

پژوهش در علوم ورزشی

سال ۱۳۸۴، شماره هشتم، صص ۱۰۴ - ۹۱

دریافت: ۸۴/۲/۱۹

پذیرش: ۸۴/۱۱/۱۱

اثر یک برنامه حرکتی بر لوردوز کمری

دکتر حسن دانشمندی^۱ - دکتر محمدعلی سردار^۲ - مصطفی تقی زاده^۳

۱. استادیار دانشگاه گیلان - ۲. استادیار دانشگاه علوم پزشکی مشهد - ۳. کارشناس ارشد تربیت بدنی

چکیده

هدف: بررسی اثر یک برنامه اصلاحی بر تغییر زاویه لمبوساکرال دانش‌آموزان پسر ۱۴-۱۱ روستا: ابتدا یک مدرسه به صورت تصادفی انتخاب و تمام دانش‌آموزان آن مدرسه با شیوه غربالی و آزمون نیویورک ارزیابی شدند. سپس از میان آنان ۳۰ نفر با عارضه افزایش قوس به عنوان نمونه با میانگین سنی ۱۰/۰۶+۱۲/۹۶ سال انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. اندازه‌گیری زاویه لوردوز با استفاده از خطکش منعطف در وضعیت ایستاده انجام شد. از آزمون توماس و انعطاف‌سنج لیتون برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی ران استفاده شد. فلکشن کمر با استفاده از آزمون اسکوبر اندازه‌گیری شد. قدرت عضلات شکم و بازکننده ران با استفاده از نیروسنج دستی نیکلاس تعیین شد. برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه اجرا شد. در پایان برنامه تمرینی پس از آزمون به عمل آمد. یافته‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس و t استیودنت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: پس از برنامه تمرینی، تفاوت معنی‌داری در کاهش زاویه لوردوز آزمودنی‌های گروه آزمایش به وجود آمد ($P < 0/01$). در انعطاف‌پذیری عضلات خم‌کننده ران و میزان قدرت عضلات شکمی و بازکننده ران پس از برنامه تمرینی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P < 0/01$).

نتیجه‌گیری: اجرای تمرینات ورزشی و حرکات اصلاحی سبب کاهش لوردوز کمری می‌شود و معلمان و مربیان ورزش می‌توانند نقش عمده‌ای در بهبود ناهنجاری‌های وضعیتی دانش‌آموزان داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: وضعیت بدنی، لوردوز کمری، حرکات اصلاحی، تمرینات کششی، تمرینات قدرتی، دانش‌آموزان.

مقدمه

یکی از شاخص‌های تندرستی، ساختار طبیعی و سالم بدن است. از آنجا که عملکرد مطلوب ستون فقرات با کارکرد درست عضلات و ساختارهای لیگامنتی ارتباط دارد، افرادی با قدرت و انعطاف‌پذیری مناسب، کمتر در معرض ناهنجاری‌های ستون فقرات قرار می‌گیرند (۱). از میان اجزای ساختاری شاید بتوان ستون فقرات را مهم‌ترین عضو بدن محسوب کرد. ناحیه کمر با نواحی دیگر مثل استخوان خاجی و لگن حتی عضلات مفصل ران ارتباط تنگاتنگی دارد. عقیده بر آن است که این مجموعه به صورت یک واحد با هم کار می‌کنند و بروز ناهنجاری در هر یک از قسمت‌ها بر کارکرد نواحی دیگر تأثیر می‌گذارد (۲). مجاورت قوس کمر با استخوان لگن خاصره موقعیت خاصی را برای ستون مهره به وجود آورده است، به گونه‌ای که حرکات لگن خاصره به ویژه حرکات قدام و خلفی آن بر قوس کمر تأثیر می‌گذارد و میزان آن را کم و یا زیاد می‌کند و تغییرات قوس کمر موجب تغییرات قوس‌های ستون مهره‌ای در ناحیه پشت و گودی می‌شود (۳). اگر در ناحیه کمر و لگن، عضلات شکمی و سرینی ضعیف و شل و عضلات بازکننده کمر و یا سونز خاصره سفت و کوتاه شوند، تعادل عضلانی این ناحیه از بین می‌رود و منجر به چرخش قدامی لگن و کاهش فلکشن ستون مهره‌ای می‌شود که در نتیجه انحناهای ستون مهره کمر و میزان فشار وارده بر مهره‌های کمری افزایش می‌یابد (۴). به رغم وجود این رابطه مهم، نقش عضلات در ناحیه کمر و استخوان لگن خاصره در تغییرات زاویه لوردوز کمری به خوبی مورد بررسی قرار نگرفته است.

حسین علیزاده در ۱۹۹۸ در تحقیقی به بررسی اثر یک برنامه تمرینی ۴ هفته‌ای روی قوس کمری یک گروه از مردان سالم، اما با قوس کمر افزایش یافته پرداخت. یافته‌های این پژوهش نشان داد که میان قوس کمر گروه تجربی پیش و بعد از برنامه تمرین تفاوت معنی‌داری پدیدار گشته است ($P < 0/05$) (۵).

لوین و همکارانش در ۱۹۹۷ اثر تقویت عضلات شکم را بر چرخش لگن و انحناهای کمری آزمایش کردند ۴۰ نمونه (۳۲ زن و ۸ مرد) با دامنه سنی ۱۸ تا ۳۵ سال در این مطالعه

شرکت کردند. هدف کلی تحقیق این بود که آیا یک برنامه تمرینی وضعیتی که بر تقویت عضلات شکم تأکید دارد اثری بر چرخش لگن و انحنای کمری خواهد داشت. یافته‌ها نشان داد که چرخش لگن و انحنای کمری به طور معنادار تحت تأثیر تمرین قرار نگرفته است (۶). با توجه به نتایج مناقض، مروری بر تحقیقات نشان داد که انحنای کمری با روش‌ها و سطوح مختلف توسط محققان اندازه‌گیری شده است و نتایج حاصل بستگی به انحنای کمری در وضعیت‌های مختلف (ایستاده، نشسته و...) و عوامل مهمی از قبیل سن، قد، وزن، جنس، نژادهای مختلف انسانی و... دارد (۷). لذا در این پژوهش بر آنیم با به‌کارگیری یک برنامه تمرینی بررسی کنیم که آیا تمرینات اصلاحی می‌تواند روی عضلات مهم در نمای قدامی و خلفی کمر و لگن دانش‌آموزان تأثیر بگذارد و از این طریق زاویه لوردوز را تغییر دهد.

روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش به صورت نیمه‌تجربی و انتخاب آزمودنی‌ها در مراحل اول به صورت هدفدار بوده است. برای گزینش نمونه‌ها ابتدا تمام دانش‌آموزان ۱۴-۱۱ ساله یک مدرسه راهنمایی پسرانه در مشهد با تعداد ۶۸۰ نفر به روش غربالی و استفاده از صفحه شطرنجی و تست نیویورک از نظر انحنای قوس کمری ارزیابی شدند که ۷۰ نفر از آنان دارای قوس کمری افزایش یافته بودند. سپس با استفاده از پرسشنامه عادات و فعالیت‌های حرکتی روزانه و اندازه‌گیری زاویه لوردوز کمری با استفاده از خط کش منعطف ($r=0.97$) از بین ۷۰ نفر، ۳۰ نفر که وجود عارضه لوردوز در آنان مشاهده شده بود و بیشترین زاویه را در قوس کمری داشتند برای شرکت در این پژوهش انتخاب شدند. آنان به صورت تصادفی به دو گروه مساوی آزمایش و کنترل تقسیم شدند و پس از انجام آزمون اولیه برای هر دو گروه، گروه آزمایش در برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته شرکت کردند که پس از ۴ هفته آزمون میانی از گروه آزمایش و در پایان برنامه آزمون نهایی از هر دو گروه به عمل آمد.

برای ارزیابی انحنای قوس کمری به وسیله صفحه شطرنجی، دانش‌آموز از پهلو در مقابل صفحه شطرنجی قرار می‌گرفت. خط عمودی وسط این صفحه می‌بایست از کنار لاله گوش، وسط بازوها، وسط قفسه سینه و کمر عبور می‌کرد. اگر ناحیه کمری نسبت به خط وسط جلوتر واقع می‌شد دانش‌آموز دارای گودی کمر افزایش یافته بود و جهت انجام

بررسی دقیق تر با استفاده از خط کش منعطف انتخاب می‌گردید.

برای اندازه‌گیری زاویه لوردوز کمری از خط کش منعطف^۱ استفاده شد. در این روش، آزمودنی در وضعیت ایستاده با پای برهنه قرار گرفت، سپس آزمونگر با شناسایی دو خار خاصه خلفی فوقانی آن‌ها را توسط ماژیک علامت زد، هر دو علامت را به یکدیگر وصل کرد و نقطه وسط خط را که منطبق با مهره S۲ است معین کرد. سپس با لمس دو تاج خاصه نقطه وسط آن یعنی مهره L۴ نیز مشخص شد و با شمارش مهره‌های کمری به سمت بالا مهره L۱ نیز علامت زده شد، آزمونگر خط کش منعطف را به طور دقیق بر انحناهای کمر منطبق کرد و نقطه S۲ و L۱ بر خط کش منتقل شده و با دقت انحناهای شکل گرفته شده بر خط کش، روی یک کاغذ سفید ترسیم شد. سپس با استفاده از فرمول $\theta = 4 \text{ Arctan} \left(\frac{yh}{L} \right)$ زاویه لوردوز کمری محاسبه گشت (۴،۵۸).

برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی عضلات بازکننده ناحیه کمر از آزمون خم شدن رو به جلو (آزمون اسکوبر) استفاده شد. به این صورت که ابتدا آزمودنی ایستاد و آزمونگر نقطه وسط فاصله بین دو خارهای خلفی فوقانی را با ماژیک علامت‌گذاری کرد و توسط یک متر نواری به اندازه ده سانتی‌متر بالاتر از این نقطه را نیز علامت‌گذاری کرد. پس از تعیین دو نقطه مورد نظر از آزمودنی خواسته شد تا بدون خم شدن زانو، از وضعیت ایستاده به طرف پایین خم شوند، هنگامی که آزمودنی به انتهای دامنه حرکتی خود می‌رسید، فاصله میان دو علامت دوباره اندازه‌گیری می‌شد. اختلاف اندازه به دست آمده میزان دامنه حرکتی خم شدن ناحیه کمری محسوب گردید. جهت افزایش دقت از هر آزمودنی سه بار آزمایش به عمل آمد و میانگین حاصل جهت محاسبات آماری ثبت گردید (۹).

اندازه‌گیری دامنه باز شدن مفصل ران از طریق آزمون توماس و با استفاده از انعطاف‌سنج لیتون^۲ (r=۰.۹۹) صورت گرفت. بدین شکل که آزمودنی روی تخت به پشت دراز کشید و یک پای خود را تا جایی که امکان داشت با کمک دستان از ناحیه زانو به طرف سینه آورد. در این حالت، پای دیگر به صورت کاملاً کشیده روی تخت قرار داشت. زاویه میان استخوان ران پایی که صاف روی تخت نگه داشته شده بود و تنه به عنوان اندازه کوتاهی عضله

1. Flexible Ruler

* در این فرمول L وتر کمان S۲ و L۱ ارتفاع و عمود منصف پاره خط و 0 برابر اندازه زاویه لوردوز به درجه است.

2. Lieghton Flexometer

خم‌کننده ران در نظر گرفته شد. همین روش نیز برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی پای مخالف به کار گرفته شد. هر اندازه‌گیری برای سه مرتبه تکرار و میانگین سه دامنه حرکتی باز شدن مفصل ران در نظر گرفته شد (۹).

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات از دستگاه نیروسنج دستی^۱ نیکلاس (MMT) مدل ۰۱۱۶۰ با صفحه دیجیتالی استفاده شد. برای تعیین قدرت عضلات شکم، آزمودنی روی تخت یا زمین بدون تشک به حالت دراز و نشست با پاهای جمع شده قرار می‌گرفت، چون در این حالت نقش عضلات خم‌کننده ران تقریباً خنثی و عضله اصلی درگیر شده، عضله راست شکمی است. سپس آزمودنی به حالت دراز و نشست دستانش را به زانو می‌رساند، در این حالت آزمونگر نیروسنج را روی سینه آزمودنی قرار می‌دهد و به طرف پایین خلاف جهت انقباض عضله راست شکمی نیرو وارد می‌کند و آزمودنی تا حداکثر توان مقاومت می‌کند. زمانی که این مقاومت شکسته شد آزمونگر آخرین عدد ثبت شده روی صفحه دستگاه را یادداشت می‌کند. برای تعیین قدرت عضلات بازکننده ران نیز از دستگاه MMT استفاده شد (۱۰).

برنامه تمرینی

پس از شکل‌گیری دو گروه (آزمایش و کنترل)، برنامه تمرینی شامل ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرین به مدت ۴۵ دقیقه که ۱۰ دقیقه نخست برای گرم کردن موضعی و عمومی بدن، ۳۰ دقیقه برای برنامه اصلی، و ۵ دقیقه آخر برای سرد کردن و بازگشت به حالت اولیه بدن در نظر گرفته شد. زیرا تحقیقات نشان داده که برنامه‌های تمرینی منظم به مدت ۶ تا ۸ هفته سبب بهبود در قدرت و انعطاف‌پذیری عضلات می‌شود (۱۱).

در شروع هر جلسه تمرین ابتدا به گرم کردن بدن پرداخته می‌شد؛ زیرا عموماً پذیرفته شده است که گرم کردن پیش از فعالیت اصلی منجر به بهبود کار عضله و کاهش آسیب عضلات، تاندون‌ها و بافت همبند می‌شود (۱۲). از نظر فیزیولوژیکی گرم کردن، گردش خون را افزایش و علاوه بر رساندن خون بیشتر به بافت نرم چسبندگی عضلات را کاهش می‌دهد (۱۳).

تمرینات انتخاب شده در این تحقیق شامل تمرینات کششی روی عضلات بازکننده تنه و عضلات خم‌کننده ران و تمرینات قدرتی برای تقویت عضلات شکم و عضلات بازکننده ران بود.

هر تمرین کششی به صورت نرم و کنترل شده اجرا می‌شد. از میان دو نوع تمرین کششی استاتیک (ایستا) و بالستیک، تمرینات کششی ایستا انتخاب شد؛ زیرا در تمرینات بالستیک خطر صدمه به بافت عضله بسیار بیشتر است (۱۴). در حالی که در تمرینات کششی ایستا، عضله تا نهایت تحمل کشیده می‌شود، خطر بروز صدمه بسیار کمتر است. با توجه به توصیه‌های مختلف در خصوص زمان نگهداری کشش که غالباً بین ۳۰-۱۰ ثانیه است، آزمودنی‌ها تمرینات کششی ایستا به مدت ۳۰-۲۰ ثانیه را انجام می‌دادند. به علاوه برای تأثیرگذاری بیشتر، هر تمرین کششی سه بار تکرار می‌شد. در این پژوهش برای افزایش قدرت عضلات از تمرینات به روش مقاومت فزاینده (تمرینات ایزوتونیک و ایزومتریک) استفاده شد. در این روش، انقباض یک عضله و یا گروهی از عضلات علیه یک مقاومت بزرگ‌تر از معمول به کار گرفته می‌شد (۱۵).

تجزیه و تحلیل آماری

با توجه به اطلاعات حاصل از سه مرحله آزمون (اولیه، میانی، نهایی) برای بررسی و اثر تمرینات در گروه تجربی از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) و آزمون توکی و برای مقایسه دو گروه تجربی و کنترل از آزمون t مستقل استفاده شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌های تحقیق

در فرضیه اصلی بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس در سه مرحله اندازه‌گیری، کاهش معنی‌داری در زاویه لوردوز آزمودنی‌های گروه تجربی مشاهده شد. همچنین بر اساس آزمون t مستقل در پس آزمون تفاوت معنی‌داری در لوردوز گروه تجربی و کنترل مشاهده شد ($p < 0/01$). در حالی که تغییر معنی‌داری در زاویه لوردوز آزمودنی‌های گروه کنترل مشاهده نشد ($p < 0/01$)، (جدول ۱).

میان انعطاف پذیری عضلات خم کننده ران گروه تجربی در سه مرحله تفاوت معنی داری مشاهده شد ($p < 0/01$). میان دامنه حرکتی فلکشن کمر گروه تجربی در پایان برنامه تمرینی در سطح ($p < 0/01$) تفاوت معنی داری وجود نداشت. میان قدرت عضلات شکمی گروه تجربی در پایان سه مرحله اندازه گیری افزایش معنی داری حاصل شد ($p < 0/01$). میان قدرت عضلات بازکننده ران گروه تجربی در پایان سه مرحله اندازه گیری افزایش معنی داری مشاهده شد ($p < 0/01$).

جدول ۱. نتایج میزان لوردوز کمری در مرحله پیش آزمون، میان آزمون و پس آزمون در گروه آزمایش و کنترل ($P < 0/01$).

P < 0/01	پس آزمون		میان آزمون		پیش آزمون		تعداد	قوس کمر
	SD	میانگین	SD	میانگین	SD	میانگین		
معنی دار است	۲/۸۴	۴۴/۱۲	۲/۵۹	۵۲/۹۵	۲/۶۸	۵۶/۱۱	۱۵	گروه تجربی
معنی دار نیست	۲/۵۷	۵۵/۵۵	—	—	۱/۹۴	۵۵/۹۷	۱۵	گروه کنترل

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر برنامه اصلاحی بر قوس کمر آزمودنی های دارای لوردوز کمری بود. اساساً قوس مهره های کمری تحت تأثیر موقعیت لگن خاصره است و موقعیت لگن نیز توسط طول عضلات و لیگامنت های قدامی و خلفی چسبیده به آن تعیین می شود. به علاوه انقباض عضلات مذکور موجب حرکات لگن خاصره در سطح ساجیتال شده، متعاقباً قوس کمر را نیز تغییر می دهد (۳).

بر اساس یافته های این پژوهش پس از ۸ هفته برنامه تمرینی تفاوت معنی داری در قوس کمر گروه آزمایش مشاهده شد که با یافته های تحقیقات علیزاده (۱۹۹۸) و فرزنان (۱۳۷۱) (۱۴) همخوانی داشته است.

باید خاطر نشان کرد که اندازه گیری قوس کمری ممکن است به روش های مختلف تعریف شود که بستگی به انحناهای کمری در وضعیت های مختلف و عوامل مهمی از قبیل: سن، قد، وزن، جنس و ابزار مختلف دارد که بر قوس کمر اثر می گذارند. از این رو

اندازه‌گیری با خط کش منعطف نیز با شیوه‌های مختلف صورت گرفته است. اما با این حال در این پژوهش سعی شده با به‌کارگیری یافته‌های مطالعات دیگران که از خط کش منعطف در اندازه‌گیری قوس کمر در حالت ایستاده استفاده کرده‌اند، امکان مقایسه بهتر فراهم آید. از میان تحقیقات گوناگون در استفاده از خط کش منعطف، روش‌های لینک و همکارانش (۱۹۹۰) (۱۵)، لوین و همکارانش (۱۹۹۷) (۶)، علیزاده (۱۹۹۸) (۵)، شریفیان (۱۳۷۷) (۱۶)، تقی‌زاده (۱۳۷۸) (۱۷)، ابراهیمی (۱۳۸۱) (۱۸)، مشابه روش حاصر است که در آن‌ها همگی قوس کمری را در حال ایستاده از ناحیه L۱-S۲ با استفاده از فرمول $0 = 4 \text{Arctan} (Yh/l)$ محاسبه نمودند. در این فرمول، مؤلفه H به دلیل اینکه در ۲ ضرب می‌شود بسیار حساس‌تر از مؤلفه L است. به همین دلیل با وجود تشابه زیاد در استفاده از این روش در تحقیقات دیگران، حساسیت ذکر شده منجر به تفاوت جزئی اندازه‌گیری‌ها شده است.

کاپانجی (۱۹۸۵) معتقد است عمل عضلات بازکننده تنه، اساساً در رابطه با اکستنشن ستون مهره کمری است. این عضلات، ستون مهره را به عقب کشیده و انحنایش را بیشتر می‌کنند (۱۹). این عضلات در افراد دارای لوردوز کمری سفت و کوتاه و باعث کاهش فلکشن مهره‌های کمری می‌شوند (۲۰). بنابراین از جمله عضلاتی که در برنامه تمرینی مورد توجه قرار گرفت، این گروه عضلات بود.

نتایج به دست آمده پس از ۸ هفته برنامه تمرینی تفاوت معنی‌داری را در افزایش انعطاف‌پذیری عضلات نشان نداد. هرچند که میزان انعطاف‌پذیری این عضلات در گروه آزمایش از ۵/۶۳cm به ۶/۱۸cm پس از برنامه تمرینی افزایش پیدا کرده بود. در تحقیق علیزاده پس از ۴ هفته برنامه تمرینی نیز تغییرات معنی‌داری مشاهده نشد.

به رغم نقش مؤثر انقباض این عضلات بر حفظ قوس کمری یافته‌های این پژوهش حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار در تمرینات اصلاحی افزایش انعطاف‌پذیری این عضلات بود که احتمالاً می‌تواند به خاطر بالا بودن سطح انعطاف‌پذیری اولیه عضلات بازکننده تنه آزمودنی‌ها قبل از برنامه تمرینی باشد، زیرا هر قدر سطح اولیه انعطاف‌پذیری بالاتر باشد، پاسخ به برنامه‌های حرکتی کمتر است. از طرف دیگر، دانش آموزان ساعات بسیاری را برای انجام وظایف درسی و تماشای تلویزیون در وضعیت نشسته که مهره‌های ناحیه کمری در حالت کشیده هستند قرار می‌گیرند. بنابراین پتانسیل ارتقای سطح انعطاف‌پذیری این ناحیه

در مقایسه با سایر نواحی کاهش می‌یابد.

یکی دیگر از اهداف پژوهش اعمال برنامه تمرینی عضلات خم‌کننده ران بود. بر اساس نتایج به دست آمده، تفاوت معنی‌داری در انعطاف‌پذیری عضلات خم‌کننده ران گروه آزمایش پس از ۸ هفته برنامه تمرینی مشاهده شد.

عضلات خم‌کننده ران به ویژه عضلات سوئز خاصره، نقش مهمی در وضعیت قوس کمر دارند. به گفته باسماجین و دلوکا (۱۹۸۵) بخشی از این عضله که به مهره‌های کمری چسبندگی دارند، نقش مهمی را در نگهداری قوس کمر در وضعیت ایستاده ایفا می‌کنند و به عنوان یک عضله وضعیتی در افراد دارای لوردوزیس کمری کوتاه می‌شوند. برای انجام اعمال روزمره ضرورتی به تقویت عضله سوئز خاصره نیست چون در فعالیت‌هایی نظیر راه رفتن، دویدن، بالا رفتن از پله‌ها، پریدن و غیره فعال بوده و تقویت می‌شود (۲). این عضله چه در حالت ایستاده و چه نشسته، در وضعیت کوتاه شده باقی می‌ماند. ولی همان‌طور که قبلاً گفته شد در وضعیت نشسته که قوس کمر از بین می‌رود عضلات بازکننده تنه در حالت کشیدگی قرار می‌گیرند و شاید به همین خاطر در عارضه لوردوز کمری کوتاهی عضلات خم‌کننده ران شایع‌تر از کوتاهی عضلات بازکننده تنه است (۲۱). احتمالاً به همین خاطر تأثیر تمرینات کششی بر عضلات خم‌کننده ران مؤثرتر از تأثیر تمرینات کششی بازکننده تنه است. زیرا پتانسیل ارتقای سطح انعطاف‌پذیری این عضلات بیشتر است، از طرفی احتمالاً این تأثیر می‌تواند ناشی از تمرینات کششی ایستا و منتخب در برنامه تمرینی باشد. نتیجه تحقیقات گاجس در سال ۱۹۹۳، نیز نشان داد که تمرینات کششی غیرفعال در طول سه هفته، تأثیر معنی‌داری را در میزان بازشدگی مفصل ران افراد سالم داشته باشد (۲۲).

در شروع دوران بلوغ افزایش قابل چشمگیری در میزان تستوسترون ایجاد می‌شود که باعث شتاب گسترده‌ای در افزایش اندازه عضله و قدرت در پسران می‌شود. این هورمون در تمرینات مقاومتی تأثیر بسزایی در افزایش قدرت و حجم عضلات ایفاء می‌کند. همچنین قبل از برنامه، تمرین مقاومتی نیز می‌تواند باعث افزایش قدرت عضلانی شود که توأم با تغییرات کمی است که این تغییرات مستقل از جنس بوده و مشابه تغییراتی است که در افراد بزرگسال رخ می‌دهد (۷).

بنابراین احتمالاً یکی از دلایل کاهش معنی‌دار زاویه لوردوز کمری در گروه آزمایش

افزایش قدرت عضله شکم است؛ زیرا یافته‌های این پژوهش مؤکد این نکته و عملکرد چشمگیر عضلات شکم بود. در این پژوهش از تمرینات انقباض ایستا و تمرین اصلاح شده دراز و نشست به همراه روش مقاومت فزاینده استفاده شد.

بنابر توصیه بسیاری از متخصصان از جمله کندال و مک‌کری (۱۹۸۳)، ضعف عضلات شکم نقش عمده‌ای در افزایش چرخش قدامی لگن و انحنای کمری دارد. به این صورت که وقتی عضلات شکم ضعیف می‌شود، طویل شده و لگن از راستای طبیعی خود به دلیل افزایش چرخش قدامی منحرف شده و در نتیجه زاویه انحنای کمری افزایش می‌یابد (۱۸). در همین خصوص با سماجین و دلوکا در سال ۱۹۸۵، با استفاده از روش الکترومیوگرافی بیان داشتند که عمل عضله شکم به تثبیت ستون مهره‌ای انجامیده و قدرت عضلات شکم موجب جلوگیری از تأثیر کشش ثقل روی لگن و چرخش رو به پایین آن می‌شود (۵).

در برنامه تمرینی جهت تقویت عضلات شکم از تمرین دراز و نشست اصلاح شده و تمرین انقباض ایستا در حالت درازکش استفاده شد، زیرا در این تمرینات پاها روی زمین یا نیمکت قرار می‌گیرد و نیروی وزن به زمین انتقال می‌یابد و در نتیجه نیاز کمتری به انقباض سایر عضلات داخلی برای تثبیت تنه است. در تمرین دراز و نشست اصلاح شده، زانوها و ران‌ها در زاویه ۹۰ درجه و پاها روی یک نیمکت قرار می‌گیرد. بنابراین عضلات خم‌کننده ران در کمترین حالت کشیدگی و تنش قرار دارند.

از طرفی انقباض عضلات شکم از نوع انقباض کانستنتریک می‌باشد. این انقباض در راستای نوع انقباضی است که افراد هنگام ایستادن برای جلوگیری از چرخش قدامی لگن نیاز دارند. به علاوه چون چرخش قدامی لگن در افراد بیشتر در حالت ایستاده اتفاق می‌افتد، در تمرین انقباض عضلات شکم در حالت ایستاده و تکیه بر دیوار علاوه بر تقویت عضلات شکم می‌توان به صورت ارادی ضمن انقباض، مهره‌های کمری را به دیوار چسباند و به لگن نیز چرخش خلفی داد. این عمل می‌تواند تمرین مناسبی برای کاهش قوس کمر در نظر گرفته شود (۲۵).

از طرفی عضلات شکم و بازکننده ران زوج نیروهایی هستند که لگن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. فعالیت آن‌ها موجب چرخش لگن می‌شود. بنابراین ممکن است حتی اگر عضله شکم ضعیف شده باشد به دلیل قدرت کافی عضلات بازکننده چرخش قدامی لگن حاصل از

ضعف عضلات شکم خشی شود. این موضوع در مورد ضعف عضلات بازکننده ران و عضلات شکم قوی نیز صادق است و یا اگر حتی عضلات شکم قوی باشد و باعث چرخش خلفی لگن شود در عوض تنش ایجاد شده در عضلات خم‌کننده ران در زمان اجرای آزمون باعث خشی کردن عمل عضلات شکم می‌شود. بنابراین ملاحظه می‌شود صرف قدرت یک عضله، نمی‌تواند دلیل کافی برای تغییر لوردوز کمری باشد. در واقع ایجاد تغییر در قوس کمری بدون در نظر گرفتن عملکرد سایر عضلات مرتبط، چندان مؤثر نیست و بایستی به کار هماهنگ سایر عضلات درگیر توجه نمود. همانطور که یافته‌های حاضر نشان داده، تمرینات مقاومتی اعمال شده تأثیر معنی‌داری بر افزایش قدرت عضلات بازکننده ران داشته است.

عمل عضلات بازکننده ران در ارتباط با ستون مهره ناحیه کمر در صفحه ساجیتال از اهمیت خاصی برخوردار است. کاپانجی (۱۹۸۵) معتقد است که چرخش رو به جلوی لگن توسط عضلات بازکننده ران کنترل و تنظیم می‌شود. بسیاری از محققان نیز بر این باورند که ضعف این عضلات نقش مهمی در انحنای کمر در وضعیت ایستاده دارد (۲۰). مطالعات کلینیکی نیز نشان داده‌اند که طول عضلات همسترینگ ممکن است با وضعیت لگن و تنه ارتباط داشته باشد. هرچند که برای اثبات وجود رابطه میان طول عضلات همسترینگ و وضعیت تنه دلایل کافی و مستند وجود ندارند (۵).

طبق تحقیقات کندال در ۱۹۸۱، که در مورد چرخش لگن انجام گرفت مشخص شد که کوتاهی گروه عضلات همسترینگ سبب چرخش خلفی لگن می‌شود و در نتیجه قوس مهره‌های کمری کاهش می‌یابد. همچنین سالیوان و همکارانش در ۱۹۹۲، نیز در تحقیقات خود مشاهده نمودند که چرخش قدامی لگن در خصوص کشیدگی فزاینده گروه عضلات همسترینگ می‌باشد (۸). همان‌طور که یافته‌های تحقیق حاضر نشان داده، تمرینات مقاومتی اعمال شده تأثیر معنی‌داری بر افزایش قدرت عضلات بازکننده ران داشته است. به نظر می‌رسد که افزایش در قدرت این عضلات همراه با افزایش قدرت شکمی که به صورت زوج نیرو در جلو و عقب ناحیه لگن خاصره قرار دارند باعث ایجاد چرخش خلفی در لگن و کاهش قوس فزاینده ستون مهره کمری شده است.

نتایج نشان داد که برنامه تمرینی اعمال شده موجب تقویت عضلات شکم و بازکننده ران و انعطاف‌پذیری مناسب عضلات خم‌کننده ران و راست‌کننده کمر (تا حدودی) شده است و

این مهم به واسطه تأثیر تمرینات ویژه اصلاحی بر عضلات درگیر و عمل هماهنگ آنها محقق شد؛ زیرا همان‌طور که ادبیات تحقیق نشان می‌دهد، افزایش قدرت یا کاهش صرف یک عضله دلیل کافی و لازم برای تغییر در قوس کمری نخواهد بود و بایستی به کار هماهنگ سایر عضلات درگیر نیز توجه نمود.

بنابراین بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان گفت، برنامه تمرینی منتخب در پژوهش حاضر برنامه‌ای مناسب جهت کاهش زاویه لوردوز و نیز قابل اجرا در سطح مدارس است. لذا پژوهش حاضر بر ضرورت به کارگیری برنامه‌های اصلاحی در کاهش لوردوز و بهبود وضعیت بدنی دانش‌آموزان از سوی معلمان و مربیان ورزش تأکید دارد و قابلیت برنامه‌های حرکتی را روشن‌تر نموده است.

کتابنامه

۱. ثاقب‌جو، مرضیه (۱۳۷۹) بررسی ناهنجاری‌های ستون فقرات در سه گروه از زنان (ورزشکار، غیرورزشکار و ورزشکار بازنشسته)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان.
۲. ویرهد، رولف (۱۳۸۰) آناتومی حرکت، ترجمه نورالدین نخستین انصاری، آذر معزی، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ دوم.
3. Kendall, Fp, McCreary Ek(1983) *Muscle Testing and Function*, 3rd Ed Williams & Wilkins.
4. Norris C M(2000) *Back Stability*, Human Kinetics.
5. Alizadeh, M(1998) *The Effect of Two Exercise Program on the Lumbar Spine Curvature of Asymptomatic Individual un Pulished*, Thesis for Ph.D.
6. Levine D, Walker R & Tillman, L(1997) *The Effect of Abdominal Muscle Strengthening on Pelvic Tilt and Lumbar Lordosis*. *Physiotherapy Theory & Practice*, 13;PP 217-226.
۷. رولند، تامس(۱۳۷۹) فیزیولوژی ورزش دوران رشد، ترجمه عباسعلی گایینی، انتشارات دانش‌افروز پژوهشکده تربیت‌بدنی.
8. Youdas, JW, et al(1996) *Lumbar Lordosis and Pelvic Inclination of Asymptomatic Adults*, *Physical Therapy*; 76 (10); PP 1066-1081.
9. Hazelm. Clarkson M, A(2000) *Musculoskeletal Assessment Joint Range of Motion and Manual Muscle Strength*, Second Edition.
10. Nicolas, J A, Sapega, Al et al(1978) "Factors Influencing Manual Muscle Tests in *Physical Therapy*." *Journal of Bone and Joint Surgery* 60A:186-190.

11. Fox, E, and Mathews(1979). *Sports Physiology*. Philadelphia, W.B. Jaunders co.
12. Alter, Mj(1996) *Science of Stretching USA: Human Kinetics*.
13. Libesman, J L, & Cafarelli, E(1994) *Physiology of Rang of Motion in Human Joints: A Critical Review*. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*; 6(2);PP 131-160.
۱۴. فرزنان، فرزنام (۱۳۷۱). اثر یک دوره تمرینات اصلاحی بر اصلاح نسبی لوردوز کمری دانش آموزان پسر ۱۴ تا ۱۷ ساله شهر کرمان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
15. Link, C S, Nicholson, G G, and et al(1995) *Lumbar Curvature in Standing and Sitting in two Types of Chairs*. *Relationship of Hamstring and Hip Flexor Muscle Length*. *Physical Therapy*; 70(10);PP 611-618.
۱۶. شریفیان، اسماعیل (۱۳۷۸) بررسی و مقایسه ارتباط انعطاف پذیری عضلات همسترینگ و میزان انحنای مهره‌های کمری دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار پسر دانشگاه تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۱۷. تقی زاده، افسانه (۱۳۷۸) بررسی و مقایسه رابطه قدرت عضلانی شکم و میزان انحنای مهره‌های کمری دانشجویان دختر ورزشکار و غیرورزشکار دانشگاه تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۱۸. ابراهیمی، زهره (۱۳۸۱). بررسی و مقایسه رابطه قدرت عضلات شکم و میزان انحنای مهره‌های کمری دانشجویان دختر ورزشکار دانشگاه فردوسی، پایان نامه دکتری پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد.
19. Kapandji I(1994) *The Physiology of the Joints*, Volume 2, Lower Limb, Churchill Livingstone.
20. Norris CM (1993) *Abdominal Muscle Training in Sport*, *Br Jsp Med*; 27 (1);PP 19-27
۲۱. سخنگویی، یحیی (۱۳۷۹) *حرکات اصلاحی*، انتشارات اداره کل تربیت بدنی پسران وزارت آموزش و پرورش.
۲۲. آقانی، توفیق (۱۳۷۷) بررسی و مقایسه تأثیر دو روش کششی ایستا و پویا بر روی افزایش دامنه حرکتی افراد بزرگسال، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.



ثرويشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگي
پرتال جامع علوم انسانی