پژوهش های مدیریت ورزشی و علوم حرکتی
سال سوم– شمارهٔ ۵– بهار و تابستان ۱۳۹۲
۱۱۷

تأثیر ثبات عضلات مرکزی بر زاویه لوردوز کمری دختران سنین دانشگاهی

رحیمه مهدی‌زاده[۱*]

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۸ تاریخ تصویب: ۹۲/۳/۲۶

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر تمرینات ثبات دهنده عضلات مرکزی بر زاویه انحنا کمری دختران دانشجو بود. در تحقیق حاضر، ۸۶ دختر دانشجو برای شرکت در مطالعه اعلام آمادگی کردند. ۳۴ نفر از آزمودنی‌ها با دامنه‌ی سنی (۲۴-۱۹) سال که زاویه لوردوز آنها برابر و بیشتر از ۵۵ درجه بود، به‌طور هدفمند به عنوان نمونه آماری انتخاب و بطور تصادفی در سه گروه (دو گروه تجربی ۱۲ نفری و یک گروه کنترل ۱۰نفری) قرار گرفتند. گروه‌های تجربی به مدت ۱۲هفته و هفته‌ای ۳روز تمرین کردند. زاویه انحنا کمر قبل و بعد از تمرین توسط خط‌کش منعطف اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمون‌های t همبسته، تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. سطح معناداری $\alpha \leq$ ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد پس از ۱۲ هفته، زاویه لوردوز کمر گروهی که تمرین ثبات‌دهنده مرکزی انجام دادند در مقایسه با گروه‌های انعطاف‌پذیری و کنترل به‌طور معناداری کاهش یافت(p=۰/۰۰۱). بر اساس یافته‌های تحقیق، تقویت و افزایش ثبات عضلات مرکزی می‌تواند به عنوان یک برنامه تمرینی مؤثر در کاهش زاویه انحنا کمری باشد.

کلید واژه‌ها: خط‌کش منعطف، لوردوز، ثبات مرکزی، انعطاف‌پذیری، عضلات مرکزی

۱. استادیار دانشگاه شاهرود*
E-mail: rahimeh.m@gmail.com

مقدمه

بخش مرکزی[1] بدن همانند یک جعبه عضلانی عمل می‌کند که عضلات شکم در قسمت قدامی، باز کننده ستون فقرات و سرینی‌ها در بخش خلفی، دیافراگم در بالا و ساختار عضلانی کمربند لگنی و عضله کف لگنی در پایین آن قرار دارند(Richardson et al,2002). شواهد نشان می‌دهد عملکرد عضلات موجود در ناحیه مرکزی نقش مهمی در تعادل ناحیهٔ کمری- لگنی و انحرافات ستون فقرات دارد(Duncan & Mcnair, 2000; Vera-Garcia et al, 2006). نقش اصلی عضلات این ناحیه کمک به ثبات ستون فقرات و لگن در حرکات پایه و عملکردی است(Faries & Greenwood, 2007). برگ مارک[2](۱۹۸۹) عضلات عمل‌کننده بر روی مهره‌های کمری- خاجی را به دو گروه محیطی[3] و موضعی[4] تقسیم کرد، این تقسیم‌بندی مبتنی بر نقش اصلی آنها در ثبات عضلات مرکزی است(Bergmark, 1989). الیوت[5] و همکاران(۲۰۰۳) نیز معتقدند عضلات مرکزی نقش مهمی در ثبات مرکزی و کشش ستون فقرات و لگن دارند. لذا تقویت عملکردی آنها، می تواند منجر به بهبود سیستم عصبی-عضلانی و حمایت ستون فقرات به‌ویژه در ناحیه کمری شود(Elliott et al, 2003).

اخیراً تمرینات ثبات‌دهنده عضلات مرکزی، نگرش تازه‌ای در حیطه ورزش و توانبخشی ایجاد کرده است. این تمرینات که بر روی عضلات شکم و تحتانی پشت تمرکز دارند، درد ناحیه تحتانی پشت را کاهش داده و آسیب مهره های کمری را از طریق حفظ راستای مناسب ستون فقرات کاهش می‌دهند(Hodges et al, 2003; Willardson, 2007). در این راستا، بلیس و تیپل[6](۲۰۰۵) اظهار داشتند بین عدم ثبات عضلات مرکزی و کمردرد ارتباط معناداری وجود دارد(Bliss & Teeple, 2005). بم و اندرسن[7](۲۰۰۶)، آبن حیم[8] و همکاران(۲۰۰۰) نیز در مطالعات خود، ثبات عضلات مرکزی را مهم-ترین بخش تمرینی در پیشگیری و درمان کمر درد معرفی کرده‌اند(Abenhaim et al, 2000; Behm & Anderson, 2006). در این راستا، اخیرا همتی و همکاران(۱۳۹۰) و نژادرومزی و همکاران(۱۳۹۱) در تحقیقات جداگانه‌ای دریافتند ۱۲ جلسه تمرین ثبات دهنده مرکزی در زنان غیرورزشکار مبتلا به کمر درد مزمن، باعث بهبود معنادار میزان درد می‌گردد(همتی و همکاران،۱۳۹۰؛ نژادرومزی و همکاران، ۱۳۹۱). این در حالیست که، ندلر[9] و همکاران(۲۰۰۲) اظهار داشتند میزان کمر درد درد در مردان ورزشکار پس از شرکت در یک دوره برنامه تمرین قدرتی به منظور تقویت عضلات مرکزی از نظر آماری معنا-دار نبود(Nadler et al, 2002). اگرچه تأثیر تمرینات ثبات دهنده عضلات مرکزی بر کمردرد همواره مورد توجه محققین قرار گرفته است، اما بر اساس مطالعات محقق، تاکنون تأثیر تقویت و ثبات عضلات مرکزی بر زاویه انحنا کمر مورد بررسی قرار نگرفته‌است. از آنجائیکه کاهش و افزایش میزان لودوز کمری با شاخص‌های کمردرد مزمن ارتباط دارد(Obayashi et al, 2012)، لذا پژوهش حاضر در صدد پاسخ به این سؤال است که آیا تقویت و افزایش ثبات عضلات مرکزی که وظیفه حفظ وضعیت مناسب لگن را بر عهده دارند و با عمل ترکیبی و متقابل خود موجبات چرخش قدامی و خلفی لگن را فراهم می‌کنند(Norris, 1999)، بر زاویه انحنا کمر تأثیر دارد؟

1.Core
2.Bergmark
3.Global
4.Local
5. Elliott
6.Bliss & Teeple
7.Behm & Anderson
8.Abenhaim
9.Nadler

روش تحقیق

طرح تحقیق نیمه تجربی حاضر از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعهٔ آماری تحقیق، دختران سنین دانشگاهی شهر شاهرود بودند. پس از فراخوان اولیه برای شرکت در این تحقیق، ۸۶ دختر غیرورزشکار و سالم (نداشتن علائم پاتولوژیک در ناحیه ستون‌فقرات) به طور داوطلبانه در برنامه غربالگری به منظور بررسی انحنا مهره‌های کمری که توسط صفحه شطرنجی انجام شد، شرکت کردند. تعداد ۴۸ نفر از آزمودنی‌ها به تشخیص آزمونگر، زاویهٔ انحنا کمری بیشتری داشتند، لذا با استفاده از خط کش منعطف مورد ارزیابی قرار گرفتند. از آنجائی که میانگین زاویه طبیعی لوردوز کمری در اندازه‌گیری با خط‌کش منعطف، ۵۰/۹ درجه است(رجبی و صمدی، ۱۳۸۷)، لذا به منظور یکسان سازی آزمودنی‌ها از نظر زاویهٔ اولیه انحنا کمر، زاویه لوردوز برابر و بیشتر از ۵۵ درجه ملاک انتخاب آزمودنی‌ها در نظر گرفته شد. به این ترتیب ۳۴ نفر از آزمودنی‌ها با دامنه سنی ۲۴-۱۹ سال به طور هدفمند به عنوان نمونهٔ آماری انتخاب و به طور تصادفی در سه گروه(دو گروه تجربی ۱۲ نفری و یک گروه کنترل ۱۰نفری) قرار گرفتند. پیش از شروع تمرین، تمام آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه را تکمیل و امضا کردند. آزمودنی‌های گروه تجربی ۱ تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی(شامل تمرینات قدرتی و استقامتی) و آزمودنی‌های گروه تجربی ۲ تمرینات انعطاف‌پذیری را زیر نظر کارشناس تربیت بدنی انجام دادند. تمرین به مدت ۱۲ هفته، هفته‌ای ۳روز و بصورت یک روز در میان انجام شد. هرجلسه تمرین برای گروه ثبات دهنده مرکزی ۶۰ -۴۵ دقیقه و برای گروه انعطاف‌پذیری ۴۵-۳۰ دقیقه بود. جلسات تمرین گروه تجربی ۱ شامل ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن(راه رفتن سریع، نرم دویدن و حرکات کششی عمومی)، ۳۰-۲۵ دقیقه تمرینات ثبات دهنده مرکزی و ۱۵-۱۰ دقیقه سرد کردن(حرکات کششی عمومی) و برای گروه تجربی ۲ شامل ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن (راه رفتن سریع، نرم دویدن) و ۲۰-۱۵ دقیقه تمرینات انعطاف‌پذیری برای عضلات تا کننده ران و راست‌کننده ستون فقرات در ناحیه کمر بود. تمرینات اصلی به صورت پیش‌رونده از آسان به مشکل و در روزهای زوج از ساعت ۵ تا ۶ بعد از ظهر انجام شد. افراد گروه کنترل در طول دوره تمرینی از انجام هر گونه فعالیت منظم ورزشی خودداری کردند. در پایان ۱۲ هفته زاویه انحنا کمر مجدداً توسط خط کش منعطف اندازه گیری شد. اندازه گیری لوردوز کمری، قبل و بعد تمرین توسط یک آزمونگر انجام گرفت.

برنامه تمرین

نتایج مطالعات نشان می‌دهد در طـــراحی برنامه تمرین برای عضلات مـــرکزی باید ملاحظاتی در نظر گرفته‌شود. زیرا از یک‌سو تمایز دقیق دو واژه ثبات و قدرت عضلات مرکزی بدن امکان‌پذیر نیست(Akuthota & Nadler, 2004) و از سوی دیگر، ثبات(پایداری) مرکزی، هر دو فاکتور قدرت و استقامت را در بر دارد (Myer, G.D., et al, 2005; Akuthota & Nadler, 2004) که نتایج پژوهش‌ها بیانگر وجود تناقض در تقدم و تأخر انجام تمرینات قدرتی و استقامتی برای دستیابی به ثبات مرکزی است(Lehman, 2006; McGill, 2001). علاوه‌برآن، در نظر گرفتن شرایط جسمانی و نیازهای تمرینی برای رعایت اصل اضافه بار در این تمرینات باید منحصر به فرد باشد. در این خصوص، اعتقاد بر این است که دادن بار اضافه تمرینی بدون در نظر گرفتن شرایط جسمانی فردی می‌تواند منجر به آسیب به ویژه در ناحیه ستون‌فقرات کمری گردد (Juker et al, 1998)، لذا نمی‌توان حجم تمرینی مشخصی برای افراد یک گروه تعیین کرد. در زمینه ماهیت تمرینات برای افراد مختلف، پیشنهاد شده‌است که افراد غیرورزشکار باید تمرینات را با حرکات ایستا شروع نمایند(Lehman, 2006). در پژوهش حاضر، نوع تمرینات ثبات‌دهنده عضلات مرکزی با در نظر گرفتن ملاحظات مذکور انتخاب شد(جدول۱). این تمرینات بر اساس تمرینات ثبات دهنده مرکزی پیشنهاد شده توسط جفری[1] ارائه شده و شامل ۵ سطح است. تمرینات از سطح ۱ شروع می شوند که سطح ۱ و ۲ شامل انقباضات ایستا در یک وضعیت ثابت، تمرینات سطح ۳ شامل انقباضات ایستا در یک محیط بی‌ثبات(توپ سویس)، تمرینات سطح ۴ شامل حرکات پویا در یک محیط بی ثبات و در

1 . Jeffreys

نهایت سطح ۵ شامل حرکات پویا همراه با مقاومت در یک محیط بی‌ثبات هستند(Jeffreys, 2002). حجم تمرین و افزایش بار هر تمرین با توجه به اجرای صحیح و فشار تمرین بر ای هر فرد در جلسه قبلی کنترل و مشخص گردید. در مورد انقباض ایستای عضلات، هدف ۳ برابر کردن زمان انقباض ابتدایی بود که در نهایت تمام تمرینات ۳ ست و در هر ست مدت زمان انقباض به ۴۵ ثانیه رسید. در مورد تمرینات پویا، تکرار تمرین در هر ست به ۲۰ تکرار رسید(همتی و همکاران، ۱۳۹۰؛ نژادرومزی و همکاران، ۱۳۹۱). از آنجائیکه انعطاف‌پذیری بخش مرکزی بدن در حفظ راستای طبیعی ستون‌فقرات و همچنین ثبات و تقویت ستون فقرات نقش مهمی دارد(Stephenson &Swank, 2004)، لذا تمرینات انعطاف‌پذیری ارائه شده در جدول ۲ برای عضلات شکم، کمر و فلکسور و اکستنسورهای ران طراحی شده‌است. حجم تمرین و چگونگی افزایش بار هر تمرین در این بخش نیز همانند تمرینات ثبات‌دهنده بود. تمام تمرینات انعطاف‌پذیری نیز ۳ ست و در هر ست مدت زمان کشش به ۲۰ ثانیه رسید.

روش اندازه‌گیری زاویه انحنا کمر

برای اندازه‌گیری میزان قوس کمر از خط کش منعطف ژاپنی به طول ۶۰ سانتیمتر و عرض ۰/۷ سانتیمتر استفاده شد. ضریب پایایی به دست آمده برای خط‌کش منعطف در پژوهش حاضر ۰/۸۷ بود. بدین‌منظور دو نشانه استخوانی نیاز بود که به روش یوداس[1](۱۹۹۶) از زائده خاری مهره دوازدهم پشتی(T12) به عنوان نقطهٔ شروع قوس و از مهرهٔ دوم خاجی(S2) به عنوان نقطه انتهای قوس استفاده شد. برای پیدا کردن نشانه‌های استخوانی از روش هوپنفلد[2](۱۹۷۶) استفاده شد. پس از پیدا کردن مهره‌های فوق، خط‌کش بین نقاط مشخص شده قرار داده شد و بر روی آن فشار یکسانی در طول خط کش وارد شد، بطوریکه هیچ فضایی بین پوست و خط‌کش وجود نداشت. سپس نقاط مشخص شده بر روی خط‌کش علامت گذاری شده و خط کش بدون هیچ تغییری روی کاغذ قرارگرفت. نقاط مشخص شده روی کاغذ علامت زده شد و انحنای شکل گرفته روی خط کش منعطف به وسیله یک مداد روی کاغذ رسم شد. بعد از برداشتن خط‌کش از روی کاغذ، دو نقطه مشخص شده T12و S2 با خط راست به هم وصل شد. طول خط واصل بین زوائد شوکی مذکور با حرف(l) نامگذاری شد. سپس از عمیق‌ترین نقطهٔ قوس و از خط(l) عرض قوس(h) اندازه‌گیری و با قراردادن مقادیر درفرمول ($\theta=4Arc\tan 2h/l$) زاویهٔ انحنای حاصل از خط کش محاسبه شد(رجبی و صمدی، ۱۳۸۷).

روش آماری

برای توصیف اطلاعات جمع آوری شده از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل یافته ها از آمار استنباطی استفاده شد. برای بررسی توزیع داده ها از آزمون کلموگراف- اسمیرنف استفاده شد. با توجه به اینکه توزیع داده ها در تحقیق حاضر نرمال بود، لذا برای تجزیه وتحلیل آماری داده ها از آزمون‌های پارامتریک(t همبسته و تحلیل واریانس یکطرفه) و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. سطح معنا داری $\alpha \leq$ ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

1. Youdas
2. Hoppenfeld

جدول ۱. تمرینات ثبات‌دهنده عضلات مرکزی

	شرح تمرینات
تمرین ۱	انقباض ایستای عضلات کمر و سرینی در وضعیت خوابیده به پشت بر روی زمین
تمرین ۲	پل زدن در وضعیتی که زانو خم و کف پاها بر روی زمین است.
تمرین ۳	کرانچ (بالا آوردن شانه‌ها و قفسه سینه و نزدیک کردن آن به لگن): دست‌ها کنار گوش
تمرین ۴	بالا آوردن دست و پای مخالف در وضعیت خوابیده به شکم
تمرین ۵	حرکت گربه و انقباض عضلات شکم دراین وضعیت
تمرین ۶	حرکت گربه و بالا آوردن دست و پای مخالف در این وضعیت
تمرین ۷	کرانچ معکوس: بالا آوردن پاها و لگن به سمت قفسه سینه
تمرین ۸	کرانچ طرفی یا متقاطع: چرخش به راست و چپ هنگام بالا آوردن شانه‌ها و قفسه سینه
تمرین ۹	پل یک پا: بلند کردن پاها بطور متناوب بعد از بلند کردن باسن
تمرین ۱۰	پل زدن در حالیکه پاها روی توپ سویس قرار دارند.
تمرین ۱۱	کرانچ بر روی توپ سویس
تمرین ۱۲	غلتاندن توپ سویس با پاشنه‌ی پاها به سمت باسن در حالیکه باسن بالاست

جدول ۲. تمرینات انعطاف‌پذیری

	شرح تمرینات
تمرین ۱	کشش زانوی راست و چپ بطور جداگانه تا حد ممکن به طرف سینه در حالت خوابیده به پشت
تمرین ۲	کشش هر دو زانو با هم تا حد ممکن به طرف سینه در حالت خوابیده به پشت
تمرین ۳	کشش عضلات چهارسر ران در وضعیتی مشابه استارت دو و میدانی، پای عقب کاملاً کشیده
تمرین ۴	به شکل دو زانو نشسته باسن بر روی پاشنه‌ها و دست‌ها کشیده به جلو
تمرین ۵	تمرین سوم با این تفاوت که پای عقب روی توپ سویس قرار دارد.
تمرین ۶	حرکت گربه: مرحله کشش عضلات پشت تا حد ممکن
تمرین ۷	نشسته بر روی زمین، پاها کاملا صاف و پنجه‌ها کاملا کشیده، تلاش برای رساندن دستها به پاها
تمرین ۸	تمرین هفتم با این تفاوت که پاهاروی توپ سویس قرار دارد.
تمرین ۹	یک پا جلو و یک پا عقب روی توپ نشسته، پای جلو بر روی توپ، پای عقب کاملا کشیده بر روی زمین
تمرین ۱۰	تمرین هفتم با این تفاوت که برای ایجاد کشش بیشتر، تلاش برای لمس کردن توپی که در امتداد پاها قرار دارد.

یافته‌های تحقیق

تمام آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی تا پایان مطالعه در جلسات تمرین شرکت کردند. جدول شماره ۳، میانگین و انحراف معیار داده‌های مربوط به سن، قد و وزن بدن آزمودنی‌ها را به منظور دسترسی بهتر به اطلاعات عمومی آنها نشان می‌دهد. زاویه انحنای کمر بعد از ۱۲هفته تمرین نیز در این جدول گزارش شده است.

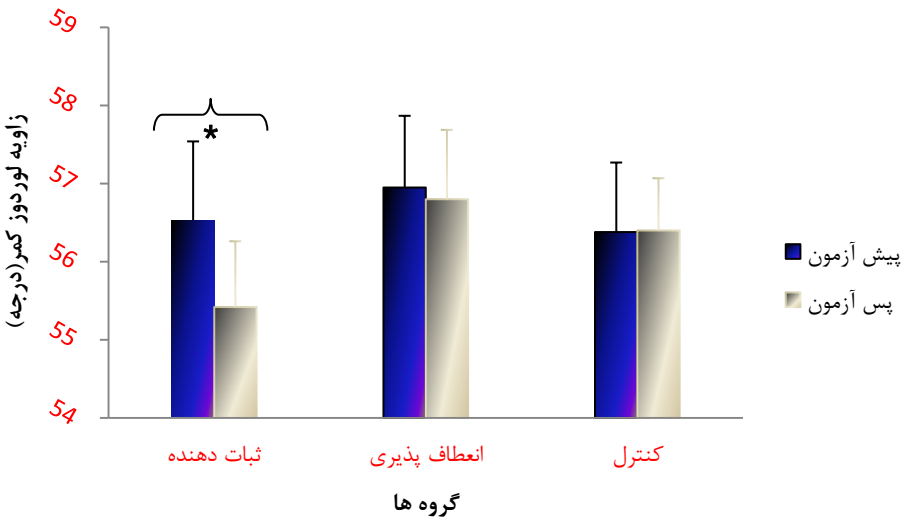
جدول۳. میانگین و انحراف معیار متغیرهای سن، قد، وزن بدن و زاویهٔ لوردوز کمری پس آزمون گروه‌های مختلف

گروه‌ها	سن(سال)	وزن(کیلوگرم)	قد(سانتی متر)	زاویه لوردوز پس‌آزمون
انعطاف‌پذیری(n=۱۲)	۲۱±۰/۸۲	۵۵/۴۵±۶/۸۵	۱۵۹/۳±۵/۱	۵۶/۸۰±۰/۸۹
ثبات‌دهنده(n=۱۲)	۲۰/۴±۱/۲۶	۵۶/۲±۷/۴۳	۱۵۸/۹±۵/۷۸	*۵۵/۴۲±۱/۰۱
کنترل(n=۱۰)	۲۱/۷ ±۱/۰۶	۵۵/۸±۴/۴۲	۱۵۹/۵±۲/۵۶	۵۶/۴۰±۰/۶۷

*تفاوت معنادار در زاویه لوردوز بین گروه ثبات‌دهنده با گروه‌های انعطاف‌پذیری و کنترل($p<۰/۰۵$)

نتایج نشان داد پس از ۱۲ هفته، زاویه لوردوز کمر گروهی که تمرین ثبات‌دهنده عضلات مرکزی را انجام دادند، در مقایسه با گروه انعطاف‌پذیری (p=۰/۰۰۱) و کنترل (p=۰/۰۲) بطور معناداری کاهش یافت. اما اختلاف در زاویهٔ لوردوز بین دو گروه کنترل و انعطاف‌پذیری پس از تمرین معنادار نبود(p=۰/۴۹) (جدول۳).

نتایج همچنین نشان داد فقط در گروهی که تمرین ثبات‌دهنده انجام دادند، کاهش معناداری در زاویهٔ لوردوز کمر بعد از ۱۲ هفته تمرین در مقایسه با پیش از تمرین مشاهده شد(p=۰/۰۰۱) و علیرغم کاهش اندک در زاویهٔ لوردوز کمری گروه انعطاف‌پذیری در مقایسه با پیش آزمون، این کاهش به لحاظ آماری معنادار نبود(p=۰/۰۸) (شکل۱).



شکل۱. تغییرات میانگین و انحراف معیار زاویه لوردوز کمر در گروه‌های مختلف قبل و بعد از تمرین

*تفاوت معنادار در زاویه لوردوز کمر قبل و بعد از تمرین در گروه ثبات‌دهنده (p<۰/۰۵)

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج مطالعات انجام‌گرفته، تقویت عضلات بخش مرکزی بدن، عضلات اطراف ستون‌فقرات ناحیه کمری را کنترل می‌کند و از این طریق باعث افزایش و حفظ ثبات عملکردی شده و از ستون‌فقرات ناحیه کمری در برابر آسیب‌ها حفاظت می‌کند (Akuthota & Nadler, 2004). هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین ثبات‌دهنده(شامل تمرینات قدرتی و استقامتی) عضلات مرکزی بر زاویه انحنا کمری دختران جوان بود. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد، تقویت و ثبات عضلات مرکزی از جمله عضلات شکم و همسترینگ موجب کاهش زاویه لوردوز کمری گردید. این یافته با اظهارات مایر[1] و همکاران(۲۰۰۸) مبنی بر بهبود وضعیت مهره های کمری بعد از انجام تمرینات قدرتی همخوانی دارد. آنها اظهار داشتند در صورت رعایت اصل اضافه بار در انجام تمرینات قدرتی، این تمرینات منجر به بروز تغییرات فیزیولوژیکی مطلوب می‌شود که این تغییرات با بهبود وضعیت عضلات کمر ارتباط دارد(Mayer et al, 2008). در این راستا مورنینگ استار[2](۲۰۰۳) نیز در یک مطالعه موردی نشان داد پس از کاهش لوردوز کمری در اثر یک دورهٔ تمرین ۴ ماهه، قدرت عضلات به میزان قابل توجهی افزایش یافت. این مطالعه فرضیات قبلی را مبنی براینکه لوردوز طبیعی کمر از نظر بیومکانیکی باعث ثبات و افزایش قدرت می شود را تایید می کند(Morningstar, 2003). در این راستا، همچنین می توان به نظریات گرین و رابرت[3](۱۹۹۹) و هامیل و ناتزن[1](۱۹۹۵) مبنی بر اینکه لوردوز کمر در نتیجه ضعف عضلات شکم و

1.Mayer
2.Morningstar
1.Green & Roberts

چرخش قدامی لگن بوجود می‌آید، اشاره کرد(Green & Roberts, 1999; Hamill & Kuntzen, 1995). این درحالیست‌که، لوین[۲] و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند، ۸ هفته تمرین قدرتی بر روی عضلات شکم، علیرغم افزایش قدرت این عضلات، تأثیری بر میزان لوردوز کمر و چرخش لگن ندارد. این محققان نتیجه‌گیری کردند تقویت عضلات شکم به تنهایی نمی‌تواند زاویه لوردوز کمر را کاهش دهد(Levine et al, 1997).

براساس نتایج پژوهش های انجام گرفته، کوتاهی دو گروه عضلانی(بازکننده کمر و خم‌کننده های ران) نیز در افزایش قوس کمر تأثیر دارد(Ferdjallah, 2002). دراین راستا، استفنسون و سوناک[۳](۲۰۰۴) بر انعطاف‌پذیری مطلوب عضلات بخش مرکزی بدن بویژه عضلات شکم، کمر، فلکسور و اکستنسورهای ران به منظور افزایش ثبات مرکزی تاکید دارند(Stephenson &Swank, 2004). از اینرو انتظار می‌رفت کشش این گروه‌های عضلانی بتواند زاویه انحنا کمر را کاهش دهد. اما در پژوهش حاضر، ۱۲ هفته تمرین کششی بر روی عضلات کوتاه شده، باعث تغییر معنا داری در زاویه انحنا کمری نشد. این یافته با نتایج پژوهش صیدی و همکاران(۱۳۸۶) همخوانی دارد. آنها در بررسی ارتباط بین قدرت عضلات بازکننده پشت و تا کننده مفصل ران با میزان قوس کمر، دریافتند ضعف و یا قدرت عضلات بازکننده پشت و خم کننده مفصل ران به تنهایی و بدون توجه به عملکرد متقابل دیگر عضلات کمربند لگنی نمی‌تواند بر میزان قوس کمر موثر باشد. از اینرو آنها توصیه کردند در تجویز حرکات اصلاحی باید تمام عضلات کمربند لگنی مورد توجه قرار گیرند(صیدی و همکاران، ۱۳۸۶). این‌درحالیست‌که ارشدی و همکاران(۱۳۸۸)، سیناکی[۴] و همکاران(۲۰۰۵) و برگیس[۵] و همکاران(۲۰۰۴) که به بررسی رابطهٔ بین قدرت عضلات بازکننده پشت و انعطاف پذیری ستون مهره‌ها با میزان لوردوز پرداخته‌اند، اظهار داشتند بین قدرت بازکننده های پشت و میزان لوردوز رابطهٔ مثبت معناداری وجود دارد(ارشدی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Sinaki et al, 2005; Brggis et al, 2004). رهنما و همکاران(۱۳۸۸) نیز در بررسی تأثیر ۸ هفته حرکات اصلاحی منظم بر وضعیت ستون‌فقرات در دانش آموزان دختر، اظهار داشتند در صورت انجام تمرینات تقویتی و کششی بطور همزمان، هماهنگی بین عضلات کوتاه شده و کشیده شده به وجود می‌آید و این امر منجر به کاهش چرخش قدامی لگن می شود(رهنما و همکاران، ۱۳۸۸).

در خصوص نقش عضلات در زاویه انحنا کمر، کندال[۶] و همکاران(۲۰۰۵) بیان کردند، قدرت و استقامت عضلات فلکسور تنه در حفظ پاسچر اهمیت زیادی دارد و اختلال جزئی در وضعیت پاسچر باعث بروز علائم اختلالات مکانیکی و عضلانی می شود. براساس شواهد، به دلیل اینکه عضلات محیطی بخش مرکزی، علیرغم طویل بودن و داشتن اتصالات محکم به فاسیا، هیچگونه اتصال استخوانی محکمی ندارند، لذا اختلال در عملکرد آنها، می تواند مهم ترین دلیل کوتاهی عضلات پشت و ضعف عضلات شکم باشد(Kendal et al, 2005). از سوی دیگر، راستای غیر صحیح لگن خاصره با ستون مهره‌ها، که منجر به کوتاهی عضلات فلکسور ران و کشیده شدن عضلات ناحیه شکم و پشت ران می گردد، باعث به وجود آمدن تنش دائمی در عضلات کوتاه شده و کشش بیش از حد و مداوم عضلات مخالف می‌شود که این شرایط باعث ایجاد ناهنجاری هایپرلوردوزیس در کمر می‌گردد(Ferdjallah et al, 2002). نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد، هم انقباضی عضلات موضعی مرکزی(که نقش اصلی آنها پایدار کردن ستون فقرات است)، یکی از دلایل چرخش خلفی لگن است(Faries & Greenwood, 2007). این‌درحالیست‌که انقباض بخش تحتانی عضلات شکم به تنهایی، باعث چرخش خلفی لگن و کاهش گودی کمر می‌شود. لذا در وضعیت هایپرلوردوزیس، لگن چرخش قدامی پیدا می‌کند و این وضعیت با عدم تعادل در طول عضلات شکم و سرینی‌ها و کوتاهی خم کننده‌های ران ارتباط دارد (Elliott et al, 2003; Norris,

1.Hamill & Kuntzen
3.Levine
3.Stephenson &Swank
5.Sinaki
6.Brggis
7.Kendal

1999). لذا در تبیین نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت احتمالا بخش مهمی از کاهش لوردوز کمری بعد از تمرینات ثبات دهندهٔ عضلات مرکزی، به دلیل چرخش خلفی لگن در اثر تقویت بخش تحتانی شکم بوده است. در این زمینه، شواهد پژوهشی بیانگر آن است که همکاری عضلات موافق و مخالف تنه به هنگام انجام تمرینات مرکزی، ثبات و قدرت عضلات کمر را افزایش می‌دهد. از اینرو، تقویت و ثبات عضلات مرکزی به عنوان یک روش درمانی مؤثر در بهبود کمر درد شناخته شده است (Brggis et al, 2004). یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر این است که آزمودنی‌های تحقیق حاضر از نظر داشتن کمر درد ارزیابی نشدند. لذا برای پاسخ به این سوال که آیا این میزان کاهش در زاویه لوردوزکمری می‌تواند باعث بهبود کمر درد ناشی از چرخش قدامی لگن گردد، باید مطالعات بیشتری انجام شود.

بطورکلی، براساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت ضعف دو گروه عضلانی(عضلات شکم و باز کننده های ران) در افزایش انحنا کمری مهم‌تر از کوتاهی بیش از حد عضلات بازکننده کمر و خم کننده‌های ران است. از اینرو، باید در تجویز تمرین به منظور کاهش گودی کمر، تقویت و ثبات عضلات ضعیف شده بیشتر مورد توجه قرار گیرد؛ اگرچه نمی‌توان نقش تمرینات انعطاف‌پذیری را در کاهش زاویه لوردوز کمر نادیده گرفت. به بیان دیگر یافته های تحقیق حاضر بیانگر این حقیقت است که، تمرینات ثبات دهنده مرکزی (شامل تمرینات قدرتی و استقامتی) سهم بیشتری در مقایسه با تمرینات کششی در کاهش زاویه لوردوز کمر دارد.

منابع

- ارشدی، رسول؛ رجبی ،رضا؛ علیزاده، محمدحسین؛ وکیلی، جواد(۱۳۸۸)، "بررسی رابطهٔ بین قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت و انعطاف پذیری ستون مهره ها بامیزان کایفوز و لوردوز"، فصلنامه المپیک، ۱۲، ۱۳۶-۱۴۶.
- رجبی، رضا و صمدی، هادی(۱۳۸۷)، "راهنمای آزمایشگاه حرکات اصلاحی". تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- رهنما، نادر؛ بمبئی چی،عفت؛ تقیان، فرزانه؛ نظریان، علی باقر؛ عبدالهی، معصومه(۱۳۸۸)، "تأثیر ۸ هفته حرکات اصلاحی منظم بر وضعیت ستون فقرات (کیفوز پشتی .اسکولیوز ستون فقرات و لوردوز کمری) در دانش آموزان دختر". مجله دانشکده پزشکی اصفهان . ۱۰۱ ،۶۷۶ – ۶۸۶
- صیدی، فواد؛ رجبی، رضا؛ ابراهیمی تکامجانی، اسماعیل؛ جدیدیان، علی اکبر(۱۳۸۶)،" ارتباط قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران با میزان قوس کمر"، نشریه علوم حرکتی و ورزش، ۱۰، ۲۵-۳۸.
- همتی، شبنم؛ رجبی، رضا؛ کریمی، نورالدین؛ جهاندیده، علی‌اکبر(۱۳۹۰)، " تاثیر تمرینات ثبات دهنده مرکزی فشرده و تحت نظر بر درد و ناتوانی زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی"، کومش، ۳، ۲۴۴-۲۵۳.
- نژادرومزی، سهیلا؛ رهنما، نادر؛ حبیبی، عبدالحمید؛ نگهبان ، حسین(۱۳۹۱)،" تأثیر تمرینات ثبات دهنده مرکزی بر درد و عملکرد بیماران زن مبتلا به کمردرد"، پژوهش در علوم توانبخشی، ۱، ۵۷-۶۴ .

- Abenhaim, L., Rossignol, M., Valat, JP., Nordin, M., Avouac, B., Blotman, F., Charlot, J., Dreiser, RL., Legrand, E., Rozenberg, S., Vautravers, P., 2000. The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on Back Pain. Spine; 15(25):1-33.
- Akuthota, V & Nadler, SF., 2004. Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil; 85: 86-92.
- Behm, DG & Anderson, KG., 2006. The role of instability with resistance training. J Strength Cond Res; 20(3):716-722.
- Bergmark, A., 1989. Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand; 230: 20–24.
- Bliss, LS & Teeple, P., 2005. Core stability: the centerpiece of any training program. Curr Sports Med Rep; 4(3):179-83.
- Brggis, AM., Greig, AM., Wark, JD., Fazzalari, NL., Bennell, KL., 2004. A review of anatomical and mechanical factors effecting vertebral integrity. Int J Med; 1: 170 – 180.

- Duncan, RA & Mcnair PJ., 2000. Factors contribution to low back pain in rowers". Br J Sports Med; 34: 321- 322.
- Elliott, BC., Fleisig, G., Nicholls, R., 2003. Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. J Sci Med Sport; 12(2): 35-39.
- Faries, MD & Greenwood, M., 2007). Core Training: Stabilizing the Confusion. J Strength Cond; 29(2): 10-25.
- Ferdjallah, M., Harris, GF., Smith, P., Wertsch, JJ., 2002. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. Clin Biomech (Bristol, Avon); 17(3): 203-210.
- Green, D & Roberts, SL., 1999. Kinesiology: movement in the context of activity. 1st ed. Philadelphia: Mosby 62.
- Hamill, J & Knutzen, KM., 1995. Biomechanical basis of human movement. 1st ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 301.
- Hodges, PW., Holm, AK., Holm, S., Ekstrom, L., Cresswell, A., Hansson, T., Thorstensson, A., 2003. Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transverses abdominis and the diaphragm: In vivo porcine studies. Spine; 28: 2594–2601.
- Jeffreys I., 2002. Developing a progressive core stability program. Strength Cond J; 24(5): 65-73.
- Juker, D., McGill, S., Kropf, P., Steffen, T., 1998. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. Med Sci Sports Exerc; 30(2): 301-310.
- Kendal, FP., McCreary, E., Provance, P., 2005. Muscles, Testing and Function: With posture and Pain: LKJHG. 5th ed. Baltimore, Md: Williams& Wilkins.
- Lehman, GJ., 2006. Resistance training for performance and injury prevention in golf. JCCA J Can Chiropr Assoc; 50(1): 27-42.
- Levine, D., Walker, JR., Tillman, LJ., 1997. The effect of abdominal muscle strengthening on pelvic tilt and lumbar lordosis. Physio Theo and practi; 13: 217-226.
- Mayer, J., Mooney, V., Simon Dagenais, S., 2008. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar extensor strengthening exercises. Spine; 8: 96-113.
- McGill, SM., 2001. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. Exerc Sport Sci Rev; 29(1): p. 26-31.
- Morningstar, MW., 2003. Strength gains through lumbar lordosis restoration. J Chirop Med; 4(2): 137 – 141.
- Nadler, SF., Malanga, GA., Bartoli, LA., Feinberg, JH., Prybicien, M., Deprince, M.,2002. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. Med Sci Sports Exerc; 34(1):9-16.
- Norris, CM., 1999. Functional load abdominal training": Part 1. J Body Work Mov Ther; 3: 150–158.
- Obayashi, H., Urabe, Y., Yamanaka, Y., Okuma, R., 2012. Effects of respiratory-muscle exercise on spinal curvature. J Sport Rehabil; 21(1):63-68.
- Richardson, CA., Snijders, C., Hides, JA., Damen, L., Storm, J., 2002. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. Spine; 27: 399–405.
- Sinaki, M., Brey, HR., Hughes, AC., 2005. Blance disorder and increased risk of fall in osteoprosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. Osteoprosis Int; 16: 1004-1010.
- Stephenson, J., Swank, AM., 2004. Core training: Designing a program for anyone. Strength and Cond J; 26(6): 34-37.
- Vera-Garcia, FJ., Brown, SHM., Brown, JR., McGill, SM., 2006. Effects of different levels of torso coactivation on trunk muscular and kinematic responses to posteriorly applied sudden loads. Clin. Biomech; 21: 443– 455.

- Willardson, JM., 2007. Core stability training: Applications to sports conditioning programs. J Strength Cond Res; 21(3: 979-985.

به این مقاله این گونه استناد کنید:

مهدی‌زاده، رحیمه (۱۳۹۲). «تأثیر ثبات عضلات مرکزی بر زاویه لوردوز کمری دختران سنین دانشگاهی»، پژوهش‌های مدیریت ورزشی و علوم حرکتی، ۳ (۵)، ۱۲۶– ۱۱۷.