

# Urolitíase durante a Gravidez

## *Urolithiasis during Pregnancy*

### Autores:

Filipe Alpoim Lopes<sup>1</sup>, Renato Lains Mota<sup>1</sup>, Artur Canhoto<sup>2</sup>, Hélder Monteiro<sup>3</sup>

### Instituições:

<sup>1</sup>Interno do Internato Complementar do Serviço Urologia do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE

<sup>2</sup>Assistente Hospitalar do Serviço Urologia do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE

<sup>3</sup>Chefe de Serviço do Serviço Urologia do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE

### Correspondência:

Filipe Alpoim Lopes  
Serviço de Urologia - Hospital de Egas Moniz  
Rua da Junqueira, 126, 1349-019 Lisboa, Portugal  
E-mail: filipealpoim@gmail.com

Data de Submissão: 19 de Novembro de 2011 | Data de Aceitação: 22 de Fevereiro de 2012

### Resumo

A urolitíase durante a gravidez representa um verdadeiro desafio clínico, não se podendo descurar os riscos a que a mãe e o feto podem ser sujeitos. As alterações anatómicas e fisiológicas do aparelho urinário da grávida, assim como a necessidade de ponderação na utilização de energia ionizante nos exames complementares tornam a avaliação diagnóstica mais complexa. O tratamento requer uma abordagem conjunta entre o urologista e o obstetra, sendo que, na maioria das vezes, ocorre a emissão espontânea do cálculo apenas com medidas conservadoras. A ureteroscopia com litotricia intracorpórea com laser holmium: YAG é considerada segura e eficaz sempre que seja necessária uma atitude mais invasiva.

**Palavras-chave:** Gravidez, litíase, cólica renal, ureterorenoscopia.

### Abstract

*Urolithiasis during pregnancy represents a clinical dilemma because of the potential risks to both fetus and mother. Factors that contribute to the diagnostic challenges include physiologic and anatomic changes to the female urinary tract during pregnancy and the limited use of ionizing radiation. Treatment of such patients requires a multidisciplinary approach involving the urologist and the obstetrician, although spontaneous stone passage occurs in the great majority of patients only with conservative measures. When intervention is mandatory, advances in endourologic equipment suggest*

*that ureteroscopy with holmium:YAG laser lithotripsy is likely to be the safest and most effective management choice.*

**Keywords:** *Pregnancy, lithiasis, renal colic, ureteroscopy.*

### Introdução

A litíase na mulher grávida representa um enorme desafio diagnóstico mas, sobretudo, terapêutico para o urologista e é o motivo de internamento de causa não obstétrica mais frequente durante a gravidez<sup>1</sup>. No decurso da avaliação clínica é necessário ponderar os efeitos da exposição a radiações ionizantes a que a mãe e o feto vão estar sujeitos, assim como os riscos que eventuais procedimentos anestésicos e cirúrgicos acarretam. A incidência de episódios sintomáticos durante a gravidez (1 em cada 1500) é semelhante à de mulheres não grávidas da mesma faixa etária<sup>2</sup>, sendo que as múltiparas e grávidas no segundo e terceiro trimestre de gestação são as mais frequentemente afectadas<sup>3</sup>. Segundo algumas séries, as grávidas internadas com diagnóstico de cólica renal têm uma maior taxa de ruptura prematura de membranas e parto pré-termo, aumentando assim a morbidade e mortalidade materna e fetal no período peri-natal<sup>4,5</sup>.

A gravidez proporciona uma série de alterações anatómicas e fisiológicas, e o aparelho genito-urinário não constitui excepção. A hidronefrose bilateral torna-se evidente por volta das 6-10 semanas de gestação e mantém-se até às 4-6 semanas pós-parto<sup>6</sup>. Actualmente é consensual que este facto se deve, primordialmente, à compressão extrínseca

dos ureteres ao nível da cavidade pélvica, sendo mais exuberante à direita devido a dextro-rotação do útero e ingurgitamento da veia ovárica direita, mas também pelo “efeito protector” que o cólon sigmóide exerce do lado esquerdo. Há evidência que em grávidas com derivações urinárias onde o segmento pélvico do ureter é inexistente não existe dilatação dos ureteres, contradizendo a teoria de que a progesterona, através das suas propriedades miorelaxantes no músculo liso do ureter, poderia ser responsável por esta alteração<sup>7</sup>. Durante a gravidez e, face ao aumento da volémia e do débito cardíaco, existe também um aumento da taxa de filtrado glomerular, resultando numa diminuição para os 0,5-0,8mg/dl de creatinémia média. Previsivelmente, a quantidade de iões de cálcio, oxalato, fósforo e ácido úrico excretados na urina aumenta, o que não provoca resultados mais nefastos porque estas alterações são acompanhadas de um aumento da excreção urinária de inibidores da litogénese como o citrato, o magnésio e glicosaminoglicanos urinários. Para além deste factor sabe-se que a hipercaleiúria também tem por base a produção placentária de 1,25-dihidroxicolecalciferol e uma supressão plasmática da hormona paratiroideia na grávida<sup>8</sup>. A conjugação destes factores não condiciona um aumento na incidência da urolitíase nas grávidas, porém vários estudos apontam para que a composição química dos cálculos urinários seja diferente. Analisando os cálculos que passaram espontaneamente ou que motivaram procedimentos endourológicos em grávidas, Meria *et al.*<sup>9</sup>, Cass *et al.*<sup>10</sup>, Stothers *et al.*<sup>11</sup> e Ross *et al.*<sup>12</sup> verificaram que o componente predominante dos mesmos era o fosfato de cálcio, em contraponto ao oxalato de cálcio que é maioritariamente encontrado em mulheres da mesma faixa etária não grávidas. Segundo os mesmos autores, este facto pode ser atribuído à hipercaleiúria e ao aumento do pH urinário, característicos da gravidez, que favorecem a supersaturação do fosfato de cálcio.

### Diagnóstico

De forma a diagnosticar correctamente um episódio de cólica renal na grávida é necessário um alto índice de suspeição visto que as alterações anatómicas podem alterar a localização e as características da dor. Stothers *et al.*<sup>11</sup> verificaram que, em 28% dos casos de urolitíase, houve um diagnóstico inicial incorrecto de apendicite, diverticulite ou descolamento da placenta. A apresentação clínica mais frequente é a dor no

flanco, a hematúria micro/macrocópica ou sintomatologia urinária irritativa. Num terço destas doentes pode inclusive coexistir uma infecção do tracto urinário (ITU)<sup>11</sup>.

A abordagem imagiológica na grávida ganha particular relevância devido aos potenciais riscos da radiação ionizante no desenvolvimento fetal. Conforme apontam os dados provenientes das sobreviventes das bombas nucleares de Hiroshima e Nagasaki e do acidente do reactor nuclear em Chernobyl, as consequências da radiação no feto humano, podem ser agrupadas em três categorias: efeitos teratogénicos, carcinogénicos e mutagénicos, sendo que o risco associado à radiação depende da idade gestacional em que se dá a exposição e da quantidade de radiação a que o embrião é sujeito<sup>13</sup>. Durante as primeiras 17 semanas de gestação, período da organogénese e desenvolvimento crucial do sistema nervoso central, o embrião está particularmente vulnerável à radiação, existindo por isso um risco acrescido de teratogénese e inclusive de morte intra-uterina<sup>14</sup>. Doses de irradiação fetal inferiores a 100mGy não foram, contudo, associadas a malformações congénitas ou atraso do crescimento intra-uterino<sup>15</sup>. Por outro lado, o risco de carcinogénese e mutação genética não está associado a nenhum limiar de radiação pré-estabelecido. Apesar do risco de leucemia na infância ser 1,8 vezes superior por cada 20mGy absorvidos<sup>16</sup>, o *National Radiological Protection Board* afirma que a maioria dos procedimentos radiológicos na gravidez não implica dano substancial acrescido para o feto, uma vez que o risco absoluto de malignidade permanece em níveis globalmente baixos<sup>15</sup>. As linhas de orientação do Colégio Norte-Americano de Obstetrícia referem que a exposição das mulheres grávidas a radiação ionizante com dose inferior a 50mGy não está associada a malformações e morte fetal e que, sempre que clinicamente justificável, as doentes não deverão deixar de realizar um procedimento imagiológico, uma vez que o atraso ou erro diagnóstico podem conferir ainda maior perigo para a progenitora e para o feto. De qualquer forma, as modalidades imagiológicas que não usem energia ionizante devem ser sempre utilizadas em primeira linha e, quando não evitável, a radiação deve ser minimizada ao máximo<sup>17</sup>. Tendo como base a tabela 1, verificamos que nenhum exame complementar de diagnóstico ultrapassa, por si só, a fasquia dos 50mGy mencionada pelo Colégio Norte-Americano de Obstetrícia, podendo, sempre que clinicamente necessário e após consentimento da grávida, ser utilizado na marcha diagnóstica.

Ecografia	-
Ressonância Magnética	-
Radiograma Simples do Aparelho Urinário	1,4 - 4,2
Urografia Endovenosa	4 - 6
Urografia Endovenosa "Modificada"	2 - 4
TC Abdomino-pélvica	7 - 49
Cintigrafia Renal	0,2 - 4
Fluoroscopia	15 - 20/minuto

Tabela 1) Exposição Fetal Estimada (mGy) por Procedimento Diagnóstico Adaptado de Patel *et al.*<sup>18</sup> e Loughlin *et al.*<sup>19</sup>

A ecografia reno-vesical é o exame de primeira linha na avaliação da grávida com suspeita de cólica renal. A grande limitação é a taxa de sensibilidade que varia entre os 34 e 86%<sup>11,20</sup> no diagnóstico de urolitíase, sendo também um exame pouco específico, dado que nem sempre é possível a distinção entre a dilatação fisiológica e a obstrução ureteral. A presença de dilatação ureteral abaixo dos vasos ilíacos é um dos sinais que mais fortemente aponta para a presença de cálculo no ureter distal<sup>21</sup>. Nestes casos, a realização de ecografia transvaginal para identificação de litíase ureteral poderá também ser proveitosa<sup>22</sup>. O uso do Doppler, por seu lado, acrescenta um elemento funcional na avaliação destas doentes, aumentando a acuidade diagnóstica. Ao avaliarem o índice de resistência (IR) intra-renal, Shokeir *et al.* mostraram que uma assimetria de valores do IR entre os dois rins superior a 0,04 ou um valor absoluto superior a 0,7 era indicativo de obstrução ureteral (sensibilidade 95% e 45%, especificidade 100% e 91%, respectivamente)<sup>23</sup>. Também a visualização dos jactos ureterais simétricos na bexiga com recurso ao Doppler pode afastar a hipótese de uropatia obstrutiva unilateral<sup>24</sup>. O recurso à medição do IR intra-renal pode, contudo, apresentar algumas limitações que diminuem substancialmente a acuidade diagnóstica, nomeadamente a medição precoce (< 6 horas) ou tardia (> 48 horas) face ao início do quadro clínico, a presença de doença renal prévia e a toma de anti-inflamatórios não esteroides<sup>23</sup>.

Outrora utilizada com maior frequência, a urografia endovenosa permanece uma opção imagiológica válida fornecendo informação anatómica e funcional do tracto urinário superior. Muitos autores defendem a realização de uma urografia endovenosa "modificada" em doentes grávidas que consiste em apenas 3 películas (inicial, aos 30 segundos e aos 20 minutos) de forma a minimizar a exposição fetal a radiações ionizantes<sup>11</sup>. No entanto, a necessidade de administração de contraste endovenoso, que atravessa a placenta, implica a monitorização da função tiroideia fetal após o nascimento, fazendo com que muitos desaconselhem a realização deste exame<sup>25</sup>.

A acuidade diagnóstica é também reduzida, principalmente no último trimestre, pela interposição óssea do feto e do útero materno, não permitindo a visualização de cálculos pélvicos.

A tomografia computadorizada (TC) sem contraste é actualmente o exame *gold-standard* na avaliação do doente com urolitíase. De forma a possibilitar a sua realização neste contexto clínico, foram desenvolvidos protocolos com baixa dose de radiação, à custa, essencialmente, do aumento da espessura de corte e diminuição da intensidade da radiação, mantendo-se as altas taxas de sensibilidade e especificidade (> 95%)<sup>26</sup>. Vários autores publicaram a sua experiência na realização de TC de baixa dose em doentes grávidas, com doses de radiação fetal estimada entre os 7,0 e 13,7mGy, não havendo relato de défices nos recém-nascidos<sup>27,28</sup>. Com base nestes dados, torna-se viável o pedido da TC em grávidas cuja ecografia não é conclusiva ou que sejam refractárias à terapêutica analgésica, não só porque os níveis de radiação não ultrapassam os acima referidos e não envolve o uso de agentes de contraste, mas também porque permite o diagnóstico diferencial de patologia intra-abdominal<sup>29</sup>. Ao fornecer uma noção mais precisa do tamanho e localização do cálculo, a TC permite também ao urologista optar com mais segurança entre uma abordagem expectante ou interventiva.

Outra modalidade imagiológica que tem vindo a ganhar importância na avaliação de grávidas com suspeita de urolitíase é a ressonância magnética (RM), uma vez que não implica exposição a radiação ionizante para o feto e permite, simultaneamente, o diagnóstico de patologia não-urológica. Com mais de vinte anos de utilização em grávidas, não houve qualquer registo de efeitos prejudiciais à saúde fetal decorrente da exposição aos campos magnéticos da ressonância<sup>30</sup>. Por seu turno, os efeitos da administração endovenosa de gadolínio não estão completamente esclarecidos, sendo desaconselhado a sua utilização neste contexto<sup>30</sup>. Apesar do custo do exame e das limitações na identificação de litíase infra centimétrica, as sequências ponderadas em T2 são capazes de fornecer numerosos sinais indirectos que aumentam substancialmente a sensibilidade do exame<sup>31</sup>. A presença de edema ou líquido perirenal, o espessamento da parede do ureter, a dilatação ureteral abaixo dos grandes vasos ou um defeito de preenchimento no interior do ureter dilatado são indicadores de uropatia obstrutiva e foram descritos na série publicada por Spencer *et al.*<sup>32</sup>, que analisava os resultados de 24 grávidas cuja ecografia tinha sido inconclusiva. Tendo em conta resultados semelhantes noutros trabalhos publicados<sup>31,33</sup>, muitos autores consideram que a RM deve ser,

se disponível no local do serviço de urgência, o exame de segunda linha na abordagem da grávida com suspeita de urolitíase.

### Tratamento

A atitude inicial na urolitíase da doente grávida deve ser sempre conservadora. O controlo analgésico eficaz e a hidratação equilibrada resultam na passagem espontânea de cálculos em cerca de 63-84% dos casos<sup>34,35</sup>. Mesmo que não haja expulsão dos cálculos, alguns tornam-se perfeitamente assintomáticos, permitindo, desde que não haja sinais clínicos ou laboratoriais de alarme, diferir a terapêutica definitiva para o período pós-parto<sup>36</sup>. Não estando associados a efeitos teratogénicos, o paracetamol e os opiáceos devem ser os fármacos de escolha na grávida. A única controvérsia é o uso da codeína no primeiro trimestre, existindo estudos contraditórios que a associam a defeitos fetais<sup>25</sup>, enquanto outros atestam a sua segurança<sup>37</sup>. A utilização prolongada de opióides está contudo associada a dependência fetal, atraso de crescimento uterino e parto prematuro. Em casos extremos em que a doente recusa intervenção cirúrgica ou na falta de equipamento endourológico adequado, o recurso ao bloqueio epidural contínuo pode ajudar no controlo da dor<sup>38</sup>, tendo como vantagem adicional o relaxamento do ureter distal facilitando, desta forma, a expulsão de cálculos<sup>39</sup>. Também os anti-inflamatórios não esteróides estão contra-indicados na grávida por estarem associados a anomalias renais, hipertensão pulmonar e encerramento precoce do canal arterial. Quando existem sinais de infecção, o que acontece em aproximadamente metade dos casos, é necessária a instituição de cobertura antibiótica, sempre com fármacos considerados seguros, nomeadamente, penicilina, cefalosporinas e macrólidos<sup>34</sup>. A nitrofurantoína não poderá ser administrada no terceiro trimestre pelo risco de hemólise fetal. A terapêutica médica expulsiva durante a gravidez com bloqueadores alfa-adrenérgicos não está suficientemente documentada para poder ser feita uma recomendação, sendo por isso desaconselhada<sup>40</sup>. Uma vez que os antagonistas dos canais de cálcio e os corticoesteróides são utilizados nas doentes grávidas noutros contextos clínicos, poderá ser ponderada a sua prescrição desde que em concordância com o médico obstetra. O tratamento médico deverá, por isso, resultar de uma abordagem multidisciplinar, especialmente com o obstetra, e ter como prioridades reduzir o desconforto materno, prevenir a insuficiência renal e a urosépsis causada pela obstrução ureteral e minimizar o risco de complicações obstétricas.

Apesar da abordagem conservadora, em cerca de 15 a 30% das grávidas é necessário algum tipo de tratamento invasivo<sup>41</sup>. As indicações que o impõem são em tudo semelhantes às dos outros doentes com urolitíase, nomeadamente, a dor persistente, urosépsis, insuficiência renal ou complicações obstétricas. Nestas circunstâncias poder-se-á optar por uma derivação temporária, através da colocação de nefrostomia ou *stent* ureteral em duplo “J” ou pelo tratamento definitivo endourológico do cálculo.

A colocação retrógrada de *stent* ureteral pode ser efectuada sob controlo ecográfico ou fluoroscópico e permite a rápida descompressão do ureter assim como a resolução do quadro álgico. No entanto, estes dispositivos estão associados ao aparecimento de sintomatologia urinária irritativa com diminuição da qualidade de vida, hematúria, ITU e obstrução<sup>42</sup>. A hipercaiciúria e hiperuricúria típicas da gravidez promovem a rápida incrustação do *stent*, obrigando a trocas periódicas de 4-8 semanas de forma a impedir a obstrução do mesmo<sup>20</sup>. A alternativa, que evita a manipulação retrógrada do ureter obstruído, é a colocação ecoguiada de uma nefrostomia que apresenta como vantagens o facto de ser executável com anestesia local e possibilitar a colheita selectiva de urina para exame bacteriológico. Apesar de ser facilmente vigiada por ecografia e irrigada quando necessário, a nefrostomia mantém o perigo de incrustação e necessidade de substituição periódica<sup>42</sup>. Outras desvantagens incluem o risco de hemorragia durante a colocação, a colonização bacteriana, o desposicionamento e a obstrução do cateter.

Com o aperfeiçoamento progressivo da tecnologia e dos instrumentos cirúrgicos disponíveis, a ureterorenoscopia (URS) tem-se tornado numa opção cada vez mais aceite no tratamento da litíase urinária em grávidas. Numa revisão recente, Srirangam *et al.*<sup>34</sup> colocou-a inclusive como o procedimento de escolha a menos que haja contra-indicações, nomeadamente cálculos > 1cm ou múltiplos, urosépsis, rim único ou transplantado e inexperiência do cirurgião<sup>41</sup>. A segurança da URS durante a gravidez foi o tema de uma meta-análise<sup>42</sup> que compara a taxa de complicações em doentes grávidas e não grávidas. Analisando os dados das 14 séries de URS (total: 133 procedimentos) em doentes grávidas publicadas até àquela data, os autores concluíram que a taxa de complicações para este procedimento era semelhante entre os dois grupos, sendo a complicação mais grave uma perfuração do ureter, que resolveu com colocação de cateter duplo “J”. Na tabela 2 estão expostos todos os trabalhos sobre URS durante a gravidez desde 1988 com taxas de sucesso (*stone-free rate*) a atingir desde 70% a 100%. O procedimento pode

ser executado sob anestesia geral, loco-regional ou mesmo sob sedo-analgésia com a doente em posição de litotomia modificada devido à compressão da veia cava pelo útero grávidico. A maioria das ureteroscopias foi realizada com apoio ecográfico, sem utilização de radiação ionizante, não havendo relato de dificuldade na abordagem do ureter, mesmo no terceiro trimestre da gravidez, quando a distorção anatómica faria prever o contrário. Na fragmentação do cálculo foi utilizado, na maioria das vezes, o laser holmium:YAG, mas também litotritores electrohidráulicos, ultrasónicos e pneumáticos. Apesar de não estarem reportados quaisquer danos fetais decorrentes da fragmentação intracorpórea, existe o risco teórico de lesão fetal auditiva quando se utiliza um litotritor ultrasónico ou electrohidráulico<sup>44</sup>. Desta forma, o recurso ao laser holmium:YAG é considerado a forma mais segura e eficaz de litotricia intracorpórea, dada a inexistência de energia transmitida ao feto<sup>34</sup>. A nefrolitotomia percutânea (NLPC) não é aconselhável durante a gravidez, devido ao tempo cirúrgico prolongado, à natureza do posicionamento da doente e necessidade de fluoroscopia, apesar de haver dois registos na literatura de NLPC bem sucedida<sup>45,46</sup>. Nos casos com grande volume litiásico renal será preferível avançar para a NLPC após o parto aproveitando um trajecto de nefrostomia colocado durante a gravidez. A cirurgia aberta, por sua vez,

deve ser encarada apenas como último recurso em casos de falência das técnicas endourológicas. A litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) está contra-indicada durante a gravidez, dado o risco de descolamento da placenta, malformações fetais e aborto espontâneo que acarreta<sup>47</sup>.

## Conclusão

Embora seja rara a sua ocorrência, a urolitíase durante a gravidez constitui um quadro clínico de diagnóstico difícil e em que é necessário uma colaboração estreita entre o urologista e o obstetra. A ecografia é, indubitavelmente, o exame de primeira linha na avaliação da grávida, seguida de RM ou TC com protocolos de baixa dose para casos inconclusivos, conforme a disponibilidade do centro hospitalar. A primeira abordagem deve ser conservadora assegurando hidratação e promovendo o controlo analgésico, sendo que, na maioria das vezes, existe emissão espontânea dos cálculos. Sempre que é necessário intervir, a ureteroscopia é uma opção válida e segura de forma a evitar a necessidade de substituição periódica das nefrostomias e dos stents ureterais. A abordagem destas doentes deve ser sempre individualizada tendo em consideração o estado clínico da grávida, a idade gestacional e os recursos cirúrgicos disponíveis.

	Doentes	Fluoroscopia	Litotricia	Pinça	Stent	Trimestre	Complicações	Stone free
Andreou <sup>35</sup> 2009	26	Sim	Ho:YAG Pneumático	Basket	N/S	1,2,3	1 Perfuração ureter	23/26
Travassos <sup>48</sup> 2009	9	Não	Nenhum	Basket	9/9	2,3	-	9/9
Rana <sup>49</sup> 2009	19	Não	Pneumático	Basket	12/19	1,2,3	-	15/19
Juan <sup>50</sup> 2007	3	Não	Nenhum	Basket	Não	3	-	3/3
Akpınar <sup>51</sup> 2006	7	Não	Ho:YAG	Basket	5/7	1,2,3	2 Dor pós-op	6/7
Kho <sup>52</sup> 2002	2	N/S	N/S	N/S	Não	3	-	2/2
Yang <sup>53</sup> 2002	3	Não	Electrohidráulico	Basket	Não	1,2	-	3/3
Lemos <sup>54</sup> 2002	14	1/14	Ultrasónico	Basket	8/14	2,3	-	13/13
Lifshitz <sup>55</sup> 2002	6	Sim	Nenhum	Basket	3/6	2,3	-	4/4
Watterson <sup>56</sup> 2002	8	Sim	Ho:YAG	Não	4/9	1,2,3	-	7/9
Butler <sup>57</sup> 2000	2	N/S	Laser	N/S	Não	N/S	-	2/2
Shokeir <sup>58</sup> 1998	10	Não	Ultrasónico	Basket	10/10	N/S	2 ITU pós-op	5/8
Parulkar <sup>59</sup> 1998	4	Sim	Nenhum	Basket	Não	2	-	4/4
Lee <sup>60</sup> 1997	1	N/S	Nenhum	Basket	Não	N/S	-	1/1
Scarpa <sup>61</sup> 1996	15	Não	Ho:YAG Pneumático	Basket	15/15	2,3	-	10/13
Carringer <sup>62</sup> 1996	4	Não	Laser	Não	Não	3	-	4/4
Ulvik <sup>63</sup> 1995	24	Não	Ultrasónico	Basket	7/24	1,2,3	1 Perfuração ureter 3 ITU, 1 CUP	13/13
Densted <sup>20</sup> 1992	3	Yes	Nenhum	Basket	Não	3	-	3/3
Vest <sup>64</sup> 1990	2	N/S	Nenhum	Basket	2/2	2	-	2/2
Rodriguez <sup>65</sup> 1988	1	Não	Nenhum	Basket	1/1	2	-	1/1
Rittenberg <sup>66</sup> 1988	2	Não	Nenhum	Basket	1/1	2,3	-	1/1

Tabela 2) Ureteroscopia durante a gravidez  
N/S – não especificado; CUP – contracções uterinas prematuras

## Referências

1. Strong DW, Murchingson RJ, Lynch DF. The management of ureteral calculi during pregnancy. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 146:604.
2. Gordon E, Whitfield HN. Renal calculi in pregnancy. *Br J Urol* 1997; 80 (sup 1): 4-9.
3. Loughling KR. Management of urologic problems during pregnancy. *Urology* 1994; 44:159-69.
4. Swartz MA, Lydon-Rochelle MT, Simmon D, Wright JL, Porter MP. Admission for nephrolithiasis in pregnancy and risk of adverse birth outcomes. *Obstet Gynecol* 2007; 109: 1099-1104.
5. Lewis DF, Robichaux AG 3rd, Jaekle RK, Marcum NG, Stedman CM. Urolithiasis in pregnancy. Diagnosis, management and pregnancy outcomes. *J Reprod Med* 2003; 48: 28-32.
6. Swanson SK, Heilman RL, Eversman WG, Urinary tract stones in pregnancy: a case for conservative treatment. *Surg Clin North Am* Feb 1995; 75(1): 123-42.
7. Robert JA. Hydronephrosis of pregnancy. *Urology* 1976; 8: 1-4.
8. Lindheimer MD, Katz AI. The renal response to pregnancy. In Brenner Rector RC eds. *The Kidney*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1981:1762-819.
9. Meria P, Hadjadj H, Jungers P, Daudon M. Stone formation and pregnancy: pathophysiological insights gained from morphoconstitutional stone analysis. *J Urol* 2010; vol 183:1412-6.
10. Cass AS, Smith CS, Gleich P. Management of urinary calculi in pregnancy. *Urology* 1986; 28: 370.
11. Stothers L, Lee LM. Renal colic in pregnancy. *J Urol* 1992; 148: 1383.
12. Ross AE, Handa S, Lingeman J, Matlaga BR. Kidney stones during pregnancy: an investigation into stone composition. *Urol Res* 2008; 36: 99-102.
13. Wagner LK, Lester RG, Saldana LR. Exposure of the pregnant patient to diagnostic radiations: a guide to medical management. 2nd ed Madison, Wis: Medical Physics, 1997.
14. Yamazaki JN, Schull WJ. Perinatal loss and neurological abnormalities among children of the atomic bomb: Nagasaki and Hiroshima revisited. *JAMA*, 1990; 264: 605-9.
15. Wall BF, Meara JR, Muirhead CR, Bury RF, Murray M. Protection of pregnant patients during diagnostic medical exposures to ionising radiation. Advice from the Health Protection Agency, the Royal College of Radiologists and the College of Radiographers. Documents of the Health Protection Agency March 2009.
16. Lilienfeld AM. Epidemiological studies of the leucogenic effects of radiation. *Yale J Biol Med* 1966; 39: 143-64.
17. American college of obstetricians and gynecologists committee on obstetric practice. Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy. ACOG Committee opinion n 158. Washington DC: ACOG, 1995.
18. Patel SJ, Reede DL, Katz DS, Subramaniam R, Amorosa JK. Imaging the pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithms and radiation dose consideration. *Radiographics*. 2007 Nov-Dec; 27(6): 1705-22.
19. Loughlin K. Urologic radiology during pregnancy. *Urol Clin N Am* 2007; 34: 23-26.
20. Densted JD, Razvi H. Management of urinary calculi during pregnancy. *J Urol* 1992; 148: 1072-5.
21. MacNeily AE, Goldenberg SL, Allen GJ, Alzen SA, Cooperberg PL. Sonographic visualization of the ureter in pregnancy. *J Urol* 1991; 146: 298-301.
22. Laing FC, Benson CB, Dislavo DN, Brown DL, Frates MC, Laoughling KR. Distal ureteral calculi: detection with vaginal US. *Radiology* 1994; 192: 545-8.
23. Shokeir A, Mahran MR, Abdulmaaboud M. Renal colic in pregnant women: role of renal resistive index. *Urology* 2000;55: 344-7.
24. Wachsberg RH, Unilateral absence of ureteral jets in the third trimester of pregnancy: pitfall in color Doppler US diagnosis of urinary obstruction. *Radiology* 1998; 209: 279-81.
25. Biyani CS, Joyce AS. Urolithiasis in pregnancy: Pathophysiology, fetal considerations and diagnosis. *BJU Int*, 2002; 89:811-8.
26. Taek D, Sourtzis S, Delpierre I, Maertelaer V, Gevenois PA. Low-dose unenhanced multidetector CT of patients with suspected renal colic. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 180: 305-11.
27. Hurwitz LM, Yoshizumi T, Reiman RE, Goodman PC, Paulson EK, Frush DP, Toncheva G, Nguyen G, Barnes L. Radiation dose to the fetus from body MDCT during early gestation. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 871-6.
28. White WM, Zite NB, Gash J, Waters WB, Thompson W, Klein FA. Low-dose CT for the evaluation of flank pain in the pregnant population. *J Endourol* 2007; 11: 1255-60.
29. Andreoiu M, MacMahon R. Renal colic in pregnancy: Lithiasis or physiologic hydronephrosis. *Urology*. 2009;74 (4): 757-61.
30. Shellock F. The reference manual for magnetic resonance safety, implants and devices: 2009 edition. Los Angeles: Biomedical Research Publishing Company; 2009: 639.
31. Kalb B, Sharma P, Salman K, Ogan K, Pattaras JG, Martin DR. Acute abdominal pain: is there a potential role for MRI in the setting of the emergency department in a patient with renal calculi? *J Magn Reson Imaging* 2010; 32: 1012-23.

32. Spencer JA, Chahal R, Kelly A., Taylor K, Eardley I, Lloyd SN. Evaluation of painful hydronephrosis in pregnancy: MRU patterns in physiological dilatation versus calculous obstruction. *J Urology* 2004; 171:256-60.
33. Roy C, Sausine C, LeBras Y, Delepaul B, Jahn C, Steichen G, Jacqmin D, Chambron J. Assessment of painful ureterohydronephrosis during pregnancy by MR urography. *Eur Radiol* 1996; 6: 334-8.
34. Srirangam SJ, Hickerton B, Cleynenbreugel B. Management of urinary calculi in pregnancy: a review. *J Endourol* 2008; 22 (5): 867-75.
35. Andreioiu M, MacMahon R. renal colic in pregnancy: Lithiasis or physiological hydronephrosis? *Urology* 2009; 74: 757-61.
36. Houshiar AM, Ercole CJ. Urinary calculi during pregnancy. When are they cause of concern? *PostGrad Med* 1996; 100(4): 131-8.
37. Briggs GG, Freeman PK, Yaffe SJ. *Drugs in pregnancy and lactation*. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1998: 672-4.
38. Ready LB, Johnson ES. Epidural block for treatment of renal colic during pregnancy. *Can Anaesth Soc J* 1981; 28: 77-9.
39. Mainkranz P, Coe FL, Parks J, Lindheimer MD. Nephrolithiasis in pregnancy. *Am J Kidney Dis* 1987; 9: 354-8.
40. Semins MJ, Matlaga BR. Management of stone disease in pregnancy. *Curr Opin Urol* 2010; 20: 174-7.
41. Biyani CS, Joyce AS. Urolithiasis in pregnancy II: Management. *BJU Int*, 2002; 89:819-23.
42. Mokhmalji H, Braun PM, Martinez Portillo FJ, Siegmund M, Alken P, Kohrmann KY. Percutaneous nephrostomy versus ureteral stents for diversion of hydronephrosis caused by stones: a prospective randomized clinical trial. *J Urol* 2001;165:1088-92.
43. Semins MJ, Trock BJ, Matlaga BR. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2009; 181: 139-43.
44. Karlsten SJ, Bull-Njaa T, Krokstad A. Measurement of sound emission by endoscopic lithotripters: an in-vitro study and theoretical estimation of hearing loss in a fetus. *J Endourol* 2001; 15: 821-6.
45. Shah A, Chandak P, Tiptaft R, Glass J, Dasgupta P. Percutaneous nephrolithotomy in early pregnancy. *Int J Clin Pract* 2004; 58: 809-10.
46. Toth C, Toth G, Varga A, Flasko T, Salah MA. Percutaneous nephrolithotomy in early pregnancy. *Int Urol Nephrol* 2005; 37: 1-3.
47. Chaussy CG, Fuchs GJ. Current state and future developments of noninvasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1989; 141: 782-9.
48. Travassos M, Amselem I, Filho N, Miguel M, Sakai A, Consolmagno H, Nogueira M, Fugita O. Ureteroscopy in pregnant women for ureteral stone. *J Endourol* 2009;23: 405-7.
49. Rana A, Aquil S, Khawaja A. Semirigid ureteroscopy and pneumatic lithotripsy as definitive management of obstructive ureteral calculi during pregnancy. *Urology* 2009; 73 (5): 964-7.
50. Juan Y, Wu W, Chuang S, et al. Management of symptomatic urolithiasis during pregnancy. *Kaohsiung J Med Sci* 2007; 23:241-245.
51. Akpinar H, Tufek I, Alici B, Kural AR. Ureteroscopy and holmium laser lithotripsy in pregnancy: stents must be used postoperatively. *J Endourol* 2006; 20:107-110.
52. Khoo L, Anson K, Patel U. Success and short-term complication rates of percutaneous nephrostomy during pregnancy. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15:1469-1473.
53. Yang CH, Chan PH, La SK, et al. Urolithiasis in pregnancy. *J Chin Med Assoc* 2004; 67:625-628.
54. Lemos GC, El Hayek OR, Apezato M. Rigid ureteroscopy for diagnosis and treatment of ureteral calculi during pregnancy. *Int Braz J Urol* 2002; 28:311-316.
55. Lifshitz DA, Lingeman JE. Ureteroscopy as a first-line intervention for ureteral calculi in pregnancy. *J Endourol* 2002; 16:19-22.
56. Watterson JD, Girvan AR, Beio DT, et al. Ureteroscopy and holmium:YAG laser lithotripsy: an emerging definitive management strategy for symptomatic ureteral calculi in pregnancy. *Urology* 2002; 60:383-387.
57. Butler EL, Cox SM, Eberts EG, Cunningham FG. Symptomatic nephrolithiasis complicating pregnancy. *Obstet Gynecol* 2000; 96: 753-6.
58. Shokeir AA, Mutabagani H. Rigid ureteroscopy in pregnant women. *Br J Urol* 1998; 81:678-681.
59. Parulkar BG, Hopkins TB, Wollin MR, et al. Renal colic during pregnancy: a case for conservative treatment. *J Urol* 1998; 159:365-368.
60. Lee S, Rho SK, Lee CH, Chang SG, Kim JI. Management of urinary calculi during pregnant women. *J Lorean Med Sci* 1997; 12:40-3.
61. Scarpa RM, De Lisa A, Usai E. Diagnosis and treatment of ureteral calculi during pregnancy with rigid ureteroscopes. *J Urol* 1996; 155:875-877.
62. Carringer M, Swartz R, Johansson JE. Management of ureteric calculi during pregnancy by ureteroscopy and laser lithotripsy. *Br J Urol* 1996; 77:17-20.
63. Ulvik NM, Bakke A, Hoisaeter PA. Ureteroscopy in pregnancy. *J Urol* 1995; 154:1660-1663.
64. Vest JM, Warden SS. Ureteroscopic stone manipulation during pregnancy. *Urology* 1990; 35:250-252.
65. Rodriguez PN, Klein AS. Management of urolithiasis during pregnancy. *Surg Gynecol Obstet* 1998; 166: 103-6.
66. Rittenberg MH, Bagley DH. Ureteroscopic diagnosis and treatment of urinary calculi during pregnancy. *Urology* 1988; 32:427-428.