

## بررسی ارزش تشخیصی ضخامت سگمان تحتانی رحم با سونوگرافی شکم در میزان از هم گسیختگی حین سزارین و تعیین فاکتورهای مرتبط با آن

دکتر گیتی رحیمی<sup>۱</sup>، دکتر نسرين فولادی<sup>۲</sup>، دکتر سمیه زینی زاده جدی<sup>۳</sup>، دکتر فرشته

دماری یام<sup>۴</sup>، دکتر سمیرا شهباززادگان<sup>۵\*</sup>

۱. استادیار گروه زنان و مامایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.
۲. استاد گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.
۳. استادیار گروه راپولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.
۴. متخصص زنان و زایمان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.
۵. استادیار گروه مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۰۵

### خلاصه

**مقدمه:** اندازه گیری هدمند ضخامت سگمان تحتانی رحم قبل از زایمان، اطمینان از موفقیت انجام زایمان طبیعی بعد از سزارین را با پیش بینی عوارض خطرناک احتمالی افزایش می دهد. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی پیش گویی کنندگی ضخامت سگمان تحتانی رحم با سونوگرافی شکمی بر میزان از هم گسیختگی و تعیین فاکتورهای مرتبط با آن در زنان با سابقه و بدون سابقه سزارین انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه هم گروهی آینده نگر در سال ۱۳۹۵ بر روی ۱۶۸ نفر از زنان باردار با سابقه سزارین قبلی (۸۴ نفر) و بدون سابقه سزارین (۸۴ نفر) مراجعه کننده به بیمارستان علوی اردبیل انجام شد. میزان ضخامت سگمان تحتانی رحم بین هفته های ۳۶-۴۰ بارداری به روش بررسی از روی شکم با دستگاه سونوگرافی با پروب عمقی تعیین شد. در زمان انجام سزارین، ضخامت سگمان تحتانی رحم، وزن و آپگار نوزاد اندازه گیری و ثبت شد. همچنین از هم گسیختگی رحم در بیماران با سابقه سزارین قبلی ثبت گردید. ارتباط ضخامت سگمان تحتانی با سن مادر، سن بارداری، اندیکاسیون سزارین قبلی، فاصله دو زایمان، وزن جنین و از هم گسیختگی دیواره رحم تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۱۶) و آزمون تی انجام شد.

**یافته ها:** بر اساس ارزیابی های قبل از عمل، ضخامت سگمان تحتانی رحم در گروه با سابقه سزارین  $4/26 \pm 1/99$  میلی متر و در گروه بدون سزارین  $6/11 \pm 1/6$  میلی متر بود ( $p < 0/001$ ). ضخامت سگمان تحتانی رحم هم در سونوگرافی قبل از عمل و هم در حین جراحی در دو گروه تفاوت آماری معنی داری داشت ( $p < 0/001$ ). همچنین اختلاف آماری معنی داری بین فاصله زایمان ها با میزان ضخامت سگمان تحتانی رحم و نیز میزان از هم گسیختگی مشاهده شد ( $p < 0/001$ ). بین سن مادر، سن بارداری، شاخص توده بدنی مادر، آپگار دقیقه پنجم با ضخامت سگمان تحتانی رحم اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). بر مبنای نتایج به دست آمده cutoff values برای اطمینان از عدم گسیختگی  $1/8$  میلی متر تعیین گردید.

**نتیجه گیری:** ضخامت سگمان تحتانی رحم به عنوان تکنیک غیرتهاجمی برای پیش بینی از هم گسیختگی رحم و در نتیجه افزایش میزان زایمان واژینال بعد از سزارین می باشد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی سونوگرافی، زایمان واژینال بعد از سزارین، سزارین قبلی، سگمان تحتانی رحم، گسیختگی رحم

\* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر سمیرا شهباززادگان؛ دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران. تلفن: ۰۴۵-۳۲۷۲۶۰۸۵؛ پست الکترونیک: samirashbazzadegan2000@yahoo.com

## مقدمه

همواره تأمین، حفظ و ارتقاء سلامت مادران و نوزادان به عنوان دو گروه آسیب‌پذیر جامعه، اهمیت ویژه‌ای داشته است (۱)؛ به طوری که میزان مرگ‌ومیر و سلامت مادر و نوزاد و شاخص‌های مرتبط با آن، نشان‌دهنده وضعیت سلامت در هر جامعه است (۲). میزان شیوع زایمان طبیعی و سزارین در زنان باردار یک کشور، یکی از شاخص‌های بررسی عملکرد برنامه سلامت مادران به شمار می‌رود (۳). اگرچه عوارض پس از زایمان طبیعی و سزارین شناخته شده است، اما در تصمیم در مورد بهترین نوع زایمان (واژینال در برابر سزارین) هنوز اختلاف نظر بین متخصصین و زنان زایمان کرده وجود دارد (۴، ۵). علی‌رغم فقدان مستندات علمی مبتنی بر شواهد که هرگونه منفعت اساسی مادری یا پری‌ناتال حاصل از میزان در حال افزایش زایمان سزارین را ثابت کند و با وجود همخوانی گزارش‌هایی که دال بر بروز خطرات در حال افزایش برای مادر و نوزاد به دنبال سزارین ثبت شده است، ولی همچنان نسبت تولدهای حاصل از سزارین در اکثر کشورهای با درآمد بالا و متوسط در حال افزایش است (۶). افزایش میزان سزارین محدود به منطقه جغرافیایی خاصی نبوده و در بیشتر نقاط جهان از جمله در کشورهای در حال توسعه، از توصیه‌های سازمان جهانی بهداشت بالاتر است (۲). میزان مرگ‌ومیر و ابتلاء مادران در سزارین در مقایسه با زایمان طبیعی بیشتر است. شایع‌ترین علل مرگ مادران در اثر سزارین ناشی از بیهوشی، خونریزی و عفونت است. زایمان سزارین بر روی پیامدهای حاملگی بعدی بر روی مادر و جنین تأثیر می‌گذارد. اختلالات خونریزی دهنده رحمی - جفتی شامل پارگی رحم، کنده شدن زودرس جفت و جفت سرراهی، در زنان دارای سابقه سزارین به میزان بیشتری گزارش شده است (۷). مشخص شده است که حتی با یک اسکار، خطر مرگ داخل رحمی در زنان با سابقه زایمان سزارین اولیه بیشتر است. سابقه سزارین‌های مکرر نه تنها خطر عوارض بالاتری را برای زنان داشته، بلکه با هر بار سزارین، این عوارض نیز افزایش می‌یابند. در زنان با سابقه سزارین قبلی، احتمال نقص محل اسکار سزارین قبلی در حاملگی‌های بعدی

به‌خصوص در طول زایمان بالاست. بین هفته ۲۰-۱۲ حاملگی دیواره رحم کاهش ضخامت داده و به حدود ۱۰ میلی‌متر می‌رسد و تا بارداری ترم در همان حالت باقی می‌ماند. افزایش حجم رحم به‌خصوص در راستای قطر طولی، تغییر در تنگه رحم<sup>۱</sup> را به همراه دارد که به تدریج سگمان تحتانی رحم ایجاد می‌گردد. ویژگی‌های آناتومیک سگمان تحتانی رحم (عضلات فیبری نازک‌تر، بافت الاستیک بیشتر و دانسیته کم عروق خونی بزرگ) آن را بسیار مستعد برای برشی عرضی در طول سزارین می‌کند. این ویژگی‌ها سگمان تحتانی رحم را به محلی با کمترین مقاومت تبدیل می‌کند که در نتیجه آن، گسیختگی و یا حتی پارگی رحم می‌تواند اتفاق بیافتد. وقوع گسیختگی رحم در طول حاملگی بعد از سزارین قبلی معمولاً به دلیل عدم تشخیص آن به‌ویژه در زایمان واژینال بعد از سزارین دست کم شمرده می‌شود (۸).

زایمان واژینال بعد از سزارین (VBAC)<sup>۲</sup> بخش مهمی از بارداری مدرن شده و هر ساله بیشتر از ۱۰۰۰۰۰ مورد آن در سراسر دنیا گزارش می‌شود که با خطر پارگی رحم همراه است و از علل مادری و جنینی تهدید کننده حیات و مهم به‌شمار می‌رود (۹). فاکتورهای بسیاری با پارگی رحم حوالی زایمان مرتبط می‌باشند که از جمله آنها می‌توان به القای زایمان، تعداد سزارین قبلی، فواصل زایمان‌ها، نوع برش قبلی رحمی، سن مادری، سن بارداری، وزن نوزاد و غیره اشاره کرد.

روزنبرگ و همکاران (۱۹۹۶) استفاده از اندازه‌گیری‌های سونوگرافیک سگمان تحتانی رحم در بارداری ترم را روشی مفید برای تشخیص زنان با کمترین خطر گسیختگی رحم در طول زایمان پیشنهاد نمودند (۱۰). ضخامت سگمان تحتانی رحم (LUS)<sup>۳</sup> در ارزیابی‌های اولتراسوند ساختار دولایه‌ای متشکل از لایه اکوژنیک (شامل عضلات و دیواره موکوزی مثانه و پریتونوم احشایی) و لایه هایپو اکوژنیک (لایه میومتر یا) تشخیص داده می‌شود (۸). لایه کوریو آمینونی و آندومتر دسیدوآلیزه شده و معمولاً از لایه میومتر قابل تفکیک نمی‌باشند (۱۰، ۱۱). اندازه‌گیری ضخامت LUS از دو

<sup>1</sup> Uterine isthmus

<sup>2</sup> Vaginal Birth After Cesarean

<sup>3</sup> Lower Uterin Segmen

فرصت زایمانی مجدد واژینال داده شود، قبل از این اقدامات لازم است مطالعاتی انجام پذیرد. لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین پیش‌گویی‌کنندگی ضخامت LUS بر میزان از هم‌گسیختگی حین سزارین و تعیین فاکتورهای مرتبط با آن در زنان با سابقه و بدون سابقه سزارین انجام گرفت.

## روش کار

این مطالعه با طراحی هم‌گروهی آینده‌نگر در سال ۱۳۹۵ با دو گروه از زنان با سابقه و بدون سابقه سزارین در بیمارستان علوی اردبیل انجام شد. ۸۴ مادر باردار معرفی شده سزارین بدون سابقه زایمان قبلی و ۸۴ مادر باردار با سابقه یک نوبت سزارین قبلی با توجه به معیارهای ورود به مطالعه، وارد مطالعه شده و رضایت‌نامه آگاهانه کتبی از آنها اخذ گردید. حجم نمونه بر اساس نتایج مطالعات قبلی با توان ۰/۸۰ و احتمال خطای نوع اول  $\alpha=0/05$ ، انحراف معیار مطالعات قبلی در زنان با سابقه سزارین ۰/۵ و بدون سابقه سزارین ۰/۷، دقت ۰/۳ و سطح اطمینان ۰/۹۵، ۸۴ بیمار در هر گروه برآورد گردید. معیارهای ورود به مطالعه شامل: حاملگی تک قلو، سن حاملگی بین ۳۶-۴۰ هفته، برش عرضی سگمان تحتانی در سزارین قبلی و معیارهای خروج از مطالعه شامل: ناهنجاری مادرزادی، سزارین بیش از یک بار، پارینه بالاتر از ۱، سابقه پارگی رحم، سابقه زایمان طبیعی بیشتر از یک بار و فاز فعال زایمان بود. میزان ضخامت سگمان تحتانی رحم در دو گروه به‌طور یکسان بین هفته‌های ۳۶-۴۰ بارداری به روش بررسی از روی شکم و با دستگاه سونوگرافی Medison H60 با پروب عمقی 5MHz تعیین شد. برای این منظور افراد وارد شده به مطالعه با مثانه پر، به گونه‌ای که یک ساعت قبل از انجام سونوگرافی مثانه خود را با ۳۰۰ سی‌سی نوشیدنی پر نمودند، ارزیابی شدند. جهت تشخیص گسیختگی واضح رحم اندازه‌گیری‌های LUS به‌صورت عرضی و طولی انجام شد و نازک‌ترین ناحیه شناسایی گردید. برای اندازه‌گیری ضخامت کامل LUS از مکان‌ها در فصل مشترک بین دیواره مثانه و رحم و فصل مشترک مایع آمنیوتیک و دسیدوا استفاده شد. در

طریق شکم (TAS)<sup>۱</sup> و واژینال (TVS)<sup>۲</sup> توسط اولتراسوند صورت می‌گیرد که وضوح یا رزولوشن تصویر، تشخیص لایه‌ها و راحتی اندازه‌گیری در روش TVS بالاتر است. همچنین تحقیقات بسیاری بیانگر رابطه عکس بین خطر پارگی رحم و ضخامت سگمان تحتانی رحم در بارداری ترم است که این ارتباط مستقل از دو روش متفاوت اندازه‌گیری سونوگرافیک (ضخامت کامل سگمان تحتانی رحم یا اندازه‌گیری لایه میومتریک به تنهایی) گزارش شده است (۸). بر اساس مطالعات انجام شده، در صورتی که ضخامت LUS بیشتر از ۴/۵ میلی‌متر باشد، هیچ گزارشی از گسیختگی یا پارگی رحم نشده است. وقتی ضخامت LUS کمتر از ۳/۵ میلی‌متر باشد، به‌طور قابل ملاحظه گسیختگی یا پارگی رحم بیشتر از زمانی است که ضخامت LUS بیشتر از ۳/۵ میلی‌متر باشد (۱۲).

زایمان واژینال بعد از سزارین (VBAC)، مهم‌ترین استراتژی برای کم کردن نرخ افزایشی سزارین است، ولی با این وجود درصد زنان معرفی شده برای VBAC اخیراً در کشورهای با درآمد بالا در حال کاهش است. این امر از عدم پیش‌بینی دقیق خطر گسیختگی یا پارگی زخم سزارین ناشی می‌گردد. مطالعات نشان می‌دهند که ضخامت سگمان تحتانی رحم مستقیماً با این خطر در ارتباط است. همچنین ضخامت LUS به‌عنوان یکی از فاکتورهای مهم تعیین‌کننده در موفقیت VBAC به‌شمار می‌رود. از آنجایی که خطر پارگی یا گسیختگی در ضخامت‌های پایین LUS بالا است، اندازه‌گیری هدفمند ضخامت LUS قبل از زایمان، اطمینان از موفقیت VBAC را با پیش‌بینی عوارض خطرناک احتمالی و در نظر گرفتن تمهیدات جانبی افزایش می‌دهد (۱۳). از آنجا که یکی از علل شایع سزارین در منابع مطالعاتی و همچنین در کشور ما، سابقه سزارین می‌باشد، انجام مطالعاتی در کاهش آمار سزارین لازم و ضروری به نظر می‌رسد، البته در صورتی که معیارهای علمی زایمان واژینال در زنان با سابقه سزارین مستدل گردد و به زنان باردار با سابقه سزارین

<sup>1</sup> Transabdominal sonography

<sup>2</sup> Transvaginal sonography

و آپگار نوزاد نیز ثبت گردید. از هم گسیختگی رحم در بیماران با سابقه سزارین قبلی استخراج گردید و ارتباط LUS با سن مادر، سن بارداری، اندیکاسیون سزارین قبلی، فاصله دو زایمان، وزن جنین و از هم گسیختگی دیواره رحم تعیین شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۶) و روش‌های آمار توصیفی شامل میانگین و فراوانی و مقایسه میانگین‌ها با آزمون تی انجام شد. میزان  $p$  کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه ۱۸۲ بیمار مورد ارزیابی اولیه قرار گرفتند که از این تعداد، ۱۴ نفر به دلیل عدم مراجعه بعدی از مطالعه حذف شده و در نهایت ۸۴ بیمار در دو گروه (بیماران بدون سابقه قبلی سزارین و بیماران با سابقه سزارین قبلی) وارد مطالعه شدند که اطلاعات کلی آنها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- نتایج بررسی اولیه بیماران وارد شده به مطالعه و نوزادان آنها

گروه	بیماران بدون سابقه سزارین	بیماران با سابقه سزارین
متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	۲۸/۱۱ $\pm$ ۶/۰۷	۲۷/۴۸ $\pm$ ۵/۳۰
سن بارداری (هفته)	۳۷/۸۸ $\pm$ ۱/۳۸	۳۸/۱۱ $\pm$ ۱/۶۴
فاصله بین زایمان‌ها (ماه)	-	۴۰/۳۳ $\pm$ ۱۱/۸۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۸/۶۱ $\pm$ ۲/۶۴	۲۸/۲۳ $\pm$ ۲/۷۵
وزن نوزادان (کیلوگرم)	۳/۰۹ $\pm$ ۰/۳۳	۳/۱۳ $\pm$ ۰/۳۴
آپگار دقیقه اول	۸/۳۶ $\pm$ ۰/۸۳	۸/۷۳ $\pm$ ۰/۸۳
آپگار دقیقه پنجم	۹/۴۴ $\pm$ ۰/۹۲	۹/۶۵ $\pm$ ۰/۵۰

در بیماران با سابقه سزارین  $۴/۴۲ \pm ۲/۱۲$  میلی‌متر و در گروه بدون سابقه سزارین  $۶/۴۸ \pm ۱/۷۱$  میلی‌متر بود. دو گروه از لحاظ ضخامت LUS هم در سونوگرافی قبل از عمل و هم در حین جراحی اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر داشتند ( $p < ۰/۰۰۱$ ) (جدول ۲، ۳).

طی بررسی، علت سزارین قبلی، فاصله بین زایمان‌ها، سن مادر و سن بارداری به‌طور دقیق ثبت شد و بررسی سونوگرافیک توسط سونوگرافیست واحد و به‌وسیله دستگاه واحد انجام گردید. نتایج اندازه‌گیری ضخامت LUS در ۵ دسته شامل: نرمال (Normal): ضخامت متقارن یا غیرمتقارن بیش از ۲ میلی‌متر؛ نسبتاً نازک (Relatively Thin): ضخامت متقارن یا غیرمتقارن بین ۲-۲/۵ میلی‌متر؛ نازک (Thin): ضخامت متقارن یا غیرمتقارن کمتر از ۲ میلی‌متر؛ نازک شدن غیر عادی (Abnormal Thinning): عدم پیوستگی یا عدم تشخیص سونوگرافیک میومتریوم و معیوب (Defect): حضور برخی عیوب میومتریوم در سگمان تحتانی تقسیم‌بندی شد (۱۴).

پس از بررسی سونوگرافیک، بیماران به‌صورت آینده‌نگر تا زمان عمل جراحی تحت نظر قرار گرفتند. در این مطالعه فرد جراحی‌کننده از اندازه LUS اندازه‌گیری شده آگاه نبود. در زمان انجام سزارین ضخامت سگمان تحتانی رحم توسط کولیس استریل اندازه‌گیری و ثبت شد. وزن

ضخامت LUS بر مبنای سونوگرافی از روی شکم قبل از زایمان انجام گرفت که میانگین آن در بیماران با سابقه سزارین  $۴/۲۶ \pm ۱/۹۹$  میلی‌متر و در گروه بدون سابقه سزارین  $۶/۱۱ \pm ۱/۶$  میلی‌متر بود. در طی انجام سزارین نیز ضخامت اندازه‌گیری گردید که میانگین آن

جدول ۲- مقایسه ضخامت LUS بر مبنای سونوگرافی قبل و حین سزارین با آزمون تی

گروه	ضخامت LUS	بیشتر از ۲/۵ میلی متر	۲ تا ۲/۵ میلی متر	کمتر از ۲ میلی متر	نازک شدن غیر عادی	معیوب	سطح معنی داری
قبل از سزارین	با سابقه سزارین	۵۰	۲۴	۵	۲	۳	۰/۰۰۱
بدون سابقه سزارین		۷۴	۷	۲	۱	۰	
حین سزارین	با سابقه سزارین	۵۸	۱۵	۶	۴	۰	۰/۰۰۱
بدون سابقه سزارین		۷۶	۵	۳	۰	۰	

جدول ۳- مقایسه ضخامت سگمان تحتانی رحم بر حسب میلی متر بر مبنای سونوگرافی قبل از زایمان و در حین جراحی و گسیختگی سگمان تحتانی رحم در بین گروه‌های مورد مطالعه با آزمون تی

مبنای تقسیم‌بندی	گروه	میانگین و انحراف معیار (میلی متر)	سطح معنی داری
سونوگرافی قبل سزارین	سابقه سزارین قبلی	۴/۲۶±۱/۹۹	۰/۰۰۱
	بدون سابقه قبلی سزارین	۶/۱۱±۱/۶۶	
اندازه‌گیری در حین سزارین	سابقه سزارین قبلی	۴/۴۲±۲/۱۲	۰/۰۰۱
	بدون سابقه قبلی سزارین	۶/۴۸±۱/۷۱	
سونوگرافی قبل سزارین	گسیختگی LUS	۱/۳۳±۰/۶۰	۰/۰۰۱
	بدون گسیختگی LUS	۴/۵۳±۱/۸۶	
اندازه‌گیری در حین سزارین	گسیختگی LUS	۱/۶۹±۰/۷۶	۰/۰۰۱
	بدون گسیختگی LUS	۴/۶۷±۲/۰۳	

گرفت. بر اساس نتایج حاصل از آنالیز آماری، اختلاف آماری معنی داری در دو گروه از لحاظ میزان گسیختگی رحم وجود داشت (p=۰/۰۰۷) (جدول ۴).

میزان گسیختگی سگمان تحتانی رحم حین جراحی مورد ارزیابی قرار گرفت و میزان گسیختگی بر اساس مشاهده عدم گسیختگی، گسیختگی ناقص، گسیختگی کامل رحم و جنین در داخل شکم مورد ارزیابی قرار

جدول ۴- مقایسه میزان گسیختگی سگمان تحتانی رحم در مشاهدات حین جراحی در گروه‌های مورد مطالعه با آزمون تی

گروه	میزان گسیختگی	عدم گسیختگی	گسیختگی ناقص
با سابقه سزارین	۷۷	۷	
بدون سابقه سزارین	۸۴	۰	
سطح معنی داری			۰/۰۰۷

میزان ضخامت سگمان تحتانی بر اساس رده‌های سنی و سن بارداری مادران وجود نداشت (p=۰/۵۶۷)، سن بارداری مادران وجود نداشت (p=۰/۹۷۳) (جدول ۵).

بر اساس نتایج به‌دست آمده، میانگین سنی بیماران ۲۷/۷۹±۵/۶۹ سال بود (جدول ۱). بر اساس نتایج حاصل از آنالیز آماری، اختلاف آماری معنی داری در

جدول ۵- مقایسه میانگین ضخامت LUS در افراد مورد مطالعه بر اساس رده سنی بیماران و سن بارداری با آزمون تی

میانگین ضخامت LUS (میلی متر)	گروه	رده سنی (سال)			سطح معنی داری
		کمتر از ۲۰	۲۱ تا ۳۰	۳۱ تا ۴۰	
سونوگرافی قبل از عمل	با سابقه سزارین	۴/۰۳±۲/۳۲	۴/۲۷±۲/۰۹	۴/۳۱±۱/۸۳	۰/۹۷۳
	بدون سابقه سزارین	۵/۴۲±۲/۳۹	۵/۹۸±۱/۷۹	۶/۵۲±۱/۱۶	
اندازه‌گیری حین عمل	با سابقه سزارین	۴/۰۴±۲/۲۲	۴/۴۷±۲/۵۰	۴/۴۲±۱/۹۵	۰/۴۴۲
	بدون سابقه سزارین	۵/۸±۲/۲۱	۴/۳۲±۱/۸۸	۷/۰±۱/۰۶	

نفر (۰/۳۵/۱) زیر ۳ کیلوگرم و ۸ نفر (۰/۴/۸) از نوزادان وزن بالای ۳/۵ کیلوگرم داشتند که بر اساس آنالیز آماری، اختلاف آماری معنی‌داری در میزان ضخامت سگمان تحتانی بر حسب وزن نوزادان وجود نداشت ( $p=0/374$ ).

میانگین فاصله زمانی بین زایمان‌ها در افراد با سابقه سزارین  $41/81 \pm 10/42$  ماه بود. فاصله بین زایمان با میزان ضخامت سگمان تحتانی در سونوگرافی قبل از زایمان‌ها اختلاف آماری معنی‌داری در افراد با سابقه سزارین داشت ( $p=0/000$ ) (جدول ۶).

میانگین شاخص توده بدنی در افراد مورد مطالعه  $28/42 \pm 2/70$  کیلوگرم بر متر مربع بود. ۷ نفر (۰/۴/۲) شاخص توده بدنی بین ۲۵-۲۰، ۱۱۱ نفر (۰/۶۶/۱) شاخص توده بدنی بین ۳۰-۲۵ و ۵۰ نفر (۰/۲۹/۷) شاخص توده بدنی بین ۳۵-۳۰ داشتند که بر اساس آنالیز آماری، اختلاف آماری معنی‌داری در ضخامت سگمان تحتانی بر حسب شاخص توده بدنی وجود نداشت ( $p=0/662$ ). از نظر وزن نوزادان، میانگین وزن نوزادان مورد بررسی  $3/10 \pm 0/4$  کیلوگرم بود. ۱۰۱ نفر (۰/۶۰/۱) از نوزادان دارای وزن بین ۳-۳/۵ کیلوگرم، ۵۹

جدول ۶- مقایسه میانگین ضخامت LUS (میلی‌متر) در افراد با سابقه سزارین بر اساس میانگین فاصله بین زایمان‌ها با آزمون تی

سطح معنی‌داری	فاصله بین زایمان‌ها (ماه)		میانگین ضخامت LUS (میلی‌متر)
	بالای ۱۸ ماه	زیر ۱۸ ماه	
<0/001	$4/40 \pm 1/96$	$2/49 \pm 1/8$	سونوگرافی قبل از عمل
<0/001	$4/73 \pm 2/23$	$2/93 \pm 1/67$	اندازه‌گیری حین عمل

آپگار دقیقه اول نوزادان مادران بر اساس سابقه سزارین، گسیختگی LUS و گسیختگی LUS در گروه با سابقه سزارین وجود داشت ( $p=0/035$ ) (جدول ۷).

میانگین نمره آپگار نوزادان در دقیقه اول، ۸ ( $8/54 \pm 0/81$ ) و در دقیقه پنجم، ۹ ( $9/55 \pm 0/75$ ) بود. بر اساس آنالیز آماری، اختلاف آماری معنی‌داری در

جدول ۷- مقایسه نمره آپگار نوزادان در گروه‌های مورد مطالعه در دقایق ۱ و ۵ بر مبنای تقسیم‌بندی بر اساس سابقه سزارین،

گسیختگی LUS و گسیختگی LUS در گروه با سابقه سزارین با آزمون تی

میانگین و انحراف معیار آپگار		گروه	مبنای تقسیم‌بندی
نمره آپگار دقیقه پنجم	نمره آپگار دقیقه اول		
$9/44 \pm 0/92$	$8/36 \pm 0/83$	با سابقه سزارین	سابقه سزارین
$9/65 \pm 0/50$	$8/73 \pm 0/83$	بدون سابقه سزارین	
0/11	0/003	سطح معنی‌داری	
$9/57 \pm 0/75$	$8/58 \pm 0/8$	بدون گسیختگی LUS	گسیختگی LUS
$9/14 \pm 0/7$	$7/71 \pm 0/76$	با گسیختگی LUS	
0/051	0/009	سطح معنی‌داری	
$9/47 \pm 0/94$	$8/42 \pm 0/82$	بدون گسیختگی LUS	گسیختگی LUS در گروه با سابقه سزارین
$9/14 \pm 0/69$	$7/71 \pm 0/76$	با گسیختگی LUS	
0/113	0/035	سطح معنی‌داری	

که بر اساس آنالیز آماری، اختلاف آماری معنی‌داری در علت ختم بارداری بر اساس سابقه سزارین وجود داشت ( $p < 0/001$ )، ولی بر اساس گسیختگی LUS و گسیختگی LUS در گروه با سابقه سزارین، این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $p=0/67$ ,  $p=0/667$ ) (جدول ۸).

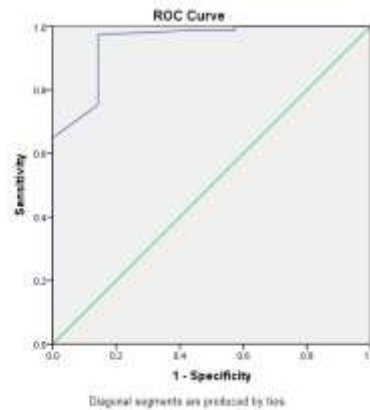
از نظر علت ختم بارداری در افراد مورد مطالعه، در گروه با سابقه سزارین قبلی ۱۸ نفر (۰/۱۰/۷) به دلیل شروع درد زایمان، ۴۰ نفر (۰/۲۳/۸) رسیدن موعد زایمان بدون درد زایمان و ۲۶ نفر (۰/۱۵/۴۷) به دلیل اندیکاسیون مامایی و در گروه بدون سابقه سزارین قبلی، ۳۰ نفر (۰/۱۷/۸۵) به دلیل رسیدن موعد زایمان بدون درد زایمان و ۵۴ نفر (۰/۳۲/۱۴) اندیکاسیون مامایی ذکر شد

جدول ۸- مقایسه علل ختم بارداری در گروه‌های مورد مطالعه بر اساس سابقه سزارین، گسیختگی LUS و گسیختگی LUS در گروه با سابقه سزارین با آزمون تی

سطح معنی‌داری	دلیل ختم بارداری			گروه	معیار تقسیم‌بندی
	اندیکاسیون مامایی (تعداد (درصد))	رسیدن موعد زایمان بدون درد زایمان (تعداد (درصد))	شروع درد زایمان (تعداد (درصد))		
۰/۰۰۱	۲۶ (۱۵/۵)	۴۰ (۲۳/۸)	۱۸ (۱۰/۷)	با سابقه سزارین قبلی بدون سابقه قبلی سزارین	سابقه سزارین
	۵۴ (۳۲/۱)	۳۰ (۱۷/۹)	۰ (۰/۰)		
۰/۶۶۷	۷۶ (۴۵/۲)	۷۰ (۴۱/۷)	۱۵ (۸/۹)	بدون گسیختگی LUS با گسیختگی LUS	گسیختگی LUS
	۴ (۲/۴)	۰ (۰/۰)	۳ (۱/۸)		
۰/۷۶	۷۶ (۴۵/۲)	۷۰ (۴۱/۷)	۱۵ (۸/۹)	بدون گسیختگی LUS با گسیختگی LUS	گسیختگی LUS در گروه با سابقه سزارین
	۴ (۲/۴)	۰ (۰/۰)	۷ (۴/۲)		

و ۳۲ مورد (۳۸/۱٪) نمایش غیر از سر داشتند. بر مبنای نتایج به دست آمده مرز تشخیص (cutoff value) بر اساس سونوگرافی قبل از عمل برای اطمینان از عدم گسیختگی با حساسیت ۹۶٪ و ویژگی ۸۵٪، ۱/۸ میلی‌متر تعیین گردید.

دلایل سزارین قبلی در گروه با سابقه سزارین شامل سزارین تکراری، غیر تکراری و نمایش جنین بود. ۲۹ مورد (۳۴/۵٪) علل تکراری، ۲۳ مورد (۲۷/۴٪) عدم تناسب سر با لگن و عدم پاسخ به القاء زایمان، ۲۳ مورد (۲۷/۴٪) علل غیر تکراری جراحی انتخابی، دیسترس جنینی، بیماری‌های مادری یا جنینی منجر به سزارین



نمودار ۱- نمودار ROC بر اساس سونوگرافی قبل از عمل

( $p > 0.05$ ). بین ضخامت LUS قبل از عمل (طبق سونوگرافی) و حین عمل در دو گروه بیماران با گسیختگی رحم و عدم گسیختگی رحم تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0.001$ ).

ارتباط بروز گسیختگی در بیماران با سابقه سزارین بر اساس متغیرهای مورد بررسی در جدول ۹ نشان داده شده است. سن مادر، سن بارداری، شاخص توده بدنی مادر و وزن نوزاد در دو گروه بیماران با گسیختگی رحم و عدم گسیختگی رحم تفاوت آماری معنی‌داری نداشت

جدول ۹- مقایسه میانگین متغیرهای مادری و نوزادی با بروز گسیختگی در زنان با سابقه سزارین با آزمون تی

گروه	سن مادری (سال)	سن بارداری (هفته)	شاخص توده بدنی مادر (کیلوگرم بر متر مربع)	وزن نوزاد (کیلوگرم)	ضخامت LUS قبل از عمل (میلی‌متر)	ضخامت LUS حین عمل (میلی‌متر)
با گسیختگی محل عمل	۲۹/۵۷±۷/۰۲	۳۸/۷۱±۰/۷۵	۲۹/۲۵±۴/۰۰	۳/۰۷±۰/۴۷	۱/۳۲±۰/۹۵	۱/۶۸±۰/۷۶
بدون گسیختگی	۲۷/۹۷±۶/۰۰	۳۷/۸۱±۱/۱۴	۲۸/۵۴±۲/۵۱	۳/۰۸±۰/۳۲	۴/۵۲±۱/۸۵	۴/۶۶±۲/۰۳
سطح معنی‌داری	۰/۵۰	۰/۰۹	۰/۵۰	۰/۸۹	۰/۰۰	۰/۰۰

## بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر از کل افراد مورد مطالعه، ۷ نفر دچار از هم گسیختگی ناقص رحمی بودند و هیچ موردی از گسیختگی کامل رحم و جنین داخل شکم وجود نداشت. هر ۷ مورد دارای سابقه سزارین بودند. بین ضخامت قبل از عمل در سونوگرافی و بعد از عمل با میزان از هم گسیختگی اختلاف معنی‌داری وجود داشت؛ بدین معنا که هر چه مقدار LUS در اندازه‌گیری قبل از عمل و حین عمل کمتر بود، احتمال گسیختگی رحم بیشتر شد. ضخامت LUS با هیچ‌کدام از فاکتورهای سن مادر، سن بارداری، شاخص توده بدنی مادر، وزن نوزاد و دلیل سزارین قبلی مرتبط نبود، ولی در مورد فاصله زایمانی، اختلاف معنی‌داری وجود داشت؛ بدین معنا که در فاصله زایمان زیر ۱۸ ماه، میزان ضخامت LUS به طور معنی‌داری کمتر از فاصله بالاتر از ۱۸ ماه بود که این یافته با نتایج مطالعه چی اونگ (۲۰۰۵) (۱۱) همخوانی داشت؛ به طوری که در مطالعه آنان نیز بین فواصل زمانی زایمان‌ها و گسیختگی دیواره رحمی همبستگی معنی‌داری وجود داشت.

در مطالعه حاضر دلیل ختم بارداری بر مبنای سابقه سزارین در دو گروه اختلاف معنی‌داری داشت که به علت اندیکاسیون‌های متفاوت ختم در دو گروه با سابقه سزارین و بدون سابقه سزارین بود؛ به طوری که شروع دردهای زایمانی طبیعتاً اندیکاسیون ختم برای سابقه سزارین محسوب می‌شد که در افراد بدون سابقه سزارین، اندیکاسیون ختم بارداری نمی‌شد؛ چنانکه در طبقه‌بندی بر حسب گسیختگی LUS علت ختم بارداری معنی‌دار نشد.

در مطالعه حاضر در آپگار دقیقه اول بیماران با گسیختگی LUS تفاوت معنی‌داری در مقایسه با بدون گسیختگی مشاهده شد که می‌تواند ناشی از شرایط ابتدایی نامناسب برای نوزاد در صورت وجود از هم گسیختگی رحم باشد. چنانچه در مطالعه تارا و همکاران (۲۰۱۶) مرگ جنین در داخل رحم به دلیل پارگی رحم به دنبال زایمان طبیعی بعد از سزارین گزارش شد (۱۵). در مطالعه حاضر میانگین سن بارداری در گروهی که قبلاً تحت سزارین قرار گرفته بودند  $1/52 \pm 37/99$  هفته

تعیین شد که مشابه نتایج مطالعه کینجو و همکاران (۲۰۱۶) در ژاپن می‌باشد (۱۶). در مطالعه چی اونگ (۲۰۰۵) میانگین سن بارداری  $1/0 \pm 39/0$  هفته گزارش شد (۱۱).

در مطالعه حاضر میانگین وزن نوزادان  $3/11 \pm 0/34$  کیلوگرم به دست آمد. این مقدار در مطالعه کینجو و همکاران (۲۰۱۶) در ژاپن  $42/2 \pm 2823$  گرم گزارش شد (۱۶). در مطالعه چی اونگ (۲۰۰۵) میانگین وزن نوزادان  $3392/5 \pm 391/9$  گرم گزارش شد (۱۱) که بیشتر از نتایج مطالعه حاضر می‌باشد و این اختلاف را می‌توان به تفاوت‌های نژادی ربط داد.

در مطالعه حاضر فاصله بین زایمان‌ها در گروهی که قبلاً تحت سزارین قرار گرفته بودند، به طور میانگین  $42/10 \pm 41/81$  ماه بود که با نتایج کینجو و همکاران (۲۰۱۶) که در مطالعه آنها این فاصله ۳۵ ماه گزارش گردید، (۱۶) همخوانی نداشت که این تفاوت می‌تواند ناشی از متفاوت بودن محل مطالعه و فرهنگ فرزندآوری در مناطق جغرافیایی متفاوت باشد. در مطالعه حاضر میانگین ضخامت LUS در زنان فاقد سابقه سزارین  $4/48$  میلی‌متر و در زنان دارای سابقه سزارین  $4/42$  میلی‌متر بود. در مطالعه کینجو و همکاران (۲۰۱۶)، ضخامت LUS در زنانی که سابقه سزارین قبلی داشتند  $4/07$  میلی‌متر و در زنان فاقد سابقه سزارین  $5/37$  میلی‌متر گزارش شد (۱۶) که مشابه نتایج مطالعه حاضر بود. در مطالعه چی اونگ (۲۰۰۵)، میانگین ضخامت LUS  $1/2 \pm 1/8$  گزارش شد (۱۱).

بر مبنای نتایج به دست آمده در این مطالعه مرز تشخیص (cutoff value) با حساسیت ۹۶٪ و ویژگی ۸۵٪ برای اطمینان از عدم گسیختگی ۱/۸ تعیین گردید که با نتایج مطالعه کینجو و همکاران (۲۰۱۶) در ژاپن که این عدد را  $3/13$  میلی‌متر گزارش کردند (۱۶)، همخوانی نداشت. همچنین در مطالعه سرسام و همکار (۲۰۱۳) (۱۷) میزان cutoff value  $4/5$  میلی‌متر گزارش شد که این مسئله می‌تواند ناشی از تعداد کم از هم گسیختگی در مطالعه حاضر باشد. در مطالعه چی اونگ (۲۰۰۵)، cutoff values برای اطمینان از عدم گسیختگی ۱/۸ میلی‌متر تعیین شد (۱۱) که مشابه نتایج مطالعه حاضر



گردید که در این نقطه سونوگرافی LUS دارای حساسیت ۷۵٪ و ویژگی ۹۱/۴٪ بود (۱۶).

در مطالعه روزنبرگ و همکاران (۱۹۹۶)، سن و همکاران (۲۰۰۴) و چی اونگ (۲۰۰۵) عنوان شد که ارزش پیش‌گویی مثبت در اندازه‌گیری LUS در پیش‌بینی وضعیت رحمی در زایمان پایین می‌باشد و بیانگر این است که نازک بودن جدار رحمی الزاماً به معنی غیر طبیعی بودن دیواره رحمی جهت زایمان نیست و می‌تواند به عنوان ابزاری باشد که در صورت بالاتر بودن ضخامت LUS زایمان واژینال را جهت پیشنهاد به بیمار در نظر داشته باشند (۱۰، ۱۱، ۱۹).

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به وقت‌گیر بودن مطالعه با توجه به آینده‌نگر بودن و پیگیری بیماران تا زمان سزارین، احتمال سوگیری در مطالعه توسط جراح به علت آگاهی از تاریخچه بیمار، بالا بودن حجم نمونه و عدم مراجعه و پیگیری بیماران اشاره کرد. از نظر ملاحظات اخلاقی، از همه بیماران قبل از ورود به مطالعه رضایت‌نامه آگاهانه و کتبی اخذ گردید. تمام اطلاعات مربوط به پرونده شخصی بیماران به صورت محرمانه باقی ماند و در مطالعه، اسمی از بیماران ذکر نشد.

### نتیجه‌گیری

اندازه‌گیری ضخامت LUS یک تکنیک غیرتهاجمی و ایمن برای پیش‌بینی از هم‌گسیختگی حین سزارین می‌باشد که می‌توان از آن به عنوان ابزار پیش‌بینی برای موفقیت VBAC و کاهش سزارین غیرضروری استفاده کرد. همچنین فاصله بین زایمان‌ها بر میزان LUS و بر میزان از هم‌گسیختگی رحم مؤثر می‌باشد؛ به طوری که در فاصله زایمان زیر ۱۸ ماه، احتمال کاهش میزان LUS و افزایش از هم‌گسیختگی رحم وجود دارد که از این مورد برای آموزش به مادرانی که قصد VBAC دارند، برای فاصله‌گذاری بین زایمان‌ها می‌توان استفاده کرد.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مادران شرکت‌کننده در مطالعه تشکر و قدردانی می‌شود.

بود. روزنبرگ و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که خطر پارگی رحم وقتی ضخامت LUS کمتر از ۳/۵ میلی‌متر می‌شود، افزایش می‌یابد (۱۰). این در حالی است که بر مبنای مطالعات سن و همکاران (۲۰۰۴) (۱۸) و عبدالباسط و همکاران (۲۰۱۰) (۹) ضخامت ۲/۵ میلی‌متر و بالاتر می‌تواند منجر به زایمان سالم واژینال شود که تقریباً همسو با نتایج مطالعه حاضر بود. جاسترو و همکاران (۲۰۱۰) (۱۹) اظهار کردند که cutoff value ایده‌آلی به منظور پیش‌بینی پارگی رحم تاکنون تعریف نشده است.

گیزو و همکاران (۲۰۱۳) نقش ارزیابی LUS بر حاملگی ترم را با بررسی ۹۴ بیمار در دو گروه مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که ارزیابی سونوگرافیک LUS را می‌توان به‌عنوان یک تکنیک غیرتهاجمی، تکرارپذیر و مطمئن با حساسیت ۱۰۰٪ در تعیین خطر گسیختگی رحم در نظر گرفت (۸). روزنبرگ و همکاران (۱۹۹۶) استفاده از اندازه‌گیری‌های سونوگرافیک سگمان تحتانی رحم در بارداری ترم را روشی مفید برای تشخیص زنان با کمترین خطر گسیختگی رحم در طول زایمان پیشنهاد نمودند (۱۰). در مطالعه کوک و همکاران (۲۰۱۳) در ارزیابی اندازه‌گیری ضخامت LUS در پیش‌بینی گسیختگی رحم در زایمان VBAC، ضخامت میومتریوم بین ۲-۰/۶ میلی‌متر دارای ارزش اخباری مثبت قوی برای پارگی رحم بود، ولی در این مطالعه cutoff value برای LUS ذکر نگردید (۲۰).

بر مبنای مطالعات انجام شده توسط روزنبرگ و همکاران (۱۹۹۶)، گوتوه و همکاران (۲۰۰۰) و بوجد و همکاران (۲۰۰۹) ضخامت LUS بین ۲/۵-۳/۵ میلی‌متر، بیشترین احتمال پارگی رحم را داشت (۲۳-۲۱). در مطالعه سن و همکاران (۲۰۰۴) ضخامت بالای ۴/۴۵ میلی‌متر مانع گسیختگی LUS بود (۱۸). مطالعات بوجد و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که ضخامت کمتر از ۲/۳ میلی‌متر همراه با احتمال بالای پارگی رحم است (۲۳). در مطالعه کینجو و همکاران (۲۰۱۶) cutoff values برای زایمان واژینال ۳/۱۳ میلی‌متر تعیین

1. Mossadegrad A, Malekiha Z. Cesarean rate and factors in teaching hospitals of Isfahan. *Sci Med J Military Organ Islamic Rep* 2008; 23:161-9. (Persian).
2. Dabo K. International Conference on Population and Development (ICPD). Follow-up to the Cairo and Ouagadougou programs of action. *Pop Sahel* 1999; 1(28):33-4.
3. Sima Report. Health of Islamic Republic of Iran (IAD). Health Ministry. Available at: URL: <http://ird.behdasht.gov.ir/pag49>; 2002.
4. McCurt C, Weaver J, Statham H, Beake S, Gamble J, Creedy DK. Elective caesarean section and decision making: a critical review of the literature. *Birth* 2007; 34(1):65-79.
5. Hantoushzadeh S, Rajabzadeh A, Saadati A, Mahdanian A, Ashrafinia N, Khazardoost S, et al. Cesarean or normal vaginal delivery: overview of physicians' self-preference and suggestion to patients. *Arch Gynecol Obstet* 2009; 280(1):33-7.
6. Torloni MR, Daher S, Betrán AP, Widmer M, Montilla P, Souza JP, et al. Portrayal of caesarean section in Brazilian women's magazines: a 20-year review. *BMJ* 2011; 342:d276.
7. Lydon-Rochelle M, Holt VL, Easterling TR, Martin DP. First-birth cesarean and placental abruption or previa at second birth (1). *Obstet Gynecol* 2001; 97(5 Pt 1):765-9.
8. Gizzo S, Zambon A, Saccardi C, Patrelli TS, Di Gangi S, Carrozzini M, et al. Effective anatomical and functional status of the lower uterine segment at term: estimating the risk of uterine dehiscence by ultrasound. *Fertil Steril* 2013; 99(2):496-501.
9. Mohammed AB, Al-Moghazi DA, Hamdy MT, Mohammed EM. Ultrasonographic evaluation of lower uterine segment thickness in pregnant women with previous cesarean section. *Middle East Fertil Soc J* 2010; 15(3):188-93.
10. Rozenberg P, Goffinet F, Phillippe HJ, Nisand I. Ultrasonographic measurement of lower uterine segment to assess risk of defects of scarred uterus. *Lancet* 1996; 347(8997):281-4.
11. Cheung VY. Sonographic measurement of the lower uterine segment thickness in women with previous caesarean section. *J Obstet Gynecol Can* 2005; 27(7):674-81.
12. Martins WP, Barra DA, Gallarreta FM, Nastri CO, Filho FM. Lower uterine segment thickness measurement in pregnant women with previous Cesarean section: reliability analysis using two-and three-dimensional transabdominal and transvaginal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 33(3):301-6.
13. Smith GC, Pell JP, Dobbie R. Cesarean section and risk of unexplained stillbirth in subsequent pregnancy. *Lancet* 2003; 362(9398):1779-84.
14. Qureshi B, Inafuku K, Oshima K, Masamoto H, Kanazawa K. Ultrasonographic evaluation of lower uterine segment to predict the integrity and quality of cesarean scar during pregnancy: a prospective study. *Tohoku J Exp Med* 1997; 183(1):55-65.
15. Tara F, Mohammadzadeh Vatanchi A, Ayati S, Lotfalizadeh M. Omentum prolapses after vaginal delivery following cesarean of a fetal death: a case report. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2016; 19(24):23-6. (Persian).
16. Kinjo T, Masamoto H, Mekaru K, Taira Y, Chinen Y, Nitta H, et al. Measurements of the lower uterine segment at term in women with previous Cesarean delivery. *Open J Obstet Gynecol* 2016; 6(1):1
17. Sarsam SD, Kadem HB. Measuring lower uterine segment thickness using abdominal ultrasound to predict timing of cesarean section in women with scarred uterus at elwiva maternity teaching hospital. *Kindy Coll Med J* 2013; 9(2):9-13.
18. Sen S, Malik S, Salhan S. Ultrasonographic evaluation of loweruterine segment thickness in patients of previous cesarean section. *Int J Gynaecol Obstet* 2004; 87(3):215-9.
19. Jastrow N, Chaillet N, Roberge S, Morency AM, Lacasse Y, Bujold E. Sonographic lower uterine segment thickness and risk of uterine scar defect: a systematic review. *J Obstet Gynaecol Can* 2010; 32(4):321-7.
20. Kok N, Wiersma IC, Opmeer BC, de Graaf IM, Mol BW, Pajkrt E. Sonographic measurement of lower uterine segment thickness to predict uterine rupture during a trial of labor in women with previous Cesarean section: a meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 42:132-9.
21. Rozenberg P, Goffinet F, Philippe HJ, Nisand I. Echographic measurement of the inferior uterine segment for assessing the risk of uterine rupture. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1996; 26(5):513-9.
22. Gotoh H, Masuzaki H, Yoshida A, Yoshimura S, Miyamura T, Ishimaru T. Predicting incomplete uterine rupture with vaginal sonography during the late second trimester in women with prior cesarean. *Obstet Gynecol* 2000; 95(4):596-600.
23. Bujold E, Jastrow N, Simoneau J, Brunet S, Gauthier RJ. Prediction of complete uterine rupture by sonographic evaluation of the lower uterine segment. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 201(3):320.e1-6.