




# Impacto do risco de desnutrição pré-transplante no desfecho clínico e na sobrevida do enxerto de pacientes transplantados renais


Impact of pretransplantation malnutrition risk on the clinical outcome and graft survival of kidney transplant patients

## Autores

Marina Ribeiro de Oliveira Santos<sup>1,2</sup> 

Marcus Faria Lasmar<sup>1,2</sup> 

Evaldo Nascimento<sup>2,3</sup> 

Raquel Aparecida Fabreti-Oliveira<sup>2,3</sup> 

<sup>1</sup>Hospital Universitário da Faculdade de Ciências Médicas, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências Médicas, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>3</sup>IMUNOLAB – Laboratório de Histocompatibilidade, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Submetido em: 30/09/2022.

Aprovado em: 07/04/2023.

Publicado em: 10/07/2023.

## Correspondência para:

Raquel Aparecida Fabreti-Oliveira.  
E-mail: raquel.fabreti@cienciasmedicasmg.edu.br

DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2022-0150pt>

## RESUMO

**Antecedentes:** A prevalência de pacientes desnutridos antes do transplante e a influência da desnutrição nos desfechos do enxerto e do paciente permanecem subestimadas, embora estejam associadas a maior morbimortalidade pós-operatória. Este estudo buscou desenvolver uma ferramenta simples de triagem nutricional e avaliar o impacto do estado nutricional no desfecho clínico, sobrevida do enxerto (SE) e risco de mortalidade em pacientes transplantados renais (PTR). **Métodos:** Neste estudo de coorte retrospectivo incluindo 451 PTR, desenvolvemos um escore usando medidas antropométricas, clínicas e laboratoriais tomadas na avaliação pré-transplante. Os pacientes foram estratificados em 3 grupos segundo a pontuação final: G1 (0-1 ponto) = baixo risco, G2 (2-4 pontos) = risco moderado e G3 (>5 pontos) = alto risco de desnutrição. Eles foram monitorados por pelo menos 1 a 10 anos após o transplante. **Resultados:** Os 451 pacientes foram estratificados em G1, G2 e G3, que consistiram em 90, 292 e 69 pacientes, respectivamente. Os pacientes do G1 mantiveram os menores níveis de creatinina sérica na alta hospitalar em relação aos demais ( $p = 0,012$ ). A incidência de infecção nos pacientes do G3 foi maior que nos pacientes do G1 e G2 ( $p = 0,030$ ). Os pacientes do G3 apresentaram SE pior do que os pacientes do G1 ( $p = 0,044$ ) e um risco quase três vezes maior de perda do enxerto (HR 2,94; IC 95% 1,084-7,996). **Conclusões:** PTR com maior escore de risco de desnutrição foram associados a piores desfechos e menor SE. A ferramenta de triagem nutricional é fácil de usar na prática clínica para avaliar pacientes em preparação para transplante renal.

**Descritores:** Transplante de Rim; Desnutrição; Avaliação Nutricional; Diálise Renal; Insuficiência Renal Crônica.

## ABSTRACT

**Background:** The prevalence of malnourished patients before transplantation and the influence of malnutrition on graft and patient outcomes remain underestimated, despite being associated with higher postoperative morbidity and mortality. This study aimed to develop an easy nutritional screening tool and evaluate the impact of nutritional status on clinical outcome, graft survival (GS) and mortality risk in kidney transplant patients (KTP). **Methods:** In this retrospective cohort study including 451 KTP, we developed a score by using anthropometric, clinical, and laboratory measures performed in the pretransplant evaluation. The patients were stratified into 3 groups according to the final score: G1 (0 or 1 point)=low risk, G2 (2 to 4 points)=moderate risk, and G3 (>5 points)=high risk of malnutrition. The patients were monitored after transplantation at least 1 to 10 years. **Results:** Stratifying the 451 patients based on the pretransplant risk score, G1, G2, and G3 were composed of 90, 292, and 69 patients, respectively. Patients from G1 maintained the lowest serum creatinine levels at hospital discharge when compared with others ( $p = 0.012$ ). The incidence of infection in the patients from G3 was higher than patients from G1 and G2 ( $p = 0.030$ ). G3 recipients showed worse GS than G1 patients ( $p = 0.044$ ). G3 patients showed almost threefold higher risk for graft loss (HR 2.94, 95% CI 1.084-7.996). **Conclusions:** KTP with higher malnutrition risk score were associated with worse outcomes and GS. The nutritional screening tool is easy to be used in clinical practice to evaluate the patient in preparation for kidney transplant.

**Keywords:** Kidney Transplantation; Malnutrition; Nutrition Assessment; Renal Dialysis; Renal Insufficiency, Chronic.



## INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é considerada um problema de saúde pública mundial, com incidência e prevalência crescentes a cada ano<sup>1,2</sup>. Os custos anuais para o tratamento da DRC e da doença renal em estágio terminal (DRCT), incluindo diagnóstico e terapia renal substitutiva (TRS), e o tratamento de doenças associadas são muito elevados<sup>3</sup>. Em pacientes com DRCT, a desnutrição pode ocorrer em uma grande proporção, variando de 18% a 75%<sup>4</sup>, como consequência de diversos fatores, e esses pacientes geralmente apresentam aumento do catabolismo com redução de massa corporal magra e gordura<sup>5-8</sup>. Além disso, pode ocorrer concomitantemente uma síndrome do complexo desnutrição-inflamação, um importante fator de risco para doença cardiovascular e mortalidade<sup>9</sup>. O estado nutricional desses pacientes não pode ser negligenciado, pois é um importante determinante de desfechos clínicos em pacientes com DRC e um dos principais fatores preditivos de morbidade e mortalidade em pacientes em diálise<sup>10</sup>. O melhor método para o diagnóstico da desnutrição ainda é motivo de grande discussão. Embora as medidas existentes do estado nutricional sejam de valor prático, todas elas têm suas limitações<sup>11-13</sup>.

Nas últimas décadas, a sobrevida do enxerto e do paciente melhorou, mas as complicações pós-transplante ainda são muitas<sup>5,14,15,16</sup>. A demanda por transplantes renais excede em muito a oferta de órgãos disponíveis, causando um aumento persistente no número de pacientes na lista de espera com um aumento paralelo no tempo de espera para o transplante renal de doador falecido. O aumento da sobrevida do enxerto em longo prazo e a redução da necessidade de um novo transplante são fundamentais, não apenas para melhorar os desfechos de pacientes, mas também para os pacientes que aguardam um enxerto<sup>17</sup>. Pacientes em lista de espera ou em preparação para o transplante renal geralmente apresentam alterações nutricionais significativas e podem ficar desnutridos devido à falência do órgão e aos sintomas associados. Após um transplante renal bem-sucedido, espera-se que haja maior ingestão nutricional e melhora gradual do estado nutricional nesses pacientes<sup>18</sup>.

A desnutrição no transplante renal está associada a maior morbidade e mortalidade pós-operatória<sup>19</sup>. Alguns estudos mostraram uma prevalência de 15% a 23% de receptores com índice de massa corporal

(IMC) inferior a 21<sup>20</sup>. Além das complicações pós-tratamento, como rejeições e infecções, o estado nutricional pode ser um importante determinante dos desfechos clínicos em pacientes transplantados. Pouco se sabe sobre o papel da desnutrição em receptores de transplante renal. Além disso, a prevalência de pacientes desnutridos antes e após o transplante e a influência da desnutrição nos desfechos após o procedimento ainda são subestimadas. O objetivo desta investigação foi desenvolver uma ferramenta de triagem nutricional fácil de usar, com base na pontuação de dados antropométricos, laboratoriais e clínicos, e avaliar o impacto do estado nutricional no desfecho clínico, na sobrevida do enxerto e no risco de mortalidade em pacientes transplantados renais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### PACIENTES E DESENHO DO ESTUDO

Este estudo de coorte retrospectivo avaliou 451 receptores renais (292 homens e 159 mulheres) de rins de doadores falecidos ou vivos. Os receptores receberam um transplante renal entre 2008 e 2018 no Centro de Transplante do Hospital Universitário da Faculdade de Ciências Médicas (UHFMS), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Os participantes tinham idade  $\geq 18$  e  $\leq 65$  anos e foram submetidos à avaliação clínica e laboratorial e à aferição direta de peso e altura antes da cirurgia. Foram excluídos os pacientes com registros médicos incompletos e aqueles envolvidos em outros estudos clínicos. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências Médicas (autorização nº 2.122.409) e conduzido com base nos princípios da Declaração de Istambul. O consentimento informado foi obtido dos sujeitos e os procedimentos estavam de acordo com a Declaração de Helsinque de 1975, conforme revisão de 2013.

### ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES

Os pacientes foram monitorados por pelo menos 1 a 10 anos após o transplante da seguinte forma: semanalmente no primeiro mês, a cada 15 dias no segundo mês, a cada 30 dias a partir do terceiro mês até o final do primeiro ano, a cada 2 meses no segundo ano, a cada 3 meses no terceiro ano e duas vezes por ano nos anos seguintes. A qualquer momento, visitas ambulatoriais adicionais eram feitas de acordo com as necessidades do paciente. Os níveis de creatinina sérica foram medidos para avaliação da função do enxerto.

## TERAPIA DE IMUNOSSUPRESSÃO

O protocolo de imunossupressão utilizado nos pacientes deste estudo foi publicado por Lasmar et al.<sup>21</sup>. Resumidamente, a terapia imunossupressora de indução com timoglobulina (Genzyme, Mississauga, Canadá) foi usada em pacientes retransplantados, hipersensibilizados e sensibilizados com anticorpos anti-antígeno leucocitário humano doador específico (DSA). Para a terapia de manutenção, foi usado um regime de três medicamentos que incluiu tacrolimus (Laboratório Libbs, São Paulo, Brasil) ou ciclosporina A (Biosintética, São Paulo, Brasil), prednisona corticosteroide (Eurofarma, São Paulo, Brasil) e micofenolato de sódio (Novartis, Basileia, Suíça). Na presença de qualquer efeito adverso dos inibidores de calcineurina detectado por biópsia ou em caso de diarreia, dor abdominal, perda de peso, câncer de pele, reinfecção por citomegalovírus, poliomavírus ou papiloma vírus, considerou-se a troca da medicação por micofenolato de sódio e azatioprina (Laboratório Aspen Pharma, Serra/ES, Brasil). Em pacientes com nefrotoxicidade devido à ciclosporina A ou tacrolimus confirmada por biópsia renal, o tratamento foi alterado para sirolimus (Laboratório Pfizer, São Paulo, Brasil) ou everolimus (Laboratório Novartis, Basileia, Suíça). Naqueles com efeitos colaterais importantes, como proteinúria, linfocite e dislipidemia grave associada ao uso de sirolimus ou everolimus, a terapia de imunossupressão foi convertida para micofenolato de sódio ou azatioprina. Em pacientes com osteonecrose, o uso de prednisona foi suspenso<sup>21</sup>. A função do enxerto foi avaliada com base nos níveis séricos de creatinina.

## ESCORE NUTRICIONAL

Desenvolvemos um escore prático usando dados pré-transplante. Os escores de risco de desnutrição pré-transplante (RDP) foram calculados com base em dados antropométricos, exames laboratoriais e condições clínicas (Tabela 1).

Os dados antropométricos foram avaliados por meio do IMC {razão do peso seco em quilogramas (kg)/altura em metros quadrados (peso [kg]/altura<sup>2</sup> [m])}. Os exames laboratoriais incluíam albumina sérica, níveis de colesterol e contagem total de linfócitos, que, quando desregulados, são marcadores bioquímicos sugestivos de subnutrição e diretamente correlacionados com a mortalidade em pacientes com DRC.

Os testes foram realizados no laboratório da UHFMS antes do procedimento de transplante. Os

dados clínicos incluíam comorbidades preexistentes e o tempo em que o paciente esteve em diálise. A soma de todos os componentes da pontuação RDP variou de 0 a 12 pontos. Os pacientes foram avaliados e estratificados em três grupos: grupo 1 (G1): 0 ou 1 ponto, grupo 2 (G2): 2 a 4 pontos e grupo 3 (G3): 5 ou mais pontos. Uma pontuação mais elevada indica um risco pré-transplante mais grave de desnutrição e inflamação.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados antropométricos, clínicos, laboratoriais e imunogenéticos dos receptores e seus doadores foi realizada com o programa SPSS para Windows versão 18.0 (Chicago, IL, EUA). As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas se o valor de  $p$  fosse  $<0,05$ . As variáveis numéricas contínuas foram submetidas à análise de distribuição normal pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As médias foram comparadas usando o teste F por análise de variância. Para variáveis com distribuição não normal, a comparação foi feita por meio do teste de Kruskal-Wallis. Para comparação de variáveis categóricas, foi utilizado o teste qui-quadrado. As análises de sobrevida do enxerto e do paciente foram realizadas pelo método de Kaplan-Meier, e a comparação entre os três grupos foi feita pelo teste de log-rank. O modelo multivariado de riscos proporcionais de Cox (*hazard ratio* – HR) foi usado para definir fatores preditivos para o risco de falha do enxerto. Para a análise de regressão de Cox, a variável dependente foi o tempo entre a data do transplante e a data do último acompanhamento ou data da perda do enxerto. As variáveis independentes foram as características demográficas, os dados clínicos e laboratoriais e o desfecho. As variáveis independentes significativas ( $p > 0,25$ ) foram inseridas no modelo multivariado pelo método hierárquico. Os valores de HR (intervalo de confiança de 95%) foram usados para identificar os efeitos das variáveis independentes sobre o risco de perda do enxerto. A importância de cada variável no modelo foi avaliada usando o teste de Wald, e a suposição de proporcionalidade de risco foi avaliada pela análise dos resíduos de Schoenfeld.

## RESULTADOS

### CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E DADOS CLÍNICOS

Com base nos critérios de agrupamento, os grupos G1, G2 e G3 foram compostos por 90, 292 e 69 pacientes,

**TABELA 1** ESCORE DE RISCO DE DESNUTRIÇÃO PRÉ-TRANSPLANTE COM BASE EM DADOS ANTROPOMÉTRICOS, LABORATORIAIS E CLÍNICOS**Dados antropométricos**

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	IMC ≥ 22 <input type="checkbox"/> 0 ponto	IMC 20-21,99 <input type="checkbox"/> 1 ponto	IMC < 20 <input type="checkbox"/> 2 pontos
--------------------------	--	--	---

**Dados laboratoriais**

Albumina	≥3,8 mg/dL <input type="checkbox"/> 0 ponto	3,4-3,79 mg/dL <input type="checkbox"/> 1 ponto	<3,4 mg/dL <input type="checkbox"/> 2 pontos
Colesterol sérico	≥120 mg/dL <input type="checkbox"/> 0 ponto	100-119,99 mg/dL <input type="checkbox"/> 1 ponto	<100 mg/dL <input type="checkbox"/> 2 pontos
Contagem total de linfócitos	≥1500 mg/dL <input type="checkbox"/> 0 ponto	800–1499 mg/dL <input type="checkbox"/> 1 ponto	< 800 <input type="checkbox"/> 2 pontos

**Dados clínicos**

Tempo de diálise (em anos)	Em diálise por menos de 1 ano ou transplante preemptivo <input type="checkbox"/> 0 ponto	Em diálise há mais de 1 ano e menos de 2 anos <input type="checkbox"/> 1 ponto	Em diálise há mais de 2 anos <input type="checkbox"/> 2 pontos
Comorbidades e tempo de diálise (em anos)	Sem comorbidades importantes (não incluídas no grupo I*) e não diabéticos <input type="checkbox"/> 0 ponto	Diabetes mellitus com até uma lesão de órgão-alvo diferente de nefropatia <input type="checkbox"/> 1 ponto	Pelo menos uma comorbidade do grupo I* <input type="checkbox"/> 2 pontos

Categorias do escore: 0-1 ponto: baixo risco (G1); 2-4 pontos: risco moderado (G2); ≥ 5 pontos: alto risco de desnutrição (G3).

\*Comorbidades do grupo I: doença pulmonar obstrutiva crônica, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, diabetes mellitus com lesões em mais de 2 órgãos-alvo além de nefropatia e acidente vascular cerebral prévio.

respectivamente. O tempo mediano em TRS usado como dado clínico para agrupar os pacientes foi de 9,0 (0 a 11), 20,5 (12 a 23) e 48,0 (24 a 73) meses no G1, G2 e G3, respectivamente. As distribuições do tipo de TRS para G1, G2 e G3 foram, respectivamente, hemodiálise (75,56%, 94,48%, 89,86%), diálise peritoneal (7,78%, 5,52%, 10,14%) e transplante preemptivo (16,67%, 0,0%, 0,0%). As principais causas de DRCT para os pacientes do G1, G2 e G3 foram, respectivamente, indeterminada (47,78%, 46,05%, 49,28%), glomerulonefrite crônica (26,67%, 15,12%, 11,59%), diabetes mellitus (0,0%, 17,87%, 13,04%), doença renal policística autossômica (11,11%, 6,19%, 7,25%), nefropatia hipertensiva (5,56%, 9,62%, 11,59%) e outras (8,89%, 5,15%, 7,25%).

Desenvolvemos um escore para a avaliação do risco nutricional em pacientes pré-transplante com base em dados antropométricos, laboratoriais e clínicos (Tabela 1). As características demográficas e os dados clínicos dos pacientes são mostrados na Tabela 2.

Não foi encontrada diferença estatística na proporção de homens e mulheres nos três grupos (Tabela 2). A média de idade na data do transplante foi de 40,73; 44,85 e 45,71 para G1, G2 e G3, respectivamente. Os pacientes do G2 e do G3 apresentaram uma média de idade maior do que os do G1 ( $p = 0,013$ ) (Tabela 2). No G1, a maioria dos pacientes (84,4%) recebeu um rim de doador vivo, e no grupo 3, a maioria dos pacientes (63,77%) recebeu um rim de doador falecido ( $p < 0,001$ ) (Tabela 2).

Não foi encontrada diferença estatística entre os três grupos para as variáveis: idade do doador, grupo sanguíneo ABO, retransplante e risco de rejeição mediada por anticorpos (Tabela 2). Para pacientes que receberam rim de um doador falecido, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os três grupos para tempo de isquemia fria e transplante com doador com critérios expandidos (Tabela 2). Considerando a compatibilidade HLA-A, -B e -DRB1, com base no número de incompatibilidades HLA (0 a 6), os pacientes do G1 apresentaram melhor

**TABELA 2** CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E DADOS CLÍNICOS DE 451 PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIIS DE ACORDO COM O ESCORE DO ESTADO NUTRICIONAL

Variável	G1	G2	G3	Valor de p
<b>Número de pacientes</b>	90 (19,96%)	292 (64,74%)	69 (15,30%)	
<b>RECEPTOR</b>				
Sexo				
Masculino	65 (72,22%)	179 (61,30%)	48 (69,57%)	0,109
Feminino	25 (27,78%)	113 (38,70%)	21 (30,43%)	
<b>Idade do receptor (ano) ± DP</b>	40,73 ± 12,432	44,85 ± 12,396	45,71 ± 12,884	<b>0,013</b>
<b>Grupo sanguíneo ABO (n = 449)</b>				
O	43 (47,78%)	133 (45,86%)	37 (53,62%)	0,849
A	35 (38,89%)	111 (38,28%)	24 (34,78%)	
B	7 (7,78%)	33 (11,38%)	5 (7,25%)	
AB	5 (5,56%)	13 (4,48%)	3 (4,35%)	
Retransplante	2 (2,22%)	11 (3,77%)	6 (8,70%)	0,145
Risco de rejeição mediada por anticorpos (n = 450)				
Não sensibilizado	61 (68,54%)	174 (59,59%)	37 (53,62%)	0,379
Sensibilizado sem DSA	23 (25,84%)	100 (34,25%)	26 (37,68%)	
Sensibilizado com DSA	5 (5,62%)	18 (6,16%)	6 (8,70%)	
Média % PRA Classe I	8,00 ± 20,78	9,93 ± 21,82	10,90 ± 22,83	0,678
Média % PRA Classe II	4,95 ± 15,13	6,43 ± 19,13	7,13 ± 18,85	0,732
<b>DOADOR</b>				
Idade do doador (ano) ± DP	39,67±10,949	43,29±12,649	42,52±13,734	0,056
Tipo de doador				
Vivo	76 (84,44%)	134 (45,89%)	25 (36,23%)	<b>&lt;0,001</b>
Falecido	14 (15,56%)	158 (54,11%)	44 (63,77%)	
<b>PROCEDIMENTO DE TRANSPLANTE</b>				
Para doador falecido (n = 216)				
Tempo de isquemia fria (h) ± DP	14,185 ± 8,1407	16,989 ± 6,5732	16,565 ± 5,9264	0,332
Critérios expandidos	5 (35,71%)	36 (22,78%)	12 (27,27%)	0,520
Incompatibilidade HLA-A, -B, -DRB1 (n = 449)				
0	19 (21,35%)	21 (7,22%)	5 (7,25%)	<b>0,003</b>
1 a 3	43 (48,31%)	161 (55,33%)	40 (57,97%)	
4 a 6	27 (30,34%)	109 (37,46%)	24 (34,78%)	
Indução de imunoterapia com rATG	12 (13,33%)	56 (19,18%)	17 (24,64%)	0,190

G: grupo; DP: desvio padrão; DSA: anticorpo doador específico. Valores de p < 0,05 estão indicados em negrito.

compatibilidade HLA com seus doadores do que os pacientes do G2 e G3 (p = 0,003) (Tabela 2).

#### DESFECHOS ASSOCIADOS AO ESCORE DE NUTRIÇÃO

O tempo mediano de acompanhamento foi de 48 meses, com um mínimo e um máximo de 2 e 120 meses, respectivamente. Não foi observada diferença estatística em pacientes com função retardada do enxerto (FRE) para aqueles receptores que receberam

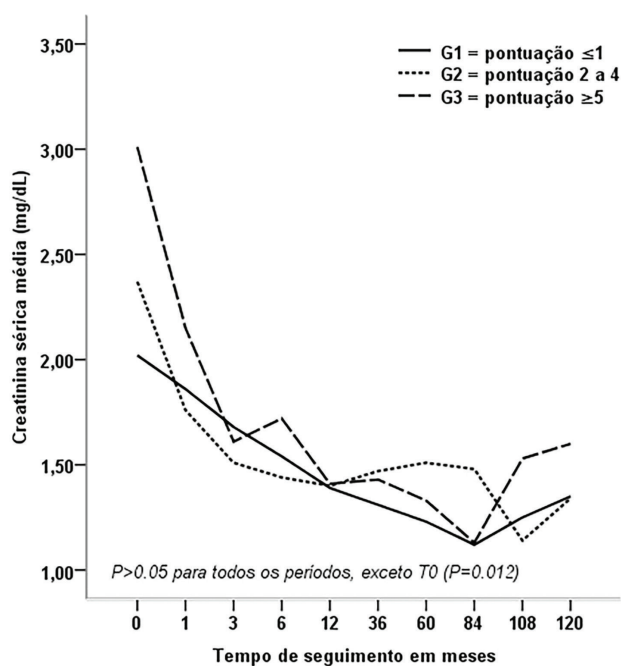
rim de um doador falecido (Tabela 3). A proporção de episódios de infecção por citomegalovírus, infecção do trato urinário por qualquer agente etiológico e poliomavírus não foi estatisticamente diferente entre os três grupos (Tabela 3). Entretanto, quando a incidência de infecção e a indução de imunoterapia foram analisadas ao mesmo tempo, os pacientes do G3 apresentaram uma proporção maior de infecções (35,1%) em comparação com os pacientes

**TABELA 3** DESFECHOS EM PACIENTES TRANSPLANTADOS COM DIFERENTES PERFS NUTRICIONAIS ANTES DO TRANSPLANTE

Variável	G1 (n = 90)	G2 (n = 292)	G3 (n = 69)	Valor de p
<b>FRE para doador falecido (n = 216)</b>	7 (50,00%)	94 (59,49%)	31 (70,45%)	0,284
<b>Principais infecções</b>	48 (53,33%)	182 (62,33%)	37 (53,62%)	0,188
<i>Citomegalovírus</i>	10 (20,83%)	37 (20,33%)	6 (16,22%)	
<i>ITU</i>	28 (58,33%)	89 (48,90%)	16 (43,24%)	NA
<i>Poliomavírus</i>	0 (0%)	6 (3,30%)	2 (5,41%)	
<b>Episódios de rejeição no primeiro ano</b>	19 (21,11%)	76 (26,03%)	19 (27,54%)	0,577
<i>RMCT</i>	13 (68,42%)	65 (85,53%)	14 (73,68%)	NA
<i>RMA</i>	6 (31,58%)	8 (10,53%)	5 (26,32%)	
<i>RMCT + RMA</i>	0 (0,00%)	3 (3,95%)	0 (0,00%)	
<b>Causa da perda do enxerto</b>	17 (18,89%)	77 (26,37%)	23 (33,33%)	<b>0,038</b>
<i>Causa imunológica*</i>	1 (5,88%)	17 (22,08%)	8 (34,78%)	NA
<i>Infecção</i>	5 (29,41%)	20 (25,97%)	9 (39,13%)	
<i>Outros**</i>	10 (58,82%)	35 (45,45%)	5 (21,74%)	
<i>Dados ausentes</i>	1 (5,88%)	5 (6,49%)	1 (4,35%)	

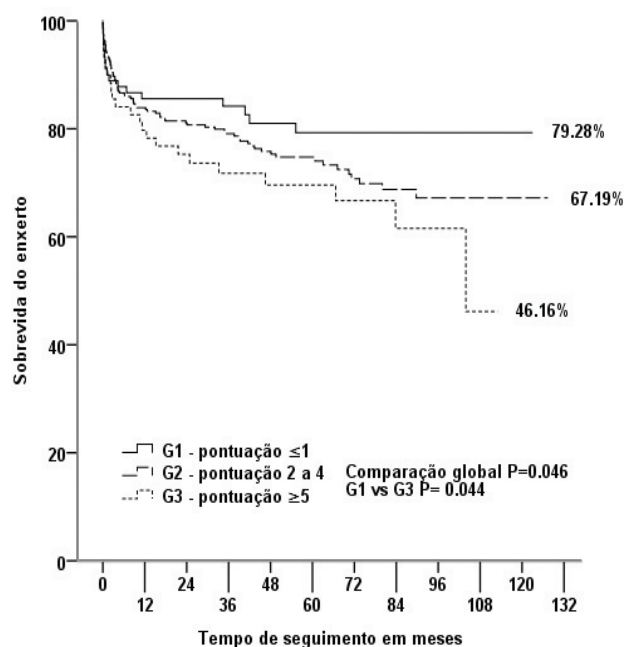
FRE: função retardada do enxerto; ITU: infecção do trato urinário; NA: não analisado; RMCT: Rejeição mediada por células T; RMA: rejeição mediada por anticorpos; NA: não analisado.

\*Causa imunológica: RMCT, RMA e FIAT (fibrose intersticial e atrofia tubular). \*\* Outros: função retardada do enxerto, trombose vascular e doença cardiovascular. Valores de  $p < 0,05$  estão indicados em negrito.



**Figura 1.** Função renal em pacientes que não perderam o enxerto (T = 0 é a alta hospitalar).

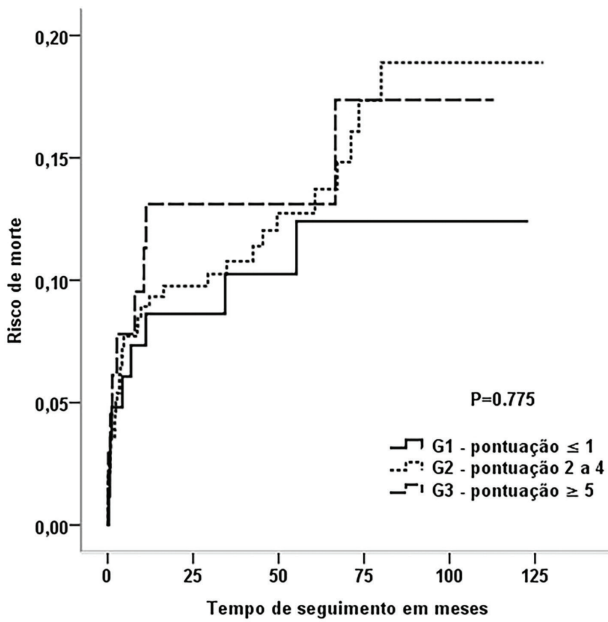
do G1 (14,6%) e do G2 (20,3%) ( $p = 0,030$ ). As proporções de rejeição no primeiro ano não foram estatisticamente diferentes entre os grupos, apesar da tendência a proporções mais elevadas no G2 e G3 do que no G1 (Tabela 3). No entanto, os pacientes do



**Figura 2.** Curva de sobrevivência de Kaplan-Meier de 10 anos de acompanhamento para os três grupos analisados.

G3 perderam mais seus enxertos do que os do G2 e G1, principalmente em razão de causa imunológica ou infecção ( $p = 0,038$ ) (Tabela 3).

Entre os receptores que não perderam o enxerto, os pacientes do G1 conseguiram manter níveis mais



**Figura 3.** Risco de mortalidade nos três grupos em 10 anos.

baixos de creatinina sérica em comparação com os pacientes do G2 e do G3 na alta hospitalar ( $p = 0,012$ ). Funções renais mais semelhantes foram observadas principalmente no primeiro ano após o transplante em pacientes dos três grupos (Figura 1). As curvas de sobrevida de Kaplan-Meier (Figura 2) mostraram que a sobrevida do enxerto foi estatisticamente diferente entre os grupos na análise de comparação ( $p = 0,046$ ). Os pacientes do G1 apresentaram melhor sobrevida do enxerto do que os do G3 ( $p = 0,044$ ). As médias mensais estimadas para o tempo de sobrevida do enxerto foram  $100,56 \pm 46,49$ ;  $94,64 \pm 54,34$  e  $77,76 \pm 49,01$  para G1, G2 e G3, respectivamente. Embora as diferenças no risco de mortalidade em dez anos não tenham sido estatisticamente significativas, foi observada uma tendência de menor risco de mortalidade nos pacientes do G1 em comparação com os pacientes do G2 e G3 ( $p = 0,775$ ) (Figura 3).

Na análise de regressão univariada de Cox da associação entre perda do enxerto e covariáveis, foi encontrada uma relação significativa com idade do doador, retransplante, pacientes do G3, pacientes sensibilizados sem DSA que não receberam imunoterapia com rATG, aqueles que receberam rim de doador falecido, pacientes com FRE, pacientes que receberam um medicamento imunossupressor que não fosse terapia com TAC ou CSA e aqueles que apresentaram rejeição mediada por células T (RMCT) ou rejeição mediada por anticorpos

(RMA) (Tabela 4). Destes, os seguintes preditores significativos permaneceram na análise multivariada: pacientes do G3 com alto risco de desnutrição, pacientes sensibilizados sem DSA, os que tiveram FRE e pacientes que apresentaram episódios de rejeição por RMCT ou RMA (Tabela 4). Com relação ao risco de perda do enxerto, o G3 apresentou um risco quase três vezes maior (*hazard ratio* [HR] 2,94; intervalo de confiança de 95% [IC] 1,084-7,996), e pacientes sensibilizados sem DSA que não receberam imunoterapia com rATG e pacientes com FRE apresentaram um risco quase duas vezes maior (HR 1,904; IC 95% 1,168-3,105; HR 1,921; IC 95% 1,238-2,980). Os pacientes com rejeição por RMCT ou RMA tiveram um risco 2,18 vezes maior (HR 2,180; IC 95% 1,251-3,798) (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Nesse estudo de coorte retrospectivo, 451 receptores de transplante renal foram acompanhados por uma média de 48 meses. Desenvolvemos um escore de RDP para esses pacientes e descobrimos que quase 80% dos receptores renais apresentavam risco moderado a alto de desnutrição. A desnutrição é altamente prevalente em pacientes com DRCT em tratamento de hemodiálise e está associada à hospitalização e ao óbito<sup>22</sup>. No entanto, os dados sobre a real prevalência e incidência da desnutrição em pacientes transplantados, especialmente durante o primeiro ano pós-transplante, e sua relação com os desfechos do enxerto e do paciente são subestimados. O período imediatamente após o transplante é considerado uma fase crítica porque o paciente está se recuperando do procedimento cirúrgico e recebendo altas doses de medicamentos imunossupressores. O corpo precisa tratar o catabolismo proteico, promover a cicatrização de feridas e tratar anormalidades eletrolíticas. A desnutrição durante esse período está associada à cicatrização prejudicada da ferida cirúrgica e ao maior risco de infecção<sup>23,24</sup>.

Cerca de 85% dos pacientes do G1 receberam rim de doadores vivos, em comparação com 46% e 36% dos pacientes do G2 e G3, respectivamente. Dessa forma, os pacientes do G1 tiveram menos tempo em hemodiálise e foram transplantados mais jovens do que os pacientes do G2 e G3, reduzindo assim o risco de desnutrição. Além disso, os pacientes do G1 transplantados com doador vivo apresentaram melhor compatibilidade HLA com seus doadores

**TABELA 4** FATORES PREDITIVOS ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE PERDA DO ENXERTO

Variáveis	Análise univariada				Análise multivariada			
	HR	95% IC para HR	Valor-p	HR	95% IC para HR	Valor-p	Valor-p	
Idade do receptor	1.006	0.991	1.021	0.418				
Idade do doador	1.022	1.006	1.037	0.005	–	–	–	
Masculino	1.005	0.689	1.466	0.979				
Retransplante	1.555	0.757	3.193	0.229	–	–	–	
Incompatibilidades HLA-A,-B,-DRB1								
0	Referência							
1 a 3	1.388	0.692	2.786	0.356				
4 a 6	1.387	0.675	2.849	0.374				
Escore de risco de desnutrição pré-transplante								
G1 – Score 0–1	Referência							
G2 – Score 2–4	1.43	0.845	2.418	0.183	1.506	0.613	3.696	
G3 – Score ≥5	1.881	1.005	3.522	0.048	2.944	1.084	7.996	
Risco de RMA								
Não sensibilizado	Referência							
Sensibilizado sem DSA	1.343	0.917	1.967	0.13	1.904	1.168	3.105	
Sensibilizado com DSA	1.38	0.685	2.779	0.368	1.045	0.434	2.520	
Doador falecido (vs doador vivo)	2.081	1.43	3.028	0.051	–	–	–	
Critério expandido	1.309	0.782	2.191	0.305				
Tempo de isquemia fria	1.008	0.971	1.047	0.678				
Função tardia do enxerto	2.583	1.789	3.729	<0.001	1.921	1.238	2.980	
Imunossupressão								
TAC+MC+CP	Referência							
CSA+MC+CP	0.83	0.455	1.511	0.542	–	–	–	
Outra	1.654	0.722	3.786	0.234	–	–	–	
Terapia de indução	1.047	0.658	1.664	0.847				
RMA ou RC	2.109	1.467	3.033	<0.001	2.180	1.251	3.798	
Episódio de infecção	0.991	0.684	1.437	0.963				

HR: hazard ratio; IC: intervalo de confiança; DSA: donor specific antibodies; TAC: tacrolimus; CSA: ciclosporina; MC: micofenolato, CP: corticosteroide prednisona; RC: rejeição celular, RMA: rejeição mediada por anticorpos. Variáveis com valor-p ≤ 0,25 na análise univariada foram utilizadas para construir a análise multivariada de Cox. Valores-p <0,05 foram indicados em negrito.

do que os pacientes do G2 e G3. A indução de imunoterapia usando rATG em pacientes desnutridos do grupo 3 aumentou a incidência de infecções pós-transplante por citomegalovírus, infecção do trato urinário e poliomavírus. É importante destacar que a porcentagem de pacientes com diabetes em cada grupo parece ser menor do que o esperado e isso pode ser devido ao fato de muitos pacientes diabéticos não terem um diagnóstico precoce, sendo frequentemente classificados como DRC de etiologia indeterminada.

A avaliação do risco nutricional, um dos mais fortes preditores de morbidade e mortalidade em pacientes com DRC, é um processo difícil e frequentemente esquecido<sup>25</sup>. Kalantar-Zadeh et al. desenvolveram o escore de pontuação de desnutrição (MIS, por sua sigla em inglês) para avaliar a gravidade da síndrome do complexo desnutrição-inflamação na terapia de

dialise de manutenção<sup>26</sup>. Esse sistema já foi usado para avaliar a desnutrição em diferentes estágios de doença crônica e mostrou uma associação com a mortalidade em pacientes com DRC. Ele também é considerado um preditor significativo de mortalidade em pacientes com transplante renal<sup>27,28</sup>. O MIS usa uma combinação de medidas clínicas e exames laboratoriais para avaliar o estado nutricional. A albumina sérica, o nível sérico de colesterol e a contagem total de linfócitos são considerados marcadores do estado nutricional, e seus níveis baixos estão associados ao aumento do risco de mortalidade em pacientes com DRCT<sup>6,29,30</sup>. A hipoalbuminemia tem sido associada a desfechos clínicos desfavoráveis em todos os estágios da DRC, com índices mais elevados de hospitalização e mortalidade. Portanto, a albumina sérica pode ser um marcador útil do



estado nutricional e clínico<sup>12,27,31</sup>. A antropometria pode ser usada como uma ferramenta útil quando há suspeita de desnutrição em pacientes com DRC. Dentre as medidas antropométricas, o IMC é a mais comumente utilizada e também é um preditor de risco aumentado de mortalidade em pacientes submetidos à diálise regular<sup>26,32</sup>. Valores extremos de IMC podem estar relacionados à maior mortalidade de receptores renais<sup>33</sup>. O colesterol sérico pode ser usado como um parâmetro de depleção calórica e relatos anteriores mostraram uma associação entre colesterol sérico baixo e mortalidade em pacientes em diálise<sup>34,35</sup>. A contagem total de linfócitos é utilizada como um indicador da perda de defesas imunológicas causada pela desnutrição e tem sido usada como um marcador útil em outras ferramentas de pontuação nutricional<sup>36</sup>. Não existe um marcador único que possa prever o risco de desnutrição. Portanto, recomenda-se a combinação de vários parâmetros na busca de um diagnóstico mais preciso<sup>10,37,38</sup>. Ao longo dos últimos anos, pudemos acompanhar a criação e validação de alguns sistemas de pontuação para classificação nutricional desses pacientes, mas a avaliação regular de parâmetros clínicos completos demanda muito tempo e não é prática na avaliação pré-transplante de rotina. Portanto, o uso de um método simples de triagem nutricional pode ser muito útil. O desenvolvimento de uma ferramenta de triagem nutricional fácil de usar, simples e de baixo custo é clinicamente valioso para identificar o risco nutricional de pacientes renais antes do transplante. É importante uma ferramenta que também possa ser usada por todos os nefrologistas, com base em medições objetivas de rotina, como dados antropométricos, laboratoriais e clínicos. Em nossa experiência, este estudo parece ser o primeiro a avaliar o poder preditivo do estado nutricional deficiente nos desfechos do enxerto e do paciente usando uma pontuação simples baseada em medições objetivas de rotina.

A incidência de FRE observada em nosso estudo foi maior do que o normal, principalmente em pacientes com risco mais elevado de desnutrição. A FRE está associada a diversas complicações no tratamento de pacientes pós-transplante e à baixa sobrevida do aloenxerto. Molnar et al. estudaram 8961 pacientes e mostraram que níveis mais baixos de albumina antes do transplante renal estão associados a piores desfechos pós-transplante em curto e longo prazo, incluindo maior risco de FRE e mortalidade<sup>39</sup>.

Um maior risco de desnutrição neste estudo foi associado a uma menor taxa de sobrevida do aloenxerto e a uma maior incidência de infecções quando o paciente foi induzido com rATG. Nossos achados são consistentes com estudos anteriores<sup>40-45</sup>. Hwang et al. estudaram receptores de transplante renal usando um escore pré-transplante diferente (escore de desnutrição, inflamação e aterosclerose - MIA, por sua sigla em inglês) e encontraram uma associação entre escores MIA mais elevados e níveis mais baixos de albumina e síndrome coronariana aguda pós-transplante<sup>43</sup>. A melhora da função do aloenxerto é essencial para diminuir o risco de falha do enxerto e a necessidade de retransplante, melhorando a sobrevida do paciente. Este estudo tem muitos pontos fortes, incluindo seu desenho e o número relativamente notável de pacientes de transplante renal com 10 anos de acompanhamento. Algumas limitações deste estudo foram a natureza retrospectiva, a coorte de centro único e o estudo observacional. Além disso, não foi feita nenhuma intervenção dietética. Apesar dessas limitações, este estudo tem potencial para ser de grande importância e aplicação na avaliação de receptores antes do transplante.

Em conclusão, os pacientes com escores de risco de desnutrição mais elevados foram associados a piores desfechos e pior sobrevida do aloenxerto. Este estudo destaca a importância da triagem nutricional para identificar a desnutrição o mais precocemente possível em pacientes pré-transplantados. A previsão de desfechos de curto prazo no transplante renal pode ser útil para prever resultados de longo prazo e reduzir a necessidade de retransplante. Estudos futuros são necessários para elucidar melhor as alterações metabólicas e as demandas específicas de nutrientes nesse período e para explorar melhor os benefícios da intervenção nutricional nos desfechos pré e pós-transplante.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

MROS coletou os dados e redigiu o manuscrito. MFL coletou os dados e aprovou a versão final a ser publicada. EN elaborou o estudo e revisou o manuscrito. RAFO elaborou o estudo, realizou a análise estatística e redigiu o manuscrito.

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores não relatam conflitos de interesse. Os resultados apresentados neste artigo não foram publicados anteriormente, no todo ou em parte.

## REFERÊNCIAS

1. Saran R, Robinson B, Abbott K, Agodoa LYC, Bragg-Gresham J, Balkrishnan R, et al. US renal data system 2018 annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis.* 2019;73(3, Suppl 1):A7–8. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.01.001>. PubMed PMID: 30798791.
2. Hill N, Fatoba S, Oke J, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global prevalence of chronic kidney disease – a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2016;11(7):1–18. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0158765>.
3. Wang V, Vilme H, Maciejewski M, Boulware L. The economic burden of chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Semin Nephrol.* 2016;36(4):319–30. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.semnephrol.2016.05.008>. PubMed PMID: 27475662.
4. Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, Arogundade F, Avesani CM, Chan M, et al. Global prevalence of protein-energy wasting in kidney disease: a meta-analysis of contemporary observational studies from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *J Ren Nutr.* 2018;28(6):380–92. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2018.08.006>. PubMed PMID: 30348259.
5. Kalantar-Zadeh K, Fouque D. Nutritional management of chronic kidney disease. *N Engl J Med.* 2017;377(18):1765–76. doi: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMr1700312>. PubMed PMID: 29091561.
6. KDIGO. Evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl.* 2013;3:9.
7. Machado R, Gomes I, Faria C, Navarro M, Castro B, Machado L, et al. Acidose metabólica e o estado nutricional de pacientes em hemodiálise. *Int J Nephrol.* 2018;11(3):94–101. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1678704>.
8. Ikizler TA, Cano NJ, Franch H, Fouque D, Himmelfarb J, Kalantar-Zadeh K, et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int.* 2013;84(6):1096–107. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2013.147>. PubMed PMID: 23698226.
9. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2008;73(4):391–8. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ki.5002585>. PubMed PMID: 18094682.
10. Cuppari L, Kamimura M. Nutritional evaluation in chronic kidney disease: challenges in clinical practice. *Brazilian J Nephrol.* 2009;31:21–7.
11. Kamimura M, Draibe S, Cuppari L, Sigulem D. Methods of body composition assessment in patients undergoing hemodialysis. *Rev Nutr.* 2004;17:97–105. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732004000100011>.
12. Wright M, Southcott E, MacLaughlin H, Wineberg S. Clinical practice guideline on undernutrition in chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):370. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-019-1530-8>. PubMed PMID: 31619185.
13. Combe C, McCullough K, Asano Y, Ginsberg N, Maroni B, Pifer T. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) and the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): nutrition guidelines, indicators, and practices. *Am J Kidney Dis.* 2004;44(5, Suppl 2):39–46. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386\(04\)01104-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386(04)01104-7). PubMed PMID: 15486873.
14. Kabbalo MA, Canney M, O'Kelly P, Williams Y, O'Seaghdha CM, Conlon PJ. A comparative analysis of survival of patients on dialysis and after kidney transplantation. *Clin Kidney J.* 2018;11(3):389–93. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/ckj/sfx117>. PubMed PMID: 29942504.
15. Tonelli M, Wiebe N, Knoll G, Bello A, Browne S, Jadhav D, et al. Systematic review: kidney transplantation compared with dialysis in clinically relevant outcomes. *Am J Transplant.* 2011;11(10):2093–109. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-6143.2011.03686.x>. PubMed PMID: 21883901.
16. Ruppel P, Felipe C, Medina-Pestana J, Hiramoto LL, Viana L, Ferreira A, et al. The influence of clinical, environmental, and socioeconomic factors on five-year patient survival after kidney transplantation. *J Bras Nefrol.* 2018;40(2):151–61. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-3865>. PubMed PMID: 29927458.
17. Neuberger JM, Bechstein WO, Kuypers DR, Burra P, Citterio F, De Geest S, et al. Practical recommendations for long-term management of modifiable risks in kidney and liver transplant recipients: a guidance report and clinical checklist by the consensus on managing modifiable risk in transplantation (COMMIT) group. *Transplantation.* 2017;101(4S, Suppl 2):S1–56. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/TP.0000000000001651>. PubMed PMID: 28328734.
18. Saxena A, Sharma R, Gupta A. Graft function and nutritional parameters in stable postrenal transplant patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2016;27(2):356–61. doi: <http://dx.doi.org/10.4103/1319-2442.178563>. PubMed PMID: 26997391.
19. Molnar MZ, Keszei A, Czira ME, Rudas A, Ujszaszi A, Haromszeki B, et al. Evaluation of the malnutrition-inflammation score in kidney transplant recipients. *Am J Kidney Dis.* 2010;56(1):102–11. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.02.350>. PubMed PMID: 20471737.
20. Djukanovic L, Lezaic V, Blagojevic R, Radivojevic D, Stosovic M, Jovanovic N, et al. Co-morbidity and kidney graft failure—two main causes of malnutrition in kidney transplant patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2003;18(Suppl 5):v68–70. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfg1052>. PubMed PMID: 12817076.
21. Lasmar MF, Dutra RS, Nogueira-Machado JA, Fabreti-Oliveira RA, Siqueira RG, Nascimento E. Effects of immunotherapy induction on outcome and graft survival of kidney-transplanted patients with different immunological risk of rejection. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):314. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-019-1497-5>. PubMed PMID: 31409321.
22. Ikizler TA. Optimal nutrition in hemodialysis patients. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2013;20(2):181–9. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2012.12.002>. PubMed PMID: 23439378.
23. Veroux M, Corona D, Sinagra N, Tallarita T, Ekser B, Giaquinta A, et al. Nutrition in kidney transplantation. *Int J Artif Organs.* 2013;36(10):677–86. doi: <http://dx.doi.org/10.5301/ijao.5000234>. PubMed PMID: 23918263.
24. Martins C, Pecoits-Filho R, Riella M. Nutrition for the post-renal transplant recipients. *Transplant Proc.* 2004;36(6):1650–4. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2004.06.065>. PubMed PMID: 15350441.
25. Pupim LB, Cuppari L, Ikizler TA. Nutrition and metabolism in kidney disease. *Semin Nephrol.* 2006;26(2):134–57. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.semnephrol.2005.09.010>. PubMed PMID: 16530606.
26. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2001;38(6):1251–63. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/ajkd.2001.29222>. PubMed PMID: 11728958.
27. Rocco M, Lata P, Burrowes J, et al. Nutritional status in the HEMO study cohort at baseline. *Am J Kidney Dis.* 2002;39(2):245–56. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/ajkd.2002.30543>. PubMed PMID: 11840364.
28. Molnar M, Czira M, Rudas A, Ujszaszi A, Lindner A, Fornadi K, et al. Association of the malnutrition-inflammation score with clinical outcomes in kidney transplant recipients. *Am J Kidney Dis.* 2011;58(1):101–8. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.11.027>. PubMed PMID: 21316133.
29. de Mutsert R, Grootendorst DC, Indemans F, Boeschoten EW, Krediet RT, Dekker FW, et al. Association between serum albumin and mortality in dialysis patients is partly explained by inflammation, and not by malnutrition. *J Ren Nutr.* 2009;19(2):127–35. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2008.08.003>. PubMed PMID: 19218039.

30. Kopple JD. National Kidney Foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2001;37(1, Suppl 2):S66–70. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/ajkd.2001.20748>. PubMed PMID: 11158865.
31. Franch-Arcas G. The meaning of hypoalbuminaemia in clinical practice. *Clin Nutr.* 2001;20(3):265–9. doi: <http://dx.doi.org/10.1054/clnu.2001.0438>. PubMed PMID: 11407875.
32. Salahudeen AK. Obesity and survival on dialysis. *Am J Kidney Dis.* 2003;41(5):925–32. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386\(03\)00189-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386(03)00189-6). PubMed PMID: 12722026.
33. Ahmadi SF, Zahmatkesh G, Streja E, Molnar MZ, Rhee CM, Kovesdy CP, et al. Body mass index and mortality in kidney transplant recipients: a systematic review and meta-analysis. *Am J Nephrol.* 2014;40(4):315–24. doi: <http://dx.doi.org/10.1159/000367812>. PubMed PMID: 25341624.
34. Kilpatrick RD, McAllister CJ, Kovesdy CP, Derose SF, Kopple JD, Kalantar-Zadeh K. Association between serum lipids and survival in hemodialysis patients and impact of race. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18(1):293–303. doi: <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2006070795>. PubMed PMID: 17167113.
35. Iseki K, Yamazato M, Tozawa M, Takishita S. Hypocholesterolemia is a significant predictor of death in a cohort of chronic hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2002;61(5):1887–93. doi: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00324.x>. PubMed PMID: 11967041.
36. Liu C, Zhu M, Yang X, Cui H, Li Z, Wei J. Controlling nutritional status score as a predictive marker of in-hospital mortality in older adult patients. *Front Nutr.* 2021;8:738045. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2021.738045>. PubMed PMID: 34616765.
37. National Kidney Foundation. Evaluation of protein-energy nutritional status – Use of panels of nutritional measures. *Am J Kidney Dis.* 2000;35(6, Suppl 2):S17–104.
38. Fiedler R, Jehle P, Osten B, Dorligschaw O, Girndt M. Clinical nutrition scores are superior for the prognosis of haemodialysis patients compared to lab markers and bioelectrical impedance. *Nephrol Dial Transplant.* 2009;24(12):3812–7. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfp346>. PubMed PMID: 19605600.
39. Molnar MZ, Kovesdy CP, Bunnapradist S, Streja E, Mehrotra R, Krishnan M, et al. Associations of pretransplant serum albumin with post-transplant outcomes in kidney transplant recipients. *Am J Transplant.* 2011;11(5):1006–15. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-6143.2011.03480.x>. PubMed PMID: 21449945.
40. Guijarro C, Massy Z, Wiederkehr M, Ma J, Kasiske B. Serum albumin and mortality after renal transplantation. *Am J Kidney Dis.* 1996;27(1):117–23. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386\(96\)90038-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386(96)90038-4). PubMed PMID: 8546125.
41. Yang SW, Choi J, Kwon O. The impact of pretransplantation serum albumin levels on long-term renal graft outcomes. *Transplant Proc.* 2013;45(4):1379–82. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.10.063>. PubMed PMID: 23726577.
42. Dahlberg R, Muth B, Samaniego M, Hofmann R, Pirsch J, Djamali A. One-year serum albumin is an independent predictor of outcomes in kidney transplant recipients. *J Ren Nutr.* 2010;20(6):392–7. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2010.03.008>. PubMed PMID: 20537920.
43. Hwang J, Ryu J, An J, Kim CT, Kim H, Yang J, et al. Pretransplant malnutrition, inflammation, and atherosclerosis affect cardiovascular outcomes after kidney transplantation dialysis and transplantation. *BMC Nephrol.* 2015;16(1):1–12. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-015-0108-3>.
44. Gaipov A, Jackson CD, Talwar M, Balaraman V, Chakravarty A, Cseprekal O, et al. Association between serum prealbumin level and outcomes in prevalent kidney transplant recipients. *J Ren Nutr.* 2019;29(3):188–95. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2019.01.003>. PubMed PMID: 30819599.
45. Chang SH, Coates PTH, McDonald SP. Effects of body mass index at transplant on outcomes of kidney transplantation. *Transplantation.* 2007;84(8):981–7. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/01.tp.0000285290.77406.7b>. PubMed PMID: 17989603.

## Errata: Impacto do risco de desnutrição pré-transplante no desfecho clínico e na sobrevida do enxerto de pacientes transplantados renais

Erratum: Impact of pretransplantation malnutrition risk on the clinical outcome and graft survival of kidney transplant patients

No artigo “Impacto do risco de desnutrição pré-transplante no desfecho clínico e na sobrevida do enxerto de pacientes transplantados renais”, com código DOI número <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2022-0150en>, publicado no Brazilian Journal of Nephrology (Jornal Brasileiro de Nefrologia) em publicação antecipada (*ahead of print*), 2023, estava faltando a Tabela 4:

**TABELA 4** FATORES PREDITIVOS ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE PERDA DO ENXERTO

Variáveis	Análise univariada			Análise multivariada				
	HR	95% IC para HR	Valor-p	HR	95% IC para HR	Valor-p		
Idade do receptor	1.006	0.991	1.021	0.418				
Idade do doador	1.022	1.006	1.037	0.005	–	–		
Masculino	1.005	0.689	1.466	0.979	–	–		
Retransplante	1.555	0.757	3.193	0.229	–	–		
Incompatibilidades HLA-A,-B,-DRB1								
0	Referência							
1 a 3	1.388	0.692	2.786	0.356				
4 a 6	1.387	0.675	2.849	0.374				
Escore de risco de desnutrição pré-transplante								
G1 – Score 0–1	Referência							
G2 – Score 2–4	1.43	0.845	2.418	0.183	1.506	0.613	3.696	0.372
G3 – Score ≥5	1.881	1.005	3.522	0.048	2.944	1.084	7.996	<b>0.034</b>
Risco de RMA								
Não sensibilizado	Referência							
Sensibilizado sem DSA	1.343	0.917	1.967	0.13	1.904	1.168	3.105	<b>0.010</b>
Sensibilizado com DSA	1.38	0.685	2.779	0.368	1.045	0.434	2.520	0.921
Doador falecido (vs doador vivo)	2.081	1.43	3.028	0.051	–	–	–	–
Critério expandido	1.309	0.782	2.191	0.305				
Tempo de isquemia fria	1.008	0.971	1.047	0.678				
Função tardia do enxerto	2.583	1.789	3.729	<0.001	1.921	1.238	2.980	<b>0.004</b>
Imunossupressão								
TAC+MC+CP	Referência							
CSA+MC+CP	0.83	0.455	1.511	0.542	–	–	–	–
Outra	1.654	0.722	3.786	0.234	–	–	–	–
Terapia de indução	1.047	0.658	1.664	0.847				
RMA ou RC	2.109	1.467	3.033	<0.001	2.180	1.251	3.798	<b>0.006</b>
Episódio de infecção	0.991	0.684	1.437	0.963				

HR: hazard ratio; IC: intervalo de confiança; DSA: donor specific antibodies; TAC: tacrolimus; CSA: ciclosporina; MC: micofenolato, CP: corticosteroide prednisona; RC: rejeição celular, RMA: rejeição mediada por anticorpos. Variáveis com valor-p ≤ 0,25 na análise univariada foram utilizadas para construir a análise multivariada de Cox. Valore-p <0,05 foram indicados em negrito.