



ISSN: 2595-1661

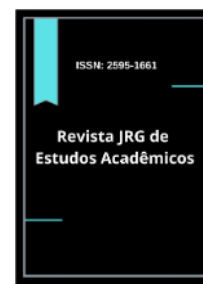
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portaldeperiodicos.capes.gov.br)

## Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



### Cirurgia bariátrica como estratégia para controle da obesidade em pacientes com doença renal crônica: uma revisão integrativa

Bariatric surgery as a strategy for obesity control in patients with chronic kidney disease: an integrative review

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.2875

ARK: 57118/JRG.v9i20.2875

Recebido: 18/01/2026 | Aceito: 21/01/2026 | Publicado on-line: 23/01/2026

**Silvia Neide da Silva Uchoa<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-2376-5327>

<http://lattes.cnpq.br/3717984935911607>

Escola de Saúde Pública do Distrito Federal, DF, Brasil

E-mail: silviadfneide@gmail.com

**Mariana Isaac Silva<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-0305-7577>

<http://lattes.cnpq.br/7066233869551948>

Escola de Saúde Pública do Distrito Federal, DF, Brasil

E-mail: nutrimarianaisaac@gmail.com

**Mariana Matos Pires<sup>3</sup>**

<https://orcid.org/0009-0000-0455-2556>

<http://lattes.cnpq.br/1801541179285259>

Escola de Saúde Pública do Distrito Federal, DF, Brasil

E-mail: psimarianamatos@gmail.com

**Rafaela Lima Fávaro<sup>4</sup>**

<https://orcid.org/0009-0004-3323-5153>

<http://lattes.cnpq.br/0893578434105285>

Escola de Saúde Pública do Distrito Federal, DF, Brasil

E-mail: rafaelafavaro@hotmail.com

**Sheila Borges<sup>5</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-5407-0421>

<http://lattes.cnpq.br/6865231420511772>

Escola de Saúde Pública do Distrito Federal, DF, Brasil

E-mail: sheila-borges@fepecs.edu.br



<sup>1</sup> Graduado(a) em Nutrição. Residente Multiprofissional em Nefrologia pela Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde.

<sup>2</sup> Graduado(a) em Nutrição. Pós-graduado(a) em Comportamento Alimentar. Residente Multiprofissional em Nefrologia pela Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde. Pós-graduando(a) em Gestão de Saúde Pública.

<sup>3</sup> Graduado(a) em Psicologia. Pós-graduado(a) em Terapia Cognitivo Comportamental e Psicopatologia. Residente Multiprofissional em Nefrologia pela Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde.

<sup>4</sup> Graduado(a) em Psicologia. Pós-graduado(a) em Nefrologia Multiprofissional e Psicologia Clínica e Saúde Mental. Pós-graduando(a) em Direito Médico e Saúde.

<sup>5</sup> Nutricionista da Secretaria de Estado de Saúde (SES) do Distrito Federal. Mestre em Ciências da Saúde. Doutorando(a) do Programa de Pós-Graduação de Ciências e Tecnologias em Saúde. Membro do Núcleo Estruturante, Tutora e Preceptora do Programa de Residência Multiprofissional em Nefrologia da SES.



## Resumo

A doença renal crônica (DRC) é um importante problema de saúde pública, com crescente prevalência e impacto clínico e econômico, sendo a obesidade um fator que contribui para sua progressão e para a redução do acesso ao transplante renal. Nesse contexto, a cirurgia bariátrica tem sido apontada como uma estratégia potencialmente segura e eficaz para o controle da obesidade em pacientes renais, favorecendo a elegibilidade ao transplante e a melhora de comorbidades metabólicas. O presente estudo teve como objetivo buscar, na literatura científica, os benefícios e riscos da cirurgia bariátrica como estratégia para controle da obesidade e melhora de desfechos clínicos em pacientes com DRC, por meio de uma revisão integrativa. Foram selecionados estudos na base de dados *PubMed*, nos idiomas português e inglês, utilizando descritores controlados. Ao final do processo de triagem e leitura na íntegra, 14 artigos compuseram a amostra com predominância de coortes retrospectivas e revisões. Os resultados evidenciaram que a cirurgia bariátrica promove perda ponderal significativa e melhora de comorbidades como diabetes mellitus e hipertensão arterial, além de contribuir para estabilização ou melhora de parâmetros renais em parte dos estudos. Em pacientes com doença renal terminal, a cirurgia bariátrica mostrou-se uma alternativa eficaz como possibilidade para o transplante renal, aumentando as taxas de listagem e realização do procedimento. Apesar de pacientes com DRC apresentarem maior risco de complicações perioperatórias em comparação à população geral, as taxas absolutas foram consideradas aceitáveis, especialmente quando utilizada a gastrectomia vertical, descrita como técnica de melhor perfil de segurança. Conclui-se que a cirurgia bariátrica pode ser uma ferramenta terapêutica relevante no manejo multidisciplinar da obesidade em pacientes com DRC, com benefícios que podem superar os riscos, embora sejam necessários estudos prospectivos e de longo prazo para consolidar evidências e definir critérios mais precisos de indicação.

**Palavras-chave:** Doença renal crônica. Obesidade. Cirurgia bariátrica. Gastrectomia vertical. Transplante renal.

## Abstract

*Chronic kidney disease (CKD) is a major public health issue due to its increasing prevalence and significant clinical and economic burden, with obesity contributing to disease progression and limiting access to kidney transplantation. In this context, bariatric surgery has been considered a potentially safe and effective strategy to control obesity in patients with CKD, improving transplant eligibility and metabolic comorbidities. This study aimed to identify, in the scientific literature, the benefits and risks of bariatric surgery as a strategy for obesity management and clinical improvement in patients with CKD through an integrative review. Studies were searched in PubMed database in Portuguese and English using controlled descriptors. After screening and full-text assessment, 14 studies published were included, with a predominance of retrospective cohorts and narrative/systematic reviews. The findings showed that bariatric surgery leads to significant weight loss and improvement in metabolic conditions such as diabetes mellitus and hypertension, and in some studies, stabilization or improvement of renal function parameters. In patients with end-stage kidney disease, bariatric surgery was frequently reported as an effective way to kidney transplantation, increasing both listing and transplant rates. Although CKD patients may experience a higher risk of perioperative complications compared to the general bariatric population, absolute complication rates were considered acceptable, particularly with sleeve gastrectomy, which demonstrated a more favorable safety profile. In conclusion, bariatric surgery may represent a relevant multidisciplinary therapeutic tool for obesity*



management in CKD patients, with benefits that may outweigh risks; however, long-term prospective studies are still needed to strengthen evidence and refine surgical indication criteria.

**Keywords:** Chronic kidney disease. Obesity. Bariatric surgery. Sleeve gastrectomy Kidney transplantation.

## 1. Introdução

A doença renal crônica (DRC) é definida como uma síndrome caracterizada pela perda progressiva da estrutura e/ou da função renal, configurando-se como um importante problema de saúde pública. Estima-se que aproximadamente 850 milhões de pessoas no mundo apresentem DRC, frequentemente diagnosticada de forma tardia (FRANCIS et al., 2024).

A conduta terapêutica da DRC depende do estadiamento do paciente, realizado por meio da classificação de risco proposta pela *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)*, baseada na taxa de filtração glomerular (TFG) (G1–G5) e nos níveis de albuminúria (A1–A3). À medida que a doença progride para o estágio terminal (G5), torna-se necessária a instituição de terapia renal substitutiva, como diálise peritoneal, hemodiálise ou transplante renal (KDIGO, 2024).

De acordo com o Censo Brasileiro de Diálise de 2023, a taxa de prevalência de indivíduos em diálise aumentou de 758 por milhão da população em 2022 para 771 por milhão em 2023. Ademais, quando comparados aos dados de 2019, observou-se um aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade entre pacientes com DRC, de 42% para 46% em 2023. As principais causas da perda da função renal nesta população continuam sendo a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes mellitus (NERBASS et al., 2025).

Nesse contexto, a obesidade destaca-se como importante fator de risco para o desenvolvimento e progressão da DRC até o estágio terminal. Sua presença associa-se a múltiplas comorbidades e contribui tanto para o surgimento da albuminúria, mesmo na ausência de elevação dos níveis de creatinina, quanto para a progressão da doença, independentemente de outros fatores de risco, como diabetes e hipertensão arterial (SHIRSAT et al., 2025).

A patogênese da obesidade envolve mecanismos hemodinâmicos e metabólicos que afetam diretamente a função renal, incluindo dilatação das arteríolas aferentes, aumento do fluxo sanguíneo renal e da TFG. Além disso, o acúmulo de gordura renal promove alterações nos podócitos com o desencadeamento da resistência insulínica, da liberação de mediadores pró-inflamatórios, do aumento da pressão hidrostática, da redução do fluxo tubular e da diminuição da secreção de adiponectina (SHIRSAT et al., 2025).

As repercussões da obesidade estendem-se também ao acesso ao transplante renal. Embora alguns estudos sugiram associação entre obesidade e maior sobrevida em pacientes em hemodiálise, seus efeitos no transplante renal permanecem controversos, devido ao aumento do risco de complicações, como atraso na função do enxerto, redução da sobrevida do enxerto, eventos cardiovasculares, rejeição aguda, desenvolvimento de diabetes mellitus pós-transplante e maior tempo de hospitalização (DIWAN et al., 2020).

Em consonância, uma meta-análise que avaliou a relação entre obesidade e mortalidade cardiovascular em pacientes com DRC demonstrou que indivíduos com menor índice de massa corporal (IMC) no período pré-transplante apresentaram vantagem de sobrevida entre um e três anos quando comparados àqueles com IMC superior a 34 kg/m<sup>2</sup> (LADHANI et al., 2017).



A Sociedade Brasileira de Nefrologia recomenda uma avaliação criteriosa do quadro clínico e do risco cirúrgico em pacientes com obesidade mórbida ( $\text{IMC} > 40 \text{ kg/m}^2$ ) candidatos ao transplante renal (NORONHA et al., 2006). De forma semelhante, Abramyan e Hanlon (2023) destacam a importância de indicar o transplante preferencialmente a indivíduos com IMC inferior a  $40 \text{ kg/m}^2$ , considerando as potenciais complicações metabólicas, mesmo reconhecendo a obesidade como uma contraindicação relativa.

Nesse cenário, o transplante renal configura-se como um recurso limitado, agravado pela fragilidade das políticas públicas voltadas à equidade no acesso, bem como pelas dificuldades de inserção de pacientes em diálise na lista de espera, especialmente diante de contraindicações absolutas ou relativas, como IMC superior a  $30 \text{ kg/m}^2$ , na qual, a Diretriz Europeia de Boas Práticas Renais sobre avaliação de doadores e receptores renais recomenda a redução do peso antes do transplante (RAGHAVAN; HALL, 2021; ABRAMOWICZ et al., 2014).

Um estudo realizado no Brasil identificou que 23% de uma amostra de 410 participantes foram contraindicados ao transplante devido ao IMC elevado ( $> 30 \text{ kg/m}^2$ ), ao passo que, indivíduos transplantados ou em lista de espera apresentavam IMC dentro da faixa de eutrofia ou sobrepeso (VANELLI et al., 2017). Assim, o tratamento da obesidade transcende a questão da saúde individual, representando um fator determinante para a viabilização do transplante renal e para o sucesso do procedimento.

Diante desse cenário preocupante e considerando os avanços científicos e tecnológicos, a cirurgia bariátrica emerge como uma estratégia terapêutica eficaz para a promoção da perda de peso, melhora metabólica e aumento da qualidade de vida (ADERINTO et al., 2023). Quando realizada em pacientes com obesidade e em estágio final da DRC, a cirurgia bariátrica é apontada como segura e eficiente na redução do peso e, até mesmo, na melhora da pressão intra-abdominal e da veia renal, aumentando o fluxo sanguíneo renal e normalizando a TFG, a atividade da renina plasmática e os níveis de aldosterona (ARDILES, 2023).

Diante da crescente prevalência da obesidade e da DRC, torna-se essencial compreender abordagens terapêuticas eficazes e seguras para essa população. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar, a partir da literatura científica, os benefícios e riscos da cirurgia bariátrica como estratégia para o controle da obesidade em pacientes com DRC, identificar as modificações recorrentes nos parâmetros renais e metabólicos e avaliar a viabilização do transplante renal nesta população.

## 2. Metodologia

Foi desenvolvida uma revisão integrativa da literatura, que identificou os benefícios e riscos da cirurgia bariátrica para o controle da obesidade em pacientes com DRC. A intervenção analisada foi a cirurgia bariátrica. Como resultados, analisou os efeitos da perda de peso, maior elegibilidade para transplante e redução das comorbidades relacionadas à obesidade, assim como menor risco de piora da função renal. Para a revisão, foram considerados artigos disponíveis na base de dados *PubMed*, nos idiomas português ou inglês. Foram utilizados descritores controlados (palavras-chave), combinados com operadores booleanos *AND* e *OR*. Os descritores utilizados foram “insuficiência renal crônica”, “transplante de rim” e “cirurgia bariátrica” em língua portuguesa, e “*renal insufficiency chronic*”; “*kidney transplantation*” e “*bariatric surgery*” em língua inglesa.

Entre os critérios de inclusão, estiveram estudos observacionais, como caso-controle e coorte, estudos experimentais e ensaios clínicos randomizados, além de revisões que analisaram os benefícios e riscos da cirurgia bariátrica para o controle da



obesidade em pacientes com DRC. Além disso, foram considerados os estudos que abordaram aspectos relacionados ao estado nutricional, à influência na função renal, à elegibilidade para transplante e às comorbidades associadas à obesidade. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados estudos experimentais que não abordavam diretamente os benefícios e riscos da cirurgia bariátrica como tratamento para a obesidade em pessoas com DRC. A seleção ocorreu em três etapas: leitura dos títulos, leitura dos resumos e leitura do texto completo. A triagem foi realizada por dois revisores de forma independente, e eventuais discordâncias foram resolvidas por consenso.

Os dados extraídos incluíram: autor, ano, país, tipo de estudo, objetivo, população estudada, principais resultados relacionados aos benefícios e/ou riscos da cirurgia bariátrica em pacientes com DRC. Os dados foram organizados em uma tabela para facilitar a comparação e análise.

Foi realizada uma análise crítica e descritiva dos estudos selecionados, destacando os principais achados sobre os efeitos da cirurgia bariátrica na função renal, na perda de peso, na elegibilidade para transplante e nas comorbidades metabólicas.

### 3. Resultados

Na busca inicial realizada na base de dados *PubMed*, foram identificadas 122 publicações. Após a leitura dos títulos, 44 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Em seguida, 37 artigos foram eliminados após a análise dos resumos, pelos mesmos motivos. Dessa forma, 41 estudos foram selecionados para leitura na íntegra, dos quais 27 foram excluídos por não responderem à pergunta de pesquisa. Assim, 14 artigos compuseram a amostra final e foram incluídos na síntese desta revisão integrativa (Figura 1).

Os 14 estudos incluídos foram publicados entre 2009 e 2025, com predominância de publicações a partir de 2019, evidenciando o aumento do interesse científico sobre a cirurgia bariátrica em pacientes com DRC (MODANLOU et al., 2009; BELLINI et al., 2019; KASSAM et al., 2020; SHEETZ et al., 2020; KUKLA et al., 2024a) como descrito na tabela 1.

Quanto ao delineamento metodológico, observou-se predominância de estudos observacionais, principalmente coortes retrospectivas e prospectivas, como os estudos de Sheetz et al. (2020), Cohen et al. (2019), Wong et al. (2021), Zaminpeyma et al. (2023), Kassam et al. (2020), Montgomery et al. (2019), Kukla et al. (2024a) e Kukla et al. (2024b). Também foram incluídos estudos caso-controle (ZAHARAN et al., 2025), além de revisões narrativas e uma revisão sistemática com meta-análise (BELLINI et al., 2019; GUGGINO et al., 2020; KUKLA et al., 2024b; SARNO et al., 2023).

As amostras variaram amplamente, desde pequenos grupos de pacientes até grandes bases populacionais, como o estudo de Cohen et al. (2019), que analisou mais de 300 mil pacientes, e Sheetz et al. (2020), utilizando dados do *United States Renal Data System*.

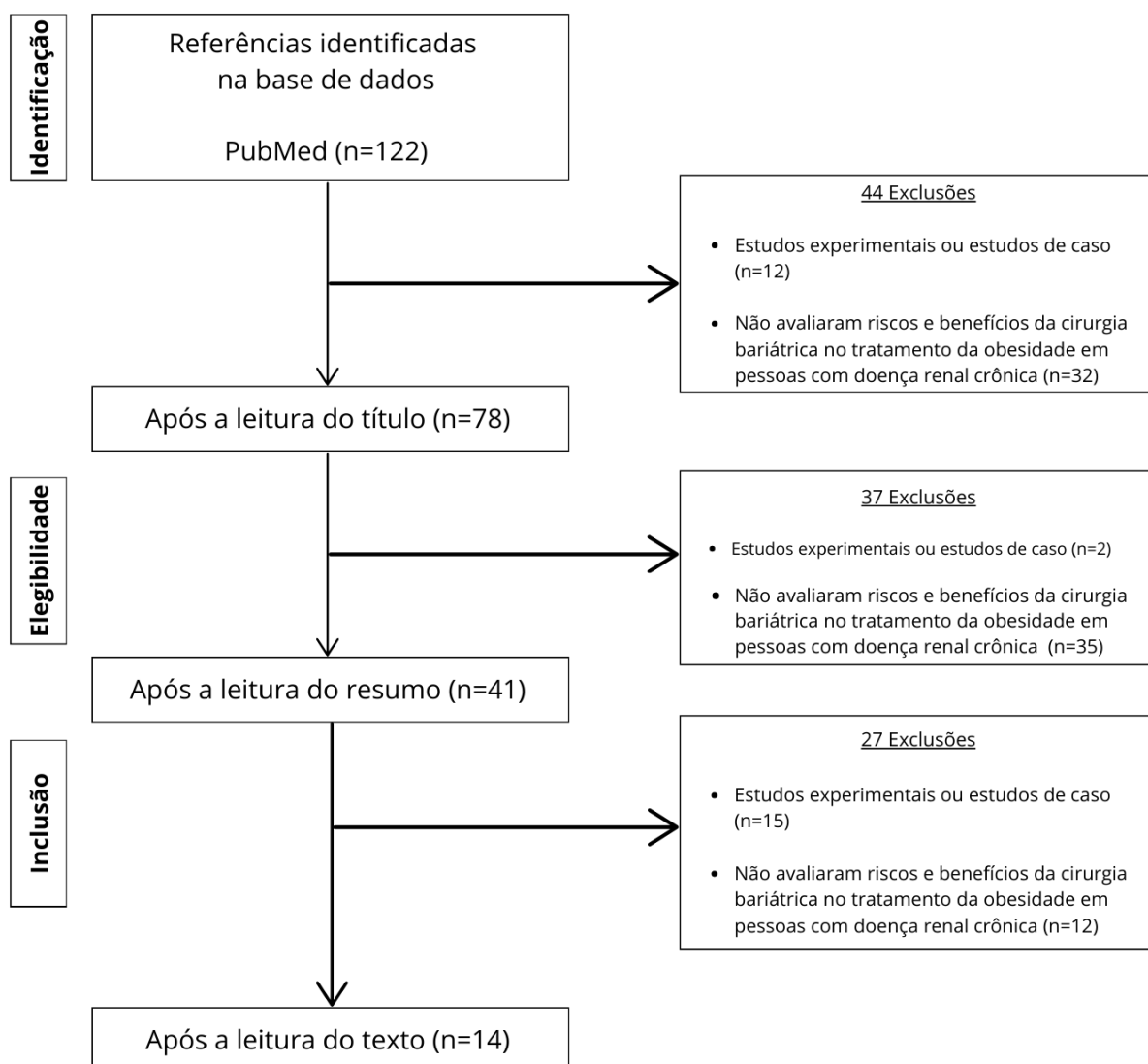
A população estudada foi composta predominantemente por pacientes com obesidade moderada a grave, com IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>, incluindo indivíduos com DRC, doença renal terminal (ESRD) e candidatos ao transplante renal.

Os estudos analisaram diferentes técnicas de cirurgia bariátrica, com destaque para a gastrectomia vertical (sleeve gástrico) e o bypass gástrico em Y de Roux (BELLINI et al., 2019; COHEN et al., 2019; MONTGOMERY et al., 2019). A gastrectomia vertical foi frequentemente descrita como a técnica de melhor perfil de segurança em pacientes renais (COHEN et al., 2019; SARNO et al., 2023; KUKLA et al., 2024a).





Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos



FONTE: Autoras.

Os principais desfechos avaliados incluíram perda ponderal, mortalidade e complicações perioperatórias, evolução da função renal, controle de comorbidades metabólicas e impacto da cirurgia bariátrica no acesso ao transplante renal (KASSAM et al., 2020; GUGGINO et al., 2020; ZAHARAN et al., 2025).

A maioria dos estudos demonstrou que a cirurgia bariátrica promove perda de peso significativa em pacientes com DRC com reduções expressivas do IMC e perda ponderal semelhante à observada na população geral (MODANLOU et al., 2009; DOBRZYCKA et al., 2020; KASSAM et al., 2020). Kassam et al. (2020) observaram que 72% dos pacientes alcançaram  $\text{IMC} \leq 40 \text{ kg/m}^2$  após a cirurgia.

Em relação à função renal, alguns estudos relataram estabilização ou melhora da taxa de TFG, especialmente em pacientes com DRC não dialítica (WONG et al., 2021; ZAMINPEYMA et al., 2023). Além disso, foi observada melhora no controle de comorbidades metabólicas, como diabetes mellitus e hipertensão arterial, fatores diretamente relacionados à progressão da DRC (WONG et al., 2021; KASSAM et al., 2020).



Em pacientes com doença renal terminal, a cirurgia bariátrica mostrou-se uma estratégia eficaz como ponte para o transplante renal, aumentando significativamente as taxas de listagem e transplante. Estudos relataram taxas de transplante que variaram de aproximadamente 20% a mais de 70% após a cirurgia bariátrica (MODANLOU et al., 2009; GUGGINO et al., 2020; KASSAM et al., 2020; ZAHRAN et al., 2025; ZAMINPEYMA et al., 2023).

Quanto à segurança, embora pacientes com DRC apresentem maior risco de complicações quando comparados à população geral, as taxas absolutas de mortalidade e complicações foram consideradas baixas, especialmente quando utilizada a gastrectomia vertical (COHEN et al., 2019; MONTGOMERY et al., 2019; SARNO et al., 2023; KUKLA et al., 2024b).

**Tabela 1.** Síntese dos estudos incluídos

| Autor/<br>Ano          | Tipo de<br>estudo                  | Objetivo   | Amostra   | Grau de<br>obesidade             | Métodos   | Principais<br>resultados  |
|------------------------|------------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Bellini et al., 2019   | Revisão narrativa                  | Rever evidências sobre obesidade, DRC e papel da bariátrica para transplante | Revisão de estudos (sem amostra primária)       | IMC >30–40 kg/m <sup>2</sup>     | Revisão de literatura e diretrizes  | Obesidade aumenta risco de DRC; LSG recomendada; RYGB tem impacto na absorção de imunossuppressores                                   |
| Cohen et al., 2019     | Coorte retrospectiva (MBSAQIP)     | Avaliar desfechos pós-operatórios (30 dias) em CKD/ESRD.                     | 325.653 pacientes (1.694 CKD; 925 ESKD).        | IMC ≈44–45 kg/m <sup>2</sup>     | Registro MBSAQIP.   | ESKD com maior mortalidade (1,4%) e complicações; taxas absolutas baixas; SG mais seguro que RYGB.                                    |
| Dobrzycka et al., 2020 | Retrospectivo pareado              | Comparar perda de peso ESKD vs não ESKD após CB                              | 40 pacientes: 20 ESKD vs 20 controles pareados. | IMC médio 43 kg/m <sup>2</sup>   | Coleta clínica; seguimento 12 meses;.                                     | Perda de peso semelhante; IMC final ≈29 kg/m <sup>2</sup> ; baixa morbidade; 8 ESKD foram transplantados.                             |
| Guggino et al., 2020   | Revisão sistemática e meta-análise | Eficácia/segurança da bariátrica em ESKD e transplantes.                     | 30 estudos observacionais.                      | IMC ≥35–40 kg/m <sup>2</sup>     | Busca PubMed/ Cochrane/WoS; meta-análises para mortalidade /complicações. | Perda de peso similar à população geral; mortalidade 2%; complicações 7%; ~20% transplante após CB.                                   |
| Kassam et al., 2020    | Coorte prospectiva observacional   | Resultados a longo prazo da SG em DRC/ESKD e impacto no transplante.         | 243 pacientes (198 ESKD; 45 CKD).               | IMC médio 44±6 kg/m <sup>2</sup> | Coorte prospectiva; seguimento multidisciplinar (2011–2018).              | IMC reduzido para 36.7 kg/m <sup>2</sup> ; 72% alcançaram IMC ≤40; 63% dos ESKD foram transplantados; melhora de eGFR e comorbidades. |



|                                 |  |  |  |   |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|---|--|--|
| Kukla et al., 2024a             | Revisão narrativa                            | Consolidar manejo multidisciplinar de pacientes renais submetidos à bariátrica.  | Revisão de evidências e experiência institucional. | IMC $\geq 35$ –40 kg/m <sup>2</sup>     | Discussão multidisciplinar; protocolos             | Mortalidade pós-sleeve 0,7%; perda de peso 18–20%; recomenda acompanhamento nutricional e monitorização de massa muscular.                 |
| Kukla et al., 2024b (TRANS MET) | Coorte retrospectiva (institucional)         | Avaliar impacto da SG no acesso ao transplante e desfechos (programa TRANS-MET). | 104 pacientes (54 SG vs 50 controles).             | IMC médio $\sim 41.7$ kg/m <sup>2</sup> | Dados institucionais; modelos mistos;              | Transplante: 37% SG vs 10% controle; listagem ativa maior (69% vs 28%); perda de peso $\sim 21\%$ ; pequenas quedas de performance física. |
| Modanlou et al., 2009           | Observacional retrospectivo + revisão        | Segurança/eficácia da CB em candidatos e receptores (USRDS).                     | 188 pacientes identificados no USRDS.              | IMC $>35$ kg/m <sup>2</sup>             | Análise de USRDS e revisão MEDLINE.                | Mortalidade de 30 dias em 3,5%; Perda do excesso de peso em 31–61%; $\sim 70\%$ dos operados foram transplantados após CB.                 |
| Montgomery et al., 2019         | Coorte retrospectiva multicêntrica (MBSAQIP) | Riscos peri-operatórios da CB em ESKD vs sem ESKD.                               | 138.818 pacientes (2.137 ESKD).                    | IMC médio $44 \pm 8$ kg/m <sup>2</sup>  | Análise MBSAQIP; regressão logística multivariada. | Mortalidade 30 dias 0,7% (ESKD); complicações maiores 5,0% vs 2,7%; SG com menor risco que RYGB.   |
| Sarno et al., 2023              | Revisão narrativa                            | Impacto da perda de peso (cirúrgica/conservadora) nos resultados do transplante. | Revisão de 31 estudos (2000–2022).                 | IMC $\geq 35$ –40 kg/m <sup>2</sup>     | Busca em PubMed/Scopus/WoS; análise narrativa.     | SG preferida; cirurgia pré-transplante associada a menor mortalidade e menor perda do enxerto; complicações $\approx 7\%$ .                |
| Sheetz et al., 2020             | Coorte retrospectiva (USRDS)                 | Avaliar o impacto da bariátrica na sobrevida em ESKD.                            | 1.597 operados e 4.750 controles (USRDS).          | IMC $\geq 35$ kg/m <sup>2</sup>         | Análise de dados USRDS.                            | Redução do risco de morte $\approx 37\%$ ; maior probabilidade de transplante; sem aumento de rejeição.                                    |
| Wong et al., 2021               | Coorte retrospectiva populacional            | Riscos renais e cardiovasculares pós-  | 303 cirúrgicos pareados vs 1.399 controles         | IMC 35 - $>40$ kg/m <sup>2</sup>        | Base administrativa; pareamento por escore         | Redução de DCV (HR 0,46); TFG melhor em 12 meses; sem aumento de   |





|                         |                                    | bariátrica em DM2.  | (Hong Kong).                       |                                       | de propensão;  | hipoglicemia grave.  |
|-------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Zahran et al., 2025     | Caso-controle retrospectivo        | Avaliar CB como ponte para TR e comparar com controles pareados.                      | 8 pacientes CB+TR vs 16 controles. | IMC mediano 41 - 31 kg/m <sup>2</sup> | Pareamento por idade/IMC; análises não paramétricas  | Redução de 32% do peso; 63% transplantados; função do enxerto e sobrevida comparáveis ao controle.       |
| Zaminpeyma et al., 2023 | Coorte retrospectivo (longo prazo) | Resultados de TR em pacientes que fizeram CB pré-transplante (seguimento até 9 anos). | 32 pacientes (2013–2018), McGill.  | IMC mediano 42.3 kg/m <sup>2</sup>    | Coleta de dados clínicos; seguimento médio 53 meses. | 72% transplantados; TFG mantida estável até 5 anos; melhora de DM/HAS; baixa mortalidade perioperatório. |

SIGLAS: CB: Cirurgia Bariátrica; CKD: *Chronic Kidney Disease*; DCV: Doença Cardiovascular; DM2: Diabetes Mellitus tipo II; DRC: Doença Renal Crônica; ESKD: *End Stage Kidney Disease*; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; HR: *Hazard Ratio*; IMC: Índice de Massa Corpórea; LSG: *Laparoscopic Sleeve Gastrectomy*; MBSAQIP: *Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program*; RYGB: *Roux-en-Y Gastric Bypass*; SG: *Sleeve Gastrectomy*; TFG: Taxa de filtração Glomerular; TRANSMET: *Transplant Metabolic Program*; TR: Transplante Renal; USRDS: *United States Renal Data System*. WoS: *Web of Science*.

FONTE: Autoras.

#### 4. Discussão

A crescente prevalência de obesidade em pacientes com DRC, bem como os desafios clínicos inerentes a essa população, torna fundamental a busca por estratégias terapêuticas seguras e eficazes. Nesse contexto, a presente revisão de literatura demonstrou que a cirurgia bariátrica em pacientes com DRC é eficiente na perda de peso e, consequentemente, na melhora das comorbidades metabólicas e na elegibilidade para o transplante. Os resultados deste estudo contribuíram para o preenchimento de lacunas na literatura, ampliando a compreensão dos riscos e benefícios da cirurgia e no auxílio da escolha assertiva do procedimento cirúrgico em candidatos ao transplante renal.

Os poucos estudos que abordaram sobre o tipo de cirurgia bariátrica com o melhor prognóstico enfatizaram a preocupação com as alterações nos mecanismos de absorção decorrentes da estratégia de perda de peso adotada e suas implicações farmacológicas. Bellini, Paoletti e Herbert (2019) destacam que a cirurgia bariátrica é classificada em três tipos - restritivo, de má absorção e misto - e que o procedimento puramente disabsortivo, como o bypass gástrico em Y de Roux, contribuiu para redução da biodisponibilidade dos medicamentos imunossupressores no pós-transplante renal. Tal fato está associado a uma maior incidência de rejeição aguda do enxerto e à necessidade de doses mais elevadas de imunossupressores para compensar a menor absorção.

Os procedimentos restritivos são os mais seguros e eficazes nessa população, sendo a gastrectomia vertical laparoscópica (GV) o procedimento mais estudado nos últimos anos e frequentemente adotado como primeira escolha, por não estar associada à formação de cálculos renais nem interferir na absorção de imunossupressores após o transplante renal (KUKLA et al., 2024a).

O equilíbrio entre riscos e benefícios no pós-operatório imediato e a longo prazo tem sido amplamente discutido nos estudos incluídos nesta revisão. Os pacientes com DRC apresentam uma maior taxa de mortalidade e complicações no pós-operatório



imediatamente em relação à população bariátrica geral (KUKLA et al., 2024a). No entanto, um estudo de coorte retrospectivo que comparou as características pré-operatórias e perioperatórias entre pacientes sem DRC, com DRC em estágio conservador e com DRC em estágio terminal concluiu que não houve diferença significativa na mortalidade em 30 dias após a gastrectomia vertical entre indivíduos com e sem DRC (COHEN et al., 2019). Esses achados corroboram com os resultados obtidos na revisão sistemática de Modanlou et al. (2009), que já havia observado um risco relativamente baixo de mortalidade em 30 dias (3,5%) no *bypass* gástrico.

Em análise de longo prazo, um estudo de coorte retrospectivo avaliou a incidência cumulativa da mortalidade em 5 anos após o procedimento em comparação ao tratamento conservador, demonstrando menor incidência de mortalidade por todas as causas em 5 anos no grupo cirúrgico (25,6%) em relação ao grupo controle não cirúrgico (39,8%) desde o primeiro ano pós-procedimento (SHEETZ et al., 2020).

Em consonância com os baixos índices de mortalidade, os estudos indicam que as complicações pós-operatórias, principalmente após a gastrectomia vertical, não contraindicam a realização da cirurgia bariátrica em pacientes com DRC. Cohen et al. (2019) destacam que a taxa de complicações e de readmissões em 30 dias foi maior nos pacientes com DRC em todos os estágios, porém inferior a 15% em todos os grupos.

Outro estudo retrospectivo identificou que 5,6% de uma amostra de 54 pacientes submetidos à gastrectomia vertical apresentaram complicações pós-cirúrgicas, com taxa de hospitalização durante o acompanhamento de 22,2% (KUKLA et al., 2024b). Esses dados são semelhantes aos apresentados no estudo de Montgomery et al. (2019) e na metanálise de Guggino et al. (2020), que evidenciou uma taxa de complicação em 7% após 30 dias da cirurgia bariátrica, independentemente de ser dialítico ou não.

A perda de peso proporcionada pela cirurgia bariátrica em pacientes com DRC assume um papel terapêutico relevante, com desfechos comparáveis aos observados na população sem doença renal. Dobrzycka et al. (2020), ao compararem a perda ponderal entre pacientes obesos com DRC em estágio terminal e obesos sem DRC, não identificaram diferenças significativas em curto prazo após um ano de acompanhamento. O percentual de perda de peso foi de 25% para obesos com DRC e de 24% no grupo sem DRC após o primeiro ano da cirurgia bariátrica, com uma variação do IMC médio inicial (pré-cirúrgico) de 43,2 kg/m<sup>2</sup> para 28,9 kg/m<sup>2</sup> nesse mesmo período (DOBRZYCKA et al., 2020).

Um outro estudo retrospectivo observou uma perda de peso de 21,3% do peso inicial e uma redução do IMC médio de 41,7 kg/m<sup>2</sup> para 32,6 kg/m<sup>2</sup> após 12 meses da realização da gastrectomia vertical e com uma diminuição média do peso de 1,1 kg/mês (KUKLA et al., 2024b). Os autores ainda destacam que há uma maior dificuldade na perda de peso em pacientes com diabetes tipo 2 (DM2) em relação aos pacientes sem DM2 e que não houve uma diferença significativa na perda de peso dos pacientes obesos dialíticos e não dialíticos da amostra. A revisão narrativa de Sarno et al. (2023) destaca resultados semelhantes, uma vez que, relata uma queda do IMC para menos de 35 kg/m<sup>2</sup> após a cirurgia bariátrica e uma redução de 62,7% do excesso de peso corporal.

A intervenção cirúrgica, além de promover a perda ponderal significativa, têm demonstrado benefícios metabólicos e clínicos relevantes. No pós-operatório imediato, observa-se um discreto aumento da TFG, no entanto, de forma tardia tende a um declínio progressivo ao longo dos 60 meses de acompanhamento e, com consequente, melhora da função renal (WONG et al., 2021). O mesmo estudo evidenciou uma melhora da relação albumina/creatinina aos 6, 12, 24 e 48 meses em pacientes com DM2 e DRC submetidos ao procedimento cirúrgico. Um ensaio clínico demonstrou melhora significativa no



controle da hipertensão arterial (HA) e do diabetes, uma vez que, 81 pacientes com HA de 206 tornaram-se normotensos ou com necessidade reduzida das medicações anti-hipertensivas, no entanto, os autores ressaltam que não houve um controle rigoroso e adequado das medições de controle da pressão arterial no cotidiano dos pacientes (KASSAM et al., 2020).

Kassam e colaboradores (2020) apontam também que a necessidade de insulina ou hipoglicemiantes orais reduziu de 59,6% para 32,5% de uma amostra com 243 pacientes com DRC em todos os estágios e em obesidade. Em controvérsia, a revisão sistemática de Kukla et al. (2024a) também aponta uma dificuldade na aferição de rotina da PA e, ainda, destacou apenas uma hipotensão ortostática pós-GV nos 3 primeiros meses e, em consonância, descreve que a melhora do controle da diabetes está associada a hipoglicemia da população bariátrica em geral. Além disso, os autores destacam que os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica apresentam uma menor incidência de eventos cardiovasculares, bem como um risco elevado de alterações ósseas secundárias a DRC e a cirurgia bariátrica (redução da absorção de vitaminas e minerais).

A elegibilidade de pacientes com obesidade mórbida e DRC para o transplante renal após a realização da cirurgia bariátrica torna-se viável devido a perda ponderal e à melhora metabólica, favorecendo a sobrevida do enxerto. A gastrectomia vertical foi associada à redução do tempo de inclusão na lista de espera e à maior probabilidade de receber um transplante renal (KUKLA et al., 2024a).

Kassam et al. (2020) observaram que, entre 198 pacientes com DRC em estágio terminal, 71 alcançaram IMC necessário para inclusão na lista de espera, dos quais 45 foram transplantados e os demais seguiram em espera. O intervalo médio entre a cirurgia bariátrica e o transplante renal varia de 14,5 a 24,3 meses, com sobrevida do enxerto em 100% durante um ano de acompanhamento, em decorrência de rins de doadores vivos (ZAHARAN et al., 2025). Resultados semelhantes foram descritos nos estudos de Zaminpeyma et al. (2022) e Sarno et al. (2023).

Em síntese, esta revisão aborda a lacuna de evidências relacionadas à realização da cirurgia bariátrica em pacientes obesos e renais crônicos e seus efeitos a curto e a longo prazo. Na qual, os dados disponíveis indicam que os benefícios do procedimento superam os riscos, estando associados à menor mortalidade por todas as causas, maior taxa de transplante renal e melhora do perfil metabólico. Destaca-se, ainda, a gastrectomia vertical como a forma cirúrgica mais segura e eficaz na população do estudo.

Apesar da eficácia da cirurgia bariátrica na redução ponderal, nos benefícios metabólicos e na ampliação do acesso ao transplante renal, ressalta-se a necessidade de novos estudos sobre a temática, considerando que grande parte dos trabalhos apresenta amostras reduzidas e desfechos de curto prazo. As limitações desta revisão incluem a escassez de estudos que avaliem as repercussões da cirurgia bariátrica e as complicações no pós-transplante em longo prazo. Além disso, nenhum estudo abordou sobre o impacto da perda de massa muscular pós cirurgia bariátrica, na qual, é secundária ao procedimento cirúrgico, a doença renal crônica e a terapia dialítica. E ainda, sobre o ponto de corte do IMC adequado para indicar a cirurgia bariátrica ao paciente com insuficiência renal crônica.

## 5. Considerações Finais

A cirurgia bariátrica mostra-se uma estratégia terapêutica eficaz e segura em pacientes obesos com DRC, promovendo perda ponderal significativa, melhora das comorbidades metabólicas e maior elegibilidade ao transplante renal. Embora essa população apresenta risco cirúrgico elevado, os dados disponíveis indicam taxas



aceitáveis de mortalidade e complicações, especialmente quando a indicação é criteriosa e o procedimento realizado em centros especializados.

Entre as técnicas avaliadas, a gastrectomia vertical destaca-se como a opção mais adequada, por apresentar menor interferência na absorção de imunossupressores, menor risco de nefrolitíase e desfechos clínicos favoráveis. Contudo, permanecem lacunas relevantes na literatura, sobretudo quanto aos desfechos a longo prazo, ao impacto na perda de massa muscular, às alterações do metabolismo ósseo e à definição do ponto de corte ideal do IMC para indicação cirúrgica nessa população. Assim, são necessários estudos prospectivos, com maior número amostral e seguimento prolongado, para subsidiar a elaboração de protocolos e diretrizes clínicas específicas.

## Referências

ABRAMOWICZ, D.; COCHAT, P.; CLAAS, F.; et al. **European Renal Best Practice Guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care.**

*Nephrology Dialysis Transplantation*, [s. l.], v. 30, n. 11, p. 1790–1797, 2015. DOI: 10.1093/ndt/gfu216. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfu216>. Acesso em: 20 set. 2024.

ABRAMYAN, S.; HANLON, M. **Kidney Transplantation.** In: STATPEARLS. *StatPearls*

[Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567755/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

ADERINTO, N.; OLANTUJI, G.; OLANIYI, P.; et al. **Recent advances in bariatric surgery: a narrative review of weight loss procedures.** *Annals of Medicine and Surgery*, [s. l.], v. 85, p. 6091–6104, 2023. Disponível em:

<https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001472>. Acesso em: 23 ago. 2024.

ARDILES, L. G. **Obesity and renal disease: benefits of bariatric surgery.** *Frontiers in Medicine*, Lausanne, v. 10, art. 1134644, 2023. DOI: 10.3389/fmed.2023.1134644.

Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1134644>. Acesso em: 23 ago. 2024.

BELLINI, M. I.; PAOLETTI, F.; HERBERT, P. E. **Obesity and bariatric intervention in patients with chronic renal disease.** *Journal of International Medical Research*, [s. l.], v. 47, n. 6, p. 2326–2341, 2019. DOI: 10.1177/0300060519843755. Disponível em:

<https://doi.org/10.1177/0300060519843755>. Acesso em: 15 jan. 2026.

COHEN, J. B.; TEWKSBURY, C. M.; TORRES-LANDA, S.; et al. **National postoperative bariatric surgery outcomes in patients with chronic kidney disease and end-stage kidney disease.** *Obesity Surgery*, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 975–982, 2019. DOI:

10.1007/s11695-018-3604-2. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6430653/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

DIWAN, T. S.; CUFFY, M. C.; LINARES-CERVANTES, I.; et al. **Impact of obesity on dialysis and transplant and its management.** *Seminars in Dialysis*, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 279–285, 2020. DOI: 10.1111/sdi.12876. Disponível em:

<https://doi.org/10.1111/sdi.12876>. Acesso em: 23 ago. 2024.



DOBRZYCKA, M.; TERLIKOWSKI, R.; KŁOSKOWSKI, T.; et al. **Weight loss after bariatric surgery in morbidly obese end stage renal disease patients as a preparation for kidney transplantation.** [s. l.], 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7260258/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

FRANCIS, A.; HARHAY, M. N.; ONG, A. C. M.; et al. **Chronic kidney disease and the global public health agenda: an international consensus.** *Nature Reviews Nephrology*, [s. l.], v. 20, p. 473–485, 2024. DOI: 10.1038/s41581-024-00820-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41581-024-00820-6>. Acesso em: 23 ago. 2024.

GUGGINO, J.; COUMES, S.; WION, N.; et al. **Effectiveness and safety of bariatric surgery in patients with end-stage chronic kidney disease or kidney transplant.** *Obesity (Silver Spring)*, [s. l.], v. 28, n. 12, p. 2251–2260, 2020. DOI: 10.1002/oby.23001. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/oby.23001>. Acesso em: 15 jan. 2026.

KASSAM, A. F.; MIRZA, A.; KIM, Y.; HANSEMAN, D.; et al. **Long-term outcomes in patients with obesity and renal disease after sleeve gastrectomy.** *American Journal of Transplantation*, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 422–429, 2020. DOI: 10.1111/ajt.15650. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ajt.15650>. Acesso em: 15 jan. 2026.

KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO) CKD WORK GROUP. **KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease.** [s. l.]: KDIGO, 2024. DOI: 10.1016/j.kint.2023.10.018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>. Acesso em: 23 ago. 2024.

KUKLA, A.; KUDVA, Y. C.; NAVRATIL, P.; et al. **Management of patients with kidney disease undergoing bariatric surgery: a multidisciplinary approach.** *Mayo Clinic Proceedings*, [s. l.], v. 99, n. 3, p. 445–458, 2024a. DOI: 10.1016/j.mayocp.2023.11.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2023.11.008>. Acesso em: 15 jan. 2026.

KUKLA, A.; SAHI, Sukhdeep S.; NAVRATIL, P.; et al. **Weight loss surgery increases kidney transplant rates in patients with renal failure and obesity.** *Mayo Clinic Proceedings*, [s. l.], v. 99, n. 5, p. 705–715, 2024b. DOI: 10.1016/j.mayocp.2024.01.017. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11714774/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

LADHANI, M.; CRAIG, J. C.; IRVING, M.; et al. **Obesity and the risk of cardiovascular and all-cause mortality in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis.** *Nephrology Dialysis Transplantation*, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 439–449, 2017. DOI: 10.1093/ndt/gfw075. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfw075>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MODANLOU, K. A.; MUTHYALA, U.; XIAO, H.; et al. **Bariatric surgery among kidney transplant candidates and recipients: analysis of the United States renal data system and literature review.** *Transplantation*, [s. l.], v. 87, n. 8, p. 1167–1173, 2009. DOI: 10.1097/TP.0b013e31819e3f14. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/TP.0b013e31819e3f14>. Acesso em: 15 jan. 2026.





MONTGOMERY, J. R.; WAITS, S. A.; DIMICK, J. B.; et al. **Risks of bariatric surgery among patients with end-stage renal disease.** *JAMA Surgery*, [s. l.], v. 154, n. 12, p. 1160–1162, 2019. DOI: 10.1001/jamasurg.2019.2824. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6764119/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

NERBASS, F. B.; LIMA, H.; MOURA-NETO, J. A. **Brazilian Dialysis Survey 2023.** *Brazilian Journal of Nephrology (Jornal Brasileiro de Nefrologia)*, [s. l.], v. 47, n. 1, e20240081, 2025. DOI: 10.1590/2175-8239-JBN-2024-0081en. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/kDwfc3xxqJbGJh4cTPZKBqw>. Acesso em: 15 jan. 2026.

NORONHA, I. L.; FERRAZ, A. S.; SILVA, A. P.; et al. **Transplante renal: indicações e contra-indicações.** São Paulo: Associação Médica Brasileira; Conselho Federal de Medicina, 2006. Disponível em: [https://amb.org.br/files/\\_BibliotecaAntiga/transplante-renal-indicacoes-e-contraindicacoes.pdf](https://amb.org.br/files/_BibliotecaAntiga/transplante-renal-indicacoes-e-contraindicacoes.pdf). Acesso em: 20 set. 2024.

RAGHAVAN, D.; HALL, I. E. **Dialysis and transplant access: kidney capitalism at a crossroads?** *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, [s. l.], v. 16, n. 6, p. 846–847, 2021. DOI: 10.2215/CJN.04680421. Disponível em: <https://doi.org/10.2215/CJN.04680421>. Acesso em: 23 ago. 2024.

ROMAGNANI, P.; REMUZZI, G.; GLASSOCK, R.; et al. **Chronic kidney disease.** *Nature Reviews Disease Primers*, [s. l.], v. 3, art. 17088, 2017. DOI: 10.1038/nrdp.2017.88. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.88>. Acesso em: 23 ago. 2024.

SARNO, G.; FRIAS-TORAL, E.; CERIANI, F.; et al. **The impact and effectiveness of weight loss on kidney transplant outcomes: a narrative review.** *Nutrients*, [s. l.], v. 15, n. 11, art. 2508, 2023. DOI: 10.3390/nu15112508. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu15112508>. Acesso em: 15 jan. 2026.

SHEETZ, K. H.; GERHARDINGER, L.; DIMICK, J. B.; WAITS, S. A. **Bariatric surgery and long-term survival in patients with obesity and end-stage kidney disease.** *JAMA Surgery*, [s. l.], v. 155, n. 7, p. 581–588, 2020. DOI: 10.1001/jamasurg.2020.0829. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.0829>. Acesso em: 15 jan. 2026.

SHIRSAT, P.; BALACHANDRAN, M.; CHAMARTHI, V.; SONAVANE, K. **Obesity and chronic kidney disease: a comprehensive review of mechanisms, impact, and management strategies.** *J. CardioRenal Med.*, [s. l.], v. 1, n. 1, art. 4, 2025. DOI: 10.3390/jcrm1010004. Disponível em: <https://www.mdpi.com/3042-6987/1/1/4>. Acesso em: 15 jan. 2026.

VANELLI, C. P.; FREITAS, E. B.; BASTOS, K. V.; FERREIRA, G. F. **Excesso de peso em portadores de doença renal crônica candidatos a transplante renal.** *Revista Ciência & Saúde*, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 127–132, 2017. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/faenfi/article/view/25026>. Acesso em: 23 ago. 2024.

WONG, C. K. H.; WU, T.; WONG, S. K. H.; et al. **Effects of bariatric surgery on kidney diseases, cardiovascular diseases, mortality and severe hypoglycaemia among patients with type 2 diabetes mellitus.** *Nephrology Dialysis Transplantation*, [s. l.], v.





36, n. 8, p. 1440–1451, 2021. Disponível em: <https://eprints.gla.ac.uk/219829/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

ZAMINPEYMA, R.; CLAUS, M.; et al. **Outcomes of kidney transplant recipients who underwent pre-transplant bariatric surgery for severe obesity: a long-term follow-up study.** *Surgical Endoscopy*, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 494–502, 2023. DOI: 10.1007/s00464-022-09552-9. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9401197/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

ZAHRAN, M. H.; KHEWATER, T.; AYYAD, M.; et al. **Bariatric surgery as a bridge for renal transplantation: an age and BMI-matched pair analysis.** *Transplantation Proceedings*, [s. l.], 2025. DOI: 10.1016/j.transproceed.2025.03.003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40312211/>. Acesso em: 15 jan. 2026.