

## Reliability of upper trapezius muscle thickness measurement using B-mode ultrasound Images in patients with latent trigger points

Afsaneh Seifolahi<sup>1</sup>, Sedighe Sadat Naimi<sup>2\*</sup>, Asghar Reza Soltani<sup>3</sup>, Seyed Majid Hosseini<sup>2</sup>, Alireza Akbarzade Baghban<sup>4</sup>, Golnaz Sadria<sup>5</sup>

1. Student Research Committee. MSc student of Physical therapy, International Branch of Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor of Physical therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (Corresponding Author) naimi.se@gmail.com
3. Professor of physical therapy, 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
5. Student Research Committee. MSc student of Physical therapy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Article received on: 2014.6.21

Article accepted on: 2014.12.12

### ABSTRACT

**Background and Aim:** Concerning the liability of Upper trapezius as a postural muscle to permanent stresses & microtraumae and therefore its high susceptibility to form trigger points, a highly reliable measurement instrument is needed to make an accurate judgment about its function & its thickness. The aim of this study was to determine the reliability of ultrasonographic measurement of upper trapezius thickness in women suffering from its latent trigger points.

**Materials and Methods:** This methodological research was conducted by two examiners on 15 women with latent trigger points of upper trapezius. Four images of upper trapezius thickness via ultrasonography were taken on the same day with two hours interval by two examiners at separate times to assess the within-day reliability for each examiner and also the reliability between these two examiners using M-mode ultrasound images (7.5 MHz linear transducer). Muscle thickness change was measured in prone, at the end of expiration. Reliability was examined using intra-class correlation coefficients (ICC), standard error of measurement (SEM), and smallest detectable difference (SDD).

**Results:** The results demonstrated that intra-rater within-day reliability was good both for the first examiner (ICC=0.95, SEM=0.49, SDD=1.38) and the second examiner (ICC=0.95, SEM=0.55, SDD=1.55) and inter-rater reliability was also good between examiners (ICC=0.87, SEM=0.89, SDD=2.47).

**Conclusion:** This study demonstrates ultrasonography can be used reliably with low grades of SEM & SDD to measure upper trapezius thickness following the procedure described by this paper especially in interventional & follow-up studies.

**Key Words:** Reliability, ultrasonography, thickness, upper trapezius, trigger point

**Cite this article as:** Afsaneh Seifolahi, Sedighe Sadat Naimi, Asghar Reza Soltani, Seyed Majid Hosseini, Alireza Akbarzade Baghban, Golnaz Sadria. Reliability of upper trapezius muscle thickness measurement using B-mode ultrasound Images in patients with latent trigger points. J Rehab Med. 2015; 4(1): 17-25.

## بررسی تکرارپذیری روش سونوگرافی برای ارزیابی ضخامت عضله ذوزنقه فوقانی در بیماران مبتلا به نقاط ماشه ای نهفته عضله ذوزنقه فوقانی

افسانه سیف الهی<sup>۱</sup>، صدیقه سادات نعیمی\*<sup>۲</sup>، اصغررضا سلطانی<sup>۳</sup>، سید مجید حسینی<sup>۴</sup>، علیرضا اکبرزاده باغبان<sup>۴</sup>، گلناز صدریا<sup>۵</sup>

۱. کمیته پژوهشی دانشجویی، دانشجوی کارشناسی ارشد شعبه بین الملل دانشگاه 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 گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۵. کمیته پژوهشی دانشجویی، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

عضله ذوزنقه ای فوقانی به علت قرار گرفتن در معرض فشارهای دائمی و میکروتروماها مستعدترین عضله در بدن و ناحیه گردن برای ایجاد و توسعه نقاط ماشه ای می باشد. بنابراین بررسی ضخامت این عضله نیازمند ابزاری دقیق با تکرارپذیری بالاست. هدف از انجام این مطالعه، تعیین تکرارپذیری سونوگرافی در ارزیابی ضخامت عضله ذوزنقه ای فوقانی در زنان دچار نقطه ماشه ای نهفته این عضله میباشد.

#### مواد و روش ها

مطالعه حاضر روی پانزده زن مبتلا به نقطه ماشه ای نهفته عضله ذوزنقه ای فوقانی انجام گرفت. ضخامت عضله ذوزنقه ای فوقانی با استفاده از دستگاه سونوگرافی هوندا ۲۱۰۰ ساخت کشور ژاپن (۷٫۵ مگاهرتز خطی) در وضعیت خوابیده به روی شکم در انتهای بازدم توسط دو آزمونگر به طور مجزا اندازه گیری شد. اندازه گیری ها دو بار در همان روز به فاصله زمانی دو ساعت تکرار شدند. از آزمون های ICC، SEM و SDD جهت اندازه گیری میزان تکرار پذیری درون روز و تخمین خطاهای اندازه گیری استفاده شد.

#### یافته ها

یافته های حاصل برای مقادیر SDD و ICC، SEM در اندازه گیری ضخامت عضله ذوزنقه ای فوقانی برای تکرارپذیری درون آزمونگر اول  $SDD = ۱/۳۸$ ،  $ICC = ۰/۸۷$ ،  $SEM = ۰/۴۹$  و برای درون آزمونگر دوم  $SDD = ۱/۵۵$ ،  $SEM = ۰/۵۵$ ،  $ICC = ۰/۹۵$  و بین آزمونگر ها  $SDD = ۲/۴۷$ ،  $SEM = ۰/۸۹$ ،  $ICC = ۰/۸۷$  بوده است.

#### نتیجه گیری

سونوگرافی به روشی که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است، به عنوان یک روش تکرارپذیر با مقادیر SDD و SEM کوچک در اندازه گیری های ضخامت این عضله به ویژه در مطالعات دنباله دار و مداخله ای توصیه می گردد.

#### واژه های کلیدی

تکرارپذیری، سونوگرافی، ضخامت، ذوزنقه ای فوقانی، نقطه ماشه ای

\* پذیرش مقاله ۱۳۹۳/۹/۲۱ \*

\* دریافت مقاله ۱۳۹۳/۳/۳۱ \*

**نویسنده مسئول:** صدیقه سادات نعیمی تهران خ دماوند روبروی بیمارستان بوعلی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید

بهشتی

تلفن: ۷۷۷۵۶۱۷۲۳ داخلی ۲۴۴

فکس: ۷۷۵۶۱۴۰۶

آدرس الکترونیکی: [naimi.se@gmail.com](mailto:naimi.se@gmail.com)

## مقدمه و اهداف

نقاط ماشه ای، نقاطی بسیار تحریک پذیر در باند سفت عضله، فاسیای عضله و حتی رباط ها می باشند. این نقاط در اثر آسیب های عضلانی، فعالیت های مکرر و بیش از اندازه، انقباض های پیوسته یا طولانی مدت و ناهنجاری های وضعیتی ایجاد می شوند [1]، با فشار، کشش و انقباض تحریک شده و سبب حساسیت یا درد ارجاعی میشوند [2]. نقاط ماشه ای عامل اصلی درد در 30٪ سوء عملکردهای عضلانی-اسکلتی از جمله گردن درد غیر اختصاصی می باشند [3]. شایع ترین محل برای ایجاد این نقاط در اندام فوقانی، عموماً "عضلات وضعیتی شانه و به ویژه عضله دوزنقه فوقانی می باشد [4,3]

علت تشکیل نقاط ماشه ای و مکانیسم ایجاد علائم سوماتیک شان کاملاً شناخته شده نیست. محققین بر این باورند که نقاط ماشه ای در صفحه های پایانی عضله ایجاد شده که سبب تغییرات شیمیایی و فعالیت غیر طبیعی این صفحه ها در محل اتصال عصب-عضله می شوند. آزادسازی بیش از حد استیل کولین به علت تحریک مداوم در محل اتصال عصب-عضله و یا کاهش استیل کولین استراز سبب تشکیل باند های سفت می شوند. در این باند های سفت انقباض دائم و موضعی فیبر عضلانی (کوتاهی سارکومرها) وجود دارد [3]. استفاده بیش از حد به مدت طولانی یا آسیب های عضلانی و حساسیت سازی مرکزی (آزادسازی غیر عادی مواد حساس کننده) از عوامل دیگری هستند که سبب تشکیل نقاط ماشه ای در عضله مخطط می شود [3].

این نقاط به دو گروه فعال و نهفته تقسیم بندی می شوند که در نوع فعال، درد آنی موضعی وجود دارد که سبب سوء عملکرد حرکتی عمومی، سفتی و دامنه حرکتی محدود شده و یا درد ارجاعی شده [5] ولی در نوع نهفته، سوء عملکرد حرکتی بدون درد وجود دارد. ولی با لمس عمیق و یا تحریک مکانیکی بر انگیخته می شوند [4]. نقاط ماشه ای فعال، محیطی اسیدی تر و سطح بالاتری از میانجی های التهابی، نوروپپتیدها، کاتکولامین ها و سیتو کینین ها را در مقایسه با نقاط نهفته دارند، که سبب درد ماندگار و التهاب شده در حالی که با ترشح برادی کینین ها، اتساع عروق در نتیجه درمان علتی نقاط ماشه ای را خواهیم داشت. برای تشخیص نقاط ماشه ای می توان از سونوگرافی grayscale (دوبعدی)، سونوالاتوگرافی ارتعاشی، الاستوگرافی مغناطیسی، تصویر برداری داپلر و الکترو میوگرافی سطحی استفاده کرد. در سونوگرافی نقاط تیره و ناهمگن موضعی نشان دهنده وجود نقاط ماشه ای هستند [6].

استفاده از تکنیک سونوگرافی برای پزشکی در دهه پنجاه شروع شد و امروزه به عنوان یک روش موثر، ایمن، غیر تهاجمی و نسبتاً ارزان برای ارزیابی مشخصات مورفولوژیک و تمامیت ساختاری بافت نرم و بافت های احشایی به کار می رود. روش های تشخیصی اندازه گیری غیر تهاجمی معتبر و قابل اطمینان زیادی موجود نیستند، اما شواهدی دال بر استفاده از تصویربرداری سونوگرافی به عنوان یک روش تشخیصی برای کمک به بیماران اختلالات عصبی-اسکلتی در حال پیشرفت روز افزون بوده است [7]. استفاده از سونوگرافی برای ارزیابی مورفولوژی عضلانی و برنامه ریزی درمانی از اواخر دهه شصت شروع شد [8] و به عنوان یک روش معتبر و قابل اعتماد قلمداد شد [9]. با استفاده از سونوگرافی امکان تصویربرداری از عضلات تاندون ها مفاصل لیگامان ها و بورس ها وجود دارد که به دلیل بی خطر بودن آسانی و ارزان بودن نسبی آن در معاینه سیستم عضلانی-اسکلتی ترجیح داده می شود [10,11]. بنابراین در طی دهه گذشته استفاده از تصویربرداری سونوگرافی توانبخشی (RUSI) در زمینه پزشکی عصبی-عضلانی-اسکلتی بسیار مورد توجه قرار گرفته است [12]. از نظر ارزیابی، اندازه گیری های مورفولوژی شامل متغیرهایی مانند طول عضله، ضخامت، پهنا، سطح مقطع، و زوایای pennation میباشد [13,14]. هم چنین استفاده از سونوگرافی در توانبخشی به عنوان ابزاری غیر مستقیم برای اندازه گیری فعالیت عضلات با مقایسه اندازه عضله در استراحت و انقباض عضله می باشد [15]. برآورد انقباض عضلانی حتی در لایه های عمقی با اولتراسونوگرافی یک روش ارزشمند برای بازآموزی یا تقویت عضلات در فیزیوتراپی به علت بازخورد بینایی اش می باشد. هم چنین در پیگیری تمرین درمانی در مقایسه با MRI و سی تی اسکن ارزانتر، آسان تر و در دسترس تر می باشد. در واقع می توان گفت که اولتراسونوگرافی امکان معاینه ساختار عضله را در طی لمس دینامیک امکان پذیر می کند [9]. Abaspor و همکاران در مطالعه ای به تکرار پذیری اندازه گیری ضخامت و پهنای عضله لونگوس کولی در افراد سالم و بیماران مبتلا به سردرد با منشأ گردنی پرداخته و بدین نتیجه رسیدند که سونوگرافی در اندازه گیری ابعاد عضله لونگوس کولی در افراد سالم و بیماران مبتلا به سردرد با منشأ گردنی دارای تکرار پذیری بالا می باشد. بنابراین این طبق نظر این محققین، می توان از این روش غیر تهاجمی جهت پیگیری تاثیر مداخله تمرین درمانی استفاده نمود [16].

<sup>5</sup> Rehabilitative Ultrasound Imaging

همان طور که ذکر شد نقاط ماشه‌ای می‌تواند زمینه بروز بسیاری از مشکلات را برای افراد فراهم کند و طبعاً در رابطه با این اختلال شایع، روش‌های مختلف درمانی در فیزیوتراپی وجود دارد. در مقالات زیادی مقایسه‌ای بین اثربخشی درمان‌های مختلف نقاط ماشه‌ای اعم از درمان‌های دستی و یا مدالیته‌های مختلف درمانی با متغیرهایی مثل دامنه حرکتی و سنجش درد بوده است اما مطالعات اندکی به بررسی تغییرات درون عضله پس از اعمال این روش‌های مختلف پرداخته‌اند. استفاده از الکترومیوگرافی سوزنی برای پیگیری اثر بخشی هر یک از این روش‌های مختلف درمانی، روشی تهاجمی بوده و به علاوه نتایج رابطه بین فعالیت الکترومیوگرافیک عضله و گشتاور انقباض عضلانی خصوصاً در عضلات اکستانسور گردن به دلیل پیچیدگی مد لینگ بازوی اهرمی برای پیش بینی نیروی عضلانی متناقض می‌باشد<sup>[۱۷]</sup>. سونوگرافی به عنوان ابزاری مفید می‌تواند نشان دهنده این مسئله باشد که با انجام هر کدام از این مداخله‌ها بسته به نوع دستگاه سونوگرافی چه تغییراتی در نقطه ماشه‌ای از نقطه نظر تغییر در ضخامت عضله (به علت کاهش انقباض عضلانی ناشی از درمان نقاط ماشه‌ای)، مساحت نقطه ماشه‌ای و شاخص خونرسانی (به دلیل کاهش ایسکمی) اتفاق افتاده و طبعاً آن نوع مداخله را به جامعه فیزیوتراپی به عنوان مداخله‌ای موثرتر معرفی می‌کند. شایان ذکر است که راجع به بررسی سونوگرافی ضخامت عضله دوزنقه‌ای فوقانی و تکرار پذیری آن مطالعات اندکی در دسترس است لذا هدف از انجام این مطالعه طراحی روشی مناسب جهت تعیین ضخامت عضله دوزنقه‌ای فوقانی به وسیله سونوگرافی و بررسی تکرارپذیری آن در دو زمان مختلف اندازه‌گیری در یک روز (به فاصله دو ساعت) توسط دو آزمونگر مختلف وهم چنین تکرارپذیری بین آزمونگرها می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر یک مطالعه متدولوژیک جهت ارزیابی تکرار پذیری انجام سونوگرافی در اندازه‌گیری ضخامت عضله دوزنقه‌ای فوقانی می‌باشد. پانزده زن مبتلا به نقطه ماشه‌ای نهفته عضله دوزنقه‌ای فوقانی که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، توسط دو آزمونگر به صورت مجزا تحت دو بار سونوگرافی قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری غیر تصادفی و در دسترس و جامعه مورد مطالعه زنان مبتلا به نقطه ماشه‌ای نهفته عضله دوزنقه‌ای فوقانی بودند.

تمامی افراد شرکت کننده در مطالعه، نقطه ماشه‌ای غیر فعال داشته و درد حداقل ۳ در مقیاس دیداری شدت درد در پاسخ به فشار ۲۵ نیوتن (۱۹،۱۸) که توسط آلوگومتر اعمال شد، را گزارش کردند. اگر هر یک از بیماران نقاط ماشه‌ای دو طرفه داشتند، فقط یک سمت (سمت با درد شدیدتر) مورد بررسی قرار گرفت. دستگاه الگومتر مدل ۵۰۲۰ با دقت اندازه‌گیری ۰/۰۱ در وضعیت نشسته بر روی بیمار استفاده شد. افرادی که سندرم فیبرومیالژیا، سابقه ضربه شدید به سر (whiplash injury)، سابقه جراحی فقرات گردنی، میلوپاتی گردن، بیماری‌های سیستمیک مانند لوپوس و اسکرودرمی، بیماری‌های قلبی-ریوی، روانپزشکی، استئو آرتروز یا فتق دیسک مهره‌های گردن داشتند، وارد مطالعه نشدند. همه زنان شرکت کننده، در رده سنی بین ۳۳-۴۵ (جدول ۱)، از زنان مراجعه کننده به یک کلینیک فیزیوتراپی واقع در شمال تهران بودند. تمامی شرکت کنندگان فرم مربوط به اطلاعات لازم برای شرکت آگاهانه را مطالعه کرده و سپس پرسشنامه مربوط به اطلاعات شخصی و دموگرافیک (شامل سن، قد و وزن) و رضایت نامه کتبی را تکمیل کردند. مراحل انجام مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی شعبه بین الملل قرار گرفته است.

برای انجام این مطالعه پایلوت از یک دستگاه سونوگرافی هوندا ۲۱۰۰ ساخت کشور ژاپن با پروب خطی با طول ۵ سانتی متر و فرکانس ۷/۵ مگاهرتز با روش سونوگرافی B استفاده شد. مورد استفاده قرار گرفت. فرد در وضعیت خوابیده به شکم با یک بالش زیر تنه و یک بالش کوچک زیر پیشانی به طوری که سر در خط وسط، ۴-۳ سانتی متر از تخت بالاتر باشد و واندام فوقانی در در وضعیت ۹۰ درجه ابداکشن شانه و ۹۰ درجه فلکشن آرنج قرار گرفت (تصویر ۱).

تصویر ۱: وضعیت بیمار جهت انجام سونوگرافی

(به دلیل رعایت مسائل مذهبی، از یک نمونه مذکر جهت نشان دادن وضعیت سونوگرافی عکس تهیه شده است.)



توجه به حفظ دقیق این وضعیت برای سونوگرافی تمام بیماران ضروری است چرا که تغییرات در وضعیت بدن منجر به شیفت مایع درون عضلانی شده که آن هم به نوبه خود نتایج تکرار پذیری را تحت تاثیر قرار می دهد [۲۰].

پروپ اولتراسوند به صورت افقی بر روی عضله دوزنقه ای فوقانی قرار میگیرد. محل شروع عضله فوق خاری به قسمت فوقانی خار کتف در زیر بالک عضله دوزنقه ای فوقانی به عنوان نشانگر جهت بررسی سونوگرافیک ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی استفاده میشود. سپس در همین محل حد فاصل بین فاسیای فوقانی داخلی و تحتانی داخلی عضله دوزنقه ای فوقانی به عنوان ضخامت این عضله اندازه گیری شد (بدون اطلاع دادن به بیمار پس از پایان بازدم عادی بیمار ، تصویر ثابت میگردد) (شکل ۲).

تصویر ۲: اندازه گیری ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی (فاصله بین دو +) ، در بالای محل شروع عضله فوق خاری به قسمت فوقانی خار کتف



اندازه گیری دو بار در همان روز به فاصله زمانی دو ساعت توسط دو آزمونگر به صورت مجزا انجام شد تا بدین وسیله هم تکرارپذیری درون آزمونگری و هم تکرار پذیری بین آزمونگری سنجیده شود. سپس از داده های به دست آمده از مراحل اول و دوم اندازه گیری هر یک از آزمونگر ها میانگین گرفته شد و میانگین داده ها جهت آنالیزهای آماری به کار گرفته شد.

### روش تجزیه و تحلیل داده ها

اطلاعات با استفاده از آزمون ضریب همبستگی (ICC) با فاصله اطمینان ۹۵ در صد برای ارزیابی تکرارپذیری نسبی و آزمون خطای معیار اندازه گیری (SDD) و (SEM) برای ارزیابی تکرارپذیری مطلق و مورد سنجش قرار گرفتند. برای محاسبه خطای معیار اندازه گیری از فرمول زیر استفاده شد [۲۱،۲۲]:

$$SEM = SD_{T1} \times \sqrt{1 - ICC}$$

$$SDD = 1/96 \times SEM \times \sqrt{2}$$

### یافته ها

میانگین و انحراف معیار متغیر های دموگرافیک افراد مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: شاخص های آماری متغیر های زمینه ای

دامنه	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	سن(سال)
۲۲	۴۵	۲۳	۳۲/۸۷	۹/۸۵	
۱۶	۱۶۹	۱۵۳	۱۵۹/۹۳	۵/۹۷	قد(متر)
۲۲/۴	۷۳/۲	۵۰/۸	۵۹/۳۷	۶/۹۸	وزن(کیلوگرم)
۱۱/۲۶	۲۹/۷۰	۱۸/۴۴	۲۳/۳۹	۳/۸۶	BMI(کیلوگرم/مترمربع)

بررسی تکرارپذیری

ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی در پانزده زن مبتلا به نقطه ماشه ای عضله دوزنقه ای فوقانی بر حسب میلیمتر توسط دو آزمونگر هر کدام دو بار به طور مجزا اندازه گیری شد (جدول ۲).

جدول ۲: آمار توصیفی ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی در دو بار اندازه گیری توسط دو آزمونگر

شماره بیمار	آزمونگر اول بار اول	آزمونگر اول بار دوم	آزمونگر دوم بار اول	آزمونگر دوم بار دوم
۱	۸/۰۳	۷/۸۷	۱۰/۴	۱۰/۴
۲	۸/۳۵	۸/۰۳	۱۲/۳	۱۱
۳	۷/۷۲	۸/۳۵	۶/۹۳	۶/۹۵
۴	۱۲/۱	۱۲	۱۲/۶	۱۲/۱
۵	۱۰/۴	۱۰/۱	۱۱/۳	۱۰/۹
۶	۱۲/۳	۱۳/۴	۱۳/۱	۱۳/۴
۷	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۴	۱۳/۵
۸	۱۳/۱	۱۳/۹	۱۲/۹	۱۳/۲
۹	۸/۶۷	۸/۵۱	۹/۴۵	۹/۷۸
۱۰	۱۰/۱	۱۰/۲	۹/۷۸	۹/۶۲
۱۱	۱۰/۹	۱۰/۲	۹/۷۷	۱۰/۳
۱۲	۷/۸۹	۷/۷۲	۶/۹۴	۶/۹۳
۱۳	۷/۴۱	۵/۰۴	۵/۰۴	۵/۳۹
۱۴	۱۲/۹	۱۳/۱	۱۴/۸	۱۷/۶
۱۵	۱۲/۳	۱۲/۳	۱۲/۹	۱۳/۶

خطای معیار اندازه گیری، میانگین ها و در نهایت اختلاف میانگین ها محاسبه شد. نتایج نشان دادند که مقادیر خطای معیار اندازه گیری بین آزمونگرها از اختلاف میانگین ها بزرگتر بود(جدول ۳).

جدول ۳: شاخص های آماری ضخامت عضله حاصل از اندازه گیری دو آزماینده

خطای معیار اندازه گیری	میانگین ها	اختلاف میانگین ها
آزمونگر اول	۰/۴۹	۰/۵۴
آزمونگر دوم	۰/۵۵	

جدول ۴: شاخص های مربوط به پایایی اندازه ها

P-VALUE	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای ICC		SDD	SEM	ICC	متغیر
	حد بالا	حد پایین				
P<0/001	۰/۹۸	۰/۸۵	۱/۳۸	۰/۴۹	۰/۹۵	آزمونگر اول
P<0/001	۰/۹۸	۰/۸۷	۱/۵۵	۰/۵۵	۰/۹۵	آزمونگر دوم
P<0/001	۰/۹۴	۰/۷۴	۲/۴۷	۰/۸۹	۰/۸۷	بین آزمونگرها

ICC: Intraclass correlation coefficient

SEM:Standard error of measuremen

SDD:Smallest detectable difference



## بحث

سونوگرافی روشی مناسب برای ارزیابی مورفولوژی عضله دوزنقه ای فوقانی و میزان اثر بخشی روش های مختلف درمانی می باشد ولی با توجه به یکسان نبودن ساختار عضله در تمامی بخش هایش، تعیین لندمارک دقیق ضروری است تا محل قرارگیری پروب سونوگرافی در تمامی افراد دقیقاً یکسان باشد، لذا در این مطالعه به عنوان روشی جدید، محل شروع عضله فوق خاری در زیر بالک عضله دوزنقه ای فوقانی به عنوان لند مارک به عنوان یکسان سازی ارزیابی ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی انتخاب شد.

در این مطالعه جهت بررسی میزان تکرار پذیری و خطای اندازه گیری روش ارزیابی به کار گرفته شده از آزمون های ICC، SEM و SDD استفاده شد. SEM میزان دقت اندازه گیری را مشخص می کند و SDD هم نشان دهنده کمترین میزان تفاوت قابل توجه (از لحاظ آماری) بین داده های بدست آمده از دو مرحله اندازه گیری است. در مطالعات دنباله دار با مشخص بودن میزان SEM و SDD روش ارزیابی به کار گرفته شده، می توان تخمین زد که چه میزان از تغییرات ایجاد شده ناشی از مداخله درمانی بوده و چه میزان از آن ناشی از خطاهای اندازه گیری است. هرچه میزان ICC بیشتر و میزان SEM و SDD کمتر باشد نشان دهنده بالابودن تکرار پذیری و کم بودن خطای اندازه گیری هاست<sup>[۲۱،۲۲]</sup>. در این مطالعه خطای معیار اندازه گیری از اختلاف میانگین ها بیشتر بود که نشان دهنده وجود تکرارپذیری مطلق در بین تست ها می باشد (جدول ۳) و هم چنین خطای معیار اندازه گیری که موید دقت اندازه گیری است، برای هر دو آزمونگر (۰/۴۹ و ۰/۵۵ میلیمتر) و بین آزمونگر ها (۰/۸۹ میلیمتر) در مقایسه با میانگین ضخامت عضله (۱۰/۸۷ و ۱۰/۳۳ میلیمتر) بسیار کوچک گزارش شده که نشان دهنده این است که این نوع سونوگرافی در توانبخشی، برآورد دقیقی از ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی را میسر می سازد (جدول ۴). برای بیان تکرار پذیری نسبی از تقسیم بندی روسنر (Rosner)<sup>[۲۳]</sup> استفاده شد<sup>[۲۳]</sup> که در آن تکرارپذیری با آزمون ضریب همبستگی کمتر از ۰/۴۰، به عنوان تکرار پذیری ضعیف، بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵، به عنوان تکرار پذیری متوسط و بیشتر از ۰/۷۵، به عنوان تکرار پذیری عالی تقسیم بندی میشود. در این مطالعه، هر دو آزمونگر توانستند در دو بار اندازه گیری مختلف، ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی را با تکرار پذیری سطح عالی اندازه گیری کنند (ICC هر دو ۰/۹۵)، هم چنین اختلاف بین میانگین های ضخامت های اندازه گیری شده توسط هر دو آزمونگر نیز کم است (ICC=۰/۸۷).

نتایج این مطالعه قابل مقایسه با مطالعات زیرین می باشد، هر چند تفاوت هایی در متدولوژی این مطالعه با مطالعات زیرین موجود است. Schneebeli، تکرار پذیری درون آزمونگری و بین آزمونگری سونوگرافی توانبخشی به روش B برای اندازه گیری ضخامت و سطح مقطع عضله سوپراسپیناتوس را در ۲۵ فرد سالم بررسی کرد. نتایج این مطالعه حاکی از بالاتر بودن تکرار پذیری ضخامت عضله (ICC درون آزمونگری ۰/۹۱ و ۰/۹۲ و بین آزمونگری ۰/۸۶) از تکرارپذیری سطح مقطع اش (ICC درون آزمونگری ۰/۹۰ و ۰/۸۵ و بین آزمونگری ۰/۷۰) می باشد. بنا به نظر محقق این نوع سونوگرافی پتانسیل جالبی برای امور کلینیکی خصوصاً برای بررسی تغییرات مورفولوژیک در عضلات منقطع دارد<sup>[۲۴]</sup>.

O'Sullivan برای بررسی تکرارپذیری سونوگرافی عضله دوزنقه ای تحتانی، شانزده فرد بدون علامت (۱۲ زن و ۴ مرد) را دو روز پیاپی سونوگرافی کردند. آزمونگر اول هر روز سه کلیشه گرفت ولی آزمونگر دوم و سوم در روز دوم هر کدام دو کلیشه گرفتند (روپهم ده کلیشه برای هر فرد). کلیشه های سونوگرافی به ترتیب از لبه خارجی عضله و بعد لبه داخلی و انجام برای بررسی تکرارپذیری از ضریب همبستگی، خطای معیار اندازه گیری و Bland Altman Plot استفاده شد. برای آزمونگر اول ضریب همبستگی همان روز با فاصله اطمینان ۹۵٪ در خارج و داخل به ترتیب ۰/۹۶ و ۰/۹۹ بوده است و برای همان آزمونگر تکرارپذیری بین دو روز در خارج و داخل به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۹۰ بوده است که همگی در سطح خوب می باشند. برای بین آزمونگر ها تکرارپذیری در سطح متوسط بود (۰/۸۸). نکته قابل توجه این است که پایین بودن کمی خطای استاندارد اندازه گیری (۰/۳-۰/۲ mm) در مقایسه با ضخامت عضله دوزنقه ای تحتانی (۳/۱ mm) دقت و صحت اولتراسونوگرافی عضله دوزنقه ای تحتانی را در افراد بدون علامت تأیید می کند<sup>[۱۳]</sup>.

Temes نیز به بررسی تکرار پذیری و اعتبار سونوگرافی توانبخشی به روش B برای اندازه گیری ضخامت عضله سوپراسپیناتوس پرداخت. محقق بر این باور بوده که اگر چه این عضله، شایع ترین عضله دچار مشکل در تاندونیت روتاتور کاف بوده ولی ارزیابی دقیق سونوگرافیک عملکرد عضله به عنوان پیشرفتی ارزشمند در ارزیابی و درمان، قبلاً مورد مطالعه قرار نگرفته بود. لذا پانزده فرد بدون علامت بین ۴۹-۳۰ سال در دو روز متوالی توسط سه آزمونگر تحت سونوگرافی قرار گرفتند. سونوگرافی هم در حالت استراحت عضله و هم در حالت انقباض با یک وزنه ۹۰۰ گرمی در ۴۵ درجه ابدان کشن شانه در صفحه اسکاپولا انجام شد. جهت بررسی میزان تکرار پذیری و خطای اندازه گیری روش ارزیابی به

کار گرفته شده از آزمون های ICC ، SEM استفاده شد و جهت بررسی اعتبار تحقیق روش ارزیابی، مقایسه ای بین وضعیت آکتیو و پسیو عضله برای هر سه آزمونگر در هر دو روز به عمل آمد. تمام ICC ها برای تمامی موارد (درون آزمونگری و بین آزمونگری) در هر دو وضعیت عضله ۰/۹۰ یا بالاتر بودند و در تمام موارد ضخامت عضله در حالت انقباض بیش از ضخامت عضله در وضعیت غیر فعال بوده است. نتیجه محقق از این مطالعه این بود که سونوگرافی توانبخشی به عنوان یک اقدام کمی مهم برای تغییرات ضخامت عضله سوپراسپیناتوس است که برای تعیین بهبودی یا از بین رفتن عملکرد عضله مهم است [۲۵].

در مطالعه Bentman بر روی شانزده فرد بدون علامت (۱۲ زن و ۴ مرد) برای تکرارپذیری اندازه گیری ضخامت عضله دوزنقه ای میانی در سونوگرافی به روش B بر عکس موارد قبل ، تکرارپذیری بین آزمونگری (میلیمتر)  $SEM= ۰/۹۴$ ،  $ICC= ۰/۸۱$  بیش از تکرارپذیری درون آزمونگری (میلیمتر)  $SEM= ۱$ ،  $ICC= ۰/۶۷$  می باشد که علت آن تفاوت در پیدا کردن لند مارک استخوانی (ثلث میانی خط بین لبه خلفی-خارجی آکرومیون و زائده خاری اولین مهره پشتی) به عنوان محل قرارگیری پروب در دو روز متوالی توسط همان آزمونگر می باشد که سبب شده که در روز بعد، جای پروب کمی تغییر کند و از آنجا که محل تعیین شده برای سونوگرافی در هر روز توسط آزمونگراول برای استفاده آزمونگرهای دیگر علامت گذاری شده، نتایج روزانه این سه محقق (تکرارپذیری بین آزمونگری) بسیار به هم نزدیک بود. بنا به نظر این محقق ، همانند مطالعه  $O^3$  Sullivan [۱۳] ، برای به دست آوردن نتایج مشابه به این مطالعه ، اندازه گیری های مکرری مانند این مطالعه (هر محقق سه بار در دو روز متوالی، سه محقق در کل ۱۸ کلیشه) لازم است تکرار شود که از لحاظ کلینیکی عملی نیست و اگر در این مطالعه تعداد اندازه گیری ها کاهش یابد ، طبعاً درجه تکرارپذیری تنزل خواهد یافت. بالاتر بودن تکرار پذیری درون آزمونگری از تکرارپذیری بین آزمونگری در این مطالعه و مطالعات مشابه ( $O^3$  Sullivan) در اندازه گیری دوزنقه ای تحتانی) حاکی از سهولت تعیین لندمارک دقیق برای انجام سونوگرافی می باشد [۱۵].

لازم به ذکر است که در مطالعات زیاد دیگری نیز ، تکرار پذیری سونوگرافی توانبخشی در اندازه گیری ضخامت عضلات مختلف در مردان و زنان به خوبی نشان داده شده است ، با این تفاوت که مطالعه حاضر بر روی فقط زنان مبتلا بر روی یک عضله که همان دوزنقه ای فوقانی می باشد ، توسط دو آزمونگر به صورت مجزا فقط در یک روز صورت گرفته و به دلیل در دسترس بودن این نوع دستگاه سونوگرافی با امکانات محدود ، مطالعه صرفاً بر روی ضخامت عضله صورت گرفته نه دیگر مشخصات مورفولوژیک عضله، و از آنجاییکه در اکثر مطالعات مشابه، تکرارپذیری درون روز نسبت به تکرارپذیری بین روز از ICC بزرگتری برخوردار بوده ، در این مطالعه صرفاً به آن پرداخته شده است.

## نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که سونوگرافی یک روش غیر تهاجمی و در نهایت راحت با تکرارپذیری بالا جهت بررسی ضخامت عضله دوزنقه ای فوقانی با خطای اندازه گیری کم می باشد و میتواند زمینه را برای تحقیقات بیشتری به ویژه در بررسی سونوگرافیک عضله دوزنقه ای فوقانی در مطالعات مقطعی و هم چنین پیگیری تاثیرات مداخلات درمانی در این عضله را میسر سازد. این مطالعه به لحاظ محدودیت زمان بر روی حجم نمونه کمتری انجام شد و به علت ابتلای بیشتر زنان به نقطه ماشه ای این عضله ، جامعه آماری ما را زنان تشکیل می دادند. از جمله مشکلات این مطالعه میتوان به بعد مسافتی زیاد انتقال بیماران از کلینیک فیزیوتراپی واقع در شمال تهران به مرکز تحقیقات دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی اشاره کرد. هم چنین در مطالعات بعدی بهتر است که مطالعه فوق بر روی مردان با حجم نمونه بیشتری برای مقایسه با این مطالعه انجام شود. انجام مطالعه بر روی افراد سالم و مقایسه آن با بیماران ، اندازه گیری ضخامت عضله در وضعیت انقباض عضله و مقایسه آن با حالت استراحت عضله و مقایسه ضخامت عضله دوزنقه ای سمت راست و چپ در افراد بدون علامت به لحاظ خطاهای اندازه گیری نیز از نکاتی هستند که پیشنهاد می شود در مطالعات بعدی صورت گیرد.

## منابع

1. Alvarez D, Rockwell PG, Arbor A. Trigger Points: Diagnosis and Management. American family physician 2002; 65(4):653-660.
2. Huguenin L, Brukner PD, McCrory P, Smith P, Wajswelner H, Bennel K. Effect of dry needling of gluteal muscles on straight leg raise. Br J Sports Med 2005 ;39:84-90.
3. Abbaszadeh-Amirdehi M, Ansari NN, Naghdi S. The neurophysiological effects of dry needling in patients with upper trapezius myofascial trigger points. BMJ Open 2013;3(5):1-5.
4. Simons DG, Travell J, Simons LS. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. 2 ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1999.P.5.



5. Hong C, Kuan T, Chen J, , Chen SH. Referred Pain Elicited by Palpation and by Needling of Myofascial Trigger Points: A Comparison. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78:957-960.
6. Ballyns JJ, Shah JP , Hammond J, Gebreab T, Gerber LH, Sikdar S. Objective Sonographic Measures for Characterizing Myofascial Trigger Points Associated With Cervical Pain. *J Ultrasound Med* 2011;30:1331–1340.
7. Teyhen DS. Rehabilitative ultrasound imaging for assessment and treatment of musculoskeletal conditions. *Manual Therapy* 2010;xxx:1-2.
8. Whittaker JL, Teyhen DS, Elliott JM, Cook K, Langevin HM, Dahl HH. Rehabilitative ultrasound imaging: understanding the technology and its applications. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(8):434-449.
9. Rezasoltani A. The Applicability of Muscle Ultrasonography in Physiotherapy Researches. *J. Phys. Ther. Sci.* 2003;15:33-37.
10. Koppenhaver SL, Hebert JJ, Parent EC, Fritz JM. Rehabilitative ultrasound imaging is a valid measure of trunk muscle size and activation during most isometric submaximal contractions: a systematic review. *Aust J Physiother* 2009;55:153-169.
11. Dougherty MC, Abrams R, McKey PL. An instrument to assess the dynamic characteristics of the circumvaginal musculature. *Nurs Res* 1986; 35(4): 202-6.
12. O’ Sullivan C, Meaney J, Boyle G, Gormley J, Stokes M. The validity of Rehabilitative Ultrasound Imaging for measurement of trapezius muscle thickness. *Manual Therapy* 2009;14(5): 572–578.
13. O’Sullivan C , Bentman S, Bennet K ,Stokes M. Rehabilitative Ultrasound Imaging of the Lower Trapezius Muscle: Technical Description and Reliability. *journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2007 ; 37(10):620-626.
14. Whittaker JL, Teyhen DS, Elliott JM, Cook K, Langevin HM, Dahl HH. Rehabilitative ultrasound imaging: understanding the technology and its applications. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(8):434-449.
15. Bentman S., O’Sullivan C. Stokes M. Thickness of the middle trapezius muscle measured by rehabilitative ultrasound imaging: description of the technique and reliability study. *Clinical Physiology and Functional Imaging* 2010; 30(6):426-431.
16. Abaspour Khajeh O., Amiri M., Javanshir KH. Reliability of Longus Colli Muscle Dimensions Measurement Using Ultrasonography in Healthy Subjects and Patients with Cervicogenic Headache. *J Mazand Univ Med Sci.* 2012;22(87):57-63 (In Persian).
17. Rezasoltani A. Individual Cervical Muscle Function in Biomedical Studies: A Review of Literature. *J. Phys. Ther. Sci.* 2001;13:139-143.
18. Chow RT, Johnson M, Lopes-Martins R AB, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *Lancet* 2009 ; 374:1897-1908 .
19. Fernández-de-las-Peñas C A-BC, Fernández-Carnero J ,Miangularra JC. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *Bodyw Mov Ther.* 2006;10:3-9.
20. Thoirs K. Ultrasound measures of muscle thickness: intra-examiner reliability and influence of body position. *Clin Physiol Funct Imaging* 2009 ;29, pp440–446.
21. Henrica C.W. de Vet, Caroline B. Terwee, Dirk L. Knol, Lex M. Bouter. When to use agreement versus reliability measures. *Journal of clinical epidemiology.* 2006;59 :1003-1039.
22. Groepenhoff H, Terwee CB, Mc Jak P, Vonk-Noordegraaf A. Smallest detectable change in volume differs between mass flow sensor and pneumotachograph. *BMC research notes* 2011;4:23.
23. Javanshir Kh., Mohseni Bandpei ,Amiri M., Reza Soltani A. Reliability of Longus Colli Muscle Size Measurement Using Ultrasonography. *J Babol Univ Med Sci.* Jun-Jul 2009;11(2). (In Persian).
24. Schneebeil A, Egloff M, Giampietro A, Clijsen R, Barbero M. Rehabilitative ultrasound imaging of the supraspinatus muscle: Intra- and interrater reliability of thickness and cross-sectional area. *J Body w Mov Ther* 2014;18(2):266-72.
25. Temes WC, Temes Clifton A, Hilton V, Girard L, Strait N, Karduna A. Reliability and Validity of Thickness Measurements of the Supraspinatus Muscle of the Shoulder: An Ultrasonography Study. *J Sport Rehabil* 2014 ;DOI: 10.1123.