

BMJ Best Practice

Nefrolitíase

A informação clínica correta e disponível exatamente onde é necessária



Tabela de Conteúdos

Resumo	3
Fundamentos	4
Definição	4
Epidemiologia	4
Etiologia	4
Fisiopatologia	5
Classificação	5
Prevenção	6
Prevenção primária	6
Prevenção secundária	6
Diagnóstico	8
Caso clínico	8
Abordagem passo a passo do diagnóstico	8
Fatores de risco	10
Anamnese e exame físico	12
Exames diagnóstico	14
Diagnóstico diferencial	16
Tratamento	20
Abordagem passo a passo do tratamento	20
Visão geral do tratamento	24
Opções de tratamento	26
Acompanhamento	39
Recomendações	39
Complicações	39
Prognóstico	40
Diretrizes	41
Diretrizes de diagnóstico	41
Diretrizes de tratamento	42
Referências	43
Aviso legal	50

Resumo

- ◇ Afecção comum com um risco ao longo da vida de 7% a 10% para mulheres e homens, respectivamente.
- ◇ Os pacientes tipicamente apresentam cólica renal aguda, embora alguns pacientes sejam assintomáticos.
- ◇ Os vários fatores de risco incluem desidratação crônica, dieta, obesidade, história familiar positiva, medicamentos específicos e várias anormalidades metabólicas.
- ◇ A tomografia computadorizada sem contraste do abdome/pelve é a modalidade de exame de imagem com maior sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de cálculos. A radiografia simples (RUB) e a ultrassonografia podem ser utilizadas para o diagnóstico em alguns casos, como quando há o desejo de reduzir ou eliminar a exposição à radiação.
- ◇ O tratamento consiste em terapia tanto clínica quanto cirúrgica.
- ◇ Exames de urina de 24 horas são recomendados na maioria dos formadores de cálculo para determinar a causa da formação de cálculos e o tratamento ideal para prevenir episódios futuros de cálculo.

Definição

O termo nefrolitíase se refere à presença de pedras cristalinas (cálculos) no sistema urinário (rins e ureter). Esses cálculos renais são compostos por quantidades variáveis de cristalóide e matriz orgânica. Os cálculos ureterais quase sempre se originam nos rins, mas passam para o ureter.[1]

Epidemiologia

Estima-se que a prevalência de nefrolitíase ao longo da vida esteja entre 5% e 12%, com a probabilidade de ter um cálculo variando de acordo com idade, sexo, raça e localização geográfica.[5] [6] [7] A nefrolitíase tipicamente afeta mais homens adultos que mulheres adultas, com uma razão de homens/mulheres de 2:1 ou 3:1.[8] [9] [10] No entanto, há evidências de que essa diferença de incidência entre homens e mulheres esteja diminuindo.[11] Nos EUA, entre homens, a maior prevalência de nefrolitíase verifica-se entre brancos, seguido por hispânicos, asiáticos e negros.[9] Nos EUA, entre as mulheres, a prevalência é maior entre as brancas e menor entre as asiáticas.[12] No entanto, a taxa de incidência de cálculos tem aumentado mais rapidamente em negros do que em brancos e, sobretudo, em mulheres negras em comparação com homens.[13] Historicamente, a ocorrência de cálculos era relativamente incomum antes dos 20 anos de idade, mas a incidência de cálculos em crianças e adolescentes está aumentando.[13] Em adultos, a incidência de cálculos atinge a intensidade máxima a partir da quarta até a sexta década de vida.[14] A nefrolitíase tem prevalência maior em climas quentes, áridos ou secos como montanhas, desertos ou áreas tropicais. No mundo todo, as regiões com alta prevalência de cálculos incluem os EUA, as Ilhas Britânicas, os países escandinavos e mediterrâneos, o norte da Índia e o Paquistão, o norte da Austrália, a Europa central, partes da península malaia e a China.[15] [16] A exposição ao calor e a desidratação são fatores de risco de nefrolitíase. A prevalência e o risco de incidência de nefrolitíase estão diretamente correlacionados com o peso e com o índice de massa corporal (IMC) em ambos os sexos, embora a magnitude dessa correlação seja mais alta nas mulheres que nos homens.[17] [18]

Etiologia

Cálculos renais são depósitos minerais cristalinos que se formam em cristais microscópicos na alça de Henle, nos túbulos distais ou no duto coletor. Geralmente, isso ocorre em resposta a níveis elevados de solutos urinários como cálcio, ácido úrico, oxalato e sódio, bem como a níveis reduzidos de inibidores de cálculo como citrato e magnésio. Volume de urina baixo e pH urinário anormalmente baixo ou alto também contribuem nesse processo. Tudo isso pode derivar da supersaturação da urina com sais formadores de cálculos e subsequente formação de cálculos.[19] A supersaturação depende do pH da urina, da resistência iônica, da concentração de soluto e da interação química do soluto. Quanto maior a concentração de 2 íons, maior a probabilidade de precipitação da solução e de formação de cristais. Conforme as concentrações de íons aumentam, o produto de sua atividade atinge o produto de solubilidade (Ksp). As concentrações acima desse ponto podem iniciar o crescimento do cristal.[1] Assim que são formados, os cristais são eliminados com a urina ou ficam retidos nos rins, onde podem crescer e formar cálculos. Na urina, mesmo quando a concentração de oxalato de cálcio ultrapassa o produto de solubilidade, a cristalização talvez não ocorra devido à prevenção dos inibidores urinários. O cálcio e o oxalato urinários são importantes e contribuem igualmente para a formação de cálculos de oxalato de cálcio.[20] Vários fatores aumentam a supersaturação do oxalato de cálcio na urina. Entre eles, baixo volume de urina e baixo nível de citrato, por um lado, e altos níveis de cálcio, oxalato e ácido úrico, por outro lado.[20]

Fisiopatologia

Há diferentes teorias quanto à fisiopatologia exata da formação de cálculos. As teorias de partículas livres e fixas de formação de cálculos ainda continuam sendo objeto de debate. Desse modo, não se sabe se os cálculos se formam pelo depósito de cristais microscópicos na alça de Henle, nos túbulos distais ou no duto coletor. Num estudo clínico, as placas papilares renais foram examinadas em formadores idiopáticos de cálculos de oxalato de cálcio.[21] As placas eram compostas por depósitos de fosfato de cálcio/apatita localizados na membrana basal da fina alça de Henle e estendendo-se no interstício papilar. Assim que se formam, essas placas corroem o urotélio e constituem uma superfície estável e fixa na qual cristais de oxalato de cálcio podem formar núcleos e crescer como cálculos aderentes. As lesões das placas atingiram a membrana basal dos dutos coletores, não tendo, porém, afetado as células ductais. As superfícies papilares não formadoras de cálculo não apresentaram nenhuma placa. No mesmo estudo, as áreas papilares dos pacientes com cálculos devidos a procedimentos de desvio gástrico relacionados à obesidade não apresentavam tais placas, mas, em vez disso, apresentavam cristais de hidroxiapatita intratubulares nos dutos coletores com dilatação e lesões nas células de revestimento proximais à obstrução,[21] indicando que a formação de cálculos é um processo heterogêneo.

A cólica renal decorrente da nefrolitíase é secundária à obstrução do sistema coletor pelo cálculo. A elasticidade do sistema coletor ou ureter se deve a um aumento da pressão intraluminal. Isso faz com que as terminações nervosas estiquem, ocasionando desta forma a sensação de cólica renal.[1] A dor dos cálculos urinários também pode ocorrer devido a mediadores inflamatórios locais, edema, hiperperistalse e irritação da mucosa.[1]

Classificação

Composição química dos cálculos renais

Não existe nenhum sistema formal de classificação de cálculos renais, podendo estes, porém, ser classificadas de acordo com sua composição. Em pacientes com nefrolitíase recorrente, as medições de urina de 24 horas permitem identificar e corrigir fatores de risco, o que pode orientar o tratamento clínico em andamento. Uma classificação prática é:

- Cálculos de cálcio: 80% dos cálculos renais[2]
- Oxalato de cálcio: 80% de todos os cálculos de cálcio; os fatores de risco incluem baixo volume de urina, hipercalcúria, hiperuricosúria, hiperoxalúria e hipocitratúria
- Fosfato de cálcio (hidroxiapatita ou bruchita): 20% de todos os cálculos de cálcio; os fatores de risco incluem baixo volume de urina, hipercalcúria, hipocitratúria e pH urinário alto, e as condições associadas incluem hiperparatireoidismo primário e acidose tubular renal
- Cálculos de ácido úrico: 10% a 20% dos cálculos renais; ocorrem principalmente em decorrência de pH urinário <5.5, embora a hiperuricosúria também possa contribuir[3]
- Cálculos de cistina: 1% dos cálculos renais; causados por um erro congênito do metabolismo (cistinúria), um distúrbio autossômico recessivo que resulta na reabsorção tubular renal anormal dos aminoácidos cistina, ornitina, lisina e arginina[2]
- Cálculos de estruvita: 1% a 5% dos cálculos renais, também conhecidos como cálculos de infecção; compostos por magnésio, amônia e fosfato. Costumam se apresentar como cálculos coraliformes, podendo se correlacionar com organismos separadores de ureia como as espécies *Proteus*, *Pseudomonas* e *Klebsiella*. A *E coli* não é um organismo produtor de urease.[4]

Prevenção primária

A medida de prevenção primária mais importante para ajudar a evitar a nefrolitíase é a hidratação adequada. A ingestão de líquidos deve ser de no mínimo 2 a 3 litros por dia. Os fatores alimentares também são importantes. As medidas devem incluir a redução da ingestão de alimentos com gordura, proteína e sódio.^[1]

Prevenção secundária

A modificação alimentar a longo prazo é crucial para evitar futuros cálculos. O objetivo deve ser obter um volume de urina de 24 horas de no mínimo 2 litros. O suco de laranja pode aumentar os níveis de citrato urinário muito mais que o suco de limão, devido a seu alto teor de potássio.

A dieta deve ser equilibrada, incluindo contribuições de todos os grupos alimentares, sem nenhum tipo de excesso.^[36]

- Frutas, vegetais e fibras: a ingestão de frutas e vegetais deve ser encorajada devido aos efeitos benéficos das fibras. O conteúdo alcalino da dieta vegetariana também aumenta o pH urinário a níveis desejáveis.
- A ingestão excessiva de produtos ricos em oxalato deve ser limitada ou evitada visando evitar carga de oxalato. Isso inclui frutas e vegetais ricos em oxalato como farelo de trigo. Isso é importante principalmente nos pacientes que apresentam excreção elevada de oxalato. Os seguintes produtos possuem alto teor de oxalato:
 - Ruibarbo: 530 mg oxalato/100 g
 - Espinafre: 570 mg oxalato/100 g
 - Cacau: 625 mg oxalato/100 g
 - Folhas de chá: 375 a 1450 mg oxalato/100 g
 - Nozes: 200 a 600 mg oxalato/100 g
 - A vitamina C é um precursor de oxalato; não é recomendado tomar mais de 500 a 1000 mg/dia.
- A proteína animal deve ser limitada a 0.8 a 1 g/kg de peso corporal. O consumo excessivo de proteína animal pode aumentar a hipercalcúria, a hipocitraturia, o pH baixo, a hiperoxalúria e a hiperuricosúria.
- A ingestão de cálcio não deve ser restrita, a não ser que haja motivos muito fortes devido à relação inversa entre o cálcio alimentar e a formação de cálculos de cálcio. O requisito diário mínimo de cálcio é 800 mg, sendo a recomendação geral 1000 mg/dia (refere-se ao cálcio elementar). Os suplementos de cálcio não são recomendados, exceto nos casos de hiperoxalúria entérica.
- Um alto consumo de sódio causa hipercalcúria devido à redução da reabsorção tubular proximal de cálcio. O citrato urinário é reduzido. O risco de formação de cristais de urato de sódio aumenta e o efeito da tiazida na redução do cálcio urinário é contra-atacado com uma ingestão elevada de sódio. A ingestão de sódio não deve ultrapassar 3 g ao dia.
- A ingestão de alimentos especialmente ricos em urato deve ser restrita em pacientes com cálculos de oxalato de cálcio hiperuricosúricos, bem como em pacientes com cálculos de ácido úrico. A ingestão de urato não deve ultrapassar 500 mg/dia. Exemplos de alimentos ricos em urato:
 - Timo de vitelo: 900 mg urato/100 g
 - Fígado: 260 a 360 mg urato/100 g
 - Rins: 210 a 255 mg urato/100 g
 - Pele de frango: 300 mg urato/100 g

- Arenque com pele, sardinhas, anchovas, espadilhas: 260 a 500 mg urato/100 g.

Talvez sejam necessárias terapias preventivas específicas em caso de anormalidades metabólicas específicas que não respondam à modificação alimentar.[82] Elas incluem:

- Cálculos de ácido úrico: alcalinização da urina com citrato de potássio ou bicarbonato de sódio
- Hiperuricosúria, cálculos de oxalato de cálcio recorrentes e cálcio urinário normal: alopurinol ou febuxostate
 - Um aumento do risco de morte foi relatado com o febuxostate em comparação com o alopurinol.[85] A Food and Drug Administration dos EUA recomenda que o febuxostate só deve ser prescrito para pacientes que não podem tolerar o alopurinol ou onde o tratamento com alopurinol tiver falhado, e que tenham sido aconselhados em relação ao risco cardiovascular.[84]
- Hipercalcúria e cálculos de cálcio recorrentes: diurético tiazídico com ou sem suplementação de potássio (citrato de potássio ou cloreto de potássio)
- Hipercalcúria e cálculos de cálcio recorrentes: alcalinização da urina (por exemplo, citrato de potássio; bicarbonato de sódio ou citrato de sódio podem ser considerados se o paciente apresentar risco de hipercalcemia)
- Hiperossalúria: quelante de oxalato (por exemplo, cálcio, magnésio ou colestiramina), citrato de potássio, piridoxina
- Cistinúria: alcalinização da urina com citrato de potássio, agente de ligação de tiol (por exemplo, tiopronina, que é mais bem tolerada que a d-penicilamina)
- Cálculos de estruvita: inibidor de urease (por exemplo, ácido aceto-hidroxâmico), reservado a cálculos de estruvita complexos/recorrentes nos quais o manejo cirúrgico se esgotou. A supervisão de cuidado secundário deve ser empregada, pois pode produzir efeitos adversos graves, como flebite e hipercoagulabilidade.

Caso clínico

Caso clínico #1

Um paciente do sexo masculino com 45 anos de idade se apresenta ao pronto-socorro com história de 1 hora de início súbito de dor no flanco esquerdo irradiando para a virilha. O paciente se contorce de dor, a qual não melhora com mudança de posição. O paciente também se queixa de náuseas e vômitos.

Outras apresentações

Muitos pacientes com nefrolitíase são assintomáticos, pois o cálculo pode estar nos rins, não provocando obstrução. Nesses pacientes, o diagnóstico pode vir a ser feito depois de exames por imagem (tomografia computadorizada [TC], radiografia abdominal, ultrassonografia renal etc.) realizados por outras razões. Por sua vez, outros pacientes podem apresentar hematúria macroscópica, evidências de uropatia obstrutiva ou sepse com febre, taquicardia e hipotensão.

Abordagem passo a passo do diagnóstico

Pode-se suspeitar de diagnóstico de nefrolitíase com base na história clínica, nos achados ao exame físico e nos resultados dos exames laboratoriais, sendo a conformação feita com exames imagiológicos.

História clínica

Os cálculos renais e ureterais obstruídos podem causar cólica renal: dor grave e aguda no flanco que pode irradiar para a virilha ipsilateral, normalmente acompanhada de náuseas e vômitos. Raramente, isso é acompanhado por hematúria macroscópica. Conforme os cálculos passam e se alojam no ureter distal ou no túnel intramural, a bexiga pode ficar irritada, o que se manifesta como polaciúria ou urgência urinária. A dor ipsilateral testicular e na virilha pode ocorrer raramente em homens com cálculos obstrutivos. No entanto, se não houver obstrução, os cálculos poderão ser assintomáticos.

Exame físico

Em pacientes com cólica renal, o ângulo costovertebral e a sensibilidade do flanco ipsilateral podem ser acentuados. Sinais de sepse, incluindo febre, taquicardia e hipotensão, podem indicar cálculo obstrutivo com infecção, requerendo encaminhamento urgente ao urologista.

Exames laboratoriais

Os exames laboratoriais iniciais em todos os pacientes com suspeita de nefrolitíase são a urinálise, o hemograma completo e a bioquímica sérica, incluindo eletrólitos, ureia/creatinina sérica (para avaliar a função renal), cálcio, fósforo e ácido úrico. A urinálise é útil na confirmação do diagnóstico de nefrolitíase tendo em conta que a hematúria microscópica está presente na maioria dos pacientes. No entanto, a ausência de hematúria não é suficiente para descartar a nefrolitíase.^[1] A presença de >5 a 10 leucócitos por campo de grande ampliação na urina ou piúria pode indicar a presença de infecção do trato urinário ou ser secundária à inflamação. Cristais urinários de oxalato de cálcio, ácido úrico ou cistina podem indicar a natureza do cálculo, embora apenas cristais de cistina sejam patognomônicos para o tipo subjacente de cálculos. O pH da urina superior a 7 sugere a presença de organismos separadores de

ureia, como as espécies *Proteus*, *Pseudomonas* ou *Klebsiella*, e de cálculos de estruvita. O pH da urina inferior a 5.5 sugere cálculos de ácido úrico.

A contagem leucocitária elevada pode indicar infecção (pielonefrite ou infecção do trato urinário). A hipercalemia pode sugerir hiperparatireoidismo como etiologia subjacente; a hiperuricemia pode indicar gota. Nas mulheres em idade fértil, deve-se realizar teste de gravidez antes de um exame de imagem com radiação ionizante e descartar gravidez ectópica como causa dos sintomas.

A amostra de urina de vinte e quatro horas nem sempre é necessária em indivíduos com o primeiro episódio de formação de cálculos sem risco significativo de recorrência. No entanto, é indicada nos formadores de cálculos recorrentes, nos indivíduos com cálculos bilaterais ou múltiplos, história de doença inflamatória intestinal, diarreia crônica, cirurgia ou má absorção intestinal, indivíduos com hiperparatireoidismo primário, gota ou acidose tubular renal, nefrocalcinose ou cálculos formados por cistina, ácido úrico ou fosfato de cálcio, em crianças e nos formadores de cálculos iniciantes interessados. As medições básicas devem incluir volume, pH, creatinina, cálcio, sódio, oxalato, ácido úrico e citrato. A análise da composição do cálculo fornece informações sobre a composição química e a etiologia. Os cálculos são analisados depois de serem extraídos durante a cirurgia ou quando os pacientes os expõem e coletam para análise. Deve ser avaliada a possibilidade de realizar triagem de urina quanto à cistina caso o diagnóstico de cistinúria não seja descartado pela análise do cálculo. O paratormônio sérico só é medido nos casos de resultados altos ou normais altos de cálcio sérico.

Exames por imagem

Se houver suspeita de nefrolitíase com base na história, no exame físico e nos exames laboratoriais, é indicado exame imagiológico.

A tomografia computadorizada helicoidal sem contraste (TCSC) é a modalidade preferida de exame imagiológico em virtude da sua alta sensibilidade e especificidade. A tomografia computadorizada (TC) determina com precisão a presença, o tamanho e a localização dos cálculos; se o resultado for negativo, a nefrolitíase poderá ser descartada com alta probabilidade. A TC de baixa dose sem contraste (<4 mSv) é preferível em pacientes com índice de massa corporal (IMC) ≤ 30 kg/m², pois limita a exposição à radiação, mas mantém a sensibilidade e a especificidade em 90% ou mais.^[30] No entanto, a TC de baixa dose não é recomendada em indivíduos com IMC >30 kg/m², pois apresenta menos sensibilidade e especificidade nesses pacientes. Pacientes com cálculos de indinavir e ritonavir devido ao medicamento antivírus da imunodeficiência humana (anti-HIV) podem apresentar cálculos radioluzentes na TC. No entanto, isso acontece com apenas uma pequena fração dos pacientes. A TC também pode ser utilizada quando pacientes com cálculos conhecidos apresentam cólica renal com início recente, pois os cálculos costumam mudar de localização ou novos cálculos são formados. No entanto, há risco de exposição significativa à radiação com repetidos exames de TC, cabendo ao médico usar bom senso.

Radiografia abdominal simples dos rins, ureteres e bexiga (RUB) pode determinar se os cálculos são radiopacos, podendo ser usada para monitorar a atividade da doença. Cálculos de oxalato de cálcio e de fosfato de cálcio são radiopacos; cálculos puros de indinavir e ácido úrico são radioluzentes; cálculos de cistina são parcialmente radioluzentes. A radiografia de rins, ureteres e bexiga (RUB) pode sugerir a aparência fluoroscópica de um cálculo, o que determina se ele pode ser explodido com litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LECO).

A ultrassonografia renal pode ser usada para diagnosticar a nefrolitíase, sobretudo na gravidez ou em outras situações em que se deve evitar exposição à radiação, embora possa depender do operador e tenha baixa sensibilidade para diagnosticar cálculos ureterais intermediários e distais. A

combinação de ultrassonografia renal com radiografia de RUB vem sendo proposta como protocolo de avaliação inicial razoável quando a TC não pode ser realizada ou não se encontra disponível. Em formadores de cálculos conhecidos que já apresentaram cálculos radiopacos, recomenda-se a combinação de ultrassonografia renal e radiografia de RUB como opção viável para exames de imagem de acompanhamento; sensibilidades de 58% a 100% e especificidades de 37% a 100% foram relatadas nessa combinação de modalidades.[31] [32] [33]

A ultrassonografia renal e a TC têm sido investigadas quanto a segurança e eficácia como teste diagnóstico inicial para pacientes que se apresentam ao pronto-socorro com suspeita de nefrolitíase. Os resultados de um estudo multicêntrico grande não mostraram diferenças significativas em diagnósticos de alto risco, eventos adversos graves, visitas subsequentes ao pronto-socorro ou internações de pacientes submetidos a TC ou ultrassonografia renal nesse ambiente. No entanto, alguns pacientes submetidos à ultrassonografia precisaram da TC, mas não está claro nesse estudo quais fatores predizem a necessidade de TC. Estudos adicionais nesse sentido ajudariam a determinar em quais pacientes usar a ultrassonografia renal como ferramenta diagnóstica inicial.[34]

O pielograma intravenoso (PIV) pode fornecer informações anatômicas e funcionais sobre os cálculos e o trato urinário e, antes da TCSC, era a modalidade imagiológica tradicional. No entanto, o PIV agora é menos usado devido à melhor sensibilidade dos exames de TC. As desvantagens incluem a necessidade de material de contraste intravenoso, o que pode provocar resposta alérgica ou insuficiência renal, bem como a necessidade de vários filmes com retardo em alguns casos, além da preocupação com a exposição à radiação.

A ultrassonografia renal é a modalidade imagiológica de primeira linha para pacientes gestantes. Para pacientes gestantes em que o diagnóstico da ultrassonografia renal não seja conclusivo, a ultrassonografia transvaginal pode auxiliar a determinar se a dilatação ureteral se estende para além do bordo pélvico, e pode diagnosticar também cálculos no ureter distal. A ressonância nuclear magnética (RNM), que não confere nenhuma radiação para o paciente, é uma modalidade imagiológica de segunda linha, pois os cálculos não ficam diretamente visíveis na RNM e só são vistos como uma falha de enchimento no sistema coletor. Doses de radiação <50 mGy não foram associadas a aumento do risco de anomalias ou perda fetal; portanto, o protocolo de TC em baixas doses (<4 mGy) pode ser usado como última opção em gestantes, após o primeiro trimestre, para auxiliar em casos difíceis de diagnosticar.[35] [36] [30]

A ultrassonografia renal deve ser a modalidade preferida para avaliar crianças devido aos riscos de radiação; no entanto, deve-se avaliar a possibilidade de realizar uma TC de baixa dose caso o diagnóstico da ultrassonografia renal não seja conclusivo.[36] [30]

Fatores de risco

Fortes

ingestão elevada de proteína

- Uma dieta mais calórica contendo mais proteínas pode estar relacionada com maior incidência de cálculos.[1] Isso é secundário à maior prevalência de hiperuricosúria, hipocitratúria e hipercalcúria relacionada com essa dieta.

ingestão elevada de sal

- A maior ingestão de sódio se relaciona com níveis urinários mais altos de sódio e cálcio e com níveis menores de citrato urinário. Isso promove a cristalização de sais de cálcio devido à saturação urinária do urato monossódico e ao aumento do fosfato/oxalato de cálcio. O excesso de sal também pode causar a perda óssea, agravando, assim, a hipercalemiúria.

ascendência branca

- Nos EUA, entre homens, a maior prevalência de nefrolitíase verifica-se entre brancos, seguido por hispânicos, asiáticos e negros.[9] Nos EUA, entre as mulheres, a prevalência é maior entre as brancas e menor entre as asiáticas.[12]

sexo masculino

- A nefrolitíase tipicamente afeta mais homens adultos que mulheres adultas, com uma razão de homens/mulheres de 2:1 ou 3:1.[8] [9] [10] No entanto, há evidências de que essa diferença de incidência entre homens e mulheres esteja diminuindo.[22]

desidratação

- A ingestão de líquidos é muito importante e deve ser de pelo menos 2 a 3 litros por dia.[1] Em dois grandes estudos observacionais, constatou-se que a ingestão de líquidos é inversamente proporcional ao risco de formação de nefrolitíase.[23] [24] O baixo débito urinário pode produzir uma concentração maior de solutos urinários, causando formação de cálculos.

obesidade

- Dois grandes estudos prospectivos de coortes em homens e mulheres constataram que a prevalência e o risco de incidência de nefrolitíase estavam diretamente correlacionados com peso e índice de massa corporal (IMC) maiores em ambos os sexos, embora a magnitude da correlação seja maior nas mulheres que nos homens.[23] [24]
- A evidência que relaciona a obesidade com pH da urina baixo e com cálculos de ácido úrico, além da sua relação com a hipercalemiúria, pode explicar o risco elevado de cálculos de ácido úrico e/ou cálcio em pacientes obesos.[20]

cristalúria

- Os formadores de cálculos (especialmente cálculos de oxalato de cálcio) excretam com frequência mais cristais de oxalato de cálcio na urina. A maior excreção urinária de cristais de cistina, estruvita e ácido úrico também é um fator de risco de formação de cálculos.[1]

Fracos

exposição ocupacional à desidratação

- A desidratação e a exposição ao calor são fatores de risco de nefrolitíase. Indivíduos expostos a altas temperaturas demonstram menores volumes de urina e pH, maiores níveis de ácido úrico e maior gravidade específica da urina, resultando em maior saturação urinária de ácido úrico e de oxalato de cálcio. Devido a isso, indivíduos expostos a desidratação e calor têm risco elevado de formação de cálculos.[20]

clima quente

- A variação sazonal na nefrolitíase provavelmente está relacionada com a temperatura, tendo em vista a perda de líquidos devido à transpiração. Relata-se que a maior incidência de nefrolitíase ocorre nos meses de verão no hemisfério norte (de julho a setembro), com o pico ocorrendo em 1 a 2 meses de temperaturas médias máximas.[25] [26] [27]
- Nos EUA, a prevalência de nefrolitíase nos estados do sudeste ("stone belt") é quase duas vezes maior que em outras áreas.

história familiar

- Uma história familiar positiva de nefrolitíase se relaciona com risco elevado de formação de cálculos. Os formadores de cálculos têm o dobro de probabilidade em comparação com os não formadores de cálculos de ter um familiar de primeiro grau com história de cálculos. Pacientes com história familiar apresentam maior incidência de recorrência múltipla e precoce de cálculos.[1]

medicamentos precipitadores

- Medicamentos relacionados com aumento do risco de formação de cálculos incluem antiácidos que contêm cálcio, inibidores de anidrase carbônica, medicamentos que contêm sódio e cálcio, e vitaminas C e D. A maioria desses medicamentos causa níveis urinários mais elevados de cálcio, ácido úrico, sódio ou oxalato, estimulando, assim, a formação de cálculos. Outros medicamentos são pouco solúveis com alta excreção urinária, o que favorece a cristalização direta e formação de cálculos na urina. Estes incluem os inibidores da protease (por exemplo, indinavir, atazanavir), efedrina, guaifenesina, triantereno e sulfadiazina.[28] A exposição a antibióticos (sulfas, cefalosporinas, fluoroquinolonas, nitrofurantoína, penicilinas de amplo espectro) está associada ao aumento da probabilidade de nefrolitíase, sendo esta maior quando a exposição é recente e em idade mais jovem.[29]

Anamnese e exame físico

Principais fatores de diagnóstico

dor aguda e grave no flanco (comum)

- A cólica renal clássica é descrita como uma dor grave e aguda no flanco que irradia para a virilha ipsilateral. No entanto, alguns casos podem não apresentar irradiação, sendo alguns cálculos assintomáticos.

Outros fatores de diagnóstico

episódios prévios de nefrolitíase (comum)

- Mais de 50% dos pacientes com nefrolitíase apresentam outro episódio em até 10 anos.[37] [38]

náuseas e vômitos (comum)

- Normalmente relacionados com episódios agudos.

polaciúria/urgência urinária (comum)

- Conforme os cálculos passam e se alojam no ureter distal ou no túnel intramural, a bexiga pode ficar irritada, o que se manifesta como polaciúria ou urgência urinária.

hematúria (comum)

- A hematúria microscópica está presente na urinálise de até 85% a 90% dos casos de nefrolitíase.[1] Raramente, a hematúria macroscópica pode estar presente.

dor testicular (comum)

- Conforme os cálculos passam pelo ureter, a dor no flanco pode irradiar para a virilha e o testículo, causando dor testicular.

obesidade (comum)

- A maior incidência de nefrolitíase está correlacionada ao aumento do índice de massa corporal (IMC) em ambos os sexos.

história familiar (incomum)

- Pode ser positiva para nefrolitíase em parentes de primeiro grau. Nesse caso, pode sugerir anormalidade metabólica subjacente.

medicamentos precipitadores (incomum)

- Eventuais medicamentos que podem contribuir na formação de nefrolitíase incluem antiácidos, inibidores de anidrase carbônica, medicamentos que contêm sódio e cálcio, vitaminas C e D e inibidores da protease.[28]

dor na virilha (incomum)

- Conforme os cálculos passam pelo ureter, a dor no flanco pode irradiar para a virilha.

febre (incomum)

- Há necessidade de descompressão urgente caso a obstrução urinária seja acompanhada de febre. Pode ser um sinal de cálculos de estruvita, que ocorrem com mais frequência em associação com uma infecção urinária.

taquicardia (incomum)

- Pode indicar urosepse.

hipotensão (incomum)

- Pode indicar urosepse.

sensibilidade no ângulo costovertebral e no flanco ipsilateral (incomum)

- Pode ser acentuada na cólica renal aguda.

Exames diagnóstico

Primeiros exames a serem solicitados

Exame	Resultado
urinálise <ul style="list-style-type: none"> A hematúria microscópica é observada na maioria dos pacientes com nefrolitíase. 	<p>pode ser normal; tira reagente positiva para leucócitos, nitratos e sangue; análise microscópica positiva para leucócitos, eritrócitos ou bactérias</p>
hemograma completo e diferencial <ul style="list-style-type: none"> A contagem leucocitária elevada pode sugerir infecção (pielonefrite ou infecção do trato urinário). 	<p>variável</p>
eletrólitos séricos, ureia e creatinina <ul style="list-style-type: none"> Incluem sódio, potássio, cloreto, bicarbonato, creatinina, ureia, cálcio, ácido úrico e fósforo. A hipercalcemia pode sugerir hiperparatireoidismo como etiologia subjacente; a hiperuricemia pode indicar gota. 	<p>variável</p>
teste de gravidez na urina <ul style="list-style-type: none"> Antes da exposição à radiação ionizante. Para descartar gravidez ectópica. 	<p>negativo</p>
tomografia computadorizada helicoidal sem contraste <ul style="list-style-type: none"> A tomografia computadorizada helicoidal sem contraste (TCSC) é a modalidade preferida de exame imagiológico na nefrolitíase devido à alta sensibilidade e especificidade, devendo ser requisitada logo que haja suspeita de nefrolitíase. A tomografia computadorizada de baixa dose (<4 mSv) é preferível em pacientes com índice de massa corporal (IMC) ≤ 30 kg/m², pois esse estudo imagiológico limita a possível exposição à radiação, mas mantém a sensibilidade e a especificidade em 90% ou mais. No entanto, a tomografia computadorizada (TC) de baixa dose não é recomendada em indivíduos com IMC >30 kg/m², pois apresenta menos sensibilidade e especificidade nesses pacientes.[30] Um protocolo de TC de dose reduzida e ajustada ao tamanho tem demonstrado ser 96% sensível para a detecção de cálculos ureterais que requerem intervenção em todos os pacientes, independentemente do IMC.[39] A TCSC determina com exatidão a presença, o tamanho e a localização dos cálculos. Se o resultado for negativo, a nefrolitíase poderá ser descartada com alta probabilidade. Doses de radiação <50 mGy não foram associadas a aumento do risco de anomalias ou perda fetal; portanto, o protocolo de TC em baixas doses (<4 mGy) pode ser usado como última opção em gestantes, após o primeiro trimestre, para auxiliar em casos difíceis de diagnosticar.[35] [36] [30] 	<p>calcificação observada no sistema coletor renal ou ureter; hidronefrose; encarceramento perinéfrico (indicativo de inflamação ou infecção)</p>
análise do cálculo <ul style="list-style-type: none"> Fornece informações sobre a composição química e a etiologia. Os cálculos são analisados depois de serem extraídos durante a cirurgia ou quando os pacientes os expõem e coletam para análise. 	<p>composição do cálculo</p>

Exames a serem considerados

Exame	Resultado
radiografia abdominal simples (RUB, rins, ureteres e bexiga) <ul style="list-style-type: none"> O filme abdominal simples deve ser solicitado inicialmente junto com a tomografia computadorizada (TC) para determinar se o cálculo é radiotransparente. Até 85% dos cálculos são visíveis no filme RUB, embora cálculos de ácido úrico sejam radiotransparentes.[40] A radiografia de RUB deve ser realizada caso o cálculo não esteja visível no topograma da TC, para que pacientes com cálculos identificáveis na radiografia de RUB inicial ou no topograma da TC possam ser acompanhados mediante radiografia de RUB.[30] Em pacientes assintomáticos, antes da terapia cirúrgica definitiva, deve-se requisitar uma radiografia de RUB para confirmar se o paciente ainda não expeliu o cálculo. 	calcificação observada dentro do trato urinário
ultrassonografia renal <ul style="list-style-type: none"> Durante a gestação, a ultrassonografia renal é a modalidade imagiológica de primeira linha. Além disso, deve ser a modalidade de escolha quando houver desejo de reduzir ou eliminar a exposição à radiação, tal como na avaliação de crianças. Pode-se considerar a tomografia computadorizada (TC) de baixa dose em crianças se o diagnóstico da ultrassonografia renal não for conclusivo.[30] 	calcificação observada no trato urinário acompanhada de dilatação
pielograma intravenoso (PIV) <ul style="list-style-type: none"> Este teste, em sua maior parte, foi substituído pela tomografia computadorizada (TC) (novo teste padrão ouro para o diagnóstico) para a avaliação e o diagnóstico da nefrolitíase; porém, ele ainda é útil para avaliar a função renal e a drenagem do sistema coletor. 	calcificação observada dentro do trato urinário ou falha de enchimento quando se observa o contraste passando através do rim, descendo em seguida para o ureter
monitoramento da urina de 24 horas <ul style="list-style-type: none"> Ajuda a determinar a causa metabólica subjacente ou a etiologia da nefrolitíase. Deve ser requisitado assim que o paciente tiver expelido o cálculo ou que este tiver sido extraído. As medições básicas devem incluir volume, pH, creatinina, sódio, cálcio, oxalato, ácido úrico e citrato. Os pacientes com nefrolitíase recorrente devem passar por monitoramento periódico subsequente da urina de 24 horas. 	valores maiores ou menores de eletrólitos urinários; redução do volume de urina
amostra de urina para cistina <ul style="list-style-type: none"> Deve-se avaliar a possibilidade de realizar triagem de urina quanto à cistina caso o diagnóstico de cistinúria não seja descartado pela análise do cálculo. 	cistinúria

Diagnóstico diferencial

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Apendicite aguda	<ul style="list-style-type: none"> • Manifesta-se geralmente com dor no quadrante inferior direito, febre e sinais de peritonite. 	<ul style="list-style-type: none"> • A urinálise é negativa. • A tomografia computadorizada helicoidal sem contraste (TCSC) demonstra dilatação do apêndice e ausência de nefrolitíase.
Gravidez ectópica	<ul style="list-style-type: none"> • As mulheres em idade fértil apresentam menstruação atrasada, dor no quadrante inferior direito ou dor na pelve com certo grau de sangramento vaginal ou sangramento mínimo. Pode haver dor à mobilização do colo no exame pélvico. 	<ul style="list-style-type: none"> • O teste de gravidez urinário é positivo e o hCG sérico elevado. • Uma ultrassonografia revela a presença de massa nas tubas uterinas.
Cisto ovariano	<ul style="list-style-type: none"> • Podem se manifestar com desconforto pélvico/abdominal inferior e/ou dispareunia; podem ser cíclicos. • Massa palpável ao exame pélvico. 	<ul style="list-style-type: none"> • A ultrassonografia abdominal demonstra lesão anexial cística; ausência de líquido no peritônio. • A TCSC demonstra ausência de nefrolitíase.
Doença diverticular	<ul style="list-style-type: none"> • Pode se manifestar com dor no quadrante inferior esquerdo ou dor abdominal e não dor no flanco. 	<ul style="list-style-type: none"> • O teste de pertecnetato de tecnécio pode demonstrar melhora do divertículo em caso de presença de mucosa gástrica. • A TCSC demonstra ausência de nefrolitíase.
Obstrução intestinal	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes com obstrução intestinal apresentam distensão abdominal, vômitos e constipação. 	<ul style="list-style-type: none"> • A radiografia abdominal pode demonstrar volvo. • A TCSC demonstra o intestino em falência com dilatação proximal e ausência de nefrolitíase.

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Pancreatite aguda	<ul style="list-style-type: none"> História de cálculos na vesícula ou abuso de álcool. Esses pacientes normalmente apresentam dor epigástrica que irradia para as costas, não dor no flanco. 	<ul style="list-style-type: none"> A TCSC demonstra inflamação do pâncreas e ausência de nefrolitíase. O diagnóstico de pancreatite geralmente pode ser diferenciado de nefrolitíase do ponto de vista clínico. Porém, em casos raros, talvez seja necessário medir a amilase e a lipase séricas, cujos níveis se apresentam elevados na pancreatite e geralmente normais em calculose renal.
Úlcera péptica	<ul style="list-style-type: none"> Pode ou não apresentar história de úlcera péptica. A dor é repentina e grave em termos de intensidade, podendo estar localizada no quadrante inferior direito; geralmente relacionada com as refeições. 	<ul style="list-style-type: none"> A radiografia torácica ortostática e a radiografia abdominal podem demonstrar pneumoperitônio. A endoscopia demonstra úlcera péptica. A TCSC demonstra ausência de nefrolitíase.
Gastroenterite	<ul style="list-style-type: none"> Esses pacientes normalmente apresentam dor abdominal difusa e nenhuma dor no flanco. Vômitos acontecem com frequência, podendo o paciente apresentar diarreia. 	<ul style="list-style-type: none"> A cultura da amostra de fezes pode ser positiva. A TCSC demonstra ausência de nefrolitíase.
Aneurisma da aorta abdominal	<ul style="list-style-type: none"> A dor normalmente se manifesta na forma de dor abdominal intermitente ou contínua de início súbito, irradiando para as costas; o paciente pode sofrer colapso. 	<ul style="list-style-type: none"> Ultrassonografia/TC do abdome pode mostrar a presença de aneurisma da aorta abdominal.
Pielonefrite	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes podem apresentar sensibilidade no ângulo costovertebral e sintomas urinários de disúria, frequência e hesitação; a dor no flanco pode irradiar para as costas; pode haver presença de febre, calafrios e fadiga. 	<ul style="list-style-type: none"> Urinálise e/ou cultura de urina positiva(s).

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Abscesso tubo-ovariano	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes geralmente apresentam dor aguda na parte inferior do abdome, febre e corrimento vaginal. 	<ul style="list-style-type: none"> A ultrassonografia pélvica mostra massas anexiais multiloculares. A TCSC mostra massas anexiais com realce na borda de parede espessa na ausência de nefrolitíase.
Obstrução da junção uteropélvica	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes podem apresentar dor no flanco intermitente e dor abdominal, que geralmente pioram durante a diurese rápida. 	<ul style="list-style-type: none"> A ultrassonografia renal ou TCSC mostra hidronefrose sem um ureter dilatado na ausência de nefrolitíase.
Torção testicular	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes geralmente apresentam dor na parte inferior do abdome, dor escrotal (testículo), náuseas e/ou vômitos. 	<ul style="list-style-type: none"> A ultrassonografia mostra testículo aumentado e heterogêneo com Doppler reduzido ou ausente. A TCSC mostra testículo edematoso aumentado na ausência de nefrolitíase.
Torção ovariana	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes geralmente apresentam dor na parte inferior do abdome, náuseas e/ou vômitos. 	<ul style="list-style-type: none"> A ultrassonografia mostra ovário aumentado e heterogêneo com Doppler reduzido ou ausente. A TCSC mostra ovário edematoso aumentado na ausência de nefrolitíase.
Dorsalgia musculoesquelética	<ul style="list-style-type: none"> O paciente pode apresentar lombalgia unilateral ou bilateral e/ou medial. 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilidade pontual sob palpação muscular. A TCSC é normal com ausência de nefrolitíase.
Isquemia mesentérica	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes geralmente apresentam dor abdominal periumbilical aguda com náuseas e vômitos. 	<ul style="list-style-type: none"> A TCSC mostra espessamento da parede intestinal, pneumatose intestinal, gás venoso portal, com ausência de nefrolitíase.
Constipação	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes geralmente apresentam dor no quadrante inferior esquerdo e distensão abdominal. 	<ul style="list-style-type: none"> A TCSC mostra excesso de fezes no cólon ou no reto na ausência de nefrolitíase.

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Colecistite ou cólica biliar	<ul style="list-style-type: none">• Pacientes podem apresentar dor epigástrica ou no quadrante superior direito, febre e leucocitose.	<ul style="list-style-type: none">• A ultrassonografia abdominal mostra cálculos biliares com espessamento da parede da vesícula biliar.• A tomografia computadorizada (TC) sem contraste mostra cálculos biliares, edema da parede da vesícula biliar, e bile de alta atenuação na ausência de nefrolitíase.

Abordagem passo a passo do tratamento

O principal objetivo do tratamento inicial para um evento agudo de cálculo é o alívio sintomático com hidratação e administração de analgésicos/antieméticos conforme necessário. Se sinais e sintomas de infecção estiverem presentes, e o paciente apresentar um cálculo no rim ou ureter, deve-se iniciar uma consulta urológica imediata, pois uma infecção do trato urinário no contexto de um cálculo obstrutor é uma emergência que requer antibióticos e descompressão renal para reduzir a possibilidade de choque séptico que impõe risco de vida.[41] Se o paciente apresentar um cálculo sem sinais ou sintomas de infecção, ele poderá ser tratado de forma conservadora com opioides e anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs). Os AINEs mostraram oferecer alívio eficaz da dor relacionada a nefrolitíase aguda com menos efeitos colaterais que os opioides e o paracetamol.[42] Se a dor não puder ser tratada com terapia conservadora, deve-se então considerar a descompressão renal ou o tratamento de cálculo definitivo.[1] Há evidências que respaldam o fato de que a terapia clínica expulsiva (TCE), nomeadamente alfabloqueadores, pode aumentar a taxa de passagem ureteral e reduzir o tempo de expulsão dos cálculos, sobretudo em cálculos ureterais distais com tamanho <10 mm.[43] No entanto, ao tentar a terapia clínica expulsiva (TCE) por 4 a 6 semanas sem sucesso na expulsão do cálculo, o paciente deverá ser submetido a manejo cirúrgico definitivo.

Em pacientes com risco ou história de cálculos recorrentes, devem-se adotar medidas preventivas secundárias para abordar os fatores metabólicos subjacentes que estimulam a formação de cálculos. Em todos esses pacientes, a modificação alimentar com hidratação adequada representa um aspecto crucial do manejo em andamento.

Considerações de urgência: obstrução e infecção

Pacientes com cálculos urinários acompanhados de febre e outros sinais ou sintomas de infecção precisam de consulta urológica de emergência para drenagem, além de antibióticos intravenosos. O quadro pode perpetuar a urosepse e levar a óbito, caso a descompressão renal não seja feita rapidamente. A drenagem pode ser realizada de duas formas. Um urologista pode colocar uma endoprótese ureteral na obstrução e realizar a drenagem. Como alternativa, um tubo de nefrostomia percutânea pode ser colocado por radiologia intervencionista.

Manejo de cálculos <10 mm e sem complicações

O tratamento clínico agudo para cólica renal ou ureteral inclui terapia conservadora, como hidratação, analgesia (alívio da dor com administração intravenosa de morfina ou cetorolaco, um medicamento anti-inflamatório não esteroidal [AINE]) e antieméticos.

Pacientes com cálculos ureterais recém-diagnosticados <10 mm e que não apresentam fatores complicadores (urosepse, dor intratável e/ou vômito, insuficiência renal aguda iminente, obstrução de um rim solitário ou transplantado ou obstrução bilateral) podem ser tratados de forma expectante.[44] Muitos cálculos ureterais <10 mm são expelidos espontaneamente, estando a taxa de expulsão exata relacionada com o tamanho e a localização.[45]

A TCE com base em um alfabloqueador, como a tansulosina, a alfuzosina ou a silodosina, pode ser benéfica para promover a expulsão de cálculos ureterais distais maiores (mas ainda <10 mm); no entanto, as taxas de eficácia têm sido questionadas.[46] [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53] Esses agentes podem causar relaxamento ureteral do músculo liso e atividade antiespasmódica no ureter, levando à expulsão do cálculo.[54] Os pacientes devem estar cientes de que a prescrição de alfabloqueadores para este fim é considerada um uso off-label destes medicamentos. Além disso, a tansulosina foi associada à

síndrome da íris flácida intraoperatória e, portanto, não deve ser prescrita se o paciente tiver uma cirurgia de catarata planejada.

Se houver passagem espontânea dos cálculos, a maioria ocorrerá dentro de 4 a 6 semanas. Intervenção cirúrgica é indicada na presença de obstrução persistente, ausência de movimentação do cálculo, sepse ou cólica persistente ou progressiva. Tais pacientes, em geral, são acompanhados com exames de imagem periódicos, com uma radiografia de rins, ureteres e bexiga (RUB) e ultrassonografia renal ou uma tomografia computadorizada (TC) sem contraste do abdome e pelve para monitorar a posição do cálculo e o grau de hidronefrose.

Manejo de cálculos ≥ 10 mm ou cálculos menores que não são expelidos com TCE

O manejo pode ser determinado pelo tamanho, pelo local e pela composição do cálculo, além de aspectos anatômicos e clínicos. No caso de cálculos maiores (≥ 10 mm) e de cálculos menores que permanecem apesar de terapias conservadoras, é necessário tratamento cirúrgico adicional. Historicamente, a cirurgia por via aberta era a única forma de remover os cálculos. No entanto, com o desenvolvimento e sucesso da endourologia, um termo usado para descrever técnicas cirúrgicas menos invasivas que envolvem manipulação fechada do trato urinário com endoscópios, a cirurgia por via aberta é raramente realizada atualmente.

Cálculos entre 10 mm e 20 mm costumam ser tratados com litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LECO) ou ureteroscopia como terapia de primeira linha. No entanto, com LECO, os resultados em cálculos do polo inferior são inferiores (55%) aos de cálculos dos polos superior e central (71.8% e 76.5%, respectivamente).^[55] A nefrostolitotomia percutânea (PCNL) dos cálculos entre 10 mm e 20 mm obtém melhores taxas de eliminação de cálculos do polo inferior em comparação com LECO (73% comparado com 57%).^[56] Da mesma forma, cálculos de cistina >15 a 20 mm e cálculos de bruchita não respondem bem à LECO.^[57] Assim, pacientes com elementos preditivos de desfecho insatisfatório, obesidade ou estrutura corporal não propícia à LECO podem ser aconselhados a usar alternativas como PCNL ou ureteroscopia, que demonstram resultados superiores.^[58] Pacientes com cálculos >20 mm devem ser tratados principalmente com PCNL, a menos que haja indicações específicas de procedimento alternativo. Embora PCNL seja a terapia de primeira linha para cálculos grandes, relatou-se que a ureteroscopia alcança uma taxa de eliminação de cálculos média tão alta quanto 93.7% (77.0% a 96.7%) para cálculos >20 mm em tamanho (média de 25 mm) com taxas de complicação em geral aceitáveis (10.1%). No entanto, isso requer uma média de 1.6 procedimento por paciente.^{[59] [60]}

Em cálculos renais solitários <10 mm, tanto LECO quanto ureteroscopia representam alternativas válidas. Ureteroscopia ou PCNL podem ser utilizadas quando LECO falha ou na presença de anormalidades anatômicas ou outras circunstâncias especiais.^[61]

- Litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LECO) é o método menos invasivo de tratamento definitivo de cálculos, sendo adequada à maioria dos pacientes com calculose renal sem complicação. Na LECO, as ondas de choque são geradas por uma fonte externa ao corpo do paciente e propagadas no interior do corpo, sendo direcionadas à nefrolitíase. As ondas de choque quebram os cálculos mediante forças de compressão e tração. Os fragmentos de cálculo são expelidos na urina. As limitações da LECO incluem o tamanho e a localização do cálculo. LECO apresenta a possível vantagem de ser realizada com sedação/analgesia intravenosa, sem a necessidade de anestesia geral. O tratamento com tansulosina parece ser eficaz para ajudar na remoção de cálculos em pacientes com cálculos renais e ureterais.^[62] Embora a

LECO tenha apresentado sucesso limitado com cálculos do polo inferior, há evidências que sugerem que manobras complementares, como percussão, diurese e inversão aumentam as taxas de eliminação de cálculos.[63] Contraindicações ao tratamento por LECO incluem gestação, malformações esqueléticas graves, obesidade grave, aneurismas da artéria aórtica e/ou renal, hipertensão não controlada, distúrbios de coagulação sanguínea e infecções não controladas do trato urinário.[64] [65]

- A ureteroscopia consiste na inserção de um pequeno escopo semirrígido ou flexível pela uretra até chegar ao ureter e/ou rim. Quando visualizado, o cálculo pode ser fragmentado utilizando-se um laser e/ou capturado com um cesto e removido. Esse procedimento é mais invasivo que LECO, porém, geralmente apresenta taxa mais elevada de eliminação de cálculos. Anestesia geral é usada de forma rotineira, podendo ser colocada uma endoprótese (“stent”) ureteral no final do procedimento.[66] O procedimento pode ser realizado com segurança em pacientes com coagulopatia utilizando-se laser de hólmio.
- Em pacientes que necessitam de remoção do cálculo, a LECO e a ureteroscopia são consideradas primeiras opções aceitáveis de tratamento cirúrgico de cálculos ureterais.[44] [67] As taxas de eliminação de cálculos por ureteroscopia são melhores que as da LECO em cálculos ureterais distais, independentemente do tamanho e em cálculos ureterais proximais >10 mm.[68] [69] No entanto, a remoção uroscópica apresenta maior taxa de complicações e maior tempo de hospitalização.[70] [71]
- A ureteroscopia anterógrada percutânea consiste na remoção anterógrada percutânea de cálculos ureterais, podendo ser avaliada a sua possibilidade em determinados casos de cálculos muito grandes (>15 mm) abordados no ureter superior ou quando não é possível acesso retrógrado.[72] [73] [74]
- Nefrostolitotomia percutânea (PCNL) é uma forma de tratamento minimamente invasiva geralmente reservada a cálculos renais e ureterais proximais (ou seja, no polo inferior) e a cálculos grandes (>20 mm) que não responderam à terapia com LECO e ureteroscopia ou se correlacionam com anatomias renais complexas.[75] O acesso percutâneo aos rins é obtido pelo flanco, sendo então uma grande bainha colocada nos rins. Assim que isso é feito, utiliza-se um nefroscópio para ajudar a remover o cálculo. Nos cálculos grandes, a litotripsia por ultrassonografia geralmente é utilizada para desintegrar e remover o cálculo. PCNL geralmente requer internação hospitalar, além de apresentar maior potencial de complicações que LECO ou ureteroscopia. Em cálculos de 20 mm a 30 mm, LECO se correlaciona com taxas insatisfatórias de eliminação de cálculos (34%) em comparação com as obtidas com PCNL (90%). LECO também é caracterizada por maior quantidade de procedimentos, exigindo tratamentos auxiliares à medida que o tamanho do cálculo aumenta.[76]
- a extração do cálculo mediante laparoscopia é outro método minimamente invasivo de extração de cálculos ureterais ou renais. Entretanto, ainda é mais invasiva, requer internação hospitalar mais longa e apresenta curva de aprendizagem mais longa que ureteroscopia ou LECO. Com os avanços verificados na LECO e cirurgia endourológica (ou seja, ureteroscopia e PCNL) nos últimos 20 anos, as indicações de extração de cálculo com cirurgia de campo aberto diminuíram bastante. A extração de cálculos com laparoscopia ou cirurgia por via aberta ainda pode ser indicada em casos raros nos quais a LECO, a ureteroscopia e a ureteroscopia percutânea não sejam bem-sucedidas ou nos quais é improvável que sejam bem-sucedidas, quando deformidades anatômicas impedem abordagens minimamente invasivas, quando o paciente requer cirurgia por via aberta concomitante, pieloplastia ou nefrectomia parcial, ou pacientes com grande massa de cálculos que exija um único procedimento de remoção.[44] [67]

Cálculos durante a gestação

Um cálculo sintomático ocorre em 1 a cada 200 a 1500 gestações com 80% a 90% de chance de ocorrerem no segundo ou terceiro trimestres.[77] Foi relatado que 48% a 80% dos cálculos são expelidos espontaneamente durante a gestação.[30] [78]

Gestantes com cólica renal não controlada com analgésicos orais ou cálculo obstruído e sinais de infecção (febre ou urinálise/cultura de urina mostrando uma possível infecção urinária) devem receber endoprótese (“stent”) ureteral ou tubo de nefrostomia percutânea. Vale ressaltar que esses tubos devem ser trocados com maior frequência (a cada 6 a 8 semanas) devido à rápida incrustação que decorre das alterações metabólicas da gravidez. Caso a paciente não apresente evidência de infecção, pode-se realizar terapia definitiva com ureteroscopia, que demonstrou ser segura.[79] LECO e PCNL são contraindicadas na gestação.

Terapia medicamentosa contínua e modificação alimentar

Terapia de alcalinização oral com medicamentos como citrato de potássio e bicarbonato de sódio pode ajudar a dissolver os cálculos de ácido úrico e evitar a supersaturação de ácido úrico. Pode ser usada para tratar cálculos de ácido úrico que não requerem tratamento cirúrgico urgente, bem como cálculos assintomáticos. A meta ideal da terapia de alcalinização para cálculos de ácido úrico é manter o pH da urina entre 6.5 e 7.0. O citrato de potássio representa a terapia de primeira linha. Nos pacientes com insuficiência cardíaca congestiva (ICC) ou insuficiência renal, a terapia de alcalinização deve ser prescrita com cautela adicional. A terapia de alcalinização exerce uma importante função na prevenção de cálculos de cálcio e cistina.

A modificação alimentar a longo prazo é crucial para evitar futuros cálculos. Essa modificação envolve principalmente o aumento da ingestão de líquidos. Deve-se recomendar no mínimo 2 litros de débito urinário por dia para ajudar a evitar futuros episódios de formação de cálculos.[80]

A redução de sódio, proteína e oxalato nos alimentos deve ser recomendada para a prevenção de cálculos. O aumento da ingestão de frutas cítricas é recomendado para evitar a recorrência dos cálculos.[81] Recomenda-se ingestão normal de cálcio (ou seja, 1000 mg/dia a 1200 mg/dia).[81] A restrição alimentar de cálcio pode causar menor ligação de cálcio com oxalato no trato gastrointestinal, estimulando a hiperoxalúria e potencializando o risco de formação de cálculo; além disso, pode apresentar efeitos prejudiciais à saúde óssea.

Talvez sejam necessárias terapias preventivas específicas em caso de anormalidades metabólicas específicas que não respondam à modificação alimentar.[82] [83] Elas incluem:

- Cálculos de ácido úrico: alcalinização da urina com citrato de potássio ou bicarbonato de sódio
- Hiperuricosúria, cálculos de oxalato de cálcio recorrentes e cálcio urinário normal: alopurinol ou febuxostate
 - A Food and Drug Administration dos EUA recomenda que o febuxostate só deve ser prescrito para pacientes que não podem tolerar o alopurinol ou onde o tratamento com alopurinol tiver falhado, e que tenham sido aconselhados em relação ao risco cardiovascular.[84]
 - O estudo duplo-cego de segurança cardiovascular do febuxostate ou alopurinol em pacientes com gota (CARES, Cardiovascular Safety of Febuxostat or Allopurinol in Patients with Gout) mostrou que a morte cardiovascular e mortalidade por todas as causas foram

significativamente mais comuns entre os pacientes que receberam febuxostate do que entre os que receberam alopurinol (4.3% vs 3.2%, razão de riscos [Hazard Ratio, HR] de 1.34 [IC de 95% de 1.03 a 1.73], 7.8% vs 6.4%, HR de 1.22 [IC de 95% de 1.01 a 1.47], respectivamente).[85] O grupo de tratamento não diferiu em relação a um desfecho composto primário de eventos cardiovasculares.

- Hipercalcúria e cálculos de cálcio recorrentes: diurético tiazídico com ou sem suplementação de potássio (citrato de potássio ou cloreto de potássio)
- Hipercalcúria e cálculos de cálcio recorrentes: alcalinização da urina (por exemplo, citrato de potássio; bicarbonato de sódio ou citrato de sódio podem ser considerados se o paciente apresentar risco de hipercalemia)[86]
- Hiperossalúria: quelante de oxalato (por exemplo, cálcio, magnésio ou colestiramina), citrato de potássio, piridoxina
- Cistinúria: alcalinização da urina com citrato de potássio, agente de ligação de tiol (por exemplo, tiopronina, que é mais bem tolerada que a D-penicilamina)
- Cálculos de estruvita: inibidor de urease (por exemplo, ácido aceto-hidroxiâmico), reservado a cálculos de estruvita complexos/recorrentes nos quais o manejo cirúrgico se esgotou. A supervisão de cuidado secundário deve ser empregada, pois pode produzir efeitos adversos graves, como flebite e hipercoagulabilidade.

A maioria destas estratégias é aplicada a crianças com nefrolitíase, embora haja um número limitado de ensaios bem desenhados nesta faixa etária.[87] [88]

Visão geral do tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Inicial

(resumo)

cólica renal aguda fora da gravidez

1a

manejo conservador (hidratação, controle da dor e antieméticos)

Agudo

(resumo)

cálculo confirmado: sem evidência de obstrução, não gestante

	1a	hidratação, controle da dor e antieméticos
■ bacteriúria demonstrada	adjunto	antibioticoterapia
	adjunto	descompressão cirúrgica
■ cálculos <10 mm	adjunto	terapia clínica expulsiva (TCE)
■ cálculos ≥10 mm ou terapia medicamentosa sem resposta	adjunto	remoção cirúrgica

Agudo (resumo)		
cálculo confirmado: com evidência de obstrução, não gestante		
	1a	hidratação, controle da dor e antieméticos
	mais	descompressão cirúrgica
	mais	remoção cirúrgica
■ com infecção	mais	antibioticoterapia
gestante		
	1a	encaminhamento a especialista

Em curso (resumo)		
após episódio agudo fora da gestação		
	1a	hidratação e modificação alimentar
■ hiperuricosúria e/ou cálculos de ácido úrico	adjunto	inibidor da xantina oxidase ± terapia de alcalinização
■ hipercalcúria	adjunto	diuréticos/alcalinização
■ hipocitratúria	adjunto	alcalinização
■ hiperoxalúria	adjunto	quelante de oxalato/alcalinização
■ cistinúria	adjunto	alcalinização/agente de ligação de tiol/quelante de cistina
■ cálculos de estruvita	adjunto	inibidor da urease

Opções de tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Inicial

cólica renal aguda fora da gravidez

1a manejo conservador (hidratação, controle da dor e antieméticos)

Opções primárias

» cristaloides

--E--

» **cetorolaco**: 30 mg por via intravenosa inicialmente, seguidos por 15 mg a cada 6-8 horas por somente 3 dias

-e/ou-

» **sulfato de morfina**: 1-5 mg por via intravenosa a cada 4 horas quando necessário

--E--

» **ondansetrone**: 4 mg por via intravenosa a cada 8 horas quando necessário

» O tratamento clínico agudo para suspeita de cólica renal ou ureteral inclui terapias conservadoras, como hidratação, analgesia (anti-inflamatórios não esteroidais [AINEs], como o cetorolaco, são usados inicialmente se a função renal estiver normal) e antieméticos.

» Os AINEs mostraram oferecer alívio eficaz da dor relacionada a nefrolitíase aguda com menos efeitos colaterais que os opioides e o paracetamol.[42]

»

Agudo

cálculo confirmado: sem evidência de obstrução, não gestante

cálculo confirmado: sem evidência de obstrução, não gestante

1a hidratação, controle da dor e antieméticos

Opções primárias

» cristaloides

--E--

» **cetorolaco**: 30 mg por via intravenosa inicialmente, seguidos por 15 mg a cada 6-8 horas por somente 3 dias

-e/ou-

Agudo

» **sulfato de morfina**: 1-5 mg por via intravenosa a cada 4 horas quando necessário

--E--

» **ondansetrona**: 4 mg por via intravenosa a cada 8 horas quando necessário

» Pacientes com cálculos ureterais recém-diagnosticados <10 mm e que não apresentam fatores complicadores (uroseps, dor intratável e/ou vômito, insuficiência renal aguda iminente, obstrução de um rim solitário ou transplantado ou obstrução bilateral) podem ser tratados de forma expectante.[44]

» O tratamento conservador para cálculos confirmados com cólica renal ou ureteral inclui hidratação, analgesia (anti-inflamatórios não esteroidais, como cetorolaco, são usados inicialmente se a função renal estiver normal) e um antiemético.

» Os AINEs mostraram oferecer alívio eficaz da dor relacionada a nefrolitíase aguda com menos efeitos colaterais que os opioides e o paracetamol.[42]

..... ■ **bacteriúria demonstrada**

adjunto

antibioticoterapia

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **sulfametoxazol/trimetoprima**: 800/160 mg por via oral duas vezes ao dia por 1-2 semanas

OU

» **nitrofurantoína**: 100 mg por via oral duas vezes ao dia por 1-2 semanas

» Se houver infecção mas não houver obstrução nem sinais de sepse, o paciente pode ser tratado com terapia conservadora e antibióticos.

» A antibioticoterapia empírica deve ser iniciada enquanto se aguarda os resultados de sensibilidade com base nas culturas de urinálise.

adjunto

descompressão cirúrgica

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

» A drenagem pode ser realizada de duas formas. Na situação aguda, o urologista pode colocar uma endoprótese ureteral após o

Agudo

■ cálculos <10 mm

adjunto

cálculo obstrutor e realizar a drenagem renal. Como alternativa, pode-se utilizar nefrostomia percutânea realizada por radiologista intervencionista. O quadro pode evoluir para urosepse e morte, caso a descompressão renal não seja feita rapidamente.

terapia clínica expulsiva (TCE)

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **tansulosina**: 0.4 mg por via oral uma vez ao dia

OU

» **alfuzosina**: 10 mg por via oral uma vez ao dia

OU

» **silodosina**: 8 mg por via oral uma vez ao dia

» Há evidências que suportam que a terapia clínica expulsiva (TCE) pode aumentar a taxa de expulsão ureteral e reduzir o tempo de expulsão de cálculos com tamanho <10 mm.[43]

» O uso de um alfabloqueador, como a tansulosina, a alfuzosina ou a silodosina, pode ser benéfico para promover a expulsão de cálculos ureterais distais maiores (mas ainda <10 mm); no entanto, as taxas de eficácia têm sido questionadas.[46] [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53]

» Esses agentes devem ser administrados durante 4 a 6 semanas ou até que o cálculo seja expelido. Se o cálculo ainda não tiver sido expelido depois disso, recomenda-se intervenção cirúrgica.

» Os pacientes devem estar cientes de que a prescrição de alfabloqueadores para este fim é considerada um uso off-label destes medicamentos. Além disso, a tansulosina foi associada à síndrome da íris flácida intraoperatória e, portanto, não deve ser prescrita se o paciente tiver uma cirurgia de catarata planejada.

■ cálculos ≥10 mm ou terapia medicamentosa sem resposta

adjunto

remoção cirúrgica

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Agudo

- » No caso de cálculos menores que não respondem a terapias conservadoras (por exemplo, sintomas não controlados, ausência de movimentação do cálculo ou obstrução persistente), é necessário tratamento cirúrgico adicional.
- » Litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LECO) e ureteroscopia são consideradas os tratamentos de primeira linha. No entanto, ureteroscopia geralmente se correlaciona com taxas superiores de eliminação de cálculos que com LECO.
- » A ureteroscopia anterógrada percutânea consiste na remoção anterógrada percutânea de cálculos ureterais, podendo ser avaliada a sua possibilidade em determinados casos de cálculos muito grandes (>15 mm) abordados no ureter superior ou quando não é possível acesso retrógrado.
- » Nefrostolitotomia percutânea (PCNL) é uma forma de tratamento minimamente invasiva, sendo geralmente reservada a cálculos renais e ureterais proximais (ou seja, no polo inferior) e a cálculos grandes (>20 mm), que não responderam à terapia com LECO e ureteroscopia ou que se correlacionam com anatomias renais complexas.^[75]
- » Pode-se avaliar a possibilidade de realizar a extração do cálculo mediante laparoscopia ou cirurgia de campo aberto em casos raros nos quais LECO, ureteroscopia e ureteroscopia percutânea não funcionam ou provavelmente não iriam funcionar.

cálculo confirmado: com evidência de obstrução, não gestante

1a hidratação, controle da dor e antieméticos

Opções primárias

» cristaloides

--E--

» **cetorolaco**: 30 mg por via intravenosa inicialmente, seguidos por 15 mg a cada 6-8 horas por somente 3 dias

-e/ou-

» **sulfato de morfina**: 1-5 mg por via intravenosa a cada 4 horas quando necessário

--E--

» **ondansetrona**: 4 mg por via intravenosa a cada 8 horas quando necessário

Agudo

» Pacientes que apresentam cálculos urinários obstrutivos com infecção precisam de consulta urológica e drenagem cirúrgica emergenciais, com antibióticos intravenosos e medidas de suporte (hidratação, analgésicos e antieméticos) conforme necessário.

» Se houver obstrução sem infecção, o paciente poderá ser tratado com abordagem conservadora; se não for possível tratar a dor com anti-inflamatórios não esteroidais (se a função renal estiver normal) e opioides, deve-se avaliar a possibilidade de realizar descompressão.^[1] Se houver obstrução acompanhada de infecção, é fundamental realizar descompressão e utilizar antibióticos para minimizar o risco de sepse com risco de vida.

mais descompressão cirúrgica

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» A drenagem pode ser realizada de duas formas. Na situação aguda, o urologista pode colocar uma endoprótese ureteral após o cálculo obstrutor e realizar a drenagem renal. Como alternativa, pode-se utilizar nefrostomia percutânea realizada por radiologista intervencionista.

mais remoção cirúrgica

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» No caso de cálculos menores que não respondem a terapias conservadoras (por exemplo, sintomas não controlados, ausência de movimentação do cálculo ou obstrução persistente), é necessário tratamento cirúrgico adicional.

» Litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LECO) e ureteroscopia são consideradas os tratamentos de primeira linha. No entanto, ureteroscopia geralmente se correlaciona com taxas superiores de eliminação de cálculos que com LECO.

» A ureteroscopia anterógrada percutânea consiste na remoção anterógrada percutânea de cálculos ureterais, podendo ser avaliada a sua possibilidade em determinados casos de cálculos muito grandes (>15 mm) abordados no ureter superior ou quando não é possível acesso retrógrado.

Agudo

■ com infecção

mais

» Nefrostolitotomia percutânea (PCNL) é uma forma de tratamento minimamente invasiva, sendo geralmente reservada a cálculos renais e ureterais proximais (ou seja, no polo inferior) e a cálculos grandes (>20 mm), que não responderam à terapia com LECO e ureteroscopia ou que se correlacionam com anatomias renais complexas.^[75]

» Pode-se avaliar a possibilidade de realizar a extração do cálculo mediante laparoscopia ou cirurgia de campo aberto em casos raros nos quais LECO, ureteroscopia e ureteroscopia percutânea não funcionam ou provavelmente não iriam funcionar.

antibioticoterapia

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **gentamicina**: 1.5 mg/kg por via intravenosa a cada 8 horas

OU

» **amoxicilina**: 500 mg por via intravenosa a cada 8 horas, aumentar para 1000 mg a cada 6 horas em infecções mais graves

-e-

» **gentamicina**: 1.5 mg/kg por via intravenosa a cada 8 horas

OU

» **cefuroxima**: 750-1500 mg por via intravenosa a cada 8 horas

-ou-

» **cefotetana**: 1-2 g por via intravenosa a cada 12-24 horas

-ou-

» **ceftriaxona**: 1-2 g por via intravenosa a cada 24 horas

--E--

» **gentamicina**: 1.5 mg/kg por via intravenosa a cada 8 horas

OU

» **ceftriaxona**: 1-2 g por via intravenosa a cada 24 horas

Opções secundárias

Agudo

» **piperacilina/tazobactam**: 3.375 g por via intravenosa a cada 6 horas
A dose consiste em 3 g de piperacilina associados a 0.375 g de tazobactam.

OU

» **piperacilina/tazobactam**: 3.375 g por via intravenosa a cada 6 horas
A dose consiste em 3 g de piperacilina associados a 0.375 g de tazobactam.

-e-

» **gentamicina**: 1.5 mg/kg por via intravenosa a cada 8 horas

» Pacientes com cálculos urinários acompanhados de febre e outros sinais ou sintomas de infecção precisam de consulta urológica de emergência para drenagem, além de antibióticos intravenosos.

» Antibioticoterapia empírica de amplo espectro deve ser iniciada enquanto se aguardam os resultados de sensibilidade com base nas culturas de urinálise.[89] Esquemas empíricos diferem entre locais, devendo-se procurar orientação local com o auxílio de um antibiograma local.

» Os pacientes devem ser tratados durante 14 dias com antibioterapia orientada pela cultura.

gestante

1a encaminhamento a especialista

» Os princípios de tratamento para o episódio agudo de cálculos são semelhantes em pacientes gestantes e não gestantes. No entanto, analgésicos, antibióticos, antieméticos e fluidoterapia intravenosa são administrados considerando a segurança e o risco do trimestre em questão. Anti-inflamatórios não esteroidais não devem ser usados durante o primeiro ou segundo trimestre. Alfabloqueadores (por exemplo, tansulosina) são de categoria B de gestação da Food and Drug Administration (FDA) dos EUA.

» Da mesma forma, antibióticos devem ser administrados de acordo com a relação entre riscos e benefícios.

» Medidas temporárias para abordagem da obstrução sintomática ou dos sintomas intratáveis incluem endoprótese ("stent") ureteral ou tubo de nefrostomia percutânea. No entanto, esses exigem mudança frequente devido ao

Agudo

maior risco de incrustação. Caso a paciente não apresente evidência de infecção, pode-se realizar terapia definitiva com ureteroscopia, que demonstrou ser segura.[79] Litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LECO) e nefrostolitotomia percutânea (PCNL) são contraindicadas na gestação.

Em curso

após episódio agudo fora da gestação

após episódio agudo fora da gestação

1a

hidratação e modificação alimentar

» A modificação alimentar a longo prazo é crucial para evitar futuros cálculos. Essa modificação envolve principalmente o aumento da ingestão de líquidos. Deve-se recomendar no mínimo 2 litros de débito urinário por dia para ajudar a evitar futuros episódios de formação de cálculos.[80]

» A redução de sódio, proteína e oxalato nos alimentos deve ser recomendada para a prevenção de cálculos. O aumento da ingestão de frutas cítricas é recomendado para evitar a recorrência dos cálculos.[81]

» Recomenda-se ingestão normal de cálcio.[81] A restrição alimentar de cálcio pode levar à menor ligação de cálcio com oxalato no trato gastrointestinal, estimulando a hiperoxalúria e maior formação de cálculos.[90]

■ hiperuricosúria e/ou cálculos de ácido úrico

adjunto

inibidor da xantina oxidase ± terapia de alcalinização

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **citrato de potássio**: 30-60 mEq/dia por via oral administrados em 3-4 doses fracionadas

OU

» **alopurinol**: 100-300 mg por via oral uma vez ao dia

OU

» **citrato de potássio**: 30-60 mEq/dia por via oral administrados em 3-4 doses fracionadas
-e-
» **alopurinol**: 100-300 mg por via oral uma vez ao dia

Em curso

Opções secundárias

» **bicarbonato de sódio**: 4 g por via oral inicialmente, seguidos por 1-2 g a cada 4-6 horas, máximo de 16 g/dia

OU

» **bicarbonato de sódio**: 4 g por via oral inicialmente, seguidos por 1-2 g a cada 4-6 horas, máximo de 16 g/dia

-e-

» **alopurinol**: 100-300 mg por via oral uma vez ao dia

Opções terciárias

» **febuxostat**: 40-80 mg por via oral uma vez ao dia

Um aumento do risco de morte foi relatado com o febuxostate em comparação com o alopurinol. O FDA dos EUA recomenda que o febuxostate seja prescrito apenas em pacientes que não toleram ou que tenham tido falha no tratamento com alopurinol. US Food and Drug Administration. FDA adds Boxed Warning for increased risk of death with gout medicine Uloric (febuxostat). 21 February 2019 [internet publication]. <https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm631182.htm>

» Hiperuricosúria é tratada com alopurinol. Níveis elevados de ácido úrico urinário (>800 mg/dia) formam cálculos de oxalato de cálcio e ácido úrico. Alopurinol é eficaz; pode funcionar particularmente bem em pacientes com gota. Febuxostate é um agente alternativo que, em altas doses, reduz o ácido úrico urinário em maior extensão que o alopurinol.[91] A Food and Drug Administration dos EUA recomenda que o febuxostate só deve ser prescrito para pacientes que não podem tolerar o alopurinol ou quando o tratamento com alopurinol tiver falhado, e que tiverem sido aconselhados em relação ao risco cardiovascular.[84] O estudo duplo-cego de segurança cardiovascular do febuxostate ou alopurinol em pacientes com gota (CARES, Cardiovascular Safety of Febuxostat or Allopurinol in Patients with Gout) mostrou que a morte cardiovascular e mortalidade por todas as causas foram significativamente mais comuns entre os pacientes que receberam febuxostate do que entre os que receberam alopurinol (4.3% vs 3.2%, HR de 1.34 [IC de 95% de 1.03 a 1.73], 7.8% vs 6.4%, HR de 1.22 [IC de

Em curso

95% de 1.01 a 1.47], respectivamente).^[85] O grupo de tratamento não diferiu em relação a um desfecho composto primário de eventos cardiovasculares.

» Cálculos de ácido úrico são tratados com terapia de alcalinização combinada ou não com alopurinol. A terapia de alcalinização oral com medicamentos como citrato de potássio e bicarbonato de sódio pode ajudar a dissolver os cálculos de ácido úrico e evitar a supersaturação de ácido úrico. Pode ser usada para tratar cálculos de ácido úrico que não requerem tratamento cirúrgico urgente, bem como cálculos assintomáticos. A meta ideal da terapia de alcalinização é manter o pH da urina entre 6.5 e 7.0. Nos pacientes com insuficiência cardíaca congestiva (ICC) ou insuficiência renal, a terapia de alcalinização deve ser prescrita com cautela adicional. O citrato de potássio é a terapia de primeira linha.

■ **hipercalcúria****adjunto****diuréticos/alcalinização**

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **clortalidona**: 25-50 mg por via oral uma vez ao dia

OU

» **hidroclorotiazida**: 25-50 mg por via oral duas vezes ao dia

OU

» **indapamida**: 1.25 a 2.5 mg por via oral uma vez ao dia

Opções secundárias

» **citrato de potássio**: 10-20 mEq por via oral de três a quatro vezes ao dia

» Devem ser administrados até o cálcio urinário se normalizar.

» Diuréticos tiazídicos geralmente são combinados com citrato de potássio para impedir o surgimento de hipocalcemia e hipocitratúria correlacionadas com essa terapia.

■ **hipocitratúria****adjunto****alcalinização**

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Em curso

■ hiperoxalúria

adjunto

Opções primárias

» **citrato de potássio**: 30-60 mEq/dia por via oral administrado em 4 doses fracionadas

» Hipocitratúria é tratada com terapia de alcalinização oral.

quelante de oxalato/alcalinização

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **carbonato de cálcio**: 1-2 g/dia por via oral administrados em 3-4 doses fracionadas
A dose refere-se ao cálcio elementar.

OU

» **citrato de cálcio**: 1-2 g/dia por via oral administrados em 3-4 doses fracionadas
A dose refere-se ao cálcio elementar.

OU

» **citrato de potássio**: 30-60 mEq/dia por via oral administrado em 4 doses fracionadas

OU

» **óxido de magnésio**: 400-800 mg por via oral duas a três vezes ao dia

OU

» **colestiramina**: 2-4 g por via oral quatro vezes ao dia

OU

» **piridoxina**: 250-500 mg por via oral uma vez ao dia

» Em pacientes com nível elevado de oxalato urinário devido a doença do intestino delgado ou íleo, recomenda-se ingestão de cálcio com as refeições.^[92]

» A colestiramina também é eficaz na hiperoxalúria devida à doença intestinal, não sendo, porém, muito bem tolerada.

» O tratamento com citrato de potássio pode corrigir a acidose metabólica e a hipocalcemia

Em curso

■ cistinúria

adjunto

que eventualmente podem estar presentes, além de aumentar o citrato urinário.

» A piridoxina é indicada na hiperoxalúria primária.

alcalinização/agente de ligação de tiol/quelante de cistina

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **citrato de potássio**: 30-60 mEq/dia por via oral administrado em 4 doses fracionadas

Opções secundárias

» **tiopronina**: 800 mg/dia por via oral em 3 doses fracionadas; a dose deve ser ajustada de acordo com a resposta; a dose normal é de 1000 mg/dia

OU

» **penicilamina**: 250 mg por via oral quatro vezes ao dia

» A meta do tratamento da cistinúria é reduzir os níveis de urina para <250 mg/L.

» A terapia conservadora envolve o aumento da hidratação para manter o débito urinário em ≥ 3 L/dia a fim de diminuir a saturação de cistina e a diminuição da ingestão de sódio.

» A alcalinização da urina com o citrato de potássio resulta no aumento da solubilidade da cistina, embora aumentos significativos da solubilidade ocorram apenas quando o pH é >7.5.

» Se a terapia conservadora e a alcalinização falharem, devem ser usados agentes quelantes como a tiopronina e a penicilamina. A tiopronina apresenta perfil de efeito adverso superior ao da penicilamina, representando, portanto, a terapia preferencial.^[93]

■ cálculos de estruvita

adjunto

inibidor da urease

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **ácido aceto-hidroxâmico**: 250 mg por via oral três a quatro vezes ao dia

Em curso

» O ácido aceto-hidroxiâmico, um inibidor de urease, pode reduzir a saturação de estruvita da urina e, portanto, impedir a formação de cálculos. É mais adequado nos cálculos de estruvita complexos e recorrentes sob supervisão de cuidados secundários.

» Esse medicamento apresenta taxa elevada de efeitos adversos, incluindo trombose venosa profunda (TVP), tremores e cefaleias.^[1]

Recomendações

Monitoramento

Depois da expulsão do cálculo ou do tratamento clínico/cirúrgico bem-sucedido, pacientes com risco de recorrência devem ser avaliados metabolicamente com estudos séricos e urina de 24 horas para estudos metabólicos visando determinar se há anormalidades metabólicas predisponentes à formação de cálculos recorrentes. Os pacientes podem modificar sua dieta/seu estilo de vida ou começar a receber o medicamento apropriado, caso necessário.

O monitoramento periódico da urina de 24 horas deve ser realizado para avaliar a eficácia das mudanças alimentares/de estilo de vida e dos medicamentos. Exames imagiológicos de tomografia computadorizada (TC) sem contraste ou RUB devem ser feitos a cada 6 a 12 meses para monitorar a recorrência ou o aumento do tamanho dos cálculos existentes.

Instruções ao paciente

Pacientes com nefrolitíase devem ser orientados a manter a ingestão de líquidos de, no mínimo, 2 a 2.5 litros por dia e dieta com poucas proteínas e baixo teor de sódio, para evitar a nefrolitíase.^[95]

Complicações

Complicações	Período de execução	Probabilidade
sangramento pós-nefrostolitotomia percutânea (PCNL)	curto prazo	média
Pode ocorrer devido à criação do trato de nefrostomia ao se obter acesso ao rim. Um tubo de nefrostomia geralmente fará o tamponamento do sangramento no período pós-operatório imediato. A hematúria macroscópica uma semana após a PCNL deve ser avaliada com arteriografia renal para avaliar pseudoaneurisma ou fístula venosa arterial que pode ser tratada com embolização.		
hematoma pós-litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LECO)	curto prazo	baixa
Ocorre devido à ruptura dos vasos sanguíneos em volta e perto dos rins causada pelas ondas de choque. Tratado mediante abordagem conservadora com conduta expectante e transfusão de sangue, caso necessário.		
urossepse pós-tratamento com LECO, nefrostolitotomia percutânea (PCNL) ou ureteroscopia	curto prazo	baixa
Devem ser tratados com antibióticos intravenosos e medicação vasoativa quando necessário. Realização de exames de imagem para descartar obstrução ou abscesso.		

Complicações	Período de execução	Probabilidade
steinstrasse pós-LECO	curto prazo	baixa
Ocorre porque fragmentos de cálculos obstruem o ureter e fragmentos subsequentes não conseguem ser expelidos. O paciente pode precisar de uma endoprótese para drenar adequadamente o rim ou um tubo de nefrostomia que facilita a passagem espontânea do cálculo.		
lesão ureteral pós-LECO, PCNL ou ureteroscopia	curto prazo	baixa
Pode ocorrer devido ao escopo, laser ou cesto, causando lesões ureterais. Endoprótese ureteral de curto prazo é recomendada.		
lesão de órgão visceral	curto prazo	baixa
Pode ocorrer devido à criação do trato de nefrostomia, causando lesão no intestino ou no fígado.		
pneumotórax	curto prazo	baixa
Pode ocorrer devido à criação do trato de nefrostomia, com violação da cavidade pleural. Deve ser tratado com dreno torácico.		
estenose ureteral	longo prazo	baixa
Pode ser uma sequela em longo prazo da lesão ureteral. O paciente talvez precise de procedimento subsequente, como dilatação ou incisão da estenose.		

Prognóstico

A nefrolitíase é um processo de doença por toda a vida. A taxa de recorrência de nefrolitíase nos formadores de cálculos iniciantes é de 50% em 5 anos e 80% em 10 anos.^[1] Pacientes com maior risco de recorrência frequentemente são aqueles que não respondem à terapia medicamentosa e às modificações alimentares e de estilo de vida, ou que apresentam anormalidades metabólicas subjacentes. Fragmentos de cálculos residuais da cirurgia geralmente são expelidos espontaneamente, desde que seu tamanho seja <4 mm.

O nomograma Return of Kidney Stones (ROKS) pode ser usado para ajudar a prever o risco de uma segunda nefrolitíase.^[94]

Diretrizes de diagnóstico

Europa

Renal and ureteric stones: assessment and management

Publicado por: National Institute for Health and Care Excellence (NICE) **Última publicação em:** 2019

Guidelines on urolithiasis

Publicado por: European Association of Urology **Última publicação em:** 2018

Guidelines on paediatric urology

Publicado por: European Association of Urology **Última publicação em:** 2018

América do Norte

CUA guideline on the evaluation and medical management of the kidney stone patient

Publicado por: Canadian Urological Association **Última publicação em:** 2016

Surgical management of stones

Publicado por: American Urological Association; Endourology Society **Última publicação em:** 2016

ACR Appropriateness Criteria: acute onset flank pain - suspicion of stone disease (urolithiasis)

Publicado por: American College of Radiology **Última publicação em:** 2015

Medical management of kidney stones

Publicado por: American Urological Association **Última publicação em:** 2014

ACR Appropriateness Criteria: hematuria

Publicado por: American College of Radiology **Última publicação em:** 2014

ACR Appropriateness Criteria: acute nonlocalized abdominal pain

Publicado por: American College of Radiology **Última publicação em:** 2012

Diretrizes de tratamento

Europa

Renal and ureteric stones: assessment and management

Publicado por: National Institute for Health and Care Excellence (NICE) **Última publicação em:** 2019

Guidelines on paediatric urology

Publicado por: European Association of Urology **Última publicação em:** 2018

Minimally invasive percutaneous nephrolitholapaxy medium (MIP-M) for removing kidney stones

Publicado por: National Institute for Health and Care Excellence (NICE) **Última publicação em:** 2018

Urolithiasis

Publicado por: European Association of Urology **Última publicação em:** 2018

Guidelines on paediatric urology

Publicado por: European Association of Urology **Última publicação em:** 2016

América do Norte

Surgical management of stones

Publicado por: American Urological Association; Endourology Society **Última publicação em:** 2016

CUA guideline on the evaluation and medical management of the kidney stone patient

Publicado por: Canadian Urological Association **Última publicação em:** 2016

Dietary and pharmacologic management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults

Publicado por: American College of Physicians **Última publicação em:** 2014

Medical management of kidney stones

Publicado por: American Urological Association **Última publicação em:** 2014

Artigos principais

- Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. Urologic diseases in America project: urolithiasis. J Urol. 2005 Mar;173(3):848-57. [Resumo](#)
- Moore CL, Daniels B, Ghita M, et al. Accuracy of reduced-dose computed tomography for ureteral stones in emergency department patients. Ann Emerg Med. 2015 Feb;65(2):189-98.e2. [Resumo](#)
- Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline. 2016 [internet publication]. [Texto completo](#) [Resumo](#)
- Türk C, Neisius A, Petrik A, et al. European Association of Urology. Guidelines on urolithiasis. 2018 [internet publication]. [Texto completo](#)
- Pearle MS, Goldfarb DS, Assimos DG, et al.; American Urological Association. Medical management of kidney stones: AUA guideline. J Urol. 2014 Aug;192(2):316-24. [Texto completo](#) [Resumo](#)

Referências

1. Stoller ML. Urinary stone disease. In: Tanagho EA, McAninch JW, eds. Smith's General Urology, 16th edition. New York, NY: McGraw-Hill: 2004: 256-291.
2. Wilson DM. Clinical and laboratory approaches for evaluation of nephrolithiasis. J Urol. 1989 Mar;141(3 Pt 2):770-4. [Resumo](#)
3. Pak CY, Poindexter JR, Adams-Huet B, et al. Predictive value of kidney stone composition in the detection of metabolic abnormalities. Am J Med. 2003 Jul;115(1):26-32. [Resumo](#)
4. Griffith DP, Osborne CA. Infection (urease) stones. Miner Electrolyte Metab. 1987;13(4):278-85. [Resumo](#)
5. Norlin A, Lindell B, Granberg PO, et al. Urolithiasis. A study of its frequency. Scand J Urol Nephrol. 1976;10(2):150-3. [Resumo](#)
6. Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, et al. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnoses in the United States. Invest Urol. 1978 May;15(6):438-41. [Resumo](#)
7. Scales CD Jr, Smith AC, Hanley JM, et al. Prevalence of kidney stones in the United States. Eur Urol. 2012 Jul;62(1):160-5. [Texto completo](#) [Resumo](#)
8. Hiatt RA, Dales LG, Friedman GD, et al. Frequency of urolithiasis in a prepaid medical care program. Am J Epidemiol. 1982 Feb;115(2):255-65. [Resumo](#)
9. Soucie JM, Thun MJ, Coates RJ, et al. Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States. Kidney Int. 1994 Sep;46(3):893-9. [Resumo](#)

10. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. Urologic diseases in America project: urolithiasis. J Urol. 2005 Mar;173(3):848-57. [Resumo](#)
11. Lieske JC, Peña de la Vega LS, Slezak JM, et al. Renal stone epidemiology in Rochester, Minnesota: an update. Kidney Int. 2006 Feb;69(4):760-4. [Resumo](#)
12. Sarmina I, Spirnak JP, Resnick MI. Urinary lithiasis in the black population: an epidemiological study and review of the literature. J Urol. 1987 Jul;138(1):14-7. [Resumo](#)
13. Tasian GE, Ross ME, Song L, et al. Annual incidence of nephrolithiasis among children and adults in South Carolina from 1997 to 2012. Clin J Am Soc Nephrol. 2016 Mar 7;11(3):488-96. [Texto completo](#) [Resumo](#)
14. Marshall V, White RH, De Saintonage M, et al. The natural history of renal and ureteric calculi. Br J Urol. 1975 Apr;47(2):117-24. [Resumo](#)
15. Finlayson B. Symposium on renal lithiasis. Renal lithiasis in review. Urol Clin North Am. 1974 Jun;1(2):181-212. [Resumo](#)
16. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, et al. Epidemiology of stone disease across the world. World J Urol. 2017 Sep;35(9):1301-20. [Resumo](#)
17. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, et al. Body size and risk of kidney stones. J Am Soc Nephrol. 1998 Sep;9(9):1645-52. [Texto completo](#) [Resumo](#)
18. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. JAMA. 2005 Jan 26;293(4):455-62. [Texto completo](#) [Resumo](#)
19. Worcester EM. Inhibitors of stone formation. Semin Nephrol. 1996;16:474-486. [Resumo](#)
20. Pearle M, Lotan Y. Urinary lithiasis: etiology, epidemiology, and pathogenesis. In: Walsh P, Retik A, Vaughan ED Jr, Wein A, eds. Campbell's Urology, 8th edition. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2002:1363-1371.
21. Evan AP, Lingeman JE, Coe FL, et al. Randall's plaque of patients with nephrolithiasis begins in basement membranes of thin loops of Henle. J Clin Invest. 2003;111:607-616. [Texto completo](#) [Resumo](#)
22. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, et al. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. Kidney Int. 2003 May;63(5):1817-23. [Resumo](#)
23. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, et al. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. N Engl J Med. 1993 Mar 25;328(12):833-8. [Texto completo](#) [Resumo](#)
24. Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, et al. Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. Ann Intern Med. 1997 Apr 1;126(7):497-504. [Resumo](#)

25. Prince CL, Scardino PL, Wolan CT. The effect of temperature, humidity and dehydration on the formation of renal calculi. *J Urol*. 1956 Feb;75(2):209-15. [Resumo](#)
26. Prince CL, Scardino PL. A statistical analysis of ureteral calculi. *J Urol*. 1960 May;83:561-5. [Resumo](#)
27. Geraghty RM, Proietti S, Traxer O, et al. Worldwide impact of warmer seasons on the incidence of renal colic and kidney stone disease: evidence from a systematic review of literature. *J Endourol*. 2017 Aug;31(8):729-35. [Resumo](#)
28. Daudon M, Frochot V, Bazin D, et al. Drug-induced kidney stones and crystalline nephropathy: pathophysiology, prevention and treatment. *Drugs*. 2018 Feb;78(2):163-201. [Resumo](#)
29. Tasian GE, Jemielita T, Goldfarb DS, et al. Oral antibiotic exposure and kidney stone disease. *J Am Soc Nephrol*. 2018 Jun;29(6):1731-40. [Resumo](#)
30. Fulgham PF, Assimos DG, Pearle MS, et al. Clinical effectiveness protocols for imaging in the management of ureteral calculous disease: AUA Technology Assessment. *J Urol*. 2013 Apr;189(4):1203-13. [Texto completo](#) [Resumo](#)
31. Ripollés T, Agramunt M, Errando J, et al. Suspected ureteral colic: plain film and sonography vs unenhanced helical CT. A prospective study in 66 patients. *Eur Radiol*. 2004 Jan;14(1):129-36. [Resumo](#)
32. Gorelik U, Ulish Y, Yagil Y. The use of standard imaging techniques and their diagnostic value in the workup of renal colic in the setting of intractable flank pain. *Urology*. 1996 May;47(5):637-42. [Resumo](#)
33. Dalla Palma L, Stacul F, Bazzocchi M, et al. Ultrasonography and plain film versus intravenous urography in ureteric colic. *Clin Radiol*. 1993 May;47(5):333-6. [Resumo](#)
34. Smith-Bindman R, Aubin C, Bailitz J, et al. Ultrasonography versus computed tomography for suspected nephrolithiasis. *N Engl J Med*. 2014 Sep 18;371(12):1100-10. [Texto completo](#) [Resumo](#)
35. ACOG Committee on Obstetric Practice. Committee opinion no. 723: Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy and lactation. *Obstet Gynecol*. 2017 Oct;130(4):e210-6. [Texto completo](#) [Resumo](#)
36. Türk C, Neisius A, Petrik A, et al. European Association of Urology. Guidelines on urolithiasis. 2018 [internet publication]. [Texto completo](#)
37. Worcester EM, Coe FL. Clinical practice. Calcium kidney stones. *N Engl J Med*. 2010 Sep 2;363(10):954-63. [Texto completo](#) [Resumo](#)
38. Uribarri J, Oh MS, Carroll HJ. The first kidney stone. *Ann Intern Med*. 1989 Dec 15;111(12):1006-9. [Resumo](#)
39. Moore CL, Daniels B, Ghita M, et al. Accuracy of reduced-dose computed tomography for ureteral stones in emergency department patients. *Ann Emerg Med*. 2015 Feb;65(2):189-98.e2. [Resumo](#)
40. Levine JA, Neitlich J, Verga M, et al. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. *Radiology*. 1997 Jul;204(1):27-31. [Resumo](#)

41. Sammon JD, Ghani KR, Karakiewicz PI, et al. Temporal trends, practice patterns, and treatment outcomes for infected upper urinary tract stones in the United States. *Eur Urol*. 2013 Jul;64(1):85-92. [Resumo](#)
42. Pathan SA, Mitra B, Cameron PA. A systematic review and meta-analysis comparing the efficacy of nonsteroidal anti-inflammatory drugs, opioids, and paracetamol in the treatment of acute renal colic. *Eur Urol*. 2018 Apr;73(4):583-95. [Resumo](#)
43. Eisner BH, Goldfarb DS, Pareek G. Pharmacologic treatment of kidney stone disease. *Urol Clin North Am*. 2013 Feb;40(1):21-30. [Resumo](#)
44. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline. 2016 [internet publication]. [Texto completo](#) [Resumo](#)
45. Jendeborg J, Geijer H, Alshamari M, et al. Size matters: the width and location of a ureteral stone accurately predict the chance of spontaneous passage. *Eur Radiol*. 2017 Nov;27(11):4775-85. [Texto completo](#) [Resumo](#)
46. Campschroer T, Zhu X, Vernooij RW, et al. Alpha-blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;(4):CD008509. [Texto completo](#) [Resumo](#)
47. Sridharan K, Sivaramakrishnan G. Efficacy and safety of alpha blockers in medical expulsive therapy for ureteral stones: a mixed treatment network meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled clinical trials. *Expert Rev Clin Pharmacol*. 2018 Mar;11(3):291-307. [Resumo](#)
48. Meltzer AC, Burrows PK, Wolfson AB, et al. Effect of tamsulosin on passage of symptomatic ureteral stones: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med*. 2018 Aug 1;178(8):1051-7. [Texto completo](#) [Resumo](#)
49. Hollingsworth JM, Canales BK, Rogers MA, et al. Alpha blockers for treatment of ureteric stones: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2016 Dec 1;355:i6112. [Texto completo](#) [Resumo](#)
50. Wang RC, Smith-Bindman R, Whitaker E, et al. Effect of tamsulosin on stone passage for ureteral stones: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2017 Mar;69(3):353-61.e3. [Resumo](#)
51. El Said NO, El Wakeel L, Kamal KM, et al. Alfuzosin treatment improves the rate and time for stone expulsion in patients with distal uretral stones: a prospective randomized controlled study. *Pharmacotherapy*. 2015 May;35(5):470-6. [Resumo](#)
52. Sur RL, Shore N, L'Esperance J. Silodosin to facilitate passage of ureteral stones: a multi-institutional, randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Eur Urol*. 2015 May;67(5):959-64. [Resumo](#)
53. Yang D, Wu J, Yuan H, et al. The efficacy and safety of silodosin for the treatment of ureteral stones: a systematic review and meta-analysis. *BMC Urol*. 2016 May 27;16(1):23. [Texto completo](#) [Resumo](#)
54. Micali S, Grande M, Sighinolfi MC, et al. Medical therapy of urolithiasis. *J Endourol*. 2006 Nov;20(11):841-7. [Resumo](#)

55. Saw KC, Lingeman JE. Lesson 20: management of calyceal stones. AUA Update Series. 1999;20:154-9.
56. Havel D, Saussine C, Fath C, et al. Single stones of the lower pole of the kidney. Comparative results of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol. 1998;33(4):396-400. [Resumo](#)
57. Kachel TA, Vijan SR, Dretler SP. Endourological experience with cystine calculi and a treatment algorithm. J Urol. 1991;145:25-28. [Resumo](#)
58. Grasso M, Ficazzola M. Retrograde ureteropyeloscopy for lower pole caliceal calculi. J Urol. 1999 Dec;162(6):1904-8. [Resumo](#)
59. Aboumarzouk OM, Monga M, Kata SG, et al. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for stones >2 cm: a systematic review and meta-analysis. J Endourol. 2012 Oct;26(10):1257-63. [Resumo](#)
60. Kang SK, Cho KS, Kang DH, et al. Systematic review and meta-analysis to compare success rates of retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for renal stones >2 cm: an update. Medicine (Baltimore). 2017 Dec;96(49):e9119. [Texto completo](#) [Resumo](#)
61. Lingeman JE, Matlaga BR, Evan AP. Surgical management of upper urinary tract calculi. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al., eds. Campbell's urology. 9th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2007:1431-1507.
62. Zhu Y, Duijvesz D, Rovers MM, et al. Alpha-blockers to assist stone clearance after extracorporeal shock wave lithotripsy: a meta-analysis. BJU Int. 2010 Jul;106(2):256-61. [Resumo](#)
63. Liu LR, Li QJ, Wei Q, et al. Percussion, diuresis, and inversion therapy for the passage of lower pole kidney stones following shock wave lithotripsy. Cochrane Database Syst Rev. 2013;(12):CD008569. [Texto completo](#) [Resumo](#)
64. Loughlin KR. Management of urologic problems during pregnancy. Urology. 1994 Aug;44(2):159-69. [Resumo](#)
65. Ignatoff JM, Nelson JB. Use of extracorporeal shock wave lithotripsy in a solitary kidney with renal artery aneurysm. J Urol. 1993 Feb;149(2):359-60. [Resumo](#)
66. Wang H, Man L, Li G, et al. Meta-analysis of stenting versus non-stenting for the treatment of ureteral stones. PLoS One. 2017 Jan 9;12(1):e0167670. [Texto completo](#) [Resumo](#)
67. Türk C, Neisius A, Petrik A, et al. European Association of Urology. Guidelines on urolithiasis. 2018 [internet publication]. [Texto completo](#)
68. Dell'Atti L, Papa S. Ten-year experience in the management of distal ureteral stones greater than 10 mm in size. G Chir. 2016 Jan-Feb;37(1):27-30. [Texto completo](#) [Resumo](#)
69. Cui X, Ji F, Yan H, et al. Comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic lithotripsy for treating large proximal ureteral stones: a meta-analysis. Urology. 2015 Apr;85(4):748-56. [Resumo](#)

70. Drake T, Grivas N, Dabestani S, et al. What are the benefits and harms of ureteroscopy compared with shock-wave lithotripsy in the treatment of upper ureteral stones? A systematic review. *Eur Urol*. 2017 Nov;72(5):772-86. [Resumo](#)
71. Aboumarzouk OM, Kata SG, Keeley FX, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(5):CD006029. [Texto completo](#) [Resumo](#)
72. Maheshwari PN, Oswal AT, Andankar M, et al. Is antegrade ureteroscopy better than retrograde ureteroscopy for impacted large upper ureteral calculi? *J Endourol*. 1999 Jul-Aug;13(6):441-4. [Resumo](#)
73. el-Nahas AR, Eraky I, el-Assmy AM, et al. Percutaneous treatment of large upper tract stones after urinary diversion. *Urology*. 2006 Sep;68(3):500-4. [Resumo](#)
74. Wang Q, Guo J, Hu H, et al. Rigid ureteroscopic lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy for large proximal ureteral stones: a meta-analysis. *PLoS One*. 2017 Feb 9;12(2):e0171478. [Texto completo](#) [Resumo](#)
75. Lingeman JE, Matlaga BR, et al. Surgical management of upper urinary tract calculi. In: Walsh P, Retik A, Vaughan ED Jr, Wein A, eds. *Campbell's Urology*, 8th edition. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2002: 1431-1507.
76. Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, et al. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*. 1987 Sep;138(3):485-90. [Resumo](#)
77. Semins MJ, Matlaga BR. Kidney stones during pregnancy. *Nat Rev Urol*. 2014 Mar;11(3):163-8. [Resumo](#)
78. Burgess KL, Gettman MT, Rangel LJ, et al. Diagnosis of urolithiasis and rate of spontaneous passage during pregnancy. *J Urol*. 2011 Dec;186(6):2280-4. [Resumo](#)
79. Semins MJ, Trock BJ, Matlaga BR. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Urol*. 2009 Jan;181(1):139-43. [Resumo](#)
80. Cheungpasitporn W, Rossetti S, Friend K, et al. Treatment effect, adherence, and safety of high fluid intake for the prevention of incident and recurrent kidney stones: a systematic review and meta-analysis. *J Nephrol*. 2016 Apr;29(2):211-9. [Texto completo](#) [Resumo](#)
81. Pak CY. Kidney stones. *Lancet*. 1998 Jun 13;351(9118):1797-801. [Resumo](#)
82. Pearle MS, Goldfarb DS, Assimos DG, et al.; American Urological Association. Medical management of kidney stones: AUA guideline. *J Urol*. 2014 Aug;192(2):316-24. [Texto completo](#) [Resumo](#)
83. Gambaro G, Croppi E, Coe F, et al; Consensus Conference Group. Metabolic diagnosis and medical prevention of calcium nephrolithiasis and its systemic manifestations: a consensus statement. *J Nephrol*. 2016 Dec;29(6):715-34. [Texto completo](#) [Resumo](#)

84. US Food and Drug Administration. FDA adds Boxed Warning for increased risk of death with gout medicine Uloric (febuxostat). 21 February 2019 [internet publication]. [Texto completo](#)
85. White WB, Saag KG, Becker MA, et al. Cardiovascular safety of febuxostat or allopurinol in patients with gout. *N Engl J Med*. 2018 Mar 12;378(13):1200-10. [Texto completo](#) [Resumo](#)
86. Phillips R, Hanchanale VS, Myatt A, et al. Citrate salts for preventing and treating calcium containing kidney stones in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(10):CD010057. [Texto completo](#) [Resumo](#)
87. Kern A, Grimsby G, Mayo H, et al. Medical and dietary interventions for preventing recurrent urinary stones in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;(11):CD011252. [Texto completo](#) [Resumo](#)
88. Barreto L, Jung JH, Abdelrahim A, et al. Medical and surgical interventions for the treatment of urinary stones in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;(6):CD010784. [Texto completo](#) [Resumo](#)
89. Bonkat G, Pickard R, Bartoletti R, et al. European Association of Urology. Guidelines on urological infections. 2018 [internet publication]. [Texto completo](#)
90. Escribano J, Balaguer A, Roqué i Figuls M, et al. Dietary interventions for preventing complications in idiopathic hypercalciuria. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(2):CD006022. [Texto completo](#) [Resumo](#)
91. Goldfarb DS, MacDonald PA, Gunawardhana L, et al. Randomized controlled trial of febuxostat versus allopurinol or placebo in individuals with higher urinary uric acid excretion and calcium stones. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013 Nov;8(11):1960-7. [Texto completo](#) [Resumo](#)
92. Worcester EM. Stones from bowel disease. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2002 Dec;31(4):979-99. [Resumo](#)
93. Pak CY, Fuller C, Sakhaee K, et al. Management of cystine nephrolithiasis with alpha-mercaptopropionylglycine. *J Urol*. 1986 Nov;136(5):1003-8. [Resumo](#)
94. Rule AD, Lieske JC, Li X, et al. The ROKS nomogram for predicting a second symptomatic stone episode. *J Am Soc Nephrol*. 2014;25:2878-2886. [Resumo](#)
95. Borghi L, Meschi T, Schianchi T, et al. Urine volume: stone risk factor and preventive measure. *Nephron*. 1999;8(suppl 1):31-7. [Resumo](#)

Aviso legal

Este conteúdo destinase a médicos que não estão nos Estados Unidos e no Canadá. O BMJ Publishing Group Ltd. ("BMJ Group") procura certificarse de que as informações fornecidas sejam precisas e estejam atualizadas; no entanto, não fornece garantias nesse sentido, tampouco seus licenciantes, que fornecem determinadas informações vinculadas ao seu conteúdo ou acessíveis de outra forma. O BMJ Group não defende nem endossa o uso de qualquer tratamento ou medicamento aqui mencionado, nem realiza o diagnóstico de pacientes. Os médicos devem utilizar seu próprio julgamento profissional ao utilizar as informações aqui contidas, não devendo considerálas substitutas, ao abordar seus pacientes.

As informações aqui contidas não contemplam todos os métodos de diagnóstico, tratamento, acompanhamento e medicação, nem possíveis contraindicações ou efeitos colaterais. Além disso, com o surgimento de novos dados, tais padrões e práticas da medicina sofrem alterações; portanto, é necessário consultar diferentes fontes. É altamente recomendável que os usuários confirmem, por conta própria, o diagnóstico, os tratamentos e o acompanhamento especificado e verifiquem se são adequados para o paciente na respectiva região. Além disso, é necessário examinar a bula que acompanha cada medicamento prescrito, a fim de verificar as condições de uso e identificar alterações na posologia ou contraindicações, em especial se o agente a ser administrado for novo, raramente utilizado ou tiver alcance terapêutico limitado. Devese verificar se, na sua região, os medicamentos mencionados são licenciados para o uso especificado e nas doses determinadas. Essas informações são fornecidas "no estado em que se encontram" e, na forma da lei, o BMJ Group e seus licenciantes não assumem qualquer responsabilidade por nenhum aspecto da assistência médica administrada com o auxílio dessas informações, tampouco por qualquer outro uso destas. Estas informações foram traduzidas e adaptadas com base no conteúdo original produzido pelo BMJ no idioma inglês. O conteúdo traduzido é fornecido tal como se encontra na versão original em inglês. A precisão ou confiabilidade da tradução não é garantida nem está implícita. O BMJ não se responsabiliza por erros e omissões provenientes da tradução e da adaptação, ou de qualquer outra forma, e na máxima extensão permitida por lei, o BMJ não deve incorrer em nenhuma responsabilidade, incluindo, mas sem limitação, a responsabilidade por danos provenientes do conteúdo traduzido.

NOTA DE INTERPRETAÇÃO: Os numerais no conteúdo traduzido são exibidos de acordo com a configuração padrão para separadores numéricos no idioma inglês original: por exemplo, os números de 4 dígitos não incluem vírgula nem ponto decimal; números de 5 ou mais dígitos incluem vírgulas; e números menores que a unidade são representados com pontos decimais. Consulte a tabela explicativa na Tab 1. O BMJ não aceita ser responsabilizado pela interpretação incorreta de números em conformidade com esse padrão especificado para separadores numéricos. Esta abordagem está em conformidade com a orientação do Serviço Internacional de Pesos e Medidas (International Bureau of Weights and Measures) (resolução de 2003)

<http://www1.bipm.org/jsp/en/ViewCGPMResolution.jsp>

Estilo do BMJ Best Practice	
Numerais de 5 dígitos	10,000
Numerais de 4 dígitos	1000
Numerais < 1	0.25

Tabela 1 Estilo do BMJ Best Practice no que diz respeito a numerais

O BMJ pode atualizar o conteúdo traduzido de tempos em tempos de maneira a refletir as atualizações feitas nas versões originais no idioma inglês em que o conteúdo traduzido se baseia. É natural que a versão em português apresente eventuais atrasos em relação à versão em inglês enquanto o conteúdo traduzido não for atualizado. A duração desses atrasos pode variar.

Veja os [termos e condições do website](#).

Contacte-nos

+ 44 (0) 207 111 1105

support@bmj.com

BMJ

BMA House

Tavistock Square

London

WC1H 9JR

UK

BMJ Best Practice

Colaboradores:

// Autores:

Jodi Antonelli, MD

Assistant Professor

Department of Urology, University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, TX

DIVULGAÇÕES: JA is a member of the Scientific Advisory Board for Boston Scientific. JA has received a research grant from the US National Institutes of Health to study strategies to reduce recurrence of nephrolithiasis and reduce stent-associated pain.

Naim Maalouf, MD

Associate Program Director

Associate Professor, University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, TX

DIVULGAÇÕES: NM has received a research grant from the US National Institutes of Health to study strategies to reduce recurrence of nephrolithiasis and reduce stent-associated pain.

// Reconhecimentos:

Dr Jodi Antonelli and Dr Naim Maalouf would like to gratefully acknowledge Dr Brian Eisner, Dr Michael E. Lipkin, Dr Muhammad Iqbal, Dr Keith Xavier, and Dr Mantu Gupta, previous contributors to this monograph. BE has received fees for consulting from Boston Scientific, Olympus/Gyrus ACMI, PercSys, and The Ravine Group. MEL declares that he is a consultant for Boston Scientific Corporation. MI, KX, and MG declare that they have no competing interests.

// Colegas revisores:

Robert Tompkins, MD

Associate Professor

Department of Family Medicine, University of Texas Health Science Center, Tyler, TX

DIVULGAÇÕES: RT declares that he has no competing interests.

Lynda Frassetto, MD

Associate Professor of Medicine

Division of Nephrology, University of California at San Francisco, CA

DIVULGAÇÕES: LF declares that she has no competing interests.

Irfan Moinuddin, MD

Assistant Professor

Chicago Medical School, Rosalind Franklin University, Lombard, IL

DIVULGAÇÕES: IM declares that he has no competing interests.

Nagaraja Rao, MBBS, ChM, FRCS

Consultant Urological Surgeon

Spire Manchester Hospital, Manchester, UK

DIVULGAÇÕES: NR declares no competing interests.