ORIGINAL ARTICLE

Reliability of Measuring Lumbar Multifidus Muscle Size in Male Adolescents Using Ultrasonography

Ali Kiani[1],
Mohammad Ali Mohseni-Bandpei[2], Nahid Rahmani[3],
Iraj Abdollahi[4]

[1] MSc Student University in Physical Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
[2] Professor, Iranian Research Center on Aging, Department of Physical Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran And Visiting Professor, University Institute of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Lahore, Lahore, Pakistan
[3] Assistant Professor, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
[4] Associate Professor, Department of Physical Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

(Received May 3, 2015 Accepted December 13, 2015)

Abstract

Background and purpose: Deep lumbar muscles have a major role in lumbar stabilization and evidence suggests that these muscles especially multifidus muscle becomes dysfunctional in the presence of low back pain. Therefore, measurement of these muscles in healthy subjects and patients may be of great value to understand the stabilization function of the muscles. The purpose of this study was to assess the reliability of lumbar multifidus muscle size measurement using ultrasonography (US) in healthy adolescent males.

Materials and methods: This methodological research was performed in 20 healthy boys (15-17 years of age). Lumbar multifidus muscle size was measured at the level of L5 using a real time US device. Two images were taken on the same day with an hour interval to assess the within- day reliability and the third image was taken one week later to determine between- days reliability. Cross sectional area (CSA), anterior posterior dimension (APD), and lateral dimension (LD) were measured in each image.

Results: The Intraclass Correlation Coefficient for within day and between days reliability in healthy adolescents varied, ranging between 0.72 to 0.76 for CSA, 0.79 to 0.89 for APD, and 0.79 to 0.84 for LD.

Conclusion: The results indicated that US could be considered as a reliable tool to measure the muscle thickness in children. Therefore, this non-invasive method can be used in the assessment of lumbar multifidus muscle and also to monitor the effect of different interventions in this population.

Keywords: ultrasonography, paraspinal muscles, multifidus, adolescent, reliability, low back pain

J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 26(135): 99-106 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و ششم شماره ۱۳۵ فروردین سال ۱۳۹۵ (۱۰۶-۹۹)

بررسی پایایی اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی فیدوس کمری در نوجوانان پسر سالم با استفاده از سونوگرافی

علی کیانی[۱]
محمد علی محسنی بندپی[۲]
ناهید رحمانی[۳]
ایرج عبداللهی[۴]

چکیده

سابقه و هدف: عضلات عمقی کمر، نقش ویژه‌ای در ثبات ستون فقرات دارند و عملکرد این عضلات خصوصاً مالتی فیدوس در کمر درد مختل می‌گردد. لذا اندازه‌گیری ابعاد این عضله در افراد سالم و بیماران می‌تواند به روشن‌تر شدن نقش این عضله در ثبات ستون فقرات کمری بیانجامد. مطالعه حاضر به منظور بررسی پایایی اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی فیدوس کمری با استفاده از دستگاه سونوگرافی در نوجوانان پسر سالم انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه متدولوژیک بر روی ۲۰ نوجوان پسر سالم (۱۵ تا ۱۷ ساله) انجام گردید. ابعاد عضله مالتی فیدوس در سطح مهره پنجم کمری با استفاده از دستگاه سونوگرافی اندازه‌گیری شد. دو بار اندازه‌گیری در یک روز با فاصله یک ساعت برای بررسی پایایی درون روز (within day) و اندازه‌گیری سوم، یک هفته بعد برای بررسی پایایی بین روز (between days) انجام گردید. در هر تصویر، محیط، قطر قدامی– خلفی و قطر داخلی- خارجی اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: ICC مربوط به پایایی درون روز و بین روز در اندازه‌گیری محیط عضله ۰/۷۶-۰/۷۲، برای قطر قدامی– خلفی ۰/۸۹-۰/۷۹ و برای قطر داخلی– خارجی ۰/۸۴-۰/۷۹ به دست آمد.

استنتاج: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دستگاه سونوگرافی در اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی فیدوس کمری در نوجوانان دارای پایایی بالایی می باشد، بنابراین می توان از این روش غیر تهاجمی جهت ارزیابی عضله مالتی فیدوس در نوجوانان و هم‌چنین پیگیری اثر مداخلات درمانی استفاده نمود.

واژه های کلیدی: اولترا سونوگرافی، عضله مالتی فیدوس کمری، مالتی فیدوس، نوجوان، ابعاد عضله، کمردرد

مقدمه

شواهد نشان می‌دهد که کمردرد یکی از شایع ترین اختلالات عضلانی- اسکلتی است، به طوری که ۸۴-۵۸ درصد افراد جامعه در طول زندگی خود یک بار آن را تجربه می‌کنند. شیوع سالانه کمردرد در ۵۰ درصد بزرگسالان در سنین شغلی می باشد(۳-۱). در آمریکا کمردرد پنجمین علت مراجعه به متخصصین می‌باشد(۴). براساس مطالعات انجام شده در ایران، میزان شیوع کمردرد همانند دیگر کشورهای جهان از آمار تقریباً

مولف مسئول: ناهید رحمانی تهران: اوین، بلوار دانشجو، انتهای کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، E-mail: nahrah2005@yahoo.com
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۲. استاد، مرکز تحقیقات سالمندی، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران و استاد مدعو، گروه فیزیوتراپی دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه لاهور، لاهور، پاکستان
۳. استادیار، مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۴. دانشیار، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۴/۲/۱۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۴/۲/۲۰ تاریخ تصویب : ۱۳۹۴/۹/۲۲

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

بالایی برخوردار است. در ایران شیوع متفاوت در گروه‌های مختلف سنی و شغلی برآورد و گزارش شده است، به طوری که از ۱۷ درصد در بچه مدرسه‌ای‌ها(۵)، ۲۱/۸ درصد در معلمان(۶)، ۶۲ درصد در پرستاران(۷)، ۸۴ درصد در خانم‌های باردار(۸) و ۸۴/۸ درصد در جراحان(۹) گزارش شده است. با این که در اکثر موارد، علت کمردرد ناشناخته است، ولی یک منشا احتمالی درد، اختلال در عملکرد عضلات اطراف ستون فقرات کمری می‌باشد. این عضلات شامل دو گروه عمقی و سطحی می‌باشند. عضلات عمقی شامل مالتی فیدوس، ترانسورس ابدومینوس و فیبرهای تحتانی عضله مایل داخلی شکم می‌باشد که نقش آن ها کنترل جابجایی قطعه‌ای، تغییر جزئی طول عضله هنگام حرکت، خاصیت فعال شدن قبل از هر کاری (به دلیل سفتی حمایتی) و داشتن فعالیت مداوم و مستقل از جهت حرکت می‌باشد. این عضلات به کمک عضلات سطحی قادر هستند تا در دامنه‌ای که ستون فقرات تحمل دارد، نیروی وارده بر آن را کنترل کرده و بدین وسیله بین بار خارجی اعمال شده بر بدن و ستون فقرات توازن برقرار نمایند(۱۰). در طی دو دهه گذشته تحقیقات وسیعی در حیطه ارزیابی و اندازه‌گیری فعالیت عضلات کمر انجام شده است که رابطه مستقیمی با ایجاد و عود کمردرد دارند. در این میان نقش عضله مالتی فیدوس و ترانسورس ابدومینوس بیش‌تر مطرح شده است که هنگام کمردرد دچار آسیب بیش‌تری شده و ارزیابی وضعیت آن‌ها نسبت به سایر عضلات پارا اسپاینال از اهمیت بیش‌تری برخوردار است(۱۰،۱۱). برای ارزیابی مولفه‌ها و خصوصیات گوناگون عضلات در افراد سالم و مبتلا به کمردرد، روش‌های مختلفی وجود دارد که شامل الکترومایوگرافی (۱۵-۱۲)، MRI (۱۸-۱۶) و سونوگرافی(۱۴،۲۳-۱۹) می‌باشد که از این میان روش سونوگرافی به عنوان یک تکنیک تصویربرداری ارزان و غیر تهاجمی بوده که به میزان زیادی برای ارزیابی مورفولوژی (شکل و اندازه) عضلات و بافت‌های نرم اطراف آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد(۲۷-۲۴). مطالعات مربوط به اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی فیدوس با استفاده از سونوگرافی در بزرگسالان حاکی از آتروفی عضلات به همراه کمردرد، کاهش توانایی تولید انقباض ارادی، کاهش سطح مقطع و هم‌چنین عدم تقارن سطح مقطع عضلات در کمردردهای یک طرفه می‌باشد(۲۹،۲۸).

در کودکان، فقط در بیماران نورولوژیک با کمک سونوگرافی ابعاد عضلات اسکلتی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در تعدادی از این مطالعات، مقادیر هنجار و مرجع را برای اندازه‌گیری ابعاد عضلات اندام‌ها مثل دوسر بازویی و چهارسر ران با استفاده از سونوگرافی گزارش کرده‌اند تا بر اساس آن بتوانند تغییرات ایجاد شده در اندازه عضلات و بافت‌های زیر پوستی را به دنبال بیماری‌های عصبی– عضلانی تشخیص دهند(۳۱،۳۰). در برخی مطالعات دیگر بررسی مقایسه‌ای ابعاد عضلات دوسر بازویی و چهارسر ران در کودکان سالم و کودکان مبتلا به دیستروفی دوشن و نوروپاتی با استفاده از سونوگرافی صورت گرفته است تا بتوان از داده‌های مرجع عضلات کودکان سالم به عنوان عامل مهمی برای ارزیابی مقایسه‌ای آن‌ها در تشخیص بیماران مبتلا به اختلالات نورولوژیک و هم‌چنین برای طراحی درمان بهینه و ارزیابی پیشرفت بیماران استفاده نمود(۳۱). با توجه به اهمیت بسیار زیاد عضله مالتی فیدوس کمری در ثبات ستون فقرات و مختل شدن عملکرد آن در بیماران مبتلا به کمردرد و نیز ارزیابی آسان، قابل دسترس و غیرتهاجمی این عضله توسط سونوگرافی و فقدان مطالعه در زمینه بررسی پایایی اندازه‌گیری این عضله توسط سونوگرافی در نوجوانان، این مطالعه به منظور بررسی پایایی اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی فیدوس کمری در نوجوانان به وسیله دستگاه سونوگرافی انجام شد.

مواد و روش ها

این مطالعه بر روی ۲۰ نوجوان پسر سالم با میانگین سنی ۰/۸۳± ۱۵/۹۵ سال انجام شد (جدول شماره ۱). افراد

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

مورد مطالعه هیچ‌گونه سابقه‌ای از کمردرد، دفورمیتی ستون فقرات، بیماری‌های نوروماسکولار، ماسکولواسکلتال و قلبی– ریوی نداشتند. تمام افراد فرم‌های حاوی اطلاعات مربوط به تحقیق، پرسشنامه تعیین سطح سلامتی و فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه را تکمیل نمودند و مجوز انجام مطالعه نیز از کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی دریافت گردید.

برای انجام مطالعه از یک دستگاه سونوگرافی مدل E500 با مبدل منحنی با فرکانس 3.5 MHz استفاده گردید. فرد مورد مطالعه در وضعیت دمر به همراه یک بالش کوچک در زیر شکم قرار گرفت، دست‌ها کنار بدن و شرکت‌کننده بدون حرکت بود. سپس پروب آغشته به ژل اولتراسوند به صورت عمودی در سطح مهره پنجم کمری قرار گرفته و در این وضعیت ابعاد عضله مالتی فیدوس کمری اندازه‌گیری و ثبت گردید(۲۹،۲۸). تصاویر سمت چپ و راست هم‌زمان گرفته شد و محیط عضله و هم‌چنین قطر قدامی– خلفی و داخلی– خارجی بر اساس بیش‌ترین فاصله بین حاشیه‌ها اندازه‌گیری شد. از هر فرد ۲ بار در یک روز (با یک ساعت فاصله بین تصویربرداری به جهت این که احتمال یادآوری نتایج جلسه قبل به وسیله آزمایشگر وجود نداشته باشد) و یک بار هفته بعد تصویر سونوگرافی گرفته شد و پایایی بر اساس تقسیم‌بندی Rosner درصورتی‌که کم‌تر از ۴۰ درصد بود، پایایی ضعیف، بین ۷۵–۴۰ درصد پایایی متوسط تا خوب و بیش‌تر از ۷۵ درصد پایایی عالی در نظر گرفته شد(۳۲). اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و انجام آزمون‌های Intraclass Correlation Coefficient (ICC) و Standard Error of Measurement (SEM) برای ارزیابی پایایی مورد استفاده قرار گرفت.

یافته ها

میانگین و انحراف معیار سن و شاخص توده بدن شرکت‌کنندگان در مطالعه به ترتیب ۰/۸۳±۱۵/۹۵ سال و ۳/۰۴±۲۰/۸۴ بود (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: خصوصیات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	دامنه
سن (سال)	۱۵/۹۵	۰/۸۳	۱۵-۱۷
قد (سانتی متر)	۱۷۶	۶/۶۳	۱۶۵-۱۸۷
وزن (کیلوگرم)	۶۵/۴۵	۱۳/۱۰	۴۵-۹۰
BMI (متر مربع / کیلوگرم)	۲۰/۸۴	۳/۰۴	۱۵/۵۷-۲۶/۵۸

در اندازه‌گیری اول، میانگین و انحراف معیار برای قطر قدامی- خلفی عضله مالتی فیدوس در سمت راست و چپ به‌ترتیب ۰/۷۳±۰/۰۹۹ و ۰/۷۱±۰/۰۸۵ سانتی‌متر به دست آمد. هم‌چنین میانگین و انحراف‌معیار قطر داخلی– خارجی راست و چپ به ترتیب ۱/۸۱±۰/۱۲ و ۱/۸۰±۰/۱۶ سانتی‌متر و برای محیط سمت راست و چپ ۱/۰۱±۰/۱۵ و ۰/۹۷±۰/۱۵ سانتی‌متر ثبت گردید (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: نتایج پایایی درون روز و بین روز برای اندازه‌گیری عضله در سمت راست و چپ

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	ICC درون روز	SEM درون روز	ICC بین روز	SEM بین روز
قطر قدامی–خلفی راست (سانتی متر)	۰/۷۳	۰/۰۹۹	۰/۸۹	۰/۰۴۸	۰/۸۴	۰/۰۵۳
قطر قدامی-خلفی چپ (سانتی متر)	۰/۷۱	۰/۰۸۵	۰/۸۷	۰/۰۲۹	۰/۷۹	۰/۰۶
قطر داخلی-خارجی راست (سانتی متر)	۱/۸۱	۰/۱۲	۰/۷۷	۰/۱	۰/۶۸	۰/۲۲
قطر داخلی-خارجی چپ (سانتی متر)	۱/۸۰	۰/۱۶	۰/۸۴	۰/۲۱	۰/۷۹	۰/۱۴
محیط سمت راست (سانتی متر مربع)	۱/۰۱	۰/۱۵	۰/۷۶	۰/۱۸۳	۰/۷۵	۰/۲۰۷
محیط سمت چپ (سانتی متر مربع)	۰/۹۷	۰/۱۵	۰/۷۵	۰/۲۷	۰/۷۲	۰/۲۵۸

پایایی درون روز و بین روز برای قطر قدامی– خلفی در هر دو سمت عالی بود (ICC=۰/۷۹–۰/۸۹). در مورد اندازه‌گیری محیط عضله پایایی درون روز و بین روز در سمت راست خوب (ICC = ۰/۷۵ –۰/۷۶) و در سمت چپ متوسط تاخوب (ICC = ۰/۷۲ –۰/۷۵) ثبت گردید. در اندازه‌گیری قطر داخلی– خارجی در سمت چپ پایایی درون روز و بین روز عالی بود (ICC= ۰/۷۹ – /۸۴) و در سمت راست پایایی درون روز خوب (ICC=۰/۷۷) و پایایی بین روزمتوسط تا خوب ثبت گردید (ICC=۰/۶۸).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

بحث

هدف این مطالعه بررسی پایایی اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی فیدوس کمری در نوجوانان پسر سالم به وسیله دستگاه سونوگرافی بود و نتایج آن نشان داد که دستگاه سونوگرافی در اندازه‌گیری ابعاد این عضله در نوجوانان دارای پایایی بالایی می‌باشد. بنابراین می توان از این روش غیرتهاجمی جهت ارزیابی عضله مالتی فیدوس در نوجوانان و هم‌چنین پیگیری اثر مداخلات درمانی استفاده نمود. نبوی و همکاران در ۱۵ فرد سالم با دامنه سنی ۵۵-۱۸ سال پایایی دستگاه سونوگرافی را در اندازه‌گیری قطر قدامی- خلفی و سطح مقطع عضله مالتی فیدوس کمری و ضخامت عضله عرضی شکم در بزرگسالان بررسی کردند(۱۹). در مطالعه آن‌ها همانند مطالعه حاضر، پایایی درون‌روز و بین روز برای اندازه‌گیری قطر قدامی– خلفی عضله مالتی فیدوس در هر دو سمت راست و چپ عالی ثبت گردید (ICC=۰/۸۹-۰/۹۴). پایایی درون روز و بین روز برای اندازه‌گیری سطح مقطع عضله در سمت راست بیش‌تر از مطالعه حاضر بود (ICC=۰/۸۴-۰/۸۸) و در سمت چپ متوسط تا خوب گزارش گردید (ICC=۰/۶۸-۰/۷۴) که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. علت اختلاف بین نتایج این دو مطالعه می تواند ناشی از اختلاف در روش اندازه‌گیری، حجم نمونه، عدم همگن بودن نمونه‌ها و عدم استفاده از افراد با تجربه باشد. در مطالعه Huang و همکاران که بر روی ۱۵ فرد مبتلا به کمردرد با میانگین سنی و انحراف معیار ۱/۳±۱۹/۹ سال انجام گرفت، پایایی درون روز دستگاه سونوگرافی جهت اندازه‌گیری سطح مقطع عضله مالتی‌فیدوس کمری در حالت استراحت و هم‌چنین در الگوهای تسهیل عصبی- عضلانی حس عمقی[1] در هر دو سمت و هر دو حالت با ICC بیش‌تر از ۰/۹۳ عالی به‌دست آمد(۳۳).

Wong و همکاران در ۲۷ نفر (۱۳ نفر سالم و ۱۴ نفر مبتلا به کمردرد) پایایی درون روز و بین روز در اندازه‌گیری ضخامت عضله مالتی فیدوس کمری با استفاده از دو روش تصویربرداری سونوگرافی ثابت و ویدئوکلیپ در حالت استراحت و انقباض عضله را بررسی کردند(۳۴). در این مطالعه پایایی درون روز و بین روز در هر دو روش و در هر دو گروه دارای ارزش بالایی بوده است (ICC=۰/۹۳-۰/۹۹). در مطالعه Koppenhaver و همکاران بر روی ۳۰ فرد بزرگسال ۶۰-۱۸ ساله مبتلا به کمردرد، پایایی درون روز و بین روز دستگاه سونوگرافی برای اندازه‌گیری ضخامت عضله عرضی شکم و مالتی‌فیدوس کمری در حالت استراحت و انقباض برای دو آزمونگر هم به‌طور جداگانه و هم در مقایسه با یکدیگر بررسی شد(۳۵). در این مطالعه پایایی درون روز (ICC=۰/۹۶-۰/۹۹) و بین روز (ICC=۰/۸۷-۰/۹۸) برای یک آزمونگر عالی بود. پایایی درون روز و بین روز در مقایسه دو آزمون گر هم عالی به دست آمد (ICC=۰/۸۰-۰/۹۴). هم‌چنین پایایی برای دو آزمون‌گر در اندازه‌گیری یک تصویر مشترک، بین ۰/۹۸-۰/۹۶ گزارش گردید. Wallwork و همکاران پایایی برای یک آزمون گر و دو آزمون گر (یکی خبره و دیگری مبتدی) را برای اندازه‌گیری ضخامت عضله مالتی‌فیدوس کمری در ۱۰ فرد سالم در حالت استراحت و در دو سطح L2–L3 و L4–L5 بررسی کردند(۳۶). بر اساس متوسط ۳ بار اندازه‌گیری، پایایی بین دو آزمون گر در هر دو سطح عالی بود (ICC=۰/۹۶-۰/۹۷). در هر بار اندازه‌گیری برای هر دو آزمون گر، پایایی در سطح L2–L3 (ICC=۰/۸۵) کم‌تر از سطح L4–L5 (ICC=۰/۸۷) ثبت گردید. در مطالعه Pressler و همکاران برای بررسی پایایی بین روز در اندازه‌گیری سطح مقطع عضله مالتی فیدوس کمری توسط دستگاه سونوگرافی، ۳۰ زن سالم با میانگین سنی و انحراف معیار ۲±۲۳ سال انتخاب شده و پس از اندازه‌گیری اولیه، در ۱۴ نفر از آن‌ها اندازه‌گیری مجدد با فاصله ۱ تا ۴ روز انجام گردید(۳۷). میانگین سطح مقطع عضله در سمت چپ بیش‌تر از سمت راست بود (بر خلاف نتیجه مطالعه

1. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

حاضر). پایایی بین روز در سمت راست (ICC=۰/۸۰) بیش تر از سمت چپ (ICC=۰/۷۲) گزارش گردید که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. علت تضاد برخی از نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر می‌تواند مربوط به روش اندازه‌گیری، حجم نمونه، عدم همگن بودن نمونه‌ها و عدم استفاده از افراد با تجربه باشد. برای تایید نتایج مطالعه حاضر، لازم است مطالعات مشابه با فاصله زمانی طولانی‌تر بین دفعات اندازه‌گیری و هم‌چنین در نمونه‌های بزرگ تر همراه با مقایسه بین دو گروه سالم و بیمار صورت پذیرد. ضمناً پیشنهاد می‌گردد پایایی دستگاه سونوگرافی در اندازه‌گیری ابعاد سایر عضلات از جمله در نوجوانان نیز بررسی گردد. هم‌چنین بهتر است روش‌های مختلف اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی فیدوس کمری با هم مقایسه شوند تا مناسب‌ترین روش مشخص گردد.

محدودیت ما در این مطالعه، حجم نمونه کوچک، عدم بررسی افراد بیمار و فاصله زمانی کم بین دفعات اندازه‌گیری بود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهدکه دستگاه سونوگرافی در اندازه‌گیری ابعاد عضله مالتی‌فیدوس‌کمری در نوجوانان دارای پایایی بالایی می‌باشد، بنابراین می‌توان از این روش غیرتهاجمی جهت ارزیابی عضله مالتی فیدوس در نوجوانان و هم چنین پیگیری اثر مداخلات درمانی استفاده نمود.

سپاسگزاری

از کلیه دانش‌آموزان شرکت کننده در این مطالعه و والدین آن ها و هم چنین دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی به خاطر حمایت مالی مطالعه فوق قدردانی می‌گردد.

References

1. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low back pain. Lancet 1999; 354(9178): 581-585
2. Walker BF, Muller R, Grant WD. Low back pain in australian adults: health provider utilization and care seeking. J Manipulative Physiol Ther 2004; 27(5): 327-335.
3. Rubin DI. Epidemiology and risk factors for spine pain. Neurol Clin 2007; 25(2): 353-371.
4. Hart LG, Deyo RA, Cherkin DC. Physician office visits for low back pain: frequency, clinical evaluation, and treatment patterns from a US national survey. Spine 1995; 20(1): 11-19.
5. Mohseni Bandpei MA, Bagheri Nessami M, Shayesteh Azar M. Nonspecific low back pain in 5000 iranian school age children. J Pediatr Orthop 2007; 27(2): 126-129.
6. Mohseni Bandpei MA, Ehsani F, Behtash H, Ghanipour M. Occupational low back pain in primary and high school teachers: prevalence and associated factors. J Manipulative Physiolo Ther 2014; 37(9): 702-708.
7. Mohseni Bandpei MA, Fakhri M, Shirvani M, Bagheri Nesami M, Khalilian AR, Shayesteh Azar M. Occupational low back pain in iranian nurses: an epidemiological study. Br J Nurs 2006; 15(17): 914-917.
8. Mohseni Bandpei MA, Fakhri M, Ahmad Shirvani M, Bagheri Nessami M, Khalilian A, Shayesteh Azar M. Low back pain in 1100 iranian pregnant women: prevalence and risk factors. Spine J 2009; 9(10): 795-801.
9. Mohseni Bandpei MA, Shirvani M, Golbabaei N, Behtash H, Shahinfar Z, Fernandez de las penas C. Prevalence and risk factors associated with low back pain in iranian surgeons. J Manipulative Physiol Ther 2011; 34(6): 362-370.
10. Bergmark A. Stability of the lumbar spine, A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand 1989; 230: 20-24.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

11. Schellenberg KL, Lang JM, Chan KM, Burnham RS. A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance. Am J Phys Med Rehabil 2007; 86(5): 380-386.
12. Mohseni Bandpei MA, Rahmani N, Majdoleslam B, Abdollahi I, Ali SS, Ahmad A. Reliability of surface electromyography in the assessment of paraspinal muscle fatigue: an updated systematic review. J of Manipulative Physiol Ther 2014; 37(7): 510-521.
13. Mohseni Bandpei MA, Watson MJ, Richardson B. Application of surface electromyography in the assessment of low back pain: a literature review. Physical Therapy Reviwes. 2000; 5(2): 93-105.
14. Brown SH, McGill SM. A comparison of ultrasound and electromyography measures of force and activation to examine the mechanics of abdominal wall contraction. Clin Biomech 2010; 25(2): 115-123.
15. McMeeken JM, Beith ID, Newham DJ, Milligan P, Critchley DJ. The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. Clin Biomech 2004; 19(4): 337-342.
16. Hides J, Wilson S, Stanton W, McMahon S, Keto H, McMahon K, et al. An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during "drawing-in'' of the abdominal wall. Spine 2006; 31(6): E175-E178.
17. Hides JA, Belavy DL, Stanton W, Wilson SJ, Rrittweger J, Felsenberg D, et al. Magnetic resonance imaging assessment of trunk muscles during prolonged bed rest. Spine 2007; 32(15): 1687-1692.
18. Hides JA, Boughen CL, Stanton WR, Strudwick MW, Wilson SJ. A magnetic resonance imaging investigation of the transversus abdominis muscle during drawing-in of the abdominal wall in elite australian football league players with and without low back pain. J Orthop Sports Phys Ther 2010; 40(1): 4-10.
19. Nabavi N, Mosallanezhad Z, Haghighatkhah HR, Mohseni Bandpeid MA. Reliability of rehabilitative ultrasonography to measure transverse abdominis and multifidus muscle dimensions. Iran J Radiol 2014; 11(3): e21008.
20. Zandi S, Mohseni Bandpei MA, Rahmani N. Ultrasonographic assessment of transverse abdominal muscle in healthy subjects and patients with chronic low back pain: a systematic review. J Gorgan Univ Med Sci 2013; 14(4): 1-9 (Persian).
21. Pulkovski N, Mannion AF, Caporaso F, Toma V, Gubler D, Helbling D, Sprott H. Ultrasound assessment of transversus abdominis muscle contraction ratio during abdominal hollowing: a useful tool to distinguish between patients with chronic low back pain and healthy controls? Eur Spine J. 2012; 21 (6): S750-S759.
22. Teyhen DS, Bluemle LN, Dolbeer JA, Baker SE, Molloy JM, Whittaker J, et al. Changes in lateral abdominal muscles thickness during the abdominal drawing-in maneuver in those with lumbopelvic pain. J Orthop Sports Phys Ther 2009; 39(11): 791-798.
23. Whittaker JL. Ultrasound imaging of the lateral abdominal wall muscles in individuals with lumbopelvic pain and signs of concurrent hypocapnia. Man Ther 2008; 13(5): 404-410.
24. Langevin HM, Stevens-Tuttle D, Fox JR, Badger GJ, Bouffard NA, Krag MH, et al. Ultrasound evidence of altered lumbar

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

connective tissue structure in human subjects with chronic low back pain. BMC Musculoskelet Disord. 2009; 10: 151.

25. Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, Rezasoltani A, Fernández-de-las-Peñas C. Ultrasonography of the cervical muscles: a critical review of the literature. J Manipulative Physiol Ther 2010; 33(8): 630-637.
26. Ghamkhar L, Emami M, Mohseni Bandpei MA, Behtash H. Application of rehabilitative ultrasound in the assessment of low back pain: a literature review. J Bodyw Mov Ther 2011; 15(4): 465-477.
27. Mohseni Bandpei MA, Nakhaee M, Mousavi ME, Shakourirad A, Safari MR, Vahab Kashani R. Application of ultrasound in the assessment of plantar fascia in patients with plantar fasciitis: a systematic review. Ultrasound Med Biol 2014; 40(8): 1737-1754.
28. Hides J, Gilmore C, Stanton W and Bohlscheid E. Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. Man Ther 2008; 13(1): 43-49.
29. Wallwork TL, Stanton WR, Freke M, Hides JA. The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. Man Ther 2009; 14(5): 496-500.
30. Scholten RR, Pillen S, Verrips A, Zwarts MJ. Quantitative ultrasonography of skeletal muscles in children: Normal values. Muscle Nerve 2003; 27(6): 693-698.
31. Maurits NM, Beenakker EAC, Schaik DEC, Fock JM, Hoeven JH. Muscle ultrasound in children: Normal values and application to neuromuscular disorders. Ultrasound Med Biol 2004; 30(8): 1017-1027.
32. Rosner B. Fundamental of biostatics, 6th ed. Thomson Brooks, Belmont CA. 2006; p: 223.
33. Huang Q, Li D, Zhang Y, Hu A, Huo M, Maruyama H. The reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the cross-sectional area of the lumbar multifidus muscles in the PNF pattern. J Phys Ther Sci 2014; 26(10): 1539-1541.
34. Wong AY, Parent EC, Kawchuk GN. Reliability of 2 ultrasonic imaging analysis methods in quantifying lumbar multifidus thickness. J Orthop Sports Phys Ther 2013; 43(4): 251-262.
35. Koppenhaver SL, Hebert JJ, Fritz JM, Parent EC, Teyhen DS, Magel JS. Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transversus abdominis and lumbar multifidus muscles. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90(1): 87-94.
36. Wallwork TL, Hides JA, Stanton WR. Intrarater and interrater reliability of assessment of lumbar multifidus muscle thickness using rehabilitative ultrasound imaging. J Orthop Sports Phys Ther 2007; 37(10): 608-612.
37. Pressler JF, Heiss DG, Buford JA, Chidley JV. Between-day repeatability and symmetry of multifidus cross-sectional area measured using ultrasound imaging. J Orthop Sports Phys Ther 2006; 36(1): 10-18.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]