

## فواد صیدی<sup>۱\*</sup>، رضا رجبی<sup>\*\*</sup>، اسماعیل ابراهیمی تکامجانی<sup>\*\*</sup>، علی اکبر جدیدیان<sup>\*</sup>

\* کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی در گرایش آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

\*\* استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

\*\*\* استاد فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۹

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۴

تاکنون بر اساس فرضیات کندال و همکارانش، عقیده بر آن بوده است که ضعف عضلات شکم و باز کننده مفصل ران، سبب چرخش قدامی لگن و افزایش میزان قوس کمری می شود. اما برخی از تحقیقات اخیر صحت این فرضیه را مورد سؤال قرار داده اند (۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸). هدف از انجام این تحقیق، بررسی ارتباط قدرت عضلات شکم و باز کننده مفصل ران با میزان قوس کمر بود. آزمودنی های تحقیق، ۹۰ مرد سالم غیر ورزشکار با میانگین سن  $1/79 \pm 21/9$  سال، وزن  $70/44 \pm 10/54$  کیلوگرم و قد  $176/86 \pm 6/07$  سانتی متر بودند. میزان قوس کمر، قدرت عضلات شکم و قدرت عضلات باز کننده مفصل ران، به ترتیب به وسیله خط کش منعطف، آزمون پائین آوردن مستقیم پاها و دینامومتر دیجیتالی اندازه گیری شد. یافته های تحقیق با استفاده از روشهای آمار توصیفی و همبستگی میان متغیرها، تجزیه و تحلیل گردید. نتایج، رابطه معنی داری میان قدرت عضلات شکم با میزان قوس کمر ( $r = 0/11$ ) و قدرت عضلات باز کننده پای راست ( $r = 0/11$ ) و چپ ( $r = 0/11$ ) با میزان قوس کمر را نشان ندادند. بر اساس یافته های این تحقیق، به نظر نمی رسد که ضعف و یا قدرت عضلات شکم و باز کننده مفصل ران به صورت مطلق و بدون توجه به تعادل عضلانی موجود در ناحیه کمری- لگنی بتواند در تغییرات میزان قوس کمر موثر باشد. به بیان دیگر، باید عملکرد سایر عضلات ناحیه کمری- لگنی را نیز مورد توجه قرار داد و صرفاً با توجه به میزان ضعف و یا قدرت برخی از عضلات این ناحیه، در مورد تجویز حرکات اصلاحی تصمیم گیری نشود.

واژه های کلیدی: قوس کمر، عضلات شکم، عضلات باز کننده مفصل ران، قدرت

ستون فقرات به عنوان رکن اصلی تنه، ساختار پیچیده ای متشکل از مهره ها، دیسکها، عضلات و رباطهای متعددی می باشد که به دلیل مستعد بودن در برابر آسیب های مختلف مورد توجه محققان زیادی قرار گرفته است (به نقل از منبع ۹). یکی از مهم ترین قسمتهای ستون فقرات، قوس کمری است که در صورت غیر طبیعی بودن، می تواند تعادل بدن را در حالت ایستاده بر هم زند (۱). این قوس به دلیل تحمل وزن بالا تنه و ارتباط مستقیم با لگن خاصره، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به طوری که هر گونه افزایش و یا کاهش در میزان این قوس می تواند بر تعادل بدن تاثیر گذاشته، سبب بروز ناهنجاری های مختلف در ناحیه کمری- لگنی شود. یکی از عواملی که گمان می رود در به هم خوردن تعادل ناحیه کمری- لگنی و انحرافات قوس کمری مؤثر باشد، عملکرد عضلات موجود در این ناحیه است. در وضعیت آناٹومیك، عضلات ناحیه کمری- لگنی نه تنها با اعمال خود سبب حفظ وضعیت مناسب لگن می شوند بلکه با اعمال ترکیبی و متضادشان سبب چرخش های قدامی- خلفی لگن نیز می گردند (۱). عضلات شکمی در قسمت قدامی بدن به همراه عضلات باز کننده مفصل ران در قسمت خلفی، یک زوج نیرو را بر روی لگن تشکیل می دهند که انقباض همزمان آنها، سبب چرخش خلفی لگن و متعاقبا کاهش میزان قوس کمری خواهد شد. در نتیجه، ضعف در عضلات مذکور می تواند سبب چرخش قدامی لگن و افزایش میزان قوس کمری گردد.

این فرضیه برای اولین بار توسط کندال<sup>۲</sup> و همکارانش (۱) مطرح گردید و تصدیق آن توسط سایر محققین همچون کایلیت<sup>۳</sup> (۱۰)، کیسنر<sup>۴</sup> (۱۱) و جول<sup>۵</sup> (۱۲) باعث شد تا به طور گسترده ای مورد پذیرش قرار گیرد. اما واکر<sup>۶</sup> در سال ۱۹۸۷ (۱۳) برای اولین بار این فرضیه را مورد سؤال قرار داد. وی بررسيه ترتیبی ارتباط میان قوس کمر، چرخش لگن و قدرت عضلات شکم پرداخت و اندازه گیری های متعددی را بر روی ۳۱ فرد سالم (۸ مرد، ۲۳ زن) با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۲ سال انجام داد. او با استفاده از خط کش منعطف<sup>۷</sup>، اینکلینومتر<sup>۸</sup> و آزمون پائین آوردن مستقیم پاها (D.S.L.L)<sup>۹</sup> به ترتیب میزان قوس کمر، چرخش لگن و قدرت عضلات شکم را اندازه گیری کرد. نتایج حاکی از آن بود که هیچ گونه ارتباط معنی داری بین متغیرهای مذکور وجود ندارد. هینو<sup>۱۰</sup> نیز در سال ۱۹۹۰ میلادی (۱۴) در ضمن تحقیقی به منظور بررسی ارتباط میان دامنه حرکتی باز شدن مفصل ران و راستای بدن، ارتباط میان قوس کمر، چرخش لگن و قدرت عضلات شکم را مورد مطالعه قرار داد. وی از ۲۵ بزرگسال سالم (۱۰ مرد و ۱۵ زن) با دامنه سنی ۲۱ تا ۴۹ سال استفاده کرد. در پایان، او نیز همچون واکر (۱۳) ارتباط معنی داری میان میزان قوس کمر، چرخش لگن و قدرت عضلات شکم مشاهده نکرد.

در همین راستا، مور<sup>۱۱</sup> نیز در سال ۱۹۹۲ (۱۵) به بررسی ارتباط قوس کمر، چرخش لگن و میزان باز شدن مفصل ران در ۱۹ فرد سالم و ۱۹ بیمار مبتلا به کمردرد مزمن پرداخت و ارتباط

1. Co-contraction
2. Kendall
3. Cailliet
4. Kisner
5. Jull
6. Walker
7. Flexible ruler
8. Inclinator
9. Double Straight Leg Lowering
10. Heino
11. Moore

معنی داری میان هیچ يك از متغیرهای مورد نظر به دست نیاورد. در ادامه یوداس<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۶ (۲) تحقیق واکر (۱۳) را با همان روش ولی به صورت گسترده تر بر روی ۹۰ مرد و زن سالم با دامنه سنی ۴۰ تا ۶۹ سال انجام داد. وی علاوه بر قدرت عضلات شکم، طول این عضلات و عضلات باز کننده مفصل ران را نیز اندازه گیری کرد و در پایان، به نتایجی مشابه با یافته های واکر (۱۳) دست یافت. در تحقیق مذکور ارتباط ضعیفی بین قوس کمر و چرخش لگن در حالت ایستاده وجود داشت. اما ارتباطی بین سایر متغیرها با میزان قوس کمر و چرخش مشاهده نشد و تنها در زنان، قدرت عضلات شکم با چرخش لگن در ارتباط بود. در نهایت، یوداس همچون واکر (۱۳)، هینو (۱۴) و مور (۱۵) وجود ارتباط معنی دار میان قدرت و طول عضلات شکم و باز کننده مفصل ران را با میزان قوس کمر تائید نکرد. لوین<sup>۲</sup> نیز در سال ۱۹۹۷ (۴) به بررسی تاثیر تقویت عضلات شکم بر میزان قوس کمر و چرخش لگن در ۴۰ دانشجوی ۱۸ تا ۳۵ ساله سالم (۸ مرد، ۳۲ زن) پرداخت. وی آزمودنی ها را به دو گروه ۲۰ نفری آزمایش و کنترل تقسیم نمود. آنگاه گروه آزمایش به مدت ۸ هفته به انجام تمرینات تقویت عضلات شکم پرداخت در حالی که گروه کنترل تمرینی را دریافت نکرد. میزان قوس کمر، چرخش لگن و قدرت عضلات شکم، قبل و بعد از دوره تمرینات، به ترتیب با خط کش منعطف، اینکلینومتر و آزمون تعدیل شده پائین آوردن مستقیم پاها اندازه گیری شد. نتایج بیانگر آن بود که علی رغم افزایش معنی دار قدرت عضلات شکم پس از ۸ هفته تمرینات تقویتی در گروه آزمایش، تغییری در میزان قوس کمر و چرخش لگن این افراد به وجود نیامد. همچنین قبل و بعد از دوره تمرینات، تفاوت معنی داری میان گروه آزمایش و کنترل در میزان قوس کمر و چرخش لگن دیده نشد. بیکهام<sup>۳</sup> (۶)، یوداس (۳) و کیم<sup>۴</sup> (۵) نیز در سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶، به بررسی ارتباط میان قدرت عضلات مذکور و ثبات ناحیه کمری-لگنی پرداختند و نتایج مشابهی را گزارش نمودند.

در داخل کشور نیز تحقیقات متعددی در مورد موضوع حاضر صورت گرفته است. اما غالب این تحقیقات به بررسی ارتباط بین قدرت عضلات شکم با میزان قوس کمر پرداخته اند. به عنوان نمونه، قراخانلو در سال ۱۳۶۸ (۱۶) در راستای تحقیقی که به بررسی میزان و علل ناهنجاری های ستون فقرات در ۲۹۳ دانش آموز تهرانی پرداخته بود گزارش کرد که ارتباط معنی داری میان قدرت عضلات شکم و میزان قوس کمر وجود دارد. وی در این تحقیق از چارت وضعیت بدنی آزمون نیویورک و صفحه شطرنجی برای ارزیابی قوس افزایش یافته کمری و از آزمون دراز نشست در ۶۰ ثانیه برای ارزیابی قدرت عضلات شکم استفاده کرد.

در همین راستا، تحقیقات متعددی به گزارش شیوع افزایش قوس کمری و یا ضعف و برآمدگی عضلات شکمی پرداختند (۳۰-۱۷) که در این میان برخی از آنها به شیوه قراخانلو (۱۶)، وجود رابطه معنی- دار مثبت میان ضعف عضلات شکم و میزان قوس کمر را گزارش نمودند (۱۷، ۱۸، ۲۵، ۲۷). علاوه بر این، برخی دیگر از تحقیقات به تاثیر مثبت تمرینات اصلاحی بر کاهش میزان قوس کمری اشاره داشتند (۳۴-۳۱). به عنوان نمونه، دانشمندی در سال ۱۳۸۴ (۳۴) به بررسی تاثیر تقویت عضلات شکم و باز کننده مفصل ران بر میزان قوس کمری پرداخت. وی از ۳۰ دانش آموز پسر ۱۱ تا ۱۴ ساله که دارای قوس افزایش یافته ناحیه کمری

1. Youdas  
2. Levine  
3. Bickham  
4. Kim

بودند در دو گروه آزمایش و کنترل استفاده کرد. در این تحقیق، قدرت عضلات شکم و باز کننده مفصل ران به وسیله نیرو سنج دستی نیکلاس و میزان قوس کمر به وسیله خط کش منعطف اندازه گیری شد. براساس یافته های این تحقیق، پس از ۸ هفته تمرینات تقویتی تفاوت معنی داری در قدرت عضلات شکم و باز کننده مفصل ران و متعاقباً میزان قوس کمری، بین گروه آزمایش و کنترل مشاهده شد. به طوری که در گروه آزمایش، قدرت عضلات مذکور افزایش و میزان قوس کمری کاهش یافت.

در نتیجه مشاهده می شود که در کلیه تحقیقات مذکور داخل کشور، به وجود ارتباط معنی دار میان قدرت عضلات شکم و باز کننده مفصل ران با میزان قوس کمر اشاره شده است. هر چند که تحقیقات انجام شده در مورد قدرت عضلات باز کننده مفصل ران بسیار اندک می باشد. اما تقی زاده نادری در سال ۱۳۷۸ (۷) و چوبینه در سال ۱۳۸۰ (۸) به نتایج متفاوتی دست یافتند. تقی زاده نادری در سال ۱۳۷۸ (۷) به بررسی ارتباط قدرت عضلات شکم با میزان قوس کمر در ورزشکاران و غیر ورزشکاران پرداخت. وی از ۴۰ دانشجوی دختر سالم در دو گروه ۲۰ نفری ورزشکار و غیرورزشکار با دامنه سنی ۲۲ تا ۲۶ سال استفاده کرد. قوس کمر و قدرت عضلات شکم به ترتیب با خط کش منعطف و آزمون پائین آوردن مستقیم پاها اندازه گیری شد. در پایان، علی رغم بالاتر بودن میزان قدرت در عضلات شکمی گروه ورزشکار، تفاوت معنی داری در میزان قوس کمر در بین دو گروه وجود نداشت. همچنین، ارتباط معنی داری میان قدرت عضلات شکم و میزان قوس کمر در هر دو گروه مشاهده نشد. چوبینه مشابه این تحقیق را در سال ۱۳۸۰ (۸) بر روی

۲۰ مرد سالم با میانگین سنی  $1/67 \pm 21/5$  سال انجام داد. او نیز در پایان، ارتباط معنی داری را میان قدرت عضلات شکم و میزان قوس کمر مشاهده نکرد.

در نتیجه با توجه به نتایج ضد و نقیض تحقیقات پیشین و نارسایی هایی که کم و بیش در غالب این تحقیقات وجود دارد (اعم از وسایل و روش های نامناسب اندازه گیری و جمع آوری اطلاعات، تعداد کم آزمودنی و ...) و همچنین وجود تحقیقات بسیار محدود در بررسی قدرت عضلات بازکننده مفصل ران، این تحقیق به بررسی ارتباط میان قدرت عضلات شکم و باز کننده مفصل ران با میزان قوس کمر پرداخته تا به سوالات ذیل پاسخ دهد:

آیا حقیقتاً ارتباط معنی داری میان قدرت عضلات مذکور با میزان قوس کمر وجود دارد؟  
آیا ضعف هر یک از عضلات شکمی و بازکننده مفصل ران می تواند بر میزان انحرافات قوس کمری مؤثر باشد؟

در این تحقیق ۹۰ مرد سالم با میانگین سن  $1/79 \pm 21/9$  سال، وزن  $10/54 \pm 70/4$  کیلوگرم و قد  $176/86 \pm 6/07$  سانتی متر شرکت نمودند. آزمودنی ها هیچ گونه سابقه عمل جراحی ستون فقرات، درد ناحیه کمری و مشکلات عصبی، عضلانی و اسکلتی نداشتند.

به منظور اندازه گیری میزان قوس کمر، از یک خط کش منعطف ۳۰ سانتی متری ساخت ایران با نام پیستوله ماری و مارک کیدوز (KIDDOZ) استفاده شد. جهت این اندازه گیری، نیاز به دو نشانه استخوانی بود که در این تحقیق به مانند روش یوداس (۲، ۳، ۳۵، ۳۶)، از زائده خاری مهره دوازدهم پشتی (T12) به عنوان نقطه شروع قوس و به مانند دیگر تحقیقات در این زمینه، از زائده خاری مهره دوم خاجی (S2) به عنوان انتهای قوس استفاده شد (۴۰-۴-۴-۲). علت

استفاده از مهره دوازدهم پشتی (T12) به جای مهره اول کمری (L1) این بود که کل قوس کمری اندازه گیری شود (۴۰).

برای پیدا کردن این دو نشانه استخوانی، روش هوپنفلد<sup>۱</sup> (۴۱) که یوداس (۲،۳،۳۵،۳۶) نیز در تحقیقاتش از آن استفاده کرده بود به کار برده شد. برای رسیدن به زانده خاری مهره دوازدهم پشتی، کناره زیرین دنده دوازدهم در دو طرف توسط انگشت شست لمس و سپس دو انگشت شست به طور همزمان و در دو طرف بدن به سمت بالا و داخل حرکت داده شدند تا جاییکه دنده در زیر بافت نرم ناپدید شد. در این موقع، فاصله دو انگشت شست به هم وصل و نقطه وسط آن به عنوان زانده خاری مهره دوازدهم پشتی با برچسب دایره ای قرمز رنگ به قطر یک سانتی متر که قابل جدا شدن از روی پوست بود<sup>۲</sup> علامت زده شد (جهت اطمینان، یک بار دیگر از زانده خاری مهره هفتم گردنی (C7) به سمت مهره دوازدهم پشتی شمارش گردید).

سپس با لمس زواند خاری خاصه ای خلفی فوقانی<sup>۳</sup> و وصل کردن کناره های تحتانی آن دو به یکدیگر، نقطه میانی به عنوان زانده خاری مهره دوم خاجی (S2) با برچسب علامت زده شد. پس از مشخص شدن نشانه های استخوانی مورد نیاز، از نمونه خواسته شد تا به صورت کاملاً طبیعی و راحت در مقابل وسیله ثابت کننده ستون فقرات<sup>۴</sup> بایستد، به جلو نگاه کند و وزنش را به طور یکسان بر روی دو پایش بیاندازد (پاهای او به اندازه ۱۵-۱۰ سانتی متر از یکدیگر فاصله داشتند). در این حالت، دو دقیقه صبر می شد تا بدن فرد به وضعیت عادی و راحت خود برسد (۴۰). آنگاه، دو پایه وسیله ثابت کننده ستون فقرات که طول و فاصله آنها از زمین قابل تنظیم بود، در تماس با زانده خنجری<sup>۵</sup> جناغ سینه و سطح قدامی لگن قرار داده شد تا از جابجا شدن فرد هنگام اندازه گیری قوس کمری جلوگیری شود (شکل ۱). سپس، خط کش منعطف در ناحیه کمری فرد قرار داده شد تا شکل قوس کمری را به خود بگیرد. پس از منطبق شدن خط کش منعطف بر روی کمر، نقاطی از آن که در تماس با قسمت میانی برچسب ها بود با ماژیک علامت زده شد و بدون آن که تغییری در شکل خط کش منعطف صورت گیرد، از روی کمر به آرامی و با دقت برداشته و بر روی کاغذ سفید گذاشته شد و انحناي قسمت محدب آن روی کاغذ ترسیم و نقاط (T12) و (S2) روی آن علامت زده شد.

برای محاسبه زاویه قوس کمری از روی شکل به دست آمده از خط کش منعطف، نقاط (T12) و (S2) با یک خط مستقیم به یکدیگر وصل و از وسط آن خط، خط عمودی به انحنا رسم شد. این دو خط به ترتیب L و H نامیده شدند (شکل ۲). پس از اندازه گیری خطوط L و H با خط کش میلی متری، مقادیر آنها در فرمول  $\Theta = 4 \text{Arctan} 2H/L$  گذاشته و زاویه قوس کمری محاسبه شد. فرایند مذکور، یک بار دیگر پس از برداشتن برچسب ها از روی نشانه های استخوانی، تکرار و میانگین دو زاویه به دست آمده، به عنوان میزان قوس کمری هر آزمودنی ثبت شد. لازم به ذکر است که میزان تکرارپذیری خط کش منعطف در اندازه گیری قوس کمری در آزمون آزمایشی که قبل از انجام تحقیق بر روی ۲۰ نفر صورت گرفت برابر  $ICC = 0.92$  به دست آمد.

1. Hoppenfeld
2. Removable Red Adhesive Dots
3. Posterior Superior Iliac Spine (PSIS)
4. Spine stabilizer
5. Xiphoid process
6. Intraclass Correlation Coefficient





شکل ۱. نحوه قرارگیری پایه های نگهدارنده بر روی بدن



شکل ۲. الف) نحوه اندازه گیری قوس کمری به وسیله خط کش منعطف. ب) چگونگی محاسبه زاویه قوس کم

به منظور اندازه گیری قدرت عضلات شکم، از آزمون پایین آوردن مستقیم پاها که برای اولین بار توسط کندال (۱) ابداع گردید استفاده شد. کروس<sup>۱</sup> و یوداس در سال ۲۰۰۵ (۴۲)، میزان تکرارپذیری این آزمون را برابر  $0.98/ICC$  گزارش نمودند. تا کنون این آزمون توسط محققان زیادی مورد استفاده قرار گرفته است (۴۷-۴۲، ۱۵، ۱۳، ۸، ۷، ۳، ۲). اما در نحوه اجرای آزمون، تفاوت هایی را در بین این تحقیقات مشاهده می کنیم.

1. Krause

به منظور انجام این آزمون، ابتدا آزمودنی در حالی که دست های خود را بر روی سینه قرار داده بود به پشت بر روی تخت چوبی بدون تشک دراز کشید. سپس یکی از آزمونگرها، پاهای آزمودنی را ۹۰ درجه خم کرد تا بر تنه عمود شوند. آنگاه با شروع شمارش ضبط شده از یک تا ۱۰، آزمودنی پاهای خود را تا سطح تخت به آرامی پایین آورد. به آزمودنی گفته شده بود تا تمام تلاش خود را جهت فاصله نگرفتن ناحیه کمری اش از سطح تخت، درحین پایین آوردن پاها به صورت کشیده انجام دهد. در همین حال آزمونگر اول در سمت چپ آزمودنی، زاویه حرکت پاها را به وسیله گونیامتر اندازه گیری کرد. به طوری که بازوی متحرک گونیامتر بر روی ران و در راستای برجستگی بزرگ و برجستگی خارجی قرار داشت. بازوی ثابت هم به موازات تنه و سطح تخت قرار گرفت. آزمونگر دوم نیز در سمت راست آزمودنی، دید خود را در سطح تخت قرار داده و مراقب بود تا در چه لحظه ای کمر آزمودنی از سطح تخت فاصله می گیرد (۴۳، ۸). با جدا شدن کمر از سطح تخت و علامت آزمونگر دوم، آزمونگر اول حرکت گونیامتر را قطع می کرد. هر چند که آزمودنی تا پایان آزمون به حرکت خود ادامه می داد. هر آزمودنی، دو بار آزمون را با فاصله زمانی حداقل یک دقیقه تکرار کرد (۴۲) و زاویه کسب شده بهتر که بیانگر قدرت بیشتر بود به عنوان حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات شکم در نظر گرفته شد (شکل ۳).



شکل ۳. آزمون پایین آوردن مستقیم پاها جهت اندازه گیری قدرت عضلات شکم

در نهایت برای اندازه گیری قدرت عضلات بازکننده مفصل ران به صورت یکجا، از آزمون عضلانی دانیلز<sup>۱</sup> استفاده شد (۴۸). اما ارزیابی در این آزمون، تنها با تشخیص دست آزمونگر انجام می گرفت و نتایج آن به صورت کیفی بیان می شد. در نتیجه محقق در صدد کمی نمودن این آزمون برآمد. بدین منظور، تمامی شرایط آزمون دانیلز رعایت شد. اما به جای استفاده از دست آزمونگر، از یک دینامومتر دیجیتال<sup>۲</sup> برای سنجش قدرت عضلانی استفاده گردید. به طوری که پس از جدا نمودن دستگیره و زنجیر دینامومتر، یک رابط چرمی قابل تنظیم به مولد وصل شد. آنگاه از آزمودنی خواسته شد تا به صورت دمر بر روی تخت درماتی دراز بکشد. به طوری که پاها کمی از انتهای تخت بیرون و دست ها در امتداد بدن باشد. سپس، حداکثر میزان دامنه

1. Daniels

۲. مدل KE-D300 ساخت شرکت باگامی کشور ژاپن

حرکتی مفصل ران در حرکت باز کردن به وسیله گونیامتر مشخص شد تا حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات بازکننده مفصل ران در زاویه میانی این دامنه حرکتی اندازه گیری شود (۱، ۸، ۴). در ادامه دینامومتر در پایین و انتهای تخت در راستای پای مورد آزمایش آزمودنی قرار گرفت. محقق نیز پای مورد آزمایش را در زاویه میانی دامنه حرکتی باز شدن ثابت کرد و پس از تنظیم طول رابط چرمی دینامومتر، این رابط را به مچ پای مورد آزمایش وصل نمود. در این حالت، از آزمودنی خواسته شد تا حداکثر نیروی خود را در حرکت باز کردن مفصل ران به رابط چرمی دینامومتر وارد کند. به طوری که پای مورد آزمایش به صورت کشیده و زانو کاملاً صاف باشد. نیروی کششی که به این صورت به مبدل وارد شد، در صفحه نمایشگر و برحسب کیلوگرم ثبت گردید. هر آزمودنی، دو بار این آزمون را در هر پا و با فاصله زمانی حداقل یک دقیقه انجام داد و عدد کسب شده بهتر به عنوان حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات بازکننده مفصل ران ثبت شد. در اجرای این آزمون، دو آزمونگر در دو طرف تخت قرار داشتند. به طوری که آزمونگر اول با یک دست، لگن آزمودنی را ثابت و با دست دیگر از حرکت پای مخالف آزمایش جلوگیری می کرد. در همین حال، آزمونگر دوم مراقب بود تا زانوی پای مورد آزمایش در هنگام اعمال نیرو به دینامومتر خم نگردد (شکل ۴). لازم به ذکر است که میزان تکرارپذیری این اندازه گیری در آزمون آزمایشی که قبل از انجام این تحقیق بر روی ۱۰ نفر و در دو روز مختلف صورت گرفت برابر  $ICC = 0.92$  به دست آمد.



شکل ۴. اندازه گیری قدرت عضلات بازکننده مفصل ران به وسیله دینامومتر دیجیتالی

پس از اندازه گیری متغیرهای تحقیق، به علت نرمال بودن توزیع داده ها در آزمون k-s ( $P > 0.05$ )، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون به منظور بررسی ارتباط قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران با میزان قوس کمر استفاده شد و داده ها در سطح معنی داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار SPSS ورژن ۱۳/۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جدول ۱. همبستگی بین قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران با میزان قوس کمر در ۹۰ آزمودنی



ضریب همبستگی (r)	انحراف معیار	میانگین	شاخص های آماری
			متغیرها
۰/۱۱	۱۶/۳۰	۴۷/۳۵	قدرت عضلات شکم (درجه)
-۰/۰۷	۵/۵۱	۱۶/۰۴	قدرت عضلات اکستنسور پای راست (کیلوگرم)
۰/۰۰	۵/۰۷	۱۴/۷۲	قدرت عضلات اکستنسور پای چپ (کیلوگرم)
-۰/۰۴	۵/۴۸	۱۵/۴۲	میانگین قدرت عضلات اکستنسور پای راست و چپ (کیلوگرم)
.....	۷/۶۸	۳۷/۷۶	میزان قوس کمری (درجه)

هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی ارتباط قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران با میزان قوس کمر بود. تراپیست ها به طور معمول، از وضعیت ایستاده طبیعی برای تشخیص مشکلات ستون فقرات استفاده می کنند (۳). به طور مثال اگر فردی در حالت ایستاده طبیعی دارای قوس افزایش یافته کمری باشد، اغلب تراپیست ها اعتقاد دارند که فرد مذکور دارای عضلات شکم و باز کننده مفصل ران ضعیف و طویل یافته ای می باشد که باعث چرخش قدامی لگن و افزایش میزان قوس کمر شده است. این فرضیه، برای اولین بار توسط کندال و همکارانش (۱) مطرح و تایید آن به وسیله کایلیت (۱۰)، کیسنر (۱۱) و جول (۱۲)، باعث شد تا به طور گسترده ای مورد پذیرش قرار گیرد (۳). این موضوع را می توان در غالب تحقیقات انجام شده در داخل کشور نیز در بین سال های ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۸ مشاهده کرد. این تحقیقات، متاثر از فرضیه کندال و همکارانش (۱) می باشند و در آنها از ابزارهای مشاهده ای همچون صفحه شطرنجی و چارت وضعیت بدنی آزمون نیویورک استفاده شده است. به طوری که همسو با این فرضیه، وجود رابطه مثبت میان ضعف عضلات شکم و افزایش میزان قوس کمر را تایید نموده اند (۱۷، ۱۸، ۲۵، ۲۷). اما واکر در سال ۱۹۸۷ (۱۳)، هینو در سال ۱۹۹۰ (۱۴)، مور در سال ۱۹۹۲ (۱۵)، یوداس در سال ۱۹۹۶ (۲)، لوین در سال ۱۹۹۷ (۴)، بیکهام (۶) و یوداس (۳) در سال ۲۰۰۰ و کیم در سال ۲۰۰۶ (۵)، فرضیه کندال و همکارانش (۱) را مورد سنوال قرار دادند و وجود رابطه معنی دار میان قدرت عضلات ناحیه کمری- لگنی با میزان قوس کمر را تایید نکردند. به طور کلی، یکی از مهم ترین دلایل این امر را می توان استفاده از ابزار و وسایل جمع آوری اطلاعات دقیق تر در تحقیقات اخیر دانست. به طوری که در این تحقیقات، بجای ابزارهای مشاهده ای از وسایلی همچون خط کش منعطف، اینکلاینومتر و آزمون های معتبر ارزیابی قدرت عضلانی استفاده شده است. این مسئله را می توان در تحقیقات اخیر انجام شده در داخل کشور نیز مشاهده کرد. به عنوان مثال، تقی زاده نادری در سال ۱۳۷۸ (۷) و چوبینه در سال ۱۳۸۰ (۸)، عدم وجود رابطه معنی دار میان قدرت عضلات شکم و میزان قوس کمر را گزارش نمودند. در نتیجه مشاهده می شود که غالب تحقیقات انجام شده اخیر در داخل و خارج از کشور، به عدم وجود ارتباط معنی دار میان قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران با میزان قوس کمر اشاره دارند. هر چند که غالب این تحقیقات تنها به بررسی قدرت عضلات شکمی پرداخته اند. نتایج تحقیق حاضر نیز در راستای این تحقیقات قرار می گیرد. به طوری که هیچ گونه رابطه معنی داری میان قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران با میزان قوس کمر مشاهده نشد. اما یافته های این تحقیق، با

یافته های تحقیق دانشمندی در سال ۱۳۸۴ (۳۴) در تضاد است. این مغایرت می تواند به دلیل وجود تفاوت در شیوه اندازه گیری قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران باشد. همچنین دانشمندی (۳۴)، وجود رابطه معنی دار میان قدرت عضلات مذکور با میزان قوس کمر را تنها در ۳۰ آزمودنی بررسی نمود که می تواند یکی دیگر از دلایل تفاوت نتایج این دو تحقیق باشد. به طور کلی، با توجه به نتایج این تحقیق و غالب تحقیقات اخیر (۱۵-۱۳، ۸-۲) می توان نتیجه گرفت که ارتباط معنی داری میان قدرت عضلات شکم و بازکننده مفصل ران با میزان قوس کمر، حداقل در افراد سالم وجود ندارد. البته برای اظهار نظر قطعی، باید عملکرد عضلات دیگر موجود در ناحیه کمری- لگنی را نیز مورد مطالعه قرار داد. اما گمان می رود که بررسی میزان قدرت مطلق هر یک از عضلات ناحیه کمری- لگنی، به تنهایی نمی تواند با میزان قوس کمر در ارتباط باشد. در واقع به نظر می رسد که عملکرد متقابل عضلات ناحیه کمری- لگنی و تعادل بین آنها، تعیین کننده میزان انحرافات قوس کمری می باشد نه میزان قدرت یا ضعف مطلق هر یک از این عضلات. در نتیجه پیشنهادات ذیل توصیه می گردد:

۱. تنها با ارزیابی میزان ضعف و یا قدرت هر یک از عضلات شکمی و بازکننده مفصل ران به صورت مطلق و بدون توجه به تعادل موجود بین آنها و دیگر عضلات ناحیه کمری- لگنی، در مورد تشخیص مشکلات این ناحیه اقدامی صورت نگیرد.
۲. در مورد تجویز حرکات اصلاحی ناحیه کمری- لگنی، تأمل بیشتری صورت گرفته و صرفاً با توجه به مشاهده راستای بدن و فرضیه های کنال (۱)، تصمیم گیری نشود.
۳. از تجویز تمرینات تقویتی در عضلات شکم و بازکننده مفصل ران به صورت جداگانه و به منظور ایجاد تغییر در میزان قوس کمر افراد سالم پرهیز شود. زیرا اینگونه تمرینات، حداقل در مورد افراد سالم کاربرد نخواهد داشت (۴۰، ۳) و حتی در صورت تغییر میزان قوس کمر می تواند فرد را با مشکلات و عوارض فراوان دیگر روبرو سازد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance P.(2005). Muscles, Testing and Function: With Posture and Pain. 5th ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins.
2. Youdas JW, Garrett TR, Harmsen S, et al.(1996). Lumbar lordosis and pelvic inclination of asymptomatic adults. Phys Ther, 76:1066–1081.
3. Youdas JW, Garrett TR, Egan KS, Therneau TM.(2000). Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. Phys Ther, 80:261–275.
4. Levine D, Whittle M.(1996). The effects of pelvic movement on lumbar lordosis in the standing position. J Orthop Sports Phys Ther, 24(3):130-135.
5. Kim HJ, Chung S, Kim S, Shin H, Lee J, Kim S, Song MY.(2006). Influences of trunk muscles on lumbar lordosis and sacral angle. Eur Spine J, 15(4):409-14.
6. Bickham D, Young W, Blanch P.(2000). Relationship between a lumbopelvic stabilization strength test and pelvic motion in running. J Sport Rehabil, 9(3): 219-228.
۷. تقی زاده نادری، افسانه (۱۳۷۷). بررسی و مقایسه رابطه قدرت عضلات شکم و میزان انحنای مهره های کمری دانشجویان دختر ورزشکار و غیر ورزشکار دانشگاه تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۸. چوپینه، سیروس (۱۳۸۰). ارتباط بین قدرت عضلات شکم و انعطاف سونز خاصه با میزان قوس کمر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
9. Heuer F, Schmidt H, Klezl Z, Claes L, Wilke HJ.(2007). Stepwise reduction of functional spinal structures increase range of motion and change lordosis angle. Biomech J, 40:271-280.
10. Cailliet R.(1995). Low Back Pain Syndrome. 5th ed. Philadelphia, Pa: FA Davis Co.
11. Kisner C, Colby LA.(2002). Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. 4th ed. Philadelphia, Pa: FA Davis Co.
12. Jull GA, Janda V.(1987). Muscles and motor control in low-back pain: assessment and management. In: Twomey LT, Taylor JR, eds. Physical Therapy of the Low Back. New York, NY: Churchill Livingstone Inc, 253–278.
13. Walker ML, Rothstein JM, Finucane SD, Lamb RL.(1987). Relationships between lumbar lordosis, pelvic tilt, and abdominal muscle performance. Phys Ther, 67:512–516.
14. Heino JG, Godges JJ, Carter CL.(1990). Relationship between hip extension range of motion and postural alignment. J Orthop Sports Phys Ther, 12:243–247.
15. Moore LA..(1992). Relationship between lumbar lordosis, pelvic tilt and hip extension in chronic low back pain and healthy subjects. A Research project. Babson library.
۱۶. قراخانو، رضا (۱۳۶۸). بررسی میزان و علل ناهنجاری های ستون فقرات و ارائه پیشنهادات اصلاحی حرکتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۷. افق، اردشیر (۱۳۷۴). بررسی ناهنجاری های ستون فقرات دانش آموزان پسر دوره راهنمایی شهرستان گنبد کاووس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۸. الوندی، داوود (۱۳۷۴). بررسی ناهنجاری های ستون فقرات دانش آموزان مدارس متوسطه ملایر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۹. برقی مقدم، جعفر (۱۳۷۴). بررسی وضعیت ستون فقرات دانش آموزان پسر مدارس متوسطه تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۲۰. حاجی حسن عارضي، پروانه (۱۳۷۳). بررسی ساختار بدني طلاب حوزه علمیه زاهدان و ارائه پیشنهادات اصلاحی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۲۱. حبیبی، عبدالحمید (۱۳۷۱). بررسی ناهنجاری های ستون فقرات کارگران مرد کارخانجات صنعتی اهواز و ارائه پیشنهادات اصلاحی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۲۲. حسن پور، غلام حسین (۱۳۷۲). بررسی ناهنجاری های ستون فقرات در پسران ۱۱-۱۳ ساله مدارس راهنمایی شهر دزفول. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۲۳. خوشبختی، جعفر (۱۳۷۲). بررسی میزان ناهنجاری های ستون فقرات پسران ۱۱-۷ ساله شهرستان دره گز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۲۴. روشن، عراز محمد (۱۳۷۵). بررسی و ارزیابی ناهنجاری های ستون فقرات دانش آموزان پسر راهنمایی ۱۱-۱۵ ساله. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۲۵. شهلاهی، جواد (۱۳۷۳). بررسی وضعیت ستون فقرات رانندگان شرکت واحد اتوبوس رانی تهران و حومه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۲۶. علیزاده، محمد حسین (۱۳۶۹). بررسی وضعیت بدنی ورزشکاران تیم های ملی و مقایسه آن با وضعیت بدنی شاخص و ارائه تمرینات اصلاحی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۲۷. معینی، سید عبدالکریم (۱۳۷۸). میزان شیوع ناهنجاری های ستون فقرات کارگران کارخانجات قرقره زیبا از نظر ارگونومی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۲۸. موسوی گیلاتی، سید رضا (۱۳۷۵). بررسی مقایسه ای میزان شیوع ناهنجاری های ستون فقرات در دانشجویان پسر و دختر دانشگاه علوم پزشکی زاهدان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۲۹. یزدانی فرد، اشرف (۱۳۷۳). بررسی و شناخت میزان ناهنجاری های وضعیتی بالاتنه دانش آموزان دختر مدارس راهنمایی شهرستان نجف آباد اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۳۰. شجاع الدین، سید صدرالدین (۱۳۸۳). توصیف وضعیت ناهنجاری های اسکلتی دانش آموزان پسر مقطع راهنمایی شهرستان دماوند ارتباط آن بامنتهایی از ویژگی های فرد. نشریه علوم حرکتی و ورزش، جلد اول، ۳: ۳۱-۴۱.
۳۱. فرزاد، فرزاد (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.
۳۲. عقدايي، مهین (۱۳۷۹). تاثیر تمرین های ویلیامز بر لوردوز کمر دختران. نشریه المپیک، سال هشتم، بهار و تابستان.
۳۳. منشوری، مهناز (۱۳۷۷). مقایسه تاثیر یک برنامه تمرینی منتخب با برنامه های کلاس آمادگی جسمانی متداول بر قدرت، انعطاف پذیری و وضعیت ستون مهره های بانوان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۳۴. دانشمندی، حسن (۱۳۸۴). اثر یک برنامه حرکتی بر لوردوز کمری. نشریه پژوهش در علوم ورزش، ۸: ۹۱-۱۰۵.
35. Youdas JW, Suman VJ, Garrett TR.(1995). Reliability of measurements of lumbar spine sagittal mobility obtained with the flexible curve. J Orthop Sports Phys Ther, 21(1):13-20.
36. Youdas JW, Hollman J, Krause D.(2006). The effects of gender, age, and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. Phys Ther Theory Pract , 22(5): 229-237.
37. Hart DL, Rose SJ.(1982). Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve. Phys Ther, 62:642.
38. Hart DL, Rose SJ.(1986). Reliability of a non-invasive method for measuring the lumbar curve. J Orthop Sports Phys Ther, 8(4):180-184.
39. Nourbakhsh MR, Mousavi SJ, Salavati M.(2001). Effects of lifestyle and work-related physical activity on the degree of lumbar lordosis and chronic low back pain in a Middle East population. J Spinal Disord, 14:283-92.
۴۰. موسوی، سید جواد (۱۳۷۷). بررسی توزیع قوس کمری در افراد سالم و بیمار مبتلا به کمر درد مزمن. پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.
41. Hoppenfeld S.(1976). Physical examination of the spine and extremities. New York, NY: Appleton-Century-Croft.
42. Krause DA, Youdas JW, Hollman JH, Smith J.(2005). Abdominal muscle performance as measured by the double leg-lowering test. Arch Phys Med Rehabil, 86:1345-1348.
43. Godges JJ, MacRae PG, Engelke KA.(1993). Effects of exercise on hip range of motion, trunk muscle performance, and gait economy. Phys Ther, 73(7):468-77.
44. Lanning CL, Uhl TL, Ingram CL, et al.(2006). Baseline values of trunk endurance and hip strength in collegiate athletes. J Athl Train, 41(4):427-434.
45. Norris CM.(1993). Abdominal muscle training in sport. Br J Sports Med, 27:19-27.
46. Richardson C, Toppenberg R, Jull G.(1990). An initial evaluation of eight abdominal exercises for their ability to provide stabilization for the lumbar spine. Austral J Phys Ther, 36(1):6-11.
47. Shields RK, Heiss DG.(1997). An electromyographic comparison of abdominal muscle synergies during curl and double straight leg lowering exercises with control of the pelvic position. Spine, 22(16):1873-79.
48. Hislop HJ, Montgomery J.(2007). Daniels and Worthingham's Muscle Testing: Techniques of Manual Examination, 8th ed. WB Saunders Co; Philadelphia, PA.