بررسی تاثیر تمرین‌های استقامتی روی استقامت دینامیک و استاتیک عضلات پشتی

دکتر حسین فراهینی I
*دکتر اسماعیل ابراهیمی تکامجانی II
حمیدرضا مختاری‌نیا III
دکتر شاهین گوهرپی IV

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی تاثیر تمرین‌های استقامتی روی عضلات پشتی در جهت افزایش استقامت دینامیک و استاتیک این عضلات در ۲ گروه جنسی بوده است. در این مطالعه شبه‌تجربی که از نوع اندازه‌گیری مکرر بود، تعداد ٤٠ فرد سالم(۲۰ مرد و ۲۰ زن) به صورت غیراحتمالی ساده مورد بررسی قرار گرفتند. جهت اندازه‌گیری استقامت عضلات پشت از ۲ آزمون بالینی استقامت دینامیک و استاتیک پشتی استفاده شد و به دنبال انجام شدن تمرین‌های استقامتی ارزیابی مجدد بعد از جلسه پنجم و دهم نیز صورت گرفت. براساس نتایج به دست آمده بعد از ۱۰ جلسه تمرین استقامت، عضلات به طور معنی‌داری پیش‌رفت کرده بودند اما بین استقامت استاتیک و دینامیک ۲ گروه اختلاف معنی‌داری دیده نشد بنابراین ممکن است که استقامت عضلات در ۲ گروه جنسی و نیز الگوی تاثیرپذیری آن‌ها به دنبال انجام شدن تمرین مشابه باشد.

کلیدواژه‌ها: ۱ – استقامت دینامیک ۲ – استقامت استاتیک
۳ – عضلات اکستانسور پشتی ۴ – تمرین استقامتی

مقدمه

یکی از مشکلات اساسی و اصلی در بسیاری از بیماران، عارضه کمر درد می‌باشد که اغلب موجب می‌شود تا بیماران به صورت سرپایی به کلینیک‌های فیزیوتراپی مراجعه کنند.[۱] کمر درد سبب از کار افتادگی در بسیاری از افراد می‌شود به طوری که هر سال افراد زیادی در آمریکا(حدود ۵۰۰/۰۰۰ نفر) دچار ضایعه پشت می‌شوند که خسارات اقتصادی زیادی را برای این افراد به دنبال دارد. تخمین زده شده است که از هر ۱۰ نفر ۱ نفر گاهی دچار کمر درد می‌شود.[۱]

کاهش استقامت عضلات پشتی همراه با مواردی مانند ضعف عضلات شکمی و پشتی، کاهش دامنه حرکتی مفاصل، تحرک بیش از حد، کاهش میزان حرکت و شرایط پاتولوژیکی مانند اسپوندیلولیستزیس و آسیب‌های لیگامانی عوامل مستعد کننده کمر درد هستند.[۲] اگر عضلات نتوانند ساختارهای غیرفعال را در مقابل نیروهای زیاد و تکراری حمایت کنند آسیب به این ساختارها وارد شده و درد تولید می‌شود. خستگی عضلات می‌تواند توانایی افراد را جهت پاسخ به نیروهای غیرمنتظره تحت تاثیر قرار دهد.

I) استادیار جراحی ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران.
II) استاد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران.(*مولف مسئول)
III) کارشناس ارشد فیزیوتراپی، مربی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی.
IV) استادیار فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]

خستگی بعد از وارد شدن نیروهای مکرر می‌تواند موجب کاهش کنترل حرکت و دقت در حرکت شود که در نهایت کمر درد را ایجاد می‌کند بنابراین آموزش و تمرین استقامت عضلانی جهت افزایش آستانه خستگی‌پذیری و بهبود عملکرد و در نتیجه کاهش توانایی ایجاد شده موثر می‌باشد.[۳و ٤] مطالعات متعددی نشان داده‌اند که سطح استقامت عضلانی در ۲ گروه جنسی متفاوت است و تعدادی از این مطالعات ذکر کرده اند که سطح استقامت عضلانی در زنان بالاتر می‌باشد[۹-۵] یعنی توانایی این افراد جهت حفظ وضعیت اکستانسیون تنه با کمک عضلات اکستانسور پشتی برای مدت طولانی تا حد خستگی نسبت به مردان بالاتر می‌باشد. این تفاوت ممکن است معنی‌دار نباشد اما وجود دارد. تاثیر حاصل از تمرین‌های استقامتی جهت افزایش استقامت عضلات اکستانسور پشتی در ۲ گروه جنسی کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است زیرا این فرض وجود دارد که اثرات تمرین یکسان می‌باشد. از سوی دیگر اغلب مطالعات روی شرایط پاتولوژیک مانند کمر درد حاد یا مزمن صورت گرفته است.[۳، ۱۰و۱۱]

با توجه به نقش مهم استقامت عضلانی در جلوگیری از ایجاد عارضه کمر درد و نیز استفاده از تمرین‌های استقامتی جهت بهبود عارضه کمر درد در گروه‌های جنسی مختلف، این تحقیق جهت دست‌یابی به اهدافی مانند مقایسه میزان استقامت عضلانی استاتیک و دینامیک در ۲ گروه جنسی و نیز تاثیر تمرین استقامتی در جهت افزایش یا بهبود استقامت عضلات اکستانسور پشتی صورت گرفت.

روش بررسی

در این مطالعه که از نوع اندازه‌گیری مکرر بود ٤۰ فرد سالم در ۲ گروه ۲۰ نفری براساس جنس قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری به صورت غیراحتمالی ساده و گروه‌بندی انجام شد به روش جور کردن یا مشابه‌سازی بوده است. میانگین سنی مردان ۰/۹±۲۱/۲ و زنان ۱/۳±۲۲/۸ سال به دست آمد.

معیارهای انتخاب افراد شرکت کننده در این تحقیق عبارت بود از: ۱) نداشتن تغییر شکل در ستون فقرات ۲) نداشتن بیماری عصبی عضلانی اسکلتی در ستون فقرات ۳) نداشتن سابقه کمر درد و درد منتشر به اندام تحتانی ٤) نداشتن بیماری قلبی عروقی ۵) عدم انجام دادن ورزش به صورت حرفه‌ای. جمع‌آوری اطلاعات و انتخاب نمونه‌ها در این تحقیق از طریق ارائه پرسش‌نامه و مصاحبه حضوری صورت گرفت. اطلاعات جمع‌آوری شده شامل نام و نام‌خانوادگی، سن، قد، وزن، سابقه درد ستون فقرات، سابقه بیماری سیستمیک، سابقه شکستگی ستون فقرات، سابقه فعالیت ورزشی، نوع فعالیت ورزشی و مدت زمان انجام دادن فعالیت ورزشی بود. در مرحله بعد از طریق معاینات بالینی وضعیت(پوسچر) و نیز قدرت عضلات پاراورتبرال، عضلات شکمی، عضلات همسترینگ و گلوتیوس ماکزیموس از طریق ارزیابی قدرت دستی(Manual muscle testing) مورد بررسی قرار گرفت. هدف از انجام شدن این معاینات بالینی، انتخاب نمونه‌های مناسب از نظر داشتن قدرت کافی عضلانی و نیز عدم وجود پوسچر غیرطبیعی بوده است تا در حین انجام شدن تمرین، فشار اضافی به ستون فقرات وارد نشود.

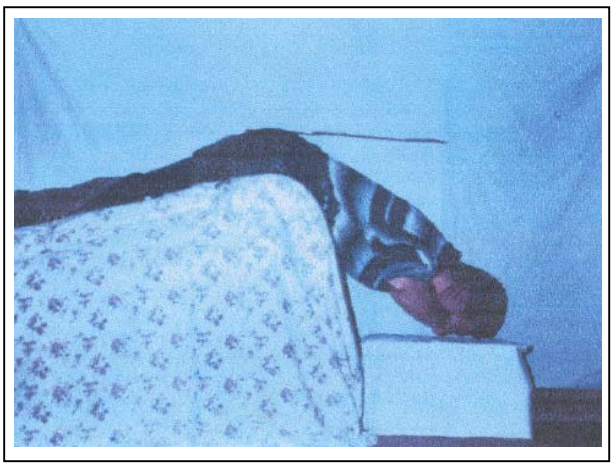
این تحقیق براساس دستور کار کمیته تحقیقاتی St. Josephs Hospital, Canada انجام شد که براساس آن[۱۲] ۱ تخت با زاویه شیب ۳۰ درجه، یک زمان سنج جهت ثبت میزان استقامت استاتیک و ۱ عدد چوب به طول حدود ۱ متر مورد نیاز بود. بعد از انتخاب هر آزمودنی، ابتدا اطلاعات لازم در مورد تحقیق به فرد داده می‌شد سپس تمام جلسه‌های تمرین و اندازه‌گیری‌ها در ۱ مکان و در شرایط محیطی یکسان از نظر نور، سر و صدا، رفت‌وآمد صورت می‌گرفت به طوری که تا حد امکان آرامش داوطلب در طول انجام دادن تمرین حفظ شود. در این تمرین فرد روی تخت با زاویه شیب ۳۰ درجه به حالت دمر دراز می‌کشید به طوری که تنه از محل خار خاصره قدامی فوقانی از تخت بیرون باشد. برای حمایت فرد اندام تحتانی وی توسط ۲ عدد اسلینگ از ناحیه لگن و ساق پا به تخت ثابت می‌شد(تصویر شماره ۱).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]



تصویر شماره ۱- وضعیت قرارگیری آزمودنی در زمان شروع تمرین

در شروع تمرین بدن فرد حمایت می‌شد سپس رها می‌گردید تا تمرین را انجام دهد. فرد تا جایی که نوک بینی به مانع مقابل خود برخورد کند پایین آمده سپس تا جایی بالا می‌آمد که تنه با چوبی که به موازات سطح افقی و در پشت فرد قرار گرفته بود برخورد کند(تصویر شماره ۲).



تصویر شماره ۲- طریقه انجام دادن تمرین دینامیک اکستانسوری

تمرین تا زمانی انجام می‌شد که دیگر فرد نتواند خود را به چوب مماس بر تنه و موازی با سطح افق برساند به عبارت دیگر فرد توانایی تکرار تمرین را نداشته باشد. تعداد جلسه‌های انجام دادن تمرین ۱۰ جلسه بود که به صورت ۱ روز در میان و در طی ۳ هفته انجام می‌شد. برای اندازه‌گیری استقامت از ۲ آزمون بالینی Extensor Dynamic Endurance و Extensor Static Endurance استفاده گردید[۱۲] بدین ترتیب که برای اندازه‌گیری استقامت استاتیک، فرد در حالت انجام دادن تمرین اکستانسوری قرار می‌گرفت و خود را در وضعیت نوترال تا زمانی که تماس فرد با چوب حفظ شود نگه می‌داشت(تصویر شماره ۱).

مدت زمان حفظ این وضعیت بر حسب ثانیه نشان دهنده استقامت استاتیک عضلات پشت و نکته قابل بررسی در این تحقیق بود. منظور از استقامت دینامیک نیز همان تعداد دفعات تکرار تمرین تا حد خستگی بود. این اندازه‌گیری‌ها پیش از شروع تمرین‌ها یعنی در جلسه اول و آغاز جلسه پنجم و دهم صورت می‌گرفت. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از بسته نرم‌افزاری به نام Stat graphic نسخه پنجم استفاده شد. به منظور بررسی تاثیر تمرین‌ها روی استقامت دینامیک و استاتیک در هر گروه جنسی به طور جداگانه از آزمون ANOVA استفاده گردید. هم‌چنین از آزمون آماری t-مستقل به منظور مقایسه استقامت عضلانی در ۲ گروه طی جلسات اول، پنجم و دهم استفاده شد.

نتایج

مقادیر به دست آمده از استقامت دینامیک و استاتیک هر یک از گروه‌ها که شامل میانگین و انحراف معیار متغیرها بود در جدول شماره ۱ و ۲ که مربوط به خانم‌ها و آقایان می‌باشد، آورده شده است. این مقادیر مربوط به جلسه‌های اول، پنجم و دهم می‌باشد. با استفاده از آزمون ANOVA بررسی اختلاف بین جلسه‌ها در هر گروه به طور جداگانه

جدول شماره ۱- مقادیر میانگین و انحراف معیار در گروه خانم‌ها

استقامت	میانگین جلسه اول	انحراف معیار	میانگین جلسه پنجم	انحراف معیار	میانگین جلسه دهم	انحراف معیار
استاتیک	۱۰۲/۶	۵۲/۳	۱۴۵/۶	۴۵/۷	۱۷۰/۶	۴۶
دینامیک	۵۳/۷	۱۶/۹	۶۵/۶	۱۹/۸	۵۶/۷	۱۸/۶

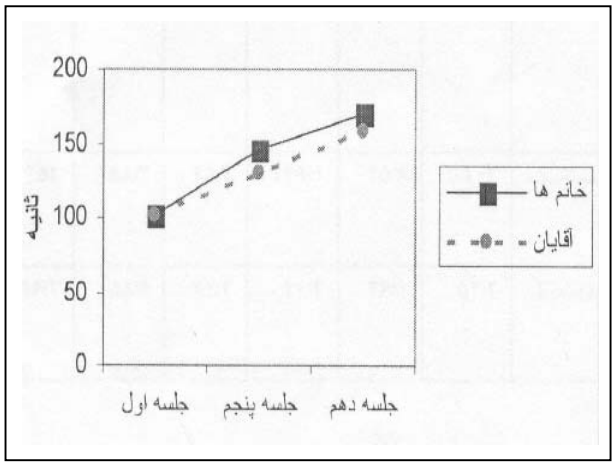
[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]

جدول شماره ۲- مقادیر میانگین و انحراف معیار در گروه آقایان

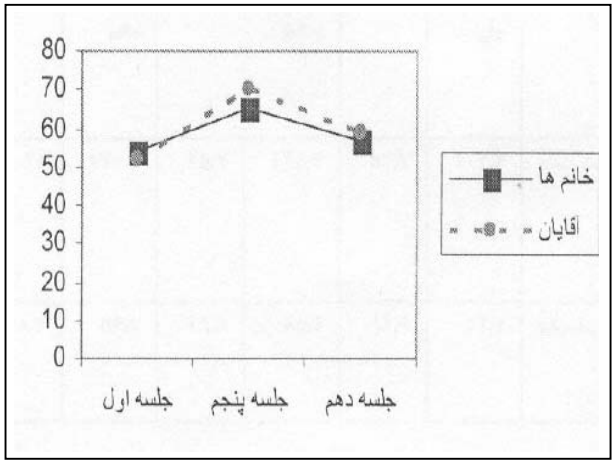
استقامت	میانگین جلسه اول	انحراف معیار	میانگین جلسه پنجم	انحراف معیار	میانگین جلسه دهم	انحراف معیار
استاتیک	۱۰۲	٤٥/٦	۱۲۹/۱	٤٥/۷	۱۵۸/۲	۵۳
دینامیک	۵۲/۲	۳٦/۹	۷۰/۲	۲۷/۳	۵۸/۹	۲٦/۲

صورت گرفت که نتایج به دست آمده نشان دهنده آن بود که استقامت استاتیک در هر ۲ گروه بین جلسه اول و دهم دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد($P<0/05$) به طوری که استقامت استاتیک در جلسه اول در گروه خانمها ۱۰۲/٦ ثانیه و بعد از ۱۰ جلسه تمرین ۱۷۰/٦ ثانیه بوده است. هم‌چنین در گروه آقایان این مقدار از ۱۰۲ ثانیه در جلسه اول به ۱۵۸/۲ ثانیه در جلسه دهم رسیده بود. هم‌چنین استقامت دینامیک در هر ۲ گروه بین هیچ یک از جلسه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار نبوده است.

همان طور که در جدول شماره ۱ و ۲ مشاهده می شود، میانگین مقدار استقامت دینامیک در خانمها طی جلسه اول ۵۳/۷ بار تکرار و در آقایان ۵۲/۲ بار تکرار بوده است. این مقادیر در جلسه دهم به ترتیب ٥٦/۷ و ۵۸/۹ تکرار شدند. با انجام دادن آزمون t-مستقل نیز مشخص شد که استقامت استاتیک و دینامیک بین ۲ گروه جنسی در هیچ یک از جلسات با هم اختلاف معنی‌دار نداشته است، به عبارت دیگر خانمها و آقایان در ابتدای تمرین‌ها(جلسه اول) دارای سطح استقامت نسبتاً یکسانی بودند(مقدار استقامت استاتیک در خانمها ۱۰۲/٦ ثانیه و در آقایان ۱۰۲ ثانیه بود) و استقامت دینامیک نیز به همین صورت در خانمها ۵۳/۷ بار تکرار و در آقایان ۵۲/۲ بار تکرار بوده است. با انجام شدن تمرین، تغییرات سطح استقامت در هر ۲ گروه یکسان مشاهده شد به طوری که مقایسه استقامت بین ۲ گروه جنسی در جلسه دهم نشان داد که مقدار استقامت استاتیک در خانمها به ۱۷۰/٦ ثانیه و در آقایان به ۱۵۸/۲ ثانیه و مقدار استقامت دینامیک در خانمها به ٥٦/۷ بار تکرار و در آقایان به ۵۸/۹ بار تکرار رسیده است. در نمودارهای شماره ۱ و ۲ مقادیر استقامت در ۲ گروه جنسی به صورت نمودار خطی دیده می‌شود. عدم اختلاف بین ۲ گروه و روند تغییرات به خوبی روی این نمودارها نشان داده شده است.



نمودار شماره ۱- استقامت استاتیک در هر ۲ گروه



نمودار شماره ۲- استقامت دینامیک در هر ۲ گروه

بحث

استقامت عضلانی عبارت است از توانایی انجام دادن کار برای مدت طولانی یا توانایی برای حفظ کوشش و سعی مداوم.[۱۳] در این تحقیق اندازه‌گیری استقامت استاتیک و دینامیک نشان داد که تمرین استقامتی اکستانسورهای تنه سبب افزایش استقامت استاتیک در هر ۲ گروه جنسی می‌شود. از آن جا که عضلات اکستانسور به طور عمده تونیک بوده و ماهیت آن‌ها تولید نیرو در مدت طولانی است

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]

و دارای آستانه خستگی بالا می‌باشند[۱۴و ۱۵]، یکی از علل افزایش استقامت استاتیک می‌تواند همین مطلب باشد زیرا فرد قادر است تا وضعیت ثابتی را برای مدت طولانی‌تر نگه دارد. هم‌چنین توانایی حفظ وضعیت استاتیک را می‌توان به افزایش فعالیت در عضلات گلوتئال و همسترینگ نسبت داد زیرا ستون فقرات کمری به طور محکمی با عضلات گلوتئوس ماگزیموس و بیسپس فموریس از طریق فاسیای توراکولومبار و لیگامان ساکروتوبروس در ارتباط می‌باشد بنابراین عضلات ذکر شده می‌توانند در تولید نیرو نقش داشته باشند و برای حفظ این وضعیت کمک کننده باشند.[۱۶] مطالعات نشان داده‌اند که به دنبال انجام دادن تمرین اکستانسوری و ایجاد خستگی در عضلات، الگوهای فعالیت عصبی عضلانی عضلات اکستانسور، هیپ و ستون فقرات تغییر می‌کنند. به دنبال انجام دادن تمرین و ایجاد خستگی، فعالیت عضلات اکستانسور به صورت سینرژیک افزایش می‌یابد تا بتواند وضعیت اکستانسیون استاتیک تنه را طولانی‌تر نگه دارد بنابراین یکی دیگر از علل مطرح شده می‌تواند مشارکت این عضلات در کمک به عضلات ستون فقرات جهت حفظ وضعیت اکستانسیون استاتیک باشد.[۱۷-۱۹]

از سوی دیگر همان‌طور که ذکر شد توانایی افراد جهت تکرار حرکت اکستانسیون دینامیک در طی ۵ جلسه افزایش یافته و بعد از جلسه پنجم این مقدار کاهش یافته بود. یکی از دلایلی که می‌توان برای این مسئله ذکر کرد آن است که به دنبال انجام دادن تمرین دینامیک احتمالاً جریان خون ناحیه دچار تغییر می‌شود زیرا به دنبال وارد شدن فشارهای ایزوتونیک ایسکمی موضعی ایجاد می‌گردد که می‌تواند روی فعالیت عضلانی و توانایی عضله جهت تولید نیرو موثر باشد[۲۰] بنابراین به دنبال این تاثیرات توانایی فرد جهت تکرار حرکت کاهش می‌یابد. بین قدرت و استقامت رابطه خطی وجود ندارد یعنی ضرورتی وجود ندارد که با افزایش استقامت، قدرت بیش‌تر شود یا برعکس با کاهش آن کاهش یابد[۲۱] بلکه می‌توان چنین گفت که با افزایش قدرت، استقامت تا حدی افزایش یافته سپس در حد ثابت باقی می‌ماند. به همین دلیل بعد از ۱۰ جلسه تمرین، زمان نگه‌داشتن تنه به شکل استاتیک افزایش یافته بود اما این تمرین‌ها تاثیری روی افزایش قدرت عضله به منظور افزایش تکرار حرکت نداشته است. باید به این نکته اشاره کرد که برای اندازه‌گیری قدرت دینامومتر مورد نیاز است که بدون وجود چنین وسیله‌ای نمی‌توان در مورد میزان قدرت اظهار نظر کرد بنابراین مطلب ذکر شده تنها بیان کننده ارتباط قدرت با استقامت است. از نکات مهم دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد نقش انگیزه در تولید نیروی عضلانی می‌باشد. در صورتی که فردی در طی انجام دادن تمرین دارای انگیزه مناسبی باشد توانایی تولید نیرو افزایش پیدا می‌کند.[۲۲]

افزایش قدرت عضلانی در جلسه‌های ابتدایی تمرین به دلیل تطابق عصبی(Neural adaptation) می‌باشد به طوری که تا ٤ هفته اول تمرین حدود ۸۰٪ افزایش نیرو به دنبال این مسئله ایجاد می‌شود و بعد از این مدت تغییرات مورفولوژیک در بافت عضله رخ می‌دهد.[۲۱] به نظر می‌رسد که اگر افراد با انگیزه بهتری در این تحقیق شرکت می‌کردند توانایی تولید نیرو و در نتیجه تعداد تکرار تمرین اکستانسوری آن‌ها افزایش می‌یافت. یکی از علل احتمالی کاهش تعداد تکرار بعد از جلسه پنجم عدم انگیزه مناسب افراد شرکت کننده بوده است. Verna و همکارانش در سال ۲۰۰۲ تاثیر تمرین پیش‌رونده قدرتی روی استقامت و قدرت عضلات پشتی در افراد سالم را مورد بررسی قرار دادند.

نتایج این تحقیق مشابه با نتایج تحقیق حاضر بود به طوری که بعد از ۸ هفته تمرین قدرتی، افزایش استقامت استاتیک در آزمودنی‌ها دیده شد اما افزایش قدرت ایجاد نگردید. ذکر این نکته لازم است که در این تحقیق معیار اندازه‌گیری قدرت، انجام دادن تمرین دینامیک اکستانسیون پشت بوده است و تعداد تکرار انجام شده، در نظر گرفته شد.[۲۳] در این مطالعه تعداد جلسه‌های تمرین با تحقیق حاضر متفاوت بوده که می‌تواند روی نتایج به دست آمده تاثیرگذار باشد. سایر مطالعات انجام شده در زمینه تاثیر تمرین‌ها روی استقامت عضلات پشت، اغلب در افراد مبتلا به عارضه کمردرد مزمن یا تحت حاد بوده است.[۳، ۱۰و ۱۱] در این مطالعات افزایش استقامت عضلات پشتی سبب کاهش درد

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]

بیماران و نیز افزایش عمل‌کرد آن‌ها شده بود. نتیجه دیگری که از تحقیق حاضر به دست آمد این مطلب بود که استقامت عضلانی در ۲ گروه جنسی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت. با توجه به این که نوع تمرین‌ها و شدت آن‌ها در هر ۲ گروه یکسان بوده است و شرایط انجام شدن تمرین‌ها نیز برای هر دو گروه یکسان در نظر گرفته شد، انتظار چنین نتیجه‌ای دور از ذهن نبود اما نکته‌ای که باید به آن اشاره کرد این است که استقامت استاتیک در گروه خانم‌ها کمی بالاتر بود و به دنبال انجام شدن تمرین به میزان بیش‌تری نیز افزایش یافته بود. تاثیر جنسیت روی ظرفیت خستگی‌پذیری یا استقامت عضلانی در مطالعات متعددی مورد بررسی قرار گرفته است.[۸، ۲۴و ۲۵]

علل متعددی برای چنین اختلافی ذکر شده است که از جمله آن می‌توان به اختلاف در الگوی خستگی‌پذیری عضلات اشاره کرد. بدین معنی که عضلات اکستانسور پشتی زنان دارای آستانه خستگی‌پذیری بالاتری نسبت به مردان می‌باشد.[۲۵] خصوصیات فیزیولوژیک عضلانی و متابولیسم عضلانی و اختلاف در نوع فیبرهای عضلانی از جمله علل دیگری هستند که در مورد اختلاف استقامت در ۲ گروه جنسی مطرح شده‌اند. مردان دارای نسبت بیش‌تری از فیبرهای نوع II نسبت به نوع I هستند بنابراین زودتر دچار خستگی می‌شوند. هم‌چنین در طی انقباض ایزومتریک در مردان، متابولیسم بیش‌تر به صورت گلیکولیتیک است که این مسئله نیز می‌تواند در این اختلاف تاثیرگذار باشد.[۱۵و ۲۶] نتایج به دست آمده از این مطالعات[۸، ۲۴و ۲۵] با نتیجه تحقیق حاضر مشابه بوده و این اختلاف را در زمینه استقامت بین ۲ جنس نشان داده‌اند. با وجود این، اظهار نظر قطعی در مورد علت این اختلاف هنوز جای بحث و تحقیق بیش‌تری دارد.

به عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت طبق نتایج این تحقیق توانایی افزایش استقامت در گروه عضلات پشت وجود داشته و حتی با تمرین کم نیز روی این عضلات تاثیراتی دیده می‌شود. به طوری که با انجام دادن ۱۰ جلسه تمرین، استقامت استاتیک در ۲ گروه جنسی افزایش یافته بود و آزمودنی‌ها ذکر کردند که احساس ثبات و راحتی بیش‌تری را طی فعالیت‌های روزمره خود دارند. با انجام دادن تمرین استقامتی می‌توان ظرفیت عمل‌کردی و توانایی افراد سالم و نیز بیماران مبتلا به عارضه کمر درد را افزایش داد. در این تحقیق محدودیت‌هایی نیز وجود داشت که از جمله آن‌ها می‌توان به عدم شرکت هر دو گروه جنسی در مطالعه، عدم توانایی اندازه‌گیری قدرت عضلانی پشتی جهت مقایسه قدرت و استقامت و محدودیت امکانات اشاره کرد.

منابع

1- Kessler Randolph, Hertling D. Management of common musculoskeletal disorders. 3rd ed. NewYork; Lippincott; 1996. P. 622-32.

2- Partick J. Sparto, Parnianpour M. Estimation of trunk muscle force and spinal loads during fatiguing repetitive trunk exertions. Spine 1998; 23(23): 2563-73.

3- Beverly C, Raymond I, Jane L, Seang B. Endurance training of the trunk extensor muscle in people with subacute low back pain. Phys ther 1999; 79(11): 1032-43

4- Wilder D, Aleksive AR, Magnusson ML. Muscular response to sudden load a tool to evaluate fatigue and rehabilitation. Spine 1996; 21: 2628-39.

5- Fulco CS, Cymerman M, Rock PB, Pandolf KB, Lewis SF. Adductor pollicis muscle fatigue during acute and chronic attitude exposure and return to sea level. J Appl Physiol 1994; 77: 179-83.

6- Fulco CS, Rock PB, Muza SR, Lammi E, Cymerman A, Butterfield G, et al. Slower fatigue and faster recovery of the adductor muscle in women matched for strength with men. Acta Physiol Scand 1999; 167: 233-9.

7- Hunter SK, Enoka RM. Sex difference in the fatigability of arm muscles depends on absolute force during isometric contractions. J Appl physiol 2001; 91: 2686-94.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]

8- Kankaanpaa M, Laaksonen D, Taimela S, Kokko SM, Airaksinen D, Hanninen O. Age, sex and body mass index as determinants of back and hip extensor fatigue in the isometric Sorensen back endurance test. Arch Phys Med rehab 1998; 79: 1069-75.

9- Semmler JG, Kutzscher DV, Enoka RM. Gender difference in the fatigability of human skeletal muscle. J Neurophysiol 1999; 82: 3590-93.

10- Mofforoid MT, Reid S, Henry SM. Some endurance measures in persons with chronic low back pain. JOSPT 1994; 20: 81-7.

11- Mofforoid MT, Haugh LD, Haig AJ. Endurance training of trunk extensor muscles. Phys Ther 1993; 73: 10-7.

12- Julie Morland, Finch E, Paul Stratford, Brad B, Coroline G. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. JOSPT, 1997; 26(4): 200-8.

13- Brian E, John M, James EG, Steven RM. Quantitatice assessment of lumbar paraspinal muscle endurance. J Athletic Train 2003; 38(3): 259-65.

14- Kisner C, Allen Colby. Theraputic exercise foundation & technique. 2 nd ed, Philadelphia: F.A Davis Company; 1990. P. 95-8.

15- Mannion AF, Dumas GA, Cooper RG, Espinosa FJ, Faris MW, Stevenson JM. The influence of muscle fiber size and type distribution on electromyographic measure of back muscle fatigability. Spine 1998; 23: 576-84.

16- Vleeming A, Pool AL, Stoeckart R, Wingerden JP, Snijders CJ. The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. Spine 1995; 20: 753-8.

17- Clarck BC, Manini TM, Mayer JM, Ploutz-Synder LI, Graves JE. Electromyographic activity of the lumbar and hip extensor during dynamic trunk extension exercise. Arch Phys Med Rehab 2002; 83: 1547-52.

18- Clarck BC, Manini TM, Ploutz-Synder LI, Derecrutment of the lumbar musculature during fatiguing trunk extension exercise. Spine 2003; 28: 282-7.

19- Ploutz-Synder LL, Clarck BC, Manini TM. Muscle activation patterns during dynamic trunk extension exercise. Med Sci Sports Exs 2002; 34: S262.

20- Mascuda K, Masuda T, Sadoyama T, Inaki M, Katsuta S. Changes in surface EMG parametrs during static and dynamic fatiguing contractions. J Electromyogr kinsiol 1999; 9: 39-46.

21- William E. Prentic. Rehabilitation techniques in sport medicine. 3 rd ed. USA: Mc Graw-Hill; 1999. p. 73-85.

22- Novis M, Christopher. Sport injuries diagnosis and management. 2 nd ed. Newyork: McGraw Hill; 1989. P. 102-18.

23- Verna JL, Mayer JM, Mooney V, Pierra EA, Robertson VL. Back extension endurance and strength: the effect of variable angle roman chair exercise training. Spine 2002 Aug 15; 27(16): 1772-7.

24- Mannion AF, Dolan P. Electromyographic median frequency changes during isometric contraction of the back exercises to fatigue. Spine 1994; 19: 1223-9.

25- Umezu Y, Kawazu T, Tajima F, Ogata H. Spectral electromyographic fatigue analysis of back muscles in healthy adults women compared with men. Arch Phys Med Rehab 1998; 79: 536-8.

26- Brian C, Todd M, Todd M, Devight JT, Neil AD, Ploutz-Synder LI. Gender difference in skeletal muscle fatigability are related to contraction type and EMG spectral compression. J Appl Physiol 2003; 94(6): 2263-72.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]

The Effect of Endurance Training on the Dynamic and Static Back Extensor Muscles

H. Farahini, MD [I] ****E. Ebrahimi Takamjani, Ph.D.*** [II]
H.R. Mokhtari Nia, MSc [III] ***Sh. Goharpey, Ph.D.*** [IV]

Abstract

The objective of the present study was to examine the effect of endurance exercises on static and dynamic endurance of back extensor muscles in two genders. This study with quasi-experimental repeated measure design was conducted on 20 men and 20 women as non convenience sampling. Dynamic and static back extensor tests were used for endurance measurement and following exercises, repeated measurement was done after the 5th and 10th sessions. A significant difference was found between 1st and 10th session in two groups but static and dynamic endurance had no difference in two groups. These results suggest that muscle endurance is the same in two genders and the affected pattern is similar in two groups.

Key Words: 1) Dynamic Endurance 2) Static Endurance

3) Back Extensor Muscles 4) Endurance Exercise

I) *Assistant Professor of Orthopedics. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.*

II) *Professor of Physiotherapy. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.(*Corresponding Author)*

III) *MSc in Physiotherapy. Instructor, Welfare and Rehabilitation Sciences University.*

IV) *Assistant Professor of Physiotherapy. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.*

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-22]