معرض شرایط کاری طاقت‌فرسا از جمله برداشتن وزنه‌های سنگین، کار در حالت‌های خمیده و پیچ خورده و کار با تقاضای انقباض عضلانی ایستا نیز قرار دارند (۵۱،۵۲). این امر معمولاً جداسازی تأثیر لرزش از تأثیر سایر عوامل استرس‌زای ارگونومیک بر بدن انسان را دشوار می‌کند. آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ممکن است به شکل آرتروز، التهاب تاندون و تغییر در فیبرهای عضلانی باشد و منجر به اختلال در قدرت گرفتن، کاهش تحرک و درد در دست و بازو شود. مشخص نیست که چرا این مسئله با کاهش قدرت گرفتن در ارتباط است، اما ممکن است به دلیل آسیب به اعصاب و ساختارهای عضلانی باشد. بسیاری از کسانی که از آسیب‌های ارتعاشی اسکلتی عضلانی رنج می‌برند، تشخیص داده نمی‌شوند زیرا بسیاری از آزمایشات معمول بالینی اغلب نتایج طبیعی را نشان می‌دهند. قابل توجه است که توده عضلانی اغلب دست نخورده است، اما مطالعات میکروسکوپی در نمونه‌برداری از عضلات نشان داده است که ممکن است تغییرات قابل توجهی در فیبرها ایجاد شود (۵۱).

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که عوارض اسکلتی-عضلانی، حسی-عصبی و عروقی در گروه مواجهه با ارتعاش بیش از گروه شاهد است. قدرت گرفتن انگشتان در هر دو دست در گروه مورد نسبت به گروه شاهد کمتر بود و به طور کلی مواجهه با ارتعاش موجب کاهش عملکرد رانندگان قایق‌های تندرو نظامی شد. از محدودیت‌های این مطالعه ناممکن بودن انجام آزمون‌ها پیش از شروع شیفت‌کاری و قبل از مواجهه با ارتعاش در محل کار و مقایسه نتایج حاصل از آن با آزمون‌های انجام شده پس از شروع شیفت‌کاری و نیز تعداد بیشتر نمونه‌ها بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده به این موضوع پرداخته شود.

تشکر و قدردانی: این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با کد اخلاق IR.BMSU.REC.1398.273 ثبت شده در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) می‌باشد. نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از منطقه یکم دریایی بندرعباس همکاری‌کننده در جمع‌آوری اطلاعات طرح اعلام می‌نمایند.

نقش نویسندگان: همه نویسندگان در ارائه ایده و طرح اولیه، جمع‌آوری داده‌ها، تکمیل پرسشنامه‌ها، تحلیل و تفسیر داده‌ها سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقّت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچگونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Frank D, William H, Joseph M. Measurement and analysis of shipboard vibrations. Marine Technology and SNAME News. 1998;35(01):1-9. doi:10.5957/mt1.1998.35.1.1
2. Taghizadeh AA, Mohtasebi SS, Ghobadian B, Kazemi M, Tavakoli HT. Simulation of vibration for a diesel engine with biodiesel and diesel fuel blends using artificial neural networks. The Journal of Engine Research. 2011;7(23):22-31.
3. Soltani A, Aliabadi M, Golmohammadi R, Motamedzade M. Experimental study of the level of manual performance disability caused by exposure to hand-arm vibration among automobile casting workers. Journal of Ergonomics. 2018;6(1):40-9. doi:10.30699/jergon.6.1.40
4. Coggins MA, Van Lente E, Mccallig M, Paddan G, Moore K. Evaluation of hand-arm and whole-body vibrations in construction and property management. Annals of Occupational Hygiene. 2010;54(8):904-14. doi:10.1093/annhyg/meq064
5. Dimitrova T, Karaslavova E. Vibrations in the working environment and risk of acute myocardial infarction. Meditsinski Pregled/Medical Review. 2008;44(4):54-7.
6. Björ B, Burström L, Nilsson T, Reuterwall C. Vibration exposure and myocardial infarction incidence: the VHEEP case–control study. Occupational Medicine. 2006;56(5):338-44. doi:10.1093/occmed/kql024
7. Pourtaghi GH, Hekmat M, Rafati Shaldehi H, Salem M. Hospital incidents' prevalence rate and its effective agents in the staff of a military hospital. Journal of Military Medicine. 2011;13(1):53-7.
8. Babamiri M, Heidarimoghadam R, Saidnia H, Mohammadi Y, Joudaki J. Investigation of the Role of Mental Workload, Fatigue, and Sleep Quality in the Development of Musculoskeletal Disorders. Journal of Occupational Hygiene Engineering.

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

2019;5(4):1-7. doi:10.22222/ johe.5.4.1
9. Zare S, Ghotbiravandi MR, Elahishirvan H, Ahsaeed MG, Rostami M, Esmaeili R. Modeling and predicting the changes in hearing loss of workers with the use of a neural network data mining algorithm: A field study. Archives of Acoustics. 2020;45(2):303-11.
10. Aliabadi MM, Esmaeili R, Mohammadfam I, Ashrafi M. Application of a standardized plant analysis risk-human reliability method to pipeline inspection gauge operations. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2019;6(3):34-43. [In Persian] doi:10.29252/johe.6.3.4
11. Mirzaei Aliabadi M, Esmaeili R, Mohammadfam I, Ashrafi M. Human reliability analysis (HRA) using standardized plant analysis risk-human (SPAR-H) and bayesian network (BN) for pipeline inspection gauges (PIG) operation: a case study in a gas transmission plant. Health Scope. 2019;8(3): e87148. doi:10.5812/jhealthscope.87148
12. Shibata N. Subjective response of standing persons exposed to fore-aft, lateral and vertical whole-body vibration. International Journal of Industrial Ergonomics. 2015;49:116-23. doi:10.1016/j.ergon.2015.01.012
13. Esmaeelpour MM, Shoja E, Zakerian SA, Foroushani AR, Gharaee M. The effect of whole body vibration (WBV) on discomfort, heart rate and reaction time in men 20 to 30 years. Iran Occupational Health. 2018;15(2):20-10. [In Persian]
14. Bhiwapurkar M, Saran V, Harsha S. Effect of multi-axis whole body vibration exposures and subject postures on typing performance. International Journal of Engineering Science and Technology. 2010;2(8):3614-20. doi:10.4314/ijest.v2i12.64564
15. Parsons KC, Griffin MJ. The effect of rotational vibration in roll and pitch axes on the discomfort of seated subjects. Ergonomics. 1978;21(8):615-25. doi:10.1080/00140137808931763
16. Azmir NA, Ghazali MI, Yahya MN, Ali MH. Hand-arm vibration disorder among grass-cutter workers in Malaysia. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2016;22(3): 433-8. doi:10.1080/10803548.2016.1150571
17. Costa N, Arezes P, Melo R. Effects of occupational vibration exposure on cognitive/motor performance. International Journal of Industrial Ergonomics. 2014;44(5):654-61. doi:10.1016/j.ergon.2014.07.005
18. Gerhardsson L, Hagberg M. Work ability in vibration-exposed workers. Occupational Medicine. 2014;64(8):629-34. doi:10.1093/occmed/kqu121
19. Choy N, Sim CS, Yoon JK, Kim SH, Park HO, Lee JH, et al. A case of Raynaud's Phenomenon of both feet in a rock drill operator with hand-arm vibration syndrome. Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2008;20(2):119-26. doi:10.35371/kjoem.2008.20.2.119
20. Saeidnia H, Babamiri M, Mortezapour A, Kalatpour O, Soltanian A. Effect of Individual Variables on Perception of Effort-Reward Imbalance and Need for Fatigue Recovery in Industrial Firefighters. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2018;5(3):1-9. doi:10.21859/johe.5.3.1
21. Hasheminejad N, Choobineh A, Haghdoost AA, Mohammadian M. Comparison of grip and pinch strengths of adults among five cities of Iran. Journal of School of Public Health & Institute of Public Health Research. 2014;11(3):65-81. [In Persian]
22. Abdoli-Eramaki M. Body mechanics and workstation design principles (ergonomics). Tehran Omide Majd Publ. 2000:241-50.
23. Allahyari T, Jafari S, Khalkhali H. Measuring power hand grip strength in a sample of students aged 19-36 in Urmia. Journal of Ergonomics. 2015;3(3):44-50.
24. Pourtaghi G, Karimi Zarchi A, Valipour F, Assari A. Ergonomic assessment using RULA technique in determining the relationship between musculoskeletal disorders and ergonomic conditions for administrative jobs in a military center. Journal of Military Medicine. 2015;17(3):155-62.
25. Massy-Westropp N, Rankin W, Ahern M, Krishnan J, Hearn TC. Measuring grip strength in normal adults: reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. The Journal of Hand Surgery. 2004;29(3):514-9. doi:10.1016/j.jhsa.2004.01.012
26. Soury S, Habibi E. Measuring factors affecting grip strength base on ASHT (American society of hand therapists. Journal of Health System Research. 2015;10(4):719-28. [In Persian]
27. Ruiz-Ruiz J, Mesa JL, Gutiérrez A, Castillo MJ. Hand size influences optimal grip span in women but not in men. The Journal of Hand Surgery. 2002;27(5):897-901. doi:10.1053/jhsu.2002.34315
28. Cao S, Zhou R, Zhou H, Chen Y, Cui H, Lu Z, et al. Reliability and validity of Simplified Chinese version of Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (QuickDASH) questionnaire: cross-cultural adaptation and validation. Clinical Rheumatology. 2019;38(11):3281-7. doi:10.1007/s10067-019-04661-8
29. Prodinger B, Hammond A, Tennant A, Prior Y, Tyson S. Revisiting the disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) and QuickDASH in rheumatoid arthritis. BMC Musculoskeletal Disorders. 2019;20(1):41. doi:10.1186/s12891-019-2414-6
30. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. Age and Ageing. 2011;40(4):423-9. doi:10.1093/ageing/afr051
31. Allahyari T, Khalkhali H, Jafari S. Measuring power hand grip strength in a sample of students aged 19-36 in Urmia. Journal of Ergonomics. 2015;3(3):44-50. [In Persian]
32. Buhaug K, Moen BE, Irgens Å. Upper limb disability in Norwegian workers with hand-arm vibration syndrome. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. 2014;9(1):1-7. doi:10.1186/1745-6673-9-5
33. Carlsson IK, Rosén B, Dahlin LB. Self-reported

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]

cold sensitivity in normal subjects and in patients with traumatic hand injuries or hand-arm vibration syndrome. BMC Musculoskeletal Disorders. 2010; 11(1):1-10. doi:10.1186/1471-2474-11-89
34. House R, Wills M, Liss G, Switzer-McIntyre S, Manno M, Lander L. Upper extremity disability in workers with hand-arm vibration syndrome. Occupational Medicine. 2009;59(3):167-73. doi:10.1093/occmed/kqp016
35. Griffin MJ, Bovenzi M. The diagnosis of disorders caused by hand-transmitted vibration: Southampton Workshop 2000. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2002;75(1):1-5. doi:10.1007/s004200100271
36. Liao K-H. Hand grip strength in low, medium, and high body mass index males and females. Middle East Journal of Rehabilitation and Health. 2016;3(1):e53229. doi:10.17795/mejrh-33860
37. Mohammadian M, Choobineh A, Haghdoost AA, Hashemi Nejad N. Investigation of grip and pinch strengths in Iranian adults and their correlated anthropometric and demographic factors. Work. 2016;53(2):429-37. doi:10.3233/WOR-152180
38. McNeill LH, Stoddard A, Bennett GG, Wolin KY, Sorensen GG. Influence of individual and social contextual factors on changes in leisure-time physical activity in working-class populations: results of the Healthy Directions-Small Businesses Study. Cancer Causes & Control. 2012;23(9):1475-87. doi:10.1007/s10552-012-0021-z
39. Ghaderi A, Mostafavi F, Mahaki B, Sadeghi E, Afkhamzadeh A, Zarezadeh Y. Background determinants of physical activity among Iranian nurses: a cross sectional study. World Family Medicine Journal: Incorporating the Middle East Journal of Family Medicine. 2018;99(5832):1-6. doi:10.5742/MEWFM.2018.93255
40. Burton NW, Turrell G. Occupation, hours worked, and leisure-time physical activity. Preventive Medicine. 2000;31(6):673-81. doi:10.1006/pmed.2000.0763
41. Moradi S, Khorrami L, Zare F, Ali-akbar S, Maghbooli Z, Mirzaei K. Physical activity as a popssible predictor of bone mineral density in the hip and lumbar spine areas in women in postmenopausal years. Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research. 2017;14(4):73-86. [In Persian]
42. Sharifian Z, Ordudari Z, Habibi E. Relationship between the Physical Activity with Grip and Pinch Strength in Municipality Workers. Journal of Health System Research. 2019;15(3):224-30. [In Persian] doi:10.32592/hsr.2020.15.3.106
43. Haward BM, Griffin MJ. Repeatability of grip strength and dexterity tests and the effects of age and gender. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2002;75(1):111-9. doi:10.1007/s004200100285
44. Hanten WP, Chen W-Y, Austin AA, Brooks RE, Carter HC, Law CA, et al. Maximum grip strength in normal subjects from 20 to 64 years of age. Journal of Hand Therapy. 1999;12(3):193-200. doi:10.1016/S0894-1130(99)80046-5
45. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1985;66(2):69-74.
46. Yu R, Ong S, Cheung O, Leung J, Woo J. Reference values of grip strength, prevalence of low grip strength, and factors affecting grip strength values in Chinese adults. Journal of the American Medical Directors Association. 2017;18(6):551.e9-e16. doi:10.1016/j.jamda.2017.03.006
47. Adedoyin RA, Ogundapo FA, Mbada CE, Adekanla BA, Johnson OE, Onigbinde TA, et al. Reference Values for Handgrip Strength Among Healthy Adults in Nigeria. Hong Kong Physiotherapy Journal. 2009;27(1):21-9. doi:10.1016/S1013-7025(10)70005-1
48. Mathiowetz V. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. Occupational Therapy International. 2002;9(3):201-9. doi:10.1002/oti.165
49. Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MTL, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. Clinical Nutrition. 2008;27(4):601-7. doi:10.1016/j.clnu.2008.04.004
50. Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RGJ, de Craen AJM. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. Age and Ageing. 2010;39(3):331-7. doi:10.1093/ageing/afq022
51. Hagberg M. Clinical assessment of musculoskeletal disorders in workers exposed to hand-arm vibration. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2002;75(1):97-105. doi:10.1007/s004200100283
52. Bovenzi M, Della Vedova A, Nataletti P, Alessandrini B, Poian T. Work-related disorders of the upper limb in female workers using orbital sanders. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2005;78(4):303-10. doi:10.1007/s00420-004-0574-6

[Downloaded from militarymedj.ir on 2022-03-03]

[DOI: 10.30491/JMM.23.8.684]