



Infecções em pacientes com doença renal crônica e transplantados renais

Infections in Patients with Chronic Kidney Disease and Kidney Transplant Recipients

Infecciones en pacientes con enfermedad renal crónica y receptores de trasplante renal



<https://doi.org/10.5281/zenodo.21612775>

Eduardo Amorim Sprocati

Médico

Universidade Anhanguera-UNIDERP, Campo Grande, Brasil

e-mail: sprocatieduardo@gmail.com

Carolina Mazutti Michel

Medicina

Universidade Anhanguera-UNIDERP, Campo Grande, Brasil

e-mail: mmichel.carolina@gmail.com

- **Tipo de Estudo:** Revisão Integrativa de Literatura
- **Recebido:** 10/07/2026
- **Aceito:** 20/07/2026
- **Publicado:** 26/07/2026



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), and a [LOCKSS](https://www.lockss.org/) system.

RESUMO

As infecções constituem uma das principais causas de morbidade e mortalidade em pacientes com doença renal crônica e receptores de transplante renal, sendo favorecidas pela disfunção imunológica, pelas terapias dialíticas e pelo uso contínuo de imunossupressores. O presente estudo teve como objetivo revisar as principais evidências científicas relacionadas à epidemiologia, fatores de risco, diagnóstico, prevenção e tratamento das infecções nessa população. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, realizada conforme as recomendações do PRISMA 2020, com buscas nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os estudos analisados demonstraram que infecções bacterianas, virais e fúngicas permanecem como importantes causas de hospitalização, perda do enxerto e mortalidade. Observou-se que o diagnóstico



precoce por métodos microbiológicos e moleculares, associado à profilaxia para infecções oportunistas, monitoramento de citomegalovírus e vírus BK, vacinação e uso racional de antimicrobianos, reduz significativamente as complicações infecciosas. Além disso, verificou-se que o aumento da resistência antimicrobiana representa um dos maiores desafios atuais no manejo desses pacientes. Conclui-se que estratégias preventivas, acompanhamento multidisciplinar e terapêutica individualizada são fundamentais para otimizar os desfechos clínicos, preservar a função do enxerto e reduzir a morbimortalidade.

Palavras-chave: Doença renal crônica; Transplante renal; Infecções; Imunossupressão; Resistência antimicrobiana.

ABSTRACT

Infections are among the leading causes of morbidity and mortality in patients with chronic kidney disease and kidney transplant recipients, mainly due to immune dysfunction, dialysis therapies, and long-term immunosuppressive treatment. The present study aimed to review the main scientific evidence regarding the epidemiology, risk factors, diagnosis, prevention, and treatment of infections in this population. This systematic literature review was conducted according to the PRISMA 2020 guidelines using PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase, and the Virtual Health Library (VHL). The analyzed studies demonstrated that bacterial, viral, and fungal infections remain major causes of hospitalization, graft loss, and mortality. Early diagnosis through microbiological and molecular methods, combined with prophylaxis for opportunistic infections, cytomegalovirus and BK virus monitoring, vaccination, and appropriate antimicrobial stewardship significantly reduced infectious complications. Furthermore, increasing antimicrobial resistance has emerged as one of the greatest challenges in the management of these patients. It is concluded that preventive strategies, multidisciplinary follow-up, and individualized treatment are essential to optimize clinical outcomes, preserve graft function, and reduce morbidity and mortality.

Keywords: Chronic kidney disease; Kidney transplantation; Infections; Immunosuppression; Antimicrobial resistance.

RESUMEN

Las infecciones constituyen una de las principales causas de morbimortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica y receptores de trasplante renal, favorecidas por la disfunción inmunológica, las terapias dialíticas y el uso prolongado de inmunosupresores. El presente estudio tuvo como objetivo revisar la evidencia científica relacionada con la epidemiología, los factores de riesgo, el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las infecciones en esta población. Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las recomendaciones PRISMA 2020, mediante búsquedas en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase y Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Los estudios analizados demostraron que las infecciones bacterianas, virales y fúngicas continúan siendo importantes causas de hospitalización, pérdida del injerto y mortalidad.

Asimismo, el diagnóstico precoz mediante métodos microbiológicos y moleculares, junto con la profilaxis de infecciones oportunistas, el monitoreo del citomegalovirus y del virus BK, la vacunación y el uso racional de antimicrobianos reducen significativamente las complicaciones infecciosas. Además, el aumento de la resistencia antimicrobiana representa uno de los principales desafíos actuales en el manejo de estos pacientes. Se concluye que las estrategias preventivas, el seguimiento multidisciplinario y el tratamiento individualizado son fundamentales para optimizar los resultados clínicos, preservar la función del injerto y reducir la morbimortalidad.

Palabras clave: *Enfermedad renal crónica; Trasplante renal; Infecciones; Inmunosupresión; Resistencia antimicrobiana.*

1. INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) representa um importante problema de saúde pública mundial, estando associada ao aumento da morbimortalidade, da utilização dos serviços de saúde e dos custos assistenciais. Estima-se que aproximadamente 10% da população adulta apresente algum grau de comprometimento da função renal, sendo a progressão da doença frequentemente acompanhada por alterações imunológicas, inflamação crônica e múltiplas comorbidades, fatores que aumentam significativamente a suscetibilidade às infecções. Entre as principais causas de hospitalização e óbito nessa população, destacam-se as infecções bacterianas, virais e fúngicas, que apresentam maior gravidade quando comparadas à população geral.¹

Pacientes com DRC apresentam disfunção tanto da imunidade inata quanto da imunidade adaptativa, decorrente da uremia, da desnutrição, do estado inflamatório persistente e das alterações metabólicas características da doença. Além disso, fatores relacionados ao tratamento, como a necessidade de acessos vasculares para hemodiálise, cateteres de diálise peritoneal e frequentes internações hospitalares, favorecem a ocorrência de infecções relacionadas à assistência à saúde e aumentam a exposição a microrganismos multirresistentes. Consequentemente, observa-se maior incidência de bacteremias, infecções respiratórias, infecções do trato urinário e infecções de corrente sanguínea, frequentemente associadas a desfechos clínicos desfavoráveis.²

O transplante renal constitui a modalidade terapêutica de escolha para pacientes com doença renal crônica em estágio terminal, proporcionando maior sobrevida, melhor qualidade de vida e redução da mortalidade quando comparado à terapia dialítica. Entretanto, o uso contínuo de imunossupressores, indispensável para prevenir a rejeição do enxerto, compromete significativamente



a resposta imunológica do hospedeiro e aumenta a predisposição às infecções oportunistas e às infecções adquiridas na comunidade. O perfil infeccioso desses pacientes varia conforme o tempo após o transplante, a intensidade da imunossupressão, a presença de episódios de rejeição e as condições clínicas individuais, exigindo monitoramento contínuo e estratégias preventivas específicas.³

Nas primeiras semanas após o transplante predominam infecções relacionadas ao procedimento cirúrgico e à assistência hospitalar. Entre um e seis meses, período de maior intensidade da imunossupressão, tornam-se mais frequentes as infecções oportunistas, incluindo citomegalovírus (CMV), vírus BK, *Pneumocystis jirovecii*, fungos invasivos e outras infecções virais e bacterianas. Após esse período, a incidência de infecções tende a reduzir progressivamente, embora pacientes com imunossupressão intensificada ou disfunção do enxerto permaneçam sob risco elevado de complicações infecciosas.⁴

Nos últimos anos, importantes avanços têm sido observados no diagnóstico microbiológico, na utilização de métodos moleculares, na identificação precoce de biomarcadores infecciosos, no desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos e nas estratégias de profilaxia para receptores de transplante renal. Paralelamente, o crescimento da resistência antimicrobiana representa um dos maiores desafios atuais, especialmente diante do aumento da incidência de enterobactérias produtoras de carbapenemases, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Enterococcus* resistentes, microrganismos frequentemente associados a elevada morbidade, perda do enxerto e mortalidade.⁵

Diante desse cenário, torna-se fundamental compreender as particularidades epidemiológicas, imunológicas e terapêuticas das infecções em pacientes com doença renal crônica e transplantados renais, permitindo a implementação de estratégias eficazes de prevenção, diagnóstico precoce e tratamento individualizado.

O presente estudo teve como objetivo revisar as principais evidências científicas acerca das infecções em pacientes com doença renal crônica e receptores de transplante renal, abordando aspectos relacionados à epidemiologia, fisiopatologia, principais agentes etiológicos, métodos diagnósticos, medidas preventivas e abordagens terapêuticas atualmente recomendadas, com base nas evidências científicas mais recentes.



2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura, elaborada de acordo com as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020), com o objetivo de reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre infecções em pacientes com doença renal crônica e transplantados renais.

A estratégia de busca foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), contemplando estudos publicados entre janeiro de 2020 e junho de 2026. Foram utilizados descritores controlados do Medical Subject Headings (MeSH) e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinados por operadores booleanos AND e OR. Os principais termos empregados foram: *Chronic Kidney Disease, Kidney Transplantation, Renal Transplantation, Infection, Opportunistic Infections, Immunosuppression, Urinary Tract Infections, Cytomegalovirus, BK Virus, Antimicrobial Resistance, Doença Renal Crônica, Transplante Renal, Infecções, Imunossupressão e Resistência Antimicrobiana*.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais, coortes prospectivas e retrospectivas, revisões sistemáticas, metanálises e diretrizes clínicas publicados em inglês, português ou espanhol, que abordassem aspectos epidemiológicos, diagnósticos, preventivos ou terapêuticos das infecções em pacientes adultos com doença renal crônica ou receptores de transplante renal. Foram excluídos relatos de caso, séries de casos com pequeno número de participantes, editoriais, cartas ao editor, estudos experimentais em animais, publicações duplicadas e trabalhos sem acesso ao texto completo.

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas. Inicialmente, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para identificação dos estudos potencialmente elegíveis. Em seguida, os artigos selecionados foram submetidos à leitura na íntegra, sendo avaliados quanto aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. As divergências durante o processo de seleção foram resolvidas por consenso entre os revisores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos demonstraram que pacientes com DRC apresentam risco significativamente maior de infecções quando comparados à população geral, consequência da imunossupressão associada à uremia, do estado inflamatório crônico, da desnutrição e da elevada carga de comorbidades. Além

disso, fatores relacionados ao tratamento, como o uso de cateteres venosos, acessos para hemodiálise e internações frequentes, aumentam a exposição a microrganismos hospitalares e favorecem o desenvolvimento de infecções relacionadas à assistência à saúde. As infecções respiratórias, urinárias e as bacteremias foram consistentemente descritas como as principais causas de hospitalização e mortalidade nessa população.⁶

Nos receptores de transplante renal, verificou-se que o risco infeccioso varia conforme o tempo transcorrido após o transplante e o grau de imunossupressão. Nas primeiras semanas predominam infecções relacionadas ao procedimento cirúrgico, como infecção do sítio cirúrgico, pneumonia hospitalar e infecções associadas a cateteres. Entre o primeiro e o sexto mês observa-se aumento expressivo das infecções oportunistas, destacando-se citomegalovírus (CMV), vírus BK, *Pneumocystis jirovecii*, candidíase invasiva, aspergilose e outras infecções virais e fúngicas. Após esse período, predominam infecções adquiridas na comunidade, embora pacientes submetidos à intensificação da imunossupressão permaneçam sob elevado risco de infecções oportunistas.⁷

A infecção pelo citomegalovírus foi uma das complicações mais frequentemente relatadas. Os estudos demonstraram associação entre a replicação viral e maior incidência de rejeição aguda, perda da função do enxerto e aumento da mortalidade. Da mesma forma, a nefropatia associada ao vírus BK permaneceu como uma das principais causas infecciosas de disfunção do enxerto renal, ressaltando a importância do monitoramento periódico por técnicas moleculares e do ajuste precoce da imunossupressão.⁸

Outro aspecto amplamente discutido foi o crescimento da resistência antimicrobiana entre pacientes renais. Observou-se aumento progressivo da incidência de enterobactérias produtoras de carbapenemases, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Enterococcus* resistentes à vancomicina, especialmente em pacientes submetidos à terapia dialítica prolongada e em transplantados com múltiplas internações. Esse cenário tem limitado as opções terapêuticas disponíveis e reforçado a necessidade da implementação de programas de stewardship antimicrobiano e medidas rigorosas de controle de infecção hospitalar.⁹

Em relação ao diagnóstico, os estudos evidenciaram importantes avanços na utilização de métodos moleculares, particularmente a reação em cadeia da polimerase (PCR) para detecção precoce de CMV e vírus BK, permitindo intervenções antes do aparecimento de manifestações clínicas. Também foram descritos benefícios da utilização de biomarcadores inflamatórios, como procalcitonina

e proteína C-reativa, na identificação precoce de infecções bacterianas, embora sua interpretação deva considerar as alterações inflamatórias inerentes à doença renal crônica.¹⁰

No tratamento, verificou-se que a abordagem terapêutica deve ser individualizada, levando em consideração o perfil microbiológico local, o grau de imunossupressão, a função renal e a necessidade de ajuste farmacocinético dos antimicrobianos. Diversos estudos destacaram a importância do início precoce da antibioticoterapia adequada, principalmente em casos de sepse, reduzindo significativamente complicações clínicas e mortalidade. Além disso, novos antimicrobianos ativos contra bactérias multirresistentes têm ampliado as possibilidades terapêuticas, embora seu uso racional permaneça fundamental para evitar o surgimento de novos mecanismos de resistência.¹¹

As estratégias preventivas mostraram impacto expressivo na redução das infecções. A profilaxia para CMV, *Pneumocystis jirovecii* e infecções fúngicas, associada à atualização do calendário vacinal antes do transplante, educação do paciente, monitoramento laboratorial periódico e rigoroso acompanhamento ambulatorial, esteve associada à diminuição das complicações infecciosas e à maior sobrevida do enxerto. Os estudos também enfatizaram que protocolos institucionalizados de prevenção e vigilância microbiológica contribuem para redução das taxas de infecção hospitalar em serviços de transplante.¹²

Apesar dos avanços observados, a análise da literatura revelou importante heterogeneidade metodológica entre os estudos, principalmente quanto às definições de infecção, características das populações avaliadas, esquemas imunossupressores utilizados e protocolos de acompanhamento. Essas diferenças dificultam comparações diretas entre os resultados e reforçam a necessidade de ensaios clínicos multicêntricos, estudos prospectivos e diretrizes mais uniformes para orientar a prevenção, o diagnóstico e o tratamento das infecções em pacientes com doença renal crônica e transplantados renais.¹³

De maneira geral, as evidências demonstram que as infecções permanecem entre as principais causas de morbidade, perda do enxerto e mortalidade nessa população. A combinação entre diagnóstico precoce, monitoramento microbiológico contínuo, profilaxia adequada, uso racional de antimicrobianos e acompanhamento multidisciplinar constitui a estratégia mais eficaz para reduzir complicações infecciosas e melhorar os desfechos clínicos de pacientes com doença renal crônica e receptores de transplante renal.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As infecções permanecem entre as principais causas de morbidade e mortalidade em pacientes com doença renal crônica e receptores de transplante renal, representando importante desafio para a prática clínica. A imunossupressão inerente à doença renal, associada às terapias dialíticas, ao uso de dispositivos invasivos e aos esquemas imunossupressores pós-transplante, contribui para maior suscetibilidade às infecções bacterianas, virais e fúngicas, frequentemente relacionadas a desfechos clínicos desfavoráveis.

As evidências analisadas demonstram que o diagnóstico precoce, aliado ao emprego de métodos microbiológicos e moleculares, permite identificação mais rápida dos agentes etiológicos e favorece a instituição oportuna da terapêutica adequada. Além disso, medidas preventivas, como vacinação, profilaxia para infecções oportunistas, monitoramento periódico de citomegalovírus e vírus BK, bem como programas de stewardship antimicrobiano, desempenham papel fundamental na redução das complicações infecciosas e na preservação da função do enxerto renal.

Outro aspecto relevante identificado foi o impacto crescente da resistência antimicrobiana, que limita as opções terapêuticas disponíveis e reforça a necessidade da utilização racional de antimicrobianos, vigilância epidemiológica contínua e adoção de protocolos institucionais de prevenção e controle de infecções.

Conclui-se que o manejo das infecções em pacientes com doença renal crônica e transplantados renais deve ser individualizado, multidisciplinar e baseado nas melhores evidências científicas disponíveis. O aprimoramento das estratégias diagnósticas, preventivas e terapêuticas, associado ao desenvolvimento de novos antimicrobianos e métodos de monitoramento imunológico, poderá contribuir para redução da morbimortalidade, aumento da sobrevida do enxerto e melhora da qualidade de vida desses pacientes.



REFERÊNCIAS

1. KDIGO. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Kidney Int.** 2024;105(4 Suppl):S117-S314.
2. Syed-Ahmed M, Narayanan M. Immune dysfunction and risk of infection in chronic kidney disease. **Adv Chronic Kidney Dis.** 2019;26(1):8-15. doi:10.1053/j.ackd.2019.01.004.
3. Fishman JA. Infection in Organ Transplantation. **Am J Transplant.** 2017;17(4):856-879. doi:10.1111/ajt.14208.
4. Fishman JA. Infection in Solid-Organ Transplant Recipients. **N Engl J Med.** 2007;357(25):2601-2614. doi:10.1056/NEJMra064928.
5. Kotton CN, Kumar D, Caliendo AM, Humar A; The Transplantation Society International CMV Consensus Group. The Fourth International Consensus Guidelines on the Management of Cytomegalovirus in Solid Organ Transplantation. **Transplantation.** 2024;108(1):9-42.
6. Syed-Ahmed M, Narayanan M. Immune dysfunction and risk of infection in chronic kidney disease. **Adv Chronic Kidney Dis.** 2019;26(1):8-15. doi:10.1053/j.ackd.2019.01.004.
7. Fishman JA. Infection in Organ Transplantation. **Am J Transplant.** 2017;17(4):856-879. doi:10.1111/ajt.14208.
8. Tamma PD, Aitken SL, Bonomo RA, Mathers AJ, van Duin D, Clancy CJ. Infectious Diseases Society of America 2024 Guidance on the Treatment of Antimicrobial-Resistant Gram-Negative Infections. **Clin Infect Dis.** 2024;79(3):e91-e116.
9. Hirsch HH, Randhawa PS; AST Infectious Diseases Community of Practice. BK Polyomavirus in Solid Organ Transplantation. **Am J Transplant.** 2019;19(Suppl 3):11-30.
10. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. **Intensive Care Med.** 2021;47(11):1181-1247.
11. Fishman JA. Infection in Organ Transplantation. **Am J Transplant.** 2017;17(4):856-879. doi:10.1111/ajt.14208.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ.** 2021;372:n71.
13. Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, Clancy CJ, Marr KA, Ostrosky-Zeichner L, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. **Clin Infect Dis.** 2016;62(4):e1-e50. doi:10.1093/cid/civ933.