مقاله پژوهشی

ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج
دوره ۲۶، شماره ٦، بهمن و اسفند ۱٤۰۰(شماره پی در پی ۱٤۹)

مقایسه تأثیرات دو نوع برنامه حرکات اصلاحی بر قدرت عضلات ناحیه کمری دختران دارای هایپرلوردوزیز: تمرینات ویلیامز و مکنزی

شیما قریشی نژاد اسفرجانی[۱]، سجاد خیرآبادی[۲]، امید جشان زاده[۲]، مرضیه جاوید[۳]، روح اله فاطمی[۳*]

[۱] گروه فیزیولوژی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، [۲] گروه تربیت بدنی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران، [۳] گروه تربیت بدنی، واحد دهدشت، دانشگاه آزاد اسلامی، دهدشت، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۹/۰۸/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰۸/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: یکی از شایع‌ترین علل انحرافات تنه، تغییر انحنای ستون فقرات در قسمت کمر است. فیزیوتراپی یکی از رایج‌ترین روش‌های درمان هایپر لوردوزیز و کمردرد است. در زمینه تمرینات اصلاحی، مقایسه یافته‌های پژوهش‌های ویلیامز و مکنزی اندک و متناقض است. هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه تأثیرات دو نوع برنامه حرکات اصلاحی بر قدرت عضلات ناحیه کمری دختران دارای هایپرلوردوزیز بود.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی که به‌صورت میدانی در سال ۱۳۹۸ انجام شد، جامعه آماری شامل دانش‌آموزان ۱۸ــ۱۵ ساله غیر ورزشکار دبیرستانی(۳۷۰ نفر) بود که برای ثبت نام در این پژوهش دعوت شده بودند. ابتدا آنها برای شناسایی و تمایز افراد با افزایش قوس کمری با استفاده از روش تست نیویورک و صفحه شطرنجی مورد بررسی قرار گرفتند، بعد از آن، ۱۲۰ نفر که مبتلا به هایپرلوردوزیز بودند، دوباره با استفاده از خط کش منعطف برای اندازه‌گیری دقیق قوس کمری بررسی شدند و از بین آنها ۳۰ زن با قوس کمری بیشتر از حد نرمال(هایپرلوردوتیک) وارد مطالعه و به طور تصادفی به دو گروه تمرینات ویلیامز و مکنزی تقسیم شدند. پروتکل تمرینی به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد. زاویه قوس کمر با استفاده از خط کش منعطف، قدرت ایزومتریک عضلات تنه و لگن با استفاده از دینامومتر دیجیتال و میزان درد ادراک شده با استفاده از پرسشنامه درد کپک اندازه‌گیری شد. داده‌های تحقیق در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری شده و سپس با استفاده از آزمون‌های تی مستقل و زوجی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هر دو نوع تمرینات منجر به افزایش معنی‌داری در قدرت عضلات اکستنسور کمری، اکستنسور و فلکسور لگنی و نیز قدرت عضلات شکم می‌شود. هم‌چنین تمرینات در هر دو گروه موجب کاهش معنی‌دار کمردرد آزمودنی‌ها شد($p<۰/۰۰۱$)، با این وجود اختلاف معنی‌داری بین نتایج دو نوع تمرین در هیچ‌کدام از متغییرهای مطالعه مشاهده نشد($p> ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهد تجویز حرکات اصلاحی ویلیامز و مکنزی می‌تواند منجر به بهبود معنی‌دار در زاویه قوس کمری و قدرت ایزومتریک عضلات تنه شود، هرچند از لحاظ تاثیر، تفاوت معنی‌داری بین دو روش تمرینی مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: تمرین، تنه، هایپرلوردوزیز، ویلیامز، مکنزی

***نویسنده مسئول: روح الله فاطمی،** دهدشت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دهدشت، گروه تربیت بدنی

Email: r.fatemi61@gmail.com

مقدمه

قوس کمری به عنوان یک عامل مهم و تعیین کننده انعطاف‌پذیری در هنگام بلند کردن، خم شدن و حرکات‌های دیگر شناخته شده است است(۱). افزایش یا کاهش قوس کمری ممکن است بر تعادل تأثیرات منفی بگذارد. چهار گروه عضلانی خاص در ناحیه کمری لگنی فعال هستند که دو محور نیرویی بر لگن ایجاد می‌کنند(۲). ثبات ستون فقرات به وسیله ماهیچه‌های مخصوص مانند؛ مولتیفیدوس، مایل شکمی و ماهیچه‌های داخلی فراهم می‌شود(٤ و۳).

این عضلات در بیماران مبتلا به هایپرلوردوزیز به صورت تأخیری عمل می‌کنند. بنابراین حرکات اندام‌ها بدون ثبات کافی ستون مهره‌ای انجام می‌شود که منجر به ناهنجاری در ستون فقرات و در نهایت سبب کمر درد می‌شود(٥). ضعف در هر یک از ماهیچه‌های کمربند کمری و لگنی می‌تواند به چرخش و انحراف لگن همراه با اختلال در تعادل عضلانی در این ناحیه می‌شود(٦). این ناهنجاری باعث اختلال در قدرت عضلانی در دو طرف بدن می‌شود و بنابراین فرد در معرض اختلالات اسکلتی عضلانی قرار می‌گیرد. چنین فرضیه‌ای برای اولین بار به وسیله کندال و همکاران بیان شده است(۷). در عین حال، محققان دیگر این نظریه را تأیید کرده و به طورگسترده‌ای مورد پذیرش قرار گرفت(۱۰ـ۸).

عوامل متعددی بر لوردوز کمری تأثیر می‌گذارد. پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که سطح لوردوز کمری تحت تأثیر سن و جنس قرار دارد و به نظر می‌رسد که تا حد زیادی تحت تأثیر حرکت در مرکز ثقل مانند موارد حاملگی یا چاقی قرار گیرد(۱۱). گزارش‌هایی از سوی محققان موجود است که ادعا می‌کنند لوردوز کمری تنها به قدرت عضلانی استاتیک در حالت ایستاده واتسته است و به طور آماری با قدرت عضلانی پویا غیر مرتبط است(۱۲). کندال و مکریری اظهار می کنند که "در موقعیت صاف(تنه)، ضعف عضله راست شکمی منجر به چرخش قدامی لگن و وضعیت لوردوتیک(افزایش قدامی کیفوز ستون فقرات) می‌شود(۱۳). بنابراین، در طول ایستادن طبیعی، درجه چرخش لگن به لوردوز کمری مربوط می شود و هر دو در ارتباط با عملکرد ماهیچه‌های شکمی هستند(١٤).

محققان ثابت کرده‌اند که برنامه‌های ورزشی از گذشته جهت مدیریت اختلالات کمری، کمر درد و علایم کلینیکی کمر به عنوان یک ضرورت پیشنهاد شده است(۱۷ـ۱۵). تمرینات ورزشی کیفیت زندگی را، به خصوص در زمینه‌های عملکرد فیزیکی و درد افزایش می دهد(۱۸). بریت و همکاران اظهار داشتند که مقاومت و تمرین هوازی منجر به بهبود ظرفیت فیزیکی، کیفیت زندگی و شدت خستگی در کودکان ۱۸ـ۱۳ ساله مبتلا به سندرم خستگی مزمن(CFS) می‌شود(۱۹).

یکی از پروتکل‌های اصلی تمرینی برای بهبود و اصلاح اختلالات کمری، برنامه ورزشی ویلیامز است که در سال ۱۹۳۷ برای بیماران مبتلا به کمردرد

مزمن و برای مردان و زنان دارای هایپرلوردوزیز در ناحیه کمری لگنی ستون فقرات ، تجویز شده است(۲۰). میکا و همکاران اظهار داشتند که استفاده از تمرینات فلکشن ویلیامز، روش مؤثری برای کاهش فعالیت قسمت‌های بالای بدن است که همراه با چرخش خلفی لگن صورت می‌گیرد(۲۱).

تمرینات اصلاحی مکنزی نیز در دو دهه اخیر به وسیله پزشکان و فیزیوتراپیست‌ها تجویز شده است. رابین مکینزی اعتقاد داشت که برخی از بیماران وی درد کمر خود را در وضعیت اکستنشن رفع کرده‌اند(۲۲). در حالی که این اظهارات مخالف ایده‌های ویلیامز مبنی بر تمرینات فلکسور در آن زمان بود. پورپانگ و همکاران، افراد مبتلا به ناهنجاری‌های غیر اختصاصی(غیرساختاریLBP با محدودیت در محدوده حرکتی اندام‌های پایینی با استفاده از تمرینات مکنزی(۷ ست در روز، ۱۰ تکرار برای هر ست طی ۲ هفته) را بررسی کردند و نشان دلدند زاویه قوس کمری به طور قابل توجهی بهبود یافت(۲۳).

در مورد تجویز مؤثرترین تمرینات اصلاحی، مقایسه تمرینات ویلیامز و مکنزی گرچه به ندرت مورد بررسی قرار گرفته است، ولی یافته‌ها در این زمینه محدود و قابل چالش است. بنابراین هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه تأثیر حرکات اصلاحی ویلیامز و مکنزی بر قدرت ایزومتریک عضلات ناحیه کمری در زنان ۱۵ تا ۱۸ ساله مبتلا به هایپرلوردوزیز بود.

روش بررسی

در این مطالعه نیمه تجربی که به صورت میدانی در سال ۱۳۹۸ انجام شد، جامعه آماری شامل دانش آموزان ۱۸ــ۱۵ ساله غیر ورزشکار دبیرستانی(۳۷۰ نفر) بود که برای ثبت نام در این پژوهش دعوت شده بودند. ابتدا آنها برای شناسایی و تمایز افراد با افزایش قوس کمری با استفاده از روش تست نیویورک و صفحه شطرنجی مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از آن، ۱۲۰ نفر که مبتلا به هایپرلوردوزیز بودند، دوباره با استفاده از خط‌کش منعطف برای اندازه‌گیری دقیق قوس کمری بررسی شدند. سپس ۳۰ آزمودنی که زاویه منحنی بیش از ۳۰ درجه داشتند، برای آزمایش انتخاب شدند و به صورت تصادفی به گروه ویلیامز(۱۵ نفر) و گروه مکینزی(۱۵ نفر) تقسیم شدند. تمام افراد نمونه هیچ سابقه‌ای از ناهنجاری‌های ساختاری، جراحی نخاع، فیزیوتراپی نداشتند و در طی دو ماه گذشته هیچ‌گونه برنامه آموزشی یا تمرینی اصلاحی مورد استفاده قرار ندادند. قبل از هر گونه آزمایش، همه افراد انتخاب شده، پس از اخذ رضایت کتبی والدین برای ورود به پروتکل‌های مطالعه، فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. سپس اهداف و مراحل آزمایش برای آزمودنی‌ها معرفی شد. تمام مراحل مطالعه تحت نظارت یک مربی حرکات اصلاحی و یک فیزیوتراپیست انجام شد. این مطالعه قبل از اجرا به وسیله کمیته اخلاقی و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهدشت در قالب طرح پژوهشی به تصویب رسید.

در این مطالعه، زاویه قوس کمری با استفاده از خط کش منعطف براساس روش یوداس، اندازه‌گیری شد(۲٤). در این روش، در حالی که آزمودنی به صورت طبیعی در حالت ایستاده قرار گرفته است، زاویه لوردوز اندازه‌گیری می‌شود. ابتدا نقاط مبدا روی زایده خاری مهره L_{12} به عنوان مبدا و زایده خاری مهره S_2 به عنوان انتهای قوس مشخص می‌شود. سپس خطکش منعطف در ناحیه قوس کمری با فشار قرار داده می‌شود و نقاطی که در تماس با قسمت میانی برچسب‌ها تلاقی پیدا می‌کند، علامت‌گذاری شده سپس خط کش را بدون تغییر وضعیت آن بر صفحه کاغذی منتقل کرده و انحنای قسمت محدب آن ترسیم شده و نقاط L_{12} و S_2 روی آن علامت‌گذاری و با یک خط مستقیم به هم وصل شده(خط L) و یک خط عمود(خط H) بر آن رسم می‌شود. سپس طول این خطوط اندازه‌گیری و ثبت شده و با استفاده از فرمول زیر میزان قوس کمری به دست می‌آید(۲۵).

$\Theta = 4\,[\mathrm{Arctan}\,2H / L]$؛ Θ = شاخص لوردوز، L = طول منحنی و H = ارتفاع منحنی.

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات شکمی، آزمون بالا و پایین آوردن پای صاف با استفاده از گونیامتر دیجیتال مورد استفاده قرار گرفت. این آزمایش ابتدا توسط کندال انجام شد و زاویه بهتر که قدرت بالاتر را نشان می‌هد، به عنوان حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات شکمی لحاظ می گردد. هم‌چنین برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی عضلات فلکسور لگن، آزمون کندال استفاده شد. دینامومتر دیجیتال برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی و نیروی کششی این عضلات استفاده شد که در آن، نیروی وارد شده به کیلوگرم بر روی صفحه دینامومتر به عنوان حداکثر قدرت ایزومتریک فلکسورهای لگن ثبت می‌شود. هر آزمودنی آزمایش را دوبار در هر پا با حداقل فاصله زمانی ۱ دقیقه انجام می‌داد و بالاترین مقدار به عنوان حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات فلکسور لگن ثبت می شد(۲).

آزمون عضله دانیل با استفاده از یک دینامومتر و اتصال چرمی به منظور اندازه گیری قدرت عضلانی اکستنسورهای لگن استفاده شد(۱۳). هر آزمودنی دو بار در هر پا با حداقل فاصله زمانی ۱ دقیقه آزمایش را انجام می‌داد و بهترین مقدار به عنوان حداکثر قدرت عضلات بازکننده لگن ثبت می‌شد. هم‌چنین برای اندازه‌گیری قدرت عضلات اکستنسور کمری، روش لانینگ با استفاده از دینامومتر دیجیتال مورد استفاده قرار گرفت. در چنین موقعیتی، آزمودنی باید به منظور بالا بردن تنه دستگیره دینامومتر را با تمام قدرت بکشد. هر آزمودنی آزمایش را سه بار با حداقل فاصله یک دقیقه انجام داد و بهترین مقدار به عنوان حداکثر قدرت عضلات اکستنسور کمری ثبت می‌شد. علاوه بر این، میزان درد کمر در آزمودنی‌ها با استفاده از پرسشنامه درد کپک بررسی شد. این پرسشنامه دارای ۲۵ سوال ۵ پاسخی است که شدت درد را بین ۰ تا ۱۰۰ اندازه‌گیری می‌کند(۲٦).

پروتکل‌های تمرینات اصلاحی که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت، در پایین شرح داده شده است. هر گروه تمرینات مربوطه را ۸ هفته، ۳ روز در هفته، ۱ جلسه در روز برای حدود ۱ ساعت در هر جلسه انجام دادند. سرعت و تجویز تمرینات برای همه آزمودنی‌ها در یک سطح لحاظ شد و به آنها توصیه شد که تمرینات را تا جایی انجام دهند که احساس درد یا ناراحتی کنند. در صورت لزوم، تمرینات برای افرادی که در طول تمرین درد داشتند یا نتوانستند وضعیت مناسب خود را حفظ کنند تعدیل می‌شد. علاوه بر این، اگر افراد احساس کردند که در طول انجام حرکات کنترل خود را از دست می‌دهند، به آنها توصیه می‌شد که به یک مرحله قبل بازگردند. به کارگیری چنین ملاحظاتی باعث در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی در آزمودنی‌ها شده و نیز به اجتناب از درد و یا کاهش انگیزه شرکت کنندگان کمک می‌کند.

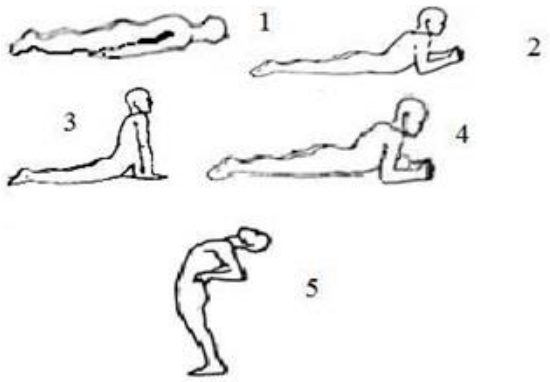
پروتکل تمرینات مکنزی شامل؛ ۱ـ درازکش به صورت دمر(*Prone lying*): به صورت دمر به شکم بخوابید در حالی که بازوها در طرف‌های جانبی بدن قرار می‌گیرند و سر به سمت یک طرف چرخانده می‌شود، این وضعیت را برای ۵ تا ۱۰ دقیقه نگه دارید و چند بار در روز تکرار کنید. ۲ـ درازکش به صورت دمر روی آرنج‌ها(*Prone lying on elbows*): به صورت دمر به شکم بخوابید، در حالی که وزن بدن روی آرنج و بازو قرار گیرد و در طول این زمان، لگن باید در تماس با زمین بوده و کاملا شل و بدون انقباض باشد. ابتدا این وضعیت را برای ۵ تا ۱۰ دقیقه نگه دارید. اگر درد ناشی از حرکت احساس شد، حرکت قبل (*Prone lying*) را مجدداً انجام دهید و سپس حرکت دوم را تکرار کنید و چند بار در روز تکرار کنید. ۳ــ اکستنشن پیشرونده باکمک بالش (*Progressiveextension withpillows*:): به صورت دمر به شکم بخوابید و یک بالش زیر سینه قرار دهید. بعد از چند دقیقه، یک بالش دیگر اضافه کنید. اگر احساس درد نکنید، بعد از چند دقیقه یک بالش دیگر اضافه کنید. در این وضعیت ۱۰ دقیقه بمانید. بالش‌ها را به آرامی طی چند دقیقه و یکی یکی بردارید، چند بار در روز تکرار کنید.٤ــ اکستنشن ایستاده (*Standing extension*): حالیت ایستاده سرپا گرفته، دستان خود را روی کمر قرار دهید، سپس به آرامی سرو سینه را به عقب خم کنید. این وضعیت را برای ۲۰ ثانیه نگه دارید و هر ۲۰ دقیقه یک بار تکرار کنید. این حرکت را پس از انجام فعالیت‌های معمولی روزمره که در آنها تنه در موقعیت خمش یا فلکشن قرار می گیرد، مانند بلند کردن اجسام، نشستن، خم شدن به جلو و حالت‌های مشابه انجام دهید(شکل ۱).

پروتکل تمرینات ویلیامز شامل؛ ۱ــ چرخش لگن (*Pelvic tilt*): به پشت دراز کشیده، زانوها را خم کنید، کف پاهای خود را روی زمین بگذارید. سپس بدون کشیدن یا بلند کردن کف پاها از زمین، کمر خود را مستقیماً به سمت زمین بکشید و لگن را کمی بلند کنید و ۵ تا ۱۰ ثانیه نگه دارید. این حرکت را ۱۰ تا ۱۲ بار تکرار کنید. ۲ـ جمع کردن تک زانو در قفسه سینه (*Single Knee to Chest*): به پشت دراز کشیده، زانوها را

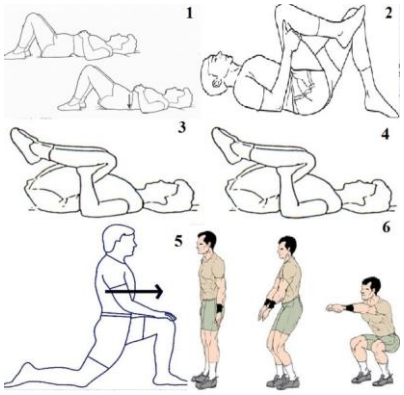
خم کنید و کف پاهای خود را روی زمین بگذارید. حالا با دو دست خود، زانوی راست خود را به سمت سینه نزدیک کنید. ۵ تا ۱۰ ثانیه نگه دارید، سپس حرکت را با زانوی راست تکرار کنید و ۱۰ تا ۱۲ بار برای هر اندام انجام دهید. ۳ـ جمع کردن دو زانو در قفسه سینه (*Double knee to chest*): ابتدا مشابه تمرین قبلی کف پاها را روی زمین گذاشته، سپس هر دو زانو را با هم به قفسه سینه نزدیک کرده و ۱۰ تا ۱۲ بار تکرار کنید. ٤ـ کشش فلکسورهای لگن(*Hip Flexor stretch*): مطابق شکل ۲، حرکت ۵، یک پا در جلوی پای دیگر قرار داده، یک بار پای چپ، بار دیگر پای راست، سپس سر و تنه را به سمت جلو بکشید. زمان ۵ ثانیه برای هر پا با تکرار ۱۰ تا ۱۲ بار در روز.

٤ـ اسکات(*Squat*): در حالت ایستاده به صورت عمود بر زمین قرار گرفته و پاها را به اندازه عرض شانه باز کنید. نگاه روبه جلو و کف پاها به طور کامل بر روی زمین باشد. سپس به آرامی زانوهای خود را خم کرده و دوباره به آرامی باز کنید(بایستید). سعی کنید زاویه خمش زانو را حدود ۳۰ تا ٤٥ درجه تنظیم کنید و زاویه زانو را به تدریج افزایش دهید. حرکت را ۱۰ تا ۱۲ بار در روز تکرار کنید(شکل ۲).

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری کلموگراو اسمیرنوف ، تی زوجی و تی مستقل تجزیه و تحلیلی شدند.



شکل ۱. تمرینات اکستنشن کمری پروتکل مکنزی



شکل ۲. تمرینات فلکشن تنه پروتکل ویلیامز

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک و فردی گروه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون کلموگراو اسمیرنوف نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین دو گروه در هر متغیر در مرحله پیش‌آزمون بود($p>0/05$).

جدول ۲ و شکل ۳ مقایسه مقادیر پیش و پس‌آزمون هر متغیر را برای گروه مکنزی نشان می‌دهد. نتایج آزمون تی زوجی نشان داد که تمرینات مکنزی، میانگین قدرت اکستنسور کمری را به طور معنی‌داری تا ۳۵ درصد افزایش داد($p=0/001$، $t=3/86$). هم‌چنین میانگین و قدرت اکستنسور لگنی و فلکسور لگنی به طور معنی‌داری به ترتیب ۳۵ درصد و ٤٠ درصد($t=2/54$ و $t=2/32$) افزایش یافت. هم‌چنین میانگین قدرت شکم به طور معنی‌داری ۳۸ درصد افزایش یافت($p=0/001$ و $t=3/12$). علاوه بر این میزان درد احساس شده نیز به طور معنی‌داری بعد از تمرینات مکنزی کاهش یافت($p=0/001$ و $t=2/84$) (جدول ۲ و شکل ۳).

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف‌معیار نمایش داده شده و با آزمون تی زوجی تجزیه و تحلیل شدند. در مقایسه با مقادیر پیش‌آزمون، نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در تمام متغیرها در مرحله پس‌آزمون در مقایسه با مقادیر پیش‌آزمون وجود دارد($p=0/001$).

شکل ٤ مقایسه مقادیر پیش و پس‌آزمون را برای هر متغیر را در گروه ویلیامز نشان می‌دهد. نتایج آزمون تی زوجی نشان داد که در گروه ویلیامز میانگین قدرت انقباض بازکننده‌های کمری به میزان ۳۹ درصد افزایش داشت که این تفاوت در سطح ($\alpha<0/05$) معنی‌دار می‌باشد($p=0/001$، $t=2/90$). هم‌چنین میانگین قدرت عضلات اکستنسور لگنی و فلکسور لگنی به طور معنی‌داری به ترتیب ٣٤ درصد، ٤٥ درصد($t=2/93$ و $t=4/05$) افزایش یافت($p=0/001$).

هم‌چنین میانگین قدرت شکم به طور معنی‌داری ۳۳ درصد افزایش یافت(p=۰/۰۰۱ و t=۲/۹۳)، علاوه بر این میزان درد احساس شده نیز به طور معنی‌داری بعد از تمرینات مکنزی کاهش یافت(p=۰/۰۰۱ و t=۳/٤۲).

داده ها به صورت میانگین ± انحراف معیار نمایش داده شده و با آزمون تی زوجی تجزیه و تحلیل شدند. در مقایسه با مقادیر پیش‌آزمون، نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری در تمام متغیرها در مرحله پس‌آزمون در مقایسه با مقادیر پیش‌آزمون وجود دارد(p=۰/۰۰۱).

جدول ۳ و شکل ٥ مقایسه هر متغیر بین دو پروتکل آموزش را در مرحله پس‌آزمون نشان می‌دهد.

نتایج آزمون تی نشان از عدم اختلاف معنی‌دار پس از ۸ هفته بین گروه‌های تمرین مکنزی و ویلیامز در فاکتورهای قدرت عضلات اکستنسورکمری(p=۰/٥٦، t=۱/٦٥)، قدرت عضلات اکستنسور لگنی(p=۰/٥۹، t=۱/۲۳)، قدرت عضلات فلکسور لگنی(p=۰/۷٤، t=۰/۹۹)، قدرت عضلات شکمی(p=۰/٦۰، t=۱/۰۲) و درد (p =۰/٦۸، t=۱/۱٥).

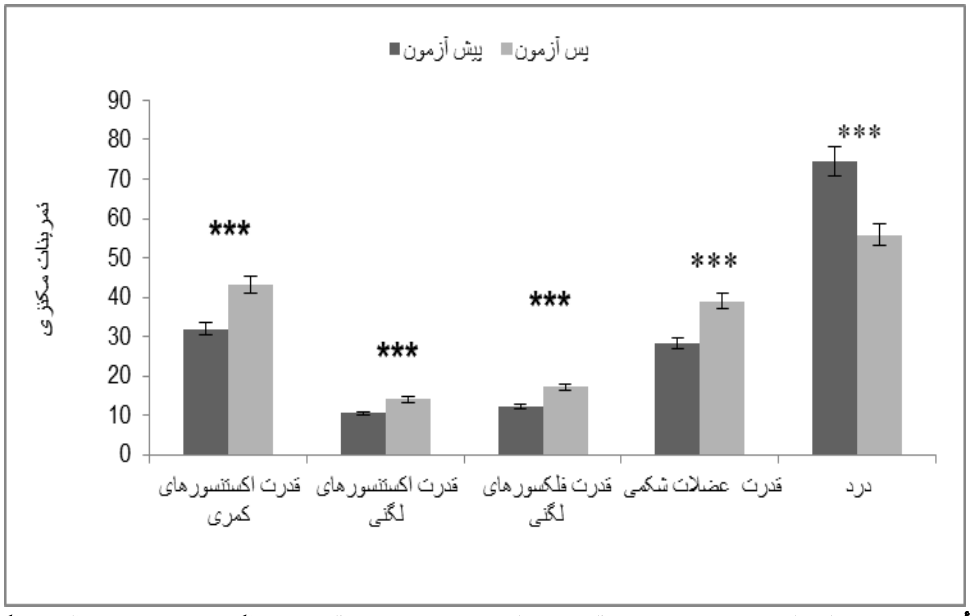
داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار نمایش داده شده و با آزمون تی مستقل تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه مقادیر پس آزمون هر متغیر بین دو گروه اختلاف معنی‌داری را نشان نداد(p>۰/۰٥).

جدول ۱: میانگین اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها در دو گروه مورد مطالعه

متغییرها	گروه مکنزی				گروه ویلیامز				سطح معنی داری
	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین	
سن	۱٦/۱۰	۱/۰٦	۱٥	۱۸	۱٦	۱/۰۷	۱٥	۱۸	۰/۹۲
قد	۱٥۰/٥٥	۸/۷۷	۱٤۳	۱۷۱	۱٤۹/۱٥	۸/۲٦	۱۳۹	۱٦۸	۰/۸۸
وزن	٤۸/۰۳	۷/۰۰	٤۲	٥۹	٤۸/۹۳	٦/۲٦	٤۰	٥۷	۰/۹٦
قوس کمر	٥۰/٥٥	٦/۰۰	٤٥	٥۷	٥۱/۸۹	٥/۸۷	٤٦	٥٥	۰/۸۸

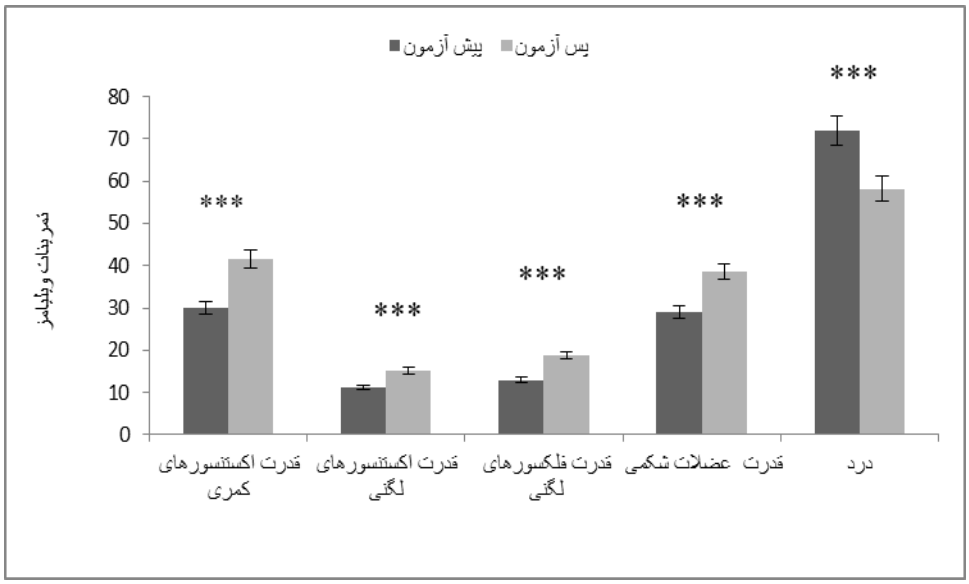
جدول ۲: تأثیر تمرینات ویلیامز و مکنزی بر متغییرهای مطالعه، نتایج آزمون تی زوجی

متغییرها	گروه مکنزی						گروه ویلیامز						
	میانگین		انحراف معیار		df	t	p	میانگین		انحراف معیار		df	T	p
	pre	post	pre	post				pre	post	pre	post			
قدرت اکستنسورهای کمری (kg)	۳۱/۹٦	٤۳/۲۳	۱۰/۳۲	۹/٦۸	۲۹	۳/۸٦	۰/۰۰۱	۲۹/۸۸	٤۱/٦۳	۷/٤۸	۷/۳٦	۲۹	۲/۹۰	۰/۰۰۱
قدرت اکستنسورهای لگنی (kg)	۱۰/٥	۳/۲۹	٤/۳۷	۸/۷۷	۲۹	۲/٥٤	۰/۰۰۱	۱۱/۲۳	۱٥/۱۱	۲/۹۹	۳/۷٥	۲۹	۲/٥٥	۰/۰۰۱
قدرت فلکسورهای لگنی (kg)	۱۲/۲۹	۱۷/۱۲	٤/٦٦	٤/۸۹	۲۹	۲/۳۲	۰/۰۰۱	۱۲/۸۸	۱۸/۷٦	٤/٦٦	٥/۰۷	۲۹	٤/۰٥	۰/۰۰۱
قدرت عضلات شکمی (kg)	۲۸/۲۳	٥۰/٥٥	٦/۰٦	۷/٥۰	۲۹	۳/۱۲	۰/۰۰۱	۲۹/۰۰	۳۸/٥٥	۷/۳٤	٦/۱۰	۲۹	۲/۹۸	۰/۰۰۱
درد	۷٤/٥	٥٥/۸٥	۸/٦۹	٦/٥۸	۲۹	۲/۸٤	۰/۰۰۱	۷۱/۹٥	٥۸/۲٥	۷/۳۸	٦/۰۹	۲۹	۳/٤۲	۰/۰۰۱



شکل ۳: تأثیر ۸ هفته تمرینات مکنزی بر قدرت عضلات اکستنسورکمری، قدرت عضلات اکستنسور لگنی، قدرت عضلات فلکسور لگنی، قدرت عضلات شکمی و درد در زنان ۱۵ تا ۱۸ ساله دارای هایپرلوردوز

*** اختلاف معنی‌دار در سطح α<۰/۰۰۱ در مقایسه با پیش‌آزمون



شکل ٤: تأثیر ۸ هفته تمرینات ویلیامز بر قدرت عضلات اکستنسورکمری، قدرت عضلات اکستنسور لگنی، قدرت عضلات فلکسور لگنی، قدرت عضلات شکمی و درد در زنان ۱۵ تا ۱۸ ساله دارای هایپرلوردوز

*** اختلاف معنی‌دار در سطح α< ۰/۰۰۱ در مقایسه با پیش آزمون

شکل ۵: مقایسه مقادیر پس آزمون قدرت عضلات اکستنسورکمری، قدرت عضلات اکستنسور لگنی، قدرت عضلات فلکسور لگنی، قدرت عضلات شکمی و درد در زنان ۱۵ تا ۱۸ ساله دارای هایپرلوردوز بین دو گروه تمرینات ویلیامز و مکنزی

جدول۳. مقایسه تاثیر تمرینات ویلیامز و مکنزی بر متغیرهای مطالعه، نتایج آزمون تی مستقل

متغییرها	گروه مکنزی		گروه ویلیامز		df	تی تست	سطح معنی‌داری
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار			
قدرت اکستنسورهای کمری (kg)	٤٣/٢٣	٨/٥٤	٤١/٦٣	٧/٣٦	٢٩	١/٦٥	٠/٥٦
قدرت اکستنسورهای لگنی (kg)	١٤/٠١	٤/٢٢	١٥/١١	٤/٧٥	٢٩	١/٢٣	٠/٥٩
قدرت فلکسورهای لگنی (kg)	١٧/١٢	٤/٨٩	١٨/٧٦	٥/٠٠	٢٩	٠/٩٩	٠/٧٤
قدرت عضلات شکمی (kg)	٣٨/٩٠	٧/٥٠	٣٨/٥٥	٦/١٠	٢٩	١/٠٢	٠/٦٠
درد	٥٥/٨٤	٨/٣٢	٥٣/٢٤	٧/٦٩	٢٩	١/١٥	٠/٦٨

بحث

از آن جایی که جهت بهبود و درمان کمردرد روش‌های تمرینی متفاوتی تجویز شده است و از بین این پروتکل‌ها تمرینات ویلیام و مکنزی از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ بنابراین مقایسه تأثیر این پروتکل‌های تمرینی جهت تعیین مؤثرترین آنها، اهمیت زیادی دارد. لذا هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه تأثیر حرکات اصلاحی ویلیامز و مکنزی بر قدرت ایزومتریک عضلات ناحیه کمری در زنان ۱۵ تا ۱۸ ساله مبتلا به هایپرلوردوزیز بود.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرینات اصلاحی ویلیامز و مکنزی موجب بهبود قابل توجهی در قدرت ایزومتریک عضلات شکمی، کمری و مفصلی می‌شود. یافته‌های این مطالعه با نتایج پژوهش‌های قبلی همسو می‌باشد(۲۹ـ۲۷). یکی از تفاوت‌های عمده بین مطالعه حاضر با پژوهش‌های

قبلی، ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات لومبوساکرالی افراد مبتلا به هیپرلوردوزیز است. به نظر می‌رسد که علل اصلی انحرافات پشتی، ضعف در قدرت و انعطاف پذیری عضلات تنه است. چنین فرضیه برای اولین بار به وسیله کندال و همکاران مطرح شده است(۲). پژوهش‌های زیادی وجود دارد که در آن رابطه بین حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات کمری و لگن با زاویه لوردوز کمری را پشتیبانی می کند(۳۰ و۸، ۲).

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین انجام پروتکل اصلاحی ویلیامز و مکنزی برای بهبود قدرت عضلات کمری وجود ندارد. اهداف اصلی تمرینات ویلیامز، تقویت عضلات شکمی، همسترینگ و سرینی بزرگ و کاهش درد کمر و زاویه انحنا یا زاویه کمری و بهبود فعالیت تنه و عضلات شکمی می‌باشد. ویلیامز پیشنهاد کرد که برای رسیدن به بهترین نتایج، چرخش خلفی لگن مورد نیاز است(۲۷ و۲۰).

هم‌چنین اهداف اصلی تمرینات مکنزی متمرکز کردن درد است. تمرینات مکنزی بر تقویت و تسریع تقویت عضلات ستون فقرات و مفصل ران تأکید دارند. این عضلات می‌توانند نقش اصلی حرکت دهنده ستون فقرات در ناحیه کمری را داشته باشند. همان‌طور که در بالا ذکر شد، با تقویت یا کشش این قسمت از عضلات، این حرکات سعی در حفظ تعادل عضلانی و بهبود کمردرد را دارند. مکنزی معتقد است که این نوع تمرین‌ها برای بهبود و درمان درد کمر مفید است، که باعث انعطاف پذیری ستون فقرات، کاهش و تمرکز درد می‌شود(۲۲).

تمرینات فلکشن ویلیامز برای مدیریت بسیاری از مشکلات کمری بدون در نظر گرفتن تشخیص و یا شکایت اصلی، از سالیان دورابزار اصلی در درمان کمر درد بوده است. هم‌چنین، متخصصان حرکت درمانی اغلب این تمرینات را با اصلاحات و تغییراتی تجویز می‌کنند. در هنگام توانبخشی بیماران مبتلا به اختلالات برگشت‌پذیر، تمرینات اکستنشن که احتمالاً برای عضلات بالابرنده سینه منفعل هستند، اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرند. نتایج حاصل از یک مطالعه نشان داد که تمرینات اکستنشن غیر فعال در واقع برای عضلات بازکننده کمری غیر فعال نیستند(۲۹ و۲۷). از نقطه نظر بالینی اگر عملکرد غیرفعال بازکننده‌های پشتی مهم باشد، اکستنشن در حالت درازکش به شکم به عنوان یک حرکت قابل انتخاب نیست(۳۱). طرفداران مکنزی استدلال کرده‌اند که پروتکل آنها باعث کاهش عود درد شدید و کاهش استفاده از ملاحظات درمانی بعدی می‌شود(۲۲). جانسون و همکاران نتیجه‌گیری کردند که افزایش تحرک ستون فقرات لزوماً منجر به بهبودLBP نمی‌شود و تمرینات ثبات دهنده به تنهایی نمی‌تواند به بیماران LBPتوصیه شود(۳۲).

در صورت پذیرفتن این روش به عنوان اولویت اول جهت درمان کمردرد حاد، یک برنامه درمان مبتنی بر روش مکنزی، بهبود کوتاه مدت قابل ملاحظه‌ای در درد، ناتوانایی، عملکرد یا تأثیرپذیری

عمومی را ایجاد نمی‌کند. با این حال، روش مکنـزی بـه نظر می‌رسد که زمان دسترسی به سـلامت را کـاهش دهد، اگرچه خطر پیشرفت علایـم پایـدار ناهنجـاری را در بیمار کاهش نمی‌دهد(۳۳). این تنوع ممکن اسـت بـه تفاوت‌های فردی، ابزار اندازه‌گیری، نوع آموزش، نژاد، روش درمانی، طرح مقطعی یا مـداوم مطالعـه بسـتگی داشته باشد.

با توجه بـه پیشـینه تحقیـق، تمرینـات مکنـزی روش‌های مؤثرتر و پذیرفته شده‌تری برای درمان این ناهنجاری‌ها هستند و فیزیوتراپیست‌هـای بیشـتری از این روش استفاده می‌کنند. اجرای پروتکـل مکنـزی بـه منظوردرمان کمردرد منجر به افزایش انعطـاف‌پـذیری ستون فقرات و کاهش درد می شود که از نتـایج مفیـد ایـن روش بـه شـمار مـی‌آیـد(۳٤ و ۲۵، ۲٤). تمرینـات مکنزی ممکن است منجـر بـه بهبـود سـریع علایـم در کوتاه مدت شود، زیرا تأثیر این تمرین‌ها یـک افـزایش در تنش و طول بافت کوتاه شـده و عضـلات ضـعیف شده می باشد(۲۸).

اثرات مثبت آموزش ویلیام به وسیله برخـی از محققان گزارش شده است(۳۵ و ۲٦). شایع‌ترین علـل LBP اختلالات موضعی یا ایسـتادن سـرپا اسـت(۳٦). وجود یا عدم وجود LBP نیز ممکـن اسـت مربـوط بـه ویژگی‌های تحرک و وضعیتی باشد(۳۷). متخصصـین فیزیوتراپی معمولاً تمرینـات درمـانی را بـرای اصـلاح این وضعیت‌های موضعی و حرکتی تجـویز مـی‌کننـد. هم‌چنین کشش عضلات همسترینگ نیز معمـولاً مـورد استفاده و تجویز قرار می گیرد(۳۸).

علاوه بر این، تمرینات عضلات پشت می‌توانـد گردش خون محلی را بهبود بخشد، تجمع مواد التهـابی را کاهش داده ، قدرت عضلات کمری را افزایش دهد و خطر سقوط ناشی از عدم تعادل بالاتنه را کاهش دهـد (٤۰ و ۳۹). افزایش قـدرت عضـلات تنـه ابـزار مفیـدی برای صـاف ایسـتادن و حفـظ تعـادل حـین راه رفـتن خواهد بود(۱۸).

از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌تـوان به عدم دسترسی به امکانات پیشرفته‌تر، فعالیـت بـدنی آزمودنی‌ها در خارج محل تمـرین و تـأثیر وراثـت بـر نتایج تمرینات **اشاره کرد.** پیشنهاد می‌شود با توجه به گستره دانش‌آموزان مبتلا به ناهنجاری‌های وضـعیتی بـدن، اولاً آگـاهی‌هـای لازم بـرای پیشـگیری از ایـن ناهنجاری‌ها در سطح جامعـه تبلیـغ گـردد، ثانیـاً همـه مربیان ورزش در سطوح مختلف موظف شوند که بـا این ناهنجـاری‌هـا و نحـوه مقابلـه بـا آنهـا آشـنایی و توانایی لازم را بیابند.

نتیجه‌گیری

نتـایج مطالعـه حاضـر نشـان داد کـه هـر دو پروتکل ورزشی اصلاحی ویلیامز و مکنزی مـی‌توانـد منجر به بهبود قابل توجهی در زاویه و قدرت عضلات ناحیه کمری لگنی افراد دارای قوس کمر افزایش یافتـه شود. تفاوت معنی‌داری بین این دو نوع تمرین مشاهده نشـد، بنـابراین هـر دو مـدل از ایـن تمرینـات و یـا ترکیب‌آنها می‌تواند به عنـوان مداخلـه‌ای بـرای کـاهش

درد و اصلاح زاویه قوس کمری مورد استفاده قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه در قالب طرح پژوهشی با کد ۱۰۲۷ از دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دهدشت می‌باشد که با حمایت مالی این دانشگاه انجام شد. نویسندگان بر خود لازم می دانند از معاونت پژوهشی واحد و نیز شرکت کنندگان در تحقیق تشکر کنند.

REFERENCES

1.Farfan HF. The biomechanical advantage of lordosis and hip extension for upright activity. Spine 1978 ; 3(4): 336-42.
2.Kendall FPEK, McCreary PP. Text book of Muscles, testing and function: with postureand pain. 5th ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins; 2005; 30.
3.Hodges PW, Richardson CA. Delayed postural contraction of transversusabdominis in low back pain associated with movement of the lower limb. J Spinal Disord 1998; 11: 46-56.
4.O'Sullivan PB, Phyty GD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilization exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. Spine 1997; 22: 2959-67.
5.Bergmark A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl 1989; 230:1-54.
6.Norris CM. Text book of Back stability. Human Kinetics Pub, 2000.
7.Bouchard S, Tetreault M. The motor development of blind people. J Visual Impairment & Blindness 2000; 105: 8-10.
8.Cailliet R. Text book of Low back pain syndrome. 5th ed. Philadelphia, Pa: FA Davis Co; 1995.
9.Jull GA, Janda V. Muscles and motor control in low-back pain: assessment and management. Twomey LT, Taylor JR(editors). Physical therapy of the low back. New York, NY: Churchill Livingstone Inc1987; 253–78.
10.Kisner C, Colby LA. Text book of Therapeutic exercise: foundations and techniques. 4th ed. Philadelphia, Pa: FA Davis Co; 2002;5.
11.De Leva P. Adjustments to zatsiorsky-seluyanov's segment inertia parameters. J Biomechs 1996; 26(9): 1223-30.
12.Anna M, Viswanath BU, Piotr M. Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis. Spine 2005; 30(2): 241-6.
13.Kendall FP, McCreary EK. Text book of Muscles: Testing and function. 3th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.
14.Martha LW, Jules MR. Sheryl DF, Robert LL. Relationships between lumbar lordosis, lelvic Tilt, and abdominal muscle performance. PhysTher 1987; 67: 512-6.
15.Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis. Scientific Advisory Board, Osteoporosis Society of Canada CMAJ Oct 1996; 155 (8): 1113-33.
16.Akbari A, Hosseinifar M, Kheirabadi N, Jahanshahi Javaran P. Comparison of the effect of exercise therapy with transcutaneous electrical nerve stimulation on improvement of pain and function in patients with patellofemoral pain syndrome. Armaghane Danesh 2008; 13(1): 15-2.
17.Shirado O, Doi T, Akai M, Hoshino Y, Fujino K, Hayashi K, Marui E, Iwaya T. Multicenter randomized controlled trial to evaluate the effect of home-based exercise on patients with chronic low back pain: The Japanlow back pain exercise therapy study. Spine 2010; 35: 811-9.
18.Chen BL, Zhong Y, Huang YL, Zeng LW, Li YQ, Yang XX, et al. Compression fracture patients: a randomized controlled trial Systematic back muscle exercise after percutaneous vertebroplasty for spinal osteoporotic. Clin Rehab 2011; 26(6): 483–92.
19.Brett AG, Leona MK, Lionel L. Graduated exercise training and progressive resistance training in adolescents with chronic fatigue syndrome: a randomized controlled pilot study. Clinical Rehabilitation 2010; 24: 1072–9.
20.Williams PC. The lumbosacral spine. New York NY: McGraw-Hill Book Co; 1965; 80-98.
21.Mika A, Unnithan VB, Piotr Mika. Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis. Spine 2005; 30(2): 241-6.
22.McKenzie RA. Text book of the lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy. Waikanae, New Zealand: Spinal publications; 1981.
23.Purepong N, Jitvimonrat A, Boonyong S, Thaveeratitham P, Pensri P. Effect of flexibility exercise on lumbar angle: A study among non-specific low back pain patients. J Bodywork & MovTher 2012; 16(2): 236–43.
24. McCarthy CJ, Arnall FA, Strimpakos N, Freemont A, Oldham JA. The biopsychosocial classification of non-specific low back pain: a systematic review. PhysTher Rev 2004; 9(1): 17-30.
25.Battie MC, Cherkin DC, Dunn R, Ciol MA, Wheeler KJ. Managing low back pain: attitudes and treatment preferences of physical therapist. Phys Ther 1994; 74(3): 219-26.
26.Rainville J, Hartigan C, Martinez E, Limke J, Jouve C, Finno M. Exercise as a treatment for chronic low back pain. Spine 2004; 4(1): 106-15.

27. Williams PC. Lesions of the lumbosacral spine: chronic traumatic (postural) destruction of the intervertebral disc. J Bone Joint Surg 1937; 29: 690-703.
28.Blackburn SE, Portney LG. Electromyographic activity of back musculature during Williams' flexion exercises. PhysTher 1981; 61: 878-85.
29.Ponte DJ, Jensen GJ, Kent BE. A preliminary report on the use of the McKenzie protocol versus William's protocol in the treatment of low back pain. J Orthop Sports PhysTher 1984; 6: 130-9.
30.Grifka J. The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. Spine 2006; 6: 673-83.
31.Fiebert I, Keller CD. Are "passive" extension exercises really passive? J OrthopSports PhysTher 1994; 19(2): 111-6.
32.Johannsen F. Exercises for chronic low back pain: A clinical trial. J Ortop Sports PhysTher 1995; 22: 52-9.
33.Luciana ACM, Chris GM, Rob DH, Helen C, James HM. The effectiveness of the McKenzie method in addition to first-line care for acute low back pain: a randomized controlled trial. BMC Med 2010; 8: 10.
34.Skikic EM, Suad T. The effects of McKenzie exercise for patients with low back pain, our experience. Bosn J Basic Med Sci 2003; 3(4): 70-5.
35.Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. Ann Intern Med 2005; 142(9): 765-75.
36.Rothman RH, Simeone FA. The Spirt? Volume 1 Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1975: 56-8.
37.Frymoyer JM, Hanley E, Howe J. Disc excision and spine fusion in the management of lumbar disc disease: a minimum ten-year follow-up Spine 1978; 3: 1-6.
38.Yenchen Li, Philip W, Pratt N. The effect of hamstring muscle stretching on standing posture and on lumbar and hip motions during forward bending. Phys Ther 1996; 76: 836-49.
39.Ziaeifar M, Massoud Arab A, Karimi N, Mosallanejad Z. The effect of dry needling on range of motion of neck lateral flexion in subjects with active trigger point in upper trapezius muscle. Jentashapir J Health Res 2014; 5(6): e26659
40.Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, Wollan P, Gelzcer R, Mullan BP, Collines DA, Hodgson SF. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: A prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. Bone 2002; 30: 836–41.

Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)

Original Article

Effects of Two Corrective Protocols on Trunk Muscles in Females with Hyperlordosis; Williams *vs* McKenzie's Protocol

Ghoreyshi Nejad SH[1], Kheyrabadi S[2], Jashanzadeh O[2], Javid M[3], Fatemi R[3*]

[1]Department of Sport Physiology, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran, [2]Department of Physical Education, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, Iran,[3]Department of Physical Education, Islamic Azad University, Dehdasht Branch, Dehdasht, Iran

Received: 22 Oct 2020 Accepted: 08 Nov 2021

Abstract:

Background & aim: One of the most common causes of trunk deviations is a change in the curvature of the spine in the lumbar region. Physiotherapy is one of the most common treatments for hyperlordosis and low back pain. In the field of corrective exercises, the comparison of the findings of Williams and McKinsey's research is small and contradictory. The aim of the present study was to determine and compare the effects of two types of corrective exercise program on lumbar muscle strength in girls with hyperlordosis.

Methods: In the present quasi-experimental study conducted in 2019, 30 females with lumbar lordosis beyond normal degrees (Hyperlordotic) in lumbar curve were selected as the study sample and were randomly divided into Williams and McKenzie's exercise groups. Training protocols were done for eight weeks, three times a week. The lumbar lordosis was measured using a flexible ruler, isometric strength of trunk and hip muscles were measured by using digital dynamometer and precieved pain was measured using Copeck Pain Questionnaire. Data was analyzed using independent and paired t-testes.

Results: The results indicated that both types of exercises lead to a significant increase in the strength of the lumbar, extensor and pelvic flexor muscles as well as the strength of the abdominal muscles. Exercises in both groups correspondingly significantly reduced the subjects' low back pain ($p < 0.001$), nonetheless, no significant difference was observed between the results of the two types of exercises in any of the study variables ($p > 0.05$).

Conclusions: The results indicated that the administration of Williams and Mackenzie corrective movements can lead to a significant improvement in lumbar arch angle and isometric strength of trunk muscles; however, in terms of effectiveness, no significant difference was observed between the two training methods.

Keywords: Exercise, Lumbar, Hyperlordosis, Williams, McKenzie

*Corresponding Author: **Fatemi R,** Department of Physical Education, Islamic Azad University, Dehdasht Branch, Dehdasht, Iran
Email: r.fatemi61@gmail.com

Please cite this article as follows: Ghoreyshi Nejad SH, Kheyrabadi S, Jashanzadeh O, Javid M, Fatemi R. Effects of two Corrective Protocols on Trunk Muscles in Females with Hyperlordosis; Williams *vs* McKenzie's Protocol**.** Armaghane-danesh 2022; 26(6): 899-914.