



## INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO: REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE EPIDEMIOLOGIA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO NA PEDIATRIA



<https://doi.org/10.56238/levv16n44-051>

Data de submissão: 27/12/2024

Data de publicação: 27/01/2025

### **Carolina Godoi Miron**

Graduanda em Medicina pela Universidade de Franca (UNIFRAN)- Franca/ Sp  
E-mail: carolinamironpestalozzi@gmail.com

### **João Vitor Maglio**

Graduando em Medicina pela Universidade de Franca (UNIFRAN) - Franca/Sp  
E-mail: cravos946@gmail.com

### **Melina Amábile Ricardo de Souza Marques**

Graduanda em Medicina pela Universidade de Franca (UNIFRAN) - Franca/Sp  
E-mail: melinaamabile@gmail.com

### **Reinaldo Rocha Fraga**

Graduando em Medicina pela (FAME )- UNIPAC Juiz de Fora /Mg.  
E-mail: reifraga@hotmail.com.

### **Thaynara Cristina de Freitas**

Graduada em Medicina pelo Centro Universitário Municipal de Franca - (Uni-FACEF ) Franca - SP  
E-mail: thaynarafreitas478@gmail.com

### **Aloísio Figueiredo Freitas Sá**

Graduando em Medicina pela Universidade de Franca (UNIFRAN) - Franca/Sp  
E-mail: loloffsa2014@gmail.com

### **Gabriela Crespo Pereira**

Graduada em Medicina pela Universidade de Franca (UNIFRAN)-Franca/SP  
E-mail: gabicrespo5@yahoo.com.br

### **Maria Eugênia Alves Martins de Araújo Tristão**

Orientadora e Dra.

Médica Pediatra, Pós graduada em Cuidados paliativos pediátricos, Uti pediátrica e neonatal e  
Nutrição pediátrica, atuando como docente do curso de Medicina

Universidade de Franca

Universidade de Franca (UNIFRAN)

Av. Dr. Armando de Sáles Oliveira, 800 - Parque Universitário

E-mail: Maria Eugênia \_059@hotmail.com

## **RESUMO**

Objetivo: O objetivo geral do presente estudo consiste em analisar a produção científica acerca da infecção do trato urinário na pediatria, buscando identificar os principais métodos utilizados no diagnóstico e tratamento dessa patologia. Metodologia: É uma revisão sistemática focada em entender

os principais aspectos que permeiam a infecção do trato urinário na população pediátrica. A pesquisa foi guiada pela pergunta: “Quais são os principais aspectos que permeiam a infecção do trato urinário na pediatria, bem como quais são os recursos diagnósticos e terapêuticos utilizados na prática clínica?”. Para encontrar respostas, foram realizadas buscas na base de dados PubMed usando quatro descritores combinados com o termo booleano “AND”. Isso resultou em 242 artigos. Sendo selecionado 20 artigos para análise e utilizados 13 artigos para compor a coletânea. Resultados: As infecções do trato urinário (ITU) em crianças exigem diagnósticos e tratamentos cuidadosos devido à sua variabilidade de incidência e diversidade de patógenos. A escolha adequada de antibióticos e a profilaxia antibiótica contínua (PAC) são essenciais para o manejo eficaz e a prevenção de recorrências, especialmente em casos de anomalias anatômicas do trato urinário. Conclusão: Medidas preventivas, como higiene e uso judicioso de antibióticos, são fundamentais para reduzir a ocorrência de ITUs e melhorar a qualidade de vida das crianças. Uma abordagem integrada, que combine estratégias terapêuticas e preventivas, é crucial para minimizar complicações a longo prazo e promover a saúde pediátrica.

**Palavras-chave:** Pediatria. Infecção do Trato-Urinário. Tratamento. Diagnóstico.

## 1 INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITUs) estão entre as infecções bacterianas mais comuns em crianças. Até 8% das crianças apresentarão pelo menos uma ITU entre 1 mês e 11 anos, e até 30% dos bebês e crianças apresentam infecções recorrentes durante os primeiros seis a 12 meses após a ITU inicial. Nos Estados Unidos, há cerca de 1,5 milhão de consultas ambulatoriais pediátricas anualmente para ITUs.<sup>5</sup> Os custos gerais de saúde nos EUA para gerenciamento e tratamento de ITU em 2013 foram de US\$ 630 milhões. As ITUs causam morbidade de curto prazo, como febre, disúria e dor no flanco, e também podem resultar em lesão renal de longo prazo, como cicatrizes renais permanentes (OLIVEIRA et al., 2020).

As ITUs podem levar a consequências de longo prazo, como cicatrizes nos rins, hipertensão e até mesmo doença renal em estágio terminal. A incidência de ITU em pediatria varia dependendo da idade, raça, etnia, sexo e estado de circuncisão. A faixa de incidências atinge significativamente alta em cada gênero ao longo do primeiro ano de vida durante uma ITU sintomática pela primeira vez. Os meninos têm uma incidência maior do que as meninas no primeiro ano de vida, após o qual a taxa cai, e as meninas (7,5%) sofrem predominantemente de ITU, que é 2 a 4 vezes maior do que os meninos (2,4%). A prevalência de ITU em meninos não circuncidados (20,1%) é 10 vezes maior do que em meninos circuncidados (2,4%) (ALSAYWID et al., 2023).

A agressão bacteriana do trato urinário produz sintomas (disúria, urgência e frequência de micção, hematúria, dor lombar e febre) em crianças mais velhas, enquanto os sinais e sintomas de ITUs em bebês são inespecíficos: letargia, irritabilidade, anorexia, febre e neonatos podem desenvolver bacteremia. ITUs devem ser suspeitadas em todos os bebês com febre de origem desconhecida; por outro lado, a febre pode estar ausente em um neonato muito doente (MARINGHINI; ALAYGUT; CORRADO, 2024). Uma ITU recorrente é definida como um indivíduo que é diagnosticado com 2 ou mais ITUs em um período de 6 meses, ou 3 em um período de 1 ano. Os dois fatores de risco que demonstraram ter a maior taxa de recorrência de 2 anos para ITU são o refluxo vesicoureteral (RVU) e a disfunção da bexiga e intestino (BBD), com a combinação de ambos produzindo um risco ainda maior (56%). Os fatores de risco para cicatrizes renais após ITU febril incluem crianças com refluxo de alto grau, início tardio de antibióticos após 72 horas, ITUs recorrentes, organismos infecciosos diferentes de *E. coli* e idade avançada. Os achados laboratoriais associados à cicatrização renal são febre ( $>39^{\circ}\text{C}$ ), contagem de polimorfonucleares  $>60\%$ , PCR  $>40\text{ mg/L}$  e um achado anormal na ultrassonografia renal e da bexiga (RBUS) (OLSON; DUDLEY; ROWE, 2022).

Estima-se que as ITUs sejam responsáveis por 5–14% das visitas anuais ao departamento de emergência pediátrica necessitando da prescrição de grandes volumes de antibióticos na área da saúde. No entanto, a prescrição em larga escala de antibióticos está fortemente associada à ocorrência de resistência antimicrobiana (RAM) em bactérias, muitas vezes levando a um aumento da resistência aos

antibióticos de primeira linha para ITUs, como trimetoprima e penicilinas. A prescrição excessiva também é responsável pelo surgimento de resistência às cefalosporinas, como as bactérias produtoras de B-lactamase de espectro estendido (ESBL) (VAZOURAS et al., 2023).

Esse artigo de revisão sistemática tem como objetivo compilar e avaliar as evidências científicas existentes sobre a infecção do trato urinário na população pediátrica. A intenção é proporcionar uma visão abrangente e atualizada, que não apenas sintetize o conhecimento atual sobre a condição, mas também identifique lacunas na pesquisa e direcione futuras investigações e práticas clínicas. Ao oferecer uma análise aprofundada das evidências, este trabalho pretende servir como um recurso para profissionais da saúde, pesquisadores e acadêmicos, auxiliando na otimização das abordagens diagnósticas e terapêuticas desse quadro.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática que busca compreender os principais aspectos acerca da infecção do trato urinário na população pediátrica, bem como demonstrar os principais métodos diagnósticos e farmacológicos utilizados no tratamento do quadro. Para o desenvolvimento dessa pesquisa foi elaborada uma questão norteadora por meio da estratégia PVO (população, variável e objetivo): “Quais são os principais aspectos que permeiam a infecção do trato urinário na pediatria, bem como quais são os recursos diagnósticos e terapêuticos utilizados na prática clínica?”

As buscas foram realizadas por meio de pesquisas nas bases de dados PubMed Central (PMC). Foram utilizados 4 descritores em combinação com o termo booleano “AND”: Urinary tract infections, Pediatrics, Diagnosis of urinary tract infections e Treatment of urinary tract infections. A estratégia de busca utilizada na base de dados PMC foi: Urinary tract infections AND Pediatrics e Diagnosis of urinary tract infections AND Pediatrics AND Treatment of urinary tract infections. Desta busca foram encontrados 242 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção. Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas inglês, português e espanhol; publicados no período de 2019 a 2024 e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, além disso, estudos de revisão, observacionais e experimentais, disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão.

Após a associação dos descritores utilizados nas bases pesquisadas foram encontrados um total de 242 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 20 artigos na base de dados PubMed, sendo utilizados um total de 13 estudos para compor a coletânea.

### 3 RESULTADOS

Autores Citados	Principais Contribuições para a Revisão Sistemática
Oliveira et al., 2020	ITUs são comuns em crianças, com custos de US\$ 630 milhões nos EUA em 2013. E. coli é a bactéria predominante responsável por ITUs, especialmente pielonefrite aguda. Outros organismos incluem Proteus mirabilis, Klebsiella spp. e Staphylococcus saprophyticus. Polissacarídeos capsulares conferem resistência às defesas do hospedeiro. Hemolisinas são proteínas citotóxicas que causam pielonefrite aguda. Bactérias uropatogênicas competem com células hospedeiras por nutrientes como ferro. LPS ativa a sinalização do receptor Toll-like 4 (TLR4).
Alsaywid et al., 2023	ITUs podem causar cicatrizes nos rins, hipertensão e doença renal terminal. Incidência varia por idade, raça, etnia, sexo e estado de circuncisão. Meninos têm maior incidência no primeiro ano, meninas (7,5%) sofrem mais de ITU posteriormente. Meninos não circuncidados (20,1%) têm maior prevalência que os circuncidados (2,4%). Classificações de ITU incluem local, gravidade, episódio, sintomas e fatores complicadores. ITU não complicada ocorre em pacientes com trato urinário normal e sistema imunológico competente. ITU complicada ocorre em crianças com patologia mecânica ou funcional conhecida do trato urinário. ITUs adquiridas na comunidade geralmente causadas por Enterobacteriaceae ou Enterococcus faecalis. ITUs nosocomiais causadas por Escherichia coli ou Pseudomonas. Diagnóstico de ITU é baseado em sintomas clínicos combinados com análise de urina positiva. Coleta de urina deve ser realizada antes do uso de antibióticos. Colheita de urina adequada é crucial para o diagnóstico.
Maringhini; Alaygut; Corrado, 2024	Sinais e sintomas de ITUs em crianças mais velhas incluem disúria, urgência, frequência de micção, hematúria, dor lombar e febre. Em bebês, sintomas são inespecíficos. Definição de ITU recorrente e fatores de risco para cicatrizes renais. Número de colônias obtido por cultura de urina é fundamental para diagnóstico de ITU. Testes de esterase leucocitária (LE) e nitrito são úteis, mas avaliação final deve ser com cultura de urina. NGAL tem sensibilidade maior, mas custo mais alto.
Olson; Dudley; Rowe, 2022	ITUs podem causar cicatrizes renais, com fatores de risco como refluxo vesicoureteral, início tardio de antibióticos, e idade avançada. Achados laboratoriais associados à cicatrização renal incluem febre alta, contagem de polimorfonucleares alta e PCR elevado. Diagnóstico de ITU baseado em sintomas clínicos e análise de urina positiva. Academia Americana de Pediatria define ITU como presença de pelo menos 50.000 UFC/mL de um único uropatógeno obtido por cateterização vesical com uma análise de urina com fita reagente positiva para esterase leucocitária (LE). Colheita de urina deve ser realizada antes do uso de antibióticos. Objetivo da imagem é identificar anomalias geniturinárias. CEVUS é método livre de radiação para avaliar RVU. DMSA identifica cicatrizes renais, mas tem exposição à radiação.
Vazouras et al., 2023	ITUs são responsáveis por 5-14% das visitas ao departamento de emergência pediátrica. Prescrição excessiva de antibióticos está associada à resistência antimicrobiana, levando a resistência aos antibióticos de primeira linha e cefalosporinas.
A'T Hoen et al., 2021	ITUs são infecções bacterianas mais comuns em crianças. Sintomas variam com a idade. Em neonatos, predomínio do sexo masculino e maior risco de urosepse. Prevalência combinada de 7,8% em crianças <19 anos com sintomas urinários. Incidência em meninos é maior nos primeiros 6 meses (5,3%) e diminui com a idade. Em meninas, ITUs aumentam com a idade (2% para 11%). ITU é inespecífica em bebês e crianças pequenas. Classificação de ITUs baseada na complicação do quadro: ITU não complicada ocorre em pacientes com trato urinário normal e sistema imunológico competente; ITU complicada ocorre em crianças com patologia mecânica ou funcional conhecida do trato urinário. Tratamento de ITUs depende da idade, gravidade da doença e resistência antimicrobiana local. Terapia antibiótica parenteral recomendada para neonatos e bebês com menos de 2 meses.
Agrawal; Paunikar, 2024	Espécies de Candida podem causar ITUs fúngicas em certos cenários clínicos. Cistite viral pode ser causada por adenovírus e herpes simplex, embora seja menos comum que infecções bacterianas. Disseminação hematogênica, especialmente de infecções fúngicas e estafilocócicas, é mais comum em indivíduos doentes, bloqueados ou imunocomprometidos.
Autore et al., 2023	Fatores de risco para ITUs recorrentes em pediatria incluem anormalidades congênitas do trato urinário, constipação crônica, disfunção da bexiga, bexiga neurogênica, gênero e má higiene. Cicatrizes renais permanentes podem ocorrer em 15% dos primeiros episódios de ITU e em 40% do total de casos, podendo levar à proteinúria, hipertensão e insuficiência renal.
Nelson et al., 2024	Tomografias computadorizadas (TC) não são úteis no diagnóstico inicial de rotina de cistite ou pielonefrite. Imagens de TC podem ser úteis se sintomas persistirem ou piorarem além de 72 horas ou se houver preocupações com cálculos renais, abscessos renais ou foco alternativo de infecção. Ultrassonografia é uma modalidade de primeira imagem preferível em pacientes mais jovens,

	gravidez e/ou receptores de transplante renal. Ressonância magnética com ou sem contraste é menos eficaz para detecção precoce de doenças e visualização de cálculos, mas pode ter vantagem na identificação de infecção do enxerto.
Buettcher et al., 2021	Tratamento de ITUs em crianças depende da idade, gravidade da doença, presença de sintomas gastrointestinais e comorbidades médicas e/ou urológicas. Terapia antibiótica parenteral recomendada para neonatos e bebês com menos de 2 meses. Tratamento por 7 a 10 dias é considerado seguro em crianças pequenas < 90 dias. Administração oral de antibióticos é eficaz, a menos que o paciente não esteja tomando o medicamento. Duração do tratamento deve ser de 3 a 5 dias em caso de cistite e de 10 a 14 dias em caso de pielonefrite.
Ammenti et al., 2020	A escolha do antibiótico deve-se basear nas condições locais de sensibilidade antimicrobiana e ajustar de acordo com o teste de sensibilidade do uropatógeno isolado. Escherichia coli continua sendo o uropatógeno predominante em infecções agudas não complicadas adquiridas na comunidade (80%), seguido por Klebsiella, Enterobacter, espécies de Proteus e Enterococci.
Alsawyid et al.	Adenovírus e citomegalovírus são patógenos predominantes. Cidofovir é uma opção de tratamento; segurança e eficácia não são estabelecidas em crianças menores de 18 anos. Candidúria assintomática raramente requer tratamento; a candidúria sintomática deve ser tratada com fluconazol ou anfotericina B. Remoção de instrumentos do trato urinário é recomendada.
Alsubaie; Barry	Profilaxia antibiótica para prevenir ITUs recorrentes em crianças com e sem complicações anatômicas. Uso de antibióticos como nitrofurantoína e TMP-SMX por 6 a 12 meses. Troca de antibióticos se houver microrganismo resistente. Irrigação intravesicular com aminoglicosídeo pode ser utilizada em crianças com bexiga neurogênica.

## 4 DISCUSSÃO

As infecções do trato urinário (ITU) representam as infecções bacterianas mais comuns em crianças. Os sintomas podem variar de acordo com a idade da criança. Em neonatos, há predominância do sexo masculino, a prevalência é maior, infecções causadas por outros organismos que não E. Coli são mais frequentes e há maior risco de urosepsse. Uma prevalência combinada de 7,8% de ITU foi observada em crianças mais velhas (<19 anos) apresentando sintomas do trato urinário. A incidência varia com a idade e o sexo. A incidência em meninos é maior durante os primeiros 6 meses de vida (5,3%) e diminui com a idade para cerca de 2% nas idades de 1 a 6 anos. Em meninas, a incidência é invertida, com as ITUs sendo menos comuns durante os primeiros 6 meses (2%) e aumentando com a idade para cerca de 11% nas idades de 1 a 6 anos (A'T HOEN et al., 2021).

O trato urinário é normalmente estéril, exceto a parte distal da uretra. Fisiologicamente, a área periuretral tem bactérias intestinais. Em meninas jovens saudáveis, a bactéria predominante é a Escherichia coli (E. coli), enquanto, em meninos, após os primeiros 6 meses de vida, predomina o Proteus mirabilis. Por outro lado, bactérias intestinais geralmente não formam a flora periuretral de crianças mais velhas. Deve-se ressaltar, no entanto, que a colonização com bactérias Gram-negativas geralmente precede a ocorrência de ITU. Em algumas ocasiões, a prescrição de antibióticos de amplo espectro para outras infecções pode produzir alterações na flora normal. E. coli é responsável por 80-90% dos episódios de pielonefrite aguda adquirida na comunidade, especialmente em crianças. Bactérias uropatogênicas menos comuns incluem Proteus mirabilis, Klebsiella spp. e Staphylococcus saprophyticus. Agentes infecciosos de ITU adquiridos durante a hospitalização dependem do ambiente hospitalar e de fatores subjacentes do hospedeiro (OLIVEIRA et al., 2020).



Em certos cenários clínicos, as espécies de *Candida* podem levar a ITUs fúngicas, enquanto a cistite viral pode ser causada por vírus como adenovírus e herpes simplex, embora menos comumente do que infecções bacterianas. As ITUs parasitárias são raras em países desenvolvidos, mas podem ocorrer em regiões onde parasitas específicos são endêmicos. A disseminação hematogênica, particularmente de infecções fúngicas e estafilocócicas, é mais comum em indivíduos doentes, bloqueados ou imunocomprometidos (AGRAWAL; PAUNIKAR, 2024).

A ITU pode ocorrer por duas vias: hematogênica e ascendente. A via hematogênica é típica em recém-nascidos, enquanto a via ascendente se desenvolve caracteristicamente após o período neonatal. Em recém-nascidos, a ITU pode se manifestar como sepse, em grande parte com características clínicas inespecíficas, incluindo anorexia, vômitos, sucção deficiente, irritabilidade, letargia, convulsões, palidez, hipotermia e, às vezes, icterícia. Como na maioria das infecções, nessa faixa etária, há alta probabilidade de bacteremia e alta taxa de mortalidade (em torno de 10%) devido à disseminação da infecção para outros locais, levando à meningite, por exemplo. A via ascendente compreende a migração, fixação e proliferação de bactérias uropatogênicas no trato urinário. As bactérias uropatogênicas podem residir por longos períodos no trato gastrointestinal antes de se espalharem para a área periuretral. Após se espalharem pelo períneo para a área periuretral, as bactérias ascendem pelo trato urinário contra o fluxo de urina e estabelecem a infecção por meio de vários mecanismos. Os principais mecanismos incluem fímbrias que promovem a adesão às células uroteliais, motilidade mediada por flagelos, resistência às defesas antibacterianas e outras estratégias de adaptação. Nesse sentido, o subtipo de cepa de *E. coli* que causa pielonefrite aguda em crianças saudáveis possui genes que conferem virulência, formando as chamadas "ilhas de patogenicidade" (OLIVEIRA et al., 2020).

A ativação sequencial desses genes aumenta o ataque ao tecido hospedeiro e a sobrevivência bacteriana. A presença de fímbrias promove a adesão bacteriana à mucosa que facilita o ataque ao tecido aumentando a exposição a outros fatores de virulência, como hemolisina e lipopolissacarídeo (LPS). Essas toxinas secretadas por *E. coli* podem afetar as funções celulares ou induzir a morte celular. Cepas uropatogênicas de *E. coli* podem ser identificadas pela presença de expressão de antígeno de superfície (sorotipos OKH) ou de expressão de superfície de fímbrias P. Diferentes tipos de fímbrias reconhecem diferentes epítomos de receptores de oligossacarídeos. As fímbrias do tipo 1 se ligam a epítomos manosilados presentes na glicoproteína Tamm-Horsfall, na imunoglobulina A secretora (IgA), em uroplaquinas de células da bexiga ou em moléculas de integrina.<sup>35---37</sup> As fímbrias S se ligam a receptores em glicoproteínas sialiladas e glicolipídios, enquanto as fímbrias P reconhecem epítomos Gal1-4Gal nos glicolipídios, que são antígenos no sistema de grupo sanguíneo P. Outros fatores de virulência são LPS, polissacarídeo capsular e hemolisina. LPS é uma endotoxina de bactérias Gram-negativas que contém lipídio A ancorado na membrana externa, como o componente responsável pelos efeitos tóxicos, incluindo febre e resposta de fase aguda. Outros componentes do LPS são o núcleo do

oligossacarídeo e o oligossacarídeo repetido que determina o antígeno O. O LPS ativa a sinalização do receptor Toll-like 4 (TLR4), após a ligação ao CD14 solúvel ou associado à superfície celular (OLIVEIRA et al., 2020).

Os polissacarídeos capsulares são formados a partir de polímeros de oligossacarídeos que circundam as bactérias. As cápsulas conferem às bactérias resistência contra as defesas do hospedeiro, neutralizando os efeitos líticos do complemento e da fagocitose. As hemolisinas são proteínas citotóxicas, formadoras de poros, que permeiam a membrana celular. A produção de hemolisina foi observada pela primeira vez na década de 1940 em *E. coli*, causando pielonefrite aguda. Além dos mecanismos de virulência, bactérias uropatogênicas também podem competir com células hospedeiras por nutrientes, como ferro. Todas as cepas uropatogênicas expressam algumas moléculas responsáveis pela captação de ferro. Por exemplo, a enterobactina é expressa por quase todas as cepas de *E. coli*, mas a maioria das cepas de *E. coli* causando pielonefrite aguda produzem aerobactina, que é uma proteína de ligação ao ferro de alta afinidade, bem como outras proteínas sequestradoras de ferro, incluindo yersiniabactina, ChuA (OLIVEIRA et al., 2020).

Os fatores de risco para ITUs recorrentes na idade pediátrica incluem anormalidades congênitas no trato urinário (ou seja, refluxo vesicoureteral (RVU), obstrução da junção ureteropélvica, válvulas uretrais), constipação crônica, disfunção da bexiga miccional ou esvaziamento incompleto da bexiga, bexiga neurogênica, gênero e má higiene do banheiro. Embora complicações sépticas agudas sejam incomuns, cicatrizes renais permanentes podem ocorrer em 15% dos primeiros episódios de ITU e em 40% do total de casos. A perda da função renal pode levar à proteinúria, hipertensão e insuficiência renal (AUTORE et al., 2023).

As infecções do trato urinário são classificadas de acordo com cinco sistemas: local, gravidade, episódio, sintomas e fatores complicadores, dos quais local e gravidade são os mais importantes. A Infecção do trato urinário inferior (cistite) é uma condição inflamatória da mucosa da bexiga. Os sintomas incluem disúria, aumento da frequência urinária, urgência, enurese, hematúria, dor suprapúbica e urina com odor fétido. Também pode incluir epididimite, que é uma condição inflamatória do epidídimo. Os sintomas incluem dor e inchaço do hemiscroto e podem ser o sintoma de apresentação da infecção do trato urinário inferior. A infecção do trato urinário superior, denominada de pielonefrite é uma infecção piogênica difusa da pelve renal e do parênquima. Os sintomas incluem febre, calafrios e dor no flanco, e podem ser tão graves quanto choque séptico/toxemia. Uma ITU é classificada como leve quando as crianças apresentam sintomas leves e conseguem tomar líquidos e medicamentos orais, geralmente devido a uma infecção do trato urinário inferior. Se elas apresentarem sintomas mais sérios, como vômitos persistentes, desidratação ou febre >39 C, o que é classificado como uma ITU grave (A'T HOEN et al., 2021).



A ITU é inespecífica em bebês e crianças pequenas e é mais evidente à medida que a criança cresce. A ITU deve, portanto, ser suspeitada em qualquer bebê febril até que seja confirmada, pois pode induzir complicações como uroseps e cicatrizes renais. O local, o episódio, os sintomas e os fatores complicadores são reconhecidos pela obtenção do histórico do paciente, que inclui perguntas sobre infecção primária ou recorrente, ITUs febris ou não febris e malformação do trato urinário (achados de ultrassom [US] pré e/ou pós-natal). Além de um histórico familiar de anormalidades urológicas, particularmente RVU, cirurgia anterior, hábito de beber e urinar. Outros históricos relevantes incluem hábitos intestinais (histórico de constipação), quantidade de ingestão de líquidos, presença de sintomas do trato urinário inferior e histórico sexual em adolescentes. Embora não haja sinal patognomônico para uma ITU, a febre pode ser o único sintoma e sinal de ITU, especialmente em crianças pequenas. Portanto, o exame físico é necessário para excluir qualquer outra fonte de febre, especialmente se não houver uma causa clara para a febre. O exame físico deve avaliar se o paciente está doente ou bem, avaliar o estado de hidratação, juntamente com o exame do abdômen para excluir qualquer rim ou bexiga palpável, genitais externos para excluir qualquer distúrbio genital e membros inferiores. Condições como espinha bífida, fimose, aderências labiais ou sinais de abuso sexual podem ser apresentadas (ALSAYWID et al., 2023).

Outra classificação utilizada é baseada na complicação do quadro. Na ITU não complicada, a infecção ocorre em um paciente com trato urinário superior e inferior morfologicamente e funcionalmente normais, função renal normal e sistema imunológico competente. Os pacientes podem ser tratados ambulatorialmente, seguidos por avaliação eletiva para potenciais anormalidades anatômicas ou funcionais do trato urinário. Uma ITU complicada ocorre em crianças com patologia mecânica ou funcional conhecida do trato urinário. Pacientes com ITU complicada requerem hospitalização e antibióticos parenterais. A avaliação anatômica imediata do trato urinário é crítica para excluir a presença de anormalidades significativas e, quando presente, a drenagem adequada do trato urinário infectado é necessária (A'T HOEN et al., 2021).

As ITUs também podem ser definidas por sua relação com outras ITUs; uma primeira infecção ou infecção isolada ocorre em um indivíduo que nunca teve uma ITU ou tem uma infecção de ITU remota de uma ITU anterior. Uma infecção não resolvida é aquela que não respondeu à terapia antimicrobiana e é documentada como tendo um perfil de resistência semelhante com o mesmo organismo. A infecção recorrente é aquela que ocorre após uma infecção antecedente ter sido documentada como resolvido com sucesso. Considere estes dois tipos recorrentes de infecção: Reinfecção descreve um novo evento envolvendo a reintrodução de bactérias de fora para dentro do trato urinário. Persistência refere-se a uma ITU recorrente causada pela mesma bactéria direcionada ao trato urinário, como um cálculo infeccioso ou uma próstata. As ITUs adquiridas na comunidade ocorrem em pacientes que, no momento da infecção, não estão hospitalizados ou

institucionalizados. As infecções geralmente são causadas por bactérias comuns no intestino (por exemplo, Enterobacteriaceae ou Enterococcus faecalis) que são suscetíveis à maioria dos antimicrobianos. As ITUs nosocomiais ou relacionadas à saúde ocorrem em pacientes hospitalizados ou institucionalizados, geralmente causadas por Escherichia coli ou Pseudomonas e outras cepas mais resistente a antimicrobianos (ALSAYWID et al., 2023).

O diagnóstico de ITU é baseado em sintomas clínicos combinados com uma análise de urina positiva que sugere infecção (piúria e/ou bacteriúria). A Academia Americana de Pediatria define uma ITU como a presença de pelo menos 50.000 UFC/mL de um único uropatógeno obtido por cateterização vesical com uma análise de urina com fita reagente positiva para esterase leucocitária (LE) ou leucócitos presentes na microscopia de urina. Devido à alta sensibilidade do LE, ele é comumente usado para descartar ITU em sua ausência. Os nitritos têm uma especificidade maior e, portanto, são usados para descartar doenças. A presença de bactérias, leucócitos e hemácias na microscopia de urina pode adicionar confirmação ao diagnóstico. Uma vez que a ITU tenha sido confirmada, o clínico deve instruir os pais a buscarem uma avaliação médica rápida (idealmente dentro de 48 h) para futuras doenças febris para garantir que infecções frequentes possam ser detectadas e tratadas prontamente (ALSAYWID et al., 2023) (OLSON; DUDLEY; ROWE, 2022).

A coleta de urina deve ser obtida se a febre inexplicada for maior que 38°C e houver suspeita de características de ITU antes de usar qualquer agente antibacteriano. A coleta de urina em bebês será desafiadora as técnicas não invasivas incluem uma bolsa estéril aplicada ao períneo, coleta de bolsa estéril (SBC) e coleta limpa de urina do meio do jato, enquanto os métodos invasivos incluem cateterismo transuretral (TUC) e aspiração suprapúbica (SPA). A coleta de urina apropriada deve completar o diagnóstico de ITU. A técnica usada para obter urina afetará a taxa de contaminação e, por sua vez, afetará a interpretação dos resultados. Como cada método tem suas vantagens e desvantagens, a melhor maneira de selecionar é de acordo com a idade, a gravidade dos sintomas e o status de treinamento para usar o banheiro. A coleta de urina limpa no meio do jato (CMC) é o método de escolha para o diagnóstico de ITU em crianças treinadas para usar o banheiro, a urina no meio do jato é coletada duas vezes. A SPA é um método padrão-ouro em crianças não treinadas para usar o banheiro com febre ou sepse inexplicadas. A taxa de sucesso é muito alta, embora seja invasiva, mas raramente complicada. TUC é um método menos invasivo, mas mais contaminado do que SPA. Os fatores de risco para uma alta taxa de contaminação usando a técnica TUC são pacientes <6 meses de idade, cateterização difícil e meninos não circuncidados. Em crianças com urosepse, é preferível considerar um cateter permeante em uma fase aguda. SBC é o método mais fácil em crianças não treinadas para ir ao banheiro, mas a taxa de contaminação é muito alta e tem alta incidência de resultados falso-positivos. Portanto, SBC não é confiável no diagnóstico de ITU (ALSAYWID et al., 2023) (OLSON; DUDLEY; ROWE, 2022).

O número de colônias é fundamental para o diagnóstico de ITU e pode ser obtido por uma cultura de urina. Uma ITU é definida como o crescimento de um único patógeno com uma contagem de colônias de 50.000 UFC/mL ou uma contagem de colônias entre 10.000 e 50.000 UFC/mL, com piúria associada detectada na análise de urina feita em amostras de urina obtidas por cateterismo vesical em crianças mais velhas, enquanto a definição ideal para uma ITU em neonatos não foi estabelecida. No caso de SPA, qualquer contagem de colônias de crescimento de 1000 UFC/mL de um patógeno urinário é significativa. As tiras reagentes de urina são fáceis de obter, e a análise por tira reagente inclui testes para esterase leucocitária (um marcador para piúria) e nitrito (um marcador para Enterobacteriaceae), o que é útil, mas a avaliação final deve ser realizada com uma cultura de urina. O teste de lipocalina associada à gelatinase de neutrófilos urinários (NGAL) tem uma sensibilidade maior, mas tem um custo maior; estudos adicionais são necessários para determinar a utilidade da NGAL urinária como um teste de triagem para ITU (MARINGHINI; ALAYGUT; CORRADO, 2024).

O objetivo da imagem é identificar anomalias geniturinárias que aumentam o risco de ITU recorrente e lesões por infecções repetidas (cicatrizes renais, insuficiência renal). Uma ultrassonografia renal e da bexiga (RBUS) deve ser obtida em todos os bebês com idade entre 2 e 24 meses após a primeira ITU febril. Crianças com mais de 2 a 24 meses que apresentam ITU febril recorrente também devem ser avaliadas, embora a RBUS tenha baixa sensibilidade para detectar RVU leve a moderado RBUS ou para ITU febril recorrente. A UCM é usada para identificar crianças com refluxo de alto grau (IV–V) que estão em risco de deterioração renal, mas deve ser usada seletivamente, dada a necessidade de cateterização e a exposição à radiação. A urossonografia miccional contrastada (CEVUS) surgiu como um método livre de radiação para avaliar crianças com RVU. O método funciona usando microbolhas ecogênicas contendo contraste que são facilmente detectadas usando ultrassom de baixo índice mecânico. A precisão diagnóstica do CEVUS para RVU é excelente, com estudos recentes citando uma sensibilidade de 90,4–92% e uma especificidade de 92,8–98%. A concordância com VCUG para detecção e classificação de RVU é de 84,3% e 81,8%, respectivamente, com uma infinidade de dados confirmando a não inferioridade do CEVUS quando comparado ao VCUG (OLSON; DUDLEY; ROWE, 2022).

As varreduras de dimercaptosuccinato (DMSA) podem ser usadas para identificar pacientes com cicatrizes renais, no entanto, também são sensíveis para detectar anomalias renais, como rins pequenos ou ausentes, rins ectópicos e sistemas duplex. A AUA recomenda varreduras de DMSA quando o RBUS inicial é anormal ou quando há uma preocupação com cicatrizes renais (ITUs de ruptura). Uma varredura de DMSA tem uma sensibilidade maior para detectar lesões parenquimatosas renais quando comparada ao RBUS; no entanto, alterações inflamatórias no rim podem causar varreduras falso-positivas se realizadas nos primeiros 4–6 meses após uma infecção, aumenta o risco de dano renal e é frequentemente autolimitado; portanto, o uso de VCUG tem se tornado cada vez mais

seletivo. Dados mostram que menos de 40% das crianças apresentam RVU após sua primeira ITU febril e, entre esse grupo, menos de 10% apresentam RVU de alto grau (IV,V) .Semelhante ao VCUG, a armadilha do DMSA é a exposição à radiação, com um estudo provando que a exposição média por exame é de 2,84 mSv, o equivalente a 28 radiografias de tórax por ano. O DMSA também pode ser difícil de ser obtido por radiologistas (OLSON; DUDLEY; ROWE, 2022).

As tomografias computadorizadas (TC) não parecem ser úteis no diagnóstico inicial de rotina de cistite ou pielonefrite e podem não alterar rotineiramente o tratamento. As imagens de TC podem ser úteis se os sintomas persistirem ou piorarem além de 72 horas ou se houver preocupações com cálculos renais, abscessos renais ou um foco alternativo de infecção. As imagens de TC com contraste são melhor discutidas com o radiologista, mas podem ter vantagens em termos de detecção de abscessos renais. A ultrassonografia, embora mais segura e acessível, tem precisão limitada, mas pode ser uma modalidade de primeira imagem preferível em pacientes mais jovens, gravidez e/ou receptores de transplante renal porque não há radiação ionizante e pode visualizar mais diretamente o(s) órgão(s) transplantado(s). A ressonância magnética com ou sem contraste e/ou imagem ponderada por difusão é menos eficaz para detecção precoce de doenças e visualização de cálculos, mas também pode ter uma vantagem na identificação de infecção do enxerto (NELSON et al., 2024).

Em geral, o tratamento para crianças com suspeita de ITU depende da idade da criança, da gravidade da doença, da presença de sintomas gastrointestinais concomitantes (por exemplo, vômitos), comorbidades médicas e/ou urológicas subjacentes e dos padrões locais de resistência antimicrobiana. Como há uma incidência aumentada de urosepse em neonatos e bebês com menos de 2 meses, é recomendado iniciar com terapia antibiótica parenteral. Atualmente, há pouca evidência disponível para orientar a duração total da terapia antimicrobiana em crianças com ITUs febris. No entanto, o tratamento por períodos de 7 a 10 dias é considerado seguro também em crianças pequenas < 90 dias (BUETTCHER et al., 2021).

O desconforto de uma ITU pode ser aliviado pelo tratamento com antibióticos. Um grande número de antibióticos é eficaz no tratamento de ITUs. O tipo de medicamento geralmente é guiado por uma cultura de urina, mas a maioria dos antibióticos é eficaz. Foi comprovado que a administração oral é eficaz, a menos que o paciente não esteja tomando o medicamento. A duração do tratamento deve ser de 3 a 5 dias em caso de cistite e de 10 a

14 dias em caso de pielonefrite, limitando os antibióticos intravenosos a alguns dias seguidos de terapia oral. A sugestão é iniciar cefalosporina de terceira geração (por exemplo, cefixima, cefalexina e cefpodoxima) como agente oral de primeira linha no tratamento de ITU em crianças sem anomalias geniturinárias. Se houver suspeita de infecção enterocócica, adicione amoxicilina ou ampicilina. Cefalosporinas (por exemplo, cefotaxima, ceftriaxona e cefepima) e aminoglicosídeos (por exemplo, gentamicina) de terceira ou quarta geração são agentes parenterais de primeira linha

adequados para o tratamento empírico de ITU em crianças. A terapia definitiva é baseada nos resultados e sensibilidades da cultura de urina. A condição clínica da maioria dos pacientes melhora com o início da terapia antimicrobiana apropriada dentro de 24–48 h (ALSAYWID et al., 2023) (MARINGHINI; ALAYGUT; CORRADO, 2024).

A escolha do antibiótico deve-se basear nas condições locais padrões de sensibilidade antimicrobiana (se disponíveis) e ajustá-los de acordo com o teste de sensibilidade do uropatógeno isolado. A *Escherichia coli* continua sendo o uropatógeno predominante isolado em infecções agudas não complicadas adquiridas na comunidade (80%), seguido por *Klebsiella*, *Enterobacter*, espécies de *Proteus* e *Enterococci*. Muitos deles as características desses patógenos estão mudando, principalmente devido à resistência antimicrobiana (AMMENTI et al., 2020).

Os fatores de risco para cicatrizes renais são múltiplos episódios de pielonefrite aguda (PNA), RVU de alto grau, virulência bacteriana e atraso no tratamento com antibióticos, especialmente em bebês com sinais de ITU não específicos. O tratamento adequado com antibióticos é a opção de tratamento mais eficiente para ITU, mas pode não ser suficiente para prevenir cicatrizes renais. Os corticosteroides podem ter um papel na redução da formação de cicatrizes renais e dos níveis de citocinas na urina. As citocinas podem prever a gravidade dos danos renais, desempenhando um papel fundamental na formação de cicatrizes renais após a PNA, pois representam os mediadores de um processo inflamatório em resposta a uma infecção. Alguns estudos tentaram examinar a hipótese de que os corticosteroides podem afetar a resposta das citocinas e diminuir os danos renais após a PNA (GKIOURTZIS et al., 2023).

O vírus é reconhecido como a causa de ITU inferior, especialmente cistite hemorrágica, entre pacientes imunocomprometidos, adenovírus e citomegalovírus são patógenos predominantes, e o cidofovir se torna um medicamento de escolha, mas a segurança e a eficácia não são estabelecidas em crianças menores de 18 anos. Pode ser difícil determinar o significado clínico da candidúria. A candidúria assintomática raramente requer tratamento. No entanto, a candidúria pode ser a única documentação microbiológica da candidíase sendo disseminada. A candidúria deve ser tratada em pacientes sintomáticos, pacientes com neutropenia, bebês com baixo peso ao nascer, pacientes com aloenxertos renais e pacientes submetidos à manipulação urológica. Cursos curtos de terapia não são recomendados. No entanto, a terapia tem mais probabilidade de ser bem-sucedida por 7 a 14 dias. Geralmente, é útil remover instrumentos do trato urinário, incluindo stents e cateteres de Foley. Se a remoção completa não for possível, pode ser benéfico trocá-lo. O tratamento com fluconazol (200 mg/dia por 7–14 dias) e anfotericina B desoxicolato tem sido bem-sucedido em uma ampla gama de doses (0,3–1,0 mg/kg diariamente por 1–7 dias). Na ausência de insuficiência renal, a flucitosina oral (25 mg/kg qid) pode ser valiosa para a erradicação da candidúria em pacientes urologicamente infectados devido à espécie *Candida nonalbicans* (ALSAYWID et al., 2023).

A profilaxia antibiótica contínua (PAC) foi inicialmente introduzida para prevenção de ITUs recorrentes sem quaisquer resultados de estudos clínicos controlados. Com base nos resultados de estudos clínicos, a CAP foi proposta posteriormente para evitar ITUs recorrentes em crianças com anormalidade anatômica no sistema urinário, hidronefrose pré-natal e/ou RVU. A prática foi recomendada por algumas diretrizes de tratamento, embora fosse baseada em dados limitados. Com o tempo, a prática da PAC foi ampliada para prevenir ITUs em crianças sem complicações como RVU, hidronefrose ou anormalidades anatômicas. Quando indicado, o CAP pode ser administrado de 6 a 12 meses usando antibióticos de espectro estreito, como nitrofurantoína (na dose de 1 mg/kg/d) ou TMP-SMX (na dose de 2 mg/kg/d de TMP). Esses antibióticos geralmente estão associados a menos eventos adversos, menor risco de desenvolver infecções secundárias multirresistentes, não perturbam a flora intestinal comensal e são acessíveis. O CAP deve ser interrompido ou alterado se um microrganismo resistente for identificado na cultura de urina de um paciente pediátrico, mesmo se houver suspeita de contaminação da cultura de urina. Em um paciente pediátrico com espinha bífida e bexiga neurogênica, a irrigação intravesicular com aminoglicosídeo pode ser utilizada para tratamento e profilaxia de ITUs, mas não há dados sobre toxicidade a longo prazo em pacientes pediátricos (ALSUBAIE; BARRY, 2019).

## 5 CONCLUSÃO

As infecções do trato urinário (ITU) em crianças apresentam uma preocupação significativa na prática pediátrica, exigindo atenção cuidadosa ao diagnóstico e tratamento. A variabilidade na incidência de ITUs com base na idade e no sexo, juntamente com a diversidade de patógenos envolvidos, sublinha a importância de abordagens personalizadas para o manejo dessas infecções. A terapêutica eficaz, especialmente em casos de neonatos e bebês, é crucial para evitar complicações graves como a urosepse e a formação de cicatrizes renais.

A escolha de antibióticos deve ser baseada nos padrões locais de sensibilidade antimicrobiana e nos resultados das culturas de urina, garantindo a utilização de agentes apropriados para o tratamento. Além disso, a profilaxia antibiótica contínua (PAC) desempenha um papel importante na prevenção de ITUs recorrentes em crianças com anomalias anatômicas do trato urinário, embora seu uso deva ser cuidadosamente monitorado e ajustado conforme necessário.

Medidas preventivas, incluindo higiene adequada e administração judiciosa de antibióticos, são essenciais para reduzir a ocorrência de ITUs e melhorar a qualidade de vida das crianças afetadas. O manejo abrangente das ITUs em crianças requer uma abordagem integrada, que inclua tanto estratégias terapêuticas quanto preventivas, a fim de minimizar as complicações a longo prazo e promover a saúde e o bem-estar pediátrico.



## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, Priyansi; PAUNIKAR, Vaishali M. Urinary Tract Infection in Children: A Narrative Review. *Cureus*, v. 16, n. 1, 2024.
- ALSAYWID, Basim S. et al. Urinary tract infection in children: A narrative review of clinical practice guidelines. *Urology Annals*, v. 15, n. 2, p. 113-132, 2023.
- ALSUBAIE, Sarah S.; BARRY, Mazin A. Current status of long-term antibiotic prophylaxis for urinary tract infections in children: An antibiotic stewardship challenge. *Kidney Research and Clinical Practice*, v. 38, n. 4, p. 441, 2019.
- AMMENTI, Anita et al. Updated Italian recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract infection in young children. *Acta Paediatrica*, v. 109, n. 2, p. 236-247, 2020.
- AUTORE, Giovanni et al. Antibiotic prophylaxis for the prevention of urinary tract infections in children: Guideline and recommendations from the Emilia-Romagna Pediatric Urinary Tract Infections (UTI-Ped-ER) study group. *Antibiotics*, v. 12, n. 6, p. 1040, 2023.
- A'T HOEN, Lisette et al. Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children. *Journal of pediatric urology*, v. 17, n. 2, p. 200-207, 2021.
- BUETTCHER, Michael et al. Swiss consensus recommendations on urinary tract infections in children. *European journal of pediatrics*, v. 180, p. 663-674, 2021.
- GKIOURTZIS, Nikolaos et al. The efficacy and safety of corticosteroids in pediatric kidney scar prevention after urinary tract infection: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Pediatric Nephrology*, v. 38, n. 12, p. 3937-3945, 2023.
- MARINGHINI, Silvio; ALAYGUT, Demet; CORRADO, Ciro. Urinary Tract Infection in Children: An Up-To-Date Study. *Biomedicines*, v. 12, n. 11, p. 2582, 2024.
- NELSON, Zachary et al. Guidelines for the prevention, diagnosis, and management of urinary tract infections in pediatrics and adults: a WikiGuidelines group consensus statement. *JAMA Network Open*, v. 7, n. 11, p. e2444495-e2444495, 2024.
- OLIVEIRA, Eduardo A. et al. Urinary tract infection in pediatrics: an overview. *Jornal de pediatria*, v. 96, p. 65-79, 2020.
- OLSON, Philip; DUDLEY, Anne G.; ROWE, Courtney K. Contemporary Management of Urinary Tract Infections in Children. *Current Treatment Options in Pediatrics*, v. 8, n. 3, p. 192-210, 2022.
- VAZOURAS, Konstantinos et al. Quality indicators for appropriate antibiotic prescribing in urinary tract infections in children. *BMC Infectious Diseases*, v. 23, n. 1, p. 400, 2023.