

Urolithiasis in Pregnancy: Challenges of the Diagnosis and Management Options

Mohammad Mehdi Hosseini, Dariush Irani

Associate Professor, Department of Urology Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Article Information

Article History

Received: 2018/05/28

Accepted: 2018/07/02

Available Online: 2018/08/27

JUR 2018; 2(2): 11-20

DOI:10.30699/acadpub.jru.2.2.11

Use your device to scan
and read the article online



Corresponding Author

Mohammad Mehdi Hosseini,
Associate Professor, Department
of Urology Shiraz University
of Medical Sciences,
Shiraz, Iran

E-mail:

mmhosseini@sums.ac.ir

Abstract

Background and Objective: Although urolithiasis is not common in pregnancy, but is the most common nonobstetric complication in pregnant women. It can associate with significant potential risks for both mother and fetus and needs multi-disciplinary and perfect team work. Diagnosis and management are challenging because of physiological changes and limitation of radiation exposure during pregnancy.

Material and Methods: 80 articles that discussed about consensus and controversies of the urolithiasis in pregnancy were extracted from PubMed and Medline.

Results: Ultrasound is the first choice as a diagnostic imaging tool, but if not conclusive other options should be considered.

Fortunately, conservative management is successful in most of cases, but if failed temporary or definite management may help the patient. However, percutaneous nephrostomy and stent insertion are considered as standard and classic methods, ureteroscopy and endoscopic lithotripsy also seems safe in special situations.

Extracorporeal shock wave lithotripsy is contraindicated during pregnancy and percutaneous nephrolithotomy also is not recommended.

Conclusion: To manage such situation a team work approach is needed involving the patient, urologist, radiologist, anesthesiologist and obstetrician so to achieve the best results and the least risks for mother and fetus.

Keywords: Urolithiasis, Pregnancy, Diagnosis, Management

How to cite this article:

Hosseini M M, Irani D. Urolithiasis in Pregnancy: Challenges of the Diagnosis and Management Options. J Res Urol. 2018; 2 (2): 11-20

سنگ‌های ادراری در حاملگی: چالش‌های تشخیصی و درمانی

محمد مهدی حسینی، داریوش ایرانی

دانشیار، گروه اورولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

زمینه و هدف: اگرچه سنگ‌های ادراری در حاملگی شایع نیست اما صرف‌نظر از عوارض مرتبط با خود حاملگی، درد کولیکی ناشی از سنگ انسدادی شایع‌ترین علت درد شکمی در دوران حاملگی است که می‌تواند برای مادر و جنین خطرناک باشد و نیاز به مداخله گروهی و کار تیمی دقیق دارد. شرایط خاص و فیزیولوژیک حاملگی مانع انجام روش‌های استاندارد تشخیصی و درمانی است و باید بسیار دقت کرد تا اشعه خطری برای جنین ایجاد نکند.

تاریخچه مقاله
دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۰۷
پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۱۱
انتشار آنلاین: ۱۳۹۷/۰۶/۰۵

JUR 2018; 2(2): 11-20

مواد و روش‌ها: ما حدود ۸۰ مقاله معتبر را که درباره توافق و اختلاف آرای راهکارهای تشخیصی و درمانی سنگ‌های ادراری بحث کرده بودند، تهیه و جمع‌بندی کردیم.

یافته‌ها: سونوگرافی خط مقدم روش تشخیصی است که در صورتی که نتیجه‌بخش نباشد، باید روش‌های دیگری را مدنظر داشت.

خوشبختانه بیشتر سنگ‌های علامت‌دار در حاملگی به درمان‌های محافظه‌کارانه پاسخ می‌دهند؛ اما در درمان‌های ناموفق می‌توان از روش‌های مداخله‌ای موقت یا نهایی کمک گرفت. گرچه نفرستومی و یا تعبیه استنت دبل جی روش‌هایی استاندارد و کلاسیک در نظر گرفته شده‌اند، در شرایط خاص، انجام یورتروسکوپی و سنگ‌شکنی درون‌اندومی نیز روش مطمئن و کم‌خطری خواهد بود. سنگ‌شکنی برون‌اندومی (ESWL) همچنان به‌سبب ممنوعیت مطلق و نفرولیتوتومی از راه پوست (PCNL)، در شرایط عادی نیز توصیه نمی‌شود. **نتیجه‌گیری:** در مجموع، مدیریت درمان خانم حامله مبتلا به سنگ ادراری باید مدیریت تیمی شامل بیمار، متخصص زنان، اورولوژیست، رادیولوژیست و بیهوشی باشد. امید داریم همکاران عزیز با تجربیات خود و استفاده از راهنماهای بالینی و به‌ویژه در نظر گرفتن شرایط هر بیمار، ارزیابی و درمان مناسب و مطلوب را انجام دهند.

واژه‌های کلیدی: سنگ‌های ادراری، حاملگی، تشخیص، درمان

برای دانلود این مقاله،
کد زیر را با موبایل خود
اسکن کنید.



نویسنده مسئول: دکتر محمد مهدی حسینی، دانشیار، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

ایمیل: mmhosseini@sums.ac.ir

مقدمه

[۱۶-۱۷]. در مجموع، ارزیابی و درمان سنگ در خانم حامله باید به صورت تیمی و چندتخصصی انجام شود [۱۴، ۱۸]. با ذکر این مقدمه به تشریح چگونگی تشکیل سنگ در حاملگی و روش‌های تشخیصی و درمانی می‌پردازیم.

تشکیل سنگ در حاملگی

چنانچه اشاره شد، کولیک کلیوی شایع‌ترین علت بستری شدن خانم حامله، صرف‌نظر از عوارض مربوط به حاملگی است [۱۹]. اگرچه میزان بروز سنگ در حاملگی و غیرحاملگی یکسان در نظر گرفته می‌شود [۲۰]، باید توجه داشت که تغییرات پاتوفیزیولوژیک حاملگی بر تشکیل سنگ و عوارض آن تأثیر می‌گذارند. این عوامل شامل هیدرونفروز فیزیولوژیک حاملگی، تغییرات سیستم ادراری مثل افزایش فیلتراسیون گلومرولی (GFR) [۲۱] و ترشح سدیم و کلسیم و اسید اوریک در ادرار است؛ گرچه به موازات آن عوامل مهارکننده تشکیل سنگ نیز بیشتر ترشح می‌شوند [۸، ۲۴-۲۲]. (جدول شماره ۱)

جدول شماره ۱. تغییرات فیزیولوژیک در حاملگی مرتبط با سنگ ادراری

عوامل محرک سنگ کلیه	عوامل پیشگیری‌کننده سنگ
رکود ادرار (فشار مکانیکی رحم/ پروژسترون)	افزایش سیترات ادرار (افزایش GFR)
افزایش کلسیم ادرار (افزایش GFR و ویتامین دی)	افزایش ترشح ادراری منیزیم و نفروکلسین
افزایش PH ادرار	یورومدولین و گلیگوزامینوگلیکان (افزایش GFR)
افزایش ترشح ادراری سدیم و اگزالات	
و اسیداوریک (افزایش GFR)	

GFR: glomerular filtration rate

حاملگی شناخته شده است. به‌ویژه آنکه خطر اشعه یونیزان را نیز نخواهد داشت [۲۲، ۳۱-۳۰] ضمن اینکه سریع و غیرتهاجمی و در تمام مراکز بیمارستانی در دسترس است. تاکنون عارضه‌ای هم برای آن گزارش نشده است [۲۲]. سونوگرافی در تشخیص سنگ‌های لگنچه کلیه و انتهای حالب بسیار کمک‌کننده است [۳۳]؛ ولی وقتی سنگ دیده نشود و فقط هیدروپروترنرفروز دیده شود، نمی‌توان آن را از شرایط فیزیولوژیک افتراق داد [۸، ۳۴]. سونوگرافی حدود ۳۴٪ حساس و ۸۶٪ اختصاصی است [۲۸، ۳۵] و در صورتی که نتواند به پزشک معالج کمک کند باید به دنبال روش‌های تشخیصی دیگر بود. اگر فرد با تجربه باشد، می‌تواند از سونوگرافی از راه واژن برای تشخیص سنگ‌های انتهای حالب بهره گیرد [۲۲، ۳۸-۳۶]. گزارشی مؤید بر این نکته است که اگر پرش ادرار از سوراخ حالب دیده نشود و اندکس مقاومت کلیوی نیز افزایش یافته باشد، می‌توان به انسداد یقین پیدا کرد. اگرچه عوارضی از سونوگرافی داپلر بر جنین گزارش نشده، بی‌خطر بودن آن در اوایل حاملگی هم اثبات نشده است [۳۹-۴۰].

تشخیص

تشخیص صحیح و سریع سنگ در حاملگی بسیار حیاتی است؛ چون کولیک کلیوی می‌تواند منجر به پارگی زودرس پرده آمینوتیک، سقط جنین، زایمان زودرس یا فشارخون حاملگی (پره اکلامپسی) شود [۲۷-۲۵] و چنانچه ذکر شد، تغییرات فیزیولوژیک حاملگی تشخیص دقیق را با مشکل مواجه می‌کند و استفاده از اشعه یونیزان نیز محدودیت دارد [۲۵].

شایع‌ترین علامت بالینی درد پهلو است [۲۸]. از طرفی علائم معمول و شایع کولیک کلیوی شامل درد پهلو و هماچوری میکروسکوپی در حاملگی طبیعی نیز مشاهده می‌شود [۲۸، ۲۹]. در عین حال که معاینه بالینی قسمت عمده ارزیابی را تشکیل می‌دهد، برای تشخیص قطعی باید از اقدامات تکمیلی خاص کمک گرفت.

سونوگرافی

سونوگرافی به‌عنوان خط اول تصویربرداری تشخیصی در

یوروگرافی ترشچی

در گذشته، یوروگرافی محدود (Limited IVP) روش انتخابی تصویربرداری در حاملگی بود که در این روش یک تصویر قبل و تصویر دوم ۳۰ دقیقه پس از تزریق ماده حاجب تهیه می‌شد [۴۱]. امروزه جایگزین‌های بهتر با خطر کمتر، از جمله سونوگرافی و MRI وجود دارند که استفاده از آن را بسیار محدود کرده‌اند [۴۲-۴۵]. به‌طور کلی استفاده معمول از یوروگرافی در سال‌های اخیر، به دلیل نیاز به تزریق ماده حاجب و فیلم‌های متعدد زیر سؤال رفته است، چه رسد به اینکه در حاملگی استفاده شود [۴۶].

توموگرافی کامپیوتری (CT scan)

سنگ‌های ادراری در افراد طبیعی با انجام CT بدون تزریق ماده حاجب با حدود ۹۸٪ حساسیت و اختصاصی بودن تشخیص‌پذیر هستند [۲۲]. در خانم حامله به‌ویژه در ۳ ماهه اول باید از انجام CT به دلیل مضرات اشعه بر جنین اجتناب کرد؛ با این‌همه انجام آن در دوره حاملگی بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶، سالیانه حدود ۲۵٪ افزایش داشته است [۴۷].

بر اساس تحقیقات کالج زنان و زایمان آمریکا، در صورتی که مقدار اشعه دریافتی کمتر از ۵ راد باشد، احتمال از دست رفتن جنین یا ایجاد ناهنجاری‌های مادرزادی وجود ندارد [۴۸]؛ البته اثر اشعه به دو شکل ممکن است ظاهر شود: راندن (تصادفی) و قطعی که درباره نوع دوم وابسته به مقدار اشعه است؛ ولی درباره نوع اول در هر مقداری از اشعه اتفاق می‌افتد [۴۹]. بین ۵ تا ۱۰ راد اشعه موجب اختلالات نامحسوس خواهد شد. گرچه اثبات نشده است ولی اعتقاد بر این است که اگر پس از هفته سوم حاملگی جنین در معرض اشعه بیش از ۱۰ راد قرار گیرد، ممکن است باعث سقط خودبه‌خودی یا کاهش ضریب هوشی شود. به‌هر حال در استفاده از CT در حاملگی باید دقت شود تا در صورت ضرورت، با سنجیدن فواید و مضرات آن به‌کار رود [۸، ۳۹، ۴۸، ۵۰]؛ البته دستگاه‌های پیشرفته امروزی با مقدار بسیار کم اشعه که کمتر از حد خطر ساز است، قادر به انجام تصویربرداری مفید هستند (ultra-low-dose) [۵۱-]. یک مقاله مروری سیستماتیک به‌تازگی مؤثر بودن CT با اشعه کم و بسیار کم را در بیماران بالغ که به دلیل کولیک کلیوی بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ انجام شده، اعلام کرده است. آنها پس از مرور ۷ مطالعه و بررسی مجموعاً ۱۱۰۴ بیمار نتیجه گرفته‌اند که اشعه کم (low-dase) کمتر از msv بیمار ۳/۵ و بسیار کم (ultra-low) کمتر از ۱/۹ msv در نظر گرفته می‌شود [۵۲].

بر اساس تئوری، این مقدار اشعه در حاملگی بی‌خطر است و قطعاً مشکلی ایجاد نخواهد کرد؛ اما اثر تصادفی آن قابل‌پیش‌بینی نیست که برخی معتقدند ممکن است در آینده باعث بدخیمی در سلول‌های خونی کودک شود [۳۰، ۳۷].

ام آر آی (MRI)

درباره استفاده از MRI در حاملگی نیز باید گفت که جایگزین بسیار خوبی برای CT خواهد بود؛ چراکه از اشعه غیر یونیزان استفاده می‌شود، در حالی که نتیجه مشابه یا حتی بهتر از CT به دست می‌دهد و نیاز به تزریق ماده حاجب هم ندارد [۵۳]. انجام یوروگرافی با رزنانس مغناطیس (MRU) با تصاویر می‌تواند هیدرونفروز فیزیولوژیک حاملگی را از نوع انسدادی تمایز دهد [۵۴] و اگر لایه‌های نازک و دقت بالا و سریع گرفته شود سنگ‌های کوچک را هم تشخیص می‌دهد [۵۴، ۵۵].

امروزه اگر سونوگرافی کمک‌کننده نباشد، MRU خط دوم راهکار تشخیصی در حاملگی است؛ گرچه CT از هردو دقیق‌تر است [۵۶]. بر اساس راهنمای انجمن رادیولوژی آمریکا، تصویربرداری با MRI هیچ عوارض جانبی بر جنین ندارد [۵۷] و مطالعات متعدد در سه‌ماهه‌های مختلف نیز مؤید این نکته بوده‌اند [۵۷، ۵۸]؛ بنابراین در هر مقطعی از حاملگی اگر نیاز باشد، می‌توان MRI را انجام داد. گرچه تزریق ماده حاجب ممنوعیت مطلق ندارد، باید در شرایطی استفاده شود که مطلقاً لازم باشد و گرنه باید صرف‌نظر کرد. چراکه انجام آن با تزریق GAD عوارض بسیاری از جمله مرگ نوزادی را سبب شده است [۵۷].

درمان سنگ ادراری در حاملگی

با توجه به آنچه درباره روش‌های مختلف تصویربرداری در تشخیص سنگ در دوره حاملگی بیان شد، می‌توان چند مسیر و راهکار درمانی را در نظر گرفت.

درمان محافظه‌کارانه

اغلب سنگ‌هایی که کولیک ایجاد می‌کنند و در حال هستند با درمان‌های که شامل ضددردها و مصرف مایعات و ورزش است خودبه‌خود دفع می‌شوند؛ بنابراین به‌عنوان نخستین اقدام در تمام بیماران توصیه می‌شوند [۱۱، ۳۰، ۳۱، ۴۱]. اگرچه میزان این درمان تا حد ۷۰٪ تا ۸۰٪ گزارش شده است، این مقدار را باید به حساب تخمین بیش‌ازحد گذاشت که خود ناشی از علل دیگر درد در حاملگی است که سنگ نبوده و با مسکن بهبود یافته است [۵۹]. مطالعه‌ای که روی ۱۴۴ خانم حامله با تشخیص قطعی سنگ انجام شد، نشان داد که ۶۳٪ سنگ‌ها خودبه‌خود دفع شدند [۲۸]. به‌هر حال، اقدام محافظه‌کارانه خط مقدم درمان سنگ است؛ ولی باید بر اساس اندازه و محل آن درمان‌های تهاجمی‌تر هم در نظر گرفته شوند. به‌ویژه اگر بیمار به درمان‌های محافظتی خوب پاسخ ندهد، برای جلوگیری از عوارض احتمالی باید زودتر اقدام شود. نکته دیگر آنکه درمان محافظتی برای موارد بدون عارضه اندیکاسیون دارد. راهنمای بالینی انجمن رولوژی آمریکا (AUA) اقدام محافظه‌کارانه را برای بیماران خاصی در نظر می‌گیرد که عوارض بالینی همچون تب و افزایش کراتینین سرم نداشته باشند [۱۱] و توصیه می‌کند که فقط در سنگ‌های کمتر از یک سانتی‌متر بدون علائم عفونت

نشده بودند و بنابراین چندان هم قابل اعتماد نیست [۶۵]. تعبیه کاتتر در فضای اپیدورال و بلوک ممتد عصبی ناحیه تحت پوشش اعصاب مهره سینه‌ای ۱۱ (T11) تا کمری دوم (L2) هم در دفع خودبه‌خودی سنگ مؤثر بوده است [۶۶].

اخیرا در مطالعه دیگری که با پست الکترونیکی پزشکان انجام شده است، اظهار داشته‌اند که در حالت معمول بیش از ۹۷٪ آنها از MET استفاده می‌کنند؛ در حالی که، در شرایط حاملگی تنها ۴۴٪ از آنها MET را در نظر می‌گیرند [۱۶]؛ بنابراین تا زمانی که شواهد کافی له یا علیه MET وجود ندارد، باید استفاده از آن را در مقابل انجام اقدامات تهاجمی با خود بیمار و متخصص زنان در میان گذاشت و تصمیم گرفت [۱۴].

اقدامات درمانی تهاجمی

شامل روش‌های موقتی (گذاشتن استنت داخلی دبل جی و یا نفرستومی از راه پوست) و یا قطعی (پورتوسکوپی/جراحی/PCNL) است. روش‌های موقتی را روش طلایی استاندارد در نظر می‌گیرند؛ چون هم کم‌تهاجمی هستند و هم می‌توان آنها را با بی‌حسی موضعی انجام داد و بسیار در تسکین درد، رفع انسداد و حفظ عملکرد کلیه مؤثر هستند [۱۴، ۶۷]. اندیکاسیون انجام آنها شامل درد مقاوم به مسکن، سنگ بزرگ انسدادی، آناتومی پیچیده و یا دلایل مربوط به حاملگی و عوارض آن مثل مراحل ابتدایی یا انتهایی حاملگی و مهم‌تر از آن موارد منع مطلق برای انجام درمان‌های جراحی مثل عفونت ادراری فعال است [۲۵، ۲۲، ۱۴، ۱۱].

تعبیه استنت دبل جی و نفرستومی به یک اندازه در حاملگی مؤثر هستند؛ اما مشکل استنت دردهایی است که ایجاد می‌کند و گاهی تحمل آن از خود کولیک کلیوی برای بیمار سخت‌تر است. در مطالعه‌ای، ۷ تن از ۱۵ بیمار استنت را تحمل نکردند [۶۸].

در خانم‌های غیرحامله برای تحمل استنت آلفابلاکر و داروهای ضد موسکارین مصرف می‌شود؛ ولی در حاملگی اثربخشی و مناسب بودن آنها چندان روشن و مطمئن نیست [۶۸]. علاوه بر آن، باعث افزایش احتمال عفونت ادراری (بالارونده) یا رسوب کریستال‌های سنگ روی استنت یا مهاجرت آن درون کلیه می‌شوند و با توجه به تغییرات ادراری در حاملگی که شانس رسوب را افزایش می‌دهد، ممکن است خود استنت مبتلا به رسوبات (encrusted) باعث انسداد مضاعف شده و درمان را مشکل‌تر کند. مشکل دیگر آنکه در خانم حامله هر ۴ تا ۶ هفته باید استنت تعویض شود [۱۲، ۱۵، ۲۲، ۶۰، ۶۵، ۶۹-۷۱].

نفرستومی نیز عوارضی مثل استنت دارد (رسوب و عفونت) و بدتر از آن شانس جابه‌جایی و خارج شدن از کلیه را هم دارد که موجب می‌شود مجبور به تعبیه مجدد آن شویم. گرچه نفرستومی شانس عفونت بالارونده را کم می‌کند، مواردی از عوارض عفونی و حتی sepsis هم با آن گزارش شده و بیمار نیز از داشتن یک کیسه در خارج از بدن ناراحت

و دیسترس شدید و در شرایط پایداری همه‌جانبه بیمار به کار رود [۲۲]. باید دقت کرد که از داروهای ضدالتهای غیراستروئیدی اجتناب شود؛ چون باعث فشارخون ریوی و بسته‌شدن زودرس مجرای ductus arteriosus در سه‌ماهه سوم می‌شود و مسکن انتخابی در این بیماران استفاده مکرر از مقادیر کم مورفین است [۶۴، ۶۰، ۱۴]. کم‌عرضه‌ترین دارو پاراستامول و استفاده از ترامادول در کل دوره حاملگی و استفاده از کدوین و ایبوپروفن در سه‌ماهه سوم ممنوع است [۴۱].

استفاده از مسکن باید به نحوی باشد که درد مادر را کنترل کند و درعین حال عوارضی برای جنین نداشته باشد که در این‌باره باید با متخصص زنان مشورت شود [۱۱]. با در نظر گرفتن احتمال درد زایمان زودرس و سایر عوارض در خانم حامله مبتلا به سنگ علامت‌دار [۶۱، ۶۰، ۱۲] متخصص ارولوژی باید با دقت بیمار را تحت نظر داشته باشد تا چه زمانی درمان محافظتی ناکارآمد است و لازم است به اقدامات تهاجمی دست زد که اندیکاسیون‌های انجام آن درد مقاوم به درمان طبی، انسداد کامل کلیوی، اختلال عملکرد کلیه‌ها و علائم عفونت خونی (sepsis) است که در حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد موارد مشاهده می‌شود [۶۱].

اقدامات درمانی که منجر به دفع سنگ می‌شوند (درمان طبی دفع‌کننده MET) وقتی به کار می‌روند که درمان‌های معمول و مسکن‌ها بی‌نتیجه باشند [۲۲، ۱۲]. در این شرایط، به استفاده از آلفابلاکرها و مسدودکننده‌های کانال کلسیم که باعث شل شدن عضلات صاف می‌شوند، توجه می‌شود [۱۷]؛ ولی سازمان غذا و دارو (FDA) استفاده از آنها را در حاملگی تأیید نکرده است [۱۶]. در مطالعه‌ای دوسوکور، چندمرکزی و راندوم نیز تفاوتی در استفاده از آنها و دارونما دیده نشده است [۱۷]. در متآنالیزی که به‌تازگی انجام شده و در آن تعداد ۵۵ مطالعه RCT مقایسه‌ای بین آلفابلاکر و دارونما بررسی شده است، دریافته‌اند که استفاده از آلفا بلاکرها در سنگ‌های بزرگ تا حدی موفق‌تر بوده است [۶۳]؛ بنابراین مسلماً مطالعات بیشتری باید انجام شود تا راه را برایمان روشن سازد.

البته باید توجه داشت که استفاده از شل‌کننده‌های عضلات صاف در حاملگی چندان هم کمک‌کننده نیست؛ چراکه حالب‌ها خود فیزیولوژیکی متسع هستند [۱۶]. به‌علاوه، باید در نظر داشت که FDA داروی تامسولوسین را در گروه B طبقه‌بندی می‌کند و مطالعه انسانی درباره مصرف آن بسیار محدود است [۶۴].

مطالعه آینده‌نگری نیز به‌تازگی انجام شده است که از تامسولوسین برای MET در حاملگی استفاده شده و تفاوتی از نظر عوارضی مثل وزن زمان تولد، طول حاملگی، معیار آپگار نوزاد و بستری شدن در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان با گروه کنترل دیده نشده است؛ ولی در گروه دارو احتمال سندرم مرگ ناگهانی نوزاد (SIDS) با تفاوت اندک آماری بیشتر بوده است. در این مطالعه، سایر علل ایجادکننده SIDS بررسی

است؛ بنابراین بین این دو روش کم‌تهاجمی، استنت داخلی ترجیح داده می‌شود [۷۱، ۱۵].

درباره درمان قطعی سنگ در حاملگی می‌توان یورتروسکوپی، ESWL و PCNL را نام برد. باید توجه داشت که استفاده از ESWL در دوران حاملگی ممنوع است و PCNL نیز در شرایط عادی و به‌ویژه با استفاده از اشعه نباید به کار رود [۶۶، ۲۲]. درمان‌های قطعی معمولاً بیمار را از تکرار عمل در طول حاملگی حفظ و نیاز به تعویض آن را نیز منتفی می‌کنند؛ ولی در انجام این روش‌ها باید همکاری بسیار نزدیک و دقیق تیمی بین بیمار، متخصص زنان و ارولوژیست، بیهوشی به‌وجود آید [۷۲، ۲۵، ۱۸].

درباره انجام یورتروسکوپی و خارج کردن سنگ اتفاق نظر وجود دارد که بی‌خطر و بسیار مؤثر و عوارض آن هم بسیار کم است [۷۳]. در مطالعه مروری سیستماتیک که به‌تازگی روی ۱۴ گزارش انجام شده است، عوارض ارولوژیک حدوداً در ۸٪ بیماران دیده شده و با خانم‌های غیرحامله تفاوت چندانی نداشته است [۱۵]. راهنمای بالینی انجمن متخصصان زنان آمریکا پیشنهاد می‌کند که هرگونه جراحی غیراورژانسی مثل یورتروسکوپی را به سه‌ماهه دوم موقوف کنید تا شانس عوارضی مثل درد زایمان زودرس و یا سقط کاهش یابد [۷۴].

اگرچه معمولاً یورتروسکوپی با کمک فلورسکوپی انجام می‌گیرد، توصیه می‌شود که در خانم‌های حامله بدون فلورسکوپی انجام شود تا شانس تماس اشعه با جنین کاهش یابد یا از حداقل آن استفاده شود و حتی توصیه شده است اگر بتوان زیر دید مستقیم یورتروسکوپی کرد و در موارد لازم از سونوگرافی کمک گرفت تا اشعه کاملاً حذف شود [۷۵].

موضوع دیگر دیدگاه اقتصادی است که انجام یورتروسکوپی و خارج کردن سنگ، به‌ویژه اگر در اوایل حاملگی باشد، نسبت به استنت و تعویض مکرر آن بسیار مقرون به صرفه‌تر و مؤثرتر است [۷۶].

امواج برون‌اندومی در خانم‌های غیرحامله روشی عالی در درمان سنگ است [۷۷، ۶۹]؛ ولی به‌دلیل احتمال مرگ جنین در اثر این امواج، استفاده از آن در حاملگی مطلقاً ممنوع است و به همین سبب همه خانم‌های در سن باروری که کاندید عمل ESWL هستند باید تست حاملگی را انجام دهند [۱۳].

استفاده از انرژی لیزر و پنوماتیک در سنگ‌شکنی درون‌اندومی در حاملگی مؤثر و بی‌خطر است و در مطالعاتی (هرچند کم) که انجام شده عوارضی گزارش نشده است [۷۸]؛ اما مطالعات بیشتری لازم است تا این موضوع کاملاً به اثبات برسد.

نکته جالب‌توجه اینکه چون در حاملگی نمی‌توان از فلورسکوپی استفاده کرد، باید ابزار ظریف با تکنیک‌های پیشرفته و به دست افراد مجرب انجام و درعین حال به عوارض مربوط به بیهوشی در مادر و جنین نیز توجه شود [۷۹].

برخلاف ESWL، استفاده از PCNL در حاملگی منع مطلق نداشته و گزارش‌های بسیاری در این زمینه وجود دارد [۸۱، ۸۰، ۲۵]. به‌هرحال، بهتر است در شرایطی که می‌توان از روش‌های کم‌خطر استفاده کرد از انجام PCNL در حاملگی اجتناب شود؛ ولی اگر مجبور به انجام آن شدیم، بهتر است به‌جای فلورسکوپی از سونوگرافی استفاده کنیم [۳۱، ۲۵]. از وضعیت دمر (prone) هم به‌ویژه در ماه‌های آخر استفاده نکنیم، در وضعیت به پهلو یا به پشت (supine) انجام دهیم و در مرکزی انجام شود که همه این امکانات موجود و تیم قادر به انجام آن با سونوگرافی و در وضعیت‌های مختلف باشند [۸۳-۸۰].

جراحی باز نیز ممکن است در موارد نادری به کار رود؛ اما ممکن است عوارضی از جمله مرگ جنین را به همراه داشته باشد [۸۴] و استفاده از آن باید به مواردی مثل بیماران بسیار بدحال که اعمال کم‌تهاجمی در آنها ناموفق بوده یا در دسترس نباشد، و استفاده از آن باید به مواردی مثل بیماران بسیار بدحال که اعمال کم‌تهاجمی در آنها ناموفق بوده یا در دسترس نباشد، محدود شود [۴۱].

نتیجه‌گیری

ابتلا به سنگ ادراری در حاملگی مشکلی برای بیمار و تیم پزشکی است و داشتن اطلاعات کافی درباره فیزیوپاتولوژی در پیشگیری و درمان مناسب آن کمک‌کننده است. سونوگرافی همچنان خط مقدم روش‌های تصویربرداری تشخیصی شاخص است و درمان‌های محافظه‌کارانه و طبی برای دفع خودبه‌خودی سنگ نیز اقدام خط اول در مدیریت آن است و پس از آن استنت دبل جی و نفروستومی از راه پوست توصیه می‌شود.

یورتروسکوپی به‌عنوان جایگزین در بیمارانی که درمان‌های محافظه‌کارانه در آنها موفق نباشند، یورتروسکوپی روش جایگزین در نظر گرفته می‌شود. باید مضار و منافع سایر روش‌های تهاجمی از جمله PCNL را سنجید و در حالت عادی از آن استفاده نکرد. SWL همچنان به‌عنوان ممنوعیت مطلق در حاملگی مدنظر است.

و مهم‌ترین نکته انجام کار تیمی و همکاری و هم‌فکری گروه معالج و بیمار است که پس از بحث و تبادل نظر و رسیدن به نقطه‌نظر مشترک، در انجام درمان مناسب کوشش کنند تا مادر و جنین با کمترین عارضه و بهبودی مطلوب از بیمارستان مرخص شوند.

سپاسگزاری

نویسندگان از از سرکار خانم سیده سودابه قاسمی برای دقت و صبوری که در تایپ این مقاله انجام دادند، سپاسگزار هستند.

تعارض در منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

References

1. Dudley A, Riley J, Semins MJ. Nephrolithiasis and Pregnancy: Has the Incidence Been Rising? American Urological Association, Abstract #. 2013:68.
2. Maikranz P, Coe FL, Parks JH, Lindheimer MD. Nephrolithiasis and gestation. *Bailleres Clin Obstet Gynaecol.* 1987;1:909–919. [https://doi.org/10.1016/S0950-3552\(87\)80041-X](https://doi.org/10.1016/S0950-3552(87)80041-X)
3. Maikranz P, Lindheimer MD, Coe F. Nephrolithiasis in pregnancy. *Bailleres Clin Obstet Gynaecol.* 1994;8:375–386. [https://doi.org/10.1016/S0950-3552\(05\)80326-8](https://doi.org/10.1016/S0950-3552(05)80326-8)
4. Rosenberg E, Sergienko R, Abu-Ghanem S, et al. Nephrolithiasis during pregnancy: characteristics, complications, and pregnancy outcome. *World J Urol.* 2011;29:743–747.
5. Meria P, Hadjadj H, Jungers P, et al. Stone Formation and Pregnancy: Pathophysiological Insights Gained From Morphoconstitutional Stone Analysis. *J Urol.* 2010;183:1412–1418. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.12.016> PMID:20172556
6. Drago JR, Rohner TJ Jr, Chez RA. Management of urinary calculi in pregnancy. *Urology.* 1982;20:578–581. [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(82\)90302-8](https://doi.org/10.1016/0090-4295(82)90302-8)
7. Rodriguez PN, Klein AS. Management of urolithiasis during pregnancy. *Surg Gynecol Obstet.* 1988;166:103–106. <https://doi.org/10.1097/00006254-198810000-00008>
8. Biyani CS and Joyce AD. Urolithiasis in pregnancy. I: pathophysiology, fetal considerations and diagnosis. *BJU Int* 2002; 89: 811–818. PMID:11972502
9. Dure-Smith P. Pregnancy dilatation of the urinary tract. The iliac sign and its significance. *Radiology* 1970; 96: 545–550.
10. Peake SL, Roxburgh HB and Langlois SL. Ultrasonic assessment of hydronephrosis of pregnancy. *Radiology* 1983; 146: 167–170. <https://doi.org/10.1148/radiology.146.1.6849041> PMID:6849041
11. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society guideline, PART II. *J Urol* 2016; 196: 1161–1169. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.05.091> PMID:27238615
12. Semins MJ and Matlaga BR. Kidney stones during pregnancy. *Nat Rev Urol* 2014; 11:163–168. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2014.17> PMID:24515090
13. Ohmori K, Matsuda T, Horii Y, et al. Effects of shock waves on the mouse fetus. *J Urol* 1994; 151: 255–258. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)34927-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)34927-3)
14. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society guideline, PART I. *J Urol* 2016; 196: 1153–1160. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.05.090> PMID:27238616
15. Semins MJ, Trock BJ and Matlaga BR. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2009; 181:139–143. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.09.029> PMID:19012926
16. Lloyd GL, Lim A, Hamoui N, et al. The use of medical expulsive therapy during pregnancy: a worldwide perspective among experts. *J Endourol* 2016; 30: 354–358. <https://doi.org/10.1089/end.2015.0587> PMID:26482104
17. McClinton S, Starr K, Thomas R, et al. Use of drug therapy in the management of symptomatic ureteric stones in hospitalized adults (SUSPEND), a multicentre, placebo-controlled, randomized trial of a calcium-channel blocker (nifedipine) and an α -blocker (tamsulosin): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2014; 15: 238. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-238> PMID:24947817 PMCID:PMC4090633
18. Johnson EB, Krambeck AE, White WM, et al. Obstetric complications of ureteroscopy during pregnancy. *J Urol* 2012; 188: 151–154. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.02.2566> PMID:22591961
19. Strong DW, Murchison RJ and Lynch DF. The management of ureteral calculi during pregnancy. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 146: 604–608. <https://doi.org/10.1097/00006254-197811000-00008>
20. Coe FL, Parks JH and Lindheimer MD. Nephrolithiasis during pregnancy. *N Engl J Med* 1978; 298: 324–326. <https://doi.org/10.1056/NEJM197802092980608> PMID:622090
21. Davison J and Dunlop W (eds). Changes in renal hemodynamics and tubular function induced by normal human pregnancy. *Semin Nephrol* 1984; 4: 198–207.
22. Semins MJ and Matlaga BR. Management of urolithiasis in pregnancy. *Int J Womens Health* 2013; 5: 599–604. PMID:24109196 PMCID:PMC3792830
23. Michelle Jo Semins, Brian R Matlaga. Management of urolithiasis in pregnancy. *International Journal of Women's Health* 2013;5 599–604

- PMID:[24109196](#) PMCID:[PMC3792830](#)
24. Resim S, Ekerbicer HC, Kiran G, et al. Are changes in urinary parameters during pregnancy clinically significant? *Urol Res* 2006; 34: 244–248. <https://doi.org/10.1007/s00240-006-0066-0> PMID:[16614847](#)
 25. Hosseini MM, Hassanpour A, Eslahi A, Malekmakan L. Percutaneous Nephrolithotomy During Early Pregnancy in Urgent Situations: Is It Feasible and Safe? *Urol J*; November 2017, 14(6):5034–7 PMID:[29101756](#)
 26. Lewis DF, Robichaux AG III, Jaekle RK, et al. Urolithiasis in pregnancy. Diagnosis, management and pregnancy outcome. *J Reprod Med* 2003; 48: 28–32. <https://doi.org/10.1097/01.OGX.0000074323.48257.83>
 27. Swartz AE, Ruma MS, Kim E, et al. The effect of fetal heart rate on the peak systolic velocity of the fetal middle cerebral artery. *Obstet Gynecol* 2009; 113: 1225–1229. PMID:[19461416](#) PMCID:[PMC3146009](#)
 28. Andreoiu M and MacMahon R. Renal colic in pregnancy: lithiasis or physiological hydronephrosis? *Urology* 2009; 74: 757–761. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.03.054> PMID:[19660792](#)
 29. Boridy IC, Maklad N and Sandler CM. Suspected urolithiasis in pregnant women: imaging algorithm and literature review. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167: 869–875. <https://doi.org/10.2214/ajr.167.4.8819373> PMID:[8819373](#)
 30. Nash Z and Mascarenhas L. Renal calculi in pregnancy? The role of ultralow-dose CT. *BMJ Case Rep* 2013. DOI: 10.1136/bcr-2013-009021. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-009021>
 31. Hosseini MM, Hassanpour A, Farzan R, Yousefi AR, Afrasiabi MA. Ultrasonography-Guided Percutaneous Nephrolithotomy. *JOURNAL OF ENDOUROLOGY* 2009; 23(4):603-7. <https://doi.org/10.1089/end.2007.0213> PMID:[19335156](#)
 32. Patel SJ, Reede DL, Katz DS, et al. Imaging the pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithms and radiation dose considerations. *Radiographics* 2007; 27: 1705–1722. <https://doi.org/10.1148/rg.276075002> PMID:[18025513](#)
 33. Hernandez N and Pais VM Jr. Diagnostic and management considerations for nephrolithiasis in the gravid patient. *Clin Nephrol* 2016; 85: 70–76. PMID:[26709525](#)
 34. Atar M, Bozkurt Y, Soylemez H, et al. Use of renal resistive index and semi-rigid ureteroscopy for managing symptomatic persistent hydronephrosis during pregnancy. *Int J Surg* 2012; 10: 629–633. <https://doi.org/10.1016/j.ijvsu.2012.10.006> PMID:[23159361](#)
 35. Stothers L and Lee LM. Renal colic in pregnancy. *J Urol* 1992; 148: 1383–1387. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)36917-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)36917-3)
 36. White WM, Zite NB, Gash J, et al. Low-dose computed tomography for the evaluation of flank pain in the pregnant population. *J Endourol* 2007; 21: 1255–1260. <https://doi.org/10.1089/end.2007.0017> PMID:[18042011](#)
 37. Laing FC, Benson CB, DiSalvo DN, et al. Distal ureteral calculi: detection with vaginal US. *Radiology* 1994; 192: 545–548. <https://doi.org/10.1148/radiology.192.2.8029429> PMID:[8029429](#)
 38. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion No. 656: guidelines for diagnostic imaging during pregnancy and lactation. *Obstet Gynecol* 2016; 127: e75–e80. <https://doi.org/10.1097/00006250-201602000-00055> PMID:[26942391](#)
 39. Salvesen KA, Lees C, Abramowicz J, et al. Safe use of Doppler ultrasound during the 11 to 13 + 6-week scan: is it possible? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 37: 625–628. <https://doi.org/10.1002/uog.9025> PMID:[21618312](#)
 40. Shokeir AA, Mahran MR and Abdulmaaboud M. Renal colic in pregnant women: role of renal resistive index. *Urology* 2000; 55: 344–347. [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(99\)00475-6](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(99)00475-6)
 41. Tortolero Blanco L, Rodriguez Socarras M, Fabuena Montero R, et al. Renal colic during pregnancy: Diagnostic and therapeutic aspects. Literature review. *Cent European J Urol*. 2017; 70:93-100.
 42. Dalla Palma L. What is left of i.v. urography? *Eur Radiol* 2001; 11:931–939. <https://doi.org/10.1007/s003300000801> PMID:[11419165](#)
 43. Shine S. Urinary calculus: IVU vs. CT renal stone? A critically appraised topic. *Abdom Imaging* 2008; 33: 41–43. <https://doi.org/10.1007/s00261-007-9307-0> PMID:[17786506](#)
 44. Wang JH, Shen SH, Huang SS, et al. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urography in the evaluation of acute renal colic. *J Chin Med Assoc* 2008; 71: 30–36. [https://doi.org/10.1016/S1726-4901\(08\)70069-8](https://doi.org/10.1016/S1726-4901(08)70069-8)
 45. Lim GS, Jang SH, Son JH, et al. Comparison of non-contrast-enhanced computed tomography and intravenous pyelogram for detection of patients with urinary calculi. *Ko-*

- rean J Urol 2014; 55: 120–123. <https://doi.org/10.4111/kju.2014.55.2.120> PMID:24578808 PMCID:PMC3935068
46. Hale Z, Hanna E, Miyake M, et al. Imaging the urologic patient: the utility of intravenous pyelogram in the CT scan era. *World J Urol* 2014; 32: 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00345-013-1085-4> PMID:23615746
47. Chen MM, Coakley FV, Kaimal A, et al. Guidelines for computed tomography and magnetic resonance imaging use during pregnancy and lactation. *Obstet Gynecol* 2008; 112(2 Pt 1): 333–340. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e318180a505> PMID:18669732
48. Srirangam SJ, Hickerton B and Van Cleynenbreugel B. Management of urinary calculi in pregnancy: a review. *J Endourol* 2008; 22: 867–876. <https://doi.org/10.1089/end.2008.0086> PMID:18377238
49. Radiology ACo. ACR practice guideline for imaging pregnant or potentially pregnant adolescents and women with ionizing radiation. Reston, VA: Radiology ACo, 2008.
50. Somani BK, Dellis A, Liatsikos E, et al. Review on diagnosis and management of urolithiasis in pregnancy: an ESUT practical guide for urologists. *World J Urol* 2017; 35: 1637–1649. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2037-1> PMID:28424869
51. Medicine AAoPi. AAPM Report No 96. The measurement, reporting and management of radiation dose in CT, report of AAPM Task Group 23 of the Diagnostic Imaging Council CT Committee. College Park, MD: American Association of Physicists, 2008.
52. Rob S, Bryant T, Wilson I, et al. Ultra-low-dose, low-dose, and standard-dose CT of the kidney, ureters, and bladder: is there a difference? Results from a systematic review of the literature. *Clin Radiol* 2017; 72: 11–15. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2016.10.005> PMID:27810168
53. Mullins JK, Semins MJ, Hyams ES, et al. Half Fourier single-shot turbo spin-echo magnetic resonance urography for the evaluation of suspected renal colic in pregnancy. *Urology* 2012; 79: 1252–1255. <https://doi.org/10.1016/j.urolgy.2011.12.016> PMID: 22446340
54. Masselli G, Derme M, Bernieri MG, et al. Stone disease in pregnancy: imaging-guided therapy. *Insights Imaging* 2014; 5: 691–696. <https://doi.org/10.1007/s13244-014-0352-2> PMID:25249333 PMCID:PMC4263802
55. Masselli G, Derme M, Laghi F, et al. Imaging of stone disease in pregnancy. *Abdom Imaging* 2013; 38: 1409–1414. <https://doi.org/10.1007/s00261-013-0019-3> PMID:23771120
56. Kanal E, Barkovich AJ, Bell C, et al. ACR guidance document on MR safe practices: 2013. *J Magn Reson Imaging* 2013; 3: 501–530.
57. Ray JG, Vermeulen MJ, Bharatha A, et al. Association between MRI exposure during pregnancy and fetal and childhood outcomes. *JAMA* 2016; 316: 952–961. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.12126> PMID:27599330
58. Kok RD, de Vries MM, Heerschap A, et al. Absence of harmful effects of magnetic resonance exposure at 1.5 T in utero during the third trimester of pregnancy: a follow-up study. *Magn Reson Imaging* 2004; 22: 851–854. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2004.01.047> PMID:15234454
59. Burgess KL, Gettman MT, Rangel LJ, et al. Diagnosis of urolithiasis and rate of spontaneous passage during pregnancy. *J Urol* 2011; 186: 2280–2284. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.07.103> PMID:22014825
60. Duvdevani M, Sfoungaristos S, Bensalah K, et al. Stones in special situations. *World J Urol* 2017; 35: 1381–1393. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2011-y> PMID:28271156
61. Martindale AD and Paisley AM. Surgical and urological problems in pregnancy. *Curr Obstet Gynaecol* 2004; 14: 350–355. <https://doi.org/10.1016/j.curobgyn.2004.06.007>
62. Hosseini MM, Yousefi A, Ghahramani L, Rastegari M, Ebrahimi AR (2015) Comparison of the Therapeutic Effects of Rectal Diclofenac Sodium and Intramuscular Pethidine Injection in the Treatment of Acute Renal Colic: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Trials* 5: 225.
63. Hollingsworth JM, Canales BK, Rogers MA, et al. Alpha blockers for treatment of ureteric stones: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2016; 355: i6112. <https://doi.org/10.1136/bmj.i6112> PMID:27908918 PMCID:PMC5131734
64. Food and Drug Administration, HHS. Content and format of labeling for human prescription drug and biological products; requirements for pregnancy and lactation labeling. Final rule. *Fed Regist* 2014; 79: 72063–72103. PMID:25509060
65. Bailey G, Vaughan L, Rose C, et al. Perinatal outcomes with tamsulosin therapy for symptomatic urolithiasis. *J Urol* 2016; 195: 99–103. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.06.097> PMID:26144335
66. Peng X, Chuanquan T, Kunpeng W, Xiangbo W, Fang Y. Intracutaneous sterile wa-

- ter injection versus oral paracetamol for renal colic during pregnancy: a randomized controlled trial. *Int Urol Nephrol*. 2013; 45: 321-325 <https://doi.org/10.1007/s11255-013-0405-3> PMID:23443875
67. Choi CI, Yu YD and Park DS. Ureteral stent insertion in the management of renal colic during pregnancy. *Chonnam Med J* 2016; 52: 123-127. <https://doi.org/10.4068/cmj.2016.52.2.123> PMID:27231677 PMID:PMC4880577
 68. Rivera ME, McAlvany KL, Brinton TS, et al. Anesthetic exposure in the treatment of symptomatic urinary calculi in pregnant women. *Urology* 2014; 84: 1275-1278. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.07.007> PMID:25281523
 69. Zhou L, Cai X, Li H, et al. Effects of α -blockers, antimuscarinics, or combination therapy in relieving ureteral stent-related symptoms: a meta-analysis. *J Endourol* 2015; 29: 650-656. <https://doi.org/10.1089/end.2014.0715> PMID:25491604 PMID:PMC4490592
 70. Meher S, Gibbons N and DasGupta R. Renal stones in pregnancy. *Obstet Med* 2014; 7: 103-110. <https://doi.org/10.1177/1753495X14538422> PMID:27512433 PMID:PMC4934980
 71. Semins MJ and Matlaga BR. Management of stone disease in pregnancy. *Curr Opin Urol* 2010; 20: 174-177. <https://doi.org/10.1097/MOU.0b013e-3283353a4b> PMID:19996751
 72. Khoo L, Anson K and Patel U. Success and short-term complication rates of percutaneous nephrostomy during pregnancy. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 1469-1473. <https://doi.org/10.1097/01.RVI.0000140639.57131.6D> PMID:15590807
 73. Scarpa RM, De Lisa A and Usai E. Diagnosis and treatment of ureteral calculi during pregnancy with rigid ureteroscopes. *J Urol* 1996; 155: 875-877. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)66331-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)66331-6)
 74. Committee on Obstetric Practice and the American Society of Anesthesiologists. 74. Committee Opinion No. 696: nonobstetric surgery during pregnancy. *Obstet Gynecol* 2017; 129: 777-778. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002014> PMID:28333816
 75. Deters LA, Belanger G, Shah O, et al. Ultrasound guided ureteroscopy in pregnancy. *Clin Nephrol* 2013; 79: 118-123. <https://doi.org/10.5414/CN107654> PMID:23073063
 76. Wymer K, Plunkett BA and Park S. Urolithiasis in pregnancy: a cost-effectiveness analysis of ureteroscopic management vs ureteral stenting. *Am J Obstet Gynecol* 2015; 213: 691e1-691e8.
 77. D'Addessi A, Vittori M, Racioppi M, et al. Complications of extracorporeal shock wave lithotripsy for urinary stones: to know and to manage them—a review. *Sci World J* 2012; 2012: 619820. <https://doi.org/10.1100/2012/619820>
 78. Bozkurt Y, Penbegul N, Soylemez H, et al. The efficacy and safety of ureteroscopy for ureteral calculi in pregnancy: our experience in 32 patients. *Urol Res* 2012; 40: 531-535. <https://doi.org/10.1007/s00240-011-0454-y> PMID:22215294
 79. Tepeler A, Armağan A, Doğan Z, et al. Re: the efficacy and safety of ureteroscopy for ureteral calculi in pregnancy: our experience in 32 patients. *Urol Res* 2012; 40: 615. <https://doi.org/10.1007/s00240-012-0458-2> PMID:22298188
 80. Fregonesi A, Dias FG, Saade RD, et al. Challenges on percutaneous nephrolithotomy in pregnancy: supine position approach through ultrasound guidance. *Urol Ann* 2013; 5: 197-199. <https://doi.org/10.4103/0974-7796.115750> PMID:24049385 PMID:PMC3764903
 81. Toth C, Toth G, Varga A, et al. Percutaneous nephrolithotomy in early pregnancy. *Int Urol Nephrol* 2005; 37: 1-3. <https://doi.org/10.1007/s11255-004-6087-0> PMID:16132747
 82. Hosseini MM, Yousefi A, Rastegari M. Pure ultrasonography-guided radiation-free percutaneous nephrolithotomy: report of 357 cases. *Springerplus* 2015; 4:313. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1078-4> PMID:26155452 PMID:PMC4489965
 83. Basiri A, Nouralizadeh A, Kashi AH, Radfar MH, Nasiri MR, Zeinali M, Sarhangnejad R, Hosseini-Sharifi SH. X-Ray Free Minimally Invasive Surgery for Urolithiasis in Pregnancy. *Urol J* 2016; 13:2496-501. PMID:26945653
 84. Gorton E; Whitfield H N. Renal calculi in pregnancy. *Br J Urol*. 1997; 80 suppl 1: 4-9. PMID:9240217