

EPIDEMIOLOGIA DA PNEUMONIA DURANTE O PRIMEIRO ANO  
APÓS O TRANSPLANTE RENAL NO INSTITUTO DE MEDICINA  
INTEGRAL PROFESSOR FERNANDO FIGUEIRA – IMIP

EPIDEMIOLOGY OF PNEUMONIA DURING THE FIRST YEAR  
AFTER KIDNEY TRANSPLANTATION AT THE INSTITUTE OF  
INTEGRAL MEDICINE PROFESSOR FERNANDO FIGUEIRA – IMIP

Ana Luísa Lopes Marques Coutinho<sup>1</sup> Lívia Lócio Rosado de Oliveira<sup>1</sup> Paula Marina  
Carneiro Santos<sup>1</sup> Luiz Otávio de Andrade Damázio<sup>2</sup> Dr. Esdras Marques Lins<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade Pernambucana de Saúde – Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861 –  
Imbiribeira, Recife – PE, CEP: 51150-000.

<sup>2</sup> Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – Rua dos Coelhos, 300 –  
Boa Vista, Recife – PE, Brasil, CEP: 50070-550.

Reconhecimento de apoio ao estudante: Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) através  
do Programa de Iniciação Científica (PIC) com financiamento próprio dos pesquisadores.

Autora correspondente: Ana Luísa Lopes Marques Coutinho

Telefone pessoal: (81) 99817-1457

E-mail: [analuismc@gmail.com](mailto:analuismc@gmail.com)

Declaramos não haver conflitos de interesses.

## **RESUMO**

**OBJETIVO:** Analisar retrospectivamente casos de pneumonia durante o primeiro ano após o transplante renal no Instituto Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP. **MÉTODO:** Trata-se de um estudo transversal retrospectivos com base na análise de dados secundários de prontuários sobre os pacientes que foram submetidos a tratamento cirúrgico para transplante renal de janeiro de 2013 a junho de 2018. **RESULTADOS:** Cento e um pacientes (10,46%) dos 965 transplantados renais tiveram pneumonia no primeiro ano após a cirurgia no período estudado. A maioria (85%) desenvolveram a infecção nos primeiros 6 meses, sendo mais frequente o segundo mês. As bactérias foram o principal grupo de patógenos identificados, destacando a *Mycobacterium tuberculosis*. Outros agentes etiológicos foram os fungos e os vírus. A principal forma de detecção foi a hemocultura e 40,59% dos pacientes não tiveram agente etiológico isolado. A média de idade dos pacientes foi 44,90 anos e os homens corresponderam 66% dos casos. A taxa de complicações foi de 9,99% e óbito 11,88%. Os principais padrões encontrados na Tomografia Computadorizada de Tórax foram broncopneumonia e nodulações. **CONCLUSÕES:** O presente estudo demonstrou a pneumonia como importante complicação no primeiro ano pós-transplante renal. Uma vigilância guiada para pneumonia se faz necessária nesses pacientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transplante de Rim; Pneumonia; Epidemiologia.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To retrospectively analyze pneumonia cases during the first year after kidney transplantation at Instituto Medicina Integral Professor Fernando Figueira - IMIP.

**METHOD:** This is a retrospective cross-sectional study based on the analysis of secondary data from medical records on patients who were treated for surgical treatment for kidney transplantation from January 2013 to June 2018. **RESULTS:** One hundred and one patients (10.46%) of the 965 kidney transplant patients had pneumonia in the first year after surgery in the study period. The majority (85%) developed the infection in the first 6 months, the most frequent being the second month. Bacteria were the main group of pathogens identified, highlighting *Mycobacterium tuberculosis*. Other etiologic agents were fungi and viruses. The main form of detection was blood culture and 40.59% of the patients had no isolated etiologic agent. The mean age of the patients was 44.90 years and men accounted for 66% of cases. The complication rate was 9.99% and death was 11.88%. The main patterns found in chest computed tomography were bronchopneumonia and nodulations. **CONCLUSIONS:** The present study presents pneumonia as an important complication in the first year after kidney transplantation. Guided surveillance for pneumonia is needed in these patients.

**KEYWORDS:** Kidney Transplantation; Pneumonia; Epidemiology.

## INTRODUÇÃO

O número de pacientes com imunossupressão em decorrência de transplantes de órgãos sólidos vem crescendo progressivamente.<sup>1</sup> Em 2015 o transplante renal representou 70,3% de todos os transplantes de órgãos sólidos no Brasil, número elevado especialmente pois essa terapêutica é considerada o tratamento de escolha para pacientes com doença renal crônica em estágio terminal.<sup>2</sup>

A transplantação de órgãos constituiu um dos mais significativos avanços da medicina nos últimos 50 anos. A história mundial do transplante renal teve início em 1902, ano em que foi realizado o primeiro transplante experimental em animais, na Faculdade de Medicina de Viena, na Áustria.<sup>1,2</sup> Em 1954, nos Estados Unidos, foi realizado o primeiro transplante renal humano com sucesso, sem recurso de qualquer terapêutica imunossupressora.<sup>3</sup> Desde então, diversas pesquisas acerca da temática resultaram em avanço na técnica e no cuidado ao paciente pós-transplante.<sup>3,4</sup>

Duas modalidades de transplante renal devem ser consideradas, de acordo com o tipo de doador, onde pode ser escolhido o transplante com doador vivo ou falecido. A indicação de transplante deve seguir orientações específicas do Ministério da Saúde. Após 90 (noventa) dias em terapia dialítica, o serviço de Diálise deverá apresentar ao paciente ou ao seu representante legal a inscrição na Central de Notificação Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDC) local ou de referência.<sup>5,6</sup> No Brasil a DRCT possui uma extrema importância para a saúde pública por ser a maior responsável por levar pacientes à terapia com diálise, com conseqüente necessidade de transplante.<sup>8</sup>

Fatores pós-transplante renal parecem influenciar na resposta do paciente ao órgão. Infecções ocorridas após o transplante são responsáveis por um número expressivo de

mortalidade e morbidade nos pacientes, e acredita-se que a gravidade dessas infecções possa estar relacionada a fatores como a imunossupressão necessária para o recebimento do órgão, para o estado de saúde prévio do paciente antes da cirurgia e complicações ocorridas na própria sala de cirurgia.<sup>8,9</sup> Os pulmões são frequentemente envolvidos em uma variedade de complicações após o transplante renal, podendo acometer até 36% desses pacientes.<sup>10,11</sup> A insuficiência respiratória aguda (IRPA) é uma das manifestações mais graves do comprometimento pulmonar, sendo responsável por cerca de metade das internações em Unidades de Tratamento Intensivo (UTI). As características epidemiológicas da IRPA podem sofrer influência de aspectos regionais, e doenças endêmicas, especialmente infecciosas, são relevantes para transplantados de órgãos sólidos.<sup>11,12</sup>

Foram definidos critérios para o diagnóstico de pneumonia da comunidade ou nosocomial em imunocomprometidos maiores de 18 anos definida como presença de um novo infiltrado pulmonar na radiografia ou tomografia computadorizada de tórax no momento do internamento, associado a pelo menos um dos seguintes critérios: (1) tosse com ou sem expectorações ou secreções respiratórias, (2) febre ou hipotermia e (3) evidência de inflamação sistêmica (leucócitos alterados no hemograma, proteína C reativa aumentada ou procalcitonina).<sup>13</sup>

Em uma pesquisa realizada na cidade de São Paulo no qual foi pesquisado sobre a mortalidade pós-transplante renal, viu-se que a maioria dos óbitos ocorreu em um período precoce após o transplante (< 1 ano) e metade desses óbitos decorreram de choque séptico. Ao analisar esses pacientes após um ano de transplante, as infecções continuaram sendo as causas mais prevalentes de óbito em qualquer tempo pós-transplante (60%), sendo seguida de causas cardiovasculares, cerebrovasculares e vasculares periféricas (22%).

Acredita-se que as condições socioeconômicas desfavoráveis, condições climáticas e contato com doenças endêmicas sejam fatores que influenciam no alto número de mortes por sepse nesse grupo estudado.<sup>9,14,15</sup>

Estudos realizados nos Estados Unidos e em alguns centros de referência em transplante renal no Brasil apontam a pneumonia bacteriana como principal causa de insuficiência respiratória em pacientes transplantados renais. As infecções oportunistas aparecem logo em segundo plano, sendo causa importante de internamento em UTI por insuficiência respiratória e sepse nesses pacientes.<sup>11</sup>

Haja em vista o grande número de pacientes acometidos por infecções respiratórias pós-transplante renal, compreender quais as etiologias mais prevalentes no nosso meio, assim como quais fatores podem influenciar no desfecho desse paciente – como por exemplo, quais os imunossupressores estão mais associados ao desenvolvimento de pneumonias e sepse – torna-se fundamental para diminuir o número de morbimortalidade desse grupo.<sup>12,6</sup>

## **MÉTODOS**

Foram analisados dados secundários dos prontuários de pacientes submetidos ao transplante renal no IMIP de janeiro 2013 a junho de 2018, sendo incluídos no estudo pacientes com mais de 18 anos e que apresentaram pneumonia durante o primeiro ano pós-cirúrgico. Foram excluídos aqueles com transplante de mais de um órgão, com idade inferior a 18 anos, bem como os pacientes com dados incompletos ou que faleceram durante o primeiro ano pós-transplante.

Os seguintes dados foram colhidos: nome do paciente, sexo, idade, data de realização do transplante, clínica para pneumonia, tempo em meses em que foi diagnosticada pneumonia, agente etiológico, forma de detecção do agente etiológico, realização de Tomografia Computadorizada de Tórax, padrão identificado na Tomografia Computadorizada de Tórax, complicações após o transplante renal e taxa de óbito.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Medicina Integral Fernando Figueira (IMIP) sob o número 36240720.6.0000.5201.

## RESULTADOS

Dos 965 transplantes renais realizados no período do estudo, 101 (10,46%) dos pacientes transplantados foram classificados com pneumonia em imunocomprometidos. Desses, 60 tiveram o agente etiológico confirmado e 41 não foi identificado o patógeno. Todos os pacientes tiveram doadores cadáveres.

As infecções por bactéria representaram 70,66%, virais (10,66%) e fúngicas (18,66%). O principal agente identificado foi o *Mycobacterium tuberculosis*, representando 28,3% da amostra, seguido de *Citomegalovírus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*. Foi identificada coinfeção em 12 pacientes, sendo em nove dois patógenos identificados e no restante três patógenos.

A principal forma de detecção da pneumonia dos pacientes que tiveram o patógeno identificado foi a hemocultura, em seguida o lavado broncoaspirativo e o Reação em Cadeia Polimerase (PCR) para Citomegalovírus. Outras formas de detecção menos prevalentes para Tuberculose foram resposta ao tratamento empírico, biópsias transbrônquica e pulmonar, cultura de secreção, PCR para tuberculose após lavado broncoaspirativo, PCR para tuberculose na urina e broncoscopia, em ordem decrescente de prevalência.

Em relação à clínica, 71 pacientes apresentaram queixa. O principal sintoma foi a febre (70,29%), seguida de tosse (60,59%) e dispneia (15,49%).

A idade média dos pacientes transplantados renais que apresentaram pneumonia no período do estudo foi 44,90. O sexo mais prevalente foi o masculino, contabilizando 67 do total e representando 66,33% da amostra.



A maioria dos casos de pneumonia ocorreram nos primeiros 6 meses após o transplante, representando 85,14%. A média de tempo em meses para o aparecimento da pneumonia durante o primeiro ano após a cirurgia foi de 3,59 meses. O mês mais prevalente em ambos os grupos foi o 2º mês após o transplante.

Nove pacientes apresentaram complicações pós transplante e, dentre eles, cinco apresentaram sepse, um realizou diálise pós transplante e não foi demonstrado nenhum caso de reoperação. Doze pacientes evoluíram para óbito.

Com relação à Tomografia Computadorizada de tórax, o padrão mais prevalente entre os pacientes que não tiveram seu agente etiológico confirmado foi consolidação e dos pacientes com patógeno identificado foi o padrão nodular, seguidos de broncopneumonia.

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E DEMOGRÁFICAS DOS PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIIS COM PNEUMONIA	NÚMERO DE PACIENTES: 101
MÉDIA DE IDADE EM ANOS	<b>44,90</b>
SÉXO MASCULINO, N (%)	<b>67 (66,33%)</b>
PACIENTES SEM PATÓGENO IDENTIFICADO, N (%)	<b>41 (40,59%)</b>
DOADOR CADÁVER	<b>100%</b>
ÓBITO, N (%)	<b>12 (11,88%)</b>
HEMODIÁLISE PÓS-TRANSPLANTE, N	<b>1</b>
REOPERAÇÃO, N	<b>0</b>
COMPLICAÇÕES PÓS-TRANSPLANTE	<b>9</b>
TEMPO DE OCORRÊNCIA PARA PNEUMONIA PÓS TRANSPLANTE	
MÉDIA EM MESES	<b>3,56</b>
PRIMEIROS 6 MESES (%)	<b>85,14%</b>

TABELA 2 – ETIOLOGIA DA PNEUMONIA	NÚMERO DE EPISÓDIOS: 73	DE
BACTÉRIA, N (%)	<b>53 (70,66%)</b>	
FUNGO, N (%)	<b>14 (18,66%)</b>	
VÍRUS, N (%)	<b>8 (10,66%)</b>	

NÚMERO DE EPISÓDIOS COM 02 AGENTES IDENTIFICADOS	9
NÚMERO DE EPISÓDIOS COM 03 AGENTES IDENTIFICADOS	3

TABELA 3 – FORMA DE DETECÇÃO PATÓGENO NÚMERO DE EPISÓDIOS: 60

HEMOCULTURA, N	27
LAVADO BRONCOASPIRATIVO, N	13
PCR POR CMV, N	7
RESPOSTA AO TRATAMENTO EMPÍRICO, N	6
CULTURA DE SECREÇÃO, N	3
BIÓPSIA PULMONAR	2
BIÓPSIA TRANSBRÔNQUICA	2
PCR PARA TUBERCULOSE (LBA)	2
PCR NA URINA PARA TUBERCULOSE	1
BRONCOSCOPIA	1

TABELA 4 - AGENTES ETIOLÓGICOS NÚMERO DE EPISÓDIOS: 73

M. TUBERCULOSIS	17
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	8
CITOMEGALOVIRUS	8
KLEBISIELLA PNEUMONIAE	6
KPC	6
ACINETOBACTER BAUMANII	5

CRYPTOCOCCUS NEOFORMANS	4
ESCHERICHIA COLI	3
ASPERGILLUS	2
CANDIDA SPP	3
CANDIDA ALBICANS	2
SERRATIA MARCESCENS	2
KLEBISIELLA MULTIRRESISTENTE	1
ESCHERICHIA COLI MULTIRRESISTENTE	1
BURKHOLDERIA CEPACIA	1
HISTOPLASMOSE	1
KLEBISIELLA MULTISSENSÍVEL	1
ASPERGYLLUS TERREUS	1
STAPHYLOCOCCUS HOMINIS	1
ASPERGILLUS FLAVUS	1

## DISCUSSÃO

O presente estudo mostra que a pneumonia após o transplante renal é uma importante complicação, apresentando uma taxa de 10,46% no primeiro ano e em concordância com estudos realizados anteriormente, nos quais a incidência variou entre 5,7 e 13,4%.<sup>15,16</sup>

O principal patógeno identificado foi o *Mycobacterium tuberculosis* e sua prevalência sendo justificada devido ao nosso país ser endêmico para essa doença.<sup>17,18</sup> Outros fatores estariam aliados com esse achado, como reativação da Tuberculose latente após esquema de imunossupressão e maior chance de contactante com tuberculose após o transplante.<sup>19</sup> Outros patógenos foram de importante relevância, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e *Citomegalovírus*, como descrito na literatura.<sup>17</sup> A porcentagem de pacientes que não tiveram agente etiológico isolado foi de 40,59%, representando uma amostra equivalente a estudos prévios.<sup>19</sup>

Quanto à forma de detecção, o presente estudo demonstrou hemocultura como a principal forma de isolamento do patógeno, semelhante ao resultado encontrado em estudo retrospectivo.<sup>20</sup> Múltiplas formas de detecção para *M. tuberculosis* foram descritas, tais como broncoscopia com lavagem broncoalveolar, cultura de expectoração de espécimes da broncoscopia, resposta empírica ao tratamento e PCR<sup>17</sup>. A principal forma de identificação do Citomegalovírus no nosso estudo foi o PCR, em concordância com estudo realizado por *Ilyasu et al.*<sup>18</sup>

Os estudos publicados mostraram maior prevalência nos primeiros 6 meses após transplantes, em conformidade com o presente estudo, cuja ocorrência da pneumonia pós-transplante foi 85,14% nos primeiros seis meses, sendo o segundo mês o mais frequente.<sup>16,17,18</sup> Os principais sinais clínicos da pneumonia descritos na literatura foi febre, seguida de tosse.<sup>18</sup>

A idade média encontrada no estudo foi de 44,90 anos, ficando dentro do padrão encontrado em outros estudos, que foi de 39,5 a 65 anos.<sup>19,20,21</sup> Artigos publicados demonstraram o sexo masculino como o mais prevalente, em consonância com nossos resultados.<sup>16,20</sup> Não foi possível comparar a incidência de pneumonia entre doadores vivos e cadáveres, haja visto que todos os doadores da nossa amostra foram cadáveres, entretanto, segundo a *Zieschang et al*, a pneumonia em transplantados foi mais incidente em doadores pós-morte.<sup>19</sup>

Estudos retrospectivos citaram complicações, principalmente de sepse, em torno 10%, que foram equivalentes aos nossos resultados <sup>15,20</sup>. Quanto à reoperação e hemodiálise pós-transplante, nosso estudo apresentou porcentagem inferior ao encontrado na literatura <sup>20</sup>. Aproximadamente 12% dos pacientes evoluíram para óbito, corroborando *Kunninen et al* <sup>22</sup>.

Estudos retrospectivos demonstraram na Tomografia computadorizada de Tórax padrões infiltrativo, consolidações, nodulações e broncopneumonia, principais alterações encontradas nesse estudo.<sup>17,23</sup>

## CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem que a pneumonia é uma importante complicação em pós-transplantados renais. As bactérias são os principais patógenos causadores da pneumonia e há uma prevalência no *Mycobacterium tuberculosis* por ser um patógeno endêmico no nosso país. Os 6 primeiros meses são os mais prevalentes para o acometimento dos pacientes com a pneumonia, diminuindo significativamente após esse período. Dessa forma, os pós-transplantados apresentam alto risco de infecção podem vir a se beneficiar com uma vigilância aprimorada e mais estudos sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

1. Salvadori M, Bertoni E. What's new in clinical solid organ transplantation by 2013. *World J Transplant* 2014;4:243-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.5500/wjt.v4.i4.243.2>.
2. Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos. Registro Brasileiro de Transplantes. 2016. [acesso 2020 Out 01]. Disponível em:<http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2016/RBT2016-leitura.pdf>
3. Patricia Caetano Mota ([http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0873-21592009000600005](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-21592009000600005))
4. Acúrcio FDA, Queiroz OV De, Machado EL, Cherchiglia ML. Perfil epidemiológico dos pacientes em terapia renal substitutiva no Brasil , 2000-2004  
Epidemiological profile of patients on renal replacement therapy in. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(4):639–49.
5. BITTENCOURT Z, ALVES FILHO G, MAZALI M, DOS SANTOS N. Qualidade de vida em transplantados renais : importância do enxerto funcionante  
Quality of life in renal transplant patients : impact of a functioning graft. *Med Prev*. 2004;38(5):2003–5.
6. Riella L V. Understanding the causes of mortality post-transplantation – there is more than meets the eye. *Brazilian J Nephrol*. 2018;40(2):102–4.
7. Bastos MG, Bregman R, Kirsztajn GM. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras* [Internet].

8. Bastos MG, Abrita RR, Almeida EC De, Maria D, Costa N, Gonçalves JDA, et al. Drenal.
9. Neumann J. Ano XXV – N. 2019; Available from: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145062/1/Onde-estamos-e-para-onde-vamos.pdf>
10. Pencheva V, Petrova D, Genov D, Georgiev O. Pulmonary Complications as a Cause of Death after Renal Transplantation. *Open J Int Med* 2014;4:41-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ojim.2014.42007>
11. Fatores associados à mortalidade hospitalar em pacientes com transplante renal admitidos na unidade de terapia intensiva com insuficiência respiratória aguda
12. . Franca SA, Toufen C Jr, Hovnanian AL, Albuquerque AL, Borges ER, Pizzo VR, et al. The epidemiology of acute respiratory failure in hospitalized patients: a Brazilian prospective cohort study. *J Crit Care* 2011;26:330.e1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2010.10.010>
13. Di Pasquale, M. F., Sotgiu, G., Gramegna, A., Radovanovic, D., Terraneo, S., Reyes, L. F., ... Restrepo, M. I. (2018). Prevalence and etiology of community-acquired pneumonia in immunocompromised patients. *Clinical Infectious Diseases*. doi:10.1093/cid/ciy723
14. Batista MV, Pierrotti LC, Abdala E, Clemente WT, Girão ES, Rosa DR, et al. Endemic and opportunistic infections in Brazilian solid organ transplant recipients. *Trop Med Int Health* 2011;16:1134-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2011.02816.x>
15. Naik, A. S., Dharnidharka, V. R., Schnitzler, M. A., Brennan, D. C., Segev, D. L., Axelrod, D., ... Lentine, K. L. (2015). Clinical and economic consequences of first-year urinary tract infections, sepsis, and pneumonia in contemporary



- kidney transplantation practice. *Transplant International*, 29(2), 241–252.
16. Kara, S., Sen, N., Kursun, E., Yabanoğlu, H., Yıldırım, S., Akçay, Ş., Haberal, M. (2018). Pneumonia in Renal Transplant Recipients: A Single-Center Study. *Experimental and Clinical Transplantation*, 16(1), 122-125.
  17. Wilmes, D., Coche, E., Rodriguez-Villalobos, H., & Kanaan, N. (2018). Bacterial pneumonia in kidney transplant recipients. *Respiratory Medicine*, 137, 89–94. doi:10.1016/j.rmed.2018.02.022
  18. Iliyasu, G., Abdu, A., Dayyab, F. M., Tihamiyu, A. B., Habib, Z. G., Adamu, B., & Habib, A. G. (2016). Post-renal transplant infections: single-center experience from Nigeria. *Transplant Infectious Disease*, 18(4), 566–574. doi:10.1111/tid.12548
  19. Zieschang, S., Büttner, S., Geiger, H., Herrmann, E., & Hauser, I. A. (2020). Nonopportunistic Pneumonia After Kidney Transplant: Risk Factors Associated With Mortality. *Transplantation Proceedings*. doi:10.1016/j.transproceed.2019.11.016
  20. Hoyo, I., Linares, L., Cervera, C., Almela, M., Marcos, M. A., Sanclemente, G., ... Moreno, A. (2010). Epidemiology of Pneumonia in Kidney Transplantation. *Transplantation Proceedings*, 42(8), 2938–2940. doi:10.1016/j.transproceed.2010.07.082
  21. Mao, P., Wan, Q. Q., & Ye, Q. F. (2015). Bacteria Isolated From Respiratory Tract Specimens of Renal Recipients With Acute Respiratory Distress Syndrome Due to Pneumonia: Epidemiology and Susceptibility of the Strains. *Transplantation Proceedings*, 47(10), 2865–2869.
  22. Kinnunen, S., Karhapää, P., Juutilainen, A., Finne, P., & Helanterä, I. (2018). *Secular Trends in Infection-Related Mortality after Kidney*

*Transplantation. Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 13(5), 755–762. doi:10.2215/cjn.11511017

23. Koo, H. J., Lee, H. N., Choi, S. H., Sung, H., Oh, S. Y., Shin, S. Y., ... Do, K.-H. (2018). Human Metapneumovirus Infection. *Transplantation*, 102(4), 699–706. doi:10.1097/tp.0000000000001965