

Efeitos prospectivos da cirurgia bariátrica em marcadores de aterosclerose, uma revisão sistemática do cenário atual

Prospective effects of bariatric surgery on atherosclerosis markers, a systematic review of the current scenario

DOI: 10.34119/bjhrv5n3-071

Recebimento dos originais: 14/02/2022

Aceitação para publicação: 28/03/2022

Victor Hugo Nunes de Oliveira

Médico Residente em Cirurgia Geral – 2º ano – HRC

Instituição: HRC– Hospital Regional de Ceilândia

Endereço: QNM 27 Área Especial 1, QNM 28 - Taguatinga, Brasília - DF

E-mail: victorhno10@gmail.com

Júlia Félix Almeida Rosário

Graduanda em Medicina - 8º período – UniBH

Instituição: Centro Universitário de Belo Horizonte

Endereço: Avenida Professor Mário Werneck, 1685 Buritis, Belo Horizonte - Minas Gerais

E-mail: juliafelixalmeida@gmail.com

Tatiane da Cunha Marques Gonçalves

Graduanda em Medicina - 8º período – UniBH

Instituição: Centro Universitário de Belo Horizonte

Endereço: Avenida Professor Mário Werneck, 1685, Buritis, Belo Horizonte - Minas Gerais

E-mail: taticunhamg@hotmail.com

Ana Flávia Camargos Alves

Graduanda em Medicina –10º Período –UNESA

Instituição: Universidade Estácio de Sá Angra dos Reis

Endereço: Rua dos Trabalhadores, 179. Bairro: Jacuencanga.

E-mail: anafcamargosa@gmail.com

Mozart Borges de Paula

Graduando em Medicina – 12º Período – UCB

Instituição: Universidade Católica de Brasília

Endereço: QS 07 – Lote 01, EPCT - Taguatinga, Brasília - DF, CEP: 71966-700

E-mail: borgesmozart@hotmail.com

Bruna Stefane de Carvalho Teixeira

Graduanda em Medicina – 8º Período – UCB

Instituição: Universidade Católica de Brasília

Endereço: QS 07 – Lote 01, EPCT - Taguatinga, Brasília - DF, CEP: 71966-700

E-mail: brunasct@gmail.com

Eugênio Sávio Ribeiro Filho

Graduando em Medicina –10º Período –UNESA
Instituição: Universidade Estácio de Sá - Angra dos Reis
Endereço: Rua dos Trabalhadores, 179 -Jacuecanga, Angra dos Reis - RJ, CEP: 23914-360
E-mail: eugenio.ribeiro@gmail.com

Matheus Ivan Marques Ferreira

Graduando em Medicina – 12º Período – UCB
Instituição: Universidade Católica de Brasília
Endereço: QS 07 – Lote 01, EPCT - Taguatinga, Brasília - DF, CEP: 71966-700
E-mail: matheusivan@hotmail.com

Eduarda Vitta de Mello

Graudanda em Medicina - 3º período - USF
Instituição: Universidade São Francisco
Endereço: Avenida São Francisco de Assis, 218, Cidade Universitária- Bragança Paulista - SP
E-mail: duh_vitta@hotmail.com

Beatriz Ingrid Nishimaru Hakamada Ide

Graduando em Medicina - 3º período - USF
Instituição: Universidade São Francisco
Endereço: Avenida São Francisco de Assis, 218, Cidade Universitária, Bragança Paulista -
São Paulo
E-mail: bia.ingrid2@gmail.com

RESUMO

INTRODUÇÃO: A obesidade é uma doença crônica que atinge proporções endêmicas globalmente. A Organização Mundial da Saúde (OMS) realiza projeções em que, no ano de 2025, 700 milhões de adultos estejam obesos e os sobrepesados ultrapassem a marca de 2 bilhões, elevando também a incidência de doenças cardiovasculares (DCV). A cirurgia bariátrica é uma alternativa capaz de melhorar marcadores ateroscleróticos após o procedimento. O estudo objetivou avaliar, através de uma revisão sistemática, os efeitos prospectivos do procedimento cirúrgico nos marcadores de DCV, direcionada à produção mais recente em revistas de grande relevância científica. **MÉTODOS:** Trata-se de uma revisão de literatura sistemática de caráter descritiva e exploratória. O método de pesquisa utilizado foi baseado no protocolo PRISMA 2020, utilizando-se do diagrama especificado no corpo do estudo. Ao final do processo de coleta de dados, foram incluídos 10 artigos. **CONCLUSÃO:** É observável que houve considerável avanço na produção científica acerca dos resultados a longo prazo da cirurgia bariátrica. Nos últimos anos, o número de cirurgias aumentaram expressivamente e, com isso, a análise de marcadores ateroscleróticos tiveram maior amostragem. Foram expostos resumidamente, os principais avanços das pesquisas com relação aos efeitos prospectivos da cirurgia bariátrica nos marcadores ateroscleróticos nos últimos anos. As expectativas futuras são de aumento no desenvolvimento de produções deste domínio de pesquisa, a fim de atenuar o avanço da obesidade e DCV.

Palavras-chave: cirurgia bariátrica, marcadores, aterosclerose.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Obesity is a chronic disease that affects endemic issues globally. The World Health Organization (WHO) makes projections that, in the year 2025, 700 million obese and overweight adults will exceed the mark of 2, also increasing the insufficiency of cardiovascular diseases (CVD). Bariatric surgery is an alternative capable of improving atherosclerotic markers after the procedure. The study aimed to evaluate, through a systematic review, the effective effects on CVD indicators, most recently directed in journals with high production prospects. **METHODS:** This is a systematic literature review of a descriptive and exploratory nature. The research method used was based on the PRISMA 2020 protocol, using diagram specified in the body of the study. At the end of the data collection process, 10 articles were included. **CONCLUSION** It is observable from the results that there has been progress in the scientific production of the term of bariatric surgery. In recent years, the number of surgeries has increased more significantly and, with that, an analysis of atherosclerotic indicators had a greater number, which had a greater number of surgeries. They were clearly exposed with the main research advances in relation to the prospective effects of bariatric surgery on indicators after the last few years. As future expectations are of increase in the development of this research, an end to the advancement domain of obesity and CVD.

Keywords: bariatric surgery, markers, atherosclerosis.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada por um acúmulo de tecido adiposo que compromete a saúde do indivíduo gerando inflamação sistêmica. Essa doença causa alterações principalmente a nível metabólico e do aparelho locomotor, levando ao aumento de fatores de risco para enfermidades como doenças cardiovasculares, diabetes melito tipo II, dislipidemias e alguns tipos de câncer (WANDERLEY, et al. 2010). As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte globalmente. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima um número de mortes por DCV de cerca de 23,6 milhões até o ano de 2030, sobretudo por doenças cardíacas e infarto. (OMS, 2019) Considerando a dificuldade no controle da obesidade, o tratameto cirúrgico tem se tornado uma modalidade cada vez mais utilizada para aplacar este cenário.

A perspectiva de utilização da cirurgia bariátrica é de grande crescimento nos próximos anos. Ao que parece, nos Estados Unidos, o procedimento é defendido como subutilizado, haja vista que aproximadamente 1% dos pacientes que se qualificam formalmente para a cirurgia foram submetidos a este tipo de tratamento (ENGLISH, et al. 2018). No período que compreende os anos de 2010 até 2016, no Brasil, foram levantados dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) que demonstraram 46.035 internações para realização de cirurgia bariátrica. A média de idade foi de 39 anos e a média de internações

cirúrgicas foi de 6.576/ano, culminando em um gasto médio anual de mais de 39 milhões de reais. (CARVALHO, et al. 2019).

Sabe-se que, após a cirurgia, diversos marcadores laboratoriais e clínicos de DCV tendem a diminuir com o passar do tempo. O aumento expressivo de cirurgias bariátricas nos últimos anos fundamenta também maior seguimento destes pacientes. Uma pesquisa no “Google Acadêmico” — base de dados que proporciona a localização de teses, dissertações, artigos e publicações — com as palavras-chave “bariatric”, “surgery”, “markers” e “atherosclerosis” em um período que compreende os anos de 2010 a 2015 resultou em cerca de 5.650 correspondências. Outrossim, a mesma pesquisa no período que compreende os anos de 2015 a 2020 resulta em mais de 9.000 correspondências, denotando crescimento expressivo na produção deste tema.

De acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, a modalidade de tratamento cirúrgico deve ser corretamente indicada, sendo uma atuação final após falha numa linha de tratamento clínico de indivíduos obesos. As indicações para cirurgia bariátrica são: indivíduos que apresentem IMC de 50 Kg/m² ou mais; indivíduos que apresentem IMC maior que 40 Kg/m², com ou sem comorbidades, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal realizado, na Atenção Básica e/ou na Atenção Ambulatorial Especializada, por no mínimo dois anos e que tenham seguido protocolos clínicos; e pacientes com IMC maior que 35 kg/m² e com comorbidades, tais como pessoas com alto risco cardiovascular, Diabetes Mellitus e/ou Hipertensão Arterial Sistêmica de difícil controle, apneia do sono, doenças articulares degenerativas, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal realizado por no mínimo dois anos e que tenham seguido protocolos clínicos. (CFM, 2015)

Este estudo objetivou avaliar, por meio de uma revisão sistemática de estudos recentes e de revistas com notoriedade científica, os efeitos prospectivos da cirurgia bariátrica sobre marcadores ateroscleróticos após realização do procedimento.

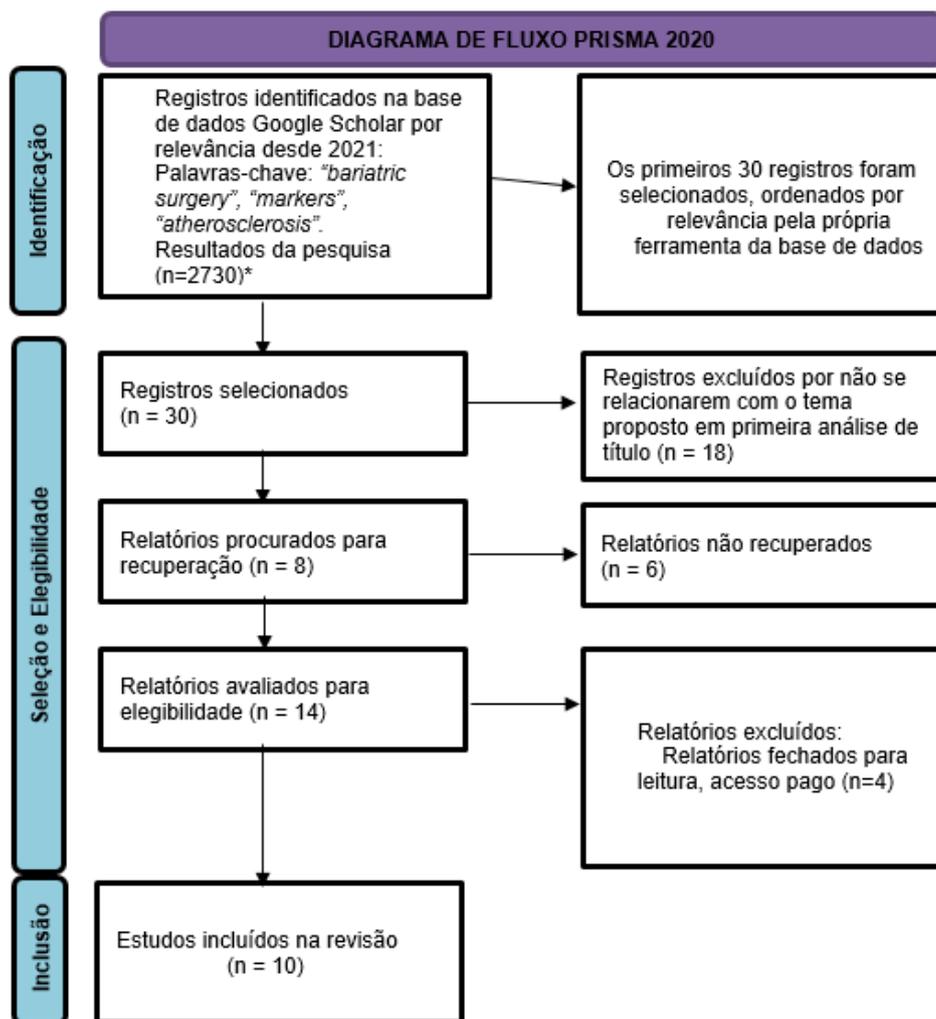
2 MÉTODOS

Foi realizado levantamento bibliográfico por recursos eletrônicos por meio da base de dados *Google Scholar* ou *Google Acadêmico* (em língua portuguesa) utilizando as ferramentas de pesquisa disponibilizadas pela própria plataforma. Foram levantados os resultados publicados no período de 2021 até o período atual (acessado em abril de 2022). As estratégias de busca foram elaboradas após verificação nos Descritores em Ciências da Saúde (DeSC-MeSH). Os termos e palavras-chave aplicados foram: *bariatric surgery*, *markers* e *atherosclerosis*. Utilizando-se ferramenta de pesquisa avançada da própria plataforma, os

resultados foram ordenados por relevância, sendo selecionados os primeiros 30 resultados, sem restrição de idioma. Foi optado a pesquisa em apenas uma base de dados em detrimento às bases de dados convencionais: biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO); Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); Health Information from the National Library of Medicine (Medline); pela eficiência da plataforma em resgatar pesquisas recentes de temas em educação médica (PUCCINI, et al. 2015).

Primeiramente, foram avaliados os títulos e resumos dos resultados identificados de modo a selecionar os que se adequassem melhor ao assunto proposto do artigo. Os trabalhos considerados elegíveis foram revisões sistemáticas e ensaios controlados randomizados que avaliaram marcadores ateroscleróticos ou fatores que mensurassem, direta ou indiretamente, o risco de DCV após o procedimento de cirurgia bariátrica. Além disso, preferiu-se utilizar estudos que avaliaram seguimento de pacientes, em sua maioria, submetidos à cirurgia de derivação gástrica com reconstituição em Y de Roux sem ressecção gastrointestinal (bypass gástrico), devido aos benefícios cardiovasculares e baixo índice de insucesso desta técnica cirúrgica, sendo referido pela própria resolução do Conselho Federal de Medicina (CFM, 2015).

Para garantir um maior rigor metodológico foi utilizado fluxograma de quatro fases sugerido pela recomendação PRISMA 2020. Os resultados serão apresentados por meio de texto descritivo explicativo, destacando os principais efeitos encontrados nos marcadores de DCV após cirurgia bariátrica. Após identificados e analisados os artigos, todos que atenderam o objetivo do estudo estavam no idioma inglês, e foram publicados nos últimos 2 anos. (PAGE, et al. 2020).



*acessado em abril de 2022.

Diagrama de fluxo PRISMA 2020 (PAGE MJ, et al. 2020).

3 RESULTADOS

No estudo de Snelder, 92 biomarcadores cardiovasculares foram mensurados por método de imunoenensaio em pacientes obesos sem DCV conhecida, antes e um ano após a cirurgia bariátrica. Destes marcadores, 72 mudaram significativamente (78%) indicando alterações em uma gama de fatores relacionados ao metabolismo e função cardiovascular. A maioria desses marcadores é conhecida por estar ligada à inflamação e/ou aterosclerose. Alguns deles se destacam pela grande variação pós cirurgia, diminuindo o risco cardiovascular: RARRES2, o qual se associa com obesidade, inflamação e síndrome metabólica; SELP, expresso na superfície das plaquetas endoteliais e intermedeiam a progressão da placa aterosclerótica; a GP6 é mediadora da adesão plaquetária nos tecidos da placa aterosclerótica e, por fim, a subunidade A do PDGF é expressa por macrófagos em lesões ateroscleróticas. (SNELDER, et al. 2022).

De modo semelhante, Wei e colaboradores avaliaram 5 biomarcadores cardiovasculares em pacientes obesos com diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e sem diabetes. Como esperado, os pacientes DM2 tiveram maior pontuação em score de risco cardiovascular global UKPDS RISK. Um ano após realização de cirurgia bariátrica por bypass gástrico, ambos os grupos tiveram perda de peso semelhante, entretanto, o grupo DM2 teve maior redução do risco de DCV do que os pacientes não DM2. (WEI, et al. 2022).

Resultado similar foi encontrado no trabalho de Sebnova, em que pacientes DM2 apresentaram redução significativamente maior nos marcadores lipídicos e nos níveis de adipocinas do que os demais pacientes. Além disso, foram encontrados os dos clássicos achados de diminuição dos níveis de glicose, colesterol total, LDL-colesterol, triglicerídeos e aumento do HDL-colesterol pós cirurgia. (SEBUNOVA, et al. 2022).

Um estudo de um ano de acompanhamento prospectivo após cirurgia bariátrica utilizando de marcadores ecocardiográficos de DCV foi realizado por Cramariuc e colegas. Tanto a esclerose valvar aórtica (EVA) como a placa radicular aórtica são marcadores ecocardiográficos de aterosclerose. O objetivo deste estudo foi avaliar a espessura da parede da raiz da aorta 1 ano após cirurgia bariátrica por bypass gástrico de 91 indivíduos com obesidade grave ($IMC > 40\text{kg/m}^2$). No pré operatório 39% dos indivíduos possuíam EVA leve a moderada e espessura média da parede aórtica de $4,9 \pm 1,7\text{mm}$. Um ano e dois meses após a cirurgia os pacientes apresentaram redução do IMC de $12,9 \pm 3,8\text{kg/m}^2$, da prevalência de EVA em 45% e de espessura da parede da raiz aórtica em $0,6 \pm 1,9\text{mm}$, demonstrando grande influência também em marcadores ecocardiográficos de DCV. (CRAMARIUC, et al. 2021).

Nabavi também lançou mão de exames de imagem para avaliar prospectivamente pacientes com obesidade mórbida e com indicação à cirurgia bariátrica em um centro de referência no Irã. O estudo objetivou avaliar a espessura médio-íntima carotídea (EMIC). A EMIC é um preditor independente para aterosclerose e risco de DCV, já estudado anteriormente (LUPOLI, et al. 2016). O estudo iraniano avaliou 32 pacientes antes e seis meses pós cirurgia bariátrica, demonstrando que os valores médios de EMIC 6 meses após o procedimento cirúrgico foram significativamente menores ($0,53 \pm 0,06$ vs. $0,50 \pm 0,08$; $p : 0,001$). (NABAVI, et al. 2022).

Outro marcador direto de aterosclerose, e conseqüentemente risco de DCV, é o cálcio da artéria coronária. O estudo de Salman investigou o efeito da cirurgia bariátrica utilizando escore de cálcio coronariano (ECC) antes de indivíduos com obesidade grave serem submetidos à gastrectomia vertical laparoscópica, e após 3 anos do procedimento. Foi mensurado também o ECC de um grupo de obesos graves que realizou apenas dieta e mudança do estilo de vida

(MEV). Os dois grupos tinham escore de risco cardiovascular e de cálcio coronariano semelhantes antes das intervenções. O escore de cálcio coronariano melhorou significativamente no grupo que realizou cirurgia, mas não no grupo de mudança de dieta e MEV.

Outrossim, a mudança de peso, glicemia e HDL foram significativamente maiores no grupo submetido à cirurgia bariátrica em comparação ao grupo MEV, o que denota sucesso do tratamento cirúrgico mesmo após 3 anos de intervenção. (SALMAN, et al. 2021). Os achados condizem com estudos mais antigos que avaliaram prospectivamente pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico após um período maior, acompanhando-os cinco anos após a cirurgia. (TSCHONER, et al. 2013).

A melhoria a longo prazo da inflamação crônica após cirurgia bariátrica é objeto de estudo importante. É sabido que a melhora da inflamação e IMC a curto prazo diminui os risco de DCV. Entretanto, pesquisas com seguimento de uma amostragem considerável e a longo prazo são menos encontradas. Launtebach e colaboradores acompanharam um número significativo de pacientes por 4 anos. O acompanhamento ocorreu inicialmente com 108 indivíduos os quais foram submetidos à gastrectomia vertical e 55 indivíduos submetidos ao bypass gástrico. Maior declínio nos marcadores inflamatórios foi encontrado 6 meses após a cirurgia em ambos os grupos. Entretanto, mesmo após 4 anos havia melhora expressiva da inflamação crônica independentemente da técnica cirúrgica realizada ou do sexo dos indivíduos. (LAUTENBACH, et al. 2021).

Em relação à redução dos níveis circulantes de proteínas de baixa densidade oxidadas, foi demonstrado por meio de revisão sistemática e meta-análise de 11 estudos que a diminuição é significativa e, além disso, aparentemente independente das mudanças no índice de massa corporal. Dessa forma, os autores discutem que a cirurgia bariátrica pode causar alterações no estresse oxidativo, inflamação e adipocinas por meio de vias de não perda de peso. (JAMIALAHMADI, et al. 2021).

4 DISCUSSÃO

No momento presente, a cirurgia bariátrica é considerada a modalidade de tratamento mais eficaz no controle e tratamento da obesidade grave, principalmente entre pacientes mais jovens (SALEH, et al. 2012). Entretanto, é preciso destacar que o tratamento cirúrgico da obesidade não se remete apenas ao procedimento cirúrgico propriamente dito.

Neste sentido, outros fatores que influenciariam a progressão de aterosclerose e DCV são alvo de estudos. Bakbak e colaboradores se atentaram a uma nova entidade denominada

“exaustão celular regenerativa”. Explicando, durante doenças como a obesidade de DM2, a disglucemia crônica e adiposidade excessiva resultam em estresse oxidativo sistêmico e inflamação sistêmica que, com o tempo, extenuam a capacidade regenerativa vascular na medula óssea, prejudicando o reparo do endotélio vascular e exacerbando ainda mais as comorbidades cardiovasculares.

O mesmo autor demonstrou, revisando diversos artigos, que o aumento de peptídeo 1 semelhante ao glucagon (GLP-1), seja por meio da cirurgia bariátrica ou pelo uso de agonistas do receptor de GLP-1 pode inibir a progressão da disglucemia sistêmica e da adiposidade, indiretamente reduzindo a inflamação sistêmica e limitando o efeito de exaustão celular regenerativa. Outrossim, a intervenção terapêutica com agonistas do receptor de GLP-1 seria uma alternativa para aqueles com maior risco cirúrgico. (BAKBAK, et al. 2021).

A cirurgia bariátrica se mostrou segura, com baixas taxas de insucesso no que tange à perda de peso a longo prazo e melhora das condições metabólicas incluindo marcadores inflamatórios e de aumento do risco cardiovascular. Os mecanismos que influenciam positivamente na remissão da dislipidemia após a cirurgia bariátrica podem envolver melhor distribuição do tecido adiposo, melhora da sensibilidade à insulina, diminuição do tecido gorduroso hepático e metabolismo lipídico. (PICHE, et al. 2021).

A análise de marcadores de aterosclerose demonstraram que a cirurgia bariátrica é uma modalidade de tratamento eficaz, principalmente no que se refere à diminuição do risco de DCV. O estudo de Nguyen e colaboradores foi responsável por verificar este dado. Em um estudo retrospectivo, analisando a Amostra Nacional de Pacientes Internados entre 2012 e 2016 hospitalizados nos Estados Unidos, com uma amostra de 1.700.943 indivíduos com IMC ≥ 35 kg/m² foram analisados. Foram contabilizados 50.296 pacientes obesos com histórico de cirurgia bariátrica e, em comparação com pacientes sem cirurgia bariátrica prévia, houve redução de 1,6 vezes na chance de sofrerem eventos cardiovasculares maiores. (NGUYEN, et al. 2021).

Ainda assim, um acompanhamento próximo deve ser fornecido aos pacientes para evitar o ganho de peso gradual e a piora associada dos parâmetros inflamatórios a longo prazo. (DE ARAÚJO, et al. 2019).

5 CONCLUSÃO

Neste contexto, apesar de estabelecida como eficaz e com baixas taxas de insucesso, devemos nos lembrar que os riscos de um procedimento cirúrgico e possíveis complicações inerentes à anestesia continuam existindo. É importante considerar diversos fatores não

mensuráveis antes de indicar a cirurgia bariátrica como diagnósticos psiquiátricos, motivação para manter dieta e MEV, assim como possibilidade de assistência médica no período pós cirúrgico.

Analisando as pesquisas mais recentes apresentadas no presente artigo, é observável que houve considerável avanço na produção científica a respeito dos resultados prospectivos da cirurgia bariátrica. Com o aumento do número de cirurgias, esperamos maior clareza na análise de marcadores ateroscleróticos a fim de interpretarmos melhor os reais efeitos da cirurgia bariátrica.

Foram expostos resumidamente, por meio de revisão da literatura, os principais avanços das pesquisas com relação aos efeitos prospectivos da cirurgia bariátrica nos marcadores ateroscleróticos nos últimos anos. As expectativas futuras são de aumento no desenvolvimento de produções deste domínio de pesquisa, a fim de atenuar o avanço da obesidade e DCV.

REFERÊNCIAS

- 1- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world: at-a-glance. **World Health Organization**, 2018.
- 2- MOHER, David et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of internal medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.
- 3- LIBERATI, Alessandro et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of clinical epidemiology*, v. 62, n. 10, p. e1-e34, 2009.
- 4- PUCCINI, Lucas Rebelo Silva et al. Comparativo entre as bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica. **Cadernos UniFOA**, v. 10, n. 28, p. 75-82, 2015.
- 5- Brasil. Conselho Federal de Medicina (CFM). CFM detalha lista de comorbidades que podem levar a indicação da cirurgia bariátrica. http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2015/2131_2015.pdf.
- 6- PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **International Journal of Surgery**, v. 88, p. 105906, 2021.
- 7- ENGLISH, Wayne J. et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery 2018 estimate of metabolic and bariatric procedures performed in the United States. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 16, n. 4, p. 457-463, 2020.
- 8- CARVALHO, Adriane da Silva; ROSA, Roger dos Santos. Cirurgias bariátricas realizadas pelo Sistema Único de Saúde no período 2010-2016: estudo descritivo das hospitalizações no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, 2019.
- 9- KAC, Gilberto; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, Gustavo. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. S4-S5, 2003.
- 10- ANJOS, Luiz Antonio dos. **Obesidade e saúde pública**. Editora Fiocruz, 2006.
- 11- WANDERLEY, Emanuela Nogueira; FERREIRA, Vanessa Alves. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 185-194, 2010.
- 12- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Cardiovascular diseases. 2017. **Geneva: WHO**, 2019.
- 13- SNELDER, Sanne M. et al. Cardiovascular Biomarker Profiles in Obesity and Relation to Normalization of Subclinical Cardiac Dysfunction after Bariatric Surgery. **Cells**, v. 11, n. 3, p. 422, 2022.
- 14- WEI, Jih-Hua et al. Change of cardiovascular risk associated serologic biomarkers after gastric bypass: A comparison of diabetic and non-diabetic Asian patients. **Asian Journal of Surgery**, 2022.
- 15- ŠEBUNOVA, Natalja et al. Changes in adipokine levels and metabolic profiles following

bariatric surgery. **BMC endocrine disorders**, v. 22, n. 1, p. 1-12, 2022.

16- LUPOLI, R. et al. Effects of bariatric surgery on markers of subclinical atherosclerosis and endothelial function: a meta-analysis of literature studies. **International journal of obesity**, v. 40, n. 3, p. 395-402, 2016.

17- BAKBAK, Ehab et al. Lessons from bariatric surgery: Can increased GLP-1 enhance vascular repair during cardiometabolic-based chronic disease?. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, p. 1-18, 2021.

18- NABAVI, Nima et al. Impact of Bariatric Surgery on Carotid Intima-Media Thickness in Patients with Morbid Obesity: a Prospective Study and Review of the Literature. **Obesity Surgery**, p. 1-7, 2022.

19- JAMIALAHMADI, Tannaz et al. The Effect of Bariatric Surgery on Circulating Levels of Oxidized Low-Density Lipoproteins Is Apparently Independent of Changes in Body Mass Index: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2021, 2021.

20- SALMAN, Ahmed Abdallah et al. Improvement of coronary calcium scores after bariatric surgery in people with severe obesity. **Obesity Surgery**, p. 1-8, 2021.

21- TSCHONER, A. et al. Long-term effects of weight loss after bariatric surgery on functional and structural markers of atherosclerosis. **Obesity**, v. 21, n. 10, p. 1960-1965, 2013.

22- LAUTENBACH, Anne et al. Long-term improvement of chronic low-grade inflammation after bariatric surgery. **Obesity Surgery**, v. 31, n. 7, p. 2913-2920, 2021.

23- CRAMARIUC, D. et al. One-year impact of bariatric surgery on echocardiographic markers of vascular disease: results from the prospective FatWest study. **European Heart Journal**, v. 42, n. Supplement_1, p. ehab724. 2608, 2021.

24- PICHÉ, Marie-Eve et al. Effects of bariatric surgery on lipid-lipoprotein profile. **Metabolism**, v. 115, p. 154441, 2021.

25- NGUYEN, Tran et al. Relação da cirurgia bariátrica com desfechos cardiovasculares de pacientes internados (da amostra nacional de pacientes internados). **The American Journal of Cardiology**, v. 144, p. 143-147, 2021.

26- ANDRADE, Victor Brito Prado Kallas et al. Evidências nos parâmetros clínico-laboratoriais pós Cirurgia Bariátrica em diabéticos: Revisão Sistemática Integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 9515-9526, 2021.

27- SALEH, Mohamed Hassan et al. Improvement of atherosclerotic markers in non-diabetic patients after bariatric surgery. **Obesity surgery**, v. 22, n. 11, p. 1701-1707, 2012.

28- DE ARAÚJO, Raquel Pessoa et al. Prevalência e acompanhamento nutricional de super obesos que realizaram a cirurgia bariátrica em Fortaleza. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 6, p. 6035-6040, 2019.