

Litíase urinária e gestação

Urolithiasis and pregnancy

Autores

Fernando Korkes^{1,2,3}

Eduardo Costa Rauen²

Ita Pfeferman Heilberg⁴

¹ Faculdade de Medicina do ABC (FMABC).

² Hospital Israelita Albert Einstein.

³ Hospital São Luiz.

⁴ Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

RESUMO

A litíase urinária é frequentemente diagnosticada durante a gestação. O diagnóstico de nefrolitíase assintomática durante a gestação não requer medidas adicionais, apenas o seguimento do pré-natal normal. Contudo, quando ocorre cólica renal ou complicações decorrentes da litíase urinária, medidas adicionais tornam-se necessárias. Nestes eventos, mais comuns nos últimos meses de gestação, há particularidades relacionadas ao quadro clínico, diagnóstico e tratamento específicos para esta população de pacientes. O presente artigo tem como objetivo revisar estes aspectos de litíase urinária na gestação à luz do conhecimento atual e da experiência pessoal dos autores.

Palavras-chave: complicações na gravidez; idade gestacional; litotripsia a laser; nefrolitíase; ureterolitíase; urolitíase.

ABSTRACT

The diagnosis of urolithiasis during pregnancy is common, even though no additional measures are required in asymptomatic cases. Renal colic or complications of urinary lithiasis occur more frequently during the last months of pregnancy, and there are several particularities for the diagnosis and treatment of this subset of women. The present manuscript aim to review the current knowledge concerning this subject and present authors personal experience.

Keywords: lithotripsy; nephrolithiasis; pregnancy complications; pregnancy trimesters; uretero-lithiasis; urolithiasis.

INTRODUÇÃO

A prevalência de litíase urinária é elevada, acometendo até cerca de 15% da população mundial.^{1,2} Em função da elevada frequência desta afecção e uma maior predisposição da mulher gestante a formar cálculos,^{3,4} o diagnóstico de urolitíase durante a gestação torna-se frequente.⁴ O simples diagnóstico de nefrolitíase assintomática na mulher gestante não requer medidas específicas, na maioria dos casos.^{4,5} Já a cólica renal e as complicações da nefrolitíase durante a gestação são menos comuns, ocorrendo em 1 a cada 224 a 2.000 gestações, segundo alguns autores,^{6,7} e os sintomas são mais frequentes nos últimos meses da gestação.⁸ Quando existem sintomas relacionados à litíase urinária, há particularidades relacionadas ao quadro clínico, diagnóstico e tratamento

desta afecção em mulheres gestantes. O presente artigo tem como objetivo revisar este tema à luz do conhecimento atual.

ALTERAÇÕES METABÓLICAS E FISIOLÓGICAS NO TRATO URINÁRIO DURANTE A GESTAÇÃO

Durante a gestação, ocorrem alterações fisiológicas e anatômicas em todo o trato urinário. Os rins são deslocados cranialmente pelo feto, além de aumentarem de tamanho em cerca de um centímetro, devido ao incremento da vascularização renal e do espaço intersticial durante a gestação.⁹ A dilatação do trato urinário superior é uma alteração marcante da gestação e ocorre por volta da sétima semana de gestação em cerca de 90% das gestantes, persistindo por até seis semanas no pós-parto. Esta hidronefrose “fisiológica” decorre de

Data de submissão: 29/07/2013.

Data de aprovação: 07/07/2014.

Correspondência para:

Fernando Korkes.
Faculdade de Medicina do ABC -
Disciplina de Urologia.
Rua Pirapora, nº 167, Ibirapuera. São
Paulo, SP, Brasil. CEP: 04008-060.
E-mail: fkorkes@terra.com.br
Tel: (11) 3884-2233.

DOI: 10.5935/0101-2800.20140055

fatores hormonais e mecânicos e é mais acentuada à direita. A hidronefrose aumenta a estase urinária, atuando como um grande fator de risco para a ocorrência de nefrolitíase, bem como de infecções urinárias.⁹

O débito cardíaco na gestação também encontra-se aumentado, determinando elevação da taxa de filtração glomerular em 40% até 65%.⁹ Isto resulta em redução dos níveis séricos de creatinina, que podem chegar a 0,5 mg/dL, bem como alterações na excreção renal de alguns eletrólitos. Em relação aos parâmetros urinários litogênicos, as alterações ocorrem em sentidos divergentes. Por um lado, há hipercalemiúria devido ao aumento da filtração glomerular de cálcio associada ao estímulo à hiperabsorção intestinal de cálcio pela produção placentária de 1,25-(OH)₂ vitamina D.³ A eventual suplementação de cálcio durante a gestação pode contribuir para aumentar ainda mais a excreção urinária de cálcio. Em contrapartida, há incremento significativo no pH urinário, na excreção renal de citrato, magnésio, uromodulinas, nefrocalcina e glicoproteínas durante a gestação, fatores inibitórios sobre a cristalização urinária e formação de cálculos.^{3,9,10}

Tais alterações em sentidos opostos levam a uma situação distinta da encontrada em não gestantes. Embora os diversos fatores inibitórios à cristalização urinária encontrem-se aumentados, a hipercalemiúria da gestante ocorre associada a um incremento no pH urinário, situação que favorece a supersaturação urinária por brushita e formação de cálculos de fosfato de cálcio, principalmente de carbapatita.³ Em estudo que avaliou 244 cálculos extraídos de gestantes, encontrou-se uma proporção significativamente maior de cálculos de fosfato de cálcio quando comparada com cálculos de não-gestantes (65,6% *vs.* 31,4%, *p* < 0,0001).³

CÓLICA RENAL DURANTE A GESTAÇÃO

A ocorrência de cálculos renais sintomáticos durante a gestação traz preocupações adicionais porque, além do sofrimento e riscos que pode trazer à gestante, associa-se ainda a um aumento significativo do risco de amniorrexe prematura⁸ e aumento do risco de trabalho de parto prematuro em 1,4 a 2,4 vezes.^{8,10,11} A cólica renal tipicamente ocorre quando há migração de um cálculo e obstrução em algum ponto do trato urinário. A dor não é causada pela presença do cálculo diretamente,

mas decorre da distensão do trato urinário e da cápsula renal.¹ A topografia mais frequentemente associada à obstrução neste contexto clínico é o ureter. Em estudo realizado com indivíduos que procuram o serviço de emergência por cólica renal, observou-se que a topografia mais frequente de obstrução urinária por cálculo é a junção ureterovesical (60,6%), seguida do ureter proximal acima do cruzamento com os vasos ilíacos (23,4%), da junção pieloureteral (10,6%), do ureter distal (4,3%) e do cruzamento com os vasos ilíacos (1,1%).¹² Os sintomas neste contexto podem variar de um quadro de dor lombar, irradiando para flanco, fossa ilíaca ou região genital. Pode haver hematúria, além de outros sintomas miccionais como polaciúria e disúria, principalmente quando o cálculo encontra-se na porção distal do ureter. Náusea e vômitos podem ocorrer devido à dor intensa.^{1,13} Em uma coorte de gestantes com cálculo urinário sintomático, observou-se que os sintomas mais frequentes foram dor lombar (71%) e hematúria (57,1%).⁷ Diante deste contexto, deve-se, inicialmente, realizar medidas de suporte, incluindo uso de antieméticos, analgésicos e hidratação mínima se necessário. Deve-se ter em mente que as medicações a serem utilizadas devem ser selecionadas levando-se em conta seu efeito, efeitos colaterais e segurança de uso durante a gestação, conforme mostrado na Tabela 1.

EXAMES DIAGNÓSTICOS E DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS

Mediante a suspeita clínica de cólica renal ou dor abdominal em uma mulher gestante, devem-se realizar exames complementares para confirmação diagnóstica. Além de outros diagnósticos diferenciais de abdômen agudo e afecções obstétricas, deve-se levar em consideração a possibilidade de outras afecções urológicas. Diante de cólica renal durante gestação, deve-se investigar a presença de ureterolitíase, hidronefrose fisiológica de gestação e/ou pielonefrite, que pode ocorrer de forma isolada ou como complicação das duas primeiras condições.¹⁴

Inicialmente, deve-se obter amostra urinária para urinálise e urocultura. Tipicamente, no contexto de cólica renal, observa-se a ocorrência de hematúria microscópica, observada em 92,9% dos casos.¹⁵ Em contrapartida, em gestantes normais não costuma ocorrer hematúria,¹⁴ sendo hipercalemiúria a única alteração urinária reportada neste grupo de pacientes.¹⁴

TABELA 1 MEDICAÇÕES E SEU PERFIL DE SEGURANÇA SEGUNDO O U.S. *FOOD AND DRUG ADMINISTRATION* (FDA)³⁹

Medicação	Categoria (FDA)
Analgésicos	
paracetamol	B
dipirona	N - mas baixo risco e frequentemente utilizada
Antieméticos	
metoclopramida	B
difenidramina	B
ondansetron	B
Antiespasmódicos	
hioscina	C
Anti-inflamatórios não-esteroides	Não recomendados em gestantes
diclofenaco sódico	C (se utilizado no 3º trimestre passa a D)
cetoprofeno	C
ác. mefenâmico	C
cetorolaco	C
ibuprofeno	C
tenoxicam	Não classificado
Corticosteróides	
dexametasona	C
prednisona	C
prednisolona	C
Ópioides	
oxicontin	B
tramadol, codeína, morfina	C
Terapia médica expulsiva	Não recomendada em gestantes
tamsulosina	B
nifedipina	C

A: Estudos controlados não demonstraram risco; B: Risco improvável; C: Risco não pode ser descartado; D: Evidência positiva de risco (benefício materno pode sobrepujar risco fetal se em condição de risco de vida); X: Contraindicado na gravidez (evidência de danos ao feto); N: Droga não classificada pelo FDA.

Exames adicionais podem trazer informações relevantes, destacando-se os níveis séricos de creatinina, como estimativa da função renal e o hemograma, para avaliar possíveis indícios de acometimento sistêmico de infecção.

Apesar da tomografia de abdômen sem contraste ser considerada o padrão ouro na avaliação de um indivíduo com cólica renal, este exame deve ser evitado durante a gestação, notadamente no primeiro trimestre, pelos riscos de teratogênese associados à exposição à radiação. Desta forma, a ultrassonografia de abdome total deve ser o

exame de imagem inicial para avaliação de uma gestante com dor abdominal e/ou suspeita de cólica renal. Contudo, embora apresente uma especificidade elevada, de 90%, para o diagnóstico de ureterolitíase, a sensibilidade deste método é bastante baixa (11%-24%).¹³ Portanto, na grande maioria dos casos ao realizar o ultrassom não será possível obter-se o diagnóstico conclusivo, mas o mesmo pode ser útil em demonstrar sinais indiretos de obstrução, notadamente a ocorrência de ureterohidronefrose. Como fator de confusão, observa-se hidronefrose fisiológica em 90% das gestantes normais,¹⁶ o que invalida, na maioria das vezes, a utilização deste dado como parâmetro a ser considerado. Contudo, a hidronefrose fisiológica é mais comum e mais pronunciada à direita, em decorrência da dextroversão uterina.¹⁷ Informações adicionais que podem e devem ser observadas ao ultrassom incluem o grau de hidronefrose, ausência de jato ureteral ou aumento do índice de resistividade da artéria renal¹⁷ e a observação de outros cálculos renais que, mesmo que não estejam associados com o episódio agudo de dor, demonstram uma probabilidade maior de que outros cálculos tenham se deslocado para o ureter.

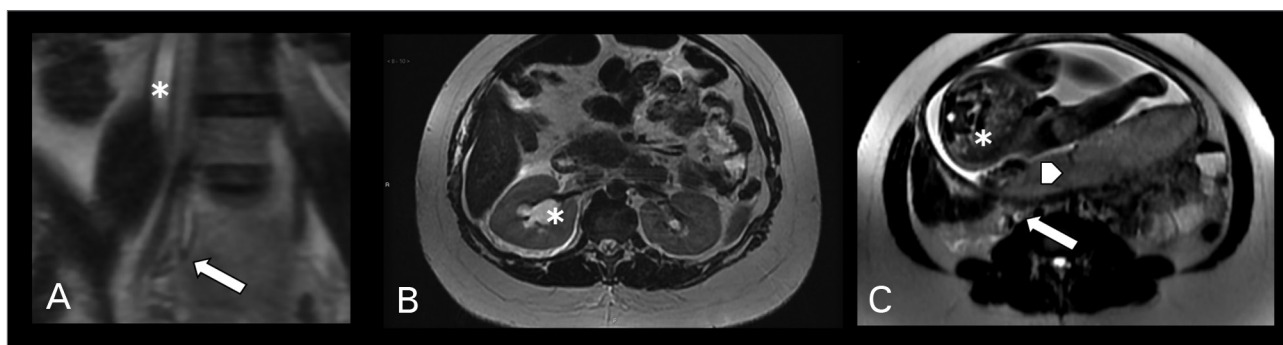
A ressonância magnética é mencionada na literatura com alternativa para o diagnóstico de alterações no trato urinário durante a gestação.¹⁸ Entretanto, a sensibilidade deste exame para detecção de cálculos também é baixa,¹⁹ apesar de poder demonstrar sinais indiretos da presença do cálculo, como ureterite, periureterite, extravasamento ou edema perirrenal^{16,18} (Figura 1).

Outra alternativa para mulheres no segundo e terceiro trimestres de gestação é a tomografia computadorizada com baixas doses de radiação. Exames realizados com menor radiação produzem imagens de pior resolução, porém, em casos duvidosos, estas imagens podem auxiliar no diagnóstico nos últimos trimestres da gestação.^{20,21}

TRATAMENTO CLÍNICO

Após analgesia e compensação clínica da gestante com suspeita de cólica renal, deve-se estabelecer a estratégia terapêutica. Na grande maioria dos casos, os exames complementares não são suficientes para o diagnóstico de certeza, mas têm papel fundamental no sentido de afastar outros diagnósticos diferenciais. O quadro clínico mais frequente é o de uma gestante com dor lombar em cólica, cuja ultrassonografia demonstra ureterohidronefrose e a urinálise demonstra a ocorrência de hematuria. Nesta situação, devem-se

Figura 1. Ressonância nuclear magnética de gestante no 3º trimestre com ureterolitíase à direita: A: Imagem axial em T2 FSE demonstrando dilatação ureteral (*) e um cálculo no ureter distal (seta); B: Imagem axial em T2 demonstrando hidronefrose à direita (*); C: Imagem axial em T2 demonstrando cálculo ureteral (seta), parte de um feto no 3º trimestre (*) e placenta posterior (cabeça de seta).



afastar situações que determinariam uma intervenção imediata, destacando-se:

1. Presença de infecção urinária associada à obstrução por cálculo.
2. Dor intratável a despeito das medidas clínicas e analgesia intensa.
3. Insuficiência renal aguda, em geral associada à obstrução bilateral ou em gestantes com rim único.
4. Grande quantidade de contrações uterinas ocorrendo prematuramente.

Caso nenhuma destas situações esteja presente, o tratamento medicamentoso destas gestantes torna-se a primeira alternativa. Este deve ser realizado principalmente por meio da utilização de analgésicos (paracetamol, dipirona), antiespasmódicos, opioides e/ou corticosteroides. Dentre as medicações comumente utilizadas para aumentar o índice de eliminação de cálculos ureterais, destacam-se os alfabloqueadores e os bloqueadores de canal de cálcio. O uso de alfabloqueadores é considerado padrão de tratamento na população geral; contudo, não há no presente momento estudos comprovando a segurança destas drogas durante a gestação, tornando o uso desta classe de medicações não recomendado para gestantes. Em estudos animais, a nifedipina, por sua vez, esteve associada a abortamentos e teratogênese, também sendo desaconselhada para gestantes (medicação categoria C segundo o US-FDA).

Em geral, há maior taxa de eliminação de cálculos ureterais em gestantes, estimando-se que em 80% das vezes os cálculos sejam eliminados com tratamento clínico.⁴ Contudo, em gestantes com urolitíase sintomática há um risco significativo de ocorrer infecção urinária associada, com incidência em 52,4% dos casos.⁷ Desta forma, a prescrição de profilaxia com antibióticos é recomendada.⁷

TRATAMENTO CIRÚRGICO

Quando o cálculo ureteral associa-se a complicações como evidência de infecção urinária concomitante, insuficiência renal aguda ou dor intratável/recorrente, torna-se necessário o tratamento cirúrgico.²² Dentre as possibilidades de tratamento da litíase urinária, deve-se destacar que a litotripsia extracorpórea por ondas de choque é contraindicada durante a gestação, devido ao risco de abortamento e descolamento de placenta.²³ Como alternativas terapêuticas, destacam-se:

1. Desobstrução da unidade renal através de implante de cateter ureteral tipo duplo jota.
2. Nefrostomia percutânea.²⁴
3. Ureteroscopia e tratamento definitivo do cálculo.
4. Cirurgia aberta/laparoscópica - raramente utilizada, situações de exceção.
5. Cirurgia renal percutânea - raramente utilizada, situações de exceção.²⁵

Tradicionalmente, os procedimentos realizados neste contexto objetivam a simples desobstrução do rim, seja por meio de nefrostomia percutânea ou do implante de cateter duplo jota.^{26,27} Embora sejam alternativas bastante eficazes no sentido de resolver o quadro de urgência, trazem como inconveniente o fato de permanecer uma sonda externa, no caso da nefrostomia, ou de não realizar o tratamento definitivo, além de manter o cateter na via urinária. Adicionalmente, gestantes submetidas à nefrostomia por obstrução urinária em geral necessitam ser submetidas a trocas frequentes por obstrução.^{24,28} O cateter duplo jota, por sua vez, deve ser trocado a cada oito semanas, devido ao elevado risco de incrustação do cateter em gestantes.

Na última década, com o desenvolvimento de equipamentos mais delicados e de maior precisão, tornou-se possível a ureteroscopia e tratamento definitivo dos cálculos com segurança mesmo durante a gestação. Segundo estudo de meta-análise publicado em 2008, apesar da experiência total reportada na literatura médica ser relativamente pequena - 108 casos - a realização de tratamento ureteroscópico de cálculos durante a gestação mostrou-se segura e eficaz.²² Adicionalmente, com o refinamento técnico em grande parte dos casos, tornou-se possível a realização destes procedimentos urológicos endoscópicos sem que haja exposição à radiação, por meio de proteção com avental de chumbo²⁹ ou evitando-se por completo o uso de radiação com o uso da técnica denominada “*follow the wire technique*”, utilizando-se dois fios guias durante a ureteroscopia, e introduzindo-se o ureteroscópio seguindo o fio guia.³⁰ Em recente estudo de meta-análise, 116 procedimentos foram avaliados, com índice de sucesso de 88% e apenas duas complicações.³¹

Na experiência do autor (F.K., dados não publicados), em 29 gestantes tratadas de forma endoscópica nos últimos três anos (idade gestacional de 6-39 semanas, média \pm DP: 25,0 \pm 8,1 semanas), obteve-se sucesso em 27 casos sem a necessidade de utilizar-se a fluoroscopia, com o uso da técnica, denominada “*follow the wire*”. Em um dos casos, a fluoroscopia foi utilizada minimamente para confirmação da posição do fio guia e cateter duplo jota, devido a ureter tortuoso, e em um caso foi necessária a realização de acesso renal percutâneo devido à impossibilidade de acesso, bem como de passagem de fio guia em cálculo ureteral proximal de 1,3 cm associado à pielonefrite. Com o objetivo de se evitar o uso da fluoroscopia, o emprego de ultrassonografia transoperatória como forma de guiar a ureteroscopia também é uma possibilidade.³²

Como fonte de energia para fragmentação do cálculo ureteral, tanto o laser quanto os litotriptores balísticos mostraram-se seguros.^{22,31} O uso de cateter ureteral pós-operatório em geral é recomendado por períodos variáveis.³³ Cabe ressaltar ainda que, mesmo em casos de cólica por hidronefrose fisiológica, sem a ocorrência de urolitíase concomitante, em que a gestante permaneça com dor recorrente à despeito de analgesia e decúbito lateral esquerdo, a colocação de cateter ureteral também deve ser considerada.

TÉCNICA ANESTÉSICA

Durante o ato anestésico para cirurgia não obstétrica em gestantes, como na ureterolitotripsia, deve-se considerar aspectos importantes tanto para a segurança materna como fetal, levando-se em conta as alterações fisiológicas próprias da gravidez. Devem-se evitar drogas teratogênicas, evitar a hipóxia fetal e prevenir trabalho de parto prematuro, independentemente da técnica utilizada. Apesar de não haver estudos randomizados e prospectivos, parece haver segurança semelhante entre anestesia regional (raquianestesia ou anestesia peridural) *versus* anestesia geral. Em ambas as técnicas, deve-se evitar hipotensão, prevenir a aspiração traqueal, deslocar o útero para a esquerda, garantindo oxigenação adequada, normocarbia e euglicemia. Deve-se, ainda, manter cuidados pós-operatórios adequados, incluindo analgesia satisfatória, deambulação precoce, monitorização dos batimentos cardíacos fetais e das contrações uterinas.³⁴

No primeiro trimestre da gestação, as principais preocupações fetais são com abortamento e teratogênese. No terceiro trimestre, a principal preocupação é com o trabalho de parto pré-termo. Em mulheres com idade gestacional inferior a 20 semanas, em geral busca-se adiar a cirurgia para o segundo trimestre se possível. Caso seja necessário realizar uma intervenção cirúrgica, em geral a anestesia regional é a primeira escolha, evitando-se assim o emprego de óxido nítrico. A monitorização dos batimentos cardíacos fetais deve ser realizada antes e após o ato operatório. Em mulheres com gestação em curso há mais de 20 semanas, recomenda-se o emprego profilático de tocolíticos. Os batimentos cardíacos fetais e atividade uterina devem ser também monitorados no período trans-operatório.³⁴

RISCOS OBSTÉTRICOS

Segundo estudo que avaliou 22.843 neonatos ou fetos com malformações congênitas, a ocorrência de nefrolitíase nas gestantes não mostrou-se um fator de risco para a ocorrência destas malformações.³⁵ A cólica renal e suas complicações, por outro lado, elevam o risco de trabalho de parto prematuro,³⁶ que pode ocorrer em até 67% dos casos segundo uma série.³⁷ Aumentam ainda a necessidade de realização de parto cesáreo.³⁸ Em contrapartida, a realização de procedimentos cirúrgicos durante a gestação

também eleva o risco gestacional.³⁶ Em uma série de 46 gestantes submetidas à ureteroscopia, foram observados dois casos de complicações, com trabalho de parto prematuro (4,3%). A abordagem destas pacientes mostra-se desafiadora desde o diagnóstico até a definição terapêutica, bem como nos cuidados obstétricos. Um tratamento multidisciplinar envolvendo cuidados obstétricos e eventualmente emprego de tocolíticos torna-se essencial.

Em conclusão, a litíase urinária e suas complicações ocorrem com frequência relativamente elevada durante a gestação. O reconhecimento desta afecção, suas complicações e peculiaridades na gestação é de fundamental importância para o obstetra, urologista, nefrologista e todos os profissionais envolvidos no tratamento destas gestantes.

REFERÊNCIAS

- Korkes F, Gomes SA, Heilberg IP. Diagnóstico e tratamento de litíase ureteral. *J Bras Nefrol* 2009;31:55-61.
- Heilberg IP, Schor N. Renal stone disease: Causes, evaluation and medical treatment. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2006;50:823-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302006000400027>
- Meria P, Hadjadj H, Jungers P, Daudon M. Stone formation and pregnancy: pathophysiological insights gained from morphoconstitutional stone analysis. *J Urology* 2010;183:1412-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2009.12.016>
- Charalambous S, Fotas A, Rizk DE. Urolithiasis in pregnancy. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2009;20:1133-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00192-009-0920-z>
- McAleer SJ, Loughlin KR. Nephrolithiasis and pregnancy. *Curr Opin Urol* 2004;14:123-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00042307-200403000-00013>
- Srirangam SJ, Hickerton B, Van Cleynenbreugel B. Management of urinary calculi in pregnancy: a review. *J Endourol* 2008;22:867-75. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/end.2008.0086>
- Romero Nava LE, Velázquez Sánchez Mdel P, Kunhardt Rasch JR. Urolithiasis and pregnancy. Presentation of results and management norm at the National Institute of Perinatology. *Ginecol Obstet Mex* 2004;72:515-24. PMID: 15790192
- Lewis DF, Robichaux AG 3rd, Jaekle RK, Marcum NG, Stedman CM. Urolithiasis in pregnancy. Diagnosis, management and pregnancy outcome. *J Reprod Med* 2003;48:28-32.
- Hill CC, Pickinpaugh J. Physiologic changes in pregnancy. *Surg Clin North Am* 2008;88:391-401. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2007.12.005>
- Ross AE, Handa S, Lingeman JE, Matlaga BR. Kidney stones during pregnancy: an investigation into stone composition. *Urol Res* 2008;36:99-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00240-008-0138-4>
- Swartz MA, Lydon-Rochelle MT, Simon D, Wright JL, Porter MP. Admission for nephrolithiasis in pregnancy and risk of adverse birth outcomes. *Obstet Gynecol* 2007;109:1099-104. PMID: 17470589 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.AOG.0000259941.90919.c0>
- Eisner BH, Reese A, Sheth S, Stoller ML. Ureteral stone location at emergency room presentation with colic. *J Urol* 2009;182:165-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2009.02.131>
- Teichman JM. Clinical practice. Acute renal colic from ureteral calculus. *N Engl J Med* 2004;350:684-93. PMID: 14960744 DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMc030813>
- Resim S, Ekerbicer HC, Kiran G, Kilinc M. Are changes in urinary parameters during pregnancy clinically significant? *Urol Res* 2006;34:244-8.
- Argyropoulos A, Farmakis A, Doumas K, Lykourinas M. The presence of microscopic hematuria detected by urine dipstick test in the evaluation of patients with renal colic. *Urol Res* 2004;32:294-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00240-004-0413-y>
- Pais VM Jr, Payton AL, LaGrange CA. Urolithiasis in pregnancy. *Urol Clin North Am* 2007;34:43-52. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ucl.2006.10.011>
- Andreou M, MacMahon R. Renal colic in pregnancy: lithiasis or physiological hydronephrosis? *Urology* 2009;74:757-61. PMID: 19660792
- Spencer JA, Chahal R, Kelly A, Taylor K, Eardley I, Lloyd SN. Evaluation of painful hydronephrosis in pregnancy: magnetic resonance urographic patterns in physiological dilatation versus calculous obstruction. *J Urol* 2004;171:256-60. PMID: 14665888
- Connolly SS, Browne LP, Collins CD, Lennon GM. Artificial hydronephrosis to facilitate MR urography during pregnancy. *Ir J Med Sci* 2009;178:83-4. PMID: 19214646 DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11845-009-0289-5>
- Lazarus E, Mayo-Smith WW, Mainiero MB, Spencer PK. CT in the evaluation of nontraumatic abdominal pain in pregnant women. *Radiology* 2007;244:784-90. PMID: 17709829 DOI: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2443061634>
- White WM, Zite NB, Gash J, Waters WB, Thompson W, Klein FA. Low-dose computed tomography for the evaluation of flank pain in the pregnant population. *J Endourol* 2007;21:1255-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/end.2007.0017>
- Semins MJ, Trock BJ, Matlaga BR. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2009;181:139-43. PMID: 19012926 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2008.09.029>
- Skolarikos A, Alivizatos G, de la Rosette J. Extracorporeal shock wave lithotripsy 25 years later: complications and their prevention. *Eur Urol* 2006;50:981-90. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eururo.2006.01.045>
- Khoo L, Anson K, Patel U. Success and short-term complication rates of percutaneous nephrostomy during pregnancy. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:1469-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.RVI.0000140639.57131.6D>
- Tóth C, Tóth G, Varga A, Flaskó T, Salah MA. Percutaneous nephrolithotomy in early pregnancy. *Int Urol Nephrol* 2005;37:1-3. PMID: 16132747 DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-004-6087-0>
- Guichard G, Fromajoux C, Cellarier D, Loock PY, Chabannes E, Bernardini S, et al. Management of renal colic in pregnant women, based on a series of 48 cases. *Prog Urol* 2008;18:29-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.purol.2007.11.001>
- Evans HJ, Wollin TA. The management of urinary calculi in pregnancy. *Curr Opin Urol* 2001;11:379-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00042307-200107000-00007>
- Kavoussi LR, Albala DM, Basler JW, Apte S, Clayman RV. Percutaneous management of urolithiasis during pregnancy. *J Urol* 1992;148:1069-71. PMID: 1507334
- Cocuzza M, Colombo JR Jr, Lopes RI, Piovesan AC, Borges Mesquita JL, Srougi M. Use of inverted fluoroscope's C-arm during endoscopic treatment of urinary tract obstruction in pregnancy: a practicable solution to cut radiation. *Urology* 2010;75:1505-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.urolgy.2009.12.014>
- Tawfik ER. Ureteroscopy during pregnancy using the follow-the-wire technique. *Afr J Urol* 2009;15:245-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12301-009-0044-1>

31. Laing KA, Lam TB, McClinton S, Cohen NP, Traxer O, Somani BK. Outcomes of ureteroscopy for stone disease in pregnancy: results from a systematic review of the literature. *Urol Int* 2012;89:380-6. PMID: 23147596 DOI: <http://dx.doi.org/10.1159/000343732>
32. Deters LA, Belanger G, Shah O, Pais VM. Ultrasound guided ureteroscopy in pregnancy. *Clin Nephrol* 2013;79:118-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.5414/CN107654>
33. Akpınar H, Tufek I, Alici B, Kural AR. Ureteroscopy and holmium laser lithotripsy in pregnancy: stents must be used postoperatively. *J Endourol* 2006;20:107-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/end.2006.20.107>
34. Kunitz O, Rossaint R. Anesthesia during pregnancy. *Chirurg* 2005;76:737-43. PMID: 16047202
35. Bánhidı F, Acs N, Puhó EH, Czeizel AE. Maternal kidney stones during pregnancy and adverse birth outcomes, particularly congenital abnormalities in the offspring. *Arch Gynecol Obstet* 2007;275:481-7. PMID: 17096158 DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00404-006-0277-1>
36. Johnson EB, Krambeck AE, White WM, Hyams E, Beddies J, Marien T, et al. Obstetric complications of ureteroscopy during pregnancy. *J Urol* 2012;188:151-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2012.02.2566>
37. Cormier CM, Canzoneri BJ, Lewis DF, Briery C, Knoepp L, Mailhes JB. Urolithiasis in pregnancy: Current diagnosis, treatment, and pregnancy complications. *Obstet Gynecol Surv* 2006;61:733-41. PMID: 17044950 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ogx.0000243773.05916.7a>
38. Rosenberg E, Sergienko R, Abu-Ghanem S, Wiznitzer A, Romanowsky I, Neulander EZ, et al. Nephrolithiasis during pregnancy: characteristics, complications, and pregnancy outcome. *World J Urol* 2011;29:743-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00345-011-0719-7>
39. U.S. Food and Drug Administration Pregnancy Registries. 2013 [Acesso 30 Julho 2014]. Disponível em: <http://www.fda.gov/ScienceResearch/SpecialTopics/WomensHealthResearch/ucm251314.htm>