DOI: 10.22122/jhsr.v13i4.3062 Published by Vesnu Publications

تأثیر سرما، ارتعاش و دستکش ضد ارتعاش بر میزان نیروی چنگش افراد در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی

احسان‌اله حبیبی[1]، رقیه خواجوی[2]، حبیب‌اله دهقان[3]، قاسم یادگارفر[4]، جواد غلامیان[3]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اندازه‌گیری نیروی چنگش، یکی از شاخص‌های مهم علم ارگونومی به شمار می‌رود. عوامل مؤثر در میزان نیروی چنگش، گاهی باعث بروز Cumulative trauma disorder (CTD) در افراد می‌شود. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان تأثیر دستکش‌های ضد ارتعاش، سرما و ارتعاش بر روی نیروی چنگش انجام گرفت.

روش‌ها: این پژوهش از نوع مقطعی بود که بر روی ۳۰ نفر از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. به منظور اندازه‌گیری نیروی چنگش، از دینامومتر مدل JAMAR مطابق توصیه انجمن درمانگران دست آمریکا (American Society of Hand Therapists یا ASHT) استفاده گردید. برای دستیابی به میزان نیروی چنگش، از افراد درخواست شد که با تمام قدرت دسته دینامومتر را فشار دهند. سپس میزان نیروی چنگش بر حسب کیلوگرم نیرو از روی صفحه نمایش یادداشت گردید. به منظور بررسی اثر توأم عوامل مذکور بر روی قدرت چنگش، ۱۸ حالت ترکیبی مورد سنجش قرار گرفت.

یافته‌ها: رابطه معکوسی بین میزان ارتعاش و قدرت چنگش مشاهده شد. همچنین، میزان قدرت چنگش افراد در دماهای پایین، کاهش یافت. دستکش‌های ضد ارتعاش مختلف نیز تأثیرات متفاوتی بر کاهش نیروی چنگش داشت. سه عامل سرما، ارتعاش و دستکش تأثیر معنی‌داری را بر قدرت چنگش نشان داد ($P < ۰/۰۵۰$ برای هر سه) و ضریب همبستگی این عوامل به ترتیب ۰/۱۷۲، ۰/۳۶۳- و ۰/۶۰۲- به دست آمد.

نتیجه‌گیری: پوشیدن دستکش بیشترین تأثیر را بر کاهش نیروی چنگش دارد. پس از آن، عامل ارتعاش نیز به عنوان دومین عامل مؤثر کاهش دهنده در میزان نیروی چنگش شناخته شد. همچنین مشخص گردید که با کاهش دما، میزان نیروی چنگش کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: ضد ارتعاش، سرما، ارتعاش، قدرت چنگش

ارجاع: حبیبی احسان‌اله، خواجوی رقیه، دهقان حبیب‌اله، یادگارفر قاسم، غلامیان جواد. **تأثیر سرما، ارتعاش و دستکش ضد ارتعاش بر میزان نیروی چنگش افراد در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۶؛ ۱۳ (۴): ۴۵۶-۴۵۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۸ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱/۸

مقدمه

نیروی چنگش، از جمله شاخص‌های مهم علم ارگونومی است که میزان مورد نیاز آن باید متناسب با توانایی افراد باشد. اگر محیط‌های کاری از نظر ارگونومی به صورت مناسبی طراحی نشده باشد، ممکن است ساعد و مچ دست کارگر به مرور دچار مشکلات اسکلتی- عضلانی مانند سندرم تونل کارپال (Carpal tunnel syndrome یا CTS)، تندونیست و... گردد (۱).

اندازه‌گیری نیروی چنگش امروزه کاربردهای فراوانی دارد. از جمله این که نیروی چنگش دست جهت بررسی کلی عملکرد اندام فوقانی به کار برده می‌شود (۲). اندازه‌گیری نیروی چنگش علاوه بر ارگونومی، در بحث تطابق کار با انسان در علوم مرتبط با ورزش و فیزیوتراپی نیز کاربردهای ویژه‌ای را نشان داده است (۳).

طی سال‌های اخیر، مطالعات زیادی به منظور تعیین حدود نرمال نیروی چنگش دست در جوامع مرتبط صورت گرفته است (۸-۴، ۲). نیروی چنگش، مهم‌ترین شاخص تعیین کننده عملکرد دست در ارگونومی، پزشکی، فیزیوتراپی و... می‌باشد (۹). وارد کردن نیروی چنگش بیش از مقادیر طبیعی، ممکن است در دراز مدت موجب بروز التهاب تاندون‌های دست، تنوسینوویت، CTS و سایر اختلالات اسکلتی- عضلانی در اندام فوقانی گردد (۱۰). نتایج مطالعه Wu و همکاران نشان داد که تعیین نیروی چنگش برای ارگونومیست‌ها جهت بهینه‌سازی برنامه‌های کاری و طراحی ابزارها، اهمیت فراوانی دارد (۲).

توجه به اهمیت ارگونومی در طراحی ابزار، باید در ارزیابی خطر ابزارهای وارداتی مد نظر قرار گیرد. نکته‌ای که کمتر به آن توجه شده است، کاربرد دستکش‌های ایمنی حین کار با ابزارهای مختلف می‌باشد. دستکش‌ها باعث کاهش مهارت (۱۱)، کاهش حس لامسه و نیروی چنگش و محدوده حرکتی می‌شوند (۱۲). Bellingar و Slocum در پژوهشی عنوان کردند که پوشیدن دستکش ممکن است از عوامل مؤثر بر ایجاد Cumulative trauma disorder (CTD) در مشاغلی که نیاز به اعمال نیروی زیاد توسط دست و انجام کارهای تکراری دارد، باشد (۱۳). بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق Chang و Shih، دستکش‌ها می‌توانند

۱- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۴- استادیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: احسان‌اله حبیبی
Email: habibi@hlth.mui.ac.ir

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-07-11]
[DOI: 10.22122/jhsr.v13i4.3062]

باعث کاهش میزان حرکت دست و همچنین، کاهش قدرت چنگش شوند (۱۴).

افرادی که از ابزارهای مرتعش استفاده می‌کنند، مجبور به اعمال نیروی بیشتر برای حفظ ثبات در انجام کار هستند که تأثیر مستقیمی بر قدرت و نیروی چنگش این افراد دارد. این شرایط پس از مدتی باعث کاهش قدرت چنگش در آن‌ها می‌شود. کاهش قدرت چنگش، یکی از علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی محسوب می‌گردد. طبق مطالعه McDowell و همکاران، خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارگرانی که در هنگام کار با وسایل مرتعش، اعمال نیروی بیشتری برای افزایش قدرت چنگش خود دارند، افزایش می‌یابد (۱۰).

دمای پوست دست نیز تأثیر قابل توجهی بر عملکرد دست و قدرت چنگش دارد (۱۴). Wimer و همکاران با انجام پژوهشی دریافتند که مواجهه با دمای پایین (هوای سرد)، ارتباط تنگاتنگی با اختلالات اسکلتی- عضلانی دست و بازو دارد (۱۵).

با توجه به مطالب بیان شده، با تعیین مقادیر کاهش نیروی چنگش در افراد با کمک دستکش‌های تجاری موجود به صورت کمی، می‌توان علاوه بر ایجاد دیدی کلی در طراحی صحیح دستکش‌های ایمنی و شاخص‌های انتخاب دستکش مناسب، شرایط دمایی و وسایل مرتعش محیط کار، به این نکته تأکید نمود که مقادیر طبیعی نیروی چنگش تنها شاخص مورد نیاز در ملاحظات طراحی ابزار نمی‌باشد. با توجه به عدم وجود مطالعه‌ای که متغیرهای مورد نظر را به صورت هم‌زمان بر روی قدرت چنگش بررسی کرده باشد، تصمیم گرفته شد پژوهشی با محوریت اثر دستکش، ارتعاش و سرما بر قدرت چنگش انجام شود. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف بررسی کمی اثر دستکش‌های ضد ارتعاش، ارتعاش و سرما بر نیروی چنگش افراد صورت گرفت.

روش‌ها

این مطالعه از نوع مقطعی بود که بر روی ۳۰ نفر از کارکنان دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. در انتخاب نمونه‌ها، معیارهای ورود به پژوهش شامل سابقه بدنسازی، سن، سابقه ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی اندام فوقانی (تورم، درد، آرتروز و...)، سابقه جراحی، سابقه آسیب‌دیدگی و شکستگی و همچنین، سابقه عدم مواجهه با ارتعاش مد نظر قرار گرفت. به منظور اندازه‌گیری نیروی چنگش، از دینامومتر (مدل JAMAR، کره جنوبی) مطابق توصیه انجمن درمانگران دست آمریکا (American Society of Hand Therapists یا ASHT) استفاده گردید. برای دستیابی به میزان نیروی چنگش، از فرد درخواست شد که با تمام قدرت دسته دینامومتر را فشار دهد. سپس نیروی چنگش بر حسب کیلوگرم نیرو از روی صفحه نمایش یادداشت گردید. به منظور بررسی اثر هم‌زمان عوامل مذکور بر روی قدرت چنگش، ۱۸ حالت ترکیبی مورد سنجش قرار گرفت که برای هر حالت، ۳ بار تکرار انجام و میانگین آن گزارش شد. زمان اعمال فشار بین نمونه‌ها یکنواخت و ۵-۳ ثانیه بود. در ضمن، به منظور پیشگیری از اثر خستگی ناشی از تست بر روی نتایج تست‌های بعدی، بعد از هر بار اعمال فشار، ۱ دقیقه استراحت اعمال گردید.

به منظور اندازه‌گیری اثر توأم نیروی چنگش و ارتعاش، از یک دستگاه الکترونیکی مولد ارتعاش که دینامومتر (۱۲) به قسمت Shaker آن متصل می‌شد، استفاده گردید. نیروی چنگش در دو فرکانس ۱۶ و ۲۵ هرتز و بدون فرکانس با کمک دستگاه دینامومتر و طبق استاندارد پیشنهاد شده ASHT محاسبه گردید (۱۶). در حالت‌های اندازه‌گیری بدون ارتعاش نیز دستگاه در وضعیت خاموش قرار داشت.

جهت شبیه‌سازی شرایط محیطی سرد، از روش غوطه‌ور کردن دست در آب با دمای ۱۱ درجه سانتی‌گراد (دمای سرد) استفاده گردید. فرد دست خود را به مدت ۱۰ دقیقه در آب فرو می‌برد و به محض خارج کردن دست از تانک آب، دمای پوست دست با ترمومتر پوست اندازه‌گیری شد. دمای سطح پوست دست نمونه‌ها پس از خارج کردن از تانک آب، به میزان ۱۷-۱۰ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت (شکل ۱).

در حالت عادی نیز دمای سطح پوست نمونه‌ها ۳۵-۳۳ درجه سانتی‌گراد بود که نیازی به غوطه‌ور کردن در آب گرم نداشت. سپس قدرت چنگش فرد در حالت‌های ذکر شده با استفاده از دینامومتر اندازه‌گیری گردید.

شکل ۱. تانک آب با دمای خاص جهت اعمال شرایط سرد محیطی

دستکش‌های مورد استفاده، دو نوع از رایج‌ترین دستکش‌های ضد ارتعاش موجود در بازار شامل دستکش کپسول‌دار با روکش الیاف پلی‌استر و کتان (A) و دستکش نیتریلی (B) بود.

در مطالعه حاضر، متغیرهای کمی از قواعد توزیع نرمال پیروی کرد. جهت تعیین ارتباط بین ارتعاش، سرما و دستکش با قدرت چنگش، از آزمون ANOVA یک‌طرفه و برای بررسی ارتباط بین ارتعاش، سرما و دستکش با قدرت چنگش نیز از آزمون همبستگی Pearson استفاده شد. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) و Excel نسخه ۲۰۱۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، ۳۰ نفر واجد شرایط مورد بررسی قرار گرفتند که همه آنان مرد بودند. ۹۳/۳ درصد شرکت‌کنندگان راست دست و ۶/۷ درصد چپ دست بودند. میانگین قد نمونه‌ها ۶/۸ ± ۱۷۳/۶ سانتی‌متر و میانگین وزن آن‌ها ۸/۱ ± ۷۲/۲ کیلوگرم بود. میانگین قدرت چنگش در حالت‌های مختلف اندازه‌گیری شده در جدول ۱ ارایه شده است. بر اساس یافته‌های حاصل از ضریب همبستگی Pearson، ارتباط معکوس و معنی‌داری بین قدرت چنگش و دستکش ($r = -0/602$، $P < 0/001$) و قدرت چنگش و ارتعاش ($r = -0/366$، $P < 0/001$) مشاهده شد، اما ارتباط مستقیمی بین قدرت چنگش و دما ($r = 0/172$، $P = 0/010$) وجود داشت.

شکل ۲ رابطه بین دستکش و ارتعاش با قدرت چنگش را در دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد نشان می‌دهد.

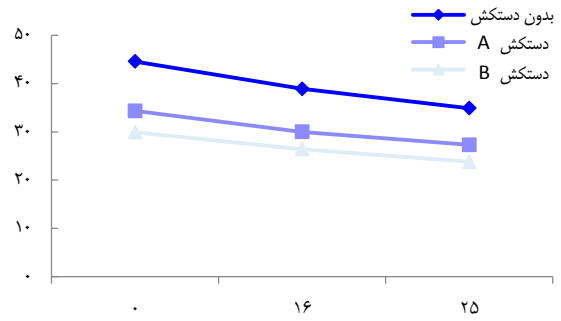
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-07-11]
[DOI: 10.22122/jhsr.v13i4.3062]

جدول ۱. میانگین قدرت چنگش در حالت‌های مختلف اندازه‌گیری شده

ارتعاش (هرتز)	۰				۱۶				۲۵	
نیروی چنگش (کیلوگرم نیرو) در دمای ۱۱ درجه سانتی‌گراد	دستکش ندارد	دستکش A	دستکش B	دستکش ندارد	دستکش A	دستکش B	دستکش ندارد	دستکش A	دستکش B	دستکش ندارد
میانگین ± انحراف معیار	۴۱/۴۷ ± ۷/۳۹	۳۰/۸۷ ± ۶/۴۸	۲۷/۵۳ ± ۵/۳۲	۳۵/۶۷ ± ۶/۹۵	۲۷/۴۷ ± ۴/۸۴	۲۳/۷۳ ± ۴/۴۵	۳۱/۶۷ ± ۵/۷۳	۲۴/۵۳ ± ۴/۴۹	۲۱/۱۳ ± ۳/۵۹	
میانه	۴۱	۳۲	۲۸	۳۶	۲۸	۲۳	۳۲	۲۴	۲۱	
صدک ۲۵ام	۳۸	۲۸	۲۶	۳۴	۲۶	۲۲	۲۸	۲۲	۲۰	
صدک ۷۵ام	۴۶	۳۴	۳۰	۳۸	۳۰	۲۶	۳۴	۲۶	۲۲	
ارتعاش (هرتز)	۰				۱۶				۲۵	
نیروی چنگش (کیلوگرم نیرو) در دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد	دستکش ندارد	دستکش A	دستکش B	دستکش ندارد	دستکش A	دستکش B	دستکش ندارد	دستکش A	دستکش B	
میانگین ± انحراف معیار	۴۴/۶۰ ± ۶/۹۳	۳۴/۳۳ ± ۶/۴۱	۲۹/۹۳ ± ۵/۶۹	۳۸/۹۳ ± ۷/۱۰	۳۰/۰۰ ± ۵/۲۰	۲۶/۴۰ ± ۵/۰۵	۳۴/۹۰ ± ۶/۴۵	۲۷/۳۰ ± ۵/۲۶	۲۳/۸۰ ± ۴/۲۵	
میانه	۴۴	۳۴	۳۰	۴۰	۳۰	۲۸	۳۶	۲۸	۲۴	
صدک ۲۵ام	۴۰	۳۰	۲۶	۳۶	۲۸	۲۴	۳۲	۲۶	۲۲	
صدک ۷۵ام	۴۸	۳۸	۳۲	۴۲	۳۲	۲۸	۳۶	۳۰	۲۶	

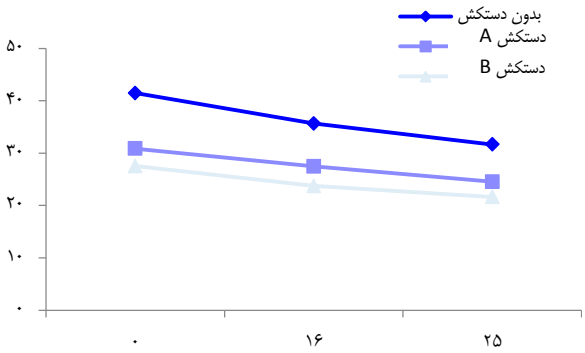
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-07-11]

[DOI: 10.22122/jhsr.v13i4.3062]



شکل ۲. ارتباط بین دستکش و ارتعاش با قدرت چنگش در دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد

در شکل ۳، رابطه بین دستکش و ارتعاش با قدرت چنگش در دمای ۱۱ درجه سانتی‌گراد نشان داده شده است.



شکل ۳. رابطه بین دستکش و ارتعاش با قدرت چنگش در دمای ۱۱ درجه سانتی‌گراد

بحث

در مطالعه Bellingar و Slocum که با هدف تعیین میزان اثر دستکش‌های ایمنی بر محدودیت حرکت دست انجام شد، حرکات دست و مچ بررسی گردید. نتایج نشان داد که پوشیدن دستکش ایمنی، منجر به کاهش کلی حرکات سینماتیک دست می‌شود (۱۳). همچنین، در پژوهش Cochran و Riley نیز مشخص گردید که پوشیدن دستکش باعث کاهش مهارت دست خواهد شد (۱۱). نتایج تحقیقاتی که با هدف بررسی اثر دستکش‌ها با اندازه‌های متفاوت بر روی قدرت چنگش خارجی و فعالیت ماهیچه‌ها صورت گرفت، نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین انواع دستکش‌ها و حداکثر نیروی اعمال شده توسط افراد وجود دارد (۱۸، ۱۷).

نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن بود که اختلاف معنی‌داری در میزان قدرت چنگش افراد در حالت بدون دستکش و حالت‌های با دستکش A و دستکش B وجود داشت. همچنین، کاهش نیروی چنگش در دستکش B بیشتر از دستکش A بود که علت آن می‌تواند وجود فوم ضد ارتعاش با ضخامت بسیار زیاد در قسمت کفی دستکش باشد. در نتیجه، باعث محدود کردن دست افراد جهت اعمال نیروی بیشتر می‌شود.

پژوهش Chi و همکاران، تأثیر سرما را بر روی قدرت چنگش با قرار دادن دست در آب با دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ دقیقه بررسی نمود و نتیجه‌گیری کرد که اختلاف معنی‌داری بین کاهش دمای پوست و قدرت چنگش وجود دارد (۱۹). در واقع، می‌توان گفت که با کاهش دمای پوست دست، قدرت چنگش نیز کاهش می‌یابد (۲۱، ۲۰، ۱۸).

تحقیق Vincent و Tipton به بررسی اثر سرما و گرما بر روی دمای پوست دست و قدرت چنگش پرداختند. نمونه‌ها به مدت ۴۰ دقیقه دست خود را در آب دمای ۱۱ درجه سانتی‌گراد قرار دادند. نتایج نشان داد که میان دمای پوست و عملکرد عضلات دست اختلاف معنی‌داری وجود دارد؛ بدین صورت که با کاهش دمای پوست دست، عملکرد عضلات دست نیز کاهش می‌یابد (۲۰).

در بررسی حاضر نیز اختلاف معنی‌داری بین سرما و قدرت چنگش مشاهده شد؛ یعنی با کاهش دمای پوست دست، قدرت چنگش نیز کاهش یافت.

مطالعاتی که با هدف بررسی اثر ارتعاش بر میزان فعالیت ماهیچه‌ای و قدرت چنگش انجام شده است، نشان داده‌اند که با افزایش مدت زمان مواجهه با ارتعاش، قدرت چنگش نیز کاهش پیدا می‌کند (۲۲، ۱۹). پژوهش حاضر نیز نشان داد که مواجهه با ارتعاش، باعث کاهش قدرت چنگش و افزایش فرکانس نیز باعث کاهش بیشتر قدرت چنگش می‌گردد.

نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر، اختلاف معنی‌داری بین سه عامل ارتعاش، دستکش و سرما با قدرت چنگش مشاهده گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، هر سه متغیر به عنوان عوامل بسیار مؤثری بر نیروی چنگش شناخته شد. دستکش، مؤثرترین عامل بر کاهش نیروی چنگش می‌باشد. بر اساس نتایج به دست آمده، از بین دو نوع دستکشی که در مطالعه مورد استفاده قرار گرفت، کاهش نیروی چنگش در دستکش B بیشتر از دستکش A بود که علت آن می‌تواند وجود فوم ضد ارتعاش با ضخامت بسیار زیاد در قسمت کفی دستکش باشد که باعث محدود کردن دست افراد جهت اعمال نیروی بیشتر می‌شود. همچنین، اختلاف معنی‌داری بین سرما و قدرت چنگش وجود داشت؛ به طوری که با کاهش دمای پوست دست، قدرت چنگش نیز کاهش یافت. نتایج نشان داد که مواجهه با ارتعاش، منجر به کاهش قدرت چنگش و افزایش فرکانس باعث کاهش بیشتر قدرت چنگش می‌گردد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره ۳۹۵۰۷۱، مصوب معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد که تحت حمایت مالی این مرکز انجام شد. بدین وسیله از مسؤولان محترم پژوهشی تشکر و قدردانی به عمل آید.

References

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-07-11]

[DOI: 10.22122/jhsr.v13i4.3062]

1. Pheasant S. Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the design of work: Anthropometry, ergonomics and the design of work. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press; 1996.
2. Wu SW, Wu SF, Liang HW, Wu ZT, Huang S. Measuring factors affecting grip strength in a Taiwan Chinese population and a comparison with consolidated norms. Appl Ergon 2009; 40(4): 811-5.
3. Boadella JM, Kuijer PP, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. Effect of self-selected handgrip position on maximal handgrip strength. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86(2): 328-31.
4. Mohammadian M, Choobineh A, Haghdoost A, Hasheminejad N. Normative data of grip and pinch strengths in healthy adults of Iranian population. Iran J Public Health 2014; 43(8): 1113-22.
5. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: A descriptive meta-analysis. Physiotherapy 2006; 92(1): 11-5.
6. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: Normative data for adults. Arch Phys Med Rehabil 1985; 66(2): 69-74.
7. Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Res Notes 2011; 4: 127.
8. Werle S, Goldhahn J, Drerup S, Simmen BR, Sprott H, Herren DB. Age-and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. J Hand Surg Eur Vol 2009; 34(1): 76-84.
9. Puh U. Age-related and sex-related differences in hand and pinch grip strength in adults. Int J Rehabil Res 2010; 33(1): 4-11.
10. McDowell TW, Wimer BM, Welcome DE, Warren C, Dong RG. Effects of handle size and shape on measured grip strength. Int J Ind Ergon 2012; 42(2): 199-205.
11. Cochran DJ, Riley MW. The effects of handle shape and size on exerted forces. Hum Factors 1986; 28(3): 253-65.
12. Muralidhar A, Bishu RR, Hallbeck MS. The development and evaluation of an ergonomic glove. Appl Ergon 1999; 30(6): 555-63.
13. Bellingar TA, Slocum AC. Effect of protective gloves on hand movement: An exploratory study. Appl Ergon 1993; 24(4): 244-50.
14. Chang CH, Shih YC. The effects of glove thickness and work load on female hand performance and fatigue during a infrequent high-intensity gripping task. Appl Ergon 2007; 38(3): 317-24.
15. Wimer B, McDowell TW, Xu XS, Welcome DE, Warren C, Dong RG. Effects of gloves on the total grip strength applied to cylindrical handles. Int J Ind Ergon 2010; 40(5): 574-83.
16. Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS, editor. Clinical assessment recommendations. Chicago, IL: American Society of Hand Therapists; 1992. p. 41-5.
17. Kovacs K, Splittstoesser R, Maronitis A, Marras WS. Grip force and muscle activity differences due to glove type. AIHA J (Fairfax, Va) 2002; 63(3): 269-74.
18. Habibi E, Kazemi M, Safari S, Hassanzadeh A. The relationship between lifting capacity with the NIOSH equation and the risk of musculoskeletal disorders with the RULA method in health service personal of Isfahan, Iran. J Health Syst Res 2012; 8(1): 131-7. [In Persian].
19. Chi CF, Shih YC, Chen WL. Effect of cold immersion on grip force, EMG, and thermal discomfort. Int J Ind Ergon 2012; 42(1): 113-21.
20. Vincent MJ, Tipton MJ. The effects of cold immersion and hand protection on grip strength. Aviat Space Environ Med 1988; 59(8): 738-41.
21. Widia M, Dawal SZ. The effect of vibration on muscle activity and grip strength using an electric drill. Advanced Engineering Forum 2013; 10: 318-23.
22. Habibi E, Parvari R, Khodarahmi B, Dehghan H, Hosseini M, Esmaili H. Assessment of the relationship between work schedule and fatigue among the emergency personnel of Isfahan, Iran using the checklist individual strength standard method. J Health Syst Res 2011; 7(6): 1288-97. [In Persian].

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-07-11]

[DOI: 10.22122/jhsr.v13i4.3062]

DOI: *10.22122/jhsr.v13i4.3062* *Published by Vesnu Publications*

Journal of Health System Research Received: 28.01.2017

Vol. 13, No. 4, Winter 2018 Accepted: 28.03.2017

The Effect of Coldness, Vibration, and Anti-vibration Gloves on Grip Force Strength in Controlled Laboratory Condition

Ehsanollah Habibi[1], Roghayeh Khajavi[2], Habibollah Dehghan[3], Gasem Yadegarfar[4], Javad Gholamian[3]

Original Article

Abstract

Background: Grip force measurement is one of the key parameters of ergonomics. Effective factors on the grip force sometimes causes cumulative trauma disorder (CTD) in patients. This study aimed to investigate the effect of anti-vibration gloves, coldness, and vibration on grip force strength in controlled laboratory condition.

Methods: This was a cross-sectional study on 30 workers of Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. In order to measure the force of grip, the JAMAR dynamometer was used, as advised by the American Society of Hand Therapists (ASHT). To achieve a level of grip force, participants were asked to press the dynamometer with all force. The grip force was read from the dynamometer screen grip in kilograms force. To study the combined effect of the above factors on grip strength 18 blend modes were tested.

Findings: There was an inverse relationship between the vibration and grip strength. In addition, at low temperatures, the grip strength reduced. Different anti-vibration gloves had different effects on reducing grip force. Coldness, vibration, and anti-vibration gloves had significant effects on grip strength ($P < 0.050$ for all) with a correlation coefficient of 0.172, -0.363, and -0.602, respectively.

Conclusion: Wearing gloves had greatest impact on reducing grip force and strength. After that, vibration was the second factor in reducing grip force. In addition, reducing the temperature would reduce grip force.

Keywords: Anti-vibration, Cold, Vibration, Grip

Citation: Habibi E, Khajavi R, Dehghan H, Yadegarfar G, Gholamian J. **The Effect of Coldness, Vibration, and Anti-vibration Gloves on Grip Force Strength in Controlled Laboratory Condition.** J Health Syst Res 2018; 13(4): 451-6.

1- Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
4- Assistant Professor, Department of Statistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Ehsanollah Habibi, Email: habibi@hlth.mui.ac.ir

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-07-11]

[DOI: 10.22122/jhsr.v13i4.3062]