

Evidências nos parâmetros clínico-laboratoriais pós Cirurgia Bariátrica em diabéticos: Revisão Sistemática Integrativa

Evidências sobre parâmetros clínicos e laboratoriais após cirurgia bariátrica em diabéticos: Revisão Integrativa Sistemática

DOI:10.34119/bjhrv4n2-444

Recebimento dos originais: 14/03/2021

Aceitação para publicação: 29/04/2021

Victor Brito Prado Kallas Andrade

Médico Residente em Medicina do Exercício e do Esporte
Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP
Endereço: Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo
E-mail: victor.brito@unifesp.br

Carlos Vicente Andreoli

Médico especialista em Ortopedia e Traumatologia
Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP
Endereço: Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo

Beno Ejnisman

Médico especialista em Ortopedia e Traumatologia
Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP
Endereço: Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo

Alberto Pochini

Médico especialista em Ortopedia e Traumatologia
Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP
Endereço: Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo

Elisabeth Peres Biruel

Professora na Disciplina de Metodologia Científica
Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP e SPDM
Endereço: Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo

RESUMO

INTRODUÇÃO: Atualmente a obesidade é um dos principais problemas de saúde da população mundial segundo diversas diretrizes. A cirurgia bariátrica (CB) devidamente indicada, se mostrou efetiva com resultados clínicos e laboratoriais pós procedimento. O estudo objetivou avaliar através de revisão sistemática, os níveis laboratoriais de fatores associados a DCV, comparando valores laboratoriais em pacientes diabéticos submetidos a cirurgia bariátrica (CB) com mudança de estilo de vida (MEV). **MÉTODOS:** A partir deste questionamento foi realizado este estudo, que constou uma revisão de literatura de caráter explicativo, descritivo e exploratório. Baseado em fontes de informação científicas como Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

(LILACS), Health Information from the National Library of Medicine (Medline), Web of Science, Scopus e na biblioteca eletrônica Scientific Eletronic Library Online (SciELO), publicados no período de 2005 a 2020. Os critérios de inclusão e exclusão foram baseados nas indicações da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte em relação a exercícios e dieta. **RESULTADO:** Os resultados demonstraram redução significativa nos padrões laboratoriais associados a doença cardiovascular em ambos os grupos submetidos a Cirurgia Bariátrica e tratamento conservador. No entanto, o tratamento cirúrgico apresentou resultados melhores a curto prazo, mas o principal fator para a manutenção do peso e consequentemente benefícios cardiovasculares é a mudança do estilo de vida. **CONCLUSÃO:** Os riscos de um procedimento cirúrgico e suas possíveis complicações devem ser considerados, visto que a mudança de estilo de vida também possui resultados positivos, principalmente na manutenção do peso e com menores riscos ao paciente. Entretanto, vários pacientes não respondem a estas manobras terapêuticas, necessitando de uma intervenção mais eficaz. Mesmo que a opção terapêutica seja cirúrgica, a mudança de estilo de vida deve ser associada a essa indicação, sendo considerada a base do controle da obesidade.

Palavras-Chave: Cirurgia Bariátrica, Atividade motora, Diabetes Mellitus tipo 2.

ABSTRACT

Currently, obesity is one of the main health problems of the world population according to guidelines. Appropriate appropriate bariatric surgery (CB) is effective with clinical and post-laboratory results. The study aimed to evaluate, through a systematic review, the laboratory levels of factors associated with CVD, comparing laboratory values in diabetic patients during bariatric surgery (CB) with lifestyle change (SEM). Based on this questioning, this study was carried out, which included an explanatory, descriptive and exploratory literature review. Based on sources of scientific information such as Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), Health Information from the National Library of Medicine (Medline), Web of Science, Scopus and the electronic library Scientific Eletronic Library Online (SciELO), at period from 2005 to 2020. The inclusion and exclusion criteria were references in the references of the Brazilian Society of Exercise and Sport Medicine in relation to exercise and diet. The results demonstrated a decrease in laboratory standards associated with cardiovascular disease in both groups that underwent Bariatric Surgery and conservative treatment. However, surgical treatment showed better results in the short term, but the main factor for maintaining weight and, consequently, cardiovascular benefits is the change in lifestyle. The risks of a surgical procedure and its possible complications must be considered, since the change in lifestyle also has positive results, especially in maintaining weight and with lower risks for the patient. However, several patients do not conduct these therapeutic maneuvers, requiring a more effective intervention. Even if the therapeutic option is surgical, a lifestyle change must be associated with this indication, being considered a basis for obesity control.

keywords: Bariatric Surgery, Motor Activity, Diabetes Mellitus, Type 2.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como excesso de gordura corporal, resultante do desequilíbrio crônico entre consumo alimentar e gasto energético, que vem crescendo anualmente e adquirindo proporções alarmantes. O percentual de pessoas obesas cresceu de 11,8%, em 2006, para 19,8% em 2018, estando presente principalmente entre adultos de 25 a 34 anos e pessoas com baixa escolaridade, segundo o Ministério da Saúde. Projeta-se que em 2025, cerca de 2,3 bilhões de indivíduos estejam com excesso de peso, sendo mais de 700 milhões com obesidade. Considerando seu caráter multifatorial, o enfrentamento dessa condição clínica envolve ações de promoção da saúde, abordagem cognitivo-comportamental, tratamento dietético, tratamento medicamentoso e tratamento cirúrgico.¹⁻²

Dentre as alterações metabólicas associadas à obesidade abdominal que contribuem para o aumento da ocorrência da SM, destaca-se o distúrbio glicêmico, que está associado ao risco de Doença Cardiovascular (DCV).³ O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) apresenta-se hoje como uma epidemia mundial, traduzindo-se em grande desafio para os sistemas de saúde de todo o mundo. O envelhecimento da população, a urbanização crescente e a adoção de hábitos de vida pouco saudáveis como sedentarismo, dieta inadequada e obesidade são os grandes responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência do diabetes em todo o mundo.⁴ A incidência de morbimortalidade em todo o mundo está associada às doenças ateroscleróticas, que são as causas principais das doenças cardiovasculares. Além das alterações glicêmicas, os níveis elevados de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C) e níveis reduzidos de lipoproteínas de alta densidade (HDL-C) também estão relacionados ao aparecimento das doenças cardiovasculares.⁵

Na prevenção primária das doenças cardiovasculares, a adoção de estilo de vida saudável representa uma das estratégias mais importantes. Entretanto, baixos índices de adesão e o abandono da dieta constituem obstáculo importante ao tratamento. Neste sentido, as intervenções cirúrgicas surgiram como um mecanismo promotor da restrição alimentar e têm ganhado importância não só pelo tratamento da obesidade como também no controle dos fatores de risco cardiovascular e na possível redução da mortalidade. Em especial para os pacientes diabéticos, por si só associados a maior risco cardiovascular, as cirurgias bariátricas seriam capazes de promover um efeito muito intenso e agudo sobre os marcadores relacionados ao desenvolvimento da aterosclerose.⁶

Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM), o tratamento cirúrgico é indicado apenas em alguns casos, portanto é apenas uma ação dentro do toda da linha de cuidado das pessoas com sobrepeso e obesidade. As indicações para cirurgia bariátrica são para 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.⁷ O estudo objetivou avaliar através de revisão sistemática, os níveis laboratoriais de fatores associados a DCV, comparando valores laboratoriais em pacientes diabéticos submetidos a cirurgia bariátrica (CB) com mudança de estilo de vida (MEV).⁷

2 MÉTODOS

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio das fontes de busca constituídas pelos recursos eletrônicos nas seguintes bases de dados e fontes de informação científica: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Health Information from the National Library of Medicine (Medline), Web of Science, Scopus e na biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO), publicados no período de 2005 a 2020. As estratégias de busca foram elaboradas após consulta nos Descritores em Ciências da Saúde (DeSC-MeSH). Os termos aplicados foram: Cirurgia Bariátrica/ Bariatric Surgery, Atividade motora/ Motor Activity, Diabetes Mellitus tipo 2/ Diabetes Mellitus, Type 2.

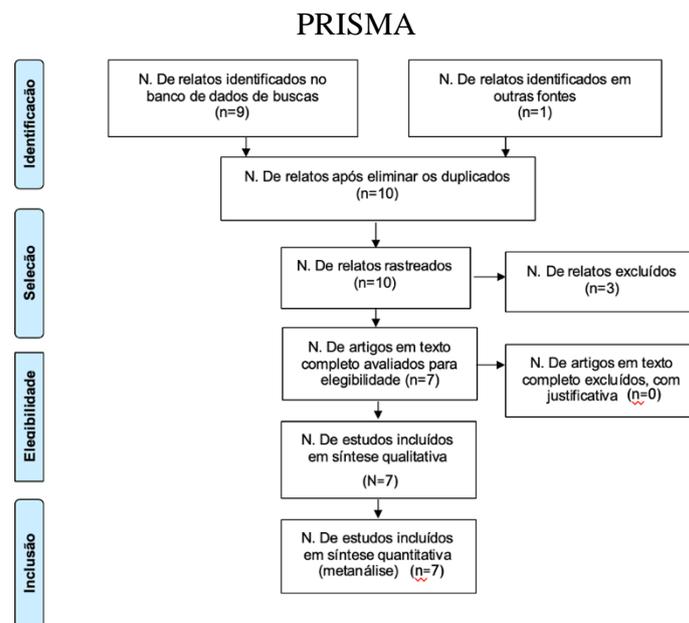
Após a identificação dos os artigos nas fontes de busca mencionadas, foram avaliados os títulos e resumos de modo a selecioná-los.

Os estudos considerados elegíveis foram ensaios controlados randomizados avaliando intervenções de perda de peso em pacientes com diabetes tipo 2, visto sua forte associação com a obesidade. A fim de comparar a efetividade da mudança de estilo de vida com cirurgia bariátrica. O bypass gástrico foi escolhido como critério de inclusão, como método cirúrgico devido aos benefícios cardiovasculares e suas repercussões laboratoriais. Considerou-se prática regular de atividade física pelo menos três vezes por

semana e pelo menos trinta minutos como critérios de inclusão para os estudos que avaliaram a mudança no estilo de vida. Já a alimentação, considerou-se como hábitos alimentares saudáveis aqueles que referiram que sua alimentação diária era nutritiva e balanceada, seguindo as orientações da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE). Os critérios de exclusão foram: uso de medicamentos para tratar obesidade, atividade física com menor frequência que a apresentada nos critérios de inclusão e dietas consideradas “da moda”.

Os resultados serão apresentados por meio de tabelas e quadros que contemplem as principais características dos artigos utilizados na pesquisa.

Depois de identificados os artigos, estes foram analisados e os que atenderam aos objetivos do estudo, estavam nos idiomas português e inglês, e foram publicados nos últimos 15 anos, foram incluídos no roteiro para registro.



3 RESULTADOS

No estudo de Schauer 27% dos pacientes submetidos ao Bypass Gástrico faziam uso de medicação um ano após a cirurgia. Isto indica a possibilidade de alguns indivíduos voltarem a precisar de medicações para o controle da dislipidemia nos meses subsequentes a essa primeira análise, reforçando a necessidade de monitoramento constante destes pacientes e uma possível ação aguda no período pós-cirúrgico recente.⁸

Em relação à glicemia de jejum, os valores do grupo cirúrgico reduziram significativamente três meses após a intervenção enquanto os do grupo clínico

permaneceram elevados e não tiveram seu comportamento alterado. A quantidade de medicações necessárias para controle glicêmico foi drasticamente reduzida nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Três meses após a cirurgia apenas 50% dos pacientes operados mantiveram o uso de um medicamento hipoglicemiante e nenhum paciente manteve o uso de insulina.⁸

Outro dado interessante é que as alterações no controle glicêmico e lipídicos acontecem mais rapidamente do que as alterações no peso, o que poderia indicar uma relação de independência entre estes fenômenos. Ou seja, a melhora metabólica independe da perda de peso e deve ser decorrente de outras alterações geradas pela cirurgia.⁸

O programa de modificação do estilo de vida mostrou um efeito positivo e significativo na redução das concentrações plasmáticas de triglicerídeos (6,7%) e nos valores de PAS de repouso (7,5%). Além disso, também houve redução benéfica, porém, discreta e não significativa do peso (2,7%), IMC (4,2%) e Circunferência Abdominal (3,3%). Contudo, tanto a concentração plasmática de CT quanto os valores de PAD mantiveram-se praticamente inalterados (- 0,8% e 0,2%, respectivamente). Por outro lado, a glicose de jejum, ao contrário do esperado, aumentou de forma discreta e não significativa (2%) enquanto que o HDL- colesterol reduziu significativamente (8%) após o programa (Tabela 1).⁸

Tabela 1

Modificação de Estilo de Vida	
Variante	Resultados
Triglicerídeos	-6,7%
PAS	-7,5%
Peso	-2,7%
IMC	-4,2%
Circunferência Abdominal	-3,3%
Colesterol Total	-0,8%
PAD	-0,2%
Glicose de Jejum	2%
HDL	-8%

O peso foi um dos parâmetros cujo resultado diferiu bastante entre grupos clínico e cirúrgico. Ao contrário do observado no grupo clínico, onde não houve alteração significativa com o tratamento clínico otimizado, todos os pacientes que foram submetidos à cirurgia bariátrica apresentaram uma perda de peso importante no seguimento de três meses.⁸ A média de perda de peso neste grupo foi de 18,63±7,70 kg,

valor inferior ao encontrado por Abusnana em população obesa com mesmo tempo de seguimento. Esta disparidade está justificada já que a população deste estudo apresentava um IMC inferior a 35kg/m², ou seja, com menor volume de excesso de peso.⁹

Estudos com metodologias similares, porém com maiores tempos de seguimento, doze meses, demonstram uma porcentagem de perda de peso superior à encontrada no presente estudo (19% vs 26% vs 27% vs 33%) o que pode sugerir que o pico de perda de peso ocorra após os primeiros 3 meses.¹⁰⁻¹² O mesmo pode ser observado em relação a redução de IMC. A redução encontrada -5,96±2,10 Kg/m² foi menor do que aquela vista em pacientes com mesmo tempo de seguimento, porém com IMC pré-cirúrgico acima de 35kg/m². O estudo de Parikh que avaliou indivíduos com IMC entre 30- 35kg/m² após seis meses de seguimento demonstrou uma redução similar a do presente estudo (-5,96±2,10 vs -7,0±2,6kg/m²), indicando mais uma vez que o pico de perda de peso deve acontecer após os primeiros 3 meses. Em relação ao controle glicêmico, assim como em outros estudos avaliando indivíduos diabéticos os pacientes do presente estudo apresentavam um alto grau de descontrole glicêmico no início (10,0±1,32% vs 9,6±1,1% vs 10,5±1,2%) caracterizando uma amostra mais doente do que é visto em outros estudos avaliando este tipo de intervenção em indivíduos diabéticos.¹³

Em relação à glicemia de jejum, os valores do grupo cirúrgico reduziram significativamente três meses após a intervenção enquanto os do grupo clínico permaneceram elevados e não tiveram seu comportamento alterado. A redução nos valores de Hemoglobina Glicada observada neste estudo foi de -3,08±2,22%, similar àquele encontrado em outros estudos com tempo de seguimento superior.⁹ Schauer e colaboradores verificaram uma redução de (-2,9±1,6%) em doze meses de seguimento, 24 meses após a intervenção dois outros estudos com populações semelhantes também verificaram valores similares, por fim o estudo de HSU com seguimento ainda mais longo, cinco anos, teve resultado similar ao presente estudo. A partir destes dados é possível sugerir que o controle glicêmico é uma alteração que se dá rapidamente após a intervenção e se mantém a longo prazo.⁸

Os resultados do Bypass Gástrico estão resumidos na Tabela 2.

Tabela 2

Bypass Gástrico	
Variantes	Resultados
Necessidade de Hipoglicemiante Oral	-50%
Necessidade de Insulina	-100%
Peso	-18,63 +- 7,70 Kg
IMC	-5,96 +- 2,10 Kg/m ²
Hemoglobina Glicada	-3,08+- 2,22%
IMC menor 35 Kg/m ²	-19-33% em 4 meses

A comparação dos resultados do grau de descontrole glicêmico de acordo com os meses de seguimento após o Bypass Gástrico foram resumidos na tabela 3.

Tabela 3

Bypass Gástrico			
Variante	Primeiro mês	Segundo mês	Terceiro mês
Grau de Descontrole Glicêmico	10 +- 1,32%	9 +- 1,1%	10,5 +- 1,2%

4 DISCUSSÃO

Atualmente a Cirurgia Bariátrica (CB) é considerada a ferramenta mais eficaz no controle e no tratamento da obesidade severa. Os benefícios da cirurgia incluem resolução ou melhora acentuada de doenças crônicas como hipertensão, diabetes e hiperlipidemia.¹⁵ Entretanto, é preciso salientar que o tratamento cirúrgico da obesidade não se resume ao ato cirúrgico.

O procedimento conta com quatro opções: bypass gástrico com Y de Roux, derivação biliopancreática com gastrectomia, bandagem gástrica vertical ou gastroplastia vertical com bandagem e bandagem gástrica ajustável por via laparoscópica. Vale explicitar também, que pode ser utilizado o balão intragástrico por via endoscópica, entretanto, para auxiliar no pré-operatório para a CB. Nos últimos anos, entretanto, vem predominando uma primeira técnica que reúne a restrição à disabsorção, chamada Bypass gástrico com Y de Roux. Técnica cirúrgica considerada mista por restringir o tamanho da cavidade gástrica e, conseqüentemente, a quantidade de alimentos ingerida, e por reduzir a superfície intestinal em contato com o alimento (disabsorção).¹⁶

A análise dos parâmetros clínicos e laboratoriais pós procedimento e tratamento conservador foram importantes e serviram como referência para correlação entre as variáveis relacionadas à aterogênese e respectiva morbimortalidade. Dessa forma, ficou claro que os grupos que foram submetidos a cirurgia bariátrica de escolha (Bypass gástrico) apresentaram uma evolução clínico-laboratorial superior ao grupo que foi

mantido em acompanhamento otimizado de mudança de estilo de vida. Este resultado está de acordo com diversos estudos na literatura comparando desfechos clínicos em indivíduos submetidos ou não a cirurgia bariátrica.

O que pode ser concluído a partir destas informações é que as alterações no perfil lipídico parecem divergir dependendo do tipo de procedimento e tempo de seguimento. As mais comuns, no entanto, se referem a redução dos triglicérides e aumento do HDL-colesterol, sugerindo uma progressão para menor risco cardiovascular na população.

No entanto, um número significativo de indivíduos experimenta reganho de peso após alguns anos da CB, embora esse reganho seja diferente entre as técnicas realizadas, outros fatores são importantes nesse processo. O acompanhamento clínico pós-operatório e manejo comportamental são fundamentais no controle de peso a longo prazo, o que não acontece com grande parte dos pacientes, que muitas vezes se consideram “de alta” e desaparecem dos serviços de saúde, retornando posteriormente já com reganho de peso. Além disso, alguns pacientes não conseguem se adaptar bem ao novo estilo alimentar, com efeitos adversos gastro-intestinais frequentes, preferindo a ingesta de alimentos mais palatáveis e calóricos. A falta de atividade física e uma história de prévia de depressão ou outros distúrbios do comportamento alimentar também se relacionam fortemente com o reganho de peso a longo prazo.

5 CONCLUSÃO

Nesse contexto, diagnósticos psiquiátricos estão cada vez mais presentes nos pacientes obesos, dentre eles os transtornos do humor e os transtornos do comportamento alimentar. As medidas mais “rápidas” para redução de peso se tornam preferenciais por esses pacientes. A cirurgia bariátrica (CB) tem se mostrado uma técnica de grande auxílio na condução clínica de alguns casos de obesidade. No entanto, a atividade física e a dieta não devem ser deixadas de lado, seja qual for a indicação terapêutica, visto que se mostram essenciais até mesmo no pós cirúrgico, principalmente na manutenção do peso.

A consciência da necessidade da mudança de comportamento e sua real efetivação estabelecem-se em longo prazo. A avaliação das mudanças desses hábitos no cotidiano do paciente é válida para a verificação da adequação do estilo de vida do paciente no pós-operatório com as orientações recebidas durante o período transoperatório.

Os riscos de um procedimento cirúrgico e suas possíveis complicações também devem ser considerados, visto que a MEV também possui resultados positivos, principalmente na manutenção do peso e com menores riscos ao paciente. Entretanto,

vários pacientes não respondem a estas manobras terapêuticas, necessitando de uma intervenção mais eficaz. Concluindo-se que mesmo que a opção terapêutica seja cirúrgica, a MEV deve ser associada a essa indicação, sendo considerada a base do controle da obesidade.

REFERÊNCIAS

- 1) Galvão R, Plavnik FL, Ribeiro FF, Ajzen AS, Christofalo DMJ, Kohlmann Jr O. Efeitos de diferentes graus de sensibilidade a insulina na função endotelial de pacientes obesos. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(1):45-51.
- 2) Gharakhanlou R, Farzad B, Agha-Alinejad H, Steffen LM, Bayati M. Medidas antropométricas como preditoras de fatores de risco cardiovascular na população urbana do Irã. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(2):126-135.
- 3) de Carvalho CA, Fonseca PC, Barbosa JB, Machado SP, dos Santos AM, da Silva AA. The association between cardiovascular risk factors and anthropometric obesity indicators in university students in São Luís in the State of Maranhão, Brazil. *Cien Saude Colet.* 2015;20(2):479-90. doi: 10.1590/1413-81232015202.02342014.
- 4) Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica : diabetes mellitus / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 160 p. : il. (Cadernos de Atenção Básica, n. 36)
- 5) Xavier H. T., Izar M. C., Faria Neto J. R., Assad M. H., Rocha V. Z., Sposito A. C., Fonseca F. A., dos Santos J. E., Santos R. D., Bertolami M. C., Faludi A. A., Martinez T. L. R., Diamant J., Guimarães A., Forti N. A., Moriguchi E., Chagas A. C. P., Coelho O. R., Ramires J. A. F. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq. Bras. Cardiol.* vol.101 no.4 supl.1 São Paulo Oct. 2013
- 6) Rabello FRA. Efeito da cirurgia bariátrica sobre parâmetros clínicos, laboratoriais e fatores de risco cardiovascular [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2016.
- 7) 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
- 8) Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Brethauer SA, Navaneethan SD, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes--3-year outcomes. *N Engl J Med.* 2014;370(21):2002-13.
- 9) Parikh M, Chung M, Sheth S, McMacken M, Zahra T, Saunders JK, et al. Randomized pilot trial of bariatric surgery versus intensive medical weight management on diabetes remission in type 2 diabetic patients who do NOT meet NIH criteria for surgery and the role of soluble RAGE as a novel biomarker of success. *Ann Surg.* 2014;260(4):617-22.
- 9) Abusnana S, Abdi S, Tagure B, Elbagir M, Maleckas A. Bariatric surgery outcomes: a single-center study in the United Arab Emirates. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2015;8 461-71.
- 10) Ikramuddin S, Korner J, Lee WJ, Connett JE, Inabnet WB, Billington CJ, et al. Roux-en-Y gastric bypass vs intensive medical management for the control of type 2 diabetes,

hypertension, and hyperlipidemia: the Diabetes Surgery Study randomized clinical trial. *JAMA*. 2013;309(21):2240-9.

11) Kashyap SR, Bhatt DL, Wolski K, Watanabe RM, Abdul-Ghani M, Abood B, et al. Metabolic effects of bariatric surgery in patients with moderate obesity and type 2 diabetes: analysis of a randomized control trial comparing surgery with intensive medical treatment. *Diabetes Care* 2013;36(8):2175-82.

12) Leichman JG, Aguilar D, King TM, Mehta S, Majka C, Scarborough T, et al. Improvements in systemic metabolism, anthropometrics, and left ventricular geometry 3 months after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2006;2(6):592-9.

13) Mingrone G, Panunzi S, De Caetano A, Guidone C, Iaconelli A, Leccesi L, et al. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2012;366(17):1577-85.

14) Parikh M, Chung M, Sheth S, McMacken M, Zahra T, Saunders JK, et al. Randomized pilot trial of bariatric surgery versus intensive medical weight management on diabetes remission in type 2 diabetic patients who do NOT meet NIH criteria for surgery and the role of soluble RAGE as a novel biomarker of success. *Ann Surg*. 2014;260(4):617-22.

15) Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahr- bach K, *et al*. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analy- sis. *JAMA*. 2004; 292(14):1724-37.

16) Mattos, Z. J. L; Novais, P. O; Oliveira, J. N. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. *Ciências Saúde*, v.5, n.2 p.132-40, 2012.