

ارزش تشخیصی شاخص شوکی در مقایسه با علائم حیاتی در بیماران مبتلا به حاملگی لوله‌ای پاره شده

چکیده

زمینه و هدف: حاملگی خارج رحمی ۱۵-۱۰ درصد از مراجعین به اورژانس زنان حامله طی سه ماهه اول بارداری را به خود اختصاص می‌دهد. با توجه به اهمیت تشخیصی زودهنگام حاملگی خارج رحمی و جلوگیری از خونریزی این مطالعه ارتباط بین علائم حیاتی، حاملگی نابجای پاره شده و خونریزی داخل شکمی را ارزیابی کرد و این که آیا به جز علائم حیاتی مرسوم، روش دیگری را با حساسیت بالاتر می‌توان در تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره شده و لزوم سریع جراحی استفاده کرد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی-تحلیلی روی ۱۰۵ زن مبتلا به حاملگی خارج رحمی پاره شده بستری در بیمارستان فاطمیه همدان طی سال‌های ۸۲ تا ۸۴ صورت گرفت. ارزش پیش‌بینی مثبت، اختصاصیت، حساسیت علائم حیاتی و شاخص شوکی در تشخیص هموپریتون مورد مقایسه قرار گرفت. اطلاعات به وسیله آزمون‌های آماری تی و کای اسکوئر با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: از ۱۰۵ بیمار مبتلا به حاملگی خارج رحمی (EP) که لاپاروتومی شدند، ۷۰ مورد حاملگی خارج رحمی پاره و ۳۵ مورد حاملگی خارج رحمی غیرپاره داشتند. میانگین شاخص شوکی در گروه حاملگی خارج رحمی غیرپاره 0.6 ± 0.29 و در گروه حاملگی خارج رحمی پاره 0.94 ± 0.22 بود که از نظر آماری اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0.05$). میزان حساسیت ۳ شاخص تعداد نبض، فشارخون سیستولیک و نسبت نبض به فشارخون سیستولیک (SI) به ترتیب ۹۱ درصد، ۱۷/۶ درصد، ۱۰ درصد، ۳۲/۴ درصد و ۶ درصد، ۹۱/۴ درصد به دست آمد. ارزش پیش‌بینی منفی به ترتیب ۳۴/۱ درصد، ۳۸/۷ درصد و ۵۰ درصد بود. میانگین هموگلوبین اولیه در دو گروه اختلاف واضحی نداشت.

نتیجه‌گیری: شاخص شوکی بیش از ۰/۷ یک عامل پیش‌بینی‌کننده ارزشمند برای تشخیص پارگی حاملگی خارج رحمی پاره نسبت به نبض و فشارخون سیستولی است و شاخص شوکی با خونریزی داخل شکم ارتباط دارد.

کلیدواژه‌ها: حاملگی خارج رحمی - علائم حیاتی - شاخص شوکی

دکتر شهلا نصرالهی

استادیار گروه زنان دانشگاه علوم پزشکی همدان

دکتر مهرانگیز زمانی

استادیار گروه زنان دانشگاه علوم پزشکی همدان

نویسنده مسؤول: دکتر شهلا نصرالهی

پست الکترونیکی: sh_nasrolahi@yahoo.com

نشانی: همدان، خیابان کرمانشاه (پاسداران)، بیمارستان فاطمیه

تلفن: ۰۸۱۱-۸۲۷۷۰۱۲

نمبر: ۸۲۷۷۰۱۲

وصول مقاله: ۸۵/۴/۱۰

اصلاح نهایی: ۸۶/۳/۲۷

پذیرش مقاله: ۸۶/۴/۹

مقدمه

حاملگی خارج رحمی (EP) ۱۵-۱۰ درصد از مراجعین به اورژانس را در زنان حامله طی سه ماهه اول بارداری به خود اختصاص می‌دهد (۳-۱). حاملگی خارج رحمی پاره شده هنوز یک علت مهم منجر به مرگ مادری تلقی می‌شود (۴). میزان بروز حاملگی خارج رحمی هنوز ثابت مانده، اما تشخیص و درمان زودرس میزان مرگ و میر کلی را از طریق پیشگیری از پاره شدن حاملگی خارج رحمی، کاهش داده است (۲ و ۳).

روش‌های مختلف درمان طبی و جراحی بر حسب مورد در حاملگی خارج رحمی وجود دارد. نوع درمان انتخابی به عوامل مختلفی بستگی دارد که مهم‌ترین آنها وضعیت کلینیکی بیمار و وجود یا عدم وجود پارگی لوله در حاملگی خارج رحمی است. پزشک بایستی حاملگی خارج رحمی پاره شده را فوری تشخیص دهد و درمان جراحی تخصصی را سریعاً برای بیمار شروع نماید تا عوارض و مرگ و میر مرتبط با پارگی حاملگی خارج رحمی و خونریزی داخل شکمی کاهش یابد. از عوارض متعاقب درمان طبی با متوترکسات در بیماران با حاملگی خارج رحمی پاره یا در حال خونریزی بایستی اجتناب شود (۱ و ۴).

علائم حیاتی از قبیل نبض و فشارخون سیستولیک به طور مرسوم در ارزیابی وضعیت همودینامیک بیماران بدحال و صدمه دیده حاد استفاده می‌شود، اما این‌ها به تنهایی دارای ارزش پیش‌بینی و حساسیت پائین در تشخیص هیپوولمی در بیمار با حاملگی خارج رحمی پاره است و علائم حیاتی به تنهایی نمی‌تواند حاملگی خارج رحمی پاره یا خونریزی دهنده را در مراحل اولیه مشخص نماید (۵).

برای تصمیم‌گیری در مورد درمان به موقع، پزشک نیاز به وسیله‌ای برای تشخیص سریع‌تر و دقیق‌تر زنان با حاملگی خارج رحمی پاره دارد. با این پیش فرض که شاخص شوکی (SI) (نسبت نبض به فشارخون سیستولی) در تشخیص خونریزی در بیماران ترومایی مفید می‌باشد، ممکن است یک وسیله حساس‌تر و اختصاصی‌تر در حاملگی خارج رحمی پاره نسبت به نبض و فشارخون سیستولیک به طور مجزا باشد (۶). در بیماران با هیپوولمی به طور مرسوم از علائم حیاتی

(فشار خون سیستولی و تعداد نبض) استفاده می‌شود و مشخص است که هیپوتانسیون و تاکیکاردی اگرچه به صورت غیراختصاصی در تشخیص هیپوولمی حساس است، شاخص شوکی یک وسیله مناسب در ارزیابی بیماران هیپوولمیک در بخش اورژانس است (۷ و ۸). شاخص شوکی نسبت معکوس با فعالیت بطن چپ دارد و از آنجایی که فعالیت بطن چپ وابسته به برون‌ده قلبی و وضعیت حجم داخل عروقی است، شاخص شوکی به طور مستقیم تحت تاثیر کاهش فعالیت بطن چپ و هیپوولمی می‌باشد.

در حاملگی خارج رحمی بر اساس اطلاعات قبلی نشان داده شده که هیچ‌یک از علائم کلینیکی، شکایات بیمار یا علائم آزمایشگاهی به حد کافی برای تشخیص پارگی لوله ارزشمند نمی‌باشد. اگرچه یک هموگلوبین پائین یا وجود مایع اکوژن داخل پریتون به عنوان بهترین وسیله پیش‌بینی ذکر شده است (۹ و ۱۰)، اما در مواردی برای پزشک تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره بدون استفاده از سونوگرافی برای شروع درمان زود هنگام جراحی ارزشمند است. این مطالعه با این هدف انجام شد تا ارتباط بین علائم حیاتی و هموپریتون را پیدا کند و مشخص کند کدام یک از این شاخص‌ها ارزش پیش‌بینی و حساسیت بیشتری در تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره دارد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی کلیه بیماران مراجعه کننده به بیمارستان فاطمیه شهر همدان طی سال‌های ۸۴-۱۳۸۲ که با تشخیص حاملگی خارج رحمی تحت عمل جراحی قرار گرفتند، انجام شد.

موارد حذف از مطالعه بیماران مبتلا به حاملگی خارج رحمی بودند که تحت نظر گرفته شده بودند و یا درمان طبی در مورد آنها انجام شده بود. در چارتهای خاصی سن مادر، سن حاملگی، تیتراژ B-HCG، نبض، فشارخون سیستولیک و شاخص شوکی، زمان پذیرش بیمار تا رفتن به اتاق عمل، هموگلوبین اولیه، حجم خون داخل شکم و وضعیت لوله‌های رحمی حین عمل ثبت شد و برای هر مورد نبض و فشارخون و نیز یک شاخص شوکی محاسبه شد.

شاخص شوکی بلافاصله در بدو ورود بیماران قبل از

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک بیماران مبتلا به حاملگی خارج رحمی پاره و غیرپاره در بررسی ارزش تشخیصی شاخص شوکی بیماران مبتلا به حاملگی خارج رحمی پاره شده

مشخصات بیماران	حاملگی خارج رحمی (غیرپاره)	حاملگی خارج رحمی (پاره)	ارزش P
سن مادر (سال)	۲۷/۹±۶/۷	۲۹/۲±۶/۷	طبیعی
سن حاملگی تخمینی (روز)	۳۳/۲±۱۹/۶	۴۷/۹±۳۲/۴	P<۰/۰۵
ضربان قلب (b/mn)	۹۱/۶±۱۳/۸	۸۹/۹±۱۶	طبیعی
فشارخون سیستولی (mmHg)	۱۰۳/۶±۱۳/۸	۱۰۲/۵±۱۶/۸	طبیعی
ایندکس شوک (PR/SBP)	۰/۶±۰/۲۹	۰/۹۴±۰/۲۲	P<۰/۰۵
زمان تا رفتن به اتاق عمل (دقیقه)	۱۹۴/۴±۱۹۹/۴	۲۷۳/۳±۳۴/۵	طبیعی
ضربان قلب در اتاق عمل (b/min)	۹۲/۶±۱۰/۷	۹۳/۷±۱۵/۸	طبیعی
فشارخون سیستولی در اتاق عمل (mmHg)	۱۰۴/۶±۱۹/۹	۱۰۸/۹±۱۳/۸	طبیعی
Hb اولیه (g/dl)	۱۱/۳±۲/۶	۱۱/۷±۲/۶	طبیعی
حجم خون داخل شکم (سی سی)	۲۵۸/۶±۴۱۸/۸	۴۷۸/۲±۵۱۵/۲	P<۰/۰۵

جدول ۲: ارزیابی شاخص‌های علائم حیاتی و اندکس شوکی در تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره

شاخص	EP غیرپاره (تعداد)	EP پاره (تعداد)	OR Odds ratio (CI ۹۵ درصد)	حساسیت (CI ۹۵ درصد)	اختصاصیت (CI ۹۵ درصد)	مثبت Predictive (value درصد)	منفی predictive (value درصد)
تعداد نبض بیش از ۱۰۰/min	۶ (۳۵)	۱۲ (۶۸)	۱/۰۲ ۰/۵۵-۱/۸۸	۱۷/۶±۹	۸۲/۹±۱۰	۶۶/۷	۳۴/۱
فشارخون سیستولی کمتر از ۱۰۰mmHg	۶ (۳۵)	۲۲ (۶۸)	۲/۳۱ ۰/۸۴-۶/۳۱	۳۲/۴±۱۰	۸۲/۹±۱۰	۷۸/۶	۳۸/۷
شاخص شوکی بیش از ۰/۷	۲۹ (۳۵)	۶۴ (۷۰)	۲/۲ ۰/۶۸-۷/۲۹	۹۱/۴±۶	۳۷/۱±۱۱	۸۸/۶	۵۰

لوله رحمی حین جراحی به دو شکل حاملگی خارج رحمی پاره و غیرپاره انجام می‌شود. گروه مورد شامل موارد لوله پاره و گروه کنترل مواردی بودند که حین جراحی لوله رحمی و سروز کاملاً سالم داشتند. در این مطالعه حساسیت و اختصاصیت تعداد نبض بیش از ۱۰۰ ضربه در دقیقه و فشار سیستولیک کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر جیوه و شاخص شوکی بیش از ۰/۷ محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزار آماری SPSS-13 انجام شد. از آزمون‌های تی و کای اسکور به ترتیب برای آنالیز و مقایسه داده‌های کمی و کیفی استفاده شد. ارتباط بین هر شاخص و میزان خونریزی داخل شکمی حین عمل محاسبه شد. ضریب اطمینان مطالعه ۹۵ درصد ($\alpha=۰/۰۵$) تعیین شد.

هرگونه مایع درمانی اندازه‌گیری شد و بسته به مورد در بیمارانی که ارزیابی اولیه همودینامیک و گرفتن شاخص شوکی پایین بود، در همان ابتدای امر مایع درمانی شروع شد. میزان خونریزی داخل شکم از طریق تخمین خون از دست رفته (هم محتویات ساکشن و هم تعداد لنگازها و گازها) برآورد گردید و هر لنگاز کاملاً خیس معادل ۱۰۰ سی سی خون و هر گاز کاملاً خونی معادل ۱۵ سی سی خون برآورد شد. بیماران در همان بدو بستری از نظر وجود بیماری‌های زمینه‌ای (دیابت یا هرگونه بیماری سیستمیک دیگر) مورد بررسی قرار گرفتند و از مطالعه خارج شدند. میزان مایع درمانی اولیه ۲ لیتر بود. در بیمارانی که هموگلوبین زیر ۱۰ داشتند، از همان ابتدا درخواست تزریق خون شد.

تقسیم‌بندی موارد حاملگی خارج رحمی براساس پاره بودن

یافته‌ها

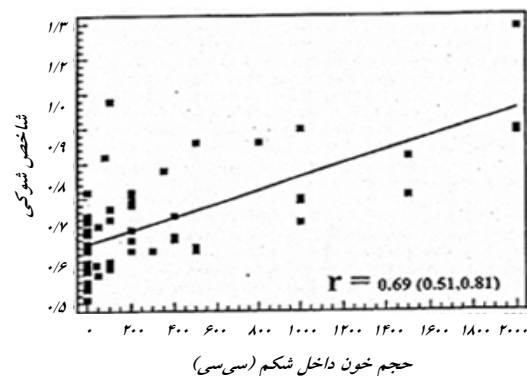
از ۱۰۵ زنی که با تشخیص حاملگی خارج رحمی از سال ۸۲ الی ۸۴ تحت عمل جراحی لاپاراتومی قرار گرفتند، در ۳۵ مورد حاملگی خارج رحمی غیرپاره و در ۷۰ مورد حاملگی خارج رحمی پاره وجود داشت. مشخصات فردی دو گروه در جدول یک مقایسه شده است. در دو گروه هیچ اختلاف مشخصی از نظر سن حاملگی تخمینی وجود نداشت.

بیماران با حاملگی خارج رحمی پاره به طور مشخصی افزایش در شاخص شوکی داشتند ($P < 0/05$).

اختلاف معنی‌داری بین ضربان قلب و فشارخون سیستولی در قبل از عمل و در اتاق عمل وجود نداشت.

در دو گروه حاملگی خارج رحمی پاره و غیرپاره حساسیت، اختصاصیت، odds ratio، ارزش پیشگویی مثبت و منفی در مورد HR، SBP و شاخص شوکی محاسبه شد (جدول ۲).

شاخص شوکی بیش از ۰/۷ با یک odds ratio ۲/۲ در حاملگی خارج رحمی پاره نسبت به غیرپاره مشاهده می‌شد و شاخص شوکی بیش از ۰/۷ بیشترین میزان حساسیت را در حاملگی خارج رحمی پاره داشت. ارتباط میزان هموپریتوئن با شاخص شوکی به صورت نمودار خطی است که با افزایش عدد شاخص شوکی میزان خون داخل شکمی بیشتر می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱: ارتباط شاخص شوکی با میزان خون داخل شکم در بیماران مبتلا به حاملگی خارج رحمی

بحث

در این مطالعه ۱۰۵ بیماری که با تشخیص حاملگی خارج رحمی تحت لاپاراتومی قرار گرفتند، بررسی شدند. در ۷۰ مورد (۶۶/۶ درصد) حاملگی خارج رحمی پاره بود. ما دریافتیم که $PR > 100$ و $SBP < 100$ mmHg فاقد حساسیت کافی برای کنار گذاشتن حاملگی خارج رحمی پاره است (۱۷/۶ درصد و ۳۳/۴ درصد).

شاخص شوکی غیرطبیعی ($SI > 0/7$) با حساسیت ۹۱/۴ درصد در پیشگویی حاملگی خارج رحمی پاره داشت، اما اختصاصیت این شاخص در تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره ۳۷/۱ درصد بود که این میزان پایین اختصاصیت می‌تواند به علت cut-off پایین شاخص شوکی (۰/۷) در مطالعه ما باشد. در بعضی مطالعات که حد تشخیصی شاخص شوکی را ۰/۸ یا ۰/۹ در نظر گرفته بودند، حساسیت پایین‌تر اما اختصاصیت افزایش یافته بود (۱۱ و ۱۲).

در تحقیقی ۲۸۰ زن مشکوک به حاملگی خارج رحمی مطالعه شدند که در ۲۴ مورد حاملگی خارج رحمی پاره شاخص شوکی به طور متوسط ۰/۸۴ و در ۲۸ زن حاملگی خارج رحمی غیرپاره شاخص شوکی به طور متوسط ۰/۶۴ بود (۷). در مطالعه ما متوسط شاخص شوکی در حاملگی خارج رحمی پاره ۰/۹۴ و در حاملگی خارج رحمی غیرپاره ۰/۶ بود که نتایج نزدیک به هم است.

در مطالعه Brikhahn علائم حیاتی و شاخص شوکی قبل و ۵ دقیقه بعد از فلوتومی ۴۵۰ سی‌سی خون اندازه‌گیری شد و شاخص شوکی در دو حالت به صورت واضحی اختلاف نشان می‌داد که این مطالعه از پیش فرض استفاده از شاخص شوکی به عنوان شاخص ارجح برای تشخیص خونریزی حاد در مراحل اولیه نسبت به فشارخون سیستولی و تعداد نبض دفاع می‌کند (۱۰).

Witting که تغییرات ارتواستاتیک علائم حیاتی و شاخص شوکی را بعد از فلوتومی اکتیو در بیماران سالم ارزیابی کرد، نتیجه گرفت که تغییرات ارتواستاتیک شاخص شوکی بیشترین حساسیت را برای یک اختصاصیت معین دارد (۱۳).

در مطالعه ما نیز شاخص شوکی بیشترین حساسیت را در پیش‌بینی حاملگی خارج رحمی پاره و خونریزی داخل

رحمی پاره حدود ۳/۵-۵/۲ ساعت (متوسط ۴/۵ ساعت) بود که ممکن است این تاخیر در لاپاراتومی بیمار به علت بی‌کفایتی علائم حیاتی در پیش‌بینی حاملگی خارج رحمی پاره باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه گذشته‌نگر بودن مطالعه بود که با انجام مطالعه آینده‌نگر و در تعداد بیشتر حجم نمونه می‌تواند ارزشمندتر و گویاتر باشد. توصیه می‌شود که مطالعات آینده‌نگر برای تشخیص ارزش و فایده شاخص شوکی در تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره طراحی شود.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه نتایج بررسی حاضر نشان داد که علائم حیاتی طبیعی نمی‌تواند حاملگی خارج رحمی پاره را رد کند. این مطالعه می‌تواند ابزاری ساده و قابل دسترس را برای پزشک برای تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره در مراحل اولیه فراهم سازد. اما باید به خاطر داشت که سونوگرافی ترانس واژینال یک روش استاندارد در تشخیص حاملگی خارج رحمی پاره است و شاخص شوکی به عنوان یک روش کمکی استفاده می‌شود.

بر اساس نتایج این مطالعه، شاخص شوکی بیش از ۰/۷ یک عامل پیش‌بینی ارزشمند برای حاملگی خارج رحمی پاره نسبت به نبض یا فشارخون سیستولی است و شاخص شوکی با میزان خونریزی داخل شکم ارتباط دارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از جناب آقای مهندس مانی کاشانی مشاور آماری این مطالعه، اعلام می‌نمایند.

References

- 1) Cuningham FC, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Gilstrap LC, Wenstrom KD. Ectopic Pregnancy. Williams Obstetric. 22th Ed. Philadelphia. Mcgraw-Hill. 2005; pp:507-43.
- 2) Berek JS. Early pregnancy loss and ectopic pregnancy. Novak's Gynecology. 13th Ed. Philadelphia. Lippincott: Williams and Wilkins. 2002; pp: 507-43.
- 3) Speroff L, Fritz MA. Ectopic Pregnancy. Clinical Gynecology and Infertility. 7th Ed. Lippincott. Williams & Wilks. 2005; pp:1275-1303.
- 4) Lehner R, Kucera E, Jirecek S, Egarter C, Husslein P. Ectopic

پرتیون داشت (۹۱/۴ درصد).

در مطالعه دیگری ارزش پیش‌بینی شاخص شوکی بررسی و مشخص شد که شاخص شوکی یک پارامتر ساده و قابل اندازه‌گیری در تشخیص کاهش حجم و تشخیص عوارض و پیش‌آگهی است. در آن مطالعه از شاخص شوکی بالای ۱/۵ به عنوان تهدیدکننده حیات یاد شده است (۶).

مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۳ روی ۵۲ بیمار به صورت موردی-شاهدی انجام شد. حساسیت تعداد نبض، فشارخون سیستولیک و شاخص شوکی به ترتیب ۳۶ درصد، ۲۸ درصد و ۷۲ درصد بود و نشان داد که شاخص شوکی بیشترین ارتباط را با میزان خون داخل شکم دارد (۱۴). در بررسی ما حجم خون داخل شکم نسبت مستقیمی با عدد شاخص شوکی داشت و هر چه خونریزی داخل شکم بیشتر باشد، میزان شاخص شوکی بالاتر است.

در مطالعه Onah متوسط شاخص شوکی در حاملگی خارج رحمی پاره در مقایسه با تهدید به سقط به طور واضحی متفاوت بود و cut-off شاخص شوکی با بیشترین حساسیت و کمترین مثبت کاذب ۰/۹۳ بود (۱۱). در مطالعه ما با cut-off ۰/۷ حساسیت و اختصاصیت به ترتیب ۹۱/۴ درصد و ۳۷/۱ درصد بود.

نکته دیگر شیوع بالای حاملگی خارج رحمی پاره شده (۶۶/۶ درصد) در مطالعه ما می‌باشد. در مطالعه Mol در ۲۳ درصد از موارد حاملگی خارج رحمی پارگی لوله وجود داشت (۸) و این میزان در مطالعه Latchaw ۵۹ درصد به دست آمد (۹). شاید تاخیر بیماران در مراجعه یا تاخیر در تشخیص دلیل میزان بالاتر بودن حاملگی خارج رحمی پاره در مطالعه ما باشد. زمان رفتن به اطاق عمل در حاملگی خارج

pregnancy. Arch Gynecol Obstet. 2000; 263(3): 87-92.

5) Hick JL, Rodgerson JD, Heegaard WG, Sterner S. Vital signs fail to correlate with hemoperitoneum from ruptured EP. Am J Emerg Med. 2001;19:488-91

6) Jones AE, Fitch MT, Kline JA. Operational performance of validated physiologic scoring systems for predicting in-hospital mortality among critically ill emergency department patients. Critical Care Medicine. 2005;33(5):974-78.

7) Birkhahn RH, Gaeta TJ, Bei R, Bove JJ. Shock index in the first trimester of pregnancy and its relationship to ruptured ectopic

pregnancy. Acad Emerg Med. 2002;9(2):115-9.

8) Mol BW, Hajenius PJ, Engelsbel S, Ankum WM, van der Veen F, Hemrika DJ, Bossuyt PM. *Can noninvasive diagnostic tools predict tubal rupture or active bleeding in patients with tubal pregnancy?* Fertil Steril. 1999;71(1):167-73.

9) Latchaw G, Takacs P, Gaitan L, Geren S, Burzawa J. *Risk Factors Associated with the Rupture of Tubal Ectopic Pregnancy*. Gynecol Obstet Invest. 2005; 60(3):177-80.

10) Birkhahn RH, Gaeta TJ, Tloczkowski J, Terry D, Bove JJ. *The Shock Index in Early Acute Hypovolemia*. Acad Emerg Med. 2003; 10(5):494-95.

11) Onah HE, Oguanuo TC, Mgbor SO. *An evaluation of the shock index in predicting ruptured ectopic pregnancy*. J Obstet Gynaecol.

2006;26(5):445-7.

12) Pape HC, Seelis M, Hildebrand F, Zelle B, Krettek C. *The Shock Index revisited-An Analysis: on early prospective value for Trauma patients based on a prospective data base*. German Trauma Registry. 2004; May poster.

13) Witting MD, Smithline HA. *Orthostatic change in shock index: comparison with traditional tilt test definitions*. Acad Emerg Med 1996 3: 926-931.

14) Birkhahn RH, Gaeta TJ, Van Deusen SK, Tloczkowski J. *The ability of traditional vital signs and shock index to identify ruptured ectopic pregnancy*. Am J Obstet Gynecol. 2003;189(5):1293-6.