

Relationship between lumbar lordosis, pelvic tilt and ultrasonic thickness of abdominal wall muscles in healthy young women

Shima Abdollahi¹, Farideh Dehghan Manshadi^{2*}, Asghar Rezasoltani³, Alireza Akbarzadeh Baghban⁴

1. Msc of physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Assistant professor in physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (Corresponding Author) manshadi@sbmu.ac.ir
3. Professor of physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Associate professor of Biostatistics, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Received on: 2014.10.18

Article Accepted on: 2015.5.3

ABSTRACT

Background and Aim: According to importance of healthy posture and high prevalence of all kinds of faulty postures among young population, study of etiological factors is necessary. The aim of this study was to evaluate the relationship between lumbar lordosis and pelvic inclination with ultrasonic thickness of abdominal wall muscles in healthy young females.

Materials & Methods: 76 healthy young female, ages ranged 18-30 years participated in this study voluntarily. After collecting demographic information, flexible ruler and inclinometer were used for measuring the degree of lumbar lordosis and pelvic inclination respectively. Then, the rest thickness of abdominal wall muscles were measured in two different positions of crook lying and standing by using ultrasonography. The Pearson correlation coefficient was used for statistical analysis.

Results: Results revealed significant statistical relationship between lumbar lordosis and pelvic inclination ($p=0.03$). Among abdominal muscles, only transverse abdominis muscle showed a negative correlation with lumbar lordosis during standing ($p= -0.02$). There was not statistical relationship between abdominal muscle thickness and pelvic inclination.

Conclusion: Based on the findings of this study, there is a direct relationship between lumbar lordosis and pelvic tilt, but rest thickness of the abdominal wall muscles except the transverse abdominis muscle, has no significant effect on lumbar lordosis.

Keywords: Abdominal wall muscles, Lumbar lordosis, Pelvic tilt, Ultrasonography

Cite this article as: Shima Abdollahi, Farideh Dehghan Manshadi, Asghar Rezasoltani, Alireza Akbarzadeh. Relationship between lumbar lordosis, pelvic tilt and ultrasonic thickness of abdominal wall muscles in healthy young women. J Rehab Med. 2015; 4(3): 65-73.

بررسی ارتباط زوایای لوردوز کمری و شیب لگن با ضخامت اولتراسونیک عضلات دیواره شکم در زنان جوان سالم

شیمیا عبداللهی^۱، فریده دهقان منشادی^{۲*}، اصغر رضاسلطانی^۳، علیرضا اکبرزاده باغبان^۴

۱. کمیته پژوهشی دانشجویی، دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. استاد گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. دانشیار آمار زیستی، گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه و اهداف

با توجه به اهمیت پوسچر و سلامت آن در جلوگیری از مشکلات ستون فقرات و شیوع اختلالات پوسچرال در جمعیت جوان، بررسی عناصر ایجاد کننده اختلالات پوسچرال و علل به وجود آمدن آن ضرورت پیدا می کند. هدف این مطالعه بررسی ارتباط بین زوایای لوردوز کمری و شیب لگن با ضخامت اولتراسونیک عضلات دیواره شکم در زنان جوان سالم بود.

مواد و روش ها

در این مطالعه تحلیلی ۷۶ دانشجوی دختر دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در دامنه سنی ۳۰-۱۸ سال که به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شده بودند، شرکت کردند. پس از اخذ رضایت نامه کتبی و تکمیل فرم اطلاعات زمینه ای، زوایای شیب لگن و لوردوز کمری بر حسب درجه اندازه گیری و محاسبه شدند. سپس مقادیر ضخامت اولتراسونیک عضلات مایل خارجی، مایل داخلی، عرضی شکم و راست شکمی در حالت استراحت و در دو وضعیت خوابیده و ایستاده بر حسب میلی متر اندازه گیری شد. آزمون همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین متغیرها استفاده و مقادیر $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی داری پذیرفته شد.

یافته ها:

زاویه لوردوز کمری با شیب لگن ارتباط معنی دار مثبت نشان داد ($P = 0.03$). به این معنی که با افزایش زاویه لوردوز کمری، زاویه شیب لگن نیز افزایش می یابد. در بررسی ارتباط ضخامت اولتراسونیک عضلات شکمی با زوایای لوردوز کمری تنها ضخامت عضله عرضی شکم در وضعیت ایستاده ارتباط معنی دار منفی با زاویه لوردوز کمری نشان داد ($P = -0.02$). به این معنی که با افزایش زاویه لوردوز کمری، ضخامت عضله عرضی شکم کاهش می یابد. ضخامت این عضلات ارتباط معنی داری با زاویه شیب لگن نداشتند.

نتیجه گیری

بر اساس یافته های مطالعه حاضر به نظر می رسد با وجود تاثیر مستقیم لوردوز کمری بر شیب لگن و ارتباط قوی بین این دو، ضخامت استراحت عضلات دیواره شکم به غیر از عضله عرضی شکم، اثر چندانی بر مقادیر زاویه لوردوز کمری ندارد. با توجه به عدم تاثیر قدرت عضلات شکم بر شاخص هایی که مقادیر آن ها در انحرافات پوسچرال تغییر می کنند، می توان نتیجه گرفت که احتمالاً اختلالات پوسچرال قدرت عضلات را دستخوش تغییر نمی کند و برای درمان آن ها باید به دنبال علل دیگر بود.

کلمات کلیدی

عضلات دیواره شکم، لوردوز کمری، شیب لگن، اولتراسونوگرافی

پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۲/۱۳ *

* دریافت مقاله ۱۳۹۳/۷/۲۶

نویسنده مسئول: دکتر فریده دهقان منشادی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تلفن: ۰۹۱۲۶۱۸۲۴۴۱

آدرس الکترونیکی: manshadi@sbm.ac.ir

مقدمه و اهداف

لوردوز کمری قوس رو به داخل ستون فقرات کمری است که توسط شکل گوه ای تنه مهره ها و دیسک بین مهره ای کمری ایجاد می شود. جهت گیری طبیعی و ایستاده ستون فقرات در صفحه ساژیتال به عنوان تعادل ساژیتال شناخته شده که در سال های اخیر هدف مداخلات درمانی پرشکان و فیزیوتراپیست ها در حفظ و ایجاد پوسچر ایده ال بوده است.^[۱]

پوسچر ترکیبی از وضعیت تمام مفاصل بدن در یک لحظه خاص است. پوسچر خوب با ایجاد تعادل اسکلتی عضلانی بدن را در برابر ضایعه یا تغییر شکل محافظت می نماید. کارایی بهتر عضلات باعث کاهش استرس وارد به بدن و کاهش انرژی مصرفی برای حفظ آن می شود.^[۲] برای داشتن پوسچر خوب باید توجه ویژه ای به ستون فقرات به ویژه ناحیه کمری-لگنی داشت زیرا هر گونه افزایش یا کاهش در زاویه ان تعادل اسکلتی-عضلانی را تحت تاثیر قرار می دهد و ناهنجاری های مختلفی را به دنبال دارد.^[۳] ستون فقرات کمری در برابر نیرو های خیلی کمتر از نیروی وزن بی ثبات است؛ بنابر این سیستم عصبی-عضلانی باید برای جلوگیری از استرس های آسیب رسان در سگمان های حرکتی یک حمایت فعال ایجاد کند.^[۴]

نحوه اتصال آناتومیک چهار عضله دیواره قدامی شکم باعث پدید آمدن فرضیات متعددی در باره ارتباط بین شیب لگن و لوردوز کمری و قدرت عضلات شکم شده است. ولی به طور کلی این واقعیت پذیرفته شده که ساختار های عضلانی تنه و فشار داخل شکمی که ناشی از فعالیت عضلات است، ساختار ستون فقرات را ثبات می بخشد.^[۵] لایه های عمقی تر عضلات مانند عضله عرضی شکمی و مولتی فیدوس به عنوان ثبات دهنده های اکتیو ستون فقرات کمری عمل می کنند که به صورت عملکردی از عضلات دیگر شکم جدا هستند.^[۶-۱۰] علی رغم مطالعات زیادی که به بررسی ارتباط قدرت عضلات شکمی با شیب لگن و قوس کمر پرداخته اند، تا کنون مطالعه ای با استفاده از اولترا سونوگرافی این ارتباط را بررسی ننموده است. در روش های متداول مانند آزمون های قدرت عضلانی امکان مشاهده عضله به صورت زنده و ثبت ضخامت واقعی عضله وجود ندارد. علاوه بر آن، در این آزمون ها از انقباض عضله برای تخمین ضخامت عضله استفاده نموده اند در حالی که در این مطالعه با استفاده از روش سونوگرافی بدون استفاده از انقباض عضلات ضخامت استراحت آن ها مشاهده و اندازه گیری شده است که به نظر می رسد این روش می تواند اطلاعات دقیق تری از ضخامت عضلات نسبت به روش های معمول در جهت اندازه گیری قدرت عضلات بدهد.

تحقیقات متعددی رابطه قدرت عضلات شکم و قوس کمر را بررسی کرده و ارتباط مثبت بین قدرت عضلات شکم و زاویه لوردوز کمری مشاهده نموده اند. مطالعات زیادی نشان داده اند که زاویه لوردوز کمری و شیب لگن و عملکرد عضلات به هم ارتباط دارند. عضلات شکمی لگن را به شیب خلفی می برند و در وضعیت ایستاده لوردوز کمری را کم می کنند.^[۱۱-۱۳] این عضلات یکی از شایعترین عضلاتی هستند که به علت افزایش طول دچار ضعف می شوند که این ضعف دلیل اصلی شیب قدامی لگن و افزایش زاویه لوردوز کمری و عامل ایجاد مشکلاتی مانند کمر درد است.^[۱۲، ۱۳] بنابر این می توان گفت شیب لگن در ارتباط با عمق لوردوز کمری است و هر دوی این عوامل به طول و قدرت عضلات شکم ارتباط پیدا می کنند.^[۱۴]

با وجود این که علت مشکلات وضعیتی در حالت ایستاده شناخته شده و مورد قبول واقع شده است ولی اطلاعات علمی کمی برای حمایت از آن وجود دارد.^[۱۲] بر پایه این تعاریف، سوال مهم این است که با توجه به ارتباطی که بین لوردوز کمری و شیب لگن وجود دارد، می توان گفت وضعیت یکی، وضعیت دیگری را تعریف می کند؟ یا می توان گفت هر دوی این عوامل توسط عضلات شکمی کنترل می شود؟

Walker و همکاران در سال ۱۹۸۷ ارتباطی بین زاویه لوردوز کمری و شیب لگن و حتی بین قدرت عضلات شکمی و لوردوز کمری و شیب لگن پیدا نکردند.^[۱۴] Levin و همکاران در سال های ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ به بررسی این رابطه بین لوردوز کمری و شیب لگن و قدرت عضلات شکم پرداختند و نتایج آن ها بر خلاف مطالعه Walker رابطه مثبت بین لوردوز کمری و شیب لگن را گزارش می نمود. از طرفی هم سو با مطالعه Walker ارتباطی بین زاویه لوردوز کمری و شیب لگن با قدرت عضلات شکمی را گزارش نمی نمود.^[۱۱، ۱۳] در سال ۲۰۰۸ صیدی و همکاران نیز به بررسی این ارتباط پرداختند که نتایج حاکی از عدم ارتباط بین زاویه لوردوز کمری و شیب لگن و قدرت عضلات شکم بود.^[۱۵]

اکنون شواهدی در دست است که نشان می دهد اولتراسونوگرافی به عنوان یک ابزار قابل قبول و بی خطر برای اندازه گیری ضخامت عضلات است که نشان می دهد بین ضخامت عضله و فعالیت آن در سطح پایین حداکثر انقباض ارادی عضله ارتباط وجود دارد.^[۱۶] با توجه به اهمیت پوسچر نا مناسب در برهم زدن تعادل اسکلتی عضلانی و بادر نظر قرار دادن نقش عضلات در ایجاد ثبات پوسچرال، این مطالعه با هدف بررسی ارتباط زوایای لوردوز کمری و شیب لگن با ضخامت اولتراسونیک عضلات دیواره شکم، در زنان جوان سالم طراحی و اجرا شد.

مواد و روش ها

در این مطالعه ۷۶ نفر از دانشجویان دختر جوان و سالم دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۰ سال با استفاده از نمونه گیری ساده و در دسترس شرکت کردند.

ابتدا هر یک از افراد پرسشنامه ای برای ثبت مشخصات فردی و تعیین دارا بودن شرایط لازم جهت ورود به مطالعه را تکمیل نمودند. عدم وجود بیماری های عصبی-عضلانی یا بیماری های سیستمیک مانند دیابت و نیز نداشتن مشکلات ستون فقرات مانند اسکولیوز و نداشتن سابقه جراحی ستون فقرات از معیار های خروج از مطالعه بود. در نهایت پس از واجد شرایط بودن افراد مورد مطالعه و بعد از توضیح کامل اهداف و روشهای بررسی و آزمایشات به آنها، فرم رضایت نامه کتبی توسط آنها به امضا رسیده و رضایت خود را جهت شرکت در تحقیق اعلام کردند. پس از اعلام نظر موافق و رضایتمندی فرد، حال فرم اطلاعات جمعیت شناختی برای کسب اطلاعات مربوطه از طریق مصاحبه پر شد. بعد از اندازه گیری قد و وزن، شاخص توده بدنی بر حسب کیلوگرم بر متر مربع محاسبه گردید.

برای تعیین میزان زاویه لوردوز کمر از خط کش قابل انعطاف و از روش Hart & Rose استفاده شد. اعتبار و پایایی استفاده از خط کش قابل انعطاف در مطالعات Hart و همکاران^[۱۷]، Abdolvahabi و همکاران^[۱۸]، Seidi و همکاران^[۱۹]، Lovel و همکاران^[۲۰] بسیار بالا ذکر شد و از این روش به عنوان یک روش قابل اعتماد و ارزان در اندازه گیری قوس کمر ذکر کرده اند (شکل ۱). به این منظور ابتدا لند مارک های L₁ و S₂ مشخص شدند و سپس خط کش را با نقاط مذکور و قوس کمر منطبق کرده و انحنای ایجاد شده روی کاغذ ثبت گردید. برای این کار فرد بدون کفش روی زمین می ایستاد، دست ها در دو طرف بدن آرام قرار می گرفتند و شخص به روبه رو نگاه می کرد. برای پیدا کردن L₁ نمونه تا حد ممکن به جلو خم می شد. آنگاه از S₂ که وسط دو فرو رفتگی خار های خاصه خلفی فوقانی قرار دارد، به بالا شمرده تا به L₁ برسیم، سپس شخص به حالت اولیه بر می گشت و با روش مذکور زاویه لوردوز ثبت می شد. سپس خطی به نام L بین S₂ و L₁ کشیده و عمود منصف آن را به نام H به طور عمود به قوس متصل کرده و اندازه گیری می کردیم و در نهایت با محاسبه tag زاویه با استفاده از فرمول زیر زاویه لوردوز کمر محاسبه می شد.

$$\theta = 4[ARC \tag [2H/L]]$$

برای تعیین میزان شیب لگن از ابزار شیب سنج لگنی استفاده شد که اعتبار و پایایی این روش مطالعه Alviso و همکاران نشان داده شده است^[۲۱] (تصویر ۱). به منظور اندازه گیری این زاویه لگن افراد بدون کفش در حالی که پاها به اندازه عرض شانه از هم فاصله داشتند و افراد مستقیم به جلو نگاه می کردند و دست به سینه روی سطح صاف می ایستادند، یک بازوی شیب لگن سنج روی خار خاصه ای قدامی فوقانی و دیگری بر روی خار خاصه ای خلفی فوقانی قرار داده می شد و هنگامی که شاقول ثابت شد میزان درجه خوانده می شد^[۲۲].



تصویر ۱: خط کش انعطاف پذیر (راست) و شیب سنج لگن (چپ)

روش انجام اولترا سونوگرافی :

در این تحقیق از دستگاه اولترا سونوگرافی ریا ل تایم هوندا مدل HS-2100 ساخت ژاپن، نوع B استفاده شد. با توجه به سطحی بودن عضلات برای وضوح بیشتر تصاویر، اپلیکاتور خطی با دامنه فرکانس ۵-۱۰ مگاهرتز و فرکانس مرکزی ۷/۵ مگاهرتز به کار گرفته شد. وضعیت قرار گیری فرد برای انجام سونوگرافی در انتهای بازدم^[۲۳] به دو صورت خوابیده به پشت، دست ها به صورت متقاطع روی قفسه سینه با زانوی خم و ایستاده انجام شد (تصویر ۲).



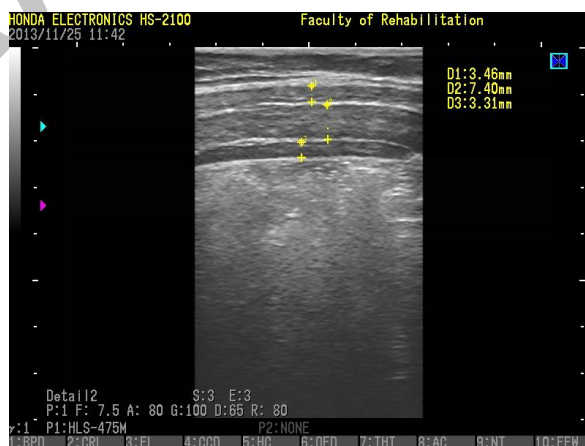
تصویر ۲: نحوه انجام سونوگرافی در دو وضعیت خوابیده و ایستاده

برای عضلات مایل داخلی مایل خارجی و عضله ی عرضی شکم خط میانی آگزیلاری مشخص شد و در ناحیه بین لبه کرست ایلیاک و آخرین دنده ۲/۵ سانتی متر به سمت جلو آمده و این نقطه در سمت راست علامت گذاری گردید و در وضعیت خوابیده و ایستاده در این نقطه از عضلات تصویر برداری شد^[۳۴]. برای عضله راست شکمی ۲-۳ سانتی متر بالای ناف، ۲-۳ سانتی متر به طرف جانب از خط وسط و این نقطه در سمت راست علامت گذاری شده و در وضعیت خوابیده و ایستاده تصویر برداری شد^[۳۵]. در تصویر ۳ ضخامت عضله راست شکمی توسط دستگاه سونوگرافی اندازه گیری شده است.



تصویر ۳: نحوه اندازه گیری ضخامت عضله راست شکمی توسط دستگاه سونوگرافی

در تصویر ۴ ضخامت عضلات مایل خارجی، مایل داخلی و عرضی شکم توسط دستگاه سونوگرافی اندازه گیری شده است.



تصویر ۴: نحوه اندازه گیری ضخامت عضلات مایل خارجی، مایل داخلی و عرضی شکم توسط دستگاه سونوگرافی

در این مطالعه به منظور ارائه آمار توصیفی برای متغیرهای کمی (عددی) مورد مطالعه از محاسبه شاخصهای تمایل مرکزی (میانگین و میانه) و شاخص های پراکندگی (انحراف معیار، واریانس و دامنه) استفاده شد و آزمون پیرسون یا اسپیرمن برای بررسی رابطه ی شاخص های زمینه ای با ضخامت عضلات مورد استفاده قرار گرفت.

یافته ها

در این مطالعه ضخامت عضلات دیواره شکمی ۷۶ خانم جوان سالم در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۰ سال با استفاده از اولتراسونوگرافی اندازه گرفته شده است که شاخص های آماری مشخصات جمعیت شناختی آن ها در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱: مشخصات عمومی و مقادیر زوایای لوردوز کمری و شیب لگن (n=۷۶)

شاخص ها	حداقل اندازه	حداکثر اندازه	میانگین	انحراف معیار
سن [سال]	۱۸	۳۰	۲۱/۳۰	۲/۵۸
قد [سانتی متر]	۱۵۰	۱۷۵	۱۶۲/۴۷	۶/۰۳
وزن [کیلوگرم]	۳۸	۸۵	۵۷/۶۶	۸/۲۶
شاخص توده بدنی [کیلوگرم بر سانتی متر مربع]	۱۵/۴۴	۳۴/۱۳	۲۱/۷۴	۲/۸۲
لوردوز کمری [درجه]	۲۰/۰۱	۶۵/۱۴	۴۸/۲۱	۱۰/۳۸
شیب لگن [درجه]	۲	۱۸	۸/۰۹	۲/۷۳

جدول شماره ۲ مقادیر میانگین و انحراف معیار ضخامت عضلات دیواره شکمی در حالت بدون انقباض در دو وضعیت خوابیده و ایستاده را نشان می دهد.

جدول ۲: مقادیر میانگین و انحراف معیار ضخامت استراحت عضلات دیواره شکم بر حسب میلی متر در دو وضعیت خوابیده و ایستاده در نمونه های مورد بررسی (n=۷۶)

عضله	وضعیت		انحراف معیار	میانگین
	خوابیده	ایستاده		
مایل خارجی	۴/۴۳	۱/۰۸	۴/۳۰	۱/۰۶
مایل داخلی	۵/۹۸	۱/۱۵	۵/۷۶	۱/۱۳
عرضی شکمی	۲/۳۹	-۰/۶۵	۲/۶۳	۰/۸۰
راست شکمی	۸/۵۸	۱/۰۴	۸/۷۹	۱/۲۹

همان طور که مشاهده می شود در جدول میانگین ضخامت عضلات شکمی در حالت ایستاده و خوابیده، عضله عرضی شکمی دارای کمترین مقدار میانگین و عضله راست شکمی دارای بیشترین مقدار میانگین می باشد.

در این مطالعه ابتدا ضخامت ۴ عضله شکمی در حالت خوابیده با هم مقایسه شد و با $P < 0/01$ اختلاف معنی دار آماری بین ضخامت این ۴ عضله گزارش شد. مقایسه دو به دو ضخامت عضلات شکمی با استفاده از bonferroni adjustment نشان داد که هر ۴ عضله به صورت دو به دو با هم اختلاف معنی دار آماری داشتند (در هر ۶ مقایسه $P < 0/01$ به دست آمد).

در مرحله بعد ضخامت ۴ عضله شکمی در حالت ایستاده با هم مقایسه شد و با $P < 0/01$ اختلاف معنی دار آماری بین ضخامت این ۴ عضله گزارش شد. مقایسه دو به دو ضخامت عضلات شکمی با استفاده از bonferroni adjustment نشان داد که هر ۴ عضله به صورت دو به دو با هم اختلاف معنی دار آماری داشتند [در هر ۶ مقایسه $P < 0/01$ به دست آمد]. در مقایسه حالت ایستاده و خوابیده هر عضله، عضلات مایل داخلی و مایل خارجی اختلاف معنی دار آماری نشان ندادند. در حالی که عضلات عرضی شکمی با $P = 0/04$ و راست شکمی با $P = 0/01$ اختلاف معنی دار آماری داشتند.

بین زاویه لوردوز کمری و ضخامت عضلات مایل داخلی، مایل خارجی و راست شکمی در حالت های خوابیده و ایستاده ریلکس و با عضله عرضی شکم در حالت خوابیده ارتباطی مشاهده نشد ولی بین زاویه لوردوز کمری و ضخامت عضله عرضی شکم در حالت ایستاده ارتباط معنی دار ($P=0/02$ و $r=-0/25$) مشاهده شد.

بین متغیر های شاخص توده بدنی با سن، زاویه لوردوز کمری، شیب لگن و ضخامت استراحت عضلات مایل خارجی در حالت خوابیده و ایستاده و عضلات مایل داخلی و عرضی شکمی در حالت ایستاده ارتباط معنی داری مشاهده نشد. ولی بین ضخامت استراحت عضلات مایل داخلی در حالت خوابیده ($P=0/01$ و $r=0/27$) و عرضی شکم در حالت خوابیده ($P=0/04$ و $r=0/22$) و عضله راست شکمی در حالت خوابیده ($P=0/04$ و $r=0/32$) و این عضله در حالت ایستاده ($P=0/002$ و $r=0/34$) ارتباط معنی دار مشاهده شد. در بررسی ارتباط زاویه لوردوز کمری و شیب لگن، بین این دو متغیر ارتباط معنی داری مشاهده شد ($P=0/03$ و $r=0/24$). در این مطالعه ارتباطی بین دو شاخص سن و زاویه شیب لگن و ضخامت استراحت عضلات دیواره شکم در حالت نشسته و ایستاده مشاهده نشد.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه بین درجه لوردوز کمری و شیب لگن رابطه معنی داری مشاهده شد به این ترتیب که با افزایش درجه لوردوز کمری شیب لگن نیز افزایش می یافت. بین درجه شیب لگن و لوردوز کمری با مقادیر میانگین ضخامت عضلات دیواره شکم ارتباط معنی داری مشاهده نشد. تنها استثنا ضخامت عضله عرضی شکم بود که در حالت ایستاده با درجه لوردوز کمری رابطه معنی دار منفی داشت، یعنی با افزایش لوردوز کمری ضخامت این عضله کاهش پیدا می کرد. در بررسی رابطه بین لوردوز کمری و شیب لگن، بر خلاف برخی مطالعاتی که وجود این ارتباط را نفی می کنند^[26]، نتایج این مطالعه احتمال وجود رابطه مثبت بین لوردوز کمری و شیب لگن را تایید می کند. این یافته هم جهت با یافته های مطالعات^[27] Heino, Kim et al,^[5] و^[13,11] Levine و^[15] Seidi است. یافته های مطالعات^[14] Walker و^[28,12] Youdas هم به صورت نسبی با یافته های این مطالعه هم جهت است. از نقطه نظر این محققان لوردوز کمری و شیب لگن ارتباط کمی با هم دارند بنا بر این با در نظر گرفتن ارتباط ساختاری و عملکردی کمر و لگن و یکپارچگی کمر بند کمری-لگنی صرف نظر از عوامل کنترل کننده دیگر، احتمالاً کاهش درجه لوردوز کمری، می تواند لگن را به شیب خلفی ببرد و شیب قدامی لگن را می توان عامل افزایش لوردوز کمری دانست^[14].

در بررسی تاثیر قدرت عضلات شکم بر لوردوز کمری و شیب لگن، یافته های این مطالعه بر خلاف فرضیه Kendal مبنی بر وجود ارتباط مثبت بین این متغیر ها، احتمال وجود این ارتباط را را ضعیف می داند. از طرفی شاید عدم وجود مداخلات تمرینی در این مطالعه را بتوان علت این یافته دانست. بر اساس یافته های این مطالعه قدرت عضلات شکمی به تنهایی نمی تواند عامل تایین کننده در میزان درجه لوردوز کمری و شیب لگن باشد تنها مورد مشاهده شده عضله عرضی شکم بود که در حالت ایستاده ارتباط منفی با میزان درجه لوردوز داشت این یافته به این معنا است که افزایش درجه لوردوز کمری می تواند در کاهش ضخامت این عضله موثر باشد و بر عکس. مطالعات Walker همسو با این مطالعه عضلات را عامل موثر در درجه لوردوز و شیب نمی داند^[14] و تصور دیرینه تراپیست ها مبنی بر تاثیر مثبت تقویت عضلات شکم بر اصلاح پوسچر را مستلزم بررسی بیشتر می داند. در تمامی مطالعات انجام شده در این زمینه، برای بررسی قدرت عضلات شکم از مانور هایی مانند Leg lowering یا مداخلات تمرینی استفاده شده است که می توان گفت در این مانور زمان شروع تیلت لگن که عامل تعیین کننده قدرت عضلات است، کاملاً توسط درمانگر بررسی می شود که احتمال خطای آن بالا است، در حالیکه در سونوگرافی تعیین ضخامت عضلات شکمی توسط دستگاه و به صورت دقیق انجام می شود. بر این اساس و با توجه به محدودیت های مطالعه وی مبنی بر دامنه سنی کم نمونه ها و عدم بررسی عوامل زمینه ای، Heino مطالعه وی را تکمیل و یافته های مطالعه وی را تایید کرد^[27]. وی در بررسی تاثیر قدرت عضلات شکم بر درجه لوردوز کمری و شیب لگن، به یافته های مشابه Walker رسید. در سال های بعد Youdas در جهت تکمیل مطالعات قبلی گام برداشت^[28,12]. وی متغیر های زمینه ای مانند جنس و BMI را نیز بر ساختار ستون فقرات موثر می دانست و به نتیجه مشابه Walker و Heino رسید. وی جنسیت و BMI را بر درجه لوردوز و شیب لگن بی تاثیر دانست مشابه مطالعات قبلی بین قدرت عضلات شکم و لوردوز کمری و شیب لگن هیچ گونه ارتباطی مشاهده نکرد. Levine ارتباط تمرین و تقویت عضلات شکم را با درجه لوردوز و شیب بررسی کرد و به نتیجه مشابه مطالعات قبلی یعنی عدم وجود ارتباط مثبت بین این متغیرها رسید^[11] در حالیکه در مطالعه حاضر بدون انقباض عضله در حالت استراحت به این نتیجه رسیده شده است. Kim نیز با طراحی مطالعه شبیه Walker به نتیجه ای مشابه رسید. وی عضلات فلکسور و اکستانسور تنه را به تنهایی بر درجه لوردوز کمری و شیب لگن بی تاثیر می دانست، بلکه نسبت بین عضلات فلکسور و اکستانسور با لوردوز

کمری مرتبط می دانست و بیان نمود که این نسبت با شیب لگن بی ارتباط است^[۵]. Seidy مطالعه ای مشابه مطالعات Walker در سال ۲۰۰۸ انجام داد و به نتیجه ای مشابه قبل رسید؛ تنها تفاوت این مطالعه وجود ارتباط مثبت عضله عرضی شکم با پوسچر ایستاده بود^[۱۵]. با توجه به نتایج این مطالعه و مطالعات قبلی انجام شده احتمالاً قدرت عضلات شکمی به تنهایی نمی تواند عامل موثر بر اصلاح پوسچر ایستاده باشد. تنها عضله ای که احتمالاً در تغییرات پوسچر نقش دارد، عضله عرضی شکم بود که این عضله را نیز به تنهایی نمی توان عامل کلیدی در اصلاح پوسچر دانست، بلکه در تعادل و تعامل با دیگر عضلات کمر بند کمری لگنی شاید بتواند باعث تاثیر بر درجه لوردوز کمری و شیب لگن شود.

همچنین در این مطالعه ارتباط متغیرهای زمینه ای با درجه لوردوز کمری، شیب لگن و ضخامت عضلات شکم نیز بررسی شد. بررسی سن نمونه ها نشان داد که میانگین سنی افراد شرکت کننده در مطالعه در محدوده جوان قرار دارد و با توجه به قد و وزن نمونه ها، شاخص توده بدنی نشان دهنده چاقی نمونه ها نمی باشد. در بررسی شاخص توده بدنی با درجه لوردوز کمری در این مطالعه نتایج هم سو با مطالعه Youdas بیان می کند که ارتباط معنی دار بین این متغیر و درجه لوردوز و شیب وجود ندارد. در بررسی ارتباط شاخص توده بدنی با ضخامت عضلات می توان گفت که ضخامت عضلات مایل داخلی و عرضی شکم در حالت خوابیده و ضخامت عضله راست شکمی در حالت خوابیده و ایستاده به این متغیرها پاسخ مثبت نشان دادند. این یافته به این معنا است که با افزایش شاخص توده بدنی ضخامت این عضلات افزایش پیدا می کند که این یافته می تواند به علت نحوه قرار گیری این عضله و اتصالات آناتومیک آن باشد. علاوه بر آن ارتباط عضله عرضی شکم در حالت های ایستاده و خوابیده با BMI می تواند بیانگر تاثیر پذیری این عضله از تمرکز چربی بدن در ناحیه شکم و یا وزن بالای افراد باشد. البته مطالعات بیشتر برای بررسی علت این یافته پیشنهاد می شود.

این مطالعه هم جهت با برخی احتمال وجود ارتباط بین لوردوز کمری و شیب لگن و قدرت عضلات را ضعیف می داند.^[۵، ۱۲-۱۴، ۲۷، ۲۹] و بر خلاف برخی مطالعات دیگر^[۲۶]، احتمال وجود ارتباط مثبت بین لوردوز کمری و شیب لگن را تایید می کند. این ارتباط در مطالعات برخی دیگر از محققان تایید شده^[۱۷، ۱۸] هرچند در برخی مطالعات دیگر ارتباط ضعیفی دیده شد^[۲۸].

به طور کلی می توان گفت احتمالاً نیروی عضلات دیواره شکم به تنهایی نمی تواند به عنوان یک عامل بالینی در کنترل پوسچر ایستاده موثر باشند به نحوی که تراپیست بتواند تنها با تبیین برنامه تقویت عضلات دیواره شکم انحرافات پوسچرال ستون فقرات را درمان کند. نکته مهم در این خصوص توجه به ارتباط نیروهای عضلانی عضلات کمر بند کمری لگنی و نسبت های بین نیروی این عضلات است که می تواند در مطالعات بعدی به آن پرداخته شود. دامنه سنی محدود این مطالعه قدرت تعمیم این داده ها را به افراد با طیف های سنی متفاوت محدود می کند. علاوه بر این در این مطالعه تاثیر جنسیت بر قدرت عضلات و پوسچر و همچنین تاثیر قدرت انقباضی عضلات شکم بر پوسچر ایستاده بررسی نشده که می تواند در مطالعات بعدی مورد توجه قرار گیرد. در این مطالعه تنها به بررسی رابطه قدرت عضلات شکم و زوایای لگن و ستون فقرات در افراد سالم پرداخته شده است، در مطالعات بعدی توجه به ناهنجاری های ستون فقرات مانند اسکولیوز، Sway Back و Posture Flat Back و بررسی تاثیر این ها بر قدرت عضلات شکمی و توان انقباضی این عضلات پیشنهاد می شود.

منابع

1. Been E, Kalichman L. Lumbar lordosis. *The Spine Journal*. 2014;14[1]:87-97.
2. Kendall FP. *Muscle testing and function with posture and pain*: Lippincott Williams; 2005.
3. Peterson-Kendall F, Kendall McCreary E, Geise-Provence P, McIntyre-Rodgers M, Romani W. *Muscles testing and function with posture and pain*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2005.
4. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord*. 1992 Dec;5(4):383-9
5. Kim H-J, Chung S, Kim S, Shin H, Lee J, Kim S, et al. Influences of trunk muscles on lumbar lordosis and sacral angle. *European Spine Journal*. 2006;15[4]:409-14.
6. Bogduk N. A reappraisal of the anatomy of the human lumbar erector spinae. *J Anat*. 1980 Oct;131(Pt 3):525-40.
7. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. *Acta Orthopaedica*. 1989;60[S230]:1-54.
8. Panjabi M, Abumi K, Duranceau J, Oxland T. Spinal stability and intersegmental muscle forces: a biomechanical model. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1989 Feb;14(2):194-200.
9. Cresswell A, Grundström H, Thorstensson A. Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. *Acta Physiologica Scandinavica*. 1992;144[4]:409-18.
10. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996;21[22]:2640-50.

11. Levine D, Walker JR, Tillman LJ. The effect of abdominal muscle strengthening on pelvic tilt and lumbar lordosis. *Physiotherapy theory and practice*. 1997;13[3]:217-26.
12. Youdas JW, Garrett TR, Egan KS, Therneau TM. Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Physical therapy*. 2000;80[3]:261-75.
13. Levine D, Whittle M. The effects of pelvic movement on lumbar lordosis in the standing position. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1996;24[3]:130.
14. Walker ML, Rothstein JM, Finucane SD, Lamb RL. Relationships between lumbar lordosis, pelvic tilt, and abdominal muscle performance. *Physical therapy*. 1987;67[4]:512-6.
15. Seydi F, Rajabi R, Ebrahimi Takamjani E. Relationship Between Strength Of Lumbopelvic Girdle Muscles With Lumbar Lordosis. *Olympic*. 2008. [In Persian]
16. Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *The Orthopedic clinics of North America*. 2003;34[2]:245.
17. Hart DL, Rose SJ. Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1986;8[4]:180-4.
18. Abdolvahabi Z, Naini Salimi Samaneh Km, Shabani A, Rahmati Haniyeh Lk. The Effect Of Sway Back Abnormality On Structural Changes Of Body Parts. *Journal Of Research In REHABILITATION SCIENCES*. 2010;6[1]:0.-[In Persian]
19. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi T, Tavani A, Moussavi S. The Iranian flexible ruler reliability and validity in lumbar lordosis measurement. *World Journal of Sport Sciences*. 2009;2[2]:95-9.[In Persian]
20. Lovell FW, Rothstein JM, Personius WJ. Reliability of clinical measurements of lumbar lordosis taken with a flexible rule. *Physical therapy*. 1989;69[2]:96-102.
21. Alviso DJ, Dong GT, Lentell GL. Intertester reliability for measuring pelvic tilt in standing. *Physical therapy*. 1988;68[9]:1347-51.
22. Naeimi S, Torkaman G, Moradi A, Haghghi Vs, Khoush Ay, Sarmadi A, Et Al. Comparison Of Effectiveness And Durability Of Two Stretching Methods [Hold-Relax, Static Stretching] For Treatment Of Hamstring Muscle Tightness. *Tabib-E-Shargh*. 2007.
23. Norasteh A, Ebrahimi E, Salavati M, Rafiei J, Abbasnejad E. Reliability of B-mode ultrasonography for abdominal muscles in asymptomatic and patients with acute low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2007;11[1]:17-2. [In Persian]
24. McMeeken J, Beith I, Newham D, Milligan P, Critchley D. The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. *Clinical Biomechanics*. 2004;19[4]:337-42.
25. Misuri G, Colagrande S, Gorini M, Iandelli I, Mancini M, Duranti R, et al. In vivo ultrasound assessment of respiratory function of abdominal muscles in normal subjects. *European Respiratory Journal*. 1997;10[12]:2861-7.
26. Toppenberg RM, Bullock MI. The interrelation of spinal curves, pelvic tilt and muscle lengths in the adolescent female. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1986;32[1]:6-12.
27. Heino JG, Godges JJ, Carter CL. Relationship between hip extension range of motion and postural alignment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1990;12[6]:243-7.
28. Youdas JW, Garrett TR, Harmsen S, Suman VJ, Carey JR. Lumbar lordosis and pelvic inclination of asymptomatic adults. *Physical therapy*. 1996;76[10]:1066-81.
29. Youdas J, Suman V, Garrett T. Reliability of measurements of lumbar spine sagittal mobility obtained with the flexible curve. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1995;21:13.