پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
سال چهاردهم، شماره ۲، پی در پی ۷۱، صفحات ۲۳۳ تا ۲۳۹
آذر ودی ۱۳۸۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۱/۲۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۵/۳۱

بررسی تأثیر مانور تودادن شکم بر ضخامت عضلات دیواره طرفی شکم

فریده دهقان‌منشادی [۱*]، دکتر محمد پرنیان‌پور [۲]، دکتر جواد صراف‌زاده [۳]، دکتر انوشیروان کاظم‌نژاد [۴]

۱. دانشجوی دکتری، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
۲. دانشیار، گروه بیومکانیک، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف
۳. استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
۴. استاد، گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

سابقه و هدف: عضله عرضی شکم عمقی‌ترین عضله ناحیه شکم و یکی از ثبات‌دهنده‌های مجموعه کمری- لگنی است. مانور تودادن شکم، روش بالینی برای فعال‌کردن این عضله به صورت مجزاست. هدف این مطالعه، بررسی تأثیر مانور تودادن شکم بر ضخامت عضلات دیواره طرفی شکم یعنی عضلات مایل خارجی، مایل داخلی و عرضی شکم در دو وضعیت خوابیده طاقباز و ایستاده در زنان و مردان سالم بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه با طراحی کارآزمایی بالینی از نوع قبل و بعد در ۴۳ فرد سالم انجام گرفت. پس از تکمیل فرم اطلاعاتی، انجام مانور تودادن شکم در وضعیت ایستاده به افراد آموزش داده شد. سپس ضخامت عضلات قدامی- طرفی شکم در دو وضعیت خوابیده و ایستاده، قبل و حین مانور تودادن شکم با استفاده از ابزار اولتراسونوگرافی اندازه‌گیری شد. همزمان از ابزار بیوفیدبک فشاری، جهت کنترل انقباض عضله عرضی شکم استفاده گردید. از آزمونهای آنالیز واریانس، مقایسه زوج‌ها و پیرسون جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد و مقادیر $p<۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌دار مقدار p در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: با انجام مانور تودادن شکم در هر دو وضعیت خوابیده و ایستاده، ضخامت عضله عرضی شکم نسبت به حالت استراحت افزایش یافته بود ($p<۰/۰۰۰۱$). همچنین انجام این مانور سبب افزایش ضخامت عضله مایل داخلی نسبت به حالت استراحت آن در هر دو جنس شده بود ($p<۰/۰۰۰۱$). در حالت کلی تغییر وضعیت سبب افزایش ضخامت هر دو عضله مایل داخلی و عرضی شکم شده بود ($p<۰/۰۰۰۱$ و $p<۰/۰۳$) ولی بررسی تعامل بین وضعیت فرد و حالت انقباضی در تأثیر بر ضخامت عضلانی نشان داد که تغییر وضعیت تنها بر ضخامت حالت استراحت عضله عرضی شکم تأثیر دارد ($p<۰/۰۲$).انجام مانور تودادن شکم وتغییر وضعیت بر ضخامت عضله مایل خارجی تأثیری نداشت ($p<۰/۲$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که مانور تودادن شکم و وضعیت ایستاده درافزایش ضخامت عضله عرضی شکم مؤثر باشد، اما از آنجا که در بررسی اولتراسونیک انجام این مانورسبب افزایش ضخامت عضله مایل داخلی هم نسبت به حالت استراحت آن می‌شود، قابلیت ابزار بیوفیدبک فشاری در نشان‌دادن فعالیت مجزای عضله عرضی شکم در وضعیت ایستاده مورد تردید قرار می‌گیرد. پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی با انجام تصویربرداری سونوگرافیک و ثبت همزمان الکترومیوگرافیک انجام شوند.

واژگان کلیدی: مانور تودادن شکم، ضخامت عضلانی، عضلات دیواره طرفی شکم

مقدمه

عضله عرضی شکم، عمقی‌ترین عضله ناحیه شکم است که قدرت کمی برای انجام حرکات فلکسیون، اکستانسیون و خم‌کردن طرفی تنه داشته و با تأثیر بر فشار داخل شکمی، تانسیون و کشش فاسیای توراکولومبار و فشردن مفاصل ساکروایلیاک در کنترل ثبات کمری- لگنی نقش دارد (۳-۱). بر اساس مدل بالینی ریچاردسون، عضله عرضی شکم به همراه عضله مولتی فیدوس، عضلات ستون‌فقرات کمری و کف لگن و نیز عضله دیافراگم به عنوان ثبات‌دهنده‌های موضعی ناحیه کمری- لگنی شناخته می‌شوند. مانور تودادن شکم فعالیتی است که سبب می‌شود عضله عرضی شکم به طور مجزا وارد عمل شود (۴). برای کنترل انقباض عضله عرضی شکم حین

نویسنده مسؤول مکاتبات: فریده دهقان منشادی؛ تهران،بلوار میرداماد، میدان مادر، ابتدای خیابان شاه‌نظری، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران؛
farideh4351@gmail.com،

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

انجام این مانور، علاوه بر لمس تاندون آن، از ابزار بیوفیدبک فشاری هم استفاده می‌شود (۵-۴). ارتباط توانایی کاهش فشار در این ابزار حین انجام مانور تودادن شکم و زمان‌بندی به‌کارگیری عضله عرضی شکم هنگام حرکت اندام با ثبت الکترومیوگرافی در یک مطالعه بررسی و نشان داده شد که کیفیت کنترل حرکت با ابزار بیوفیدبک فشاری نیز قابل تخمین است (۶). همچنین مقایسه عملکرد عضلات قدامی-طرفی شکم در وضعیت خوابیده به شکم در افراد با و بدون کمر درد نشان داد که این وسیله یک ابزار ارزیابی مفید جهت شناسایی و تبیین انقباض عضلات قدامی- طرفی شکم است (۷). در یک مطالعه دیگر با بررسی عملکرد عضله عرضی شکم در وضعیت خوابیده به شکم، این نتیجه حاصل شد که اگر چه این وسیله بازخورد مناسبی برای کمک به فرمان انقباض عضله عرضی شکم فراهم می‌کند، کاربرد آن برای اهداف علمی و تحقیقاتی نیاز به انجام مطالعات بیشتری دارد (۸).

تصویربرداری اولتراسونیک در توانبخشی به عنوان یک روش غیرتهاجمی توسط فیزیوتراپیست‌ها برای ارزیابی مورفولوژی و عملکرد بافت‌ها و عضلات عمقی از جمله عضله عرضی شکم مورد استفاده قرار گرفته است (۹). چندین مطالعه اعتبار این روش را جهت بررسی فعالیت عضلات شکم در مقایسه با ام.آر.آی و الکترومیوگرافی نشان داده‌اند (۱۰و۴). پایایی این روش در ارزیابی ضخامت عضلات شکم در حالت‌های مختلف انقباضی نیز در چند مطالعه نشان داده شده است (۱۲-۱۱). با این وجود، محققان بر ضرورت انجام مطالعات گسترده‌تر به منظور متداول‌کردن به‌کارگیری این روش در ارزیابی بالینی فعالیت عضلات دیواره طرفی شکم در شرایط مختلف عملکردی و به دنبال استفاده از مداخلات درمانی در دو جنس تأکید دارند (۱۵-۱۳).

هدف این مطالعه تعیین تأثیر مانور تودادن شکم بر ضخامت عضلات دیواره طرفی شکم در دو وضعیت خوابیده و ایستاده در زنان و مردان سالم بود. همچنین قابلیت ابزار بیوفیدبک فشاری جهت نشان‌دادن انقباض مجزای عضله عرضی شکم در وضعیت ایستاده نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت کارآزمایی بالینی از نوع قبل و بعد، انجام گرفت. شرکت‌کنندگان، دانشجویان دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و کارکنان بیمارستان عرفان تهران بودند که موافقت کتبی و آگاهانه خود را برای شرکت در طرح اعلام نمودند. افرادی که هر یک از موارد ذیل را داشتند از مطالعه خارج شدند: سابقه کمردرد یا هر پاتولوژی دیگر در ناحیه ستون‌فقرات و لگن، بی‌اختیاری ادراری و سابقه انجام ورزش و تمرینات بدنی به طور منظم. با توجه به حجم نمونه در مطالعات قبلی (۱۵-۱۳)، این تحقیق در ۴۳ نفر در محدوده سنی ۱۹ تا ۴۴ سال انجام گرفت.

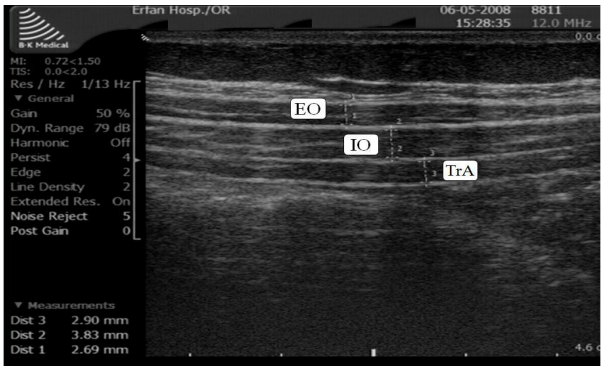
ضخامت عضلات دیواره طرفی شکم این افراد با استفاده از ابزار اولتراسونوگرافی بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری و ثبت گردید. پایایی و روایی این ابزار در اندازه‌گیری ضخامت عضلات دیواره شکم در مطالعات متعددی به تایید رسیده است (۱۴و۱۲و۴). در تحقیق حاضر از دستگاه اولتراسونوگرافی دوبعدی ساخت شرکت BK Medical کشور دانمارک با پروب خطی ۷/۵ مگاهرتز، دامنه فرکانسی ۵ تا ۱۲ مگاهرتز، فرکانس مرکزی ۷/۵ مگاهرتز و جریان نوع B استفاده گردید. همچنین در این پژوهش از ابزار بیوفیدبک فشاری جهت نشان دادن انقباض عضله عرضی شکم استفاده شد که پایایی و روایی این ابزار هم در بررسیهای قبلی مورد تایید قرار گرفته است (۸-۷و۴). این ابزار ساخت شرکت چاتا نوگا کشور آمریکا بود.

برای اجرای طرح ابتدا خصوصیات شرکت‌کننده‌ها شامل قد، وزن و سن آنها ثبت گردید. سپس توسط مجری طرح به افراد آموزش داده شد که در وضعیت ایستاده با انجام مانور تودادن شکم همراه با تمرکز بر روی بخش پایینی شکم و کاهش عرض کمر، عضله عرضی شکم را وارد عمل نمایند. همزمان شرکت‌کنندگان در طرح، بیوفیدبک بینایی از صفحه نمایشگر دستگاه اولتراسوند دریافت می‌کردند و فعالیت عضله عرضی شکم از طریق لمس در محل اتصال آن کنترل می‌گردید (۱۴و۴). برای انجام تصویربرداری، ابتدا افراد در وضعیت خوابیده به پشت با پاهای صاف قرار می‌گرفتند. برای عضلات مایل خارجی، مایل داخلی و عرضی شکم خط میانی آگزیلاری مشخص شده و در ناحیه بین لبه ستیغ ایلیاک و آخرین دنده، ۲/۵ سانتی‌متر به طرف جلو آمده و علامت‌گذاری می‌شد. در هر دو وضعیت خوابیده و ایستاده در این نقطه از عضلات دیواره طرفی شکم، تصویربرداری می‌شد (۱۲و۴). پروب دستگاه به شکل عرضی و به موازات الیاف عضلات در این ناحیه قرار می‌گرفت. ابتدا تصویربرداری در وضعیت استراحت عضله انجام می‌شد. پس از آن از فرد خواسته می‌شد مانور تودادن شکم را انجام دهد و در حالی که انقباض عضله عرضی شکم حین انجام این مانور با استفاده از بیوفیدبک فشاری

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

کنترل می‌شد. تصویربرداری به عمل می‌آمد. بعد فرد در وضعیت ایستاده قرار می‌گرفت و از وی خواسته می‌شد که تا آنجا که ممکن است پوسچر طبیعی را با حفظ راستای طبیعی خط ثقل داشته باشد(۱۶). در این وضعیت یک لایه تخته غیرقابل‌انعطاف با ابعاد ۳۵ در ۵۰ سانتی‌متر و وزن ۴۰۰ گرم که ثبات لازم را برای حفظ ابزار بیوفیدبک فشاری داشت به کمک دو لایه نوار کشی، همانند کوله‌پشتی روی پشت فرد قرار گرفت و بیوفیدبک فشاری بین آن و سطح بدن در ناحیه کمری گذارده شد.

در این وضعیت هم انقباض عضله با استفاده از بیوفیدبک فشاری کنترل شده و تصویربرداری از عضله در دو حالت استراحت و حین انجام مانور تودادن شکم صورت گرفت. در تمامی موارد تصویربرداری از سمت چپ شکم و در انتهای دم تنفسی انجام شد (شکل ۲).



شکل۲- نمای سونوگرافیکی عضلات دیواره قدامی- طرفی شکم

در پایان مقادیر ضخامت مطلق عضلات بر حسب میلی‌متر در حالات مختلف در جداول مربوط وارد شد. همچنین مقادیر شاخص‌های نسبی ضخامت عضلات هم به عنوان شاخص‌هایی که قابلیت و پایایی لازم را برای توصیف و تشریح فعالیت عضلات تنه حین انجام مانور تودادن شکم دارند (۱۵-۱۳)، بر اساس روابط زیر محاسبه گردید و در تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفتند.

۱- نسبت انقباض عضله عرضی شکم: ضخامت عضله در حالت انقباض تقسیم بر ضخامت عضله در حالت استراحت

۲- نسبت انقباض دو عضله مایل داخلی و خارجی: مجموع ضخامت دو عضله در حالت انقباض تقسیم بر مجموع ضخامت استراحت دو عضله

۳- نسبت فعالیت ترجیحی عضله عرضی شکم: (ضخامت عضله عرضی شکم در حالت انقباض تقسیم بر مجموع ضخامت هر سه عضله در حالت انقباض)- (ضخامت استراحت عضله عرضی شکم تقسیم بر مجموع ضخامت استراحت هر سه عضله).

۴- نسبت انقباض عضله مایل خارجی : ضخامت عضله در حالت انقباض تقسیم بر ضخامت استراحت عضله

به منظور بررسی رابطه شاخص توده بدنی (BMI) با ضخامت عضلات در وضعیت‌های مختلف، ابتدا این شاخص بر اساس رابطه وزن (کیلوگرم) تقسیم بر مجذور قد (به متر) محاسبه گردید. سپس افراد شرکت‌کننده در این طرح بر اساس تقسیم‌بندیهای استاندارد (۱۷) به لحاظ شاخص توده بدنی به چهار گروه تقسیم شدند:

BMI کمتر از حد طبیعی: ۱۸/۵≤

BMI در حد طبیعی: ۲۴/۹-۱۸/۵

BMI بیش از مقدار طبیعی (Overweight): ۲۹/۹-۲۵

چاق (Obese): ۳۰≤

آزمونهای آماری: از آزمون برازندگی کولمگروف- اسمیرنف جهت ارزیابی میزان انطباق توزیع متغیرهای کمی با توزیع نظری نرمال استفاده شد. از آزمونهای آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر (Repeated Measures ANOVA) برای بررسی تعامل بین متغیرهای غیروابسته در تأثیر بر روی متغیرهای وابسته، t paired test برای مقایسه ضخامت عضلات در دو حالت استراحت و انقباض و با تغییر وضعیت و پیرسون برای بررسی رابطه بین متغیرها استفاده شد. مقادیر p<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌دار پذیرفته شد.

یافته‌ها

آزمون کولمگروف- اسمیرنف نشان داد که متغیرهای کمی مورد بررسی از توزیع نرمال پیروی می‌کنند. این مطالعه در ۴۳ نفر انجام شد که میانگین سن آنها ۶/۴±۲۷/۸ سال و میزان شاخص توده بدنی آنها ۳/۹±۲۳/۳ کیلوگرم بر مترمربع بود. تغییرات ضخامت عضلات دیواره قدامی- طرفی شکم در دو جنس، بر حسب میلی‌متر در حالت قبل و حین انجام مانور تودادن شکم در دو وضعیت خوابیده و ایستاده در جدول ۱ آورده شده است و نشان می دهد که ضخامت هر سه عضله در مردان بیش از زنان بوده و مقادیر p آن به ترتیب برای عضلات مایل خارجی، مایل داخلی و عرضی شکم عبارت بودند از (۰/۰۲، ۰/۰۰۰۱ و p< ۰/۰۰۱). با انجام مانور تودادن شکم در هر دو وضعیت خوابیده و ایستاده، ضخامت عضله عرضی شکم نسبت به حالت استراحت افزایش یافت (p<۰/۰۰۰۱). تغییر ضخامت عضله مایل داخلی با انجام مانور تودادن شکم با آزمون آنالیز واریانس مقایسه شد و نتایج نشان داد که انجام این مانور سبب افزایش ضخامت عضله مایل داخلی نسبت به حالت قبل از آن در هر دو جنس می‌شود (p<۰/۰۰۰۱). انجام

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

مانور تودادن شکم بر ضخامت عضله مایل خارجی چه در وضعیت خوابیده و چه وضعیت ایستاده تأثیری نداشت (p<۰/۲). تأثیر تغییر وضعیت بر ضخامت عضلات نیز با آزمون آنالیز واریانس با تکرار بررسی شد که در مورد عضله مایل خارجی تغییری در ضخامت آن چه در حالت استراحت و چه در انقباض مشاهده نگردید (p<۰/۲).

تغییر وضعیت سبب افزایش ضخامت هر دو عضله مایل داخلی و عرضی شکم شده بود (p<۰/۰۰۰۱ و p<۰/۰۰۳). در بررسی تعامل بین وضعیت فرد و حالت انقباضی (قبل و حین مانور) در تأثیر بر ضخامت عضلانی مشخص شد که تغییر وضعیت تنها بر ضخامت قبل از مانور عضله عرضی شکم تأثیر دارد (p<۰/۰۰۲).

در مقایسه مقادیر شاخص‌های ضخامت نسبی عضلات، در دو وضعیت خوابیده و ایستاده با استفاده از آزمون مقایسه زوج‌ها، در دو شاخص نسبت انقباض عضله عرضی شکم و نسبت فعالیت ترجیحی عضله عرضی شکم تفاوت معنی‌دار دیده شد (p<۰/۰۰۳ و p<۰/۰۰۸).

جدول ۱- میزان ضخامت عضلات دیواره طرفی شکم بر حسب نوع عضلات در دو حالت قبل و حین انجام مانور تودادن شکم به تفکیک وضعیت و جنسیت به میلی‌متر

مراحل مانور	وضعیت	جنسیت / عضلات	عضله مایل خارجی	عضله مایل داخلی	عضله عرضی شکم
قبل از مانور	طاقباز	زنان	۳/۱±۰/۸	۴/۱±۰/۹	۲/۳±۰/۶
		مردان	۴/۵±۱/۷	۶/۷±۲/۱	۳/۰۶±۰/۷
	ایستاده	زنان	۳/۴±۱/۱	۴/۷±/۱/۰۱	۳/۱±۰/۸
		مردان	۳/۷±۱/۳	۶/۶±۲/۲	۳/۷±۱/۲
حین مانور	طاقباز	زنان	۳/۳±۰/۹	۴/۵±۱/۰۳	۳/۵±۱/۲
		مردان	۴/۹±۱/۸	۷/۵±۲/۵	۴/۶±۱/۷
	ایستاده	زنان	۳/۴±۱/۳	۵/۱±۱/۵	۴/۰۹±۱/۴
		مردان	۴/۹±۱/۸	۸/۲±۱/۵	۴/۵±۱/۴

جدول ۲ میزان شاخص‌های محاسبه‌شده ضخامت عضلات را بر حسب وضعیت افراد نشان می‌دهد. همچنین تأثیرتعامل تغییر وضعیت و جنسیت بر شاخص‌های نسبی ضخامت عضلانی با آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر بررسی گردید و تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (p<۰/۰۹).

جدول۲ میزان- شاخص‌های محاسبه‌شده ضخامت عضلانی بر حسب و ضعیت افراد

شاخص / وضعیت	نسبت انقباض عضله عرضی شکم	نسبت انقباض عضلات مایل داخلی و خارجی	نسبت فعالیت ترجیحی عضله عرضی شکم	نسبت انقباض عضله مایل خارجی
طاقباز	۱/۵۳±۰/۳۷	۱/۰۹±۰/۱۵	۰/۰۶±۰/۰۴	۱/۱±۰/۲
ایستاده	۱/۲۹±۰/۳۲	۱/۱۱±۰/۱۸	۰/۰۲±۰/۰۶	۱/۰۳±۰/۲
نتیجه آزمون	p<۰/۰۰۳	p<۰/۶	p<۰/۰۰۸	p<۰/۰۸

جدول ۳ میانگین ضخامت استراحت عضلات دیواره قدامی- طرفی شکم را بر حسب میلی‌متر و بر اساس شاخص توده بدنی نشان می‌دهد. آزمون آماری آنالیز واریانس نشان داد که با افزایش شاخص توده بدنی ضخامت حالت استراحت عضلات افزایش می‌یافت. آزمون تعقیبی توکی نشان داد که تفاوت مشاهده‌شده مربوط به گروه افراد چاق است (p<۰/۰۴).

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار ضخامت استراحت عضلات دیواره طرفی شکم در وضعیت طاقباز بر حسب شاخص توده بدنی به میلی‌متر

عضلات / BMI	مایل خارجی	مایل داخلی	عرضی شکم
کمتر از وزن طبیعی (n=۴)	۳/۲±۱/۲	۴/۷±۱/۹	۲/۲±۰/۶
وزن طبیعی (n=۲۸)	۳/۶±۱/۳	۵/۳±۲	۳/۵±۰/۷
بیش از وزن طبیعی (n=۷)	۴/۵±۲/۰۲	۵/۷±۲/۰۷	۰/۸±۲/۸
چاق (n=۴)	۴/۶±۱/۱	۸/۱±۲/۸	۳/۷±۰/۷

آزمون پیرسون رابطه‌ای بین سن افراد و ضخامت عضلانی نشان نداد (p<۰/۵).

بحث

این تحقیق نشان داد که با انجام سونوگرافی و اندازه‌گیری ضخامت عضلات دیواره قدامی- طرفی شکم، درمورد عضله عرضی شکم همانطور که انتظار می‌رفت، افزایش معنی‌دار ضخامت به عنوان شاخص منعکس‌کننده فعالیت عضله چه در وضعیت خوابیده و چه در وضعیت ایستاده در مقایسه با حالت استراحت دیده شد (۱۵-۱۳). در مورد عضله مایل داخلی چندین مطالعه با بررسی الکترومیوگرافیک فعالیت عضله در زیر حداکثر، همبستگی خوبی بین فعالیت عضله عرضی شکم

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

و مایل داخلی گزارش نموده‌اند (۱۸و۱۰). در یک مطالعه دیگر با بررسی اولتراسونیک بر روی ۲۶ فرد سالم مشخص شد که در طی انجام برخی از تمرینات پیلاته فعالیت دو عضله عرضی شکم و مایل داخلی مستقل از یکدیگر نیستند (۱۹). در این مطالعه هم، این همزمانی فعالیت مشاهده گردید یعنی انجام مانور تودادن شکم سبب وارد عمل شدن و در نتیجه افزایش ضخامت عضله مایل داخلی نسبت به حالت استراحت آن شده بود. مطالعات نشان داده‌اند که توان افراد برای ایجاد انقباض مجزای عضله عرضی شکم به سه عامل حس عمقی، الگوی تنفسی و ظرفیت یادگیری حرکتی بستگی دارد (۱۴). مطالعه Stevens و همکاران نشان داد که در افراد سالم برنامه‌های آماده‌سازی عضلات که مبتنی بر کنترل عصبی- عضلانی هستند، سبب تغییر الگوهای فراخوانی عضلات می‌شوند (۲۰). شاید به دلیل یکسان نبودن شاخص‌های فوق در افراد شرکت‌کننده در این طرح، انقباض مجزای عضله عرضی شکم در بررسی اولتراسونوگرافیک مشاهده نگردید.

بر اساس یافته‌های این مطالعه، افزایش ضخامت عضله عرضی شکم در حالت انقباض نسبت به حالت استراحت، در هر دو وضعیت خوابیده و ایستاده یکسان بود. این در حالی است که مقایسه ضخامت استراحت عضله در دو وضعیت نشانگر افزایش معنی‌دار آن در وضعیت ایستاده بود. به عبارت دیگر تنها تغییر وضعیت از یک وضعیت پایدار به وضعیتی که از پایداری کمتری برخوردار است، توانسته بود سبب افزایش فعالیت عضله عرضی شکم، احتمالاً با مکانیزم فید فورواردی (Anticipatory Mechanism) و در نتیجه افزایش معنی‌دار ضخامت استراحت آن بشود (۲۱و۴). این نتیجه با مقایسه شاخص نسبی انقباضی عضله عرضی شکم در دو وضعیت خوابیده و ایستاده هم تایید شد. مطالعه Bunce و همکاران نیز در مقایسه ضخامت استراحت عضله عرضی شکم در دو حالت خوابیده و ایستاده تفاوت معنی‌داری را گزارش نمود (۱۱). با توجه به این مطالعه و یافته حاصل از پژوهش حاضر، می‌توان گفت که تغییر سطح پایداری افراد می‌تواند بر ضخامت استراحت عضله عرضی شکم تأثیر بگذارد (۲۲). با این وجود نورسته و همکاران تفاوتی در ضخامت استراحت عضله عرضی شکم در دو وضعیت خوابیده و ایستاده مشاهده نکردند و این طور نتیجه گرفتند که وضعیت ایستاده نتوانسته بی‌ثباتی و اعمال بار کافی ایجاد نماید. در صورتی که در مطالعه ایشان، وضعیت ایستاده با هدف اعمال بار و ایجاد بی‌ثباتی بیشتر انتخاب شده بود (۱۲). با توجه به این که یافته مطالعه حاضر مبنی بر تأثیر تغییر وضعیت بر مقادیر مطلق ضخامت استراحت و نیز شاخص نسبی انقباضی عضله عرضی شکم که در واقع نشان‌دهنده مقدار نرمالیزه‌شده سطح فعالیت این عضله است (۱۵)، با نتایج بسیاری از مطالعات انتشاریافته (۲۲و۱۵و۱۴و۱۱و۴) همخوانی دارد، یافته متفاوت نورسته و همکاران قابل تأمل است.

همچنین در وضعیت ایستاده، تغییر در ضخامت عضله مایل داخلی هم در مقایسه با وضعیت خوابیده به پشت دیده شد. در مطالعه Aniscough-Potts و همکاران نیز بر روی ۲۲ فرد سالم و اندازه‌گیری ضخامت عضلات در چند وضعیت، هر دو عضله عمقی عرضی شکم و مایل داخلی همسان به تغییرات پوسچرال پاسخ دادند (۲۳). Sparker با بررسی الکترومیوگرافی در ۲۰ فرد جوان و سالم نشان داد که با پیشرفت تمرینات ثبات‌دهنده از وضعیتی با ۳ نقطه اتکا به وضعیتی با دو نقطه اتکا یا در واقع با کاهش سطح پایداری، فعالیت همزمان عضله مایل داخلی با عضله عرضی شکم نیز پیشرفت می‌کند. این مطالعه بر نقش کلیدی عضله مایل داخلی در برقراری ثبات ستون‌فقرات تاکید دارد (۲۴). در مطالعه ارجمند و همکاران نیز بر نقش مؤثرتر عضله مایل داخلی در برقراری ثبات ایستاده، در مقایسه با عضلات مایل خارجی و راست شکمی تاکید شده است (۲۵). در مجموع یافته‌های فوق از نظریه پیشنهادی Richardson و همکاران مبنی بر افزایش فعالیت عضلات مایل داخلی و عرضی شکم با کاهش سطح پایداری حمایت می‌کنند (۴). به لحاظ بالینی، در برنامه توانبخشی بیماران کمردردی کاهش ثبات سطح اتکا به عنوان راهکاری جهت افزایش سطح فعالیت عضلات مسؤول در برقراری ثبات این ناحیه از جمله مایل داخلی و عرضی شکم، پیشنهاد شده است (۲۲و۴). مطالعه دیگری نیز نشان داد که انجام تمرین در سطوح نوسان‌دار در مقایسه با سطح ثابت، هم سطح فعالیت عضلات ناحیه شکم (راست شکمی و مایل خارجی) را افزایش داده و هم فعالیت همزمان آنها را در برقراری ثبات ستون‌فقرات و کل بدن تسهیل می‌کند (۲۶). با این وجود، از آنجا که مطالعه حاضر در افراد سالم انجام گرفت، نتایج آن قابل‌تعمیم به بیماران نمی‌باشد.

بالاتر بودن مقادیر مطلق ضخامت عضلات دیواره طرفی شکم در مردان نسبت به زنان که در این مطالعه دیده شد، با مطالعات قبلی نیز مطابقت دارد (۱۵و۱۴). در این راستا تیهن و همکاران بیان داشته‌اند که شاید مقایسه این مقادیر در دو جنس ارزش بالینی در توصیه و تجویز ورزشهای درمانی را داشته باشد، اما تا به حال مطالعه‌ای که نشان دهد آیا نرخ

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

موفقیت برنامه‌های بازآموزی عصبی- عضلانی تحت تأثیر جنس افراد قرار می‌گیرد یا نه، انتشار نیافته است (۲۲).
عدم رابطه بین مقادیر ضخامت عضلات و سن افراد که در این مطالعه مشاهده گردید، با بررسیهای قبلی نیز همخوانی دارد (۱۲و۱۱).
در این مطالعه ضخامت عضلات تنها در یک نقطه اندازه‌گیری شد، در حالی که بررسیهای اخیر وجود تفاوتهای مورفولوژیک را در عضلات مایل داخلی و عرضی شکم نشان داده و پیشنهاد نموده‌اند که هر بخش ازاین عضلات می‌تواند عملکرد اختصاصی خود را داشته باشد (۲۷). همچنین احتمال این که کنترل عصبی- عضلانی در سگمان‌های مختلف عضلانی در ناحیه شکم، به طور مستقل از یکدیگر بوده و یا اینکه تحت تأثیر سطح فعالیت عضلات باشد، نیز مطرح گردیده است (۲۸). لذا بررسی میزان اختلاف ضخامت مطلق عضلات شکم در نقاط مختلف آناتومیکی و نیز مقایسه شاخص‌های نسبی فعالیت آنها در وضعیت‌های مختلف و با سطوح متفاوت فعالیت در دو جنس می‌تواند به پیشرفت دانش ما در باره عملکرد عضلات شکم کمک نماید. با توجه به تأثیر مانور تودادن شکم و وضعیت ایستاده برافزایش ضخامت عضله عرضی شکم، احتمال می‌رود که انجام این مانور در وضعیت ایستاده تأثیر بیشتری در آماده‌سازی این عضله داشته باشد.

نتیجه‌گیری

از آنجا که در بررسی اولتراسونیک انجام مانور تودادن شکم سبب افزایش ضخامت عضله مایل داخلی هم نسبت به حالت استراحت آن شده بود، قابلیت ابزار بیوفیدبک فشاری در نشان دادن فعالیت مجزای عضله عرضی شکم در وضعیت ایستاده مورد تردید قرار می‌گیرد. پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی با انجام تصویربرداری سونوگرافیک و ثبت همزمان الکترومیوگرافیک انجام شوند

تشکر و قدردانی

از مسؤولین محترم بخش رادیولوژی بیمارستان عرفان به خصوص جناب آقای دکتر رضا اسدی به لحاظ همکاری در اجرای طرح و همچنین آقایان مهندس ناصر ولایی، دکتر محمودرضا آذغانی و مهندس بهمن ناصرالاسلامی به جهت همفکری ارزشمندشان، صمیمانه قدردانی می‌شود.

REFERENCES

1. Urquhart DM, Hodges PW. Differential activity of regions of transversus abdominis in trunk rotation. Eur Spine J 2005;14(4):393-400.

2. Arjmand N, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. A finite element model study on the role of trunk muscles in generating intra-abdominal pressure. Biomedical Engineering, Applications, Basis and Communications 2001;13(4):181-9.

3. Snijders CJ, Vleeming A, Stoekart R, Mens JMA, Kleinrensink GJ. Biomechanical modeling of sacroiliac joints stability in different postures. Spine: State of the Art Reviews 1995;9:419-32.

4. Richardson CA, Hodges PW, Hides J. Therapeutic Exercises for lumbopelvic stabilization, 2nd ed. Edinbourg: Cherchill Livingstone; 2004.

5. Richardson C, Toppenberg R, Comnerford M. Techniques for active lumbar stabilization for spinal protection. Australian Journal of Physiotherapy 1992;38:106-12.

6. Hodges PW, Richardson CA, Jull GA. Evaluation of the relationship between the findings of a laboratory and clinical test of transversus abdominis function. Physiother Res Int 1996;1:30-40.

7. Cairns MC, Harrison K, Wright C. Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? Physiotherapy 2000;86(3):127-38.

8. Storheim K, Bø K, Pederstad O, Jahnsen R. Intra-tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. Physiother Res Int 2002;7(4):239-49.

9. Whittaker JL, Teyhen DS, Elliot JM, Cook K, Langevin HM, Dhal HH, Stokes M. Rehabilitative ultrasound imaging: understanding the technology and its applications. J Orthop Sports Phys Ther 2007;37(8):434-49.

10. Mc Meeken JM, Beith ID, Newham DJ, Milligan P, Critchley DJ. The relationship between EMG and changes in thickness of transversus abdominis. Clinical Biomechanics 2004;19(4):337-42.

11. Bunce SM, Hough AD, Moore AP. Measurment of abdominal muscle thickness using M-mode ultrasound imaging during functional activities. Man Ther 2004;9(1):41-4.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

12. 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. J Bodyw Mov Ther 2007;11:17-20.

13. Teyhen DS, Miltenberger CE, Deiters HM, Del Toro YM, Pulliam JN, Childs JD, et al. The use of ultrasound imaging of the abdominal drawing-in maneuvers in subjects with low back pain. J Orthop Sports Phys Ther 2005;35:346-55.

14. Teyhen DS, Gill NW, Whittaker JL, Henry SH, Hides JA, Hodges PW. Rehabilitative ultrasound imaging of the abdominal muscles. J Orthop Sports Phys Ther 2007;37(8):450-66.

15. Mannion AF, Pulkovski N, Gubler D, Gorelick M, O'Riordan D, Loupas T, et al. Muscle thickness changes during abdominal hollowing: an assessment of between-day measurement error in controls and patients with chronic low back pain. Eur Spine J 2008;17:494–501.

16. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain, 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

17. International Obesity Task Force. Prepared in collaboration with the European association for the study of obesity. 2005 Mar [cited 2008 Aug 12]. Available from: URL: http://www.iotf.org/media/euobesity3.pdf

18. 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. Eur Respir J 1997;10:2881-7.

19. Endleman I, Critchley DJ. Transversus abdominis and obliquus internus activity during Pilates exercises: measurement with ultrasound scanning. Arch Phys Med Rehabil 2008;89:2205-12.

20. Stevens VK, Coorevits PA, Bouche KG, Mahieu NN, Vanderstraeten GG, Danneels LA. The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. Man Ther 2007;12:271-9.

21. Hodges PW, Butler JE, Mckenzie DK, Gandevia SC. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. J Physiol 1997;505:539-48.

22. Teyhen DS, Rieger JL, Westrick RB, Miller AC, Molloy JM, Childs JD. Changes in deep abdominal muscle thickness during common trunk-strengthening exercises using ultrasound imaging. J Orthop Sports Phys Ther 2008;38(10):596-605.

23. Aniscough-Potts AM, Morrissey MC, Critchley D. The response of transversus abdominis and internal oblique muscles to different postures. Manual Therapy 2006;11(1):54-60.

24. Sparkes V, Lambert C, Keith A, Rees D, Terry G. Spinal stability exercises: evidence of preferential activation of internal oblique muscle in 3 and 2 point kneeling exercises. Conference Proceeding/Physical Therapy in Sport 2006;(7):171-80.

25. Arjmand N, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Trunk biomechanics during maximum isometric axial torque exertions in upright standing. Clin Biomech 2008;23:969-78.

26. Vera-Garcia FJ, Grenier SG and McGill SM. Abdominal Muscle Response During Curl-ups on Both Stable and Labile Surfaces. Phys Ther 2000;80:564-9.

27. Urquhart DM, Barker PJ, Hodges PW, Story IH, Briggs CA. Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. Clin Biomech 2005b 20:233–41.

28. Moreside JM, Vera-Garcia FJ, McGill SM. Neuromuscular independence of abdominal wall muscles as demonstrated by middle-eastern style dancers. J Electromyogr Kinesiol 2008;18:527–37.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]