doi: 10.22034/8.1.1.16

مجله بهداشت و توسعه **مقاله پژوهشی**

سال هشتم/شماره ۱/ بهار ۱۳۹۸

تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۲۵ **تاریخ پذیرش:** ۹۷/۷/۷

بررسی رابطه بین رتبه تلاش ادراکی (RPE) و قدرت چنگش دست در دانشجویان دختر دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

زهرا اردودری[۱]، احسان الله حبیبی[۲]

چکیده

مقدمه: مقیاس رتبه تلاش ادراکی (RPE)، برای قضاوت افراد از تلاش خود در محیط کار استفاده می‌شود. هنگامی‌که افراد کاری فراتر از توان خود انجام دهند و یا دارای چنگش نامناسب باشند، خستگی و ناراحتی ماهیچه‌ها اتفاق خواهد افتاد. چنگش دست، فاکتوری است که برای جلوگیری از بیماری‌های شدید اسکلتی –عضلانی در دست و بازو، در نظر گرفته می‌شود. باتوجه به اهمیت موضوع، هدف از این مطالعه، بررسی رابطه بین رتبه تلاش ادراکی و قدرت چنگش می‌باشد.

روش‌ها: این مطالعه به صورت مقطعی بین ۸۲ نفر از دانشجویان دختر که با شیوه نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شده بودند، انجام شد. جهت تعیین رتبه تلاش ادراکی، قدرت، پایداری چنگش، نیشگون و دادن بار کاری به‌ترتیب از مقیاس بورگ، دینامومتر، پینچ‌گیج و تردمیل استفاده شد. پایداری چنگش با مشخص کردن حداکثر زمانی (برحسب ثانیه) که فرد قادر به ادامه‌یک‌سوم حداکثر انقباض ارادی بود، تعیین شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ و ضریب همبستگی پیرسون و اسپیرمن انجام شد.

نتایج: طبق یافته‌ها، بین رتبه تلاش ادراکی (RPE) با چنگش قدرتی (P=۰/۰۱۱)، چنگش ظریف (P=۰/۰۲۰) و سن (P=۰/۰۰۵) رابطه معکوس و بین ضربان قلب با RPE (P=۰/۰۴۸) رابطه مستقیم وجود داشت؛ اما بین RPE با پایداری چنگش قدرتی و ظریف، قد و BMI رابطه معنی داری وجود نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری: طبق نتایج در مشاغلی که نیازمند قدرت بالای چنگش و نیشگون هستند، لازم است از افرادی با رتبه تلاش ادراکی پایین استفاده شود تا به‌دنبال آن خستگی و ناراحتی ماهیچه‌ها کاهش و تندرستی افزایش یابد.

واژگان کلیدی: قدرت چنگش، RPE، ضربان قلب، دانشجویان دختر

مقدمه

در تمام کشورهای اروپایی و بیشتر کشورهای صنعتی، شایع‌ترین بیماری‌های اسکلتی–عضلانی مربوط به اندام فوقانی می‌باشد. بیماری‌های اسکلتی–عضلانی حاصل عوامل مختلفی هستند؛ هرچند با عوامل خطر فیزیکی از جمله انجام حرکات تکراری، پوسچر نامناسب و شاخص توده بدنی بالا رابطه دارند (۱). هنگامی که افراد کاری فراتر از توان فیزیولوژیک خود انجام می‌دهند، با خستگی روبه‌رو می‌شوند. در خستگی عضلانی، عملکرد سیستم‌های متابولیکی، عصبی – عضلانی با استمرار فعالیت، کاهش یافته و انقباض عضلانی برای مدت طولانی حفظ نمی‌گردد (۲). خستگی عضلانی باعث کاهش ظرفیت تولید نیروی عضلات شده و معمولاً عدم توازن انقباض و انبساط ماهیچه را به همراه دارد و در نهایت، موجب اختلال در عملکرد و حرکت هماهنگ

۱- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسئول: زهرا اردودری **Email:** Ordudari@hlth.mui.ac.ir

آدرس: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده بهداشت **تلفن:** ۰۳۱۳۷۹۲۳۲۳۴ **فاکس:** ۰۳۱۳۶۶۸۷۳۲۰

عضلات می‌گردد (۳). زمانی که اشیاء با نیروی کم نگه داشته شوند، خستگی ماهیچه‌ها سریع‌تر اتفاق می‌افتد (۱).

تعداد ضربان قلب برای پیش‌بینی مقدار انرژی مصرفی، تشخیص تندرستی و ارزیابی سختی کار مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴). غیر از روش‌های فیزیولوژیکی مانند اندازه‌گیری حداکثر توان هوازی به‌وسیله تست پله، ارگومتر و تردمیل، استفاده از ارزیابی ذهنی هم در برآورد سختی کار مناسب می‌باشد (۵). به‌طوری که شاید بتوان گفت این روش در صنعت روش آسانتری برای برآورد سختی کار و ظرفیت هوازی می‌باشد (۶). در محیط کار، فاکتورهای متعددی بر روی توانایی فرد تأثیرگذار است که سنجش تمام آن‌ها غیرممکن است. لازم به ذکر است، افراد، خودشان بهترین قضاوت را از تلاش خودشان دارند؛ بنابراین، مقیاس رتبه تلاش ادراکی RPE(Rating of Perceived Exertion) یا مقیاس بورگ (Borg) روشی است که امکان استفاده از آن در محیط‌های کاری وجود دارد و در عین حال دارای خطای قابل قبولی است. مقیاس اصلی معرفی‌شده به وسیله بورگ، مقیاس ۱۵ امتیازی می‌باشد که میزان تلاش را اندازه‌گیری می‌کند (۷). این مقیاس از عدد ۶ شروع و تا ۲۰ ادامه دارد که متناظر با حداقل و حداکثر ضربان قلب یعنی ۶۰ تا ۲۰۰ ضربه در دقیقه است و هر کدام دارای نام‌گذاری مخصوص به خود است، که معیاری برای درک فرد از فعالیت فیزیکی‌اش می‌باشد (۸)؛ اعتبار این مقیاس در مطالعات تأیید شده است (۹). پایایی و روایی مقیاس Borg توسط اسکینر و همکاران با دوچرخه ارگومتر توسط استامفورد با استفاده از تردمیل و تست پله تأیید شده است (۱۰).

در صورت نامناسب بودن نوع و نیروی چنگش، افزایش خستگی و ناراحتی ماهیچه‌ها اتفاق خواهد افتاد (۱). وقتی حداکثر تلاش اعمال شود، پایداری چنگش تحت تأثیر ظرفیت متابولیک ماهیچه‌های اسکلتی قرار خواهد گرفت (۱۱). چنگش دست باید به عنوان بخشی از استراتژی کلی برای جلوگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی در نظر گرفته شود (۱۲). نیروی چنگش، حاصل نیروی ماهیچه‌های خارجی و داخلی می‌باشد که منجر به خم‌شدن مفاصل دست می‌گردد (۱۳). چنگش قدرتی، مقدار نیروی استاتیکی (برحسب کیلوگرم، پوند، میلی‌متر جیوه یا نیوتون) است که دست بر دینامومتر وارد می‌کند (۱۴). در چنگش قدرتی، اشیاء توسط شست، انگشتان و کف دست نگه داشته می‌شود (۱۳). اندازه‌گیری قدرت دست با روش‌های استاندارد و تجهیزات کالیبره شده حتی توسط آنالیزگرها و دینامومترهای متفاوت، نتایج معتبری خواهد داشت. طبق مطالعات، بالاترین قدرت چنگش در تمامی سنین، در مردان بوده و بالاترین آن در دهه چهارم زندگی است و به‌تدریج در زنان و مردان کاهش می‌یابد (۱۴). قدرت چنگش دست با تراکم مواد معدنی استخوان‌ها در زنان پس از سن یائسگی ارتباط مستقیمی دارد. برخی تحقیقات نشان می‌دهد که قدرت چنگش ابزاری برای غربال زنان در معرض ابتلا به پوکی استخوان است. بین چنگش قدرتی و ضعف فیزیکی حتی بدون تأثیر نمایه توده بدنی و قطر ماهیچه بازو، رابطه معکوس وجود دارد (۱۴).

هدف از این مطالعه، بررسی رابطه بین رتبه تلاش ادراکی (RPE) و چنگش قدرتی دست در دانشجویان دختر دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال ۱۳۹۵ می‌باشد. در صورت وجود رابطه بین رتبه

تلاش ادراکی به عنوان مقیاس ذهنی، برآورد سختی کار و قدرت دست؛ طبق این پارامتر ذهنی می‌توان افراد را در مشاغل متناسب با توانشان به کار گرفت، تا از بیماری‌های اسکلتی- عضلانی پیشگیری گردد و سلامتی و بهره‌وری افزایش یابد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر، از نوع مقطعی، توصیفی– تحلیلی است. شرط ورود افراد به مطالعه، نداشتن سابقه جراحی در بازو، دست و مچ در سه ماهه اخیر و نیز نداشتن درد یا آرتروز در دست و مچ (۱۶) و شرط خروج از مطالعه نیز عدم تمایل به همکاری بود.

نمونه‌ها از میان دانشجویان دختر ۱۹–۳۵ سال دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۸۲ نفر طبق فرمول حجم نمونه برای همبستگی و با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، انتخاب شدند که در آن ضریب اطمینان ۹۵٪، توان آزمون ۸۰٪ و برآورد ضریب همبستگی بین متغیرهای مختلف برابر ۳/۰ فرض شد.

از شرکت‌کنندگان در پژوهش، رضایت‌نامه شرکت در طرح اخذ شد. همچنین افراد در هر مرحله که تمایل به همکاری نداشتند از مطالعه کنار گذاشته شدند.

افراد شرکت‌کننده از لحاظ مقیاس Borg، قبل از تست تردمیل، در رتبه نسبتاً سبک تا سبک قرار گرفتند. سن، قد و وزن افراد شرکت‌کننده در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیکی شرکت‌کنندگان

متغیر	میانگین± انحراف معیار
سن (سال)	۲۱/۸±۳/۳۱
قد (cm)	۱۶۴/۱۹±۶/۰۵
وزن (kg)	۵۹/۲۱±۹/۰۶
BMI (kg/m^2)	۲۱/۹۴±۲/۹۵

در این مطالعه، قدرت و پایداری چنگش قدرتی و ظریف هم به نحوی که در ادامه ذکر می‌گردد، اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری چنگش قدرتی از دینامومتر (SH 5001 SAEHAN Hydraulic Hand Dynamometer , South Korea) استفاده شد. لازم به ذکر است، پایایی و روایی دینامومتر برای اندازه‌گیری چنگش قدرتی به اثبات رسیده است و به عنوان معیاری استاندارد برای اندازه‌گیری قدرت دست توصیف شده است (۱۵).

در این مطالعه از Pinch Gage برای اندازه‌گیری چنگش ظریف استفاده شد. مطالعات نشان می‌دهد پینچ‌گیج، صحت و دقت کالیبراسیون بالایی دارد (۱۵). در ابتدای تست، دسته دینامومتر به نحوی تنظیم گردید که دسته، روی بند میانی انگشت حلقه و اشاره دست مسلط قرار گرفت و دینامومتر روی صفر قرار گرفت. شرکت‌کنندگان با بازوهای چسبیده به بدن و آرنج ۹۰ درجه صاف روی صندلی نشستند و دست دیگر نیز روی ران قرار داشت (۱۷). فرد آنالیزگر، روبه روی دستگاه، عدد خوانده‌شده را به نزدیک‌ترین عدد گرد نموده و ثبت نمود (۱۶).

اندازه‌گیری چنگش ظریف از نوع Palmar در دو بار متوالی برای دست غالب با استفاده از پینچ‌گیج (SH 5005 SAEHAN Hydraulic Pinch Gauge , South Korea) انجام شد و بیشترین نیرو به عنوان نتیجه ثبت گردید (۱۵). پایداری چنگش با مشخص‌کردن حداکثر زمانی (برحسب ثانیه) که شرکت‌کننده قادر به ادامه یک‌سوم حداکثر انقباض ارادی بود، تعیین شد (۱۱). در ضمن، به شرکت‌کنندگان آموزش داده شد که چنگش را تا مادامی که در توان دارند، ادامه دهند، هنگامی که شرکت‌کننده دیگر توان و انرژی لازم برای ادامه کار

نداشت و یا نیروی اعمال‌شده توسط وی بیش از ۵ ثانیه به میزان ده درصد پایین‌تر از سطح اولیه بود، آزمون پایداری متوقف شد (۱۷).

سپس آزمون تردمیل انجام شد. در این آزمون، هر فرد به مدت ۳ دقیقه بر روی تردمیل (مدل T-970) با سرعت ۳/۵ مایل برساعت شروع به حرکت کرد، سپس سرعت به ۴/۵ مایل برساعت افزایش یافت؛ ۱ دقیقه فرد با این سرعت، آزمون را ادامه داد. هر دقیقه، ۰/۵ مایل برسرعت و ۲٪ به شیب اضافه شد تا زمانی که ضربان قلب به ۸۵٪ حداکثر ضربان قلب (سن- ۲۲۶=HR_{max}) رسید، تردمیل متوقف شد و ضربان قلب فرد در مدت ۱ دقیقه اندازه‌گیری و ثبت شد (۱۸). سپس از افراد خواسته شد رتبه تلاش ادراکی خود را در مقیاس Borg گزارش دهند. شرح مقیاس Borg در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲: تفسیر مقیاس Borg ۶-۲۰

درجه	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
شرح درجه	هیچ‌گونه فشاری اعمال نمی‌شود.		فوق‌العاده سبک	بسیار سبک		سبک		کمی سخت		سخت		بسیار سخت		فوق‌العاده سخت	فشار حداکثر

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰، ضریب همبستگی اسپیرمن و ضریب همبستگی پیرسون انجام و $P< ۰/۰۵$ معنادار تلقی گردید.

نتایج

در مطالعه حاضر، میانگین و انحراف‌معیار قدرت و پایداری چنگش شرکت‌کنندگان به دو صورت قدرتی و ظریف به‌دست آمد که در جدول ۳ نشان داده شد.

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار قدرت و پایداری چنگش به دو صورت قدرتی و ظریف در شرکت‌کنندگان

متغیر	میانگین± انحراف معیار
قدرت چنگش قدرتی(کیلوگرم نیرو)	۲۰/۶۲±۴/۳۲
پایداری چنگش قدرتی(ثانیه)	۲۵/۳۶±۱۶/۶۲
قدرت چنگش ظریف (کیلوگرم نیرو)	۶/۳۹±۱/۵۰
پایداری چنگش ظریف(ثانیه)	۲۸/۴۲±۱۶/۷

میانگین ضربان قلب شرکت‌کنندگان و رتبه تلاش ادراکی، قبل و بعد از انجام آزمون تردمیل به‌ترتیب ۱۷۹/۵ ضربه در دقیقه، ۱۰/۴۲ (رتبه بسیار سبک تا سبک) و ۱۴/۲۲ (رتبه سخت) به‌دست آمد. توزیع فراوانی رتبه تلاش ادراکی در جدول ۴ نشان داده شد.

جدول ۴: توزیع فراوانی رتبه تلاش ادراکی بعد از انجام آزمون تردمیل

درجه RPE	شرح درجه	درصد
۶	هیچ‌گونه فشاری اعمال نمی‌شود.	۰
۷-۸	فوق العاده سبک	۰
۹-۱۰	بسیار سبک	۱/۲
۱۱	سبک	۶
۱۲-۱۳	کمی سخت	۴۲/۳
۱۴-۱۵	سخت	۳۱/۳
۱۶-۱۷	بسیار سخت	۱۴/۴
۱۸-۱۹	فوق العاده سخت	۳/۶
۲۰	فشار حداکثر	۱/۲

ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد بین RPE با قدرت چنگش قدرتی و ظریف و سن رابطه معکوس و بین ضربان قلب با رتبه تلاش ادراکی رابطه مستقیم معنادار وجود دارد. در ضمن، بین RPE با پایداری چنگش قدرتی و ظریف، قد و (Body Mass Index) BMI رابطه معناداری وجود ندارد.

در مطالعه حاضر، ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین سن با قدرت چنگش قدرتی، پایداری چنگش قدرتی، قدرت چنگش ضعیف و پایداری چنگش ظریف و بین قد با قدرت چنگش قدرتی و قدرت چنگش ظریف نیز رابطه مستقیمی وجود دارد. این در حالی است که بین قد با پایداری چنگش قدرتی و ظریف رابطه‌ای وجود ندارد. همچنین، ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین BMI با قدرت چنگش قدرتی، قدرت چنگش ظریف و پایداری چنگش ظریف رابطه مستقیم معنادار وجود دارد. اطلاعات ذکر شده در جدول ۵ نشان داده شد.

جدول ۵: بررسی رابطه بین قدرت و پایداری چنگش ضعیف و قدرتی، ضربان قلب و RPE با BMI،RPE، سن و قد

متغیر	RPE		BMI		سن		قد	
	r	P-Value	r	P-Value	r	P-Value	r	P-Value
قدرت چنگش قدرتی	-۰/۳۶۵	۰/۰۱۱	۰/۲۸۰	۰/۰۲۵	۰/۷۴۰	≤۰/۰۰۱	۰/۵۳۸	≤۰/۰۰۱
پایداری چنگش قدرتی	-۰/۰۵۴	۰/۶۷	۰/۰۱۹	۰/۸۵۹	۰/۳۱۶	≤۰/۰۰۱	۰/۰۹۳	۰/۴۵۶
قدرت چنگش ظریف	-۰/۳۸۲	۰/۰۲۰	۰/۲۹۹	۰/۰۰۸۷	۰/۴۵۱	≤۰/۰۰۱	۰/۴۲۳	≤۰/۰۰۱
پایداری چنگش ظریف	-۰/۰۹۱	۰/۴۹۲	۰/۳۴۹	۰/۰۰۴۳	۰/۲۹۸	۰/۰۰۹۳	≤۰/۰۰۱	۰/۹۹۶
ضربان قلب	۰/۲۰۱	۰/۰۴۸	-۰/۰۲۲	۰/۸۴۱	-۰/۴۳	≤۰/۰۰۱	-۰/۲۴۵	۰/۰۲۶
RPE	-	-	-۰/۰۳۵	۰/۷۵۴	-۰/۳۰۶	۰/۰۰۵	-۰/۱۸۷	۰/۰۹۱

بحث

در این مطالعه، میانگین چنگش قدرتی ۴/۳۲±۲۰/۶۲ کیلوگرم نیرو به‌دست آمد. در مطالعه‌ای که Ramlagan و همکاران روی مردان و زنان انجام گرفت، میانگین قدرت چنگش قدرتی ۳۷/۹ کیلوگرم نیرو برای مردان با میانگین سنی ۶۱ سال و ۳۱/۵ کیلوگرم نیرو برای زنان با میانگین سنی ۶۲ سال به دست آمد (۱۶). در مطالعه Rantanen و همکاران

روی مردان ژاپنی-آمریکایی ۵۰-۶۸ سال، میانگین چنگش قدرتی ۳۶/۶۵ کیلوگرم نیرو گزارش شد (۱۹) که به‌دلیل تفاوت در جنسیت و سن جامعه مورد مطالعه، تفاوت بسیاری در نتایج مطالعه مذکور با پژوهش حاضر مشاهده شد. در مطالعه Brothers و همکاران در ۱۱ کشور اروپایی، میانگین بیشترین نیروی چنگش دست برای مردان و زنان بالای ۵۰ سال به‌ترتیب ۴۱/۲۶ و ۸۷/ ۲۴ کیلوگرم نیرو تعیین شد (۲۰). قدرت چنگش قدرتی زنان در متون مختلف، در محدوده ۳۱/۵-۲۴/۸۷ کیلوگرم نیرو گزارش شد (۱۶،۲۰).

لازم به ذکر است، در مطالعه حاضر، بین ضربان قلب با رتبه تلاش ادراکی رابطه مستقیمی وجود داشت. دانشمندی و همکاران و نیز Karavatas و همکاران در مطالعات خود که به ترتیب روی کارگران و شناگران انجام دادند نیز به همین نتیجه رسیدند (۲۱، ۹).

در این مطالعه، بین ضربان قلب با سن رابطه معکوس و معنادار وجود داشت که این نتیجه مطابق با مطالعه حیدری و همکاران می‌باشد که اثر نوع موزیک و تراز فشار صوت را بر کارایی فیزیکی دانشجویان بررسی کردند (۲۲). همچنین در این مطالعه، بین ضربان قلب و BMI رابطه‌ای وجود نداشت. همچنین، در مطالعه حیدری و همکاران نیز بین ضربان قلب و وزن رابطه معناداری وجود نداشت (۲۳).

در این مطالعه، بین RPE با پایداری چنگش قدرتی و ظریف، رابطه معناداری وجود نداشت؛ ولی با قدرت چنگش قدرتی و ظریف، رابطه معکوسی وجود داشت. این در حالی است که در مطالعه Mehta و همکاران با افزایش RPE، زمان پایداری در افراد جوان کاهش و قدرت نیروی چنگش قدرتی افزایش یافت؛ اما این روابط در افراد مسن مشاهده نشد (۱۷). به نظر می‌رسد از آنجایی که عوامل محیطی، تغذیه و ژنتیک هم ممکن است بر نیروی چنگش اثر بگذارد (۲۳، ۱۹)، این تفاوت‌ها ناشی از تفاوت در جامعه مورد مطالعه باشد. در مطالعه حاضر RPE با BMI و قد رابطه‌ای نداشت که نتایج حاضر مشابه مطالعه حیدری و همکاران می‌باشد (۲۲). شایان ذکر است در این مطالعه که فقط روی زنان صورت پذیرفت، بین RPE با سن، رابطه معنادار و معکوسی وجود داشت؛ ولی در مطالعه حیدری و همکاران (۲۲) که روی زنان و مردان انجام گرفته بود، رابطه معناداری وجود نداشت.

در این مطالعه، بین سن با چنگش قدرتی، پایداری چنگش، قدرت چنگش ظریف و پایداری چنگش ظریف رابطه مستقیمی وجود داشت. در مطالعه McQuiddy و همکاران، سن روی قدرت دست، تأثیرگذار بود و افزایش قدرت دست، همراه با افزایش سن اتفاق افتاد (۱۵). Butterfield و همکاران هم معتقدند قدرت دست به سن وابسته است (۲۴). محمدیان و همکاران به بررسی قدرت چنگش قدرتی و ظریف در بزرگسالان ایرانی پرداختند و رابطه بین نیروهای چنگشی با فاکتورهای دموگرافیک را مورد بررسی قرار دادند؛ طبق نتایج آن‌ها، بین نیروی چنگش با سن رابطه معنادار و معکوسی مشاهده شد (۲۵). Mohd Hairi و همکاران گزارش کردند که قدرت ماهیچه‌ای در افراد مسن کاهش می‌یابد (۲۶). نتایج مطالعه محمدیان و Mohd Hairi و همکاران (۲۵،۲۶) با مطالعه حاضر، تفاوت‌هایی دارد که می‌تواند ناشی از تفاوت در ویژگی‌های دموگرافیک جامعه مورد مطالعه باشد؛ چرا

که از سن ۴۰ سالگی به بالا با افزایش سن، چنگش قدرتی کاهش می‌یابد (۱۴). طبق مطالعه Mehta و همکاران در گروه چاق و جوان نسبت به لاغر و جوان افزایش تقریبی ۷ درصدی چنگش قدرتی و کاهش ۳۲ درصدی زمان پایداری مشاهده شد؛ ولی این موارد در گروه چاق و مسن (بالای ۵۰ سال) مشاهده نگردید (۱۷).

در این مطالعه، قد با چنگش قدرتی و ظریف رابطه مستقیمی داشت. این در حالی است که بین قد با پایداری چنگش قدرتی و ظریف، رابطه‌ای وجود نداشت. در مطالعه Ramlagan و همکاران، قد ارتباط معناداری با قدرت چنگش قدرتی داشت (۱۶). علاوه بر این، نتایج مطالعه Mohd Hairi و همکاران نیز به همین موضوع اشاره کردند (۲۶)؛ به عبارتی، طبق این مطالعات، افراد با قد بلندتر، قدرت چنگش قدرتی و ظریف بیشتری دارند.

در مطالعه حاضر، رابطه بین BMI با چنگش قدرتی، قدرت و پایداری چنگش ظریف مستقیم و معنادار بود؛ ولی با پایداری چنگش قدرتی و ضربان قلب، رابطه‌ای معنادار وجود نداشت. Cavuoto و Nussbaum بین نمایه توده بدنی و چنگش قدرتی در اشخاص جوان، رابطه مستقیمی یافتند (۲۷). Mohd Hairi و همکاران گزارش کردند که قدرت ماهیچه‌ای در افراد چاق و مسن کاهش می‌یابد (۲۶). در مطالعه Massy-Westropp و همکاران، ضعیف‌ترین چنگش قدرتی دست مربوط به افراد با BMI بالا در محدوده سنی زیر ۳۰ سال و بالای ۷۰ سال و بالاترین چنگش قدرتی دست مربوط به افرادی با BMI بالا و بین ۳۰-۷۰ سال بود (۱۴). در مطالعه حبیبی و همکاران بین شاخص توده بدنی با چنگش قدرتی و چنگش ظریف، رابطه معناداری گزارش شد (۲۸). با توجه به این که، میانگین جمعیت مورد مطالعه زیر ۳۰ سال و جوان می‌باشد؛ بنابراین تمامی مطالعات ذکرشده، مؤید نتایج مطالعه حاضر می‌باشد. لازم به ذکر است در متون مختلف، در رابطه با ارتباط بین چنگش قدرتی دست و BMI، تفاوت‌هایی وجود دارد. بسیاری از محققان ادعا کردند که رابطه مثبتی بین چنگش قدرتی و BMI در هر دو جنس و در تمام سنین وجود دارد، در حالی‌که دیگر محققان، هیچ رابطه‌ای نیافتند (۳۲-۲۹).

از محدودیت‌های این طرح، می‌توان به این مورد اشاره کرد که مطالعه فقط روی زنان صورت گرفته است؛ بنابراین نتایج آن قابل تعمیم به مردان نمی‌باشد. از سوی دیگر، برخی دانشجویان تمایلی به همکاری نداشتند، یا در نیمه آزمون، انصراف دادند. همچنین، دسترسی به دانشجویان فقط در ساعات غیرآموزشی امکان‌پذیر بود که همین امر، فرآیند نمونه‌گیری را طولانی نمود.

پیشنهاد می‌گردد، در مورد عدم ارتباط بین RPE با پایداری چنگش قدرتی و ظریف، مطالعات بیشتری با درنظر گرفتن هر دو جنسیّت (مونث و مذکر) صورت پذیرد. لازم به ذکر است، این مطالعه به صورت آزمایشگاهی و فقط روی زنان صورت گرفت؛ بنابراین توصیه می‌گردد، روی کارمندان اداری، صنعتی و افراد مسن‌تر، با در نظر گرفتن شغل آن‌ها و اثرات همزمان فاکتورهای دموگرافیک مطالعه‌ای صورت پذیرد تا نتایج این مطالعه نیز توسعه یابد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، بین RPE با سن و قدرت چنگش قدرتی و ظریف، رابطه معکوس و بین

RPE و ضربان قلب رابطه مستقیم برقرار بود. همچنین، بین RPE با پایداری چنگش قدرتی و ظریف، رابطه‌ای وجود نداشت. طبق نتایج می‌توان توصیه کرد، افرادی که طبق مقیاس Borg با انجام کارهای سنگین، احساس خستگی بیشتری می‌کنند، چنگش قدرتی کمتری هم دارند؛ بنابراین باید در مشاغل با فعالیت فیزیکی سبک‌تر به کار گرفته شوند تا تناسب کار با کارگر حفظ شود و آسیب‌های جبران‌ناپذیر ناشی از این عدم تناسب در نیروی کار کشور کاهش یابد. از سویی، روش استفاده شده در این مطالعه، نیاز صنعت به دستگاه‌های گران‌قیمت و تجهیزات آزمایشگاهی برای برآورد قدرت دست افراد را تا حدودی مرتفع می‌سازد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش توسط دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (شماره طرح: ۱۹۵۰۹۱) حمایت مالی شده است. بدین وسیله از کلیه عزیزانی که در این تحقیق همکاری نموده اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافعی از سوی نویسندگان وجود ندارد.

References

1. Finneran A, O'Sullivan L. Effects of grip type and wrist posture on forearm EMG activity, endurance time and movement accuracy. International Journal of Industrial Ergonomics 2013;43(1):91-9. doi.org/10.1016/j.ergon.2012.11.012

2. Ghasemi C, Jafari H, Jamshidi A. Temporal stability of torque parameters and induced perception following muscle fatigue. Journal of Modern Rehabilitation 2010;4(3):6-11. Persian

3. Emge N, Prebeg G, Uygur M, Jaric S. Effects of muscle fatigue on grip and load force coordination and performance of manipulation tasks. Neurosci Lett 2013;550:46-50. doi: 10.1016/j.neulet.2013.07.008.

4. Gilman MB. The use of heart rate to monitor the intensity of endurance training. Sports Med 1996;21(2):73-9. doi:10.2165/00007256-199621020-00001

5. Eston RG, Lamb KL, Parfitt G, King N. The validity of predicting maximal oxygen uptake from a perceptually-regulated graded exercise test. Eur J Appl Physiol 2005;94(3):221-7. doi:10.1007/s00421-005-1327-2

6. Eston RG, Lamb KL, Parfitt G, King N. The validity of predicting maximal oxygen uptake from a perceptually-regulated graded exercise test. Eur J Appl Physiol 2005;94(3):221-7. doi: 10.1007/s00421-005-1327-2

7. Nasl-Saraji J, Zeraati H, Pouryaghub G, Gheibi L. Musculoskeletal disorders study in damming construction workers by Fox equation and measurement heart rate at work. Iran Occupational Health Journal 2008;5(1):55-60. Persian

8. Grant JA, Joseph AN, Campagna PD. The prediction of VO_2max: a comparison of 7 indirect tests of aerobic power. The Journal of Strength & Conditioning Research 1999;13(4):346-52.

9. Daneshmandi H, Choobineh A, Rajaei Fard A. Validation of Borg's RPE 6-20 scale in male industrial workers of Shiraz city based on heart rate. Jundishapur Sci Med J 2012;11(1):1-10. Persian

10. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc 1982;14(5):377-81.

11. Madanmohan, Mahadevan SK, Balakrishnan S, Gopalakrishnan M, Prakash ES. Effect of six weeks yoga training on weight loss following step test, respiratory pressures, handgrip strength and handgrip endurance in young healthy subjects. Indian J Physiol Pharmacol 2008;52(2):164-70. Persian

12. McDowell TW, Wimer BM, Welcome DE, Warren C, Dong RG. Effects of handle size and shape on measured grip strength. International Journal of Industrial Ergonomics 2012;42(2):199-205. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.01.004

13. Hashemi Nezhad N, Choobineh A, Haghdoust AA, Mohammadian M. Comparison of grip and pinch strengths of adults among five cities of Iran. Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2014;11(3):65-81. Persian

14. 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. doi: 10.1186/1756-0500-4-127.

15. McQuiddy VA, Scheerer CR, Lavalley R, McGrath T, Lin L. Normative Values for Grip and Pinch Strength for 6- to 19-Year-Olds. Arch Phys Med Rehabil 2015;96(9):1627-33. doi: 10.1016/j.apmr.2015.03.018.
16. Ramlagan S, Peltzer K, Phaswana-Mafuya N. Hand grip strength and associated factors in non-institutionalised men and women 50 years and older in South Africa. BMC Res Notes 2014; 7: 8. doi: 10.1186/1756-0500-7-8
17. Mehta RK, Cavuoto LA. The effects of obesity, age, and relative workload levels on handgrip endurance. Appl Ergon 2015;46 Pt A:91-5. doi: 10.1016/j.apergo.2014.07.007.
18. Mier CM, Gibson AL. Evaluation of a treadmill test for predicting the aerobic capacity of firefighters. Occup Med (Lond) 2004;54(6):373-8. doi:10.1093/occmed/kqh008
19. Rantanen T, Masaki K, Foley D, Izmirlian G, White L, Guralnik JM. Grip strength changes over 27 yr in Japanese-American men. J Appl Physiol (1985) 1998;85(6):2047-53. doi: 10.1152/jappl.1998.85.6.2047
20. Brothers TD, Theou O, Rockwood K. Do Performance-based health measures reflect differences in frailty among immigrants age 50+ in Europe? Can Geriatr J 2014;17(3):103-7. doi: 10.5770/cgj.17.114
21. Karavatas SG, Tavakol K. Concurrent validity of Borg's rating of perceived exertion in African-American young adults, employing heart rate as the standard. The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice 2005;3(1): 1-5.
22. Heydari P, Varmazyar S, Sabeti S, Jafari S, Ataei S. Effects of Music Genre and Sound Pressure Level on Calorie Consumption and Physical Performance of Students during Treadmill Tests. Journal of Ergonomics 2016;3(4):57-66. Persian
23. Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. J Geriatr Phys Ther 2008;31(1):3-10.
24. Butterfield SA, Lehnhard RA, Loovis EM, Coladarci T, Saucier D. Grip strength performances by 5- to 19-year-olds. Percept Mot Skills 2009;109(2):362-70. doi:10.2466/PMS.109.2.362-370
25. 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 2015;53(2):429-37. doi: 10.3233/WOR-152180.
26. Mohd Hairi F, Mackenbach JP, Andersen-Ranberg K, Avendano M. Does socio-economic status predict grip strength in older Europeans? Results from the SHARE study in non-institutionalised men and women aged 50+. J Epidemiol Community Health 2010; 64: 829 -37. doi:10.1136/jech.2009.088476
27. Cavuoto LA, Nussbaum MA. Obesity-related differences in muscular capacity during sustained isometric exertions. Appl Ergon 2013;44(2):254-60. doi: 10.1016/j.apergo.2012.07.011.
28. Habibi E, Kazemi M, Dehghan H, Mahaki B, Hassanzadeh A. Hand grip and pinch strength: Effects of workload, hand dominance, age, and Body Mass Index. Pak J Med Sci 2013;29(1)Suppl:363-7. doi: http://dx.doi.org/10.12669/pjms.291(Suppl).3535
29. Apovian CM, Frey CM, Wood GC, Rogers JZ, Still CD, Jensen GL. Body mass index and physical function in older women. Obes Res 2002;10(8):740-7. doi:10.1038/oby.2002.101
30. Koley S, Kaur N, Sandhu JS. A Study on Hand Grip Strength in Female Labourers of Jalandhar, Punjab, India. Journal of Life Sciences 2009;1(1):57-62. doi: 10.1080/09751270.2009.11885135
31. Vaz M, Hunsberger S, Diffey B. Prediction equations for handgrip strength in healthy Indian male and female subjects encompassing a wide age range. Ann Hum Biol 2002;29(2):131-41. doi:10.1080/03014460110058962
32. Chilima DM, Ismail SJ. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi. Public Health Nutr 2001;4(1):11-7. https://doi.org/10.1079/PHN200050

Health and Development Journal Original Article

Vol. 8, No. 1, Spring 2019 Received: 15.05.2018 Accepted: 29.09.2018

The relation between the Rating of Perceived Exertion (RPE) and Handgrip Strength among female students in Isfahan University of Medical Sciences

Zahra Ordudari[1], Ehsanollah Habibi[2]

Abstract

Background: RPE scale can be used for self-assessing worker's abilities in the workplace. When participants perform a task which transcends their ability, or the grip strength is not appropriate, they experience muscular tension and fatigue. Hand grip is a factor used for preventing muscular skeletal disorders in the upper limb. This study aimed to evaluate the relation between RPE and handgrip strength in female students.

Methods: This cross-sectional study was performed among 82 young female students enrolled using simple random sampling. The Borg Scale, a dynamometer, pinch gauge, and treadmill were used to assess the RPE, grip strength, pinch strength, and workload, respectively. Participant's grip endurance was specified through determining the maximum time (in seconds) that she could continue applying one-third of the maximum voluntary contraction. Data analysis was carried out by SPSS 20, and using Pearson and Spearman correlation coefficients.

Results: The findings indicated that there was an inverse relation between RPE with grip (P = 0.011), pinch strength (P= 0.020) and age (P=0.005). Moreover, there was a direct relation between the RPE and heart rate (P=0.048). But, no significant relation was observed between the RPE with grip and pinch endurance, height, or BMI.

Conclusion: Based on the results, in jobs that require high grip and pinch strength, people with low RPE should be employed to reduce fatigue and muscular discomfort and improve health.

Keywords: RPE, Grip strength, Heart rate, Female students

Citation: Ordudari Z, Habibi E. The relation between the Rating of Perceived Exertion (RPE) and Handgrip Strength among female students in Isfahan University of Medical Sciences. Health and Development Journal 2019; 8(1): 16-25. [In Persian] doi: 10.22034/8.1.1.16

© 2019 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1- MSc, Department of Occupational Health, Student Research Committee, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Professor, Department of Occupational Health, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Zahra Ordudari **Email:** Ordudari@hlth.mui.ac.ir
Address: School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Hezarjarib Avenue, Isfahan, Iran
Tel: 031-37923234 **Fax:** 031-36687320