

# BMJ Best Practice

## Pielonefrite crônica

A informação clínica correta e disponível exatamente onde é necessária



# Tabela de Conteúdos

<b>Resumo</b>	<b>3</b>
<b>Fundamentos</b>	<b>4</b>
Definição	4
Epidemiologia	4
Etiologia	4
Fisiopatologia	5
<b>Prevenção</b>	<b>7</b>
Prevenção primária	7
Prevenção secundária	7
<b>Diagnóstico</b>	<b>8</b>
Caso clínico	8
Abordagem passo a passo do diagnóstico	8
Fatores de risco	10
Anamnese e exame físico	11
Exames diagnóstico	12
Diagnóstico diferencial	14
<b>Tratamento</b>	<b>16</b>
Abordagem passo a passo do tratamento	16
Visão geral do tratamento	16
Opções de tratamento	18
Novidades	22
<b>Acompanhamento</b>	<b>23</b>
Recomendações	23
Complicações	23
Prognóstico	24
<b>Diretrizes</b>	<b>26</b>
Diretrizes de diagnóstico	26
Diretrizes de tratamento	26
<b>Nível de evidência</b>	<b>27</b>
<b>Referências</b>	<b>28</b>
<b>Imagens</b>	<b>32</b>
<b>Aviso legal</b>	<b>38</b>

## Resumo

- ◇ Causada principalmente pelo refluxo vesicoureteral crônico.
- ◇ O diagnóstico é clínico e confirmado com estudos de imagens. Tipicamente, não se realiza biópsia.
- ◇ Não existe um tratamento específico, já que o dano é irreversível.
- ◇ Pode resultar em doença renal em estágio terminal.

## Definição

Pielonefrite - do grego "pyelo" (pelve), "nephros" (rins) e "itis" (inflamação) - refere-se a uma inflamação no rim que pode ser aguda, recorrente ou crônica. Pielonefrite crônica é um transtorno renal complexo caracterizado por inflamação tubulointersticial crônica, cicatrização renal cortical segmentar profunda e baqueteamento dos cálices pélvicos quando as papilas se retraem para dentro das cicatrizes. É uma importante causa de doença renal em estágio terminal (DRET). O termo pielonefrite crônica às vezes é utilizado como sinônimo de nefrite intersticial, nefropatia do refluxo e pielonefrite atrófica crônica, abrangendo variantes relativamente raras, porém graves, como a pielonefrite xantogranulomatosa (PNX) e a pielonefrite enfisematosa (PNE).[1]

## Epidemiologia

Pielonefrite crônica ocorre em adultos e crianças, mas é mais comum em crianças. É mais comum em pacientes brancos que em pacientes negros, e afeta mais mulheres que homens.

A real incidência do refluxo vesicoureteral é inferior a 1%, mas é superior entre indivíduos de alto risco: por exemplo, irmãos com refluxo.[2] Anomalias obstrutivas são encontradas em até 4% das crianças no primeiro episódio de infecção do trato urinário (ITU).[3]

A incidência de cicatrizes renais em crianças com refluxo vesicoureteral é variável (30% a 70%), e é improvável que se deva a uma variedade de modalidades diagnósticas.[4]

Meninos têm maior probabilidade de displasia renal congênita associada a um refluxo vesicoureteral mais grave, enquanto as meninas têm maior probabilidade de ter adquirido cicatrização renal focal das ITUs. A ênfase colocada no diagnóstico precoce do refluxo vesicoureteral e ITUs desde 1970 pode ter reduzido a incidência de danos renais adquiridos e, assim, seu impacto no desenvolvimento da pielonefrite crônica e outras formas de doença renal crônica nos últimos anos.[5]

A pielonefrite xantogranulomatosa (PNX), uma forma grave, atípica e relativamente rara de pielonefrite crônica, é responsável por 0.6% dos casos cirurgicamente confirmados de pielonefrite crônica.[6] Mulheres (em sua maioria com diabetes e por volta dos 60 e 70 anos de idade) são mais afetadas que os homens.[6] A doença raramente ocorre em crianças. A pielonefrite enfisematosa, outra forma grave de pielonefrite crônica, é observada predominantemente em pacientes com diabetes mal controlado.

## Etiologia

Tanto em crianças quanto em adultos, as infecções recorrentes que resultam de anormalidades anatômicas são um importante fator no desenvolvimento de pielonefrite crônica e insuficiência renal. Na nefrite intersticial crônica, os fatores etiológicos primários são refluxo vesicoureteral e obstrução.[7]

A pielonefrite crônica pode resultar do tratamento inadequado ou de recorrência da pielonefrite aguda, constituindo uma resposta imune progressiva localizada à bactéria que já foi erradicada há muito tempo.[8] Uma das principais causas de pielonefrite crônica em crianças é o refluxo vesicoureteral primário, uma condição comum associada a vários graus de danos renais.[5] Os pacientes podem apresentar uma história de refluxo vesicoureteral e infecções do trato urinário (ITUs) frequentes. Em crianças, existe uma forte associação entre cicatrização renal e ITUs recorrentes.[9] O rim em desenvolvimento parece ser bastante

suscetível a danos, mas tal suscetibilidade parece depender da idade. Cicatrização renal induzida por ITUs raramente é observada em rins adultos.[10] [11]

A pielonefrite xantogranulomatosa (PNX) é uma forma grave, atípica e relativamente rara de pielonefrite crônica que geralmente é unilateral e está associada à uropatia obstrutiva prolongada.[12] Obstrução e infecção causam aumento do rim. Espécies de *Proteus* são os patógenos causadores em 60% dos casos.[12]

A pielonefrite enfisematosa (PNE) é uma infecção grave do parênquima renal, com potencial risco de vida, causada por bactérias produtoras de gás: *Escherichia coli* (66% dos casos), *Klebsiella* (26%), e espécies de *Proteus*. [13] [14] A infecção geralmente se desenvolve de forma súbita e é observada, quase exclusivamente, em pacientes com diabetes mal controlado (mais de 90% dos casos) e em pacientes com necrose papilar ou obstrução no trato urinário superior.[14] Acredita-se que níveis elevados de hemoglobina glicada (HbA1c) e deficiência nos mecanismos imunológicos do hospedeiro predisponem os pacientes diabéticos à PNE.[15]

## Fisiopatologia

Na maioria dos pacientes, a lesão renal ocorre lentamente por um longo período de tempo em resposta a um processo inflamatório crônico ou infecções. Isso resulta em afinamento do córtex renal junto com cicatrização cortical profunda, segmentar e grosseira. Deformidades claviformes dos cálices renais ocorrem conforme as papilas se retraem para dentro da(s) cicatriz(es). Pode haver uma ou várias cicatrizes, em um ou ambos os rins. A maioria das cicatrizes desenvolvem-se nos polos superior e inferior, devido à frequência do refluxo nesses locais.[16] Muitas vezes, o parênquima dentro das áreas cicatrizadas contém túbulos atróficos sem glomerúlos. O tecido não envolvido pode estar hipertrofiado localmente, com comprometimento segmentar.

[Fig-1]

[Fig-2]

[Fig-3]

A obstrução predis põe o rim a infecção, e a obstrução crônica contribui para atrofia parenquimal. A obstrução pode ser bilateral (por exemplo, válvulas uretrais posteriores), resultando em insuficiência renal ou unilateral (por exemplo, cálculos e anomalias unilaterais do ureter). Infecções recorrentes sobrepostas em lesões obstrutivas difusas ou localizadas causam crises recorrentes de inflamação renal e cicatrização (o quadro clássico de pielonefrite crônica).

Refluxo vesicoureteral é o mecanismo mais comum de cicatrização renal na pielonefrite crônica.[17] As alterações renais muitas vezes começam no início da infância como resultado de uma infecção do trato urinário (ITU) crônica sobreposta ao refluxo vesicoureteral congênito e refluxo intrarrenal. O refluxo fornece uma via direta para que a infecção atinja o rim, e o refluxo grave pode ocorrer intrarrenalmente. Cicatrização e atrofia causam perda de função tubular, sobretudo capacidade de concentração.[18] [19] A maioria dos danos renais associados ao refluxo ocorre na primeira infância, pois, com o crescimento, há uma tendência à autocorreção pelo menos dos graus leves de refluxo.[7] Devido à falta de ensaios clínicos randomizados, as diretrizes da prática clínica para rastreamento de neonatos, lactentes e irmãos de crianças com refluxo baseiam-se na atual prática e avaliação de risco.[20]

Na pielonefrite xantogranulomatosa (PNX), a obstrução e a infecção causam a infiltração de monócitos e o desenvolvimento de macrófagos preenchidos de lipídios, principais características patológicas da doença.[21]

[Fig-4]

[Fig-5]

[Fig-6]

Na pielonefrite enfisematosa (PNE), o acúmulo de gás no parênquima renal pode causar uma forma de pielonefrite necrosante aguda e sepse, que pode ser fatal se não for tratada.[1] Acredita-se que a baixa tensão de oxigênio permite uma proliferação de ITU ascendente (principalmente de anaeróbios facultativos, como espécies de *Escherichia coli*, *Proteus* e *Klebsiella*).[14]

## Prevenção primária

A base da terapia preventiva inclui o tratamento de infecções agudas e correções possivelmente cirúrgicas das anormalidades anatômicas.

A pielonefrite xantogranulomatosa (PNX) é uma doença incomum sem estratégias claras de prevenção primária; recomenda-se o tratamento da nefrolitíase, da obstrução e da infecção. A pielonefrite enfisematosa é extremamente rara e, assim como na PNX, não existem estratégias claras de prevenção primária; recomenda-se o tratamento da nefrolitíase, da obstrução e da infecção.

## Prevenção secundária

Para pacientes com infecções recorrentes, é importante haver uma suspeita elevada de infecção e rápido tratamento.[47] Dados recentes sugerem que crianças com pielonefrite devem ser submetidas a varreduras de ácido dimercaptosuccínico (DMSA) em até 2 dias a partir do desenvolvimento da pielonefrite, já que as crianças com varreduras de DMSA normais apresentam uma muito baixa incidência de refluxo vesicoureteral.[48] O resumo mais recente das diretrizes da American Urological Association sobre o manejo do refluxo vesicoureteral primário em crianças não apoia o uso de antibióticos profiláticos em crianças.[49] No entanto, um estudo sueco em crianças com graus III e IV de refluxo, randomizadas para antibióticos profiláticos, tratamento endoscópico ou apenas supervisão sugeriram taxas inferiores de infecções recorrentes e dano renal em crianças direcionadas para os braços de tratamento endoscópico ou de antibióticos profiláticos.[50] [51]

Recomenda-se dieta e controle da glicose em pacientes com diabetes.

## Caso clínico

### Caso clínico #1

Um homem de 55 anos de idade apresenta uma longa história de hipertensão não controlada, aumento da excreção de albumina urinária e hipertrofia prostática benigna. Ele relata uma história progressiva de infecções e cirurgia na bexiga na primeira infância. Nas últimas 1 a 2 semanas, ele tem se sentido indisposto, e observou a presença de sangue na urina na última noite. No exame físico, o médico observa que o paciente está obeso, com leve angústia, pressão arterial de 150/90 mmHg, pulso regular de 84 batimentos por minuto e temperatura de 37 °C (98.6 °F). O paciente não apresenta sensibilidade no ângulo costovertebral.

### Caso clínico #2

Uma mulher de 60 anos de idade apresenta uma longa história de diabetes mellitus do tipo 2 mal controlado, dores musculoesqueléticas atribuídas à fibromialgia, e depressão. Diversas vezes, ela apresentou uma variedade de queixas vagas; hoje, ela afirma ter perdido o apetite e sente-se febril. Sua coluna lombar a está incomodando mais que nunca, sobretudo do lado direito, e seu medicamento usual para dor não tem ajudado. A temperatura é de 38 °C (100.5 °F), o peso é de 3.6 kg (8 lb) inferior ao de sua última visita, e o exame físico é notável para sensibilidade no ângulo costovertebral direito.

## Abordagem passo a passo do diagnóstico

O diagnóstico histopatológico é definitivo. No entanto, as biópsias não são realizadas de rotina. Utiliza-se uma combinação de história progressiva de refluxo vesicoureteral ou cirurgia prévia para obstrução, ou infecções do trato urinário (ITUs) recorrentes, em conjunto com estudos de imagem adequados para se fazer um diagnóstico clínico presuntivo.

### História

A história médica progressiva de um dos seguintes pode ser sugestiva:

- Cirurgia renal
- Infecções do trato urinário (ITUs)
- Refluxo vesicoureteral
- Nefrolitíases.

Os sintomas específicos podem incluir perda de peso, dor crônica nos flancos, náuseas, vômitos, cefaleia, mal-estar, fadiga e urina turva.

Alguns pacientes são assintomáticos na apresentação e não têm história médica progressiva.

### Exame físico

Os pacientes podem não apresentar achados físicos indicativos de pielonefrite crônica.

Raramente os sinais se apresentam até tarde, na evolução da doença, quando os pacientes desenvolvem hipertensão.



## Avaliação laboratorial

Os exames a seguir são recomendados para todos os pacientes:

- A urinálise com tira reagente pode mostrar leucócitos, hematúria ou proteinúria, e geralmente é o teste preferido para rastreamento da doença renal. Ela pode ser normal na doença renal crônica, por isso, deve ser feita em conjunto com a creatinina sérica, que reflete a gravidade da disfunção renal. A taxa de filtração glomerular estimada (TFGe) pode ser calculada com uma fórmula que usa idade, creatinina sérica, gênero e raça, e é melhor para se acessar graus mais graves de disfunção renal.[23]
- O sedimento urinário pode mostrar leucócitos ou, raramente, cilindros de leucócitos. Piúria não é um achado consistente.[9] A urina deve ser enviada para cultura a fim de excluir infecções, para todos os pacientes. Nitritos urinários, se positivos, podem ser um indicador de infecções urinárias, mas será falsamente negativo com algumas bactérias gram-positivas que não produzem nitrito.[24]
- O hemograma completo pode mostrar leucocitose ou anemia normocítica normocrômica.
- O painel eletrolítico pode demonstrar evidências de hiponatremia, hipercalemia ou acidose, dependendo do grau de dano tubular renal e, possivelmente, depleção de volume. A proteína C-reativa pode ser útil como marcador para esses pacientes com pielonefrite crônica mais grave.[25]

## Exames por imagem

O objetivo do exame de imagens renais é excluir outras causas de insuficiência renal. Uma tomografia computadorizada (TC) abdominal/pélvica geralmente fornece mais informações, sobretudo quando há dúvida sobre qual é o diagnóstico. Geralmente, recomenda-se uma ultrassonografia em caso de suspeita de obstrução renal não confirmada pela TC. Uma radiografia RUB (rins, ureteres e bexiga) é menos útil que a TC, mas é uma investigação basal útil que pode mostrar calcificações radiopacas no trato renal.

Em crianças e lactentes com ITU, recomenda-se uma abordagem agressiva para avaliação radiológica devido a efeitos de longa duração do refluxo na estrutura e nas funções dos rins. Exames de imagem envolvem ultrassonografia e uma cistouretrografia miccional.[7] Foram desenvolvidos métodos mais recentes de detecção de refluxo vesicoureteral, mas ainda estão sendo avaliados quais testes devem ser usados em quais crianças.[26]

A ultrassonografia é não invasiva e pode excluir patologia macroscópica, mas são necessários exames de imagem adicionais para visualizar a infraestrutura renal.

Os estudos de imagens, como a TC e a ressonância nuclear magnética (RNM), são necessários para mostrar evidências de rins cicatrizados, atrofiados. Atualmente, a RNM e a TC substituíram a urografia intravenosa e a cintilografia nuclear com Tc-99m-DMSA no diagnóstico, fornecendo imagens mais precisas.[27]

A TC é mais custo-efetiva que a RNM, e ajuda a excluir outros diagnósticos.

Se o paciente for alérgico ao contraste usado na TC ou houver a necessidade de imagens adicionais, ou a RNM estiver prontamente disponível, será possível realizar uma RNM.

## Histopatologia

Para pacientes assintomáticos, sem história médica pregressa significativa e com anormalidades detectadas em exames laboratoriais ou de imagem, poderá haver a necessidade de uma biópsia a fim de procurar causas tratáveis de doença renal.

No entanto, a biópsia renal quase não é mais utilizada para realizar o diagnóstico da pielonefrite crônica, já que as técnicas de imagens melhoraram consideravelmente, e os resultados da biópsia não alteram o tratamento.

## PNX

Pode estar presente com sintomas inespecíficos: febres, mal-estar, fadiga, perda de peso e dor nos flancos ou nas costas são comuns, dificultando o diagnóstico pré-operatório.[21]

A avaliação laboratorial pode revelar anemia persistente e leucocitose.

Muitas vezes, as culturas de urina são positivas para *Proteus* (60%) ou menos frequentes para *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus aureus* ou organismos mistos. Estudos de imagens podem demonstrar um rim aumentado com cálculos e uma massa que geralmente é indistinguível de um tumor.[28] Por essa razão, a PNX muitas vezes é diagnosticada erroneamente antes da operação.[6] TC ou RNM são os estudos de imagem utilizados com maior frequência para delinear a extensão da doença.[28] Ultrassonografia pode ser usada para demonstrar nefrolitíase e obstrução.[29] O diagnóstico definitivo é obtido por meio do exame histopatológico após a nefrectomia.[28] [30]

## PNE

Os pacientes encontram-se agudamente doentes, muitas vezes com sinais clínicos de pielonefrite aguda (ou seja, febre, dor nas costas ou nos flancos, náuseas ou vômitos, mal-estar); um subgrupo pode estar gravemente doente com sepse ou sepse iminente. Os pacientes geralmente apresentam uma contagem elevada de leucócitos, o que resulta em urinálise anormal. A proteína C-reativa pode estar significativamente elevada em pacientes com PNE.[31] Como a maioria é diabética, os níveis glicêmicos geralmente estão elevados. As culturas de urina e as hemoculturas podem ser positivas para infecções por *E coli*, *Klebsiella* ou *Proteus*. Radiografias simples mostram gás no sistema coletor renal e no parênquima.[32] TC ou RNM são os estudos de imagem utilizados com maior frequência para delinear a extensão da doença.[1] Ultrassonografia pode mostrar ar dentro do parênquima renal.[29]

## Fatores de risco

### Fortes

#### pielonefrite aguda

- Muitas vezes, a pielonefrite crônica desenvolve-se como desfecho de uma pielonefrite aguda recorrente ou tratada inadequadamente.[8]

#### refluxo vesicoureteral

- Desempenha um importante papel na patogênese da infecção renal e danos renais crônicos. Está associado à infecção do trato urinário (ITU) em crianças, e também ocorre devido a anormalidades anatômicas em crianças sem ITU.[7]

#### obstrução

- Pode ocorrer devido a nefrolitíases, como cálculos coraliformes, que muitas vezes predis põem à infecção crônica, e pode ser um fator na pielonefrite xantogranulomatosa (PNX), em anormalidades anatômicas ou congênitas no trato urinário ou na hipertrofia prostática benigna.

## litíase renal

- Alguns cálculos renais, como cálculos coraliformes, são grandes e porosos, com bactérias espalhadas dentro da matriz mineral. Os cálculos de grandes dimensões são de difícil tratamento, e a integração bacteriana na matriz do cálculo torna difícil ou impossível a erradicação de potenciais infecções recorrentes com antibióticos.

## diabetes mellitus

- Essa condição é um fator de risco para infecção, e o diabetes mal controlado aumenta a morbidade e a mortalidade na infecção grave.[22] Acredita-se que o diabetes mal controlado, níveis elevados de HbA1c e deficiência nos mecanismos imunológicos dos hospedeiros predisponham à pielonefrite enfisematosa.[15]

## Fracos

### bexiga neurogênica

- Bexiga neurogênica é um termo inespecífico para a disfunção mictória devido a uma bexiga hiperativa ou hipoativa. Existem muitas etiologias para bexiga neurogênica, que variam de danos à medula espinhal causados por trauma ou anormalidades congênitas (como as meningomieloceles) à disfunção autonômica decorrente de diabetes ou álcool, ou pode ocorrer em algumas pessoas com o envelhecimento. Esvaziamento inadequado da bexiga pode predispor ao desenvolvimento de infecção urinária. O grau de risco depende da gravidade do problema.

## Anamnese e exame físico

### Principais fatores de diagnóstico

#### história de refluxo vesicoureteral (RVU) (comum)

- Desempenha um importante papel na patogênese da infecção renal e danos renais crônicos. Está associado à infecção do trato urinário (ITU) em crianças, e também ocorre devido a anormalidades anatômicas em crianças sem ITU.[7]

#### história de pielonefrite aguda (comum)

- Muitas vezes, a pielonefrite crônica desenvolve-se como desfecho de uma pielonefrite aguda recorrente ou tratada inadequadamente.[8]

#### história de obstrução renal (comum)

- Pode ocorrer devido a anormalidades congênitas ou anatômicas no trato urinário, hipertrofia prostática benigna ou nefrolitíase (por exemplo, cálculos coraliformes).

### Outros fatores de diagnóstico

#### sexo feminino (comum)

- ITUs recorrentes, pielonefrite xantogranulomatosa e pielonefrite enfisematosa ocorrem predominantemente em mulheres; homens tendem a apresentar refluxo vesicoureteral.

#### náuseas (comum)

- Os pacientes podem apresentar sintomas da causa subjacente (por exemplo, ITU).

**pressão arterial (PA) elevada (comum)**

- A hipertensão ocorre mais tarde na evolução da doença.

**crianças e lactentes (risco de RVU) (comum)**

- O refluxo vesicoureteral geralmente ocorre em lactentes e crianças.

**adultos (risco de pielonefrite xantogranulomatosa [PNX] e pielonefrite enfisematosa [PNE]) (incomum)**

- A PNX e a PNE ocorrem em pacientes mais velhos. A PNX ocorre com obstrução renal prolongada e infecção. Espécies de *Proteus* são os patógenos causadores em 60% dos casos.<sup>[12]</sup> Acredita-se que níveis elevados de hemoglobina glicada (HbA1c) e deficiência nos mecanismos imunológicos do hospedeiro predisponem os pacientes diabéticos à PNE.<sup>[15]</sup>

**perda de peso (incomum)**

- Mais comum na pielonefrite xantogranulomatosa.

**fadiga (incomum)**

- Os pacientes podem apresentar sintomas da causa subjacente (por exemplo, ITU).

**mal-estar (incomum)**

- Os pacientes podem apresentar sintomas da causa subjacente (por exemplo, ITU).

**urina turva (incomum)**

- Os pacientes apresentam sintomas da causa subjacente (por exemplo, ITU).

**febre (incomum)**

- Mais comum na infecção aguda e na pielonefrite enfisematosa.

**dor e sensibilidade nas costas/flanco (incomum)**

- Mais comum na infecção aguda e na pielonefrite enfisematosa.

## Exames diagnóstico

### Primeiros exames a serem solicitados

Exame	Resultado
<b>urinálise</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste inicial padrão para avaliação do sistema geniturinário. Hematúria (81.8%) e bacteriúria (90.9%) são mais frequentes em pacientes com pielonefrite xantogranulomatosa que em pacientes com pielonefrite crônica.<sup>[33]</sup></li> </ul>	<p><b>pode ser normal; tira reagente positiva para leucócitos, nitritos, sangue; análise microscópica positiva para leucócitos, eritrócitos ou bactérias</b></p>

Exame	Resultado
<b>função renal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os níveis de creatinina sérica refletem a gravidade da insuficiência renal. A TFG estimada não é tão eficiente na medição da função renal quanto o clearance da creatinina em pacientes com função renal relativamente bem preservada.[23]</li> </ul>	<b>creatinina e taxa de filtração glomerular (TFG) estimada elevadas, clearance da creatinina reduzido</b>
<b>urocultura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Em pacientes com cateteres de demora ou bexigas neurogênicas, <math>10^2</math> ou <math>10^4</math> unidades formadoras de colônia (CFUs)/mL pode ser considerado positivo.[34]</li> <li>Teste inicial padrão para avaliação de possíveis infecções no trato geniturinário.</li> </ul>	<b>positiva ou pode ser estéril</b>
<b>painel de eletrólitos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>O desequilíbrio eletrolítico pode estar evidente.</li> </ul>	<b>hiponatremia; hipercalemia; acidose</b>
<b>Hemograma completo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A anemia é um achado comum na pielonefrite enfisematosa (PNE) e em qualquer infecção crônica; leucocitose é mais comum em exacerbações agudas (por exemplo, sepse).</li> </ul>	<b>anemia; leucocitose</b>
<b>ultrassonografia renal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>É não invasiva, rápida, portátil, não oferece exposição a contraste ou radiação, e pode ser a modalidade de imagens mais prontamente disponível quando forem necessários um diagnóstico rápido e um tratamento de infecções com potencial risco de vida.</li> <li>É um teste inicial para identificar anormalidades estruturais do trato renal, complicações da doença, ou para identificar fatores predisponentes. Geralmente, não é indicada para acompanhar a progressão da doença. Só é usada para acompanhar a progressão de fatores específicos, como nefrolitíase ou obstrução.</li> </ul>	<b>rins pequenos, irregulares e cicatrizados com parênquima ecogênico (típico de doença renal crônica irreversível); hidronefrose, nefrolitíase e coleções de fluidos perirrenais</b>
<b>ultrassonografia de rins, ureteres e bexiga (RUB)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menos informativa que a tomografia computadorizada (TC), mas uma investigação de linha basal útil.</li> </ul>	<b>nefrolitíase; rins pequenos ou grandes; ar no sistema parenquimal/coletor renal</b>
<b>tomografia computadorizada (TC) abdominal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Útil para obter imagens de problemas abdominais, pélvicos e retroperitoneais; o contraste oral e intravenoso é utilizado para delinear os intestinos e a árvore vascular.</li> <li>Geralmente não é indicado para acompanhar a progressão da doença, embora possa ser repetido caso sejam identificados fatores etiológicos subjacentes potencialmente progressivos.</li> </ul>	<b>obstrução; nefrolitíase; coleções de ar ou de fluido intra ou perirrenais; e qualquer dano anatômico ou doença relacionados no retroperitônio ou abdome</b>

## Exames a serem considerados

Exame	Resultado
<b>ressonância nuclear magnética (RNM) do abdome</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Útil na avaliação de anomalias geniturinárias complexas.</li> <li>• Pode avaliar a TFG, o tempo de trânsito renal e a função renal diferencial.[35]</li> <li>• A RNM é superior à cintilografia nuclear para o diagnóstico de pielonefrite e cicatrização renal.[35]</li> <li>• Também utilizada no acompanhamento da progressão da doença.</li> </ul>	<b>obstrução; nefrolitíase; coleções de ar ou de fluido intra ou perirrenais; e qualquer dano anatômico ou doença relacionados no retroperitônio ou abdome</b>
<b>cistouretrografia miccional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A cistouretrografia miccional é utilizada para diagnosticar anormalidades anatômicas no trato urinário, como válvulas uretrais posteriores e obstrução infravesical, o que pode predispor os pacientes a refluxo vesicoureteral e a pielonefrite recorrente.</li> <li>• Protocolos abrangentes de imagens urológicas, incluindo ultrassonografia renal, cintilografia renal cortical e cistouretrografia miccional, foram propostos para diagnosticar o refluxo vesicoureteral.[36]</li> </ul>	<b>pode demonstrar refluxo</b>
<b>biópsia renal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na maioria dos pacientes, a lesão renal ocorre lentamente por um longo período de tempo em resposta a um processo inflamatório crônico ou infecções. Isso resulta em afinamento do córtex renal junto com cicatrização cortical profunda, segmentar e grosseira. Deformidades claviformes dos cálices renais ocorrem conforme as papilas se retraem para dentro da(s) cicatriz(es). Pode haver uma ou várias cicatrizes, em um ou ambos os rins. A maioria das cicatrizes desenvolvem-se nos polos superior e inferior, devido à frequência do refluxo nesses locais.[16]</li> <li>• Para pacientes assintomáticos, sem história médica pregressa significativa e com anormalidades detectadas em exames laboratoriais ou de imagem, poderá haver a necessidade de uma biópsia a fim de procurar causas tratáveis de doença renal. No entanto, a biópsia renal quase não é mais utilizada para realizar o diagnóstico da pielonefrite crônica, já que as técnicas de imagens melhoraram consideravelmente, e os resultados da biópsia não alteram o tratamento.</li> </ul>	<b>o parênquima dentro das áreas cicatrizadas muitas vezes contém túbulos atróficos sem glomérulos; o tecido não envolvido pode estar hipertrofiado localmente, com comprometimento segmentar</b>

## Diagnóstico diferencial

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
<b>Pielonefrite aguda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecções agudas podem estar sobrepostas na pielonefrite crônica subjacente.</li> <li>• Apresenta-se com anorexia; febres ou calafrios; náuseas e vômitos; dor lombar constante, geralmente incômoda; e hematúria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A contagem de leucócitos no sangue pode estar elevada.</li> <li>• A urinalise deve mostrar leucócitos e sangue, e as culturas de urina serão positivas.</li> </ul>

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
<b>Litíase renal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A nefrolitíase costuma causar dor intermitente, intensa e geralmente irradiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A tomografia computadorizada (TC) espiral do abdome é o exame de escolha.</li> <li>A ultrassonografia dos rins também pode demonstrar cálculos renais ou na bexiga, mas pode não identificar cálculos ureterais devido ao gás sobrejacente nos intestinos.</li> </ul>
<b>Câncer renal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não há sinais ou sintomas diferenciadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É difícil diferenciar a pielonefrite xantogranulomatosa do câncer renal por imagens; muitas vezes, o diagnóstico não é feito até a nefrectomia.[28] [30]</li> </ul>



## Abordagem passo a passo do tratamento

Não há tratamento específico disponível. O dano renal estabelecido não é reversível, e as opções de manejo são limitadas. Eliminar infecções do trato urinário (ITUs) recorrentes, bem como identificar e corrigir quaisquer problemas urinários anatômicos ou funcionais subjacentes (por exemplo, obstrução, urolitíase) pode prevenir outros danos renais. No entanto, a menos que sejam documentadas infecções contínuas, tratamento com antibióticos nesses pacientes geralmente não é útil.[37] Recomenda-se que os pacientes sejam encaminhados para consulta com um nefrologista/urologista. A pielonefrite xantogranulomatosa (PNX) e a pielonefrite enfisematosa (PNE) são subgrupos incomuns de pielonefrite crônica, e são manejadas cirurgicamente.

### PNX

Geralmente, a nefrectomia é o tratamento de primeira escolha; no entanto, é possível realizar uma nefrectomia parcial em pacientes com doença focal. Antibióticos para o tratamento da infecção devem ser administrados antes e após a cirurgia, a fim de cobrir organismos gram-negativos. A doença raramente compromete os dois rins, não mostrou progredir sequencialmente de um rim para o outro, e a ressecção cirúrgica é curativa.[12]

### PNE

A maioria dos pacientes fica agudamente doente, e mostrou-se que a estabilização no pronto-socorro com a ressuscitação fluídica adequada e oxigenação dos tecidos diminui a morbidade e melhorar a mortalidade.[22] A maioria dos pacientes com PNE são diabéticos. Mostrou-se que o controle extremamente rigoroso da glicose melhora os desfechos em modelos experimentais de sepse e em pacientes diabéticos com infecções graves.[38] [39]

Dependendo da gravidade da doença, a PNE pode ser tratada com drenagem percutânea, antibióticos ou, se o paciente estiver gravemente doente com agravamento da sepse, nefrectomia.[1] [14] [40]

1[A]Evidence O tratamento com antibióticos para organismos formadores de gás (anaeróbios) inclui cefalosporinas de terceira geração, fluoroquinolonas, penicilinas de espectro estendido, aminoglicosídeos e antibióticos carbapenêmicos. O tratamento empírico depende, em parte, dos padrões locais de sensibilidade bacteriana.[41]

## 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](#)

Em curso		( resumo )
todos os pacientes		
<div> <div></div> <div></div> </div>	1a	tratamento específico de causa subjacente
	mais	nefrectomia e antibióticos
<div> <div></div> <div></div> </div>	mais	drenagem percutânea, antibióticos e terapia de suporte



Em curso		( resumo )
.....	adjunto	nefrectomia

## 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](#)

### Em curso

#### todos os pacientes

todos os pacientes

1a

**tratamento específico de causa subjacente**

» Não existe tratamento específico da pielonefrite crônica; no entanto, os pacientes devem tratar adequadamente as causas subjacentes (por exemplo, infecção, obstrução) a fim de prevenir outros danos. Tanto em crianças quanto em adultos, as infecções recorrentes que resultam de anormalidades anatômicas são um importante fator no desenvolvimento de pielonefrite crônica e insuficiência renal. Na nefrite intersticial crônica, os fatores etiológicos primários são refluxo vesicoureteral e obstrução.[7]

■ **com pielonefrite xantogranulomatosa**

mais

**nefrectomia e antibióticos**

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

#### Opções primárias

» **nefrectomia**

--E--

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

-ou-

» **ciprofloxacino**: 200-400 mg por via intravenosa a cada 12 horas

-ou-

» **gentamicina**: 3-5 mg/kg/dia por via intravenosa

-ou-

» **ampicilina/sulbactam**: 3 g por via intravenosa a cada 6 horas  
A dose consiste em 2 g de ampicilina associados a 1 g de sulbactam.

-ou-

» **piperacilina/tazobactam**: 3.375 g por via intravenosa a cada 6-8 horas  
A dose consiste em 3 g de piperacilina associados a 0.375 g de tazobactam.

-ou-

» **imipeném/cilastatina**: 250-500 mg por via intravenosa a cada 6-8 horas  
A dose refere-se ao componente de imipeném.

-ou-

## Em curso

» **ceftazidima/avibactam**: 2.5 g por via intravenosa a cada 8 horas  
A dose consiste em 2 g de ceftazidima associados a 0.5 g de avibactam.

» Consulta urológica urgente é essencial no manejo desses pacientes.

» O principal tratamento desse processo inflamatório destrutivo crônico é cirúrgico. O tratamento médico não cura a doença, mas como a maioria dos pacientes são diabéticos, recomenda-se o controle adequado da glicose e o tratamento da infecção abrangendo os gram-negativos.

» Devido à natureza destrutiva das lesões, a pielonefrite xantogranulomatosa (PNX) pode ser confundida com carcinoma de células renais nas imagens radiológicas (por exemplo, tomografia computadorizada [TC]). O diagnóstico correto pode não ser feito até que o paciente seja submetido a uma cirurgia.

» O tratamento dessa doença infecciosa rara é cirúrgico, o que geralmente inclui nefrectomia parcial ou, quase sempre, total.<sup>[12] [21]</sup> A doença raramente compromete os dois rins, não mostrou progredir sequencialmente de um rim para o outro, e a ressecção cirúrgica é curativa.<sup>[12]</sup>

■ **com pielonefrite enfisematosa**

**mais**

**drenagem percutânea, antibióticos e terapia de suporte**

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

### Opções primárias

» **drenagem percutânea**

**-ou-**

» **colocação de stent**

**--E--**

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

**-ou-**

» **ciprofloxacino**: 200-400 mg por via intravenosa a cada 12 horas

**-ou-**

» **gentamicina**: 3-5 mg/kg/dia por via intravenosa

**-ou-**

» **ampicilina/sulbactam**: 3 g por via intravenosa a cada 6 horas  
A dose consiste em 2 g de ampicilina associados a 1 g de sulbactam.

**-ou-**

## Em curso

» **piperacilina/tazobactam**: 3.375 g por via intravenosa a cada 6-8 horas  
A dose consiste em 3 g de piperacilina associados a 0.375 g de tazobactam.

**-ou-**

» **imipeném/cilastatina**: 250-500 mg por via intravenosa a cada 6-8 horas  
A dose refere-se ao componente de imipeném.

**-ou-**

» **ceftazidima/avibactam**: 2.5 g por via intravenosa a cada 8 horas  
A dose consiste em 2 g de ceftazidima associados a 0.5 g de avibactam.

» Consulta urológica urgente é essencial no manejo desses pacientes.

» Se o paciente estiver hemodinamicamente estável, a drenagem percutânea ou a colocação de stent para aliviar a obstrução pode ser a opção preferível, junto com antibióticos.[13] [14] 1[A]Evidence Caso não seja observada uma melhora clínica dentro de 24 a 48 horas, deve-se obter uma TC de repetição e considerar uma nefrectomia.[1]

» A maioria dos pacientes fica agudamente doente, e mostrou-se que a estabilização no pronto-socorro com a ressuscitação fluídica adequada e oxigenação dos tecidos diminui a morbidade e melhorar a mortalidade.[22]

» São administrados antibióticos intravenosos para a infecção grave; a duração do tratamento depende da resposta clínica à terapia.

## adjunto nefrectomia

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

### Opções primárias

» **nefrectomia**

» Consulta urológica urgente é essencial no manejo desses pacientes.

» No passado, a nefrectomia era recomendada para todos os pacientes. No entanto, os pacientes que são submetidos à nefrectomia na fase da sepse têm riscos cirúrgicos significativos.

» Pacientes sem melhora clínica com drenagem e antibióticos dentro de 24 a 48 horas, que estejam gravemente doentes ou sépticos, precisam de nefrectomia.[1] [42]

## Em curso

» O tratamento operatório, como nefrectomia e drenagem, junto com antibióticos, demonstrou diminuir a taxa de mortalidade.[\[42\]](#)

## Novidades

### Meropeném/vaborbactam

Meropeném/vaborbactam demonstrou atividade melhorada em comparação com meropeném e a maioria dos agentes comparadores contra enterobactérias resistentes aos carbapenêmicos e *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase, que costumam ser resistentes a vários medicamentos.<sup>[43]</sup> A Food and Drug Administration (FDA) dos EUA aprovou meropeném/vaborbactam para o tratamento de pacientes adultos com infecção do trato urinário complicada, incluindo pielonefrite, causada por determinadas enterobactérias suscetíveis (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e complexo de espécies de *Enterobacter cloacae*).

## Recomendações

### Monitoramento

A pressão arterial, a glicemia, os perfis lipídicos e a função renal devem ser monitorados regularmente (os intervalos do monitoramento dependem da gravidade da doença e da resposta ao tratamento).

Em pacientes com pielonefrite xantogranulomatosa, a doença raramente compromete os dois rins, não mostrou progredir sequencialmente de um rim para o outro, e a ressecção cirúrgica é curativa.<sup>[12]</sup>

## Complicações

Complicações	Período de execução	Probabilidade
<b>insuficiência renal aguda</b>	<b>curto prazo</b>	<b>média</b>
Relaciona-se à instabilidade hemodinâmica, a medicamentos e ao fato de o paciente estar agudamente doente com PNE.		
<b>hiperparatireoidismo</b>	<b>longo prazo</b>	<b>média</b>
Hiperparatireoidismo secundário desenvolve-se devido à hipocalcemia, hiperfosfatemia e à deficiência de 1,25-di-hidroxivitamina D no estágio terminal da doença renal crônica. <sup>[46]</sup>		
<b>pielonefrite aguda</b>	<b>variável</b>	<b>média</b>
<p>Se a urocultura for positiva, o tratamento será baseado nela para pielonefrite aguda.</p> <p>O esquema de tratamento depende da gravidade dos sintomas do paciente e, em seguida, das sensibilidades da urocultura. Os antibióticos são administrados por via oral para infecção leve a moderada, e por via intravenosa quando o paciente estiver gravemente doente ou séptico. A duração da terapia depende da gravidade da doença. A eliminação das infecções do trato urinário (ITUs) recorrentes pode prevenir outros danos renais, embora, em geral, o tratamento com antibióticos não seja útil nesses pacientes a menos que sejam documentadas infecções contínuas.<sup>[6]</sup> As infecções se devem a organismos comuns que causam pielonefrite aguda (por exemplo, espécies de <i>Escherichia coli</i>, <i>Klebsiella</i> e <i>Proteus</i>).</p> <p>Se a urocultura for negativa, tratamento com antibióticos não será indicado.</p>		

Complicações	Período de execução	Probabilidade
<b>obstrução</b>	<b>variável</b>	<b>média</b>
<p>Consulta urológica deve ser obtida em pacientes com obstrução renal ou ureteral.</p> <p>A obstrução geralmente requer tratamento; considerações importantes são a etiologia e a duração. O alívio da obstrução crônica de longa duração pode não produzir nenhuma melhora na função renal. Para pacientes com obstrução mais aguda ou nos quais haja função renal residual, podem ser necessários o reparo cirúrgico das lesões congênitas, a remoção dos cálculos, percutânea ou colocação de endoprótese para drenagem da obstrução calicial/ureteral.</p> <p>Em crianças, a avaliação do refluxo vesicoureteral com ultrassonografia, a varredura nuclear renal cortical ou a cistouretrografia miccional são importantes para eliminar um fator de risco para pielonefrite recorrente e cicatrização renal. Raramente, a remoção do rim afetado pode ser necessária, devido à hipertensão ou a uma massa de cálculos grandes em um rim afunçãoal.</p>		
<b>doença renal crônica</b>	<b>variável</b>	<b>média</b>
<p>Nefrectomia relacionada à pielonefrite xantogranulomatosa (PNX) ou à pielonefrite enfisematosa (PNE) causa perda imediata da taxa de filtração glomerular (TFG), a menos que o rim envolvido esteja completamente afunçãoal. O rim remanescente pode ficar hipertrofiado, já que ele tenta compensar um pouco da perda da TFG.</p> <p>O agravamento da função renal também poderá ocorrer se o tratamento do refluxo vesicoureteral, da nefrolitíase ou das ITUs for inadequado, podendo causar doença renal em estágio terminal.<sup>[45]</sup></p>		

## Prognóstico

Em crianças, a combinação comum de refluxo vesicoureteral, anomalias congênitas e infecção parece causar danos significativos no parênquima renal; além disso, o rim pediátrico parece ser mais suscetível a danos que o rim adulto.<sup>[7]</sup>

Em pacientes com cicatrizes pielonefríticas, pode haver o desenvolvimento de glomeruloesclerose segmentar focal com proteinúria significativa anos após a ocorrência da cicatrização. Isso pode ocorrer sem infecção contínua ou refluxo vesicoureteral persistente. Proteinúria e glomeruloesclerose segmentar focal são indicadores de prognóstico desfavoráveis, e pacientes com esses achados podem desenvolver doença renal em estágio terminal (DRET) crônica.<sup>[44]</sup> O prognóstico depende da condição da função renal e, quando a doença for contraída na infância, pode ocorrer deterioração progressiva da função renal. O aumento do controle da glicose e o tratamento da pressão arterial elevada são úteis para a desaceleração da progressão da insuficiência renal.

### PNX

A doença geralmente é unilateral e a excisão cirúrgica é curativa. Em pacientes com doença bilateral, a remoção de ambos os rins significa que o paciente precisará de diálise crônica após a operação.



## PNE

Esta é uma doença com risco de vida. Um subgrupo de pacientes com esta doença terá infecção necrosante de rápida progressão e sepse. A taxa de mortalidade neste grupo, mesmo com a nefrectomia urgente, pode ser de 80% a 90%.<sup>[13]</sup> A taxa de mortalidade é de aproximadamente 40% em pacientes tratados somente com antibióticos intravenosos.<sup>[1]</sup> No entanto, o tratamento operatório, incluindo a nefrectomia e a drenagem junto com antibióticos, diminui a mortalidade.<sup>[1]</sup>

## Diretrizes de diagnóstico

### Europa

#### EAU guidelines on urological infections

**Publicado por:** European Association of Urology

**Última publicação em:**  
2017

### América do Norte

#### ACR-SPR practice parameter for the performance of renal scintigraphy

**Publicado por:** American College of Radiology; Society for Pediatric Radiology

**Última publicação em:**  
2014

## Diretrizes de tratamento

### Europa

#### EAU guidelines on urological infections

**Publicado por:** European Association of Urology

**Última publicação em:**  
2017

### Internacional

#### International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women

**Publicado por:** Infectious Diseases Society of America; European Society for Microbiology and Infectious Diseases

**Última publicação em:**  
2011

## Nível de evidência

1. Mortalidade: existem evidências de alta qualidade de que a mortalidade foi significativamente inferior em pacientes com pielonefrite enfisematosa submetidos a drenagem percutânea, em comparação com o tratamento clínico sozinho e com o tratamento clínico combinado com a nefrectomia de emergência.[\[40\]](#)

**Nível de evidência A:** Revisões sistemáticas (RSs) ou estudos clínicos randomizados e controlados (ECRCs) de >200 participantes.

## Artigos principais

- Mokabberi R, Ravakhah K. Emphysematous urinary tract infections: diagnosis, treatment and survival (case review series). *Am J Med Sci*. 2007 Feb;333(2):111-116.
- Alan C, Atas S, Tunc B. Xanthogranulomatous pyelonephritis with psoas abscess: 2 cases and review of the literature. *Int Urol Nephrol*. 2004;36(4):489-493.
- Vourganti S, Agarwal PK, Bodner DR, et al. Ultrasonographic evaluation of renal infections. *Radiol Clin North Am*. 2006 Nov;44(6):763-775.
- Gupta K, Hooton TM, Naber KG, et al. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. *Clin Infect Dis*. 2011 Mar 1;52(5):e103-e120. [Texto completo](#)
- Brandstrom P, Neveus T, Sixt R, et al. The Swedish reflux trial in children: IV. Renal damage. *J Urol*. 2010 Jul;184(1):292-297.

## Referências

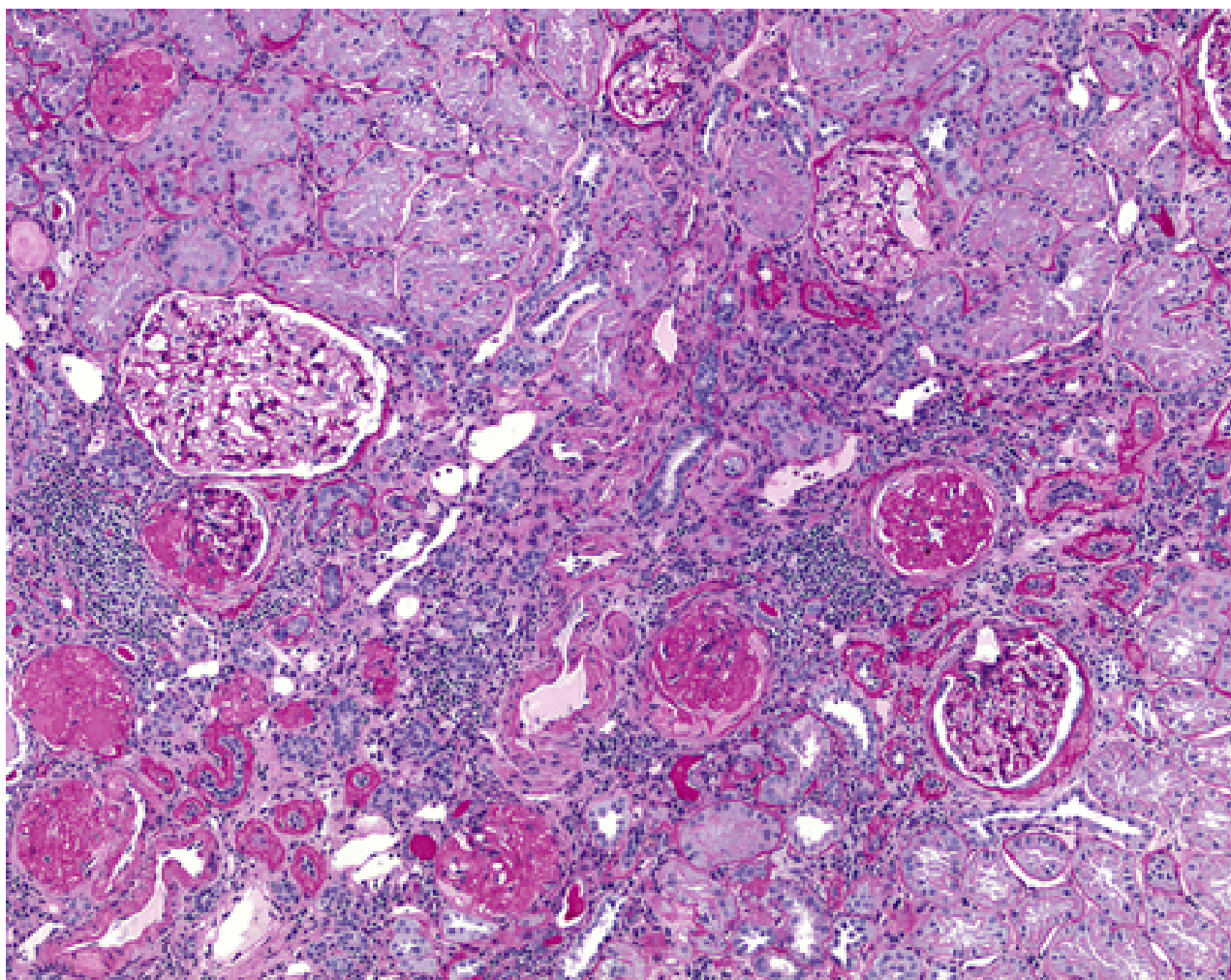
1. Huang JJ, Tseng CC. Emphysematous pyelonephritis: clinicoradiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. *Arch Intern Med*. 2000 Mar 27;160(6):797-805.
2. Ataei N, Madani A, Esfahani ST, et al. Screening for vesicoureteral reflux and renal scars in siblings of children with known reflux. *Pediatr Nephrol*. 2004 Oct;19(10):1127-31.
3. Dick PT, Feldman W. Routine diagnostic imaging for childhood urinary tract infections: a systematic overview. *J Pediatr*. 1996 Jan;128(1):15-22.
4. Macedo CS, Riyuzo MC, Bastos HD. Renal scars in children with primary vesicoureteral reflux [in Portuguese]. *J Pediatr (Rio J)*. 2003 Jul-Aug;79(4):355-62.
5. Marra G, Oppezzo C, Ardissino G, et al. Severe vesicoureteral reflux and chronic renal failure: a condition peculiar to male gender? Data from the Italkid Project. *J Pediatr*. 2004 May;144(5):677-81.
6. Quinn FM, Dick AC, Corbally MT, et al. Xanthogranulomatous pyelonephritis in childhood. *Arch Dis Child*. 1999 Dec;81(6):483-6.
7. Riccabona M, Fotter R. Urinary tract infection in infants and children: an update with special regard to the changing role of reflux. *Eur Radiol*. 2004 Mar;14 Suppl 4:L78-88.
8. Vachvanichsanong P. Urinary tract infection: one lingering effect of childhood kidney diseases - review of the literature. *J Nephrol*. 2007 Jan-Feb;20(1):21-28.

9. Wennerstrom M, Hansson S, Jodal U, et al. Primary and acquired renal scarring in boys and girls with urinary tract infection. *J Pediatr*. 2000 Jan;136(1):30-34.
10. Moreau JF, Grenier P, Grunfeld JP, et al. Renal clubbing and scarring in adults: a retrospective study of 110 cases. *Urol Radiol*. 1979-1980;1(3):129-136.
11. Guignard JP. Importance of vesico-ureteral reflux in the pathogenesis of chronic pyelonephritis [in French]. *Schweiz Med Wochenschr*. 1983 Feb 12;113(6):223-228.
12. Grainger RG, Longstaff AJ, Parsons MA. Xanthogranulomatous pyelonephritis: a reappraisal. *Lancet*. 1982 Jun 19;1(8286):1398-1401.
13. Mokabberi R, Ravakhah K. Emphysematous urinary tract infections: diagnosis, treatment and survival (case review series). *Am J Med Sci*. 2007 Feb;333(2):111-116.
14. Rubenstein JN, Schaeffer AJ. Managing complicated urinary tract infections: the urologic view. *Infect Dis Clin North Am*. 2003 Jun;17(2):333-351.
15. Tseng CC, Wu JJ, Wang MC, et al. Host and bacterial virulence factors predisposing to emphysematous pyelonephritis. *Am J Kidney Dis*. 2005 Sep;46(3):432-439.
16. Ransley PG, Risdon RA. The pathogenesis of reflux nephropathy. *Contrib Nephrol*. 1979;16:90-97.
17. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, et al. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics*. 2010 Dec;126(6):1084-1091.
18. Kincaid-Smith P, Becker G. Reflux nephropathy and chronic atrophic pyelonephritis: a review. *J Infect Dis*. 1978 Dec;138(6):774-780.
19. Hodson CJ, Maling TM, McManamon PJ, et al. The pathogenesis of reflux nephropathy (chronic atrophic pyelonephritis). *Br J Radiol*. 1975;suppl 13:1-26.
20. Skoog SJ, Peters CA, Arant BS, Jr., et al. Pediatric vesicoureteral reflux guidelines panel summary report: clinical practice guidelines for screening siblings of children with vesicoureteral reflux and neonates/infants with prenatal hydronephrosis. *J Urol*. 2010 Sep;184(3):1145-1151.
21. Alan C, Atas S, Tunc B. Xanthogranulomatous pyelonephritis with psoas abscess: 2 cases and review of the literature. *Int Urol Nephrol*. 2004;36(4):489-493.
22. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*. 2001 Nov 8;345(19):1368-77. [Texto completo](#)
23. Stevens LA, Coresh J, Feldman HI, et al. Evaluation of the modification of diet in renal disease study equation in a large diverse population. *J Am Soc Nephrol*. 2007 Oct;18(10):2749-2757. [Texto completo](#)
24. Ozeki S, Kawamura T, Nishino Y, et al. Clinical evaluation of nitrite test for the detection of bacteriuria [in Japanese]. *Hinyokika Kiyo*. 1997 Dec;43(12):861-865.

25. Yang WJ, Cho IR, Seong do H, et al. Clinical implication of serum C-reactive protein in patients with uncomplicated acute pyelonephritis as marker of prolonged hospitalization and recurrence. *Urology*. 2009 Jan;73(1):19-22.
26. Kljucsek D, Kljucsek T, Kersnik LT, et al. Catheter-free methods for vesicoureteric reflux detection: our experience and a critical appraisal of existing data. *Pediatr Nephrol*. 2010 Jul;25(7):1201-1206.
27. Stoller ML, Kogan BA. Sensitivity of 99mtechnetium-dimercaptosuccinic acid for the diagnosis of chronic pyelonephritis: clinical and theoretical considerations. *J Urol*. 1986 Jul;25(7):977-980.
28. Loffroy R, Guiu B, Wafta J, et al. Xanthogranulomatous pyelonephritis in adults: clinical and radiological findings in diffuse and focal forms. *Clin Radiol*. 2007 Sep;62(9):884-890.
29. Vourganti S, Agarwal PK, Bodner DR, et al. Ultrasonographic evaluation of renal infections. *Radiol Clin North Am*. 2006 Nov;44(6):763-775.
30. Dwivedi US, Goyal NK, Saxena V, et al. Xanthogranulomatous pyelonephritis: our experience with review of published reports. *ANZ J Surg*. 2006 Nov;76(11):1007-1009.
31. Kondo T, Okuda H, Suzuki M, et al. A case of emphysematous pyelonephritis improved with conservative therapy - indication for conservative therapy [in Japanese]. *Hinyokika Kiyo*. 2000 May;46(5):335-338.
32. Evanoff GV, Thompson CS, Foley R, et al. Spectrum of gas within the kidney. Emphysematous pyelonephritis and emphysematous pyelitis. *Am J Med*. 1987 Jul;83(1):149-154.
33. Afgan F, Mumtaz S, Ather MH. Preoperative diagnosis of xanthogranulomatous pyelonephritis. *Urol J*. 2007 Summer;4(3):169-173. [Texto completo](#)
34. Cardenas DD, Hooton TM. Urinary tract infection in persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995 Mar;76(3):272-280.
35. Kirsch AJ, Grattan-Smith JD, Moliterno JA Jr. The role of magnetic resonance imaging in pediatric urology. *Curr Opin Urol*. 2006 Jul;16(4):283-290.
36. Kass EJ, Kernan KM, Carey JM. Paediatric urinary tract infection and the necessity of complete urological imaging. *BJU Int*. 2000 Jul;86(1):94-96.
37. Garin EH, Olavarria F, Garcia Nieto V, et al. Clinical significance of primary vesicoureteral reflux and urinary antibiotic prophylaxis after acute pyelonephritis: a multicenter, randomized, controlled study. *Pediatrics*. 2006 Mar;117(3):626-632.
38. Heuer JG, Sharma GR, Zhang T, et al. Effects of hyperglycemia and insulin therapy on outcome in a hyperglycemic septic model of critical illness. *J Trauma*. 2006 Apr;60(4):865-872.
39. Krinsley JS. Effect of an intensive glucose management protocol on the mortality of critically ill adult patients. *Mayo Clin Proc*. 2004 Aug;79(8):992-1000.

40. Somani BK, Nabi G, Thorpe P, et al. Is percutaneous drainage the new gold standard in the management of emphysematous pyelonephritis? Evidence from a systematic review. *J Urol*. 2008 May;179(5):1844-1849.
41. Gupta K, Hooton TM, Naber KG, et al. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. *Clin Infect Dis*. 2011 Mar 1;52(5):e103-e120. [Texto completo](#)
42. Soo Park B, Lee SJ, Wha Kim Y, et al. Outcome of nephrectomy and kidney-preserving procedures for the treatment of emphysematous pyelonephritis. *Scand J Urol Nephrol*. 2006;40(4):332-338.
43. Castanheira M, Huband MD, Mendes RE, et al. Meropenem-vaborbactam tested against contemporary Gram-negative isolates collected worldwide during 2014, including carbapenem-resistant, KPC-producing, multidrug-resistant, and extensively drug-resistant Enterobacteriaceae. *Antimicrob Agents Chemother*. 2017 Aug 24;61(9): e00567-17.
44. Bailey RR. End-stage reflux nephropathy. *Nephron*. 1981;27(6):302-306.
45. National Kidney Foundation. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. January 2013 [internet publication]. [Texto completo](#)
46. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Work Group. KDIGO clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). July 2017 [internet publication]. [Texto completo](#)
47. Montini G, Rigon L, Zucchetta P, et al. Prophylaxis after first febrile urinary tract infection in children? A multicenter, randomized, controlled, noninferiority trial. *Pediatrics*. 2008 Nov;122(5):1064-1071.
48. Chishti AS, Maul EC, Nazario RJ, et al. A guideline for the inpatient care of children with pyelonephritis. *Ann Saudi Med*. 2010 Sep-Oct;30(5):341-349. [Texto completo](#)
49. Peters CA, Skoog SJ, Arant BS, Jr., et al. Summary of the AUA guideline on management of primary vesicoureteral reflux in children. *J Urol*. 2010 Sep;184(3):1134-1144.
50. Brandstrom P, Esbjorner E, Herthelius M, et al. The Swedish reflux trial in children: III. Urinary tract infection pattern. *J Urol*. 2010 Jul;184(1):286-291.
51. Brandstrom P, Neveus T, Sixt R, et al. The Swedish reflux trial in children: IV. Renal damage. *J Urol*. 2010 Jul;184(1):292-297.

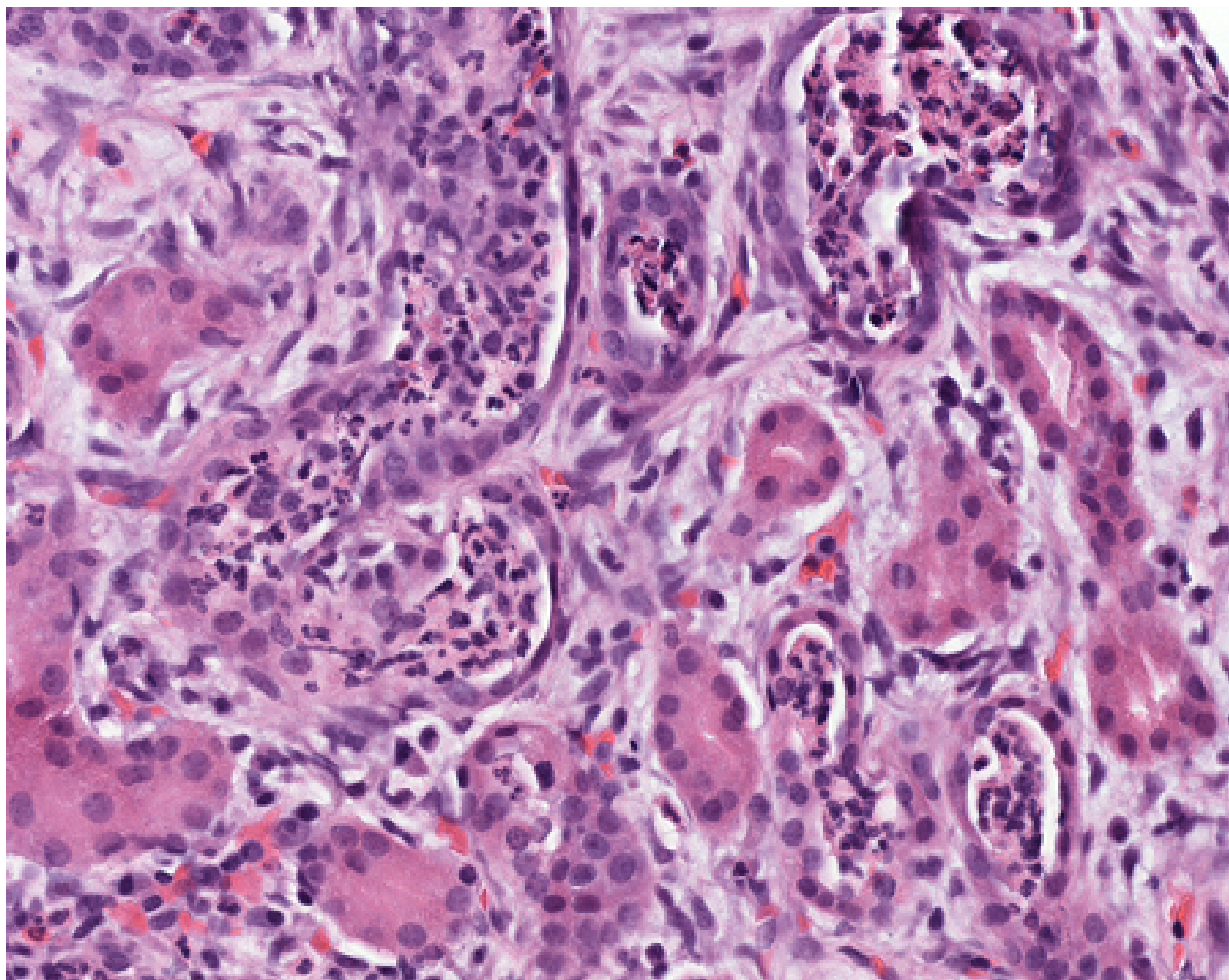
## Imagens



*Figura 1: Visualização microscópica de potência média de infiltrados polimorfonucleares, que mostra atrofia tubular crônica, glomeruloesclerose e áreas circundantes de túbulos normais e glomerulos*

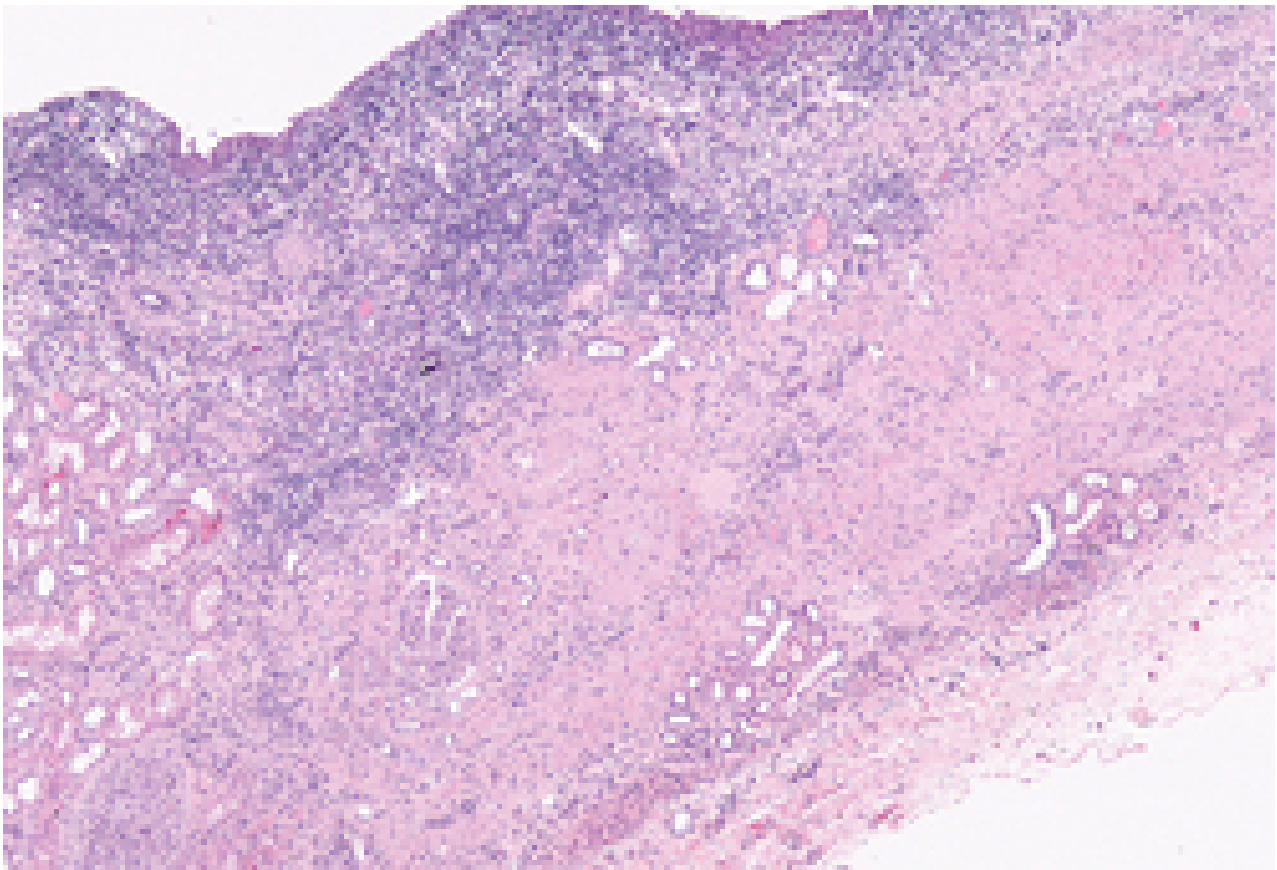
*Cortesia do Dr. Jean L. Olson, MD, Departamento de Patologia, Universidade da Califórnia, San Francisco, EUA*





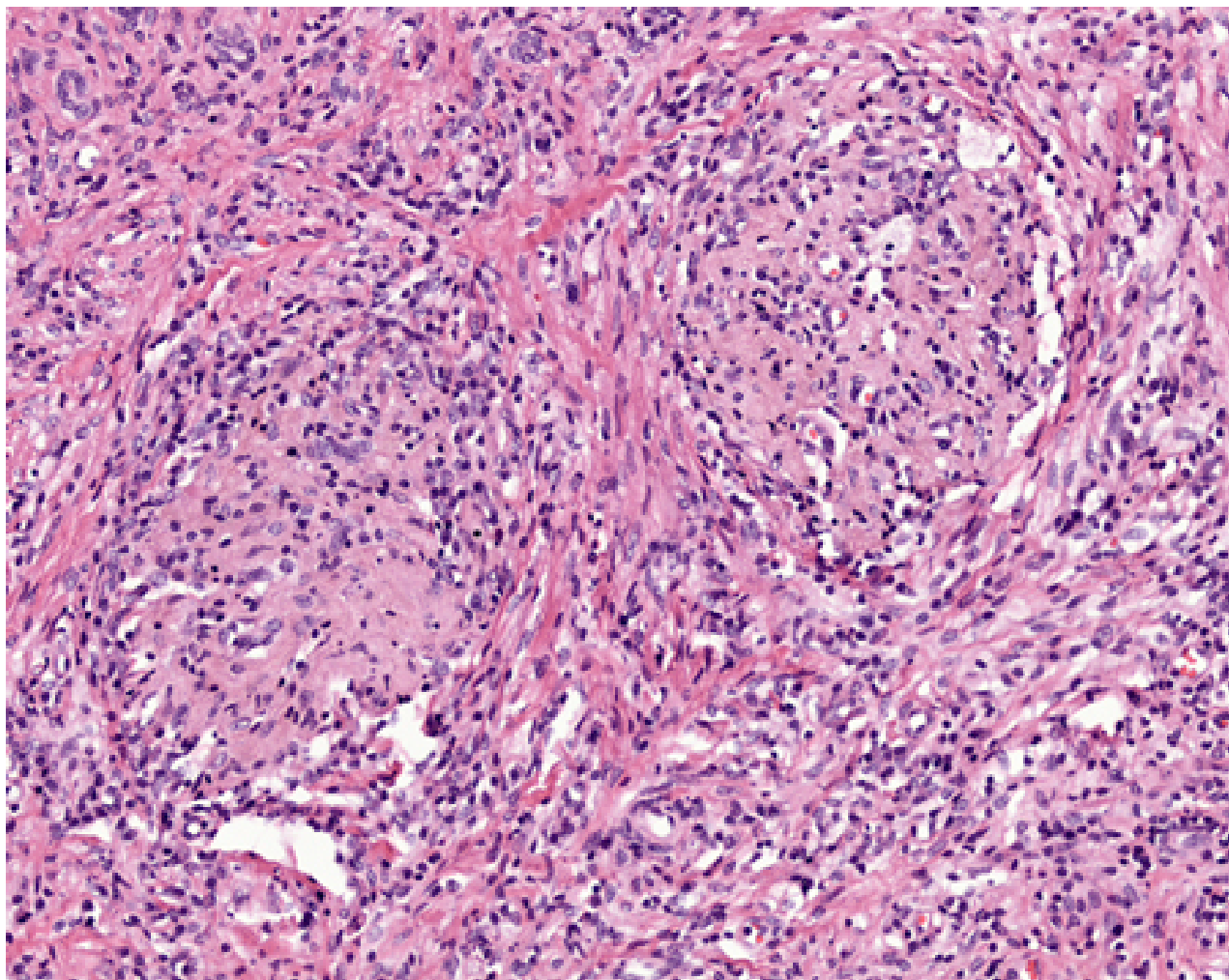
*Figura 2: Visualização de alta potência de células polimorfonucleares nos túbulos renais, que mostra danos aos túbulos e infiltrados de eritrócitos nos espaços intersticiais*

*Cortesia do Dr. Jean L. Olson, MD, Departamento de Patologia, Universidade da Califórnia, San Francisco, EUA*



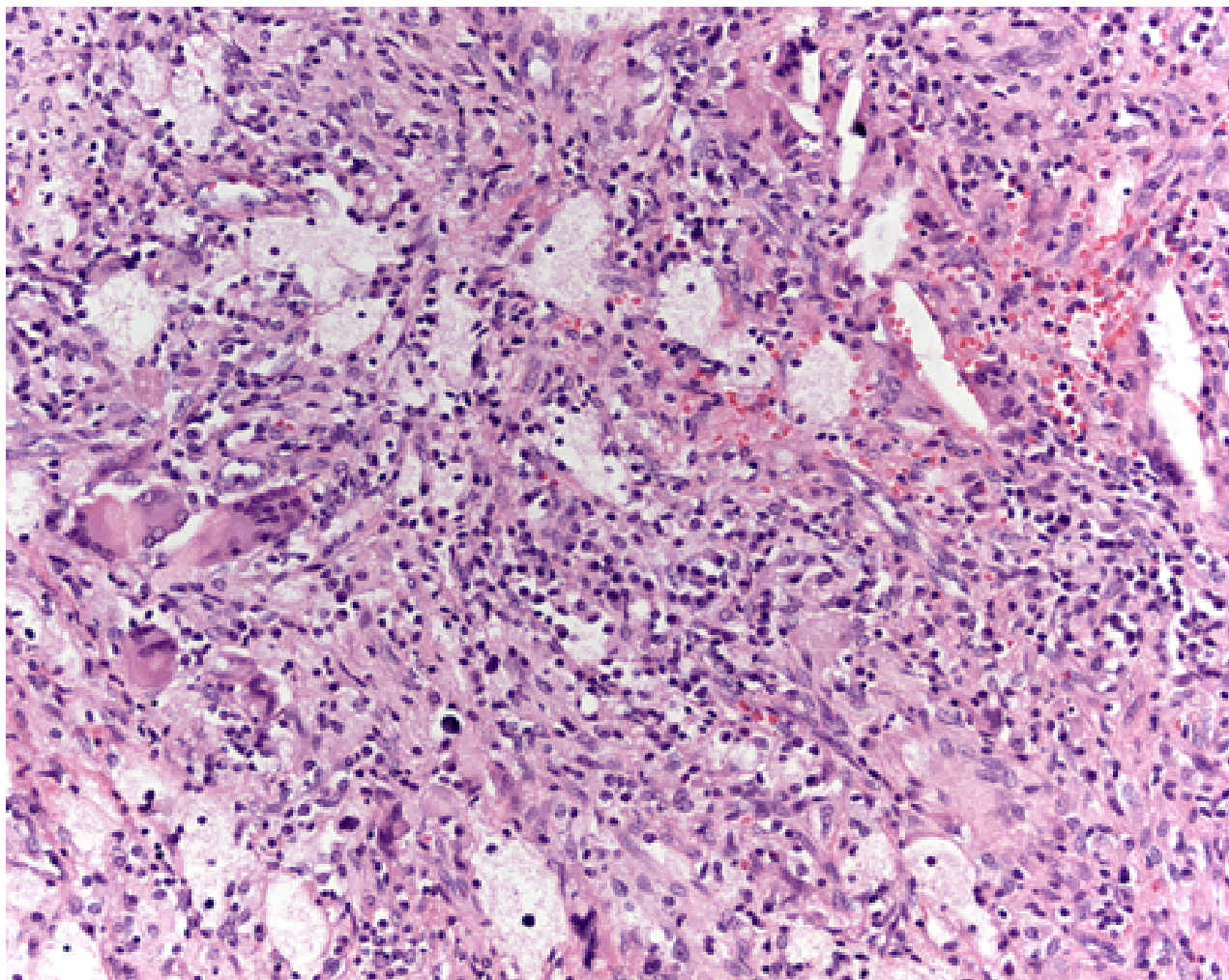
*Figura 3: Pielonefrite crônica: lesão tubular, cicatrização intersticial e fibrose na pielonefrite crônica*

*Cortesia do Dr. Jean L. Olson, MD, Departamento de Patologia, Universidade da Califórnia, San Francisco, EUA*



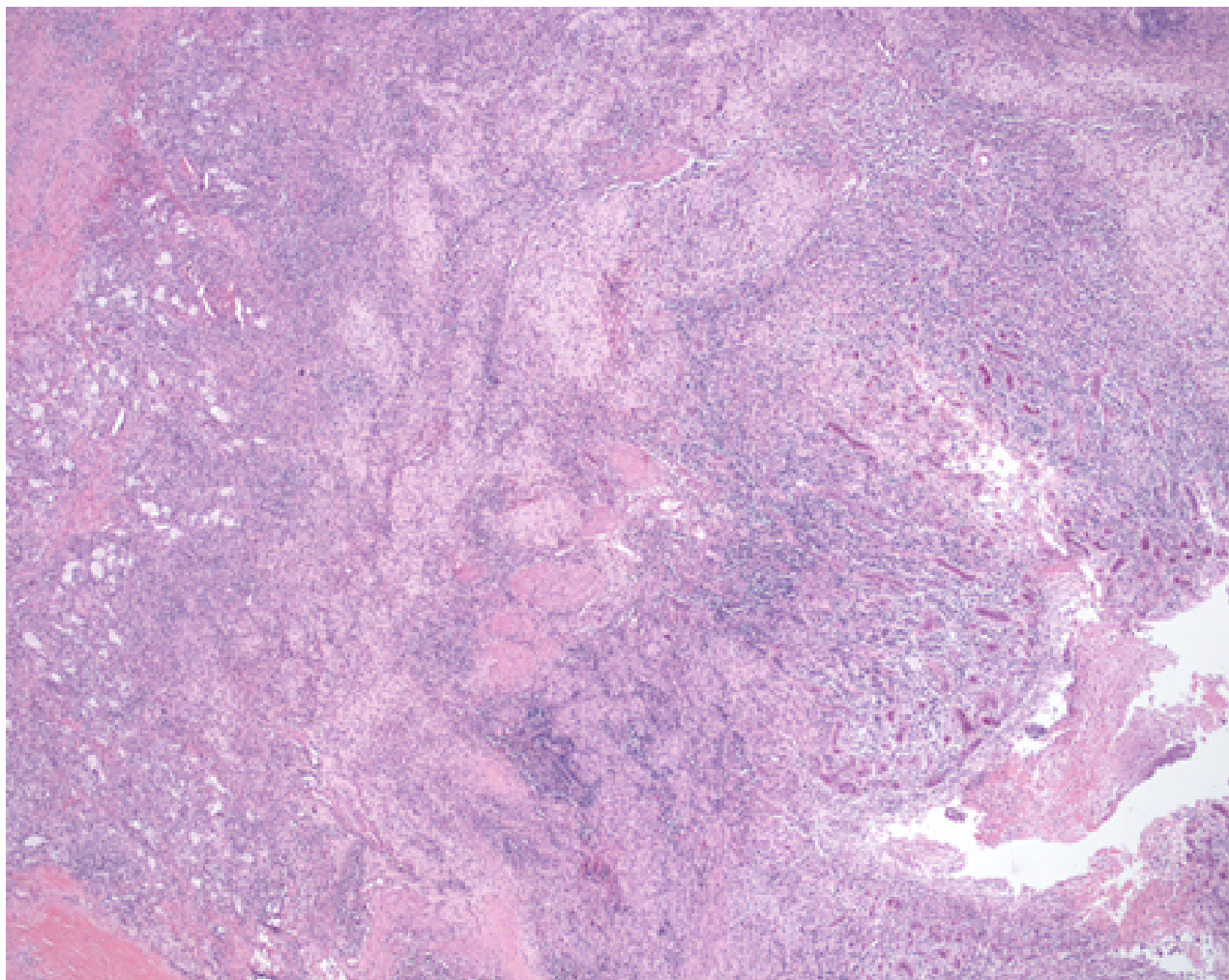
*Figura 4: Coloração H&E: visualização de alta potência dos granulomas encontrados na pielonefrite xantogranulomatosa*

*Cortesia do Dr. Jean L. Olson, MD, Departamento de Patologia, Universidade da Califórnia, San Francisco, EUA*



*Figura 5: Visualização de potência muito alta das células xantomatosas, que são macrófagos preenchidos de lipídios*

*Cortesia do Dr. Jean L. Olson, MD, Departamento de Patologia, Universidade da Califórnia, San Francisco, EUA*



*Figura 6: Pielonefrite xantogranulomatosa: visualização microscópica de muito baixa potência que mostra infiltrados celulares extensivos e granulomas. Observe a destruição acentuada da arquitetura renal normal*

*Cortesia do Dr. Jean L. Olson, MD, Departamento de Patologia, Universidade da Califórnia, San Francisco, EUA*

## 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](mailto:support@bmj.com)

BMJ

BMA House

Tavistock Square

London

WC1H 9JR

UK



# BMJ Best Practice

## Colaboradores:

---

### // Autores:

#### **Lynda A. Frassetto, MD**

---

Professor of Medicine

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

DIVULGAÇÕES: LF declares that she has no competing interests.

### // Reconhecimentos:

Dr Frassetto would like to gratefully acknowledge the assistance of Donna M. Frassetto. DMF declares that she has no competing interests.

### // Colegas revisores:

#### **Priyanka Sharma, MD**

---

Associate Staff

Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH

DIVULGAÇÕES: PS declares that she has no competing interests.

#### **James Marsh, MA FRCP**

---

Consultant Nephrologist and Clinical Director

Renal Unit, St Helier Hospital, Carshalton, Surrey, UK

DIVULGAÇÕES: JM declares that he has no competing interests.