

Redução do Risco Cardiovascular de Framingham em pacientes obesos submetidos a Gastrectomia Vertical (Sleeve) e Gastroplastia em Y-de-roux (Bypass gástrico) em uma instituição privada

Reduction of Framingham Cardiovascular Risk in obese patients submitted to Vertical Gastrectomy (Sleeve) and Roux-en-y Gastroplasty (Bypass) in a private institution

Reducción del Riesgo Cardiovascular de Framingham en pacientes obesos sometidos a Gastrectomía Vertical (Sleeve) y Gastroplastia en Y-de-roux (Bypass) en una institución privada

Recebido: 25/05/2022 | Revisado: 12/06/2022 | Aceito: 12/06/2022 | Publicado: 21/06/2022

Victor Cury Menezes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2883-8492>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: curymedicina.unit@gmail.com

Jennifer Camila de Souza Fornari

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7281-9937>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: fornarijennifer@gmail.com

Danielle Simões Cardoso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6103-3864>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: daniellecardoso95.dsc@gmail.com

Marcelo Protásio dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1010-3447>

Hospital Primavera, Brasil

E-mail: Marcelo.protasio@gmail.com

Paulo Vicente dos Santos Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0377-0433>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: paulovicentefilho@gmail.com

Resumo

Objetivo: Analisar o impacto da cirurgia bariátrica no escore de risco cardiovascular de Framingham IMC de 10 anos, comparando dados de pré e pós operatórios daqueles pacientes submetidos a gastrectomia vertical e gastroplastia em Y-de-Roux. **Metodologia:** Estudo retrospectivo observacional, unicêntrico, executado por coleta de dados de 50 participantes submetidos à cirurgia bariátrica videolaparoscópica, numa instituição privada, entre 2019 e 2021. Após critérios de exclusão, 40 pacientes foram estudados. Foram incluídos aqueles que preencheram os critérios para cálculo do escore de risco de Framingham (RCF) IMC em 10 anos, com análise após 6 e 12 meses. Dados examinados por frequência percentual, testes de Shapiro-Wilks, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Nível de significância admitido foi 5%. **Resultados:** A taxa de redução do RCF foi de 3,41% no sexo feminino e 7,38% no masculino. A variação do padrão de normalidade do RCF para a idade no pré-cirúrgico foi de 4,9%, após 6 meses e 1 ano reduziu-se para 1,5% e 0,7% respectivamente. Não houve diferença estatística entre os procedimentos. O tratamento específico para comorbidades foi descontinuado em 80% daqueles com diabetes e 85,7% naqueles com hipertensão. **Conclusão:** Observou-se associação significativa entre a cirurgia bariátrica e a redução do RCF, independente da técnica utilizada.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica; Comorbidade; Obesidade.

Abstract

Objective: To analyze the impact of bariatric surgery on the 10-year Framingham BMI cardiovascular risk score, comparing pre- and postoperative data from those patients undergoing sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastroplasty. **Methodology:** Retrospective, observational, single-center study, performed by collecting data from 50 participants undergoing laparoscopic bariatric surgery, in a private institution, between 2019 and 2021. After exclusion criteria, 40 patients were studied. Those who met the criteria for calculating the Framingham risk score (FCR) BMI at 10 years, with analysis after 6 and 12 months, were included. Data examined by percentage frequency, Shapiro-Wilks, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests. Admitted significance level was 5%. **Results:** The FHR reduction rate was 3.41% in females and 7.38% in males. The variation of the normality pattern of the FHR for age in

the pre-surgical period was 4.9%, after 6 months and 1 year it was reduced to 1.5% and 0.7%, respectively. There was no statistical difference between the procedures. Specific treatment for comorbidities was discontinued in 80% of those with diabetes and 85.7% of those with hypertension. Conclusion: There was a significant association between bariatric surgery and reduction in FHR, regardless of the technique used.

Keywords: Bariatric surgery; Comorbidity; Obesity.

Resumen

Finalidad: Analizar el impacto de la cirugía bariátrica en el riesgo cardiovascular a 10 años del IMC de Framingham, comparando datos pre y postoperatorios en pacientes sometidos a gastrectomía en manga y gastroplastia en Y-de-Roux. **Metodología:** Estudio observacional retrospectivo, unicéntrico, realizado con datos de 50 participantes, sometidos a cirugía bariátrica laparoscópica en una institución entre 2019 y 2021. Después de criterios de exclusión, se estudiaron 40 pacientes. Se incluyeron los que cumplieron criterios para cálculo del índice de riesgo de Framingham (RCF) IMC a los 10 años, con análisis a los 6 y 12 meses. Datos examinados por frecuencia porcentual, pruebas de Shapiro-Wilks, Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. El nivel de significancia admitido fue 5%. **Resultados:** La tasa de reducción de la RCF fue 3,41 % en mujeres y 7,38 % en hombres. La variación del patrón de normalidad para la edad en el prequirúrgico fue 4,9%, a los 6 y 12 meses se redujo a 1,5% y 0,7%, respectivamente. No hubo diferencia estadística entre los procedimientos. Se suspendió el tratamiento específico en 80% de los diabéticos y 85,7% de los hipertensos. **Conclusión:** Hubo una asociación significativa entre la cirugía bariátrica y la reducción de RCF, independientemente de la técnica utilizada.

Palabras clave: Cirugía bariátrica; Comorbilidad; Obesidad.

1. Introdução

A obesidade é uma doença pandêmica com consequências drásticas na saúde da população mundial. Apresenta crescimento exponencial, o que favorece cada vez mais a mortalidade desses pacientes e também um aumento dos gastos com saúde (Gutierrez-Blanco et al, 2017). Algumas comorbidades estão relacionadas à obesidade e impactam diretamente na saúde do indivíduo, como diabetes mellitus tipo 2 (DM2), doenças cardiovasculares (DCV), distúrbios do sono, entre outras (Gutierrez-Blanco et al, 2017; Kligman et al., 2008). Entre os fatores citados, destaca-se o impacto da obesidade na progressão e patogênese da doença arterial coronariana (DAC) (Gutierrez-Blanco et al, 2017; Kligman et al, 2008). A obesidade tem impacto comprovado sobre os fatores de risco da DAC e outras DCV, incluindo na pressão arterial, colesterol total (CT), lipoproteína de baixa densidade colesterol (LDL-C), lipoproteína de alta densidade colesterol (HDL-C) e DM2. Tendo em vista a importância da mensuração desses fatores de risco, foi criado o escore de risco cardiovascular de Framingham (RCF) pelo Framingham Heart Study com base num amplo banco de dados (Lotufo, 2008). Esse escore avalia com base na Idade, sexo, IMC ou perfil lipídico (colesterol total, HDLc), pressão arterial, presença de DM e tabagismo, o risco de desenvolvimento de algum evento cardiovascular em 10 anos (Lotufo, 2008). A mensuração desse fator de risco é de suma importância para realizar triagem e rastreamento de pacientes com possíveis comorbidades cardiovasculares potencialmente fatais (Lotufo, 2008).

Apesar de ser bem conhecida e documentada, a obesidade grave não possui tratamentos efetivos que previnam o agravamento da DAC ou que reduzam o risco cardiovascular significativamente, à exceção da perda de peso (Gutierrez-Blanco et al, 2017; Vogel et al, 2007). Nesse contexto, a cirurgia bariátrica é o método de escolha para o tratamento dessa doença crônica, principalmente naqueles com falha terapêutica clínica, com IMC > 40 ou IMC entre 35 e 40 associado a comorbidades (Vogel et al, 2007). Esse procedimento resulta em perda de peso sustentada, e redução ou resolução das comorbidades associadas à obesidade, como DM e hipertensão arterial sistêmica (HAS) (Gutierrez-Blanco et al, 2017; Levy, Fried, Santini & Finer 2007; Vogel et al, 2007). Além da melhora das doenças já citadas, há também redução do perfil lipídico, melhora de condições respiratórias, como síndrome da apneia obstrutiva do sono e asma; psiquiátricas, com melhora da autoestima, diminuição da depressão e da ansiedade; e melhora na qualidade de vida global do paciente, influenciando em diversos âmbitos de sua vida (Ilias, 2007; Lotufo, 2008).

Há dados na literatura que comprovam a redução do fator de risco cardiovascular de Framingham em 10 anos nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Segundo Kligman et al (2008) dois estudos observacionais comprovaram que a

cirurgia bariátrica reduz a morbidade das doenças cardiovasculares em 51 a 82%, e um destes demonstrou uma queda de 45% na mortalidade. Esses fatos demonstram os benefícios da cirurgia bariátrica não só na perda de peso, mas também como um importante fator modificador do risco e de outras comorbidades relacionadas à obesidade (Kligman et al, 2008). De acordo com a literatura, a técnica com maior nível de evidência na redução do risco cardiovascular de Framingham em 10 anos é a gastroplastia em Y-de-Roux, mostrando melhora significativa no pós operatório tardio desses pacientes em pelo menos 1 ano após o procedimento cirúrgico (Gutierrez-Blanco et al, 2017; Kligman et al, 2008; Vogel et al, 2007). Porém a gastrectomia vertical (sleeve), apesar de ter menos evidência, vem mostrando resultados cada vez mais significativos ao longo dos anos, provando-se de extrema importância para a diminuição desse fator (Gutierrez-Blanco et al, 2017). Tendo em vista o crescente número de gastrectomias verticais em detrimento das outras técnicas no mundo, mostra-se importante mais dados que comprovem a real efetividade desse procedimento na redução do risco cardiovascular (Gutierrez-Blanco et al, 2017; Kligman et al, 2008).

Objetiva-se, com esse trabalho, analisar o impacto da cirurgia bariátrica no escore de risco cardiovascular de Framingham IMC de 10 anos, comparando dados de pré e pós operatório em pacientes submetidos a gastrectomia vertical e gastroplastia em Y-de-Roux, a fim de avaliar qual a técnica operatória de melhor eficácia na alteração desse escore, definindo a eficiência desses procedimentos no tratamento e rastreamento das doenças cardiovasculares em pacientes obesos.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo retrospectivo observacional, unicêntrico, executado através da coleta de dados de prontuários e por meio de chamadas telefônicas, previamente autorizadas, com 50 participantes submetidos à cirurgia bariátrica pelas técnicas de Gastrectomia Vertical (Sleeve) e Gastroplastia em Y-de-Roux (Bypass Gástrico) videolaparoscópicas, em uma instituição privada de Aracaju, Sergipe, entre 2019 e 2021 (Estrela, 2018). As variáveis analisadas foram idade, sexo, altura, peso pré-cirúrgico, pesos após 6 meses e 1 ano da cirurgia, técnica cirúrgica utilizada, tabagismo, além da presença de diabetes mellitus (DM) e/ou hipertensão arterial sistêmica (HAS) pré e pós cirurgia. Foram incluídos os pacientes que preencheram os critérios para o cálculo do escore de risco de Framingham IMC em 10 anos, com análise após 6 e 12 meses e que foram submetidos a cirurgias bariátricas eletivas, com idades entre 30 e 74 anos, com obesidade grau III ou II associada a alguma comorbidade pré estabelecida. Os critérios de exclusão foram aqueles pacientes que realizaram outros procedimentos que não os supracitados, pacientes que realizaram cirurgias de urgência, aqueles que não preencheram algum dos itens do formulário e os que se recusaram a participar deste estudo. Ademais, a remissão completa do DM foi definida como medidas normais do metabolismo da glicose (hemoglobina glicada < 5,7% e glicemia de jejum < 100mg/dL) na ausência de medicamentos antidiabéticos. A remissão da HAS foi definida como PA sistólica < 139 mmHg na ausência de tratamento anti-hipertensivo. As variáveis categóricas foram caracterizadas através de frequência absoluta e relativa percentual. As contínuas foram descritas através de média, mediana, intervalo interquartil e desvio padrão. A hipótese de aderência das variáveis contínuas à distribuição normal foi testada pelo teste de Shapiro-Wilks. Como não confirmada, a hipótese de igualdade de medianas foi testada através dos testes de Mann-Whitney (2 grupos) ou Kruskal-Wallis (3 ou mais grupos). O nível de significância adotado foi de 5% e o software aplicado foi o R Core Team 2021 (Versão 4.1.2). Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) através da Plataforma Brasil, sob o parecer nº 5.389.910. As permissões para uso de dados foram aceitas através da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme as regulamentações do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde através da resolução 466/2012.

3. Resultados

Dos 50 pacientes bariátricos revisados, 40 (80%) preencheram os critérios de inclusão deste estudo. A cirurgia mais

prevalente analisada foi a gastrectomia vertical (Sleeve) 80% (n= 32), seguida da Gastroplastia em Y-de-roux 20% (n=8). Dos 40 pacientes estudados 62,5% (n=25) eram do sexo feminino, e a média de idade para estes foi de 40,08 anos e do sexo masculino foi de 40,46 anos. A média de IMC pré-cirúrgico foi de 39,13 kg/m² para ambos os sexos, após 6 meses foi de 28,06 kg/m² e após 1 ano foi de 25,65 kg/m². Do rol analisado, 25% (n=10) dos pacientes possuíam o diagnóstico de diabetes e 35% (n=14) o de hipertensão arterial, além de 2,5% (n=1) de tabagistas, como pode ser visto nas Tabelas 1 e 2.

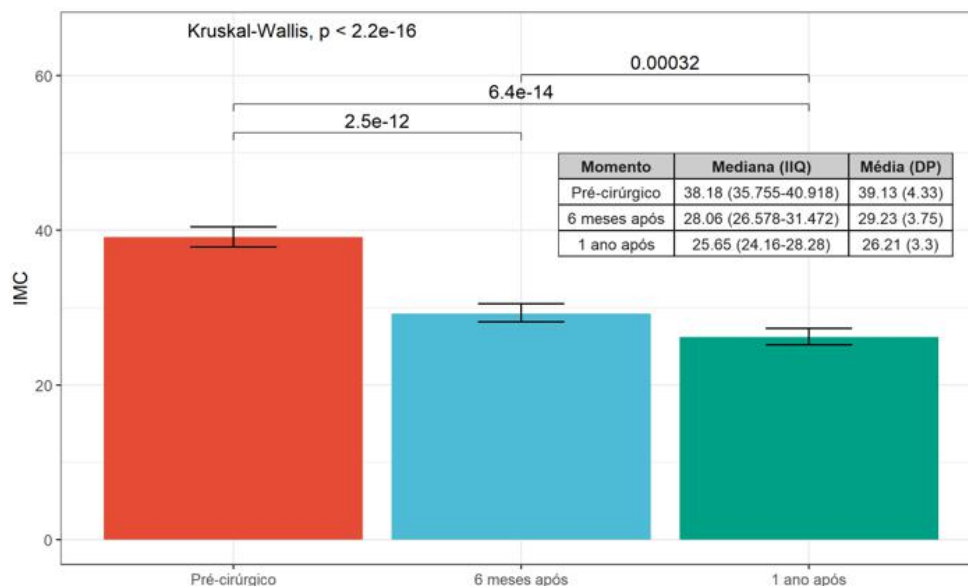
Tabela 1: Questionário aplicado e médias calculadas das variáveis.

	n	%	Média (DP)	Mediana (IIQ)
Sexo				
Feminino	25	62,5		
Masculino	15	37,5		
Idade?			38,9 (7,7)	38 (28-48)
Altura?			166,5 (8,4)	164,5 (150,2-178,7)
Cirurgia realizada				
Bypass Gástrico	8	20,0		
Sleeve Gástrico	32	80,0		
Tabagismo				
Sim	1	2,5		
Não	39	97,5		
Diabetes (pré-cirúrgico)				
Sim	10	25,0		
Não	30	75,0		
Diabetes (pós-cirúrgico)				
Sim	1	10,0		
Sim (Melhora Parcial)	1	10,0		
Não	8	80,0		
Hipertensão (pré-cirúrgico)				
Sim	14	35,0		
Não	26	65,0		
Hipertensão (pós-cirúrgico)				
Não	12	85,7		
Sim (Melhora Parcial)	2	14,3		

Legenda: n – frequência absoluta. % – frequência relativa percentual. DP – Desvio padrão. IIQ – Intervalo Interquartil.

Fonte: Autores.

Tabela 2: Índice de Massa Corpórea (IMC).



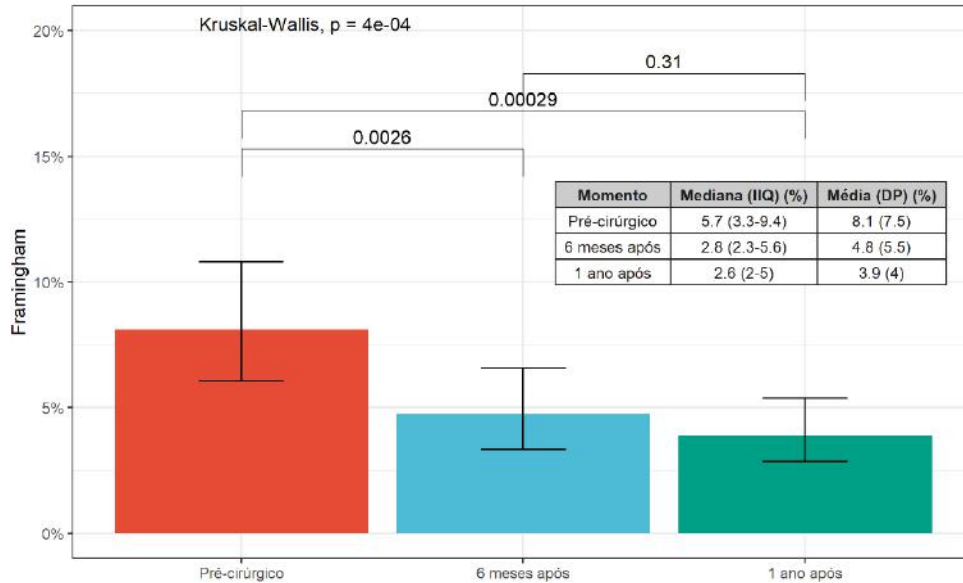
Fonte: Autores.

O Risco Cardiovascular de Framingham (RCF) em 10 anos pré-cirúrgico médio foi de 8,1%, não sendo diferenciado o sexo dos pacientes. Após 6 meses o risco encontrado foi de 4,8% e de 3,9% após 1 ano, como consta na Tabela 3. A taxa de redução do RCF foi de 3,41% no sexo feminino e 7,38% no sexo masculino, sendo então a redução mais significativa para o sexo masculino (p=0,048) como consta na Tabela 6.

Além disso, foi calculada também a variação do padrão de normalidade do RCF para a idade, como consta na Tabela

4. No pré-cirúrgico essa variação foi de 4,9% do normal, já após 6 meses reduziu-se para 1,5% e em 1 ano passou a 0,7% do normal.

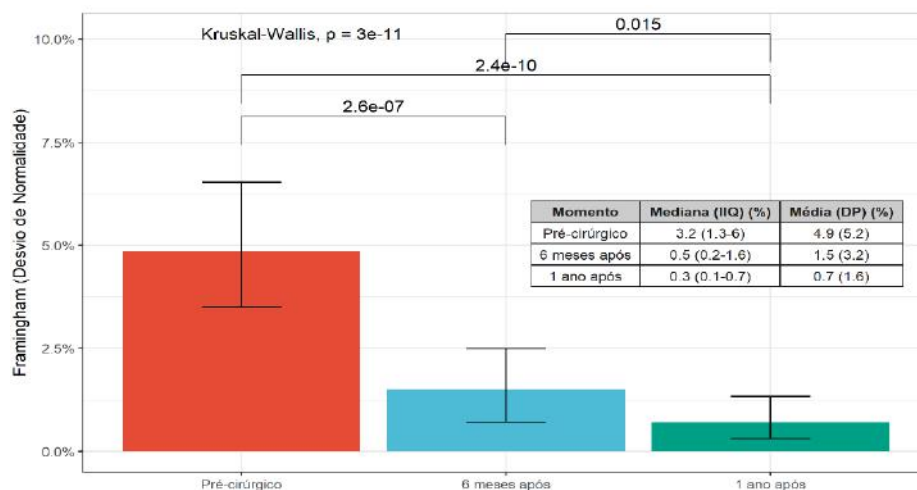
Tabela 3: Risco Cardiovascular de Framingham.



Fonte: Autores.

Em relação à redução do RCF e o tipo de cirurgia, os pacientes que realizaram Sleeve apresentaram um maior risco cardiovascular pré-cirúrgico médio, com 7,8%, já o bypass teve um risco pré-operatório médio de 7,4%. Ambas as técnicas apresentaram uma taxa de redução de 26%. Todavia, não houve diferença estatística quanto à redução do risco entre os tipos cirúrgicos, sendo $p=0,853$, não atingindo a constante de significância fixada neste estudo, como mostrado na Tabela 5.

Tabela 4: Variação do Padrão de Normalidade.



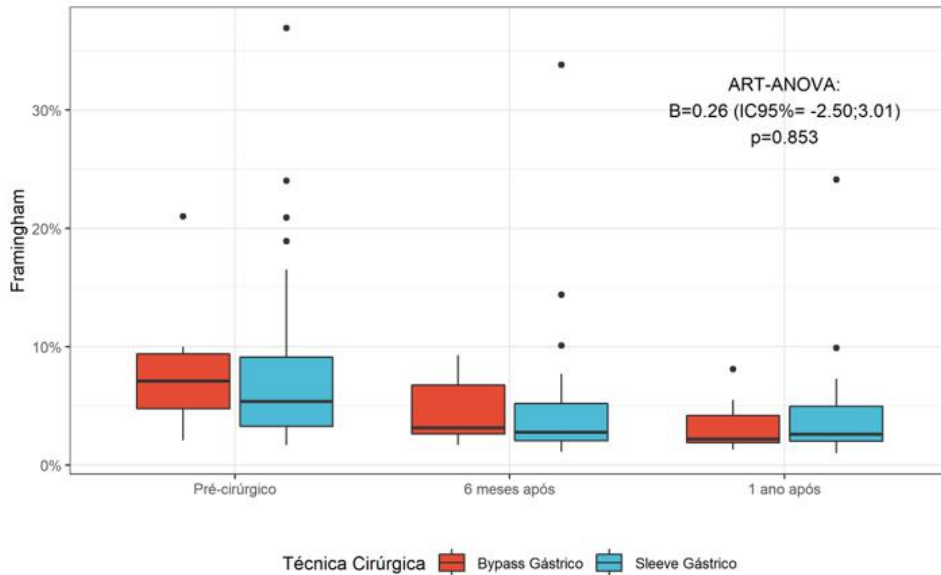
Fonte: Autores.

Quanto às comorbidades, o tratamento específico foi descontinuado em 80% dos pacientes com diabetes e em 85,7% na HAS, apresentando em ambos resolução completa do quadro. Os 20% restantes dos pacientes com DM e os 14,3% de HAS apresentaram uma resolução parcial do quadro após o procedimento cirúrgico, referindo melhora significativa, apesar de ainda necessitarem de tratamento medicamentoso para controle.

Tabela 5: Técnica Cirúrgica X Redução do Risco Cardiovascular de Framingham.

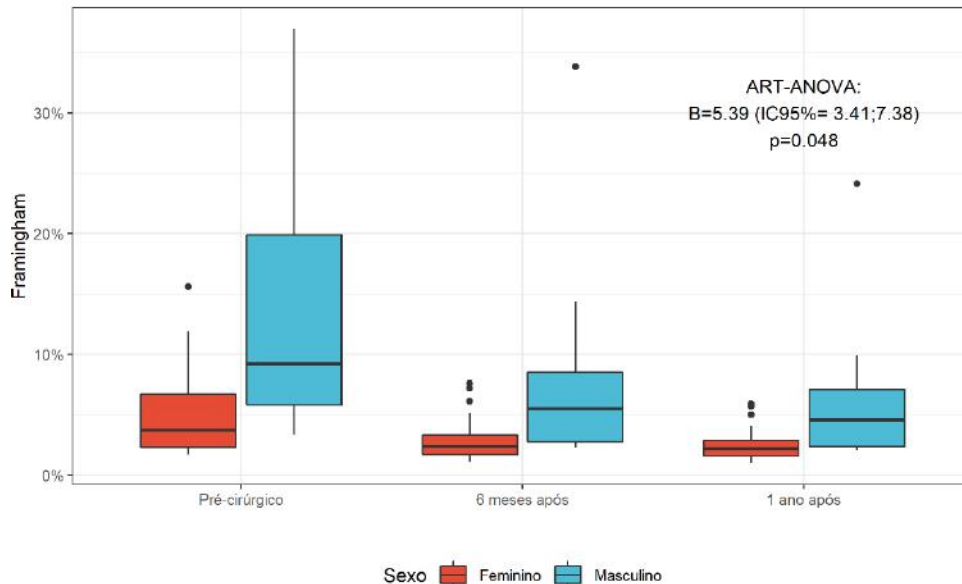
	Dadj	IC95%	p-valor
Framingham			
6 meses após – Pré-cirúrgico	-3,36	-6,49;-0,23	0,032
1 ano após – Pré-cirúrgico	-4,20	-7,40;1,00	0,006
1 ano após – 6 meses após	-0,84	-4,04;2,36	0,807

Legenda: IC95% – Intervalo com 95% de confiança. Dadj – diferença entre níveis ajustada pelo método de Tukey.



Fonte: Autores.

Tabela 6: Redução do RCF por sexo.



Fonte: Autores.

4. Discussão

É de conhecimento na literatura a eficácia do tratamento da obesidade com a cirurgia bariátrica, que tem se mostrado uma segura ferramenta para perda de peso em pacientes obesos, principalmente naqueles gravemente obesos e com

comorbidades (Castanha et al, 2018). As técnicas têm se aprimorado consideravelmente ao longo dos anos, com novas descobertas fisiológicas e tecnológicas, e cada vez mais a gastrectomia vertical vem ganhando espaço dentre as técnicas mais usadas (Zeve, Novais & Júnior, 2012). A redução global do IMC dos pacientes, neste estudo, foi de 33%, o que mostra uma diminuição significativa no peso desses pacientes, e consequentemente em sua classificação de obesidade, comprovando a eficácia da bariátrica no controle dessa doença.

Comparando com os dados da literatura médica, nossa pesquisa está compatível com estudos similares internacionais que analisaram as mesmas variáveis. Segundo Gutierrez-Blanco et al (2017), os resultados de redução do RCF variam largamente devido à variabilidade das populações estudadas. Grande parte dos estudos demonstram uma redução significativa do RCF após 6 meses e 1 ano de evolução. Em outros estudos analisados, a redução do risco cardiovascular variou entre 6,17% e 11,58%. No atual estudo, a redução foi em média aproximadamente 40% do risco em 6 meses e 18,75% em 1 ano, apresentando-se mais significativa no sexo masculino. Porém, a amostra dos demais estudos foi relativamente mais variada, o que pode interferir na comparação entre eles (Gutierrez-Blanco et al, 2017; Kligman et al, 2008).

Outrossim, percebe-se uma redução considerável no risco cardiovascular dos pacientes submetidos à bariátrica, o que, a longo prazo, acarretará benefícios para sua saúde (Benaiges et al, 2011; Ricci et al., 2013). A diminuição do risco apresenta-se em caráter progressivo, como podemos ver na Tabela 3, e ao decorrer do tempo tende cada vez mais a aproximar-se do padrão de normalidade, como mostrado na Tabela 4, o que nos faz concluir que há uma tendência de melhora nesse padrão se tais pacientes forem acompanhados por um longo período de tempo. No atual estudo, após 1 ano de evolução, a variação do padrão de normalidade era de apenas 0,7%, o que nos faz crer que, em média, os pacientes apresentam-se consideravelmente próximos dos riscos da população em geral (levando em consideração o analisado no Framinghamheartstudy) (Ammar et al., 2020; Batsis et al, 2008).

De acordo com a literatura, há maior nível de evidência na redução do RCF em 10 anos na técnica Gastroplastia em Y-de-roux ou bypass gástrico. Esta mostrou uma importante melhora em relação ao pós-operatório tardio dos pacientes em pelo menos 1 ano após o procedimento (Kligman et al, 2008; Vogel et al, 2007). Porém, como já provado pelo estudo de Gutierrez-blanco et al (2017) e Benaiges et al (2011) a gastrectomia vertical, apesar de ter menor evidência, mostra-se com resultados cada vez mais significativos a longo prazo na diminuição desse risco (Benaiges et al, 2011; Doumouras et al, 2021; Ricci, 2013). No presente trabalho, não houve diferença estatística significativa entre os tipos cirúrgicos mencionados, sendo o $p=0,853$, o que mostra uma baixa relevância estatística na amostra estudada. A redução relativa foi de 26% para ambos procedimentos, o que é compatível com estudos similares na literatura. Esse dado é importante, já que estudos similares, há uma discreta vantagem do bypass sobre o Sleeve, e no atual o sleeve mostrou-se equiparável tanto na redução de comorbidades quanto do RCF (Aronne et al., 2007; Gutierrez-Blanco et al, 2017; Pedron et al, 2021). Porém, segundo tais estudos, a comparação entre ambos os tipos de cirurgia e a redução do RCF é difícil devido à multifatoriedade em relação ao estudo da amostra. Percebe-se então que independente do procedimento, há um significativo impacto positivo da cirurgia bariátrica na diminuição da morbimortalidade desses pacientes (Heneghan et al., 2011; Milla et al, 2020; Pedron et al, 2021).

Levando-se em consideração que variáveis como presença de diabetes, HAS e tabagismo podem afetar o cálculo do risco cardiovascular de Framingham, percebe-se a importância da resolução destas com uma terapêutica eficaz, ocasionando uma melhora significativa desse risco (English et al., 2020; Gutierrez-Blanco et al, 2017; Jonker et al, 2017; Lotufo, 2008; Ribaric et al., 2013).

No nosso estudo, assim como na literatura vigente, ambos os procedimentos apresentam uma efetiva resolução total e parcial dessas comorbidades, todavia a diferença entre os procedimentos cirúrgicos não apresentou significância estatística, com $p=0,853$. Após o procedimento cirúrgico, 80% dos pacientes analisados tiveram resolução total da DM e 85,7% da HAS. Além disso, os que não apresentaram remissão completa, a tiveram de forma parcial para ambas as doenças, referindo

significativa melhora mesmo ainda usando alguma medicação para controle (Adams et al., 2012; Jonker et al, 2017). Esses dados são similares aos encontrados em diversos estudos sobre bariátrica e comorbidades, dos quais pode-se citar Sjöström et al., 1999). Contudo, apesar de o Escore de RCF analisar tabagismo, devido a dificuldade com a amostra, este fator não pode ser significativamente analisado neste trabalho.

A despeito das limitações inerentes à atual pesquisa, a metodologia retrospectiva trás entraves ao projeto, além da limitação pelo número reduzido da amostra estudada e de um acompanhamento de apenas 1 ano, o que restringe a análise da progressão dos pacientes.

5. Conclusão

Em nosso trabalho, a cirurgia bariátrica tem um importante impacto na redução do risco cardiovascular de Framingham em pacientes obesos. Apesar de não haver vantagens entre os procedimentos cirúrgicos na redução de comorbidades e do RCF, no atual estudo ambos se mostraram muito eficazes na diminuição do RCF, sendo equiparados a dados encontrados na literatura. Esse fato é importante pois mostra que a gastrectomia vertical e a gastroplastia em y-de-roux são equiparáveis quanto a efetividade.

Além disso, percebe-se que a perda de peso e a resolução de comorbidades é um importante fator para redução do risco cardiovascular e também de morbimortalidade dos pacientes obesos.

Portanto, mais estudos desse tipo são necessários para elucidar o impacto desses procedimentos em tais fatores, podendo visualizar um tempo maior de seguimento pós operatório e também outras comorbidades associadas.

Referências

- Adams, T. D., Davidson, L. E., Litwin, S. E., & Hunt, S. C. (2012). Gastrointestinal Surgery: Cardiovascular Risk Reduction and Improved Long-Term Survival in Patients with Obesity and Diabetes. *Current Atherosclerosis Reports*, 14(6), 606–615. [10.1007/s11883-012-0286-4](https://doi.org/10.1007/s11883-012-0286-4)
- Ammar, W., Basset, H. A., AL Faramawy, A., Hegazy, T., & Sharaf, Y. (2020). Bariatric surgery and cardiovascular outcome. *The Egyptian Heart Journal*, 72(1), 1-10. [10.1186/s43044-020-00096-8](https://doi.org/10.1186/s43044-020-00096-8)
- Aronne, L. J., Brown, W. V., & Isoldi, K. K. (2007). Cardiovascular disease in obesity: A review of related risk factors and risk-reduction strategies. *Journal of Clinical Lipidology*, 1(6), 575–582. [10.1016/j.jacl.2007.10.005](https://doi.org/10.1016/j.jacl.2007.10.005)
- Batsis, J. A., Sarr, M. G., Collazo-Clavell, M. L., Thomas, R. J., Romero-Corral, A., Somers, V. K., & Lopez-Jimenez, F. (2008). Cardiovascular Risk After Bariatric Surgery for Obesity. *The American Journal of Cardiology*, 102(7), 930–937. [10.1016/j.amjcard.2008.05.040](https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.05.040)
- Benaiges, D., Goday, A., Ramon, J. M., Hernandez, E., Pera, M., & Cano, J. F. (2011). Laparoscopic sleeve gastrectomy and laparoscopic gastric bypass are equally effective for reduction of cardiovascular risk in severely obese patients at one year of follow-up. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 7(5), 575–580. [10.1016/j.soard.2011.03.002](https://doi.org/10.1016/j.soard.2011.03.002)
- Castanha, C. R., TCBC-PE, Á. A. B. F., Castanha, A. R., Belo, G. de Q. M. B., Lacerda, R. M. R., & Vilar, L. (2018). Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 45(3). [10.1590/0100-6991e-20181864](https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181864)
- Doumouras, A. G., Wong, J. A., Paterson, J. M., Lee, Y., Sivapathasundaram, B., Tarride, J.-E., Thabane, L., Hong, D., Yusuf, S., & Anvari, M. (2021). Bariatric Surgery and Cardiovascular Outcomes in Patients With Obesity and Cardiovascular Disease: *Circulation*, 143(15), 1468–1480. [10.1161/circulationaha.120.052386](https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.052386)
- English, W. J., Spann, M. D., Aher, C. V., & Williams, D. B. (2020). Cardiovascular risk reduction following metabolic and bariatric surgery. *Annals of Translational Medicine*, 8(S1), S12–S12. [10.21037/atm.2020.01.88](https://doi.org/10.21037/atm.2020.01.88)
- Gutierrez-Blanco, D., Funes-Romero, D., Madiraju, S., Perez-Quirante, F., LoMenzo, E., Szomstein, S., & Rosenthal, R. J. (2017). Reduction of Framingham BMI score after rapid weight loss in severely obese subjects undergoing sleeve gastrectomy: a single institution experience. *Surgical Endoscopy*, 32(3), 1248–1254. [10.1007/s00464-017-5799-z](https://doi.org/10.1007/s00464-017-5799-z)
- Heneghan, H. M., Meron-Eldar, S., Brethauer, S. A., Schauer, P. R., & Young, J. B. (2011). Effect of Bariatric Surgery on Cardiovascular Risk Profile† Drs. Heneghan and Meron-Eldar contributed equally to this article. *The American Journal of Cardiology*, 108(10), 1499–1507. [10.1016/j.amjcard.2011.06.076](https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2011.06.076)
- Ilias, E. J. (2007). Consequências fisiológicas, psicológicas e metabólicas da cirurgia bariátrica. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 53(2), 98–98. [10.1590/s0104-42302007000200004](https://doi.org/10.1590/s0104-42302007000200004)

- Jonker, F. H. W., van Houten, V. A. A., Wijngaarden, L. H., Klaassen, R. A., de Smet, A. A. E. A., Niezen, A., Schelfhout, L. J. D. M., Bruning, T. A., & van der Harst, E. (2017). Age-Related Effects of Bariatric Surgery on Early Atherosclerosis and Cardiovascular Risk Reduction. *Obesity Surgery*, 28(4), 1040–1046. 10.1007/s11695-017-2962-5
- Kligman, M. D., Dexter, D. J., Omer, S., & Park, A. E. (2008). Shrinking cardiovascular risk through bariatric surgery: application of Framingham risk score in gastric bypass. *Surgery*, 143(4), 533–538. 10.1016/j.surg.2007.10.021
- Levy, P., Fried, M., Santini, F., & Finer, N. (2007). The comparative effect of bariatric surgery on weight and type 2 diabetes. *Obesity Surgery*, 17(9), 1248–1256. 10.1007/s11695-007-9214-z
- Lotufo, P. A. (2008). O escore de risco de Framingham para doenças cardiovasculares. *Revista de Medicina*, 87(4), 232-237. 10.11606/issn.1679-9836.v87i4p232-237
- Milla, C., Fonseca, M., Gutierrez, D., Romero, D., LoMenzo, E., Cubeddu, R., Szomstein, S., & Rosenthal, R. J. (2020). The Impact of Ethnicity on Cardiovascular Risk Reduction and Heart Age After Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, 30(5), 1679–1684. 10.1007/s11695-019-04341-1
- Pedron, F. F., Alvarez, G. da C., Patias, L. D., Machado, A. C. de A., de Lima, L. O., de Moura, D. S., Calcing, A., & de Moraes, C. M. B. (2021). Impact of Excessive Weight Loss on Cardiovascular Risk After Two Years of Bariatric Surgery. *Research Square*. 10.21203/rs.3.rs-350367/v1
- Ribaric, G., Buchwald, J. N., & McGlennon, T. W. (2013). Diabetes and Weight in Comparative Studies of Bariatric Surgery vs Conventional Medical Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obesity Surgery*, 24(3), 437–455. 10.1007/s11695-013-1160-3
- Ricci, C., Gaeta, M., Rausa, E., Macchitella, Y., & Bonavina, L. (2013). Early Impact of Bariatric Surgery on Type II Diabetes, Hypertension, and Hyperlipidemia: A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression on 6,587 Patients. *Obesity Surgery*, 24(4), 522–528. 10.1007/s11695-013-1121-x
- Sjöström, C. D., Lissner, L., Wedel, H., & Sjöström, L. (1999). Reduction in Incidence of Diabetes, Hypertension and Lipid Disturbances after Intentional Weight Loss Induced by Bariatric Surgery: the SOS Intervention Study. *Obesity Research*, 7(5), 477–484. 10.1002/j.1550-8528.1999.tb00436.x
- Vogel, J. A., Franklin, B. A., Zalesin, K. C., Trivax, J. E., Krause, K. R., Chengelis, D. L., & McCullough, P. A. (2007). Reduction in Predicted Coronary Heart Disease Risk After Substantial Weight Reduction After Bariatric Surgery. *The American Journal of Cardiology*, 99(2), 222–226. 10.1016/j.amjcard.2006.08.017
- Zeve, J. L. de M., Novais, P. O., & Júnior, N. de O. (2012). Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. *Ciência & Saúde*, 5(2), 132–140. 10.15448/1983-652X.2012.2.10966