

بررسی اعتبار و پایایی روش‌های بالینی و تصویربرداری در ارزیابی دیازتازیس رکتی: مروری نظام‌مند

الهام سلیمان‌زاده^۱(M.Sc)، حکیمه آدی‌گوزلی^{۱*}(Ph.D)، فریبا قادری^۱(Ph.D)، تبسم قنواتی^۱(Ph.D)، مرتضی قوجازاده^۲(Ph.D)،
فاطمه صالح‌نیا^۳(M.Sc)

۱- گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲- گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۳- مرکز توسعه و هماهنگی پژوهش، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۶

adigozalih@tbzmed.ac.ir

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۴۴۱۰۲۵۶۹

چکیده

هدف: دیازتازیس رکتی اغلب به دنبال بارداری در زنان ایجاد می‌شود و ممکن است باعث عوارضی مانند کمردرد، درد لومبوسپولویک و اختلالات کف لگن شود. برای تعیین نیاز به جراحی و بهبودی در پاسخ به درمان، مشخص شدن دقیق‌ترین روش ارزیابی اهمیت دارد. بنابراین هدف این مطالعه مرور شواهد مرتبط با ارزیابی دیازتازیس رکتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: ابتدا جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی Google Scholar، PubMed، EM base، Pro Quest، Web of Science، AMED و Scopus با استفاده از کلید واژه‌های مرتبط تا ژوئن ۲۰۲۰ انجام گرفت. سپس طبق معیارهای ورود و خروج، مقالات انتخاب و کیفیت مطالعات با چک‌لیست COSMIN سنجیده شد. اطلاعات مقالات استخراج و جدول مربوط به ویژگی‌ها و یافته‌ها ثبت گردید.

یافته‌ها: از ۱۸ مقاله وارد شده، تکرارپذیری و اعتبار روش عرض انگشت، کالیپر و اولتراسونوگرافی (یک، یک و نه مطالعه)، بررسی شد. همچنین مقایسه‌ی اعتبار روش‌های اولتراسونوگرافی و جراحی، سی‌تی‌اسکن و خط‌کش، ام‌آر‌آی و خط‌کش، عرض انگشت و اولتراسونوگرافی، اولتراسونوگرافی و کالیپر (یک، دو، یک، دو، یک، دو مطالعه) انجام شد. اکثر شواهد موجود در زمینه‌ی اولتراسونوگرافی بوده و ICC مرتبط با این روش و روش کالیپر بالای ۰/۹ می‌باشد. ICC توافق این دو روش در بالای ناف بیش‌تر از ۰/۷ و زیر ناف کم‌تر از ۰/۵ می‌باشد. توافق بین آزمونگرها در روش عرض انگشت متوسط (۶۲/۵٪) است. در رابطه با سایر روش‌ها اطلاعات کافی در دسترس نمی‌باشد.

نتیجه‌گیری: روش اولتراسونوگرافی و کالیپر تکرارپذیری و اعتبار بالایی در ارزیابی دیازتازیس رکتی دارند. همچنین غیرتهاجمی و ایمن می‌باشند. با توجه به امکان اندازه‌گیری پویا با روش اولتراسونوگرافی و محدودیت‌های استفاده از روش کالیپر به نظر می‌رسد بهترین روش ارزیابی در این زمینه، اولتراسونوگرافی باشد. همچنین به علت ناهمگن بودن مطالعات قبلی، انجام مطالعات جدید در ارزیابی دیازتازیس رکتی ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: دیازتازیس رکتی، پایایی، اعتبار، عوارض بارداری، اولتراسونوگرافی

مقدمه

بافت هم‌بند و تغییرات بیومکانیک بارداری اتفاق می‌افتد و به هنگام زایمان به دنبال انقباضات مکرر عضلات شکم بیش‌تر می‌شود [۲]. غیر از بارداری، آنوریسم آئورت شکمی (Abdominal aortic aneurysm)، یائسگی، مشکلات اورولوژیک (Urogynecological disorders)، سن بالا، لیپودیستروفی (Lipodystrophy)، بزرگ‌شدگی رحم (Uterus enlarging) در خانم‌ها، بیماری انسدادی مزمن ریوی، بیوست مزمن، جراحی شکم و سوء تغذیه نیز می‌توانند باعث ایجاد دیازتازیس رکتی شوند [۲-۴]. مواردی نظیر سن بالای

دیازتازیس رکتی جداشدگی دو بالک عضله راست شکمی در خط وسط در محل اتصال عضلات شکمی می‌باشد و باعث به هم خوردن یک پارچگی عضلات شکم می‌شود [۱]. این عارضه در خانم‌های باردار به وفور دیده می‌شود اما فقط منحصر به این قشر نیست و ممکن است در خانم‌هایی که سال‌ها از تولد فرزندشان گذشته است و حتی در آقایان نیز دیده شود [۱]. دیازتازیس رکتی در بارداری به دنبال اثر هورمون‌ها بر

(Short form-36 score) استفاده شد، که مشخص گردید نمره این پرسش‌نامه هم از نظر جسمی و هم از نظر روانی در افراد مبتلا به دیازتازیس رکتی نسبت به همسالان سالم آن‌ها پایین‌تر بود [۶].

روش‌های مختلفی برای ارزیابی دیازتازیس رکتی به کار می‌رود. روش‌های کلینیکال شامل عرض انگشت، کالیپر، خطکش یا تیپ، و روش‌های غیر کلینیکال (تصویربرداری) شامل اولتراسونوگرافی، سی‌تی‌اسکن، و ام‌آرآی از روش‌های مورد استفاده در ارزیابی دیازتازیس رکتی می‌باشند. هر کدام از روش‌های ارزیابی، معایب و مزایایی دارند. روش عرض انگشت یک روش ذهنی (Subjective) بوده و هم‌چنین عرض انگشت افراد با هم متفاوت می‌باشد. روش‌های ارزیابی کلینیکال شامل عرض انگشت، خطکش و کالیپر در افراد چاق به علت دشوار بودن لمس لبه‌های داخلی عضله‌ی راست شکمی کاربرد ندارند. هم‌چنین روش‌های کلینیکال وابسته به انقباض فرد هستند و در صورتی که فرد قادر به انقباض نباشد این روش‌ها کاربرد ندارند. از طرفی ارزان بودن، کاربرد راحت و در دسترس بودن روش‌های کلینیکال از مزایای آن‌ها می‌باشد. روش سی‌تی‌اسکن دارای اشعه‌ی یونیزه‌کننده و مضر بوده و در زنان باردار قابل استفاده نیست [۱۳]، هم‌چنین این روش گران بوده و استفاده از آن نیاز به مهارت دارد. روش ام‌آرآی یک روش ایمن و بدون اشعه‌ی مضر می‌باشد [۱۴]، اما انجام این روش نیز نیاز به مهارت دارد، بسیار پرهزینه بوده و در افرادی که ضریبان‌ساز مصنوعی دارند یا افرادی که فلزی مانند پلاتین در بدن دارند قابل استفاده نیست [۱۴]. هم‌چنین در صورتی که فرد نسبت به انجام این روش فوییا داشته باشد کاربرد ندارد [۱۴]. روش اولتراسونوگرافی ایمن و بدون آسیب بوده [۱۵] و در همه‌ی افراد کاربردی می‌باشد و نیز امکان ارزیابی در زمان واقعی با آن وجود دارد. مواردی نظیر گران بودن و نیاز به مهارت آزمونگر نیز از معایب این روش می‌باشند [۱۵].

از آن جایی که دیازتازیس رکتی شیوع بالایی دارد و اثرات منفی زیادی بر سلامت و کیفیت زندگی فرد می‌گذارد، ارزیابی و تشخیص آن حائز اهمیت می‌باشد. در درمان دیازتازیس رکتی روش‌هایی نظیر جراحی، فیزیوتراپی و ورزش کاربرد دارند. برای تصمیم‌گیری بالینی در مورد نیاز یا عدم نیاز به جراحی لازم است که شدت دیازتازیس رکتی و میزان دقیق فاصله‌ی بین دو بالک عضله راست شکمی مشخص شود، به همین دلیل استفاده از یک متد ارزیابی معتبر و تکرارپذیر اهمیت بالایی دارد. هم‌چنین از آن جایی که روش‌های درمانی مختلفی برای درمان این عارضه وجود دارد، خصوصاً درمان‌های فیزیوتراپی در این افراد که شامل مداخلاتی از قبیل تحریکات الکتریکی،

مادر، زایمان‌های مکرر، افزایش وزن، وزن بالای نوزاد، قد بلند مادر، بارداری‌های چندقلو، بلند کردن اجسام سنگین، برش سزارین، قومیت و نژاد ممکن است ریسک فاکتورهایی برای دیازتازیس رکتی باشند [۵]. در بعضی از مطالعات شیوع این مشکل در خانم‌های باردار ۱۰۰٪ گزارش می‌شود. در مطالعه‌ی Benjamin و همکاران در سال ۲۰۱۹ که یک مطالعه‌ی مرور نظام‌مند بود، شیوع دیازتازیس رکتی در سه ماهه‌ی آخر بارداری ۱۰۰٪-۶۶٪ و ۱۲ ماه بعد از زایمان بالای ۳۶٪ گزارش شد [۲]. بنابراین یک سال بعد از زایمان نیز ۳-۴ خانم از هر ۱۰ خانم مبتلا به دیازتازیس رکتی می‌باشند و به نظر می‌رسد که شیوع بالایی دارد.

دیازتازیس رکتی در حین بارداری و بعد از آن عوارض زیادی دارد. این عوارض کیفیت زندگی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۶]. یکی از عوارض دیازتازیس رکتی در حین بارداری کاهش حفاظت از جنین می‌باشد، زیرا در دیازتازیس رکتی شدید در ناحیه‌ی میدلاین فقط پوست، فاشیا، چربی زیر پوست و پریتونئوم (Peritoneum) باقی می‌ماند و عدم حمایت عضلانی در این ناحیه حفاظت از جنین را کاهش می‌دهد [۱]. بعد از زایمان مهم‌ترین عارضه، تأثیر دیازتازیس رکتی بر زیبایی و ظاهر ناخوشایند آن می‌باشد [۷]. هم‌چنین این مشکل قدرت و استقامت عضلات شکم را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مطالعه‌ی که در سال ۲۰۱۱ روی بررسی ارتباط دیازتازیس رکتی با قدرت و استقامت عضلات شکم در خانم‌ها پس از بارداری انجام گرفت مشخص گردید که قدرت و استقامت فلکشن و روتیشن تنه در زنانی که زایمان داشته‌اند در مقایسه با زنانی که سابقه زایمان نداشته‌اند به طور معنی‌داری کم‌تر است [۸]. بنابراین دیازتازیس رکتی باعث کاهش توانایی عضلات شکم شده و با تأثیری که بر فاشیای توراکولومبار (Thoracolumbar fascia) می‌گذارد باعث کاهش ثبات پلوئیس و مهره‌های کمری خواهد شد و به همین علت احتمال دارد مشکلات عضلانی اسکلتی مانند کمردرد و درد لومبولویک ایجاد شود [۹]. ممکن است محدودیت‌های عملکردی مثل ناتوانی در حرکت از حالت خوابیده سوپاین به نشسته به علت عدم راستای مکانیکی و عملکردی عضله راست شکمی ایجاد شود [۱]. احتمال ایجاد فتق احشاء شکمی [۱]، بی‌اختیاری ادرار و مدفوع [۱۰]، پرولاپس ارگان‌ها در کف لگن [۱۱] و حتی اختلالات تنفسی [۱۲] نیز می‌تواند از عوارض دیازتازیس رکتی باشد. دیازتازیس رکتی از نظر روحی نیز فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مطالعه‌ای برای بررسی سطح سلامت جسمانی و روانی افراد مبتلا به دیازتازیس رکتی از پرسش‌نامه‌ی SF-36 score

- افراد شرکت‌کننده در مطالعات دیازتازیس رکتی داشته باشند (آقایان، خانم‌ها قبل و بعد از زایمان و افرادی که تحت جراحی ابدومینوپلاستی (Abdominoplasty) قرار می‌گیرند).
 - حداقل یکی از موارد validity, reliability, MDC, measurement error, specificity, sensitivity (Minimal detectable change), correlation در مطالعه بررسی و اندازه‌گیری شده باشند.
 - مقالاتی که متن کامل به زبان انگلیسی دارند.
- معیارهای خروج مطالعات:
- مطالعاتی که بر نمونه‌های غیر زنده انجام شده‌اند.
 - مطالعاتی که بر نمونه‌های حیوانی انجام شده‌اند.
 - مطالعاتی که متن کامل آن‌ها به زبان انگلیسی در دسترس نباشد.

به این ترتیب با جست‌وجو در بانک‌های اطلاعاتی ذکر شده، با استفاده از کلیدواژه‌های مورد نظر و نیز جست‌وجوی دستی منابع مطالعات مرتبط، تعداد ۲۵۹۹ مطالعه یافت شد. از این تعداد، ۶۰۲ مورد تکراری بودند. سپس ۱۹۹۷ مطالعه از نظر عنوان، چکیده و متن کامل توسط دو ارزیاب مستقل مورد بررسی قرار گرفتند. ۱۹۴۲ مقاله در بررسی عنوان و چکیده به علت عدم بررسی حداقل یکی از روش‌های ارزیابی دیازتازیس رکتی از روند مطالعه خارج شدند. سپس متن کامل ۵۵ مقاله مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی تمام متن، ۳۷ مقاله به دلایلی مانند در دسترس نبودن متن کامل به زبان انگلیسی یا فارسی و نیز عدم تطابق خصوصیت اندازه‌گیری شده با معیارهای ورود، از مطالعه خارج شدند. بنابراین تعداد ۱۸ مقاله وارد این مطالعه‌ی مرور نظام‌مند شدند و نمودار جریان انتخاب مطالعات رسم گردید (شکل ۱). کیفیت مطالعات با استفاده از ورژن تغییر یافته چک‌لیست (Consensus based COSMIN Standards for the selection of health status Measurement Instruments) و توسط دو ارزیاب مستقل ارزیابی شد و سعی شد که موارد مورد اختلاف از طریق بحث کردن و یا ارجاع به ارزیاب سوم رفع گردد. این چک‌لیست برای ارزیابی کیفیت مطالعات مرتبط با ابزارهای اندازه‌گیری سلامت بیمار مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل ۹ چک‌لیست فرعی برای ارزیابی ویژگی‌های اندازه‌گیری ابزارها از قبیل روایی و پایایی می‌باشد. هم‌چنین شامل دو چک‌لیست نیز برای بررسی «تفسیرپذیری» و «قابلیت تعمیم» می‌باشد که برای همه مطالعات تکمیل می‌گردد. نمره کیفیت مطالعات به صورت تعداد سوالات با پاسخ مثبت نسبت به تعداد کل سوالات چک‌لیست گزارش می‌شود. در این چک‌لیست مواردی مانند رعایت الزامات طراحی مطالعه مانند سائز نمونه و کورسازی (Blinding) و نیز استفاده از آمار مناسب برای بررسی

تمرین درمانی و استفاده از تیپ و بریس می‌باشد، استفاده از یک روش ارزیابی با حساسیت و دقت بالا جهت تعیین بهترین روش درمان و میزان پاسخ به درمان روش‌های مختلف فیزیوتراپی اهمیت بسیار زیادی دارد تا بهترین روش درمانی نیز مشخص گردد. مطالعاتی تاکنون در مورد اعتبار و پایایی روش‌های اندازه‌گیری دیازتازیس رکتی انجام گرفته است، که یکی از مطالعات انجام شده مرور نظام‌مندی است که در سال ۲۰۱۶ در ارتباط با روش‌های اندازه‌گیری دیازتازیس رکتی به چاپ رسیده است و در این مطالعه روایی و پایایی روش‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است [۱۶]. تمامی مطالعات تا سال ۲۰۱۴، بدون محدودیت در نوع طراحی مطالعه وارد این مطالعه‌ی مرور نظام‌مند گشته‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که از بین روش‌های موجود روش کالیبر و اولتراسونوگرافی تکرارپذیری بالا داشته و بدون عوارض نیز هستند. از طرفی روش کالیبر ارزان بوده و شیوه‌ی استفاده از آن راحت می‌باشد. شواهد در رابطه با روش ام‌آرآی و سی‌تی‌اسکن محدود بود. با توجه به این که بعد از سال ۲۰۱۴ مطالعات جدیدتری نیز در این زمینه به چاپ رسیده است، نیاز است که نتایج مطالعات جدیدتر نیز اضافه گردد و با توجه به مطالعات گذشته و مطالعات جدید بهترین و دقیق‌ترین روش ارزیابی مشخص گردد. لذا در مطالعه‌ی حاضر، جزئیات و نتایج مطالعات وارد شده در مرور نظام‌مند قبلی و هم‌چنین مطالعاتی که بعد از انتشار آن انجام شده است بدون محدودیت در نوع طراحی مطالعه گنجانده شده است.

هدف: مقایسه‌ی اعتبار و پایایی روش‌های مختلف ارزیابی دیازتازیس رکتی و تعیین بهترین روش ارزیابی بر اساس شواهد حاصل از مطالعات موجود تا سال ۲۰۲۰.

مواد و روش‌ها

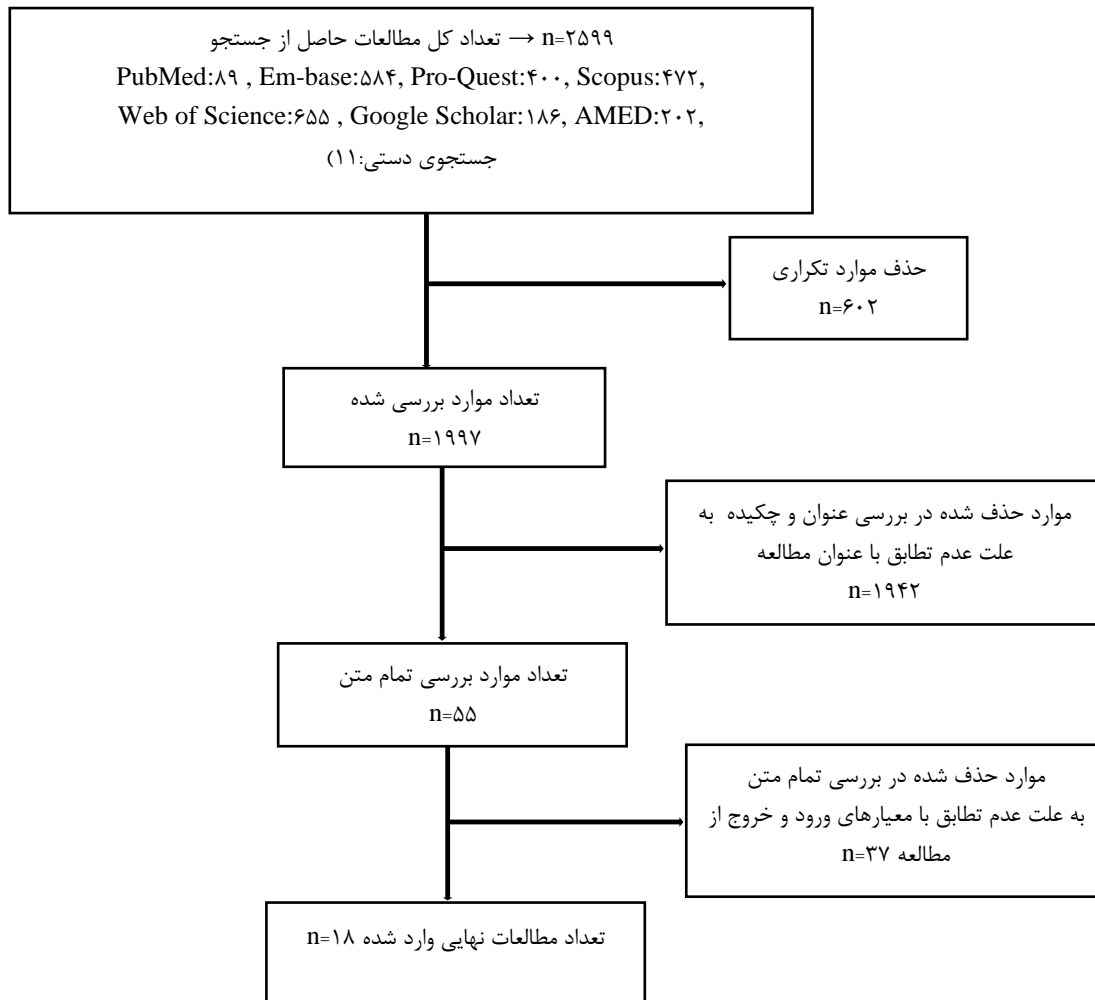
مطالعه‌ی حاضر یک مطالعه‌ی مرور نظام‌مند بوده و در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز با شناسه IR.TBZMED.REC.1400.723 تایید شده و به ثبت رسیده است.

ابتدا جست‌وجو در بانک‌های اطلاعاتی Web of Science, Google Scholar, PubMed, EM-base, Pro-Quest, AMED و Scopus به منظور یافتن مقالات انگلیسی از ابتدا تا ژوئن سال ۲۰۲۰ با استفاده از کلیدواژه‌های «Validity», «Reliability», «Measurement», «Diastasis recti» انجام شد.

معیارهای ورود مطالعات:

و جدول مربوط به خلاصه‌ی جزئیات مقالات رسم شد. یافته‌های هر کدام از مطالعات نیز از مقاله استخراج شده و جدول مربوط به یافته‌ها رسم گردید.

خصوصیات اندازه‌گیری از قبیل روایی و پایایی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جهت جلوگیری از خطر سوگیری، استخراج ارزیابی کیفیت مطالعات توسط دو ارزیاب به صورت مستقل انجام گرفت. سپس اطلاعات مورد نیاز از مقالات استخراج شده



شکل ۱. نمودار جریان انتخاب مطالعات

مقایسه‌ی روش عرض انگشت و اولتراسونوگرافی، دو مقاله مقایسه‌ی روش‌های اولتراسونوگرافی و کالپیر، یک مقاله مقایسه‌ی اولتراسونوگرافی و جراحی، دو مقاله مقایسه‌ی سی‌تی‌اسکن و خط‌کش و در یک مقاله نیز مقایسه‌ی روش ام‌آرآی و خط‌کش انجام شده است.

اسم نویسنده، سال، حجم نمونه و ویژگی‌های نمونه‌ها، وسیله اندازه‌گیری و روش انجام هر کدام از مطالعات در جدول ۱، ارزیابی کیفیت جدول ۲ و نتایج آن‌ها در جدول ۳ و ۴ گزارش شده است.

نتایج

با استفاده از کلیدواژه‌های مورد نظر و با جست‌وجو در پایگاه‌های ذکر شده، تعداد ۱۸ مقاله مرتبط با اهداف این مرور نظام‌مند یافت شد. از این تعداد، ۱۳ مقاله مشترک با مرور نظام‌مند [۲۰۱۶] و ۵ مقاله جدید می‌باشد. لذا در مطالعه‌ی پیش رو نتایج و جزئیات ۱۸ مقاله بررسی شده است. در یک مقاله تکراری‌پذیری روش عرض انگشت، یک مقاله روش کالپیر، نه مقاله بررسی اعتبار و پایایی اولتراسونوگرافی، یک مقاله

جدول ۱. خلاصه‌ی اطلاعات استخراج شده‌ی مقالات وارد شده به مطالعه (n:۱۸)

اسم نویسنده/ سال	ویژگی نمونه‌ها	نوع زایمان، تعداد زایمان	وسیله اندازه‌گیری	روش انجام مطالعه
Bursch (1987) (۱۷)	• n=۴۰ • جنس: خانم • سن: ۱۶-۳۱ • بعد از زایمان	نوع زایمان: ۱۰۰٪ واژینال تعداد زایمان: _	• عرض انگشت	• ۴ آزمونگر (۲ باتجربه/۲ تازه کار) • پوزیشن: سوپاین با زانوی خم. • اندازه‌گیری در سطح cm ۴/۵ بالای ناف. بعد از قرار گرفتن انگشت‌ها در سطح مورد نظر شرکت‌کننده‌ها ۳ partial sit up انجام دادند. • میانگین ۳ اندازه محاسبه شد.
Boxer and Jones (1977) (۱۹)	• n=۳۰ • جنس: خانم • سن: ۳۱/۳ سال • ۱۱/۱ هفته بعد از زایمان	نوع زایمان: ۱۰۰٪ واژینال تعداد زایمان: ۱-۳	• کالیپر	• یک آزمونگر با ۱۵ سال تجربه کلینیکی فیزیوتراپی و تجربه کم با کالیپر. • پوزیشن: سوپاین/زانوها ۹۰ درجه خم و دست‌ها در حالت استراحت روی ران. • اندازه‌گیری در وسط ناف. • ۳ اندازه‌گیری با ۱۵ دقیقه استراحت بین آن‌ها در حالت استراحت و فعالیت انجام شد.
Liaw (2011) (8)	• n=۳۰ • جنس: خانم • سن: ۳۲/۱ سال • ۷ هفته و ۶ ماه بعد از زایمان	نوع زایمان: ۱۰۰٪ واژینال تعداد زایمان: ۱۷ نفر نخستین زایمان ۱۳ نفر با زایمان- های متعدد	• اولتراسونوگرافی	• یک آزمونگر • پوزیشن: سوپاین/دو بالش زیر زانو • ۳ تصویر در انتهای بازدم نرمال گرفته شد. میانگین سه تصویر جلسه اول با جلسه دوم مقایسه شد. • سطوح اندازه‌گیری: ۲/۵+/لبه فوقانی و لبه تحتانی ناف/۲/۵- سانتی متری ناف
Mota (2012) (۲۳)	• n=۲۴ • جنس: خانم • سن: ۳۰، ۴ سال • ۱۲ نفر ۱۰/۹ هفته بعد از زایمان و ۱۲ نفر ۱۱/۵ سال بعد از زایمان	نوع زایمان: _ تعداد زایمان: ۰-۲	• اولتراسونوگرافی	• یک آزمونگر • پوزیشن: سوپاین/زانو ۹۰ درجه خم/بازوها کنار بدن • سطوح اندازه‌گیری: ۲+ و ۲- سانتی متری ناف • اندازه‌گیری در حالت partial sit up, draw in, rest • انقباض به مدت ۳ ثانیه نگه داشته شد و ۱۰-۶ ثانیه استراحت بین انقباض‌ها • تصاویر در حداکثر بازدم گرفته می‌شود. • در هر سطح و موقعیت یک تصویر گرفته شد و با جلسه بعد مقایسه شد.
Barbosa (2013) (۱۲)	• n=۱۰۶ • جنس: خانم • سن: ۲۷/۱ سال • کمتر از ۷۲ ساعت بعد از زایمان	نوع زایمان: ۶۲، ۲۴٪ سزارین ۳۷، ۷۶٪ واژینال تعداد زایمان: ۲، ۲	• اولتراسونوگرافی • کالیپر	• یک آزمونگر • پوزیشن: سوپاین و پاها خم • سطوح اندازه‌گیری: ۳+، ۶+، ۹+ و ۱۲+ سانتی متری ناف • اندازه‌گیری در حالت فعالیت با فلکشن تنه تاجایی که اسکاپولا از تخت بلند شود. • همبستگی بین دو متد محاسبه شد.
Keshwani (2015)* (۲۵)	• n=۲۰ • جنس: خانم • سن: • بعد از زایمان	نوع زایمان: ۹ سزارین ۱۱ واژینال تعداد زایمان: ۱±۲	• اولتراسونوگرافی • فرکانس بالا/ترانسدوسر خطی	• یک آزمونگر • سطوح اندازه‌گیری: ۵+ و ۳+ و لبه فوقانی ناف و ۳- سانتی متری ناف. • در حالت‌های head lift و rest. • در هر حالت و سطح ۵ تصویر گرفته شد. تصاویر جلسه اول با جلسه دوم مقایسه شد. • ۵ ثانیه استراحت بین تصاویر یک جلسه و ۲ روز بین تصاویر دو جلسه.
Keshwani (2015)* (۲۶)	• n=۲۱ • جنس: خانم	نوع زایمان: تعداد زایمان: ۲±۱	• اولتراسونوگرافی	• یک آزمونگر • سطح اندازه‌گیری: لبه فوقانی ناف.

<ul style="list-style-type: none"> • برای مقایسه‌ی اولتراسوند‌های acoustic standoff, conventional panoramic technology, pad توسط هر کدام ۵ تصویر از هر فرد گرفته شد. • تصاویر در حالت استراحت و در حداکثر بازدم گرفته شدند. 			<ul style="list-style-type: none"> • سن: ۶۵-۱۸ سال • بعد از زایمان 	
<ul style="list-style-type: none"> • دو آزمونگر (آزمونگر اول باتجربه و آزمونگر دوم ۱۰ ساعت آموزش زیر نظر آزمونگر اول) • سطوح اندازه‌گیری: لبه فوقانی ناف و ۳+۵ و ۳- سانتی‌متری ناف • در حالت‌های head lift و rest • در هر حالت و سطح ۵ تصویر گرفته شد. • میانگین ۵ تصویر دو آزمونگر با هم مقایسه شد. 	<ul style="list-style-type: none"> • اولتراسونوگرافی 	<ul style="list-style-type: none"> • نوع زایمان: • تعداد زایمان: ۲ 	<ul style="list-style-type: none"> • n=۱۷ • جنس: خانم • سن: ۵۰-۲۸ سال • بعد از زایمان 	<p>Keshwani (2016)* (۲۷)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • یک آزمونگر • سطوح اندازه‌گیری: یک سوم فاصله‌ی بین ناف تا زایفونید، لبه فوقانی ناف، وسط فاصله‌ی بین ناف تا سمفیز پوبیس. • اندازه‌گیری در حالت استراحت و در سه پوزیشن خوابیده، نشسته و ایستاده انجام شد. • تصاویر در حداکثر بازدم گرفته شد. • در هر پوزیشن و هر سطح سه تصویر گرفته شد و جلسه دوم مجدداً تکرار شد. سه تصویر هر جلسه با هم مقایسه شد سپس میانگین تصاویر یک جلسه با میانگین تصاویر جلسه دوم مقایسه شد. 	<ul style="list-style-type: none"> • اولتراسونوگرافی 	<ul style="list-style-type: none"> • نوع زایمان: • واژینال • تعداد زایمان: • ۱۲ نفر یک زایمان/۲۹ نفر زایمان‌های متعدد 	<ul style="list-style-type: none"> • n=۴۱ • جنس: خانم • سن: • بعد از زایمان 	<p>Gilard (2018)* (۷)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • اندازه‌گیری با سی‌تی قبل و بعد از جراحی و با خط-کش حین جراحی انجام شد. • اندازه‌گیری در سطح ۳ سانتی متر بالا و ۲ سانتی متر زیر ناف انجام شد. 	<ul style="list-style-type: none"> • سی‌تی اسکن و خط‌کش 	<ul style="list-style-type: none"> • نوع زایمان: ___ • تعداد زایمان: ___ 	<ul style="list-style-type: none"> • n=۲۰ • جنس: خانم • سن: ۵۲-۲۱ سال • ابدومینوپلاستی 	<p>Nahas (2001) (۲۰)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • یک آزمونگر (اولتراسونوگرافیسیت) روش اولتراسونوگرافی قبل از جراحی را انجام داد و دو آزمونگر (جراح و همکار) روش اندازه‌گیری حین جراحی را انجام دادند. • اندازه‌گیری توسط اولتراسونوگرافی در حداکثر دم و حداکثر بازدم انجام شد و میانگین آن‌ها محاسبه شد. • سطوح اندازه‌گیری: ۱۲+، ۹+، ۶+، ۳+، سطح ناف، ۲-، ۴- 	<ul style="list-style-type: none"> • اولتراسونوگرافی • روش جراحی 	<ul style="list-style-type: none"> • نوع زایمان: ۱۹ • خانم برش سزارین قبلی داشتند • تعداد زایمان: ___ 	<ul style="list-style-type: none"> • n=۲۰ • جنس: ۱۹ زن/۱ مرد • سن: ___ • ابدومینوپلاستی 	<p>Mendes (2007) (۱۵)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • تصاویر ام‌آر‌آی (T2 weighted axial scans) در حداکثر دم در سطح L2 و L3 گرفته شد. • اندازه‌های حین جراحی با خط‌کش نیز در سطوح منطبق بر L2 و L3 انجام شد. 	<ul style="list-style-type: none"> • ام‌آر‌آی • خط‌کش 	<ul style="list-style-type: none"> • نوع زایمان: ___ • تعداد زایمان: ___ 	<ul style="list-style-type: none"> • n=۲۰ • جنس: خانم • سن: ۳۳/۶ سال • ابدومینوپلاستی 	<p>Elkhatib (2011) (۱۴)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • دو آزمونگر مستقل • سطوح اندازه‌گیری: ۴/۵+ و ۴/۵- سانتی‌متری ناف. • اندازه‌گیری در حالت استراحت و فعالیت. • پوزیشن: سوپاین/زانو خم/یک بالش زیر سر. • قبل از اندازه‌گیری با کالیبر لبه‌های داخلی عضله راست شکمی با لمس مشخص شد. 	<ul style="list-style-type: none"> • کالیبر • اولتراسونوگرافی 	<ul style="list-style-type: none"> • تعداد زایمان: • ۲۲ نفر هیچ زایمانی نداشتند/۲۳ نفر با تعداد زایمان مختلف 	<ul style="list-style-type: none"> • n=۵۶ • جنس: ۱۱ مرد/۴۵ خانم • سن: ۳۴/۸ سال • ابدومینوپلاستی 	<p>Chiarello and McAule (2013) (۳)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • برای بررسی قابلیت اطمینان intra-rater برای هر روش، ۸ نفر توسط کالیپر و ۶ نفر با اولتراسونوگرافی ارزیابی شدند. از هر فرد سه اندازه گرفته شد. 				
<ul style="list-style-type: none"> • سطوح اندازه‌گیری: وسط زایفونید تا ناف/وسط ناف تا سمفیز پوبیس • در اندازه‌گیری‌های کلینیکال توسط یک رادیولوژیست سه اندازه گرفته شد و میانگین آن‌ها محاسبه شد. • اندازه‌های سی تی قبل از جراحی توسط دو رادیولوژیست گرفته شد. • اندازه‌گیری‌ها در دم عمیق انجام شد. 	<ul style="list-style-type: none"> • سی‌تی‌اسکن • تیپ <p>(برای ارزیابی کلینیکال و حین جراحی)</p>	<p>نوع زایمان: ___ تعداد زایمان: ___</p>	<ul style="list-style-type: none"> • n=۵۶ • جنس: ۲مرد/۵۴خانم • سن: ۳۹/۸ سال • ایدومینوپلاستی 	<p>Emanuelsson (2014) (۶)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • یک آزمونگر • پوزیشن: سوپاین • تصاویر در حداکثر دم گرفته شد. • سطح اندازه‌گیری: ۴/۵ سانتی‌متر بالا و زیر ناف/لبه فوقانی و لبه تحتانی ناف • اندازه‌گیری مجدد دو روز بعد 	<ul style="list-style-type: none"> • اولتراسونوگرافی 	<p>تعداد زایمان: ___</p>	<ul style="list-style-type: none"> • n=۴۲ • جنس: ۱۶مرد/۲۶ زن • سن: ۲۱،۶ سال • افراد سالم 	<p>Liaw (2006) (۲۱)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • دو آزمونگر با ۷ و ۳۱ سال تجربه روش لمس را انجام دادند/فقط یکی از آن‌ها بلافاصله بعد از لمس تصاویر اولتراسونوگرافی را گرفت. • پوزیشن: سوپاین/زانو ۹۰ درجه خم/بازوها کنار بدن • سطوح اندازه‌گیری: ۲+ و ۲- سانتی‌متری ناف • در حالت abdominal crunch • اندازه‌های دو آزمونگر با هم مقایسه شد. همچنین اندازه‌های جلسه اول هر آزمونگر با جلسه بعدی خودش مقایسه شد. برای بررسی همبستگی دو متد اندازه‌های اولتراسوند و عرض انگشت با هم مقایسه شدند. 	<ul style="list-style-type: none"> • عرض انگشت • (بدون استانداردسازی) • اولتراسونوگرافی 	<p>تعداد زایمان: ۲-۰</p>	<ul style="list-style-type: none"> • n=۲۰ • جنس: خانم • سن: ۲۹/۳ سال • افراد سالم 	<p>Mota (2013) (۱۸)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • دو آزمونگر مستقل • پوزیشن: سوپاین • سطوح اندازه‌گیری: ۲+ و ۲- سانتی‌متری ناف با یک کالیپر دیجیتال روی خود دستگاه. • در دو حالت partial sit up و rest . • دو تصویر در هر حالت و هر سطح گرفته شد. • یک دقیقه استراحت بین اندازه‌های یک جلسه (n=۳۰) و ۵ هفته بین جلسات (n=۱۰). 	<ul style="list-style-type: none"> • اولتراسونوگرافی • -وضوح پایین • Chison 8300 • Deluxe/ترنسدیوسر • خطی با • فرکانس ۷/۵ مگاهرتز • -وضوح بالا • Phillips • iU22/ترنسدیوسر خطی • با فرکانس ۱۲/۵ مگاهرتز 	<p>تعداد زایمان: ۱۳ نفر هیچ زایمانی نداشتند/۳ نفر با تعداد زایمان مختلف</p>	<ul style="list-style-type: none"> • n=۳۰ • جنس: ۱۴مرد/۱۶ زن • سن: ۲۴/۴ سال • افراد سالم 	<p>Iwan (2014) (۲۴)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • دو آزمونگر • سطوح اندازه‌گیری: ۴/۵+ و ۴/۵- سانتی‌متری ناف • اندازه‌گیری در حالت‌های rest و crunch • جلسه اول در هر کدام از سطوح و حالت‌ها توسط دو آزمونگر تصاویر گرفته شد، سپس جلسه دوم اندازه‌گیری‌ها تکرار شد. تصاویر جلسه اول و دوم گرفته شده توسط هر آزمونگر با هم مقایسه شد. همچنین میانگین اندازه‌گیری‌های آزمونگر اول و دوم نیز با هم مقایسه شد. 	<ul style="list-style-type: none"> • اولتراسونوگرافی 	<p>نوع زایمان: - تعداد زایمان: -</p>	<ul style="list-style-type: none"> • n=۲۰ • جنس: خانم • سن: ۲۳/۹± ۲/۹ • سالم و باردار 	<p>Scepanovic (2018)* (۲۸)</p>

مطالعات جدید که پس از مرور نظام‌مند ۲۰۱۶ انجام شده‌اند با علامت * مشخص شده‌اند. L2: مهره لومبار دوم / S3: مهره ی ساکرال سوم

جدول ۲. نتایج ارزیابی کیفیت مقالات وارد شده به مطالعه (n:۱۸)

اسم نویسنده/سال	روش اندازه‌گیری	خصوصیات اندازه‌گیری	تعداد پاسخ‌های مثبت نسبت به تعداد کل سوالات بر اساس چک - لیست COSMIN	نقص در طراحی مطالعه	معیارهای آماری مورد استفاده
Bursch(1987)	عرض انگشت	Test-retest reliability	۶/۷	خیر	ANOVA
Boxer and Jones(1997)	کالیپر	Test-retest reliability Measurement error	۶/۷ ۶/۷	خیر خیر	ICC _{3,1} SEM
Nahas(2001)	سی تی و خط کش	Criterion validity Measurement error	۱/۷ ۱/۲	بله بله	فقط دیتای خام گزارش شده است. فقط دیتای خام گزارش شده است.
Liaw(2006)	اولتراسونوگرافی	Reliability Measurement error	۶/۷ ۶/۷	خیر خیر	ICC _{3,1} ICC _{2,1} (95%) SEM/MDC/LOA
Mendes(2007)	اولتراسونوگرافی و جراحی	Reliability Criterion validity	۶/۷ ۱/۲	خیر خیر	Wilcoxon's test Wilcoxon's test
Liaw(2011)	اولتراسونوگرافی	Reliability Measurement error	۵/۷ ۵/۷	بله بله	ICC _{3,1} (pooled) SEM/MDC
Elkhatib(2011)	ام آر آی و خط‌کش	Measurement error Criterion validity	۲/۷ ۱/۲	بله بله	فقط دیتای خام گزارش شده است. Spearman correlation
Mota(2012)	اولتراسونوگرافی	Reliability Measurement error	۶/۷ ۶/۷	خیر خیر	ICC _{1,1} (95% CI) SEM/MDC
Mota(2013)	اولتراسونوگرافی و عرض انگشت	Reliability Criterion validity	۶/۷ ۱/۲	بله خیر	Weighted kappa ANOVA
Barbosa(2013)	اولتراسونوگرافی و کالیپر	Reliability Measurement error Criterion validity	۶/۷ ۶/۷ ۲/۲	بله بله بله	Kappa LOA Pearson's r
Chiarello and Mc Aulley(2013)	کالیپر و اولتراسونوگرافی	Criterion validity Reliability	۲/۲ ۶/۷	بله بله	ICC _{3,2} (95% CI)
Iwan(2014)	اولتراسونوگرافی	Reliability Measurement error Criterion validity	۶/۷ ۶/۷ ۱/۲	خیر خیر خیر	ICC _{2,1} (Pooled) SEM/MDC/LOA ICC _{2,K}
Emanuelsson(2014)	سی تی و تیپ و کلینیکال	Measurement error	۵/۷	خیر	LOA
Keshwani(2015)	اولتراسونوگرافی	Reliability Measurement error	۶/۷ ۶/۷	خیر خیر	ICC _{3,5} SEM/MCID
Keshwani(2015)	اولتراسونوگرافی	Criterion validity Measurement error Reliability	۲/۲ ۶/۷ ۶/۷	خیر خیر خیر	ICC _{3,5} /Slope/y- intercept/pearson r SEM ICC
Keshwani(2016)	اولتراسونوگرافی	Reliability Measurement error	۶/۷ ۶/۷	خیر خیر	ICC _{3,K} (95% CI) SEM/MDC
Gillard(2018)	اولتراسونوگرافی	Reliability Measurement error	۶/۷ ۶/۷	خیر خیر	ICC (95%) SEM/MDC/LOA
Scepanovic(2018)	اولتراسونوگرافی	Reliability	۶/۷	خیر	ICC (95% CI)

نقص در طراحی مطالعه: سایز نمونه کوچک یا کور نبودن / ICC: Intra Correlation Coefficient / MDC: Minimal Detectable Change / LOA: Limits of Agreement

جدول ۳. خلاصه‌ی نتایج پایایی روش‌های ارزیابی

نویسنده/ سال	نوع پایایی/ روش ارزیابی	خصوصیت اندازه‌گیری شده	خطای اندازه‌گیری
Mota et al/ (2013)	Test-retest reliability عرض انگشت	$Kappa_{weighted} = 0.73-0.77$ ٪: ۷۳-۸۰ درصد توافق	-
Mota et al/ (2013)	Inter-rater reliability عرض انگشت	$Kappa_{weighted} = 0.52$ ٪: ۶۲/۵ درصد توافق	-
Bursch/ (1987)	Inter-rater reliability عرض انگشت	$r = 0.84$ $P = 0.0005$	-
Chiarello and McAuley/ (2013)	Intra-rater reliability کالیپر	ICC +۴/۵ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۹ -۴/۵ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۷ +۴/۵ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۸ -۴/۵ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۴	-
Boxer and Jones/ (1997)	Test-retest reliability کالیپر	ICC _{3,1} Rest: ۰/۹۳ Crunch: ۰/۹۵	SEM ۰/۳۱ ۰/۱۶
Iwan et al/ (2014)	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	ICC _{1,2-pooled} +۲ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۶ -۲ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۶ +۲ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۵ -۲ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۲	-
Liaw et al/ (2011)	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	ICC _{3,1-pooled} +۲ سانتی‌متری ناف: ۰/۹۶ لبه‌ی فوقانی ناف: ۰/۹۲ لبه‌ی تحتانی ناف: ۰/۹۲ -۲ سانتی‌متری ناف: ۰/۹۶	-
Mota et al/ (2012)	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	ICC _{1,1} (95% CI) +۲ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۸ -۲ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۶ +۲ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۴ -۲ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۷ +۲ /Draw in سانتی‌متری ناف: ۰/۹۳ -۲ /Draw in سانتی‌متری ناف: ۰/۹۹	SEM, MDC ۰/۱۰ و ۰/۲۹ ۰/۱۰ و ۰/۲۷ ۰/۱۶ و ۰/۴۳ ۰/۱۲ و ۰/۳۲ ۰/۲۰ و ۰/۵۵ ۰/۰۷ و ۰/۱۸ ۱/۱: محدوده‌ی توافق
Chiarello and McAuley/ (2013)	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	ICC +۴/۵ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۷ -۴/۵ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۰ +۴/۵ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۸ -۴/۵ /Crunch سانتی‌متری ناف: ۰/۹۴	-
Keshwani et al/ (2015)	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	ICC _{3,5} Rest/ لبه‌ی فوقانی ناف: ۰/۹۹۴ +۳ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۹۱ +۵ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۹۲ -۳ /Rest سانتی‌متری ناف: ۰/۹۴۸ Head lift/ لبه‌ی فوقانی ناف: ۰/۹۸۱ +۳ /Head lift سانتی‌متری ناف: ۰/۹۷۷ +۵ /Head lift سانتی‌متری ناف: ۰/۹۹۳ -۳ /Head lift سانتی‌متری ناف: ۰/۹۷۲	SEM, MCID ۰/۱۱ و ۰/۲۹ ۰/۱۱ و ۰/۳۱ ۰/۱۱ و ۰/۲۹ ۰/۲۷ و ۰/۷۵ ۰/۱۶ و ۰/۴۴ ۰/۱۷ و ۰/۴۶ ۰/۱۰ و ۰/۲۷ ۰/۱۹ و ۰/۵۲
Keshwani et al/ (2015)	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	ICC _{3,1} (95% CI) اولتراسونوگرافی سنتی: ۰/۹۸۴ اولتراسونوگرافی پانورامیک: ۰/۹۸۸	-

	اولتراسونوگرافی با استفاده از پد آکوستیک: ۰/۹۸۶		
SEM, MIDC ۰/۰۷ و ۰/۱۲ ۰/۰۵ و ۰/۱۵ ۰/۰۵ و ۰/۱۵ ۰/۰۸ و ۰/۲۳ ۰/۰۵ و ۰/۱۵ ۰/۰۶ و ۰/۱۸ ۰/۰۶ و ۰/۱۸ ۰/۰۴ و ۰/۱۲	ICC خوابیده/ بالای ناف: ۰/۹۸ خوابیده/ سطح ناف: ۰/۹۹ خوابیده/ زیر ناف: ۰/۹۳ نشسته/ بالای ناف: ۰/۹۸ نشسته/ سطح ناف: ۰/۹۸ نشسته/ زیر ناف: ۰/۹۰ ایستاده/ بالای ناف: ۰/۹۹ ایستاده/ سطح ناف: ۰/۹۹ ایستاده/ زیر ناف: ۰/۹۶	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	Gillard et al/ (2016)
-	ICC R1: ۰/۹۷۶ ← ۴/۵ / Rest R2: ۰/۹۲۴ و R1: ۰/۵۹۹ ← ۴/۵ / Rest R2: ۰/۵۱۷ و R1: ۰/۹۱۸ ← ۴/۵ / Crunch R2: ۰/۹۵۱ و R1: ۰/۵۳۵ ← ۴/۵ / Crunch R: ۰/۹۰۷ و	Intra-rater reliability اولتراسونوگرافی	Scepanovic et al/ (2018)
-	ICC _{2,1} - Pooled Rest / ۲ سانتی متری ناف: ۰/۹۳ Rest / ۲- سانتی متری ناف: > ۰/۶۵ Crunch / ۲ سانتی متری ناف: ۰/۸۲ Crunch / ۲- سانتی متری ناف: ۰/۷۴	Test-retest reliability اولتراسونوگرافی	Iwan et al/ (2014)
SEM, MDC ۰/۰۷ و ۰/۲۰ ۰/۰۸ و ۰/۲۳ ۰/۱۰ و ۰/۲۹ ۰/۰۸ و ۰/۲۳	ICC _{3,1} (95% CI) ۴/۵ سانتی متری ناف: ۰/۹۵ لبه‌ی فوقانی ناف: ۰/۹۱ لبه‌ی تحتانی ناف: ۰/۸۵ ۴,۵- سانتی متری ناف: ۰/۹۰	Test-retest reliability اولتراسونوگرافی	Liaw et al/ (2006)
SEM, MDC ۰/۲۸ و ۰/۷۶ ۰/۲۳ و ۰/۶۳ ۰/۲۵ و ۰/۶۹ ۰/۴۴ و ۱/۲۱ ۰/۲۴ و ۰/۶۶ ۰/۳۲ و ۰/۸۷ ۰/۰۳-: محدودده ی توافق	ICC _{1,1} (95% CI) Rest / ۲ سانتی متری ناف: ۰/۸۷ Rest / ۲- سانتی متری ناف: ۰/۷۸ Crunch / ۲ سانتی متری ناف: ۰/۸۳ Crunch / ۲- سانتی متری ناف: ۰/۵۰ Draw in / ۲ سانتی متری ناف: ۰/۹۰ Draw in / ۲- سانتی متری ناف: ۰/۷۴	Test-retest reliability اولتراسونوگرافی	Mota et al/ (2012)
SEM, MDC ۰/۱۳ و ۰/۳۶ ۰/۰۹ و ۰/۲۶ ۰/۰۸ و ۰/۲۳ ۰/۱۱ و ۰/۳۲ ۰/۱۳ و ۰/۳۶ ۰/۰۶ و ۰/۱۸ ۰/۰۹ و ۰/۲۵ ۰/۱۴ و ۰/۳۸ ۰/۰۳ و ۰/۰۹	ICC خوابیده/ بالای ناف: ۰/۹۸ خوابیده/ سطح ناف: ۰/۹۹ خوابیده/ زیر ناف: ۰/۹۲ نشسته/ بالای ناف: ۰/۹۸ نشسته/ سطح ناف: ۰/۹۸ نشسته/ زیر ناف: ۰/۹۴ ایستاده/ بالای ناف: ۰/۹۹ ایستاده/ سطح ناف: ۰/۹۸ ایستاده/ زیر ناف: ۰/۹۸	Test-retest reliability اولتراسونوگرافی	Gillard et al/ (2018)
-	ICC _{2,1} -pooled Rest / ۲ سانتی متری ناف: ۰/۹۷	Inter-rater reliability اولتراسونوگرافی	Iwan et al/ (2014)

	Rest / ۲- سانتی متری ناف: ۰/۶۵ Crunch / ۲+ سانتی متری ناف: ۰/۹۵ Crunch / ۲- سانتی متری ناف: ۰/۸۳		
-	ICC _{2,1} (95%CI) +۴/۵ سانتی متری ناف: ۰/۸۶ لبه‌ی فوقانی ناف: ۰/۸۹ لبه‌ی تحتانی ناف: ۰/۷۸ -۴/۵ سانتی متری ناف: ۰/۸۳	Inter-rater reliability اولتراسونوگرافی	Liaw et al/ (2006)
SEM,MDC ۰/۳۸ و ۱/۰۶ ۰/۳۷ و ۱/۰۳ ۰/۷۱ و ۱/۹۷ ۰/۴۶ و ۱/۲۹ ۰/۲۳ و ۰/۶۴ ۰/۳۸ و ۱/۰۴ ۰/۶۸ و ۱/۸۹ ۰/۵۰ و ۰/۳۸	ICC Rest / ۵+ سانتی متری ناف: ۰/۹۱ Rest / ۳+ سانتی متری ناف: ۰/۸۲ Rest / لبه‌ی فوقانی ناف: ۰/۷۲ Rest / ۳- سانتی متری ناف: ۰/۸۵ Head lift / ۵+ سانتی متری ناف: ۰/۹۶ Head lift / ۳+ سانتی متری ناف: ۰/۸۷ Head lift / لبه‌ی فوقانی ناف: ۰/۶۳ Head lift / ۳- سانتی متری ناف: ۰/۷۴	Inter-rater reliability اولتراسونوگرافی	Keshwani et al/ (2016)
-	ICC Rest / ۴/۵+ سانتی متری ناف: ۰/۶۹۰ Rest / ۴/۵- سانتی متری ناف: ۰/۶۲۰ Crunch / ۴/۵+ سانتی متری ناف: ۰/۷۵۴ Crunch / ۴/۵- سانتی متری ناف: ۰/۷۵۳	Inter-rater reliability اولتراسونوگرافی	Scepanovic et al/ (2018)
-	Kappa ۰/۶۶ (وجود یا عدم وجود) محدوده‌ی توافق +۳ سانتی متری ناف: ۰/۰۲- +۶ سانتی متری ناف: ۰/۰۴ +۹ سانتی متری ناف: ۰/۰۸ +۱۲ سانتی متری ناف: ۰/۰۷-	مقایسه کالپبر و اولتراسونوگرافی	Barbosa et al/ (2013)
SEM,MDC,agreement ۰/۰۱ و ۰/۰۴ و ۰/۰۳ ۰/۵۲ و ۰/۴۵ و ۱/۴۳ ۰/۱۷ و ۰/۴۸ و ۰/۰۳ ۰/۵۰ و ۱/۳۸ و ۰/۷۴	ICC _{2,3} (95%CI) Rest / ۴/۵+ سانتی متری ناف: ۰/۷۹ Rest / ۴/۵- سانتی متری ناف: ۰/۴۰ Crunch / ۴/۵+ سانتی متری ناف: ۰/۷۱ Crunch / ۴/۵- سانتی متری ناف: ۰/۴۳	مقایسه کالپبر و اولتراسونوگرافی	Chiarello and McAuley/ (2013)
محدوده‌ی توافق -۱/۴۷ -۲/۳۷ - - -۰/۰۴ ۰/۴۷	CCC(95%CI) سی‌تی‌اسکن و تیپ حین جراحی زایفوئید تا ناف: ۰/۰۱۶ ناف تا سمفیز پوبیس: ۰/۰۰ سی‌تی‌اسکن و تیپ کلینیکال زایفوئید تا ناف: ۰/۲۲ ناف تا سمفیز پوبیس: ۰/۰۰ تیپ کلینیکال و تیپ حین جراحی زایفوئید تا ناف: ۰/۳۷ ناف تا سمفیز پوبیس: ۰/۴۸	مقایسه‌ی سی‌تی‌اسکن تیپ حین جراحی تیپ کلینیکال	Emanuelsson et al/ (2014)
Df آزمونگر کم تجربه: ۳/۳۶ آزمونگر باتجربه: ۴/۳۵	f آزمونگر کم تجربه: ۷/۰۲۴ آزمونگر باتجربه: ۱/۵۹۴ P آزمونگر کم تجربه: ۰/۰۱ آزمونگر باتجربه: ۰/۱۹۸	مقایسه عرض انگشت و اولتراسونوگرافی	Mota et al/ (2013)

-	Wilcoxon's test	مقایسه اولتراسونوگرافی و جراحی	Mendes et al/ (2007)
	۴- سانتی‌متری ناف: ۲/۹۲ ۲- سانتی‌متری ناف: ۲/۸۰ سطح ناف: ۲/۵۲ ۳+ سانتی‌متری ناف: ۰/۵۴ ۶+ سانتی‌متری ناف: ۱/۱۳ ۹+ سانتی‌متری ناف: ۰/۱۱ ۱۲+ سانتی‌متری ناف: ۰/۴۰ P ۴- سانتی‌متری ناف: ۰/۰۰ ۲- سانتی‌متری ناف: ۰/۰۰ سطح ناف: ۰/۳۰ ۳+ سانتی‌متری ناف: ۰/۴۵ ۶+ سانتی‌متری ناف: ۰/۱۲ ۹+ سانتی‌متری ناف: ۰/۲۹ ۱۲+ سانتی‌متری ناف: ۰/۳۴		

CCC: Concordance /SEM: Standard Error Measurement /MDC: Minimal Detectable Change /ICC: Intra Correlation Coefficient
Correlation Coefficient

r /CI: Confidence Interval ضریب همبستگی

جدول ۴. خلاصه نتایج روایی روش‌های ارزیابی

نویسنده/ سال	روش ارزیابی	همبستگی روش‌ها
Barbosa et al/ (2013)	کالیبر اولتراسونوگرافی	r ۳+ سانتی‌متری ناف: ۰/۶۶ ۶+ سانتی‌متری ناف: ۰/۷۱ ۹+ سانتی‌متری ناف: ۰/۶۹ ۱۲+ سانتی‌متری ناف: ۰/۷۹
Elkhatib et al/ (2011)	ام‌آرای خط‌کش حین جراحی	r سطح مهره ی لومبار دوم: ۱/۰۰ سطح مهره ی ساکرال سوم: ۰/۹۹
Nahas et al/ (2001)	سی‌تی‌اسکن خط‌کش حین جراحی	r ۳+ سانتی‌متری ناف: ۰/۸۹ ۲- سانتی‌متری ناف: ۰/۷۸
Keshwani et al/ (2015)	اولتراسونوگرافی سنتی اولتراسونوگرافی پانورامیک اولتراسونوگرافی با استفاده از پد آکوستیک	r اولتراسونوگرافی سنتی و اولتراسونوگرافی پانورامیک: ۰/۹۵۵ اولتراسونوگرافی سنتی و اولتراسونوگرافی با پد آکوستیک: ۰/۹۵۴

r: ضریب همبستگی

بحث و نتیجه‌گیری

روش عرض انگشت. از مطالعاتی که مورد بررسی قرار گرفتند مطالعه‌ی Bursch/۱۹۸۷ در مورد روایی روش عرض انگشت بود که ۴۰ شرکت‌کننده توسط دو آزمونگر با تجربه و دو آزمونگر کم تجربه ارزیابی شدند و نتایج آزمونگرها با هم مقایسه شد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که این روش تکرارپذیر نیست و نتایج آزمونگرها با هم متفاوت می‌باشد [۱۷]. البته یک ایراد این مطالعه این بود که میزان توافق آزمونگرها در مورد اندازه‌ی دیازتازیس رکتی بررسی شد در

حالی که با این روش فقط می‌توان در مورد توافق در وجود و نبود دیازتازیس رکتی صحبت کرد. در مطالعه‌ی Mota/۲۰۱۳ نیز که در مورد روش عرض انگشت انجام شد، دو آزمونگر اندازه‌گیری‌ها را با این روش انجام دادند و سپس به طور میانگین ۳/۹ روز بعد اندازه‌گیری‌ها تکرار شد [۱۸]. میانگین اندازه‌های دو جلسه با هم مقایسه شد. Kappa محاسبه شده نشان‌دهنده‌ی پایایی خوب این روش بود و اندازه‌های دو جلسه ۷۳-۸۰ با هم موافق بودند. پایایی اندازه‌ها بین دو آزمونگر متوسط بود و توافق بین آن‌ها ۶۲/۵٪ بود، اما تفاوت در

می‌دهد که نتایج روش کالیبر از اعتبار و پایایی نسبتاً خوبی برخوردار می‌باشد. هم‌چنین این روش ارزان بوده و استفاده از آن راحت است، اما این روش نیز مانند روش لمس در افراد چاق کاربرد ندارد و هم‌چنین وابسته به تلاش فرد برای انقباض می‌باشد.

روش خط‌کش. در مطالعه nahas/۲۰۰۱ استفاده از خط‌کش با مقادیر سی‌تی‌اسکن در ۲۰ خانم که داوطلب جراحی ابدومینوپلاستی بودند مقایسه شد [۲۰]. در این مقاله اندازه‌گیری توسط سی‌تی‌اسکن قبل از جراحی و هم‌چنین ۳ هفته و ۶ ماه بعد از جراحی انجام شد. اندازه‌گیری‌ها با خط‌کش نیز حین جراحی انجام گرفت. سپس مقادیر قبل از جراحی سی‌تی‌اسکن با مقادیر حین جراحی (خط‌کش) مقایسه شد. هم‌بستگی بین دو متد زیر ناف ۰/۷۸ و بالای ناف ۰/۸۹ بود. هم‌چنین توسط Emanuelsson/۲۰۱۴ یک مطالعه روی ۵۶ نفر انجام شد [۱۳]. قبل از جراحی ۳ اندازه‌گیری توسط خط‌کش برای هر فرد گرفته شد. اندازه‌گیری‌های سی‌تی‌اسکن قبل از جراحی نیز توسط دو رادیولوژیست انجام شد. هم‌چنین قبل از جراحی، اندازه‌گیری‌ها توسط خط‌کش نیز گرفته شد. سپس سی‌تی قبل از جراحی با خط‌کش حین جراحی، سی‌تی قبل از جراحی با خط‌کش قبل از جراحی، خط‌کش قبل از جراحی و حین جراحی با هم مقایسه شدند و (Concordance Correlation CCC Coefficient) محاسبه شد که در همه موارد مقدار آن بسیار پایین و ضعیف بود. CCC بین آزمونگرها نیز چه در بالای ناف چه زیر ناف مقدار آن بسیار پایین بود. Elkhatib/۲۰۱۱ نیز با مطالعه روی ۲۰ خانم داوطلب جراحی ابدومینوپلاستی روش ام‌آر‌آی را با روش خط‌کش حین جراحی مقایسه کرد، که در همه سطوح هم‌بستگی بین دو روش نزدیک ۱ بود و هم‌بستگی بسیار خوبی بین روش‌ها وجود داشت [۱۴]. شواهد کمی در مورد اندازه‌گیری با خط‌کش وجود دارد، شواهد موجود نیز فقط در رابطه با مقایسه‌ی این روش با روش‌های سی‌تی‌اسکن و ام‌آر‌آی می‌باشد. فقط در یک مطالعه (Emanuelsson) این روش قبل از جراحی هم استفاده شده است اما در دو مطالعه‌ی دیگر نتایج مربوط به استفاده از خط‌کش حین جراحی می‌باشد. در مورد تکرارپذیری این متد در اندازه‌گیری‌های مختلف و هم‌چنین تکرارپذیری نتایج بین آزمونگرها اطلاعاتی در دسترس نیست. هم‌چنین این روش نیز در افراد چاق کاربرد ندارد و وابسته به انقباض فرد می‌باشد.

روش سی‌تی‌اسکن. مطالعه Nahas و همکارانش در ارتباط با این روش بود [۲۰]. آن‌ها سی‌تی‌اسکن را با خط‌کش مقایسه کردند و هم‌بستگی متوسطی بین دو روش یافتند. توسط Emanuelsson و همکارانش نیز سی‌تی‌اسکن با خط‌کش

تجربه‌ی دو آزمونگر ممکن است این مقایسه را تحت تاثیر قرار داده باشد. هم‌چنین در این مطالعه روش عرض انگشت با روش اولتراسونوگرافی مقایسه شد. در مقایسه این دو روش برای آزمونگر با تجربه بیشتر، اختلاف معنی‌دار نبود. اما در مورد آزمونگر با تجربه کم، اختلاف دو روش معنی‌دار بود [۱۸]. در نتیجه روش عرض انگشت توسط آزمونگر با تجربه بالا، معتبر است اما در مورد آزمونگر با تجربه کم، روایی کافی نداشت. در این مطالعه کوچک بودن سائز نمونه و زیرگروه‌ها ممکن است نتایج را تحت تاثیر قرار داده باشد. احتمالاً نتایج روش عرض انگشت به علت تفاوت در سائز انگشت افراد قابل اعتماد نیست. هم‌چنین این روش در افراد چاق کاربرد ندارد، زیرا نمی‌توان بالک‌های عضله‌ی راست شکمی را لمس کرد. ایراد دیگری که این روش دارد این است که نتایج آن وابسته به تلاش فرد برای انقباض می‌باشد.

روش کالیبر. اولین مطالعه در این زمینه توسط Boxer and Jones/۱۹۹۷ روی ۲۰ خانم انجام شد [۱۹]. یک آزمونگر، ۳ اندازه‌گیری در یک جلسه با فاصله زمانی ۱۵ دقیقه انجام داد. ICC (Intraclass Correlation Coefficient) تکرارپذیری بین اندازه‌ها در هر دو حالت استراحت و فعالیت بالای ۰/۹ بود، که نشان می‌دهد این روش توسط یک آزمونگر پایایی بالایی دارد. در سال ۲۰۱۳ توسط Barbosa یک مقاله برای مقایسه‌ی روش اولتراسونوگرافی و کالیبر انجام شد [۱۲]. اندازه‌گیری‌های هر دو روش توسط یک آزمونگر روی ۱۰۶ نفر انجام شد. هم‌بستگی بین دو روش در تمام سطوح بین ۰/۷۹ — ۰/۶۶ بود و دو روش هم‌بستگی متوسط با هم داشتند. هم‌چنین Chiarello and McAully/۲۰۱۳ نیز روش کالیبر را با اولتراسونوگرافی مقایسه کردند [۳]. در این مطالعه اندازه‌گیری‌های کالیبر توسط یک آزمونگر با ۱۰ سال تجربه و اندازه‌گیری‌های اولتراسونوگرافی توسط آزمونگر دیگر با ۷ سال تجربه انجام شد. همه اندازه‌گیری‌ها در یک روز انجام گرفت. ICC بین دو متد (برای اعتبارسنجی روش کالیبر) در بالای ناف در هر دو حالت استراحت و فعالیت خوب بود و زیر ناف متوسط بود. سپس در این مقاله تکرارپذیری هر کدام از روش‌ها (توسط یک آزمونگر) بررسی شد. ۱۴ شرکت‌کننده انتخاب شدند، که ۸ نفر توسط کالیبر و ۶ نفر توسط اولتراسونوگرافی ارزیابی شدند. در هر سطح ۳ اندازه‌گیری انجام شد. برای هر دو روش و در همه سطوح و هر دو حالت استراحت و فعالیت ICC محاسبه شده بالای ۰/۹ بود. اما یک مشکل این مطالعه این است که در بررسی تکرارپذیری هر کدام از روش‌ها سائز نمونه بسیار کوچک بوده و نیز تکرارپذیری دو روش توسط دو آزمونگر متفاوت انجام یافته است. با این وجود شواهد نشان

پایین یک مطالعه انجام دادند [۲۴]. توسط ۲ آزمونگر برای هر فرد، در هر سطح و موقعیت ۲ تصویر گرفته شد. یک دقیقه استراحت بین اندازه‌گیری‌ها وجود داشت. بعد از ۵ هفته مجدداً تصاویر گرفته شد و اندازه‌گیری انجام شد. یکی از آزمونگرها ۸ سال تجربه داشت و آزمونگر دوم دانشجوی سال چهارم فیزیوتراپی بود. در مقایسه‌ی تصاویر یک جلسه توسط یک آزمونگر مقادیر ICC متوسط تا عالی بود. در مقایسه‌ی مقادیر دو جلسه با هم توسط یک آزمونگر مقادیر ICC عالی بود. همچنین مقدار ICC در همه‌ی حالت‌ها و سطوح در مقایسه‌ی بین دو آزمونگر خوب تا عالی بود، اما تفاوت زیادی در تجربه‌ی دو آزمونگر وجود داشت. در مطالعه‌ی Mota و همکارانش در سال ۲۰۱۳ همان‌طور که در روش عرض انگشت اشاره شد، روش اولتراسونوگرافی با عرض انگشت مقایسه شد و در مورد آزمونگر با تجربه اختلاف دو روش معنی‌دار نبود اما در مورد آزمونگر کم‌تجربه دو روش اختلاف معنی‌دار با هم داشتند [۱۸]. در مطالعه‌ی Barbosa و همکارانش نیز که قبلاً ذکر شد اولتراسونوگرافی و کالیبر با هم مقایسه شدند و kappa برای بررسی میزان توافق دو روش در مورد وجود و عدم وجود دیازتازیس رکتی محاسبه شد که ۰/۶۶ بود [۱۲]. نتایج مطالعه‌ی Chiarello and McAully نیز نشان داد که در مقایسه‌ی تصاویر اولتراسونوگرافی یک جلسه توسط یک آزمونگر پایایی عالی وجود دارد و تمام ICCها بالای ۰/۹ بودند [۳]. Mendes و همکارانش در سال ۲۰۰۷ روش اولتراسونوگرافی را با جراحی مقایسه کردند [۱۵]. در هفت سطح مختلف اندازه‌گیری‌های حین جراحی توسط دو آزمونگر (جراح و دستیار) انجام شد و سپس wilcoxon's test محاسبه شد. مقادیر p نشان داد که اندازه‌های به دست آمده توسط جراح و دستیارش اختلاف معنی‌دار با هم نداشتند. اندازه‌گیری‌ها توسط اولتراسونوگرافی قبل از جراحی در حداکثر دم و حداکثر بازدم انجام شد و میانگین بین هر دو مقدار محاسبه شد سپس عدد به دست آمده با میانگین مقدار به دست آمده توسط جراح و دستیارش (حین جراحی) مقایسه می‌شد و wilcoxon's test محاسبه شد. مقایسه‌ی میانگین روش اولتراسونوگرافی و روش جراحی در بالای ناف و سطح ناف تفاوت معنی‌دار نداشت اما زیر ناف اندازه‌های روش جراحی به طور معنی‌دار نسبت به روش اولتراسونوگرافی بیش‌تر بود. سه مطالعه توسط Keshwani و همکارانش در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ برای بررسی روش اولتراسونوگرافی انجام یافته است [۲۵-۲۷]. نتایج این مطالعات نیز نشان می‌دهد که در تمام حالت‌ها و سطوح، در مقایسه‌ی مقادیر اندازه‌گیری شده توسط یک آزمونگر و همچنین مقایسه‌ی مقادیر اندازه‌های دو آزمونگر

مقایسه شد، اما در این مطالعه هم‌بستگی بین دو روش بسیار ضعیف بود [۱۳]. شواهد نشان می‌دهند که این روش نتایج قابل اطمینان ندارد. البته لازم به ذکر است که شواهد کافی برای تصمیم‌گیری در مورد این روش وجود ندارد. همچنین سی‌تی‌اسکن اشعه یونیزه‌کننده دارد و در دوران بارداری قابل استفاده نیست. این روش بسیار گران است و استفاده از آن نیاز به مهارت دارد.

روش ام‌آر‌آی. فقط یک مطالعه در این زمینه انجام یافته است، که روش ام‌آر‌آی را با خط‌کش مقایسه کرده است و نشان می‌دهد هم‌بستگی بین دو متد عالی می‌باشد [۱۴]. اما در این مطالعه نیز ساینز نمونه کوچک بوده و به طور کلی شواهد در رابطه با روش ام‌آر‌آی کافی نمی‌باشد، همچنین این روش بسیار گران بوده، نیاز به مهارت آزمونگر دارد، در صورت وجود ضربان‌ساز (Pace maker) یا هر نوع فلز در بدن قابل استفاده نیست و بعضی از افراد نسبت به این روش فوبیا (Phobia) دارند.

روش اولتراسونوگرافی. Liaw و همکارانش در سال ۲۰۰۶ روی ۴۲ شرکت‌کننده روش اولتراسونوگرافی را بررسی کردند [۲۱]. اندازه‌گیری‌ها توسط یک آزمونگر گرفته شد. سپس مقادیر یک جلسه با جلسه بعدی در مورد هر شرکت‌کننده مقایسه شد. در تمام سطوح ICC بالای ۰/۹ بود و پایایی عالی داشت. آن‌ها همچنین در سال ۲۰۱۱ نیز یک مطالعه روی ۳۰ نفر انجام دادند [۲۲]. یک آزمونگر در هر کدام از سطوح و برای هر فرد ۳ تصویر اولتراسونوگرافی گرفت. تصاویر در حداکثر بازدم گرفته شدند. سپس بعد از ۷ روز اندازه‌گیری‌ها مجدداً تکرار شد. میانگین اندازه‌ی تصاویر یک جلسه با جلسه دوم مقایسه شد، که ICC بالای ۰/۹ در تمامی موارد نشان‌دهنده‌ی پایایی بالا بین جلسات بود. مطالعه‌ی بعدی در این زمینه توسط Mota و همکاران در سال ۲۰۱۲ انجام شده است، که ۲۴ خانم در آن شرکت داشتند [۲۳]. یک آزمونگر با تجربه کم، در دو سطح بالا و پایین ناف و در سه موقعیت rest, draw in, partial sit up برای هر فرد ۱۲ تصویر اولتراسونوگرافی گرفت که ۱۰-۶ ثانیه استراحت بین آن‌ها وجود داشت. همین اندازه‌گیری‌ها ۱-۶ روز بعد دوباره تکرار شد. در مقایسه ۱۲ تصویر یک جلسه با هم در همه حالت‌ها ICC بین ۰/۹۸-۰/۹۳ بود یعنی پایایی تصاویر اولتراسونوگرافی در طول یک جلسه توسط یک آزمونگر عالی بود. در مقایسه‌ی تصاویر دو جلسه با هم ICC مقادیر خوب تا عالی را نشان می‌دهد. فقط در حالت crunch زیر ناف کم‌ترین مقدار (۰/۵) را دارد که متوسط است. در سال ۲۰۱۴، Iwan و همکارانش نیز با هدف مقایسه‌ی اولتراسونوگرافی با وضوح بالا و اولتراسونوگرافی با وضوح

دانشگاه علوم پزشکی تبریز به پایگاه اطلاعاتی CINAHL می‌باشد.

دیازتازیس رکتی به دو شیوه‌ی کلینیکال شامل عرض انگشت، خطکش و کالیبر و نیز غیر کلینیکال (تصویربرداری) شامل اولتراسونوگرافی، سی‌تی‌اسکن و ام‌آرآی ارزیابی می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که بیش‌ترین مطالعات انجام گرفته تاکنون در زمینه‌ی بررسی دقت و اعتبار روش اولتراسونوگرافی بوده است، زیرا این روش ایمن بوده، در همه‌ی افراد قابل استفاده می‌باشد، بهترین روش برای مشاهده‌ی بافت هم‌بند می‌باشد و نسبت به روش‌های ام‌آرآی و سی‌تی‌اسکن ارزان‌تر است. یافته‌های مطالعات نشان می‌دهد که این روش پایایی خوب تا عالی دارد. روش سی‌تی‌اسکن اشعه‌ی یونیزه‌کننده دارد و در خانم‌های باردار قابل استفاده نیست. هم‌چنین بسیار پرهزینه است. روش ام‌آرآی نیز بسیار پرهزینه بوده، در صورت وجود ضریان‌ساز یا فلز در بدن و یا فوییا نسبت به استفاده از این روش، کاربرد ندارد. هم‌چنین شواهد در رابطه با روایی و پایایی سی‌تی‌اسکن و ام‌آرآی محدود بوده و شواهد کافی در دسترس نمی‌باشد. روش‌های ارزیابی کلینیکال (عرض انگشت، کالیبر و خطکش) وابسته به تلاش فرد برای انقباض بوده، در افراد چاق به علت سخت بودن لمس بالک‌های عضله‌ی راست شکمی کاربرد ندارند و هم‌چنین انجام این روش‌ها نیاز به استانداردسازی دارد. اما نتایج مطالعات نشان می‌دهد که از بین روش‌های کلینیکال روش کالیبر نیز پایایی خوبی دارد و در صورت عدم امکان استفاده از اولتراسونوگرافی، می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. بنابراین نتایج این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که روش اولتراسونوگرافی جهت تشخیص دیازتازیس رکتی مناسب‌ترین روش بوده، اندازه‌های گرفته شده توسط این روش بین آزمونگرها و بین دفعات مختلف ارزیابی از تکرارپذیری بالا برخوردار بوده و به همین علت این روش، جهت تعیین بهترین روش درمان برای فرد کمک‌کننده خواهد بود و هم‌چنین کوچک‌ترین تغییرات در پاسخ به درمان را بهتر نشان می‌دهد. لذا جراحان و فیزیوتراپیست‌ها می‌توانند با استفاده از این روش برای اندازه‌گیری دیازتازیس رکتی بهترین تصمیم‌گیری بالینی را در درمان بیماران مبتلا به این عارضه داشته باشند. هم‌چنین محققان در طرح‌های تحقیقاتی مرتبط با دیازتازیس رکتی می‌توانند از اولتراسونوگرافی به عنوان استاندارد طلایی اندازه‌گیری استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از دانشگاه علوم پزشکی تبریز بابت حمایت از این طرح تقدیر و تشکر می‌گردد.

تکرارپذیری در حد عالی بوده و مقدار ICC به طور متوسط بالای ۰/۹ می‌باشد. مطالعه‌ی بعدی در این زمینه توسط Gillard و همکارانش در سال ۲۰۱۸ انجام یافته است [۷]. هدف آن‌ها بررسی اثر پاسچر و سطح اندازه‌گیری بر مقدار دیازتازیس رکتی بود. مقدار اندازه‌گیری شده توسط یک آزمونگر در تمام سطوح و تمام پاسچرهای ایستاده، نشسته و خوابیده پایایی عالی داشت و مقدار ICC در تمام موارد بالای ۰/۹ بود. یافته‌های مطالعه‌ی Scepianovic و همکارانش نشان داد که پایایی اندازه‌ها توسط یک آزمونگر در بالای ناف عالی بوده (ICC بالای ۰/۹) و زیر ناف متوسط می‌باشد (ICC بالای ۰/۵) [۲۸]. هم‌چنین مقایسه‌ی میانگین اندازه‌گیری‌های دو آزمونگر در تمام سطوح پایایی خوبی را برای روش اولتراسونوگرافی نشان داد (ICC بالای ۰/۶). مطالعات گذشته نیز نشان می‌دهند که روش اولتراسونوگرافی روش غیر تهاجمی، معتبر و با تکرارپذیری بالا جهت بررسی ساختار و عملکرد عضلات می‌باشد [۲۹]. از طرفی روش اولتراسونوگرافی بهترین روش برای مشاهده‌ی بافت هم‌بند می‌باشد. از آن جایی که فاصله‌ی بین دو بالک عضله‌ی راست شکمی (لیناآلبا) از جنس بافت هم‌بند می‌باشد، بنابراین اولتراسونوگرافی می‌تواند بهترین روش ارزیابی دیازتازیس رکتی نیز باشد. هم‌چنین این روش ایمن بوده، در همه‌ی افراد قابل استفاده می‌باشد و آسیبی در افراد ایجاد نمی‌کند.

نقاط قوت و ضعف مطالعه. در مطالعه‌ی حاضر تمامی مطالعات مرتبط با روایی و پایایی روش‌های اندازه‌گیری دیازتازیس رکتی، با هر نوع طراحی مطالعاتی از اولین مطالعه‌ی موجود در این زمینه تا ژوئن سال ۲۰۲۰ وارد گردید، نمودار جریان انتخاب مطالعات رسم شده و ارزیابی کیفیت مطالعات بر اساس چک‌لیست COSMIN انجام گرفت. از محدودیت‌های مطالعه‌ی پیش رو، کیفیت متنوع مطالعات و نیز وجود نقص‌هایی از قبیل ساینز نمونه کوچک و یا کور نبودن (Blinding) در طراحی بعضی از مطالعات می‌باشد. از دیگر محدودیت‌ها، عدم وجود مطالعات برای بررسی اعتبار طولی (Longitudinal validity) و نیز میزان پاسخگویی (Responsiveness) می‌باشد. لذا نیاز است که در مطالعات آینده، اعتبار و پاسخگویی روش‌های ارزیابی دیازتازیس رکتی مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد. هم‌چنین شواهد کافی برای بررسی روش‌های سی‌تی‌اسکن و ام‌آرآی در دسترس نمی‌باشد، بنابراین برای اطمینان بیش‌تر در تعیین بهترین روش ارزیابی، بهتر است که مطالعات آینده این روش‌ها را نیز بیش‌تر مد نظر قرار بدهند. یکی دیگر از محدودیت‌های مطالعه حاضر، عدم دسترسی

مشارکت و نقش نویسندگان

الهام سلیمانزاده و حکیمه ادی‌گوزلی: ایده و طراحی مطالعه، نگارش مقاله. الهام سلیمانزاده: جمع‌آوری داده‌ها. فاطمه صالح‌نیا: جست‌وجوی منابع. الهام سلیمانزاده و تبسم قنواتی: ارزیابی کیفیت مقالات. الهام سلیمانزاده و فریبا قادری: آنالیز و تفسیر نتایج. فریبا قادری و مرتضی قوجازاده: راهنمای نگارش، ارزیابی کیفیت و آنالیز نتایج. همه نویسندگان نتایج را بررسی نموده و نسخه نهایی مقاله را تایید نمودند.

منابع

- [1] Kisner C, Colby L A, Borstad J, Editors. Therapeutic Exercise Foundations and techniques. 2nd ed. United States of America: F.A Davis Company; 2018..
- [2] Benjamin DR, Frawley HC, Shields N, Water ATMvd, Taylor NF. Relationship between diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM) and musculoskeletal dysfunctions, pain and quality of life: a systematic review. *Physiotherapy* 2019; 105: 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2018.07.002> PMID:30217494
- [3] Chiarello CM, McAuley JA. Concurrent validity of calipers and ultrasound imaging to measure interrecti distance. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013; 43: 495-503. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4449> PMID:23633625
- [4] Izadi F, Khalkhali Zaviyeh M, Akbarzadeh Baghban A. Structural response of abdominal muscles to six weeks of strengthening training in women with diastasis recti. *Iran J Obstet Gynecol Infert* 2018; 21: 71-82.
- [5] Candido G, Lo T, Janssen PA. Risk factors for diastasis of the recti abdominis. *Association of chartered physiotherapists in womens health* 2005; 97: 49 [abstract].
- [6] Emanuelsson P, Gunnarsson U, Dahlstrand U, Strigard K, Stark B. Operative correction of abdominal rectus diastasis (ARD) reduces pain and improves abdominal wall muscle strength: A randomized, prospective trial comparing retromuscular mesh repair to double-row, self-retaining sutures. *Surgery* 2016; 160: 1367-1375. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.05.035> PMID:27475817
- [7] Gillard S, Ryan CG, Stokes M, Warner M, Dixon J. Effects of posture and anatomical location on inter-recti distance measured using ultrasound imaging in parous women. *Musculoskelet Sci Pract* 2018; 34: 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.11.010> PMID:29195217
- [8] Liaw LJ, Hsu MJ, Liao Ch F, Liu MF, Hsu AT. The relationships between inter-recti distance measured by ultrasound imaging and abdominal muscle function in postpartum women: A 6-month follow-up study. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011; 41: 435-443. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3507> PMID:21289454
- [9] Dalal K, Kaur A, Mitra M. Correlation between diastasis rectus abdominis and lumbopelvic pain and dysfunction. *Indian J Physiother Occup Ther* 2014; 8: 210-214. <https://doi.org/10.5958/j.0973-5674.8.1.040>
- [10] Blyholder L, Chumanov E, Carr K, Heiderscheit B. Exercise behaviors and health conditions of runners after childbirth. *Sports Health* 2016; 9: 45-51. <https://doi.org/10.1177/1941738116673605> PMID:27742879 PMCID:PMC5315256
- [11] Spitznagle TM, Leong FC, Van Dillen LR. Prevalence of diastasis recti abdominis in a urogynecological patient population. *Int Urogynecol J* 2007; 18: 321-328. <https://doi.org/10.1007/s00192-006-0143-5> PMID:16868659
- [12] Barbosa S, Sa Ramd, Velarde LG. Diastasis of rectus abdominis in the immediate puerperium: correlation between imaging diagnosis and clinical examination. *Arch Gynecol Obstet* 2013; 288: 299-303. <https://doi.org/10.1007/s00404-013-2725-z> PMID:23435798
- [13] Emanuelsson P, Dahlstrand U, Stromsten U, Gunnarsson U, Strigard K, Stark B. Analysis of the abdominal musculo-aponeurotic anatomy in rectus diastasis: comparison of CT scanning and preoperative clinical assessment with direct measurement intraoperatively. *Hernia* 2014; 18: 465-471. <https://doi.org/10.1007/s10029-014-1221-0> PMID:24488508
- [14] Elkhatib H, Buddhavarapu SR, Henna H, Kassem W. Abdominal musculoaponeurotic system: magnetic resonance imaging evaluation before and after vertical plication of rectus muscle diastasis in conjunction with lipoabdominoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2011; 128: 733-740.. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e318230c8a1> PMID:22094774
- [15] Mendes Dde, Nahas FX, Veiga DF, Mende FV, Figueiras RG, Gomes HC, et al. Ultrasonography for measuring rectus abdominis muscles diastasis. *Acta Cir Bras* 2007; 22: 182-186. <https://doi.org/10.1590/S0102-86502007000300005> PMID:17546290
- [16] Water ATMvd, Benjamin DR. Measurement methods to assess diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM): A systematic review of their measurement properties and meta-analytic reliability generalisation. *Man Ther* 2016; 21: 41-53. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.09.013> PMID:26474542
- [17] Bursch SG. Interrater reliability of diastasis recti abdominis measurement. *Phys Ther* 1987; 67: 1077-1079. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.7.1077> PMID:2955430
- [18] Mota P, Pascoal AG, Sancho F, Carita AI, Bø K. Reliability of the inter-rectus distance measured by palpation. Comparison of palpation and ultrasound measurements. *Man Ther* 2013; 18: 294-298. <https://doi.org/10.1016/j.math.2012.10.013> PMID:23298825
- [19] Boxer S, Jones S. Intra-rater reliability of rectus abdominis diastasis measurement using dial calipers. *Aust J Physiother* 1997; 43: 110-114. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60405-0](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60405-0)
- [20] Nahas FX, Augusto SM, Ghelfond C. Nylon versus polydioxanone in the correction of rectus diastasis. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 700-706. <https://doi.org/10.1097/00006534-200103000-00008> PMID:11304594
- [21] Liaw YF, Lie S, Hsiao S. The reliability of measuring of inter-recti distance using real-time ultrasonography. *Formos J Phys Ther* 2006. [Abstract]
- [22] Liaw LJ, Hsu MJ, Liao CF, Liu MF, Hsu AT. The relationships between inter-recti distance measured by ultrasound imaging and abdominal muscle function in postpartum women: a 6-month follow-up study. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011; 41: 435-443. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3507> PMID:21289454
- [23] Mota P, Pascoal AG, Sancho F, Bo K. Test-retest and intrarater reliability of 2-dimensional ultrasound measurements of distance between rectus abdominis in women. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012; 42: 940-946. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4115> PMID:22810966
- [24] Iwan T, Garton B, Ellis R. The reliability of measuring the inter-recti distance using high-resolution and low-resolution ultrasound imaging comparing a novice to an experienced sonographer. *N Z J Physiother* 2014; 42: 154-163. <https://doi.org/10.15619/NZJP/42.3.07>
- [25] Keshwani N, McLean L. Ultrasound imaging in postpartum women with diastasis recti: Intrarater between-session reliability. *J Orthop Sports Phys Ther* 2015; 45: 713-

[28] Scepanovic D, Osredkar N, Rostohar M, Verdenik I. The reliability of measuring diastasis recti abdominis in pregnant women using ultrasound. Focus (Med Sci J) 2018; 4: 9-12.

[29] Tahan N, Mohseni-Bandpei AM, Mikaili S, Akbarzadeh-Baghban A. Sonography of the abdominal muscles thickness during rest and contraction before and after food consumption. Koomesh 2016; 18: 243-249. (Persian).

718.

<https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5879>

PMid:26161625

[26] Keshwani N, Mathur S, McLean L. Validity of inter-rectus distance measurement in postpartum women using extended field-of-view ultrasound imaging techniques. J Orthop Sports Phys Ther 2015; 45: 808-813.

<https://doi.org/10.2519/jospt.2015.6143>

PMid:26304645

[27] Keshwani N, Hills N, McLean L. Inter-rectus distance measurement using ultrasound imaging: does the rater matter? Physiother Can 2016; 68: 223-229.

<https://doi.org/10.3138/ptc.2015-36>

PMid:27909371 PMCID:PMC5125459

Reliability and validity of clinical and imaging methods in the assessment of the diastasis recti: A systematic review

Elham Soleimanzadeh (M.Sc)¹, Hakimeh Adigozali (Ph.D)^{*1}, Fariba Ghaderi (Ph.D)¹, Tabassom Ghanavati (Ph.D)¹, Morteza Ghojzadeh (Ph.D)², Fatemeh Salehnia (M.Sc)³

1 - Physiotherapy department, Rehabilitation faculty, Tabriz University of medical sciences, Tabriz, Iran

2 - Physiology department, Medicine faculty, Tabriz University of medical sciences, Tabriz, Iran

3- Research development and coordination center, Tabriz University of medical sciences, Tabriz, Iran

* Corresponding author. +98 9144102569

adigozalih@tbzmed.ac.ir

Received: 18 Aug 2021; accepted: 16 Jan 2022

Introduction: Diastasis recti is often caused by pregnancy in women and may cause complications such as low back pain, lumbopelvic pain, and pelvic floor disorders. Determining the most accurate method to measure diastasis recti is important to estimate the rate of recovery in response to treatment and the need for surgery. Thus, this study aimed to review the evidence regarding methods of diastasis recti assessment.

Materials and Methods: First, databases such as Web of Science, Pro-Quest, Em-base, PubMed, Google Scholar, AMED, and Scopus were searched using related keywords by June 2020. Then, articles were selected based on inclusion and exclusion criteria and the quality of the studies was assessed using the COSMIN checklist. Required information from each article was extracted and the table of characteristics and findings of the articles was recorded.

Results: Amongst the 18 included articles, the reliability, and validity of the finger width method, caliper and ultrasonography were studied (one, one, and nine studies, respectively). Additionally, the comparison of the validity of ultrasonography and surgical compass, ultrasonography and the finger width, ultrasonography and caliper, CT scan and ruler, Magnetic Resonance Imaging and ruler, was performed in one, one, two, one, two, and one studies, respectively. Most of the evidence was in the field of ultrasonography and the ICC of this method and caliper was above 0.9. In addition, ICC for agreement between ultrasonography and caliper above umbilicus was more than 0.7 and below umbilicus was less than 0.5. The agreement between raters for the finger width method was moderate (62.5%). There is not enough evidence about other methods.

Conclusion: Ultrasonography and caliper are lightly reliable and valid. In addition, these methods are safe and non-invasive. Due to real-time dynamic examination with ultrasonography and the limitation of using the caliper method, ultrasonography seems to be the best method for assessing diastasis recti. However, future studies seem to be necessary due to the heterogeneity of previous studies.

Keywords: Diastasis Recti, Reliability, Validity, Pregnancy Complications, Ultrasonography