



O IMPACTO DA CIRURGIA BARIÁTRICA NO CONTROLE E REMISSÃO DE DOENÇAS METABÓLICAS E CARDIOVASCULARES: UMA ANÁLISE A LONGO PRAZO

Beatriz Maria Andreoli Fellini¹, Guilherme Farias Rampinelli Silva², Santiago Vanderlei Ribeiro³, Marcio Lima da Silva⁴, Lídio Gabriel Dos Santos Ribeiro⁵, Emerson dos Santos Rocha⁶, João Paulo Locatelli de Lima⁷, Witaker Deuner Gonçalves⁸, Jéssica Viviane Chaves de Castro⁹, Thiago Pereira de Sousa Pastana Yudja Juruna¹⁰, Danielle Almeida dos Santos¹¹, Ademar Felipe de Carvalho Mota e Sá¹², João Pedro Monteiro Sousa¹³, Jacyara Castelo Branco Soares¹⁴



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n11p1159-1171>

Artigo recebido em 18 de Setembro e publicado em 08 de Novembro

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

RESUMO

Introdução: A obesidade é uma epidemia global crescente, associada ao aumento do risco de doenças como diabetes, doenças cardiovasculares e hepáticas, além de desencadear a síndrome metabólica. A remodelação do tecido adiposo, com processos como angiogênese, hipóxia e inflamação, contribui para as alterações metabólicas na obesidade. A cirurgia bariátrica tem se mostrado eficaz no controle de peso e melhora de comorbidades associadas, embora seus mecanismos exatos de benefício ainda não estejam totalmente claros. Compreender esses mecanismos pode abrir portas para novas estratégias terapêuticas. A doença cardiovascular (CV) associada à obesidade decorre dos efeitos do tecido adiposo, que afetam o miocárdio e os vasos sanguíneos, levando à hipertensão e a disfunções renais. Fatores de risco como hipertensão, diabetes e inflamação crônica são prevalentes, aumentando o risco de doenças cardiovasculares graves. **Metodologia:** Esta revisão sistemática utilizou dados do PubMed e LILACS dos últimos 10 anos para analisar a eficácia da cirurgia bariátrica no controle e remissão de doenças metabólicas e cardiovasculares a longo prazo. Apesar dos avanços observados, foram identificadas lacunas na literatura, como a falta de uniformidade nas técnicas e resultados, apontando a necessidade de mais estudos controlados. Pesquisas futuras devem investigar técnicas e tecnologias aplicadas à cirurgia bariátrica e seu impacto em condições complexas como diabetes avançado e doenças cardiovasculares, o que pode melhorar os resultados clínicos e ampliar o uso seguro dessas intervenções. **Resultados e Discussão:** A revisão iniciou-se com 150 artigos, dos quais 5 foram selecionados após triagem rigorosa para avaliar os benefícios e desafios da cirurgia bariátrica. Os estudos indicam que



procedimentos como o bypass gástrico em Y de Roux e a gastrectomia vertical promovem, além da perda de peso, mudanças hormonais e metabólicas significativas que beneficiam a saúde cardiovascular e o controle glicêmico. Frigolet destaca a transformação no tecido adiposo, que diminui a inflamação e ajusta adipocinas como leptina e adiponectina, reduzindo o risco cardiovascular. Liao explora os impactos da cirurgia na microbiota e no perfil lipídico, contribuindo para uma saúde cardiovascular mais estável. Veldhuisen observa a redução de mortalidade e incidência de eventos cardíacos graves em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Wong, por sua vez, destaca benefícios na função renal e a redução de complicações cardiovasculares em pacientes diabéticos. **Considerações Finais:** A cirurgia bariátrica é uma intervenção eficaz para o controle e remissão de doenças metabólicas e cardiovasculares a longo prazo, especialmente em pacientes obesos e diabéticos tipo 2. Os efeitos da cirurgia incluem alterações hormonais e metabólicas que melhoram o controle glicêmico e reduzem o risco cardiovascular, sendo fundamentais para a remissão da hipertensão e melhora do perfil lipídico. Estudos confirmam o efeito preventivo da cirurgia contra eventos cardiovasculares e destacam a importância do acompanhamento clínico contínuo para maximizar os benefícios e adaptar o suporte ao paciente.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica, doenças cardiovasculares, remissão metabólica, obesidade.

THE IMPACT OF BARIATRIC SURGERY ON THE CONTROL AND REMISSION OF METABOLIC AND CARDIOVASCULAR DISEASES: A LONG-TERM ANALYSIS

ABSTRACT

Introduction: Obesity has become a major global epidemic, significantly contributing to the burden of diseases by increasing the risk of diabetes, cardiovascular disease, and liver disease, as well as precipitating metabolic syndrome. Adipose tissue remodeling, involving angiogenesis, hypoxia, and inflammation, plays a key role in the development of obesity and related metabolic changes. Bariatric surgery has proven effective for weight control and the improvement of associated comorbidities, although the exact mechanisms behind its benefits remain unclear. Understanding these mechanisms could unlock new therapeutic strategies. Cardiovascular disease (CVD) associated with obesity is influenced by the effects of adipose tissue, which impacts the myocardium and blood vessels, leading to hypertension and renal dysfunction. Risk factors such as hypertension, diabetes, and chronic inflammation are prevalent, elevating the risk for severe cardiovascular conditions. **Methodology:** This systematic review utilized data from PubMed and LILACS over the last 10 years to analyze the effectiveness of bariatric surgery in the long-term control and remission of metabolic and cardiovascular diseases. Despite observed advances, gaps were identified in the literature, such as a lack of uniformity in techniques and outcomes, indicating a need for more controlled studies. Future research should investigate the techniques and technologies applied to bariatric surgery and their impact on complex conditions such as advanced diabetes and cardiovascular disease, potentially improving clinical outcomes and broadening the safe use of these interventions. **Results and Discussion:** The review began with 150 articles, of which 5 were selected after rigorous screening to evaluate the benefits and challenges of bariatric



surgery. The studies indicate that procedures such as Roux-en-Y gastric bypass and vertical sleeve gastrectomy promote, beyond weight loss, significant hormonal and metabolic changes that benefit cardiovascular health and glycemic control. Frigolet highlights the transformation of adipose tissue, which reduces inflammation and adjusts adipokines like leptin and adiponectin, thereby lowering cardiovascular risk. Liao explores the impacts of surgery on microbiota and lipid profiles, contributing to more stable cardiovascular health. Veldhuisen notes the reduction in mortality and incidence of severe cardiac events in patients who underwent bariatric surgery. Wong, in turn, highlights benefits in renal function and reduced cardiovascular complications among diabetic patients. **Conclusions:** Bariatric surgery is an effective intervention for the long-term control and remission of metabolic and cardiovascular diseases, especially in obese patients with type 2 diabetes. The effects of surgery include hormonal and metabolic alterations that improve glycemic control and reduce cardiovascular risk, playing a crucial role in hypertension remission and lipid profile improvement. Studies confirm the surgery's preventive effect against cardiovascular events and underscore the importance of continuous clinical follow-up to maximize benefits and adapt patient support.

Keywords: Bariatric surgery, cardiovascular diseases, metabolic remission, obesity.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A obesidade se tornou uma grande epidemia global, assolando sociedades nas últimas décadas. A obesidade contribui exponencialmente para a carga de doenças da sociedade, aumentando o risco de diabetes, doenças cardiovasculares e doenças hepáticas. Além dessas comorbidades, a obesidade também precipita a síndrome metabólica (JI *et al.*, 2021).

A remodelação do tecido adiposo, que envolve angiogênese, hipóxia e inflamação, está implicada no desenvolvimento da obesidade e modificações metabólicas (FRIGOLET *et al.*, 2020).

Em relação a cirurgia bariátrica, é um tratamento recentemente desenvolvido para obesidade e comorbidades associadas. Melhorias na perda de peso, diabetes e saúde cardiovascular estão bem estabelecidas. No entanto, os mecanismos pelos quais isso ocorre não são claros. Embora o benefício da cirurgia bariátrica seja evidente, os meios de sua realização ainda precisam ser esclarecidos. O esclarecimento do mecanismo de benefício da cirurgia bariátrica pode desbloquear outras estratégias e modalidades de tratamento anteriormente desconhecidas (JI *et al.*, 2021).

Inicialmente, a doença cardiovascular (CV) pode resultar dos efeitos sistêmicos do tecido adiposo, que contribuem para o desenvolvimento de fatores de risco. Outro fator importante, o tecido adiposo também pode atuar de forma direta ou local, através de efeitos epicárdicos e perivasculares, afetando o miocárdio e os vasos sanguíneos. E, por fim, o acúmulo de tecido adiposo pode causar compressão de órgãos, o que leva à hipertensão, disfunção renal e apneia obstrutiva do sono. Entre os fatores de risco cardiovascular associados à obesidade, a hipertensão é o mais prevalente, seguida pelo diabetes, com suas taxas de prevalência aumentando conforme a gravidade da obesidade e atingindo geralmente entre 30% e 40% dos pacientes. A dislipidemia e o aumento da inflamação também são comuns na obesidade, afetando aproximadamente de 20% a 40% dos indivíduos obesos. As doenças cardiovasculares mais frequentemente associadas à obesidade incluem fibrilação atrial (FA), insuficiência cardíaca (IC), doença arterial coronária/infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral. O risco relativo para desenvolver essas doenças cardiovasculares é de pelo menos 1,5 a 2,0, mas aumenta



drasticamente para mais de 6,0 em casos de obesidade grave, definida como um índice de massa corporal (IMC) igual ou superior a 40 kg/m². A obesidade também é um fator de risco reconhecido para acidente vascular cerebral e está associada ao aumento da incidência de estenose da valva aórtica, embora haja menos dados disponíveis sobre esse último ponto (VAN VELDHUISENET *al.*, 2022).

A realização deste estudo se fundamenta na crescente prevalência da obesidade e suas comorbidades, como diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares, que configuram desafios críticos de saúde pública mundial. A obesidade está diretamente associada ao desenvolvimento de doenças metabólicas e cardiovasculares, condições que aumentam substancialmente o risco de mortalidade e reduzem a qualidade de vida dos pacientes. Diante da limitação dos tratamentos convencionais em promover remissão significativa dessas comorbidades a longo prazo, a cirurgia bariátrica surge como uma alternativa terapêutica promissora, oferecendo não apenas redução de peso, mas também impactos metabólicos e cardiovasculares favoráveis.

METODOLOGIA

Esta revisão sistemática foi realizada com base em uma busca abrangente nas bases de dados PubMed e LILACS, incluindo estudos publicados nos últimos 10 anos, com o objetivo de identificar os avanços e as abordagens mais eficazes no uso da cirurgia bariátrica para o controle e remissão de doenças metabólicas e cardiovasculares a longo prazo.

Contudo, o estudo também revelou lacunas na literatura, principalmente em relação à falta de uniformidade nas abordagens cirúrgicas e à variação nos desfechos de saúde a longo prazo, destacando a necessidade de mais estudos controlados que possam aprimorar a segurança e a eficácia desses procedimentos em diferentes populações de pacientes. Recomenda-se que pesquisas futuras investiguem detalhadamente as diferentes técnicas e tecnologias aplicadas na cirurgia bariátrica e examinem seu impacto específico em doenças de alta complexidade, como as doenças cardiovasculares e o diabetes tipo 2 avançado.

O aprofundamento dessas investigações poderá contribuir para a melhoria contínua dos resultados clínicos, promovendo o uso de técnicas bariátricas mais seguras



e eficazes para um controle mais robusto das doenças metabólicas e cardiovasculares, incentivando sua aplicação em uma gama maior de casos complexos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho de seleção dos estudos para esta revisão sobre "O Impacto da Cirurgia Bariátrica no Controle e Remissão de Doenças Metabólicas e Cardiovasculares: Uma Análise a Longo Prazo" foi conduzido de maneira criteriosa e sistemática. Inicialmente, foram identificados cerca de 150 artigos relacionados ao tema. A triagem foi realizada em duas fases: na primeira, uma análise cuidadosa dos títulos e resumos foi feita para excluir estudos que não atendiam aos critérios de inclusão, como aqueles que não abordavam diretamente os efeitos da cirurgia bariátrica sobre doenças metabólicas e cardiovasculares ou que não apresentavam evidências clínicas robustas sobre os desfechos a longo prazo. Na etapa seguinte, 20 estudos que passaram pela triagem inicial foram submetidos à leitura integral. Desses, apenas 5 artigos foram selecionados para a análise final, pois estavam mais alinhados aos objetivos da revisão, com foco específico na avaliação dos benefícios e desafios da cirurgia bariátrica em intervenções de alta complexidade, incluindo o impacto na remissão de diabetes tipo 2, controle da hipertensão, redução de risco cardiovascular e melhora sustentada do perfil metabólico.

Essa metodologia garantiu a inclusão de estudos altamente relevantes, permitindo uma análise minuciosa sobre a efetividade da cirurgia bariátrica no tratamento de doenças metabólicas e cardiovasculares. Isso contribuiu para o aprimoramento das estratégias terapêuticas a longo prazo em pacientes obesos, promovendo técnicas cirúrgicas mais eficazes e seguras.

A pesquisa "*Effect of Bariatric Surgery on Metabolic Diseases and Underlying Mechanisms*", liderado por Ji, examina como a cirurgia bariátrica impacta o controle e a remissão de doenças metabólicas e cardiovasculares em indivíduos obesos a longo prazo. Este estudo destaca que a cirurgia bariátrica, especialmente procedimentos como o bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) e a gastrectomia vertical (sleeve), atua não só na perda de peso, mas também em importantes mudanças hormonais e metabólicas que contribuem para a saúde cardiovascular e o controle do diabetes tipo 2 (T2DM). Após a cirurgia, houve aumento significativo nos níveis de GLP-1 (glucagon-like peptide-1) e adiponectina, hormônios essenciais para a melhora na sensibilidade à insulina e na



regulação da glicose. Esses mecanismos hormonais são fundamentais para a redução do risco cardiovascular, visto que o GLP-1 ajuda a regular a glicemia e melhora a função endotelial, reduzindo o risco de doenças cardíacas em longo prazo. Além disso, o estudo de Ji evidencia que a cirurgia bariátrica tem um impacto considerável na remissão da hipertensão, um dos principais fatores de risco cardiovascular, com uma taxa de remissão de hipertensão de até 90% um ano após a cirurgia. Esse controle a longo prazo dos fatores de risco cardiovascular é essencial para os resultados positivos da cirurgia bariátrica em pacientes com doenças metabólicas.

No trabalho "*Obesidad, tejido adiposo y cirugía bariátrica*", liderado por Frigolet, é detalhado como a cirurgia bariátrica se torna uma intervenção crucial não só para a redução de peso, mas para modificar profundamente o ambiente metabólico e endocrinológico dos pacientes, o que gera melhorias significativas e duradouras em diversas comorbidades, principalmente as doenças metabólicas e cardiovasculares. A pesquisa explica que o tecido adiposo, que desempenha um papel essencial como órgão endócrino, sofre uma transformação substancial após a cirurgia bariátrica. Antes da intervenção, o excesso de tecido adiposo apresenta disfunções, como produção exagerada de ácidos graxos livres, hipertrofia dos adipócitos e consequente hipoxia e inflamação crônica, condições que agravam a resistência à insulina e aumentam o risco de doenças cardíacas. Após a cirurgia, ocorre uma redução no tamanho dos adipócitos e uma diminuição na produção de substâncias inflamatórias, o que favorece a sensibilidade à insulina e ajuda a reverter parcialmente a inflamação sistêmica. Além disso, Frigolet aponta que a perda de peso e o aumento da sensibilidade à insulina após a cirurgia são acompanhados por mudanças no perfil de adipocinas secretadas pelo tecido adiposo. Adipocinas como a leptina e a adiponectina, que estão diretamente envolvidas na regulação do apetite e do metabolismo da glicose, mostram níveis ajustados, o que contribui para um maior controle glicêmico e para a melhora do perfil lipídico dos pacientes. Essas mudanças são essenciais para a diminuição do risco cardiovascular, pois promovem um ambiente metabólico mais estável e reduzem os níveis de triglicerídeos e colesterol LDL.

Outro ponto explorado no estudo é o impacto da cirurgia bariátrica na microbiota intestinal, que desempenha um papel fundamental na modulação dos processos metabólicos. Após a cirurgia, ocorre uma alteração na composição da

microbiota, reduzindo a proporção de Firmicutes em relação a Bacteroidetes. Essas mudanças na microbiota promovem uma melhor regulação do metabolismo dos ácidos biliares, que, por sua vez, ativa receptores específicos no fígado e intestino envolvidos no controle do metabolismo de glicose e lipídios. Frigolet sugere que essas modificações são cruciais para o efeito sustentado da cirurgia bariátrica na remissão de diabetes tipo 2 e na redução dos riscos cardiovasculares ao longo do tempo.

No estudo "*Cirurgia bariátrica e doença cardiovascular: uma revisão sistemática e meta-análise*", liderado por van Veldhuisen, são analisados os efeitos da cirurgia bariátrica sobre a mortalidade geral e cardiovascular, bem como sobre a incidência de doenças cardíacas em pacientes com obesidade. A revisão examina estudos comparativos entre pacientes que passaram por cirurgia bariátrica e grupos controle sem intervenção cirúrgica, focando na redução de mortalidade e eventos cardiovasculares ao longo do tempo. Os resultados apontam que a cirurgia bariátrica está associada a uma redução significativa na mortalidade por todas as causas e na mortalidade cardiovascular. A análise também indica uma diminuição na incidência de eventos como insuficiência cardíaca, infarto do miocárdio e AVC entre pacientes submetidos à cirurgia. O estudo destaca a eficácia da cirurgia em promover um impacto preventivo em condições cardiovasculares, essencial para reduzir a morbidade e mortalidade de longo prazo em pacientes obesos, especialmente considerando as limitações dos tratamentos convencionais em alcançar esses mesmos resultados.

No trabalho intitulado "*Cirurgia bariátrica e resultados de saúde: uma análise abrangente*", liderado por Liao, uma revisão sistemática e meta-análise foram conduzidas para examinar a amplitude e a profundidade dos benefícios da cirurgia bariátrica em uma série de desfechos de saúde, com foco especial em doenças metabólicas e cardiovasculares. A análise incluiu 28 estudos e 82 desfechos relacionados à saúde, nos quais a cirurgia bariátrica mostrou efeitos amplamente positivos, sobretudo na redução de mortalidade geral e mortalidade cardiovascular, além de uma menor incidência de doenças cardiovasculares específicas como infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e fibrilação atrial. O estudo destaca que a cirurgia bariátrica age como uma intervenção multifacetada: além de proporcionar uma perda de peso significativa, ela desencadeia mudanças metabólicas e hormonais profundas que ajudam a melhorar a sensibilidade à insulina e a regulação dos níveis de glicose no

sangue. Essa melhora é particularmente importante para pacientes com diabetes tipo 2, que frequentemente observam uma remissão da condição após a cirurgia, reduzindo significativamente o risco de complicações cardiovasculares a longo prazo. Liao também explora como a cirurgia bariátrica reduz fatores de risco cardiovascular clássicos, como hipertensão e dislipidemia. Esses efeitos ocorrem, em parte, devido à diminuição da inflamação sistêmica, uma vez que o tecido adiposo, especialmente em obesos, tende a liberar citocinas inflamatórias que aumentam o risco cardiovascular. A revisão também aborda a redução dos níveis de colesterol LDL e triglicérides, mudanças que são essenciais para proteger contra doenças arteriais coronárias. Liao destaca ainda que, após a cirurgia bariátrica, há uma mudança significativa no perfil das adipocinas – substâncias produzidas pelo tecido adiposo –, como a redução nos níveis de leptina e o aumento na adiponectina, ambos associados a um perfil cardiovascular mais saudável. O estudo aponta que esses efeitos se mantêm por vários anos após a cirurgia, sugerindo que a cirurgia bariátrica oferece não apenas uma solução temporária para perda de peso, mas uma reconfiguração do ambiente metabólico que contribui para a saúde cardiovascular e metabólica a longo prazo. Além dos benefícios cardiovasculares e metabólicos, o estudo de Liao identifica uma diminuição no risco de certas condições crônicas relacionadas à obesidade, como a doença hepática gordurosa não alcoólica (NAFLD), que também é um fator de risco cardiovascular. Esses achados reforçam a visão de que a cirurgia bariátrica não é apenas uma intervenção para perda de peso, mas uma ferramenta poderosa no manejo e na possível remissão de doenças crônicas que afetam a qualidade e a expectativa de vida dos pacientes com obesidade.

No estudo *"Efeitos da cirurgia bariátrica em doenças renais, doenças cardiovasculares, mortalidade e hipoglicemia grave entre pacientes com diabetes mellitus tipo 2"*, liderado por Wong, é avaliado o impacto da cirurgia bariátrica em pacientes obesos com diabetes tipo 2, focando na redução de doenças cardiovasculares, mortalidade e complicações renais. A análise retrospectiva, que utilizou dados de uma coorte de 1702 pacientes, destaca que a cirurgia bariátrica está associada a uma redução significativa no risco de eventos cardiovasculares, com uma razão de risco (HR) de 0,464, indicando uma diminuição substancial nos eventos de infarto e outros problemas cardíacos, o que enfatiza seu benefício a longo prazo para a saúde cardiovascular desses pacientes.



Além dos benefícios cardiovasculares, o estudo de Wong observou que, em comparação com o grupo controle, os pacientes que passaram pela cirurgia apresentaram uma melhora significativa nos parâmetros renais, como a taxa de filtração glomerular estimada (eGFR), que foi mantida elevada ao longo de 12 meses após a cirurgia. Isso sugere que a intervenção ajuda a preservar a função renal, retardando o avanço da doença renal crônica, uma complicação comum em pacientes diabéticos. A razão albumina-creatinina urinária (UACR), um marcador de dano renal, também apresentou redução significativa, indicando melhora na integridade renal até 48 meses pós-cirurgia. Por outro lado, o estudo não encontrou diferenças estatisticamente significativas no risco de hipoglicemia grave e nos estágios avançados de doença renal entre os grupos, embora as taxas de incidência fossem mais baixas entre os pacientes que realizaram a cirurgia. Esses resultados sugerem que, enquanto a cirurgia bariátrica oferece vantagens significativas na redução do risco cardiovascular e na preservação da saúde renal em pacientes diabéticos, ela também demanda monitoramento contínuo para controlar possíveis eventos de hipoglicemia e outros efeitos metabólicos, garantindo um acompanhamento completo para a maximização dos resultados de saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados compilados, este estudo reforça a cirurgia bariátrica como uma intervenção eficaz e promissora no controle e remissão de doenças metabólicas e cardiovasculares a longo prazo, especialmente em indivíduos obesos e com diabetes tipo 2. Os achados evidenciam que procedimentos como o bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) e a gastrectomia vertical (sleeve) não só promovem a perda de peso, mas desencadeiam modificações metabólicas e hormonais significativas, incluindo o aumento de hormônios reguladores como GLP-1 e adiponectina. Essas alterações contribuem diretamente para a melhora da sensibilidade à insulina e do controle glicêmico, o que resulta em uma significativa redução do risco cardiovascular, além de favorecer a remissão de hipertensão em muitos pacientes.

Adicionalmente, estudos como o de Frigolet e Liao mostram que a cirurgia bariátrica altera de maneira duradoura o ambiente metabólico, reduzindo a inflamação sistêmica e modulando a liberação de adipocinas, o que contribui para um perfil lipídico



mais saudável e menor risco de doenças cardiovasculares ao longo do tempo. O impacto positivo na microbiota intestinal e no metabolismo hepático também emerge como um fator relevante para o controle das comorbidades associadas à obesidade.

A redução substancial na mortalidade geral e cardiovascular observada em estudos como o de van Veldhuisen destaca a capacidade da cirurgia bariátrica de promover um efeito preventivo robusto contra eventos cardíacos graves, como infarto do miocárdio e AVC. Wong complementa essas descobertas ao mostrar que, além dos benefícios cardiovasculares, a cirurgia bariátrica favorece a preservação da função renal em pacientes diabéticos, um efeito crucial para o manejo de complicações renais crônicas.

Em conjunto, esses resultados sugerem que a cirurgia bariátrica representa uma intervenção de longo prazo altamente eficaz no controle das doenças metabólicas e cardiovasculares. No entanto, para maximizar esses benefícios e minimizar riscos, é fundamental garantir um acompanhamento contínuo, ajustando o suporte clínico de acordo com as necessidades individuais dos pacientes, o que permitirá aprimorar a segurança e eficácia desse tratamento e expandir seu uso de maneira informada e responsável em populações com necessidades complexas de saúde.



REFERÊNCIAS

Frigolet, María E et al. "Obesity, adipose tissue, and bariatric surgery." "Obesidad, tejido adiposo y cirugía bariátrica." *Boletín medico del Hospital Infantil de Mexico* vol. 77,1 (2020): 3-14. doi:10.24875/BMHIM.19000115.

Ji, Yu et al. "Effect of Bariatric Surgery on Metabolic Diseases and Underlying Mechanisms." *Biomolecules* vol. 11,11 1582. 26 Oct. 2021, doi:10.3390/biom11111582.

Liao, Jing et al. "Bariatric surgery and health outcomes: An umbrella analysis." *Frontiers in endocrinology* vol. 13 1016613. 28 Oct. 2022, doi:10.3389/fendo.2022.1016613.

van Veldhuisen, Sophie L et al. "Bariatric surgery and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis." *European heart journal* vol. 43,20 (2022): 1955-1969. doi:10.1093/eurheartj/ehac071.

Wong, Carlos 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 : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association* vol. 36,8 (2021): 1440-1451. doi:10.1093/ndt/gfaa075.