REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

SÍNDROME METABÓLICA EM PACIENTES PÓS-TRANSPLANTE RENAL: ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

METABOLIC SYNDROME IN POST-KIDNEY TRANSPLANT PATIENTS: ASSOCIATION WITH ANTHROPOMETRIC INDICATORS AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS

SÍNDROME METABÓLICA EN PACIENTES POSTRASPLANTE RENAL: ASOCIACIÓN CON INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS Y NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Daianna Lima da Mata[1]
Jordanna de Souza Ferreira[2]
Maria Clara Dourado Marcola[2]
Ana Tereza Vaz de Souza Freitas[3]
Ana Carolina da Silva Lima[3]
Raquel Machado Schincaglia[3]

1- Mestre, Doutoranda em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Goiás, Brasil, Goiânia (GO). E-mail para correspondência: daiannadamata@gmail.com.
2-Mestre, Doutoranda em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Goiás, Brasil, Goiânia (GO). E-mail para correspondência: jordannajsf@gmail.com.
2-Especialista em Endocrinologia, Programa de Residência Multiprofissional em Endocrinologia da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás -SES-GO. E-mail para correspondência: mclaradmarcola@gmail.com.
3-Doutora, Docente na Universidade Federal de Goiás, Brasil, Goiânia (GO). E-mail para correspondência: anaterezavaz@ufg.br.
3-Doutora, Docente na Universidade Federal de Goiás, Brasil, Goiânia (GO). E-mail para correspondência: anacarolinalima@ufg.br.
3-Doutora, Docente na Universidade Federal de Goiás, Brasil, Goiânia (GO). E-mail para correspondência: raquelms@ufg.br.

Resumo

Introdução. A síndrome metabólica (SM) é uma condição frequente após o transplante renal (TxR), e está associada a alterações metabólicas e antropométricas relacionadas ao uso de imunossupressores e mudanças no estilo de vida, redução da atividade física, aumento do comportamento sedentário e ganho de peso. No pós-TxR, a SM afeta negativamente a função do enxerto renal e aumenta o risco cardiovascular. Apesar dos avanços no cuidado pós-TxR, a frequência da SM e sua relação com indicadores antropométricos e nível de atividade física ainda precisam ser mais bem compreendidas nessa população. **Objetivo.** Avaliar a associação da SM com indicadores antropométricos e o nível de atividade física em pacientes pós-TxR. **Método.** Este é um estudo transversal realizado com receptores de TxR em acompanhamento ambulatorial. Foram incluídos indivíduos com idade ≥19 anos e com tempo pós-TxR superior a seis meses. Foram coletados dados sociodemográficos, clínicos, bioquímicos, antropométricos e nível de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

atividade física. Na análise de dados, a comparação entre grupos foi realizada utilizando teste t de Student ou Mann–Whitney, conforme a distribuição dos dados. Foram realizados modelos de regressão de Poisson brutos com variância robusta, com nível de significância de 5%. **Resultados.** O estudo incluiu 43 pacientes pós-TxR, dos quais 69,8% apresentaram SM. Indivíduos com SM apresentaram maiores concentrações de triglicerídeos (p = 0,002), menores concentrações de HDL (p = 0,048), maior circunferência da cintura (p = 0,031) e maior peso pré-TxR em comparação àqueles sem SM. Na análise de regressão de Poisson bruta, apenas o peso pré-TxR apresentou associação significativa com a SM (RP = 1,01; IC95%: 1,00–1,02; p = 0,019). Os outros indicadores antropométricos avaliados e o nível de atividade física não apresentaram associação com a SM. **Conclusão.** Observou-se elevada frequência de SM em pacientes pós-TxR. Indivíduos com SM apresentaram maior circunferência da cintura, maiores concentrações de triglicerídeos e menores concentrações de HDL. Na regressão de Poisson bruta, apenas o peso prévio apresentou associação significativa com a SM, de modo que maiores valores de peso antes do TxR estiveram associados a maior prevalência de SM. Os demais indicadores antropométricos avaliados e o nível de AF não se associaram à SM.

Palavras-chave: Antropometria; Exercício Físico; Circunferência da Cintura; Transplante de Rim; Imunossupressores.

Abstract

Introduction. Metabolic syndrome (MetS) is a common condition after kidney transplantation (KT) and is associated with metabolic and anthropometric alterations related to the use of immunosuppressive therapy, lifestyle changes, reduced physical activity, increased sedentary behavior, and weight gain. In the post-KT period, MetS negatively affects kidney graft function and increases cardiovascular risk. Despite advances in post-transplant care, the prevalence of MetS and its relationship with anthropometric indicators and physical activity level remain insufficiently understood in this population. **Objective.** To evaluate the association of MetS with anthropometric indicators and physical activity level in post-KT patients. **Methods.** This cross-sectional study was conducted among kidney transplant recipients receiving outpatient follow-up care. Individuals aged ≥19 years and with more than six months since KT were included. Sociodemographic, clinical, biochemical, anthropometric, and physical activity data were collected. Comparisons between groups were performed using the Student's t-test or the Mann–Whitney test, according to data distribution. Crude Poisson regression models with robust variance were performed, adopting a significance level of 5%. **Results.** The study included 43 post-KT patients, of whom 69.8% had MetS. Individuals with MetS presented higher triglyceride concentrations (p = 0.002), lower HDL concentrations (p = 0.048), greater waist circumference (p = 0.031), and higher pre-KT body weight compared with those without MetS. In the crude Poisson regression analysis, only pre-KT body weight was significantly associated with MetS (PR = 1.01; 95% CI: 1.00–1.02; p = 0.019). The remaining anthropometric indicators and physical activity level were not associated with MetS. **Conclusion.** A high prevalence of MetS was observed among post-KT patients. Individuals with MetS had greater waist circumference, higher triglyceride concentrations, and lower HDL concentrations. In the crude Poisson regression analysis, only pre-KT body weight was significantly associated with MetS, indicating that higher body weight before KT was associated with a higher prevalence of MetS. The remaining anthropometric indicators and physical activity level were not associated with MetS.

Keywords: Anthropometry; Physical Exertion; Waist Circumference; Kidney Transplantation; Immunosuppressive Agents.

Resumen

Introducción. El síndrome metabólico (SM) es una condición frecuente después del trasplante renal (TxR) y se asocia con alteraciones metabólicas y antropométricas relacionadas con el uso de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

inmunosupresores, así como con cambios en el estilo de vida, la reducción de la actividad física, el aumento del comportamiento sedentario y la ganancia de peso. En el período posterior al TxR, el SM afecta negativamente la función del injerto renal y aumenta el riesgo cardiovascular. A pesar de los avances en la atención posterior al TxR, la frecuencia del SM y su relación con los indicadores antropométricos y el nivel de actividad física aún requieren una mejor comprensión en esta población.**Objetivo.** Evaluar la asociación entre el SM, los indicadores antropométricos y el nivel de actividad física en pacientes después del TxR. **Método.** Se realizó un estudio transversal con receptores de TxR en seguimiento ambulatorio. Se incluyeron individuos de ≥19 años y con un tiempo posterior al TxR superior a seis meses. Se recopilaron datos sociodemográficos, clínicos, bioquímicos, antropométricos y del nivel de actividad física. En el análisis de los datos, la comparación entre los grupos se realizó mediante la prueba t de Student o la prueba de Mann–Whitney, según la distribución de los datos. Se ajustaron modelos de regresión de Poisson brutos con varianza robusta, considerando un nivel de significación del 5%. **Resultados.** El estudio incluyó a 43 pacientes después del TxR, de los cuales el 69,8% presentó SM. Los individuos con SM mostraron concentraciones más elevadas de triglicéridos (p = 0,002), concentraciones más bajas de colesterol HDL (p = 0,048), mayor circunferencia de la cintura (p = 0,031) y mayor peso previo al TxR en comparación con aquellos sin SM. En el análisis de regresión de Poisson bruta, únicamente el peso previo al TxR mostró una asociación significativa con el SM (RP = 1,01; IC95%: 1,00–1,02; p = 0,019). Los demás indicadores antropométricos evaluados y el ni.vel de actividad física no mostraron asociación con el SM. **Conclusión.** Se observó una elevada frecuencia de SM en pacientes después del TxR. Los individuos con SM presentaron mayor circunferencia de la cintura, concentraciones más elevadas de triglicéridos y concentraciones más bajas de colesterol HDL. En la regresión de Poisson bruta, únicamente el peso previo mostró una asociación significativa con el SM, de modo que valores más elevados de peso antes del TxR se asociaron con una mayor prevalencia de SM. Los demás indicadores antropométricos evaluados y el nivel de actividad física no se asociaron con el SM.

Palabras clave: Antropometría; Ejercicio Físico; Circunferencia de la Cintura; Trasplante de Riñón; Inmunosupresores.

1. Introdução

O TxR constitui a opção terapêutica mais eficaz para o tratamento de indivíduos com doença renal crônica em estágio terminal, por promover maior sobrevida e melhor qualidade de vida quando comparado à terapia dialítica (WOLFE et al., 1999; MCADAMS-DEMARCO et al., 2015). Em 2022, foram realizados, aproximadamente, 157 mil transplantes no mundo, dos quais aproximadamente 65% corresponderam ao TxR (WHO, 2023; ELFLEIN, 2023). No Brasil, somente em 2024, contabilizaram-se cerca de 6,3 mil TxR, o que posiciona o país como o segundo no mundo em número absoluto de procedimentos (PORRINI et al., 2023; WHO, 2023). Nas últimas cinco décadas, o TxR consolidou-se como uma prática de elevado sucesso clínico, mas os receptores permanecem suscetíveis a complicações cirúrgicas e metabólicas, relacionadas ao tratamento pós-TxR (CHOWDHURY et al., 2017).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

Após o TxR, diversas mudanças relacionadas ao estilo de vida e à recuperação clínica favorecem alterações no estado nutricional e na composição corporal. A redução dos sintomas urêmicos, a melhora do apetite e a diminuição das restrições dietéticas frequentemente resultam em ganho ponderal e aumento da adiposidade corporal. Paralelamente, a redução dos níveis de atividade física (AF), o aumento do comportamento sedentário e padrões alimentares inadequados contribuem para a elevação do índice de massa corporal (IMC), da CC e da adiposidade visceral (NAGY et al., 2016; MEHMET KANBAY et al., 2023; SAYILAR et al., 2022; KAJDAS et al., 2025; GRUNDY et al., 2004). Essas alterações associam-se a desfechos clínicos desfavoráveis, dos quais se incluem maior risco de complicações cirúrgicas, hospitalização prolongada, disfunção do enxerto e aumento da mortalidade após o TxR (PORRINI et al., 2006; ARSHAD et al., 2020; GWON et al., 2021; DOBRZYCKA et al., 2022; SCHEUERMANN et al., 2022).

Além das modificações comportamentais e antropométricas, o tratamento com imunossupressores (ISS) desempenha papel central no desenvolvimento de alterações metabólicas após o TxR (COSTA; GALATO, 2023). A manutenção do enxerto renal depende do uso contínuo de medicamentos, como glicocorticosteroides, inibidores da calcineurina, inibidores da mTOR e agentes antiproliferativos (BAUER; FRANCO; MANFRO, 2020; SZUMILAS et al., 2023; TOLSTYAK; CHOPYAK; HAVRYLIUK, 2023). Embora essenciais para a prevenção da rejeição aguda e crônica, esses fármacos estão associados a efeitos adversos metabólicos relevantes. O uso prolongado de corticosteroides relaciona-se ao desenvolvimento de obesidade central, hiperglicemia, hipertensão arterial e dislipidemia, enquanto tacrolimo e ciclosporina podem interferir no metabolismo da glicose e no controle da pressão arterial (NAESENS; KUYPERS; SARWAL, 2009; ORAY et al., 2016). Como consequência, os receptores tornam-se mais vulneráveis ao desenvolvimento de doenças cardiometabólicas, diabetes mellitus, excesso de peso e a SM que comprometem a saúde e a sobrevida do enxerto renal (CHRONIC KIDNEY DISEASE, 2025).

A SM é uma condição caracterizada pela coexistência de obesidade central,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

hiperglicemia, dislipidemia e hipertensão arterial, fatores que aumentam substancialmente o risco cardiovascular e favorecem a progressão de danos renais (LAKKA, 2002; GAMI et al., 2007; KANG et al., 2021; PAMMER et al., 2021). Entre receptores de TxR, a prevalência da SM varia entre 37% e 60%, configurando-se como uma das principais complicações metabólicas do período pós-TxR (ORAY et al., 2016; NAGY et al., 2016). Sua presença associa-se à pior função do enxerto renal, maior incidência de eventos cardiovasculares e redução da sobrevida em longo prazo (ORAY et al., 2016; NAGY et al., 2016). Ao considerar a elevada prevalência da SM em receptores de TxR e sua associação com pior função do enxerto, maior risco cardiovascular e redução da sobrevida, torna-se relevante investigar fatores potencialmente modificáveis relacionados ao seu desenvolvimento. Alterações antropométricas e baixos níveis de AF destacam-se entre os principais fatores associados ao agravamento do perfil metabólico desses pacientes, porém essa relação ainda não está completamente elucidada. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a associação da SM com indicadores antropométricos e o nível de AF em pacientes submetidos ao TxR.

2. Metodologia

2.1 Delineamento, local do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo observacional transversal analítico, realizado com receptores de TxR atendidos no Hospital Estadual Dr. Alberto Rassi. A coleta de dados ocorreu após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer n.º 5.275.367 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.2 População do estudo, amostragem e critérios de elegibilidade

Foram incluídos participantes com idade igual ou superior a 19 anos, receptores

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

de TxR tardios, isto é, que apresentavam tempo de acompanhamento superior a seis meses, e que não realizaram transplante combinado de órgãos. Foram excluídos os indivíduos que não apresentaram os exames bioquímicos necessários para o diagnóstico da SM. Durante a coleta de dados, 53 receptores de TxR que compareceram às consultas de acompanhamento ambulatorial foram avaliados para participação no estudo. Desses, três não atenderam aos critérios de elegibilidade estabelecidos e sete não realizaram a coleta sanguínea necessária para a obtenção dos parâmetros bioquímicos. Dessa forma, a amostra final, obtida por conveniência, foi composta por 43 participantes.

2.3 Procedimentos de coleta de dados e variáveis do estudo

A coleta de dados ocorreu no período de março a agosto de 2022, após a identificação da elegibilidade, os pacientes foram recrutados e aqueles que aceitaram participar da pesquisa, foram incluídos. Os dados foram coletados durante o acompanhamento ambulatorial, seis meses após o TxR, utilizando-se um questionário padronizado. Foram coletados dados sociodemográficos (sexo, idade, profissão e estado civil); informações sobre o histórico clínico pré-TxR (investigação de doenças ativas). Além disso, foi realizada a avaliação antropométrica e aplicado um questionário que investigou o nível de AF.

Foram registrados dados sobre os medicamentos utilizados, incluindo ISS e anti-inflamatórios e hábitos de vida, como hábito tabagista e consumo de álcool, os quais foram coletados do prontuário eletrônico. Foram extraídos dos prontuários eletrônicos dados sobre o principal agravo que motivou a internação, comorbidades ativas e a evolução clínica. Ademais, foram investigados nos prontuários registros de sintomas gastrointestinais: diarreia, náuseas, vômitos, distensão abdominal e obstipação; eventos cardíacos: a ocorrência de infarto agudo no miocárdio e de acidente vascular cerebral; e foi realizada a verificação de exames laboratoriais.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

2.4 Avaliação bioquímica

Os dados bioquímicos foram solicitados e os dados obtidos por meio de consulta aos prontuários eletrônicos dos voluntários. As dosagens de glicemia de jejum e perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL e triglicerídeos) foram realizadas pelo método colorimétrico enzimático. A proteína C-reativa (PCR) foi determinada por imunoturbidimetria.

2.5 Diagnóstico da SM

A SM foi determinada conforme os critérios *do National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel* III (NCEP-ATP III) e comprovada quando observado pelo menos três dos cinco fatores de risco descritos a seguir: CC: > 102cm para homens e > 88cm para mulheres; HDL colesterol: < 40mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres; triglicerídeos (TG): > 150mg/dL; pressão arterial elevada (sistólica (PAS) ≥ 130 e/ou diastólica (PAD) ≥ 85 mmHg); glicemia em jejum: ≥ 110 mg/dL (LIPSY, 2003). O diagnóstico da SM foi estabelecido exclusivamente com base nos valores clínicos, antropométricos e laboratoriais obtidos no momento da avaliação, conforme os pontos de corte adotados pelo NCEP-ATP III.

O uso de medicamentos anti-hipertensivos, antidiabéticos e hipolipemiantes não foi considerado como critério equivalente à presença dos respectivos componentes da SM. As variáveis referentes ao diabetes mellitus foram coletadas separadamente para o período pré e pós-TxR. O diabetes mellitus pré-TxR correspondeu ao diagnóstico registrado antes do TxR, enquanto o diabetes mellitus pós-TxR correspondeu ao diagnóstico presente no momento da coleta de dados. Da mesma forma, o uso de antidiabéticos refere-se à farmacoterapia em uso no momento da avaliação, podendo refletir casos de diabetes mellitus desenvolvidos após o TxR.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

2.6 Avaliação antropométrica

A aferição do peso e da estatura foi realizada com auxílio de uma balança, tipo plataforma, com régua e escala de 2 m, Welmy 104®. Para determinação da classificação do IMC em indivíduos adultos foram considerados: baixo peso (IMC < 18,5kg/m²); eutrofia (18,5 a 24,9 kg/m²); sobrepeso (25,0 a 29,9 kg/m²); obesidade grau I (30,0 a 34,9 kg/m²); obesidade grau II (35,0 a 39,9 kg/m²) e obesidade grau III (≥ 40 kg/m²), de acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995). Já para a classificação do IMC dos voluntários idosos, adotaram-se os pontos de cortes: baixo peso (< 22,9 kg/m²); eutrofia (23 a 27,9 kg/m²); sobrepeso (28 a 29,9 kg/m²) e obesidade (>30 kg/m²), respectivamente (OPAS; 2002).

A circunferência do braço (CB) foi mensurada conforme técnica antropométrica padronizada. A adequação da CB foi calculada pela razão entre a medida obtida e o valor de referência correspondente ao percentil 50 para sexo e idade, multiplicada por 100. A classificação do estado nutricional foi realizada segundo os critérios propostos por Frisancho (1990). A medida da dobra cutânea tricipital (DCT) foi coletada e realizado o cálculo de adequação pela fórmula: DCT obtida (mm)x10/DCT percentil 50. Prosseguiu-se para classificação do estado nutricional segundo adequação de DCT conforme descrito por Frisancho (1990). Para a classificação do estado nutricional segundo adequação da circunferência muscular do braço (CMB) foram considerados os valores referenciados por Frisancho (1981). A área muscular do corrigida (AMBc) foi utilizada como indicador das reservas musculares corporais, foi calculada a partir da circunferência do braço e da dobra cutânea tricipital, conforme metodologia descrita por Frisancho (1990). Os valores foram classificados segundo os percentis de referência específicos para sexo e idade. (FRISANCHO, 1990).

2.7 Avaliação do Nível de AF

O nível de AF dos participantes foi classificado conforme o questionário IPAQ

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

(Questionário Internacional de Atividade Física) versão curta em quatro categorias (HALLAL et al., 2004). A primeira categoria, muito ativo, incluiu os indivíduos que atingiram níveis elevados de AF vigorosa, isoladamente ou em combinação com atividades moderadas e/ou caminhada. A segunda categoria, ativo, refere-se àqueles que realizaram atividades físicas com intensidade que variou de vigorosa a moderada. Já a terceira categoria, irregularmente ativo incluiu indivíduos que praticaram AF, mas de forma insuficiente para serem classificados como ativos, pois não atenderam aos critérios de frequência ou duração. Dentro dessa categoria, existe uma subdivisão: irregularmente ativo A, que inclui os participantes que atingiram pelo menos um dos critérios recomendados, seja em frequência ou duração; e irregularmente ativo B, que são aqueles que não cumpriram nenhum dos critérios estabelecidos para frequência ou duração. Por fim, a categoria sedentário é atribuída aos participantes que não realizaram AF por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana. Coletou-se também o tempo em que o participante permanecia sentado nos dias de semana e no fim de semana.

2.8 Análise Estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Os dados foram apresentados em média □ desvio padrão (DP) ou frequências absolutas (n) e relativas (%) segundo a natureza da variável. Para variáveis com presença de distribuição normal foi aplicada estatística paramétrica teste *t-Student* para amostras independentes e, na ausência de distribuição normal, foi aplicada estatística não paramétrica, para comparação das variáveis contínuas, teste de *U-Mann-Whitney*. Para variáveis categóricas, a comparação entre grupos foi feita por teste de qui-quadrado de *Pearson* ou teste exato de *Fisher*. Adicionalmente, foi realizada regressão de *Poisson* com variância robusta, conduzida por meio de modelos distintos, nos quais as variáveis antropométricas e AF foram analisadas separadamente em relação ao desfecho (SM), não foram utilizados ajustes nas análises de regressão. Os resultados foram expressos como razões de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

prevalência (RP), acompanhadas de seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Devido ao número limitado de participantes, indivíduos com dados ausentes para variáveis específicas não foram excluídos do estudo. Nesses casos, os valores faltantes foram tratados como dados ausentes (*missing*), e as análises foram realizadas utilizando as observações disponíveis para as variáveis de interesse. Adotou-se um nível de significância de 5%.

3. Resultados

Ao avaliar 43 voluntários, observamos que a idade média observada foi de 50,9 ± 9,8 anos, sendo a maioria do sexo feminino (53,49%). A análise dos dados antropométricos revelou que indivíduos com SM apresentaram média de peso mais elevada (p = 0,018) e significância marginal para maior CC (p = 0,051), quando comparado àqueles sem SM. Quanto ao estado nutricional, a maioria dos participantes apresentou eutrofia (55,81%), 32,55% apresentaram excesso de peso e 11,62% estavam com baixo peso (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil sociodemográfico e antropométrico conforme a classificação de SM em pacientes no pós-TxR tardio.

Variável	Total n=43	Com SM n=30 (69,77%)	Sem SM n=13 (30,23%)	p-valor
Sociodemográfica				
Sexo, n (%)				
Masculino	20 (46,51)	15 (34,88)	5 (11,62)	0,526[1]
Feminino	23 (53,49)	15 (34,88)	8 (18,60)	
Idade (anos) *	50,98 ± 9,80	51,97 ±10,20	48,69 ±8,75	0,302[2]
Adulto (19 – 59), n (%)	34 (79,07)	23 (53,48)	11 (25,58)	0,699[1]
Idoso (≥ 60), n (%)	9 (20,93)	7 (16,27)	2 (4,65)	
Antropométricas				
Peso prévio ao TxR (kg)*	65,36 ± 14,42	68,57 ± 15,01	57,96 ± 9,90	0,018[3]
Peso atual (kg)*	64,07 ± 11,98	66,19 ± 12,92	59,19 ± 7,87	0,098[3]
Estatura (m)*	1,63 ± 0,08	1,64 ± 0,08	1,59 ± 0,08	0,091[3]
IMC (kg/m²)*	24,15 ± 4,48	24,55 ± 4,93	23,24 ± 3,19	0,387[3]
Classificação do IMC (n, %)				
Baixo peso	5 (11,63)	4 (9,30)	1 (2,32)	
Eutrofia	24 (55,81)	15 (34,88)	9 (20,93)	0,563[1]
Excesso de peso	14 (32,56)	11 (25,58)	3 (6,97)	
CC (cm)*	89,17 ± 11,95	91,50 ± 13,40	83,80 ± 4,66	0,051[3]
Aumentado (n, %)	25 (58,14)	18 (41,86)	7 (16,27)	

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

Normal (n, %)	18 (41,86)	12 (27,90)	6 (13,95)	0,707[1]
DCT (mm)*	13 ± 7,00	13,69 ± 6,34	13,30 ± 7,00	0,945[3]
Adequação da DCT*	75,18 ± 32,34	79,97 ± 34,78	64,49 ± 23,90	0,215[3]
Classificação da DCT (n, %)				
Eutrofia	8 (18,60)	6 (13,95)	2 (4,65)	
Sobrepeso	1 (2,32)	0	1 (2,32)	
Obesidade	6 (13,95)	6 (13,95)	0	0,247[2]
Desnutrição leve	1 (2,32)	1 (2,32)	0	
Desnutrição moderada	3 (6,97)	2 (4,65)	1 (2,32)	
Desnutrição grave	23 (53,48)	14 (32,55)	9 (20,93)	
CMB (cm)*	23,99 ± 2,86	24,26 ± 3,23	23,42 ± 1,79	0,262[3]
Adequação da CMB*	97,67 ± 14,94	97,84 ± 15,87	97,30 ± 13,31	0,888[3]
Classificação da CMB (n, %)				
Eutrofia	29 (67,44)	20 (46,51)	9 (20,93)	
Desnutrição leve	7 (16,27)	4 (9,30)	3 (6,97)	0,905[2]
Desnutrição moderada	4 (9,30)	3 (6,97)	1 (2,32)	
Desnutrição grave	1 (2,32)	1 (2,32)	0	
AMBc*	38,43 ± 10,59	39,52 ± 11,88	36,06 ±6,89	0,299[3]
Classificação da AMBc (n, %)				
Eutrofia	26 (60,46)	18 (41,86)	8 (18,60)	
Sobrepeso	6 (13,95)	5 (11,62)	1 (2,32)	0,633[2]
Obesidade	9 (20,93)	5(11,62)	4 (9,30)	
AF, n (%)				
Muito Ativo	3 (6,97)	1 (2,32)	2 (4,65)	
Ativo	31 (72,09)	21 (48,88)	10 (23,25)	0,350[2]
Irregularmente Ativo	6 (13,95)	5 (11,62)	1 (2,32)	
Sedentário	2 (4,65)	2 (6,66)	-	
Tempo Sentado (minutos)*				
Dias da semana	409 ± 284,35	451 ± 275,71	316,15 ± 292,04	0,070[3]
Fim de semana	415 ± 286,75	444,82 ± 280,28	348,46 ± 301,13	0,190[3]

Dados apresentados em frequências absolutas (n) ou relativas (%) ou médias ± desvio padrão (DP). (*): média ± desvio padrão; p-valor obtido por teste [1]- exato de *Fisher*; [2] - Qui-quadrado; ou [3] - de *Mann-Whitney*, todos com 5% de nível de significância. IMC: Índice de Massa corporal; CC: circunferência da cintura, DCT: dobra cutânea tricipital; CMB: circunferência muscular do braço; AMBc: área muscular do braço corrigida; AF: atividade física.

A SM foi identificada em 69,77% (n = 30) da amostra. Observamos que maiores médias de CC foram associadas à SM. Além disso, conforme o esperado, observou em pacientes com SM concentrações mais elevadas de TG 175,90 mg/dL *vs* 106,31 mg/dL, p=0,001), enquanto o HDL tendeu ser mais baixo nesse grupo (33,48 mg/dL *vs* 47,23 mg/dL) com (p = 0,053). As médias de TG foram

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

significativamente maiores (p=0,002) e as concentrações de HDL significativamente menores no grupo com SM, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Critérios para o diagnóstico de SM em pacientes no pós-TxR tardio.

Variável	Total n=43	Com SM n=30 (69,77%)	Sem SM n=13 (30,23%)	p-valor
CC (cm)				
Homens	89,17 ± 13,30	91,81 ± 14,46	81,26 ± 2,0	
Mulheres	88,72 ± 2,97	91,19 ± 12,74	85,39 ± 5,2	0,031[1]
Glicemia (mg/dL)	128,50 ± 51,30	131,68 ± 55,02	121,15 ± 42,53	0,137[2]
Pressão arterial (mmHg)				
PAS	129,02 ± 16,64	130,73 ± 18,10	125,08 ± 12,38	0,159[1]
PAD	79,86 ± 10,50	81,57 ± 10,33	75,32 ± 10,21	0,064[1]
HDL (mg/dL)	37,74 ± 14,73	33,48 ± 10,13	47,23 ± 18,99	0,048[2]
TG (mg/dL)	154,36 ± 75,86	175,90 ± 80,57	106,31 ± 29,91	0,002[2]

Dados apresentados em média ± DP. p-valor obtido por teste [1] Exato de Fisher; [2] *Mann-Whitney*–, nível de significância de 5%. CC: circunferência da cintura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica;TG: Triglicerídeos; HDL: lipoproteína de alta densidade.

Ao examinar as condições pré-existentes, observou-se que a hipertensão arterial foi reportada em 67,44% dos participantes com SM. Quando avaliados os motivos de internação, 27,90% dos pacientes foram internados devido a sintomas gastrointestinais. Em relação ao uso de medicamentos, não foi observada uma diferença significativa com a SM. No entanto, notou-se uma alta frequência do uso concomitante de três ISS, sendo o micofenolato monossódico, tacrolimus e prednisona as medicações mais comumente prescritas, presentes em 88,37% (n=38) da amostra (Tabela 3).

Tabela 3. Perfil clínico, terapêutico e bioquímico de pacientes pós-TxR com e sem SM.

Variáveis	Total n (%)	Com SM n (%)	Sem SM n (%)	p- valor
Doenças prévias				
Hipertensão arterial	29 (67,44)	19 (63,33)	10 (76,92)	0,491[1]
Diabetes Mellitus	0	0	0	---
Dislipidemia	2 (4,65)	0	2 (15,38)	0,086[1]
Nefrolitíase/rins policísticos	2 (4,65)	2(6,67)	0	1,000[1]
Outros	9 (20,93)	9 (30,00)	0	0,039[1]
Motivo da internação				
Sintomas gastrointestinais	12 (27,91)	10 (33,33)	2 (15,38)	
Infecção do trato urinário	9 (20,93)	5 (16,67)	4 (30,77)	
Alterações da função renal	8 (18,60)	6 (20,00)	2 (15,38)	0,592[1]
Alterações da função cardiovascular	4 (9,30)	2 (6,67)	2 (15,38)	
Outros	10 (23,26)	7 (23,33)	3 (23,08)	

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

Medicamentos				
Hipotensor	34 (80,95)	24 (80,00)	10 (83,33)	1,000¹
Estatina	15 (34,88)	11 (36,67)	4 (30,77)	1,000¹
Diurético	15 (34,88)	10 (33,33)	5 (38,46)	0,742¹
Protetor gástrico	16 (37,21)	14 (46,67)	2 (15,38)	0,086¹
Antidiabéticos	8 (18,60)	7 (23,33)	1 (7,69)	0,400¹
Antidepressivos	4 (9,30)	4 (13,33)	0	0,297¹
Hormônio T4	2 (4,65)	2 (6,67)	0	1,000¹
Hipouricemiante	3 (6,98)	2 (6,67)	1 (7,69)	1,000¹
Anti-inflamatório	5 (11,63)	3 (10,00)	2 (15,38)	0,630¹
Anticonvulsivante	2 (4,65)	1 (3,33)	1 (7,69)	0,518¹
Tacrolimo	38 (88,37)	26 (86,67)	12 (92,31)	1,000¹
Micofenolato	38 (88,37)	28 (93,33)	10 (76,92)	0,153¹
Sirolimo	8 (18,60)	6 (20,00)	2 (15,38)	1,000¹
Prednisolona	38 (88,37)	27 (90,00)	11 (84,62)	0,630¹
Ciclosporina	1 (2,33)	0	1 (7,69)	0,302¹
Azatioprina	0	0	0	---
Número de ISS				
2	6 (13,95)	3 (10,00)	3 (23,08)	0,345¹
3	37 (86,05)	27 (90,00)	10 (76,92)	
Biomarcadores				
CT (mg/dL)*	156,48 ± 39,43	160,62 ±4 1,69	147,23 ± 33,50	0,315²
Normal	32 (74,42)	21 (70,00)	11 (84,62)	0,456²
Aumentado	11 (25,58)	9 (30,00)	2 (15,38)	
LDL (mg/dL)*	90,88 ± 32,03	92,90 ± 34,39	86,55 ± 27,02	0,562²
Normal	36 (83,72)	23 (76,67)	13 (100,00)	0,082¹
Aumentado	7 (16,28)	7 (23,33)	0	
PCR(mg/dL)*	2,82 ± 4,60	2,35 ± 3,24	3,89 ± 6,86	0,578²
Pressão arterial				
PAS (mmHg)*	129,02 ± 16,64	130,73 ± 18,10	125,08 ± 12,38	0,312²
PAD (mmHg)*	79,86 ± 10,50	81,57 ± 10,33	75,32 ± 10,21	0,106²

Dados apresentados em frequências absolutas (n) ou relativas (%) ou médias ± desvio padrão (DP). (*): média ± desvio padrão; p-valor obtido por teste ¹ exato de *Fisher*; ² *Mann-Whitney*, nível de significância de 5%. ISS: imunossupressores; TG: Triglicerídeos; HDL: lipoproteína de alta densidade; CT: colesterol total; LDL: lipoproteína de baixa densidade; PCR: proteína C reativa; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. *O uso de antidiabéticos refere-se às medicações utilizadas no momento da coleta de dados e inclui pacientes com diabetes mellitus pós-TxR.

A análise por regressão de *Poisson* bruta demonstrou que, entre as variáveis antropométricas avaliadas, apenas o peso prévio apresentou associação estatisticamente significativa com a SM (RP = 1,01; IC95%: 1,00–1,02; p = 0,019). Esse resultado indica que, para cada incremento de 1 kg no peso prévio, houve um aumento aproximado de 1% na prevalência de SM. Em contrapartida, as outras variáveis antropométricas não apresentaram associação estatisticamente

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

significativa com a SM (p > 0,05). Da mesma forma, o nível de AF, avaliado pelo IPAQ, também não se associou à presença de SM (Tabela 4).

Tabela 4. Associação entre SM e fatores bioquímicos, antropométricos e do nível de AF.

Variável	RP	IC 95%	p-valor
Variáveis Antropométricas			
Peso Prévio	1,01	(1,00– 1,02)	0,019
IMC Prévio	1,01	(0,98 – 1,05)	0,345
AMBc	1,00	(0,99 – 1,02)	0,258
CMB	1,03	(0,96 – 1,10)	0,338
CB	1,03	(0,98 – 1,08)	0,222
DCT	1,00	(0,97 – 1,03)	0,859
Atividade Física			
Ativo	2,03	(0,39 – 10,45)	0,396
Irregularmente Ativo	2,50	(0,47 – 13,14)	0,279
Sedentário	3,00	(0,59 – 15,15)	0,184

Regressão de *Poisson* Bruta bruta com variância robusta. RP: razão de prevalência; IC 95%: intervalo de confiança de 95%. IMC: Índice de Massa Corporal; AMBc: Área muscular do braço corrigida; CMB: Circunferência muscular do braço; CC: Circunferência da cintura; CB: Circunferência do braço; DCT: Dobra cutânea tricipital; IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física.

4. Discussão

O presente estudo demonstrou elevada frequência de SM entre pacientes pós-TxR, o que evidencia essa condição como um relevante problema clínico nessa população. Os indivíduos com SM apresentaram perfil cardiometabólico menos favorável, caracterizado por maiores concentrações de TG, menores concentrações de HDL-c, maior peso pré-TxR e maiores valores de CC em comparação àqueles sem a SM. Além disso, observou-se maior frequência de hipertensão arterial e hiperglicemia entre os pacientes com SM. Na análise de regressão de *Poisson*, apenas o peso pré-TxR apresentou associação significativa com a SM, indicando que maiores valores de peso antes do transplante estavam associados à maior prevalência da síndrome. Os demais indicadores antropométricos avaliados e o nível de AF não apresentaram associação estatisticamente significativa com a SM.

A elevada frequência de SM observada neste estudo está em consonância com a literatura, que reconhece essa condição como uma das principais complicações metabólicas em receptores de TxR (BHAT et al., 2021; TAO et al., 2025). Esse

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

resultado pode refletir características da população avaliada, como o tempo de pós-TxR, o perfil clínico e terapêutico e o uso predominante de ISS, especialmente tacrolimus, micofenolato e prednisona, fármacos associados a alterações metabólicas, como ganho de peso, resistência à insulina e dislipidemia. Em uma coorte nacional composta por 4.187 receptores de TxR acompanhados entre 2014 e 2020, 19,6% dos pacientes sem SM antes do TxR desenvolveram a SM no período pós-TxR, enquanto 38,7% daqueles com SM prévia apresentaram resolução da condição. Além disso, a SM após o TxR esteve associada à pior sobrevida do enxerto (RRa = 2,35; IC95%: 1,17–4,98), e a persistência da SM associou-se ao aumento de eventos cardiovasculares e da mortalidade (RRa = 2,46; IC95%: 1,12–5,63) (LEE et al., 2023). Esses achados reforçam a importância do rastreamento precoce da SM e do controle dos seus componentes, como estratégias para melhorar o prognóstico em longo prazo e reduzir o risco cardiovascular nessa população (SHARIF, 2009; BHAT et al., 2021; TAO et al., 2025).

O perfil cardiometabólico observado entre os indivíduos com SM também merece destaque. As maiores concentrações de TG e menores concentrações de HDL-c refletem alterações lipídicas características da SM e reconhecidamente associadas ao aumento do risco cardiovascular. Da mesma forma, a maior frequência de hipertensão arterial e hiperglicemia evidencia a coexistência de múltiplos fatores de risco nessa população. A maior CC observada entre os indivíduos com SM deve ser interpretada considerando que esse indicador integra os critérios diagnósticos da própria SM, o que limita a sua interpretação como fator independentemente associado ao desfecho. Ainda assim, o achado reforça a presença de adiposidade abdominal como característica marcante da SM em receptores de TxR (BHAT et al., 2021; SHARIF, 2009; NEELAND et al., 2024).

O peso pré-TxR foi a única variável antropométrica associada à SM na análise de regressão. Embora a magnitude dessa associação tenha sido discreta, o resultado sugere que maior peso antes do TxR pode representar um marcador de maior vulnerabilidade para o desenvolvimento ou persistência de alterações metabólicas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

após o TxR. Esse achado reforça a importância da avaliação e do manejo do estado nutricional ainda no período pré-TxR, uma vez que o excesso de peso constitui fator potencialmente modificável e pode influenciar o risco cardiometabólico após o procedimento.

Em contrapartida, não foram observadas associações estatisticamente significativas entre os demais indicadores antropométricos, nível de AF e SM. Esses resultados não devem ser interpretados como ausência de relevância clínica dessas variáveis, mas sim à luz das características da amostra e do delineamento do estudo. O estado nutricional no pós-TxR é dinâmico, caracterizado pela recuperação do estado nutricional prévio, pelo ganho ponderal e pelos efeitos metabólicos decorrentes do uso prolongado de ISS (GÓRSKA; KURNATOWSKA, 2022). Adicionalmente, a maioria dos participantes utilizava esquemas terapêuticos semelhantes, predominantemente compostos por corticosteroides, tacrolimus e micofenolato, medicamentos reconhecidamente associados à dislipidemia, resistência à insulina e ganho de peso (SHARIF, 2009; BHAT et al., 2021; TAO et al., 2025). Essa relativa homogeneidade clínica e terapêutica pode ter reduzido a variabilidade entre os grupos, dificultando a identificação de associações independentes.

Em relação ao nível de AF, também não foi identificada associação com a SM. Entretanto, observou-se elevada frequência de indivíduos sedentários ou insuficientemente ativos, indicando um perfil comportamental desfavorável. A literatura demonstra que a prática regular de AF contribui para o controle da obesidade, da pressão arterial, de TG e da tolerância à glicose, componentes diretamente relacionados à SM (NIELENS et al., 2001; CARVALHO et al., 2014; TAKAHASHI; HU; BOSTOM, 2018; VALLANCE et al., 2019; CHAN et al., 2019). Apesar disso, programas estruturados de AF ainda são pouco incorporados ao acompanhamento desses pacientes, o que pode contribuir para o desenvolvimento de alterações metabólicas após o TxR (WILKINSON et al., 2020).

Os resultados deste estudo devem ser interpretados considerando algumas limitações. O delineamento transversal impede estabelecer relações causais entre

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

exposição e desfecho. Além disso, o estudo foi conduzido em um único centro e contou com uma amostra reduzida, o que pode ter limitado o poder estatístico para detectar associações entre a SM e as variáveis investigadas, aumentando a probabilidade de erro tipo II. A elevada frequência de SM, a relativa homogeneidade clínica dos participantes e o uso disseminado de ISS também podem ter contribuído para reduzir a variabilidade da amostra. Adicionalmente, indicadores antropométricos tradicionais apresentam limitações para estimar adiposidade visceral, podendo não captar completamente o risco cardiometabólico nessa população.

Apesar dessas limitações, o estudo apresenta importantes fortalezas. A avaliação integrada de características clínicas, bioquímicas, antropométricas e comportamentais permitiu uma caracterização abrangente dos pacientes pós-TxR. Além disso, ao investigar uma população ainda pouco explorada no contexto nacional, os resultados contribuem para ampliar o conhecimento sobre a SM após o TxR. Mais do que identificar fatores associados, os achados reforçam a elevada frequência da SM e a necessidade de rastreamento sistemático e monitoramento contínuo dos fatores cardiometabólicos durante o seguimento desses pacientes, ao mesmo tempo em que evidenciam a necessidade de estudos longitudinais, multicêntricos e com maior tamanho amostral para melhor elucidar os fatores envolvidos no desenvolvimento da SM após o TxR

5. Conclusão

O presente estudo demonstrou elevada frequência de SM em pacientes no pós-TxR, o que evidencia a necessidade de monitoramento sistemático dos fatores de risco cardiometabólicos nessa população. Nas análises comparativas, os indivíduos com SM apresentaram maior CC, maiores concentrações de TG e menores concentrações de HDL quando comparados àqueles sem SM. Na análise de regressão de *Poisson* bruta, apenas o peso prévio apresentou associação significativa com a SM, sugerindo que maiores valores de peso antes do TxR estão relacionados a maior prevalência da SM. Os demais indicadores

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

antropométricos avaliados e o nível de AF não se associaram com a SM. Esses achados reforçam a importância do acompanhamento do estado nutricional ainda no período pré-TxR e do monitoramento contínuo dos fatores cardiometabólicos após o TxR, visando à prevenção e ao manejo precoce da SM.

Referências

ARSHAD, A. et al. Changes in Body Mass Index and Outcomes After Kidney Transplant: A Single-Center, Retrospective, Observational Study. Experimental and clinical transplantation: official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation, v. 18, n. 3, p. 292–299, jun. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS (ABTO). Registro Brasileiro de Transplantes: dimensionamento dos transplantes no Brasil e em cada estado (2016–2023): população. São Paulo: ABTO, 2024. Disponível em: https://site.abto.org.br/wp-content/uploads/2024/03/RBT_2023-Populacao_Atualizado.pdf. Acesso em: 14 maio. 2026.

BAUER, A. C.; FRANCO, R. F.; MANFRO, R. C. Immunosuppression in Kidney Transplantation: State of the Art and Current Protocols. Current Pharmaceutical Design, v. 26, 21 maio 2020.

BHAT, M. et al. Metabolic Consequences of Solid Organ Transplantation. Endocrine Reviews, v. 42, n. 2, p. 171–197, 15 mar. 2021.

CARVALHO, E. V. et al. Physical Activity in Daily Life Assessed by an Accelerometer in Kidney Transplant Recipients and Hemodialysis Patients. Transplantation Proceedings, v. 46, n. 6, p. 1713–1717, jul. 2014.

CHAN, W. et al. The Associations of Muscle Strength, Muscle Mass, and Adiposity With Clinical Outcomes and Quality of Life in Prevalent Kidney Transplant Recipients. Journal of Renal Nutrition, v. 29, n. 6, p. 536–547, nov. 2019.

CHOWDHURY, R. et al. Frailty and chronic kidney disease: A systematic review. Archives of Gerontology and Geriatrics, v. 68, p. 135–142, jan. 2017.

CHRONIC KIDNEY DISEASE. Nature Reviews Disease Primers, v. 11, n. 1, 30 jan. 2025.

COSTA, L. M.; GALATO, D. Identificação dos fatores associados com a adesão à medicação em pacientes transplantados renais: Uma revisão da literatura integrativa. Brazilian Journal of Transplantation, v. 26, 31 jan. 2023.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

DOBRZYCKA, M. et al. Pretransplant BMI Significantly Affects Perioperative Course and Graft Survival after Kidney Transplantation: A Retrospective Analysis. Journal of Clinical Medicine, v. 11, n. 15, p. 4393, 2022.

ELFLEIN, J. Global number of organ transplantations 2023. Statista, 2023. Disponível em:https://www.statista.com/statistics/398645/global-estimation-of-organ-transplantations/#:~:text=The%20kidney%20is%20the%20most,can%20be%20challenging%20and%20complex. Acesso em: 1 maio. 2026.

FRISANCHO AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. The Ame. J. of Clin. Nutri, p. 2540-2550, 1981.

FRISANCHO AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. The Uni. of Mich. Press, p. 48-53 ,1990.

GAMI, A. S. et al. Metabolic Syndrome and Risk of Incident Cardiovascular Events and Death. Journal of the American College of Cardiology, v. 49, n. 4, p. 403–414, jan. 2007.

GÓRSKA, M.; KURNATOWSKA, I. Nutrition Disturbances and Metabolic Complications in Kidney Transplant Recipients: Etiology, Methods of Assessment and Prevention—A Review. Nutrients, v. 14, n. 23, p. 4996–4996, 24 nov. 2022.

GRUNDY, S. M. et al. Definition of Metabolic Syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. Circulation, v. 109, n. 3, p. 433–8, 2004.

GWON, J. G. et al. Impact of changes in waist-to-hip ratio after kidney transplantation on cardiovascular outcomes. Scientific Reports, v. 11, n. 1, 12 jan. 2021.

HALLAL PC, VICTORA CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Med Sci Sports Exerc. 2004 Mar;36(3):556.

JESUS, N. M. et al. Quality of life of individuals with chronic kidney disease on dialysis. Brazilian Journal of Nephrology, v. 41, n. 3, p. 364–374, set. 2019.

KAJDAS et al. Immunosuppressive therapy and nutritional diseases of patients after kidney transplantation: a systematic review. BMC Nephrology, v. 26, n. 1, 21 jan. 2025.

KANG, S. Y. et al. Renal Function Effect on the Association Between Body Mass Index and Mortality Risk After Acute Myocardial Infarction. Frontiers in Cardiovascular Medicine, v. 8, 6 dez. 2021.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

LAKKA, H.-M. The Metabolic Syndrome and Total and Cardiovascular Disease Mortality in Middle-aged Men. JAMA, v. 288, n. 21, p. 2709, 4 dez. 2002.

LIPSY, R. J. Introduction. Journal of Managed Care Pharmacy, v. 9, n. 1 Supp A, p. 2–5, jan. 2003.

MCADAMS-DEMARCO, M. et al. Changes in Frailty After Kidney Transplantation. Journal of the American Geriatrics Society, v. 63, n. 10, p. 2152–2157, 29 set. 2015.

MEHMET KANBAY et al. Physical exercise in kidney disease: A commonly undervalued treatment modality. European Journal of Clinical Investigation, 9 out. 2023.

NAESENS, M.; KUYPERS, D. R. J.; SARWAL, M. Calcineurin Inhibitor Nephrotoxicity. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, v. 4, n. 2, p. 481–508, 1 fev. 2009.

NAGY, K. et al. Association of Abdominal Circumference, Body Mass Index, and Inflammation in Kidney Transplant Recipients. Journal of Renal Nutrition, v. 26, n. 5, p. 325–333, set. 2016.

NEELAND, I. J. et al. Metabolic Syndrome. Nature Reviews Disease Primers, v. 10, n. 1, 17 out. 2024.
NIELENS, H. et al. Increase of physical activity level after successful renal transplantation: a 5 year follow-up study. Nephrology Dialysis Transplantation, v. 16, n. 1, p. 134–140, 1 jan. 2001.

ORAY, M. et al. Long-term side effects of glucocorticoids. Expert Opinion on Drug Safety, v. 15, n. 4, p. 457–465, 6 fev. 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. Disponível em: http://www.unu.edu/unupress/food/FNBv27n4_sup pl_2_final.pdf. Acesso em: 05 jan 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). La salud en las Américas. Washington, D.C.: OPAS, 2002.

PAMMER, L. M. et al. Association of the metabolic syndrome with mortality and major adverse cardiac events: A large chronic kidney disease cohort. Journal of Internal Medicine, 3 ago. 2021.

PORRINI, E. et al. Impact of Metabolic Syndrome on Graft Function and Survival After Cadaveric Renal Transplantation. v. 48, n. 1, p. 134–142, 1 jul. 2006.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/06/2026 - **Accepted:** 20/07/2026
Vol: 13.16
DOI: 10.66104/jhaz3q08
Pages: 1-21

SAYILAR et al. The effect of calcineurin inhibitors on anthropometric measurements in kidney transplant recipients. BMC Nephrology, v. 23, n. 1, 19 nov. 2022.

SCHEUERMANN, U. et al. Recipient obesity as a risk factor in kidney transplantation. BMC Nephrology, v. 23, n. 1, 18 jan. 2022.

SHARIF, A. Metabolic Syndrome and Solid-Organ Transplantation. American Journal of Transplantation, v. 10, n. 1, p. 12–17, 2 dez. 2009.

SZUMILAS et al. Current Status Regarding Immunosuppressive Treatment in Patients after Renal Transplantation. International Journal of Molecular Sciences, v. 24, n. 12, p. 10301–10301, 18 jun. 2023.

TAKAHASHI, A.; HU, S. L.; BOSTOM, A. Physical Activity in Kidney Transplant Recipients: A Review. American Journal of Kidney Diseases, v. 72, n. 3, p. 433–443, set. 2018.

TAO, Z. et al. Novel insights and an updated review of metabolic syndrome in immune-mediated organ transplant rejection. Frontiers in Immunology, v. 16, 22 abr. 2025.

TOLSTYAK, Y.; CHOPYAK, V.; HAVRYLIUK, M. An investigation of the primary immunosuppressive therapy's influence on kidney transplant survival at one month after transplantation. Transplant Immunology, p. 101832, 31 mar. 2023.

VALLANCE, J. K. et al. Prevalence and Correlates of Accelerometer-Based Physical Activity and Sedentary Time Among Kidney Transplant Recipients. Canadian Journal of Kidney Health and Disease, v. 6, p. 205435811988265, jan. 2019.

WILKINSON, T. J. et al. Advances in exercise therapy in predialysis chronic kidney disease, hemodialysis, peritoneal dialysis, and kidney transplantation. Current Opinion in Nephrology and Hypertension, v. 29, n. 5, p. 471–479, 1 set. 2020.

WOLFE, R. A. et al. Comparison of Mortality in All Patients on Dialysis, Patients on Dialysis Awaiting Transplantation, and Recipients of a First Cadaveric Transplant. New England Journal of Medicine, v. 341, n. 23, p. 1725–1730, 2 dez. 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); ORGANIZACIÓN NACIONAL DE TRASPLANTES (ONT). Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT). 2023. Disponível em: https://www.transplant-observatory.org/. Acesso em: 1 maio 2026.