

Obypass gástrico em Y-de-Roux pode melhorar ou prevenir o risco cardiometabólico?

Can Roux-en-Y gastric bypass improve or prevent cardiometabolic risk?

Andressa Bressan Malafaia¹, Fernando Issamu Tabushi², Phillipe Geraldo Teixeira de Abreu Reis², Alexsandro Batista da Costa Carmo³, Paulo Afonso Nunes Nassif¹

RESUMO

Introdução: O aumento da prevalência da obesidade levou a um aumento significativo da ocorrência de síndrome metabólica, fator de risco reconhecido para aumento da morbimortalidade por doenças cardiovasculares. A hiperglicemia ou diabetes melito do tipo 2, dislipidemia e hipertensão arterial são seus principais componentes. Desde 2015, diretrizes internacionais reconheceram os benefícios da cirurgia bariátrica em cada fator isolado desta síndrome.

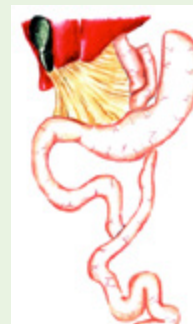
Objetivo: Avaliar nela o impacto do bypass gástrico em Y-de-Roux comparando períodos pré e pós-operatório com análise laboratorial, a razão cintura/estatura, e o IMC em relação à determinação do perfil de risco cardiometabólico.

Método: Realizou-se estudo retrospectivo selecionando 80 pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y-de-Roux. Foram analisados o colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos, glicemia de jejum, hemoglobina glicada, insulina, índice de massa corpórea (IMC), vitamina D, vitamina B12, perímetro abdominal e relação cintura/estatura em 3 períodos: o pré-operatório de 1 a 6 meses, pós-operatório de 1 a 6 meses, e pós-operatório de 1 a 2 anos.

Resultado: As médias das análises clínicas serão apresentados da seguinte forma: no pré-operatório, no pós-operatório de 1 a 6 meses e de 1 ano. O colesterol total foi de 174,6, 149,5 e 150,2; o HDL de 49,7, 45,6, e 57,5; o LDL de 96,6, 85,5 e 76,3; os triglicerídeos de 152,6, 96,1 e 82,1; a glicose de 102, 90 e 88,3; a hemoglobina glicada de 6,1, 5,7 e 5,6; a insulina de 22,2, 8,1 e 6,1; a vitamina B12 de 509,8, 693,5 e 639,6; a vitamina D de 26,8, 31,8 e 33,3; o IMC de 39,8, 33,2 e 26; o perímetro abdominal de 118,5, 105,2 e 90,3; a relação cintura/estatura de 0,73, 0,65 e 0,56.

Conclusão: O bypass gástrico em Y-de-Roux melhora a síndrome metabólica e a relação cintura/estatura sendo superior ao IMC na avaliação do perfil do risco cardiometabólico.

PALAVRAS-CHAVE: Obesidade. Síndrome metabólica. Diabetes melito tipo 2. Anastomose em Y-de-Roux.



Operação de by-pass em Y-de-Roux no controle da obesidade

Mensagem Central

O aumento da população obesa no mundo é exponencial, e estima-se que 30% das pessoas apresentem sobrepeso ou obesidade, aumentando significativamente a morbimortalidade por doenças cardiovasculares, oncológicas, endócrinas, hepáticas, entre outras. Assim há necessidade de atuação médica e multiprofissional tanto no aconselhamento dietético como no de alteração nos hábitos de vida de modo permanente

Perspectiva

Dentre as várias abordagens no controle da obesidade, o bypass gástrico em Y-de-Roux é de boa indicação cirúrgica, pois melhora a síndrome metabólica e a relação cintura/estatura sendo superior ao IMC na avaliação do perfil do risco cardiometabólico.

ABSTRACT

Introduction: The increased prevalence of obesity has led to a significant increase in the occurrence of metabolic syndrome, a recognized risk factor for increased morbidity and mortality from cardiovascular diseases. Hyperglycemia or type 2 diabetes mellitus, dyslipidemia, and arterial hypertension are its main components. Since 2015, international guidelines have recognized the benefits of bariatric surgery for each isolated factor of this syndrome.

Objective: To evaluate the impact of Roux-en-Y gastric bypass on metabolic syndrome by comparing pre- and postoperative periods with laboratory analysis, waist-to-height ratio, and BMI in determining the cardiometabolic risk profile.

Method: A retrospective study was conducted selecting 80 patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass. Total cholesterol, HDL, LDL, triglycerides, fasting blood glucose, glycated hemoglobin, insulin, body mass index (BMI), vitamin D, vitamin B12, abdominal perimeter and waist-to-height ratio were analyzed in 3 periods: preoperative from 1 to 6 months, postoperative from 1 to 6 months, and postoperative from 1 to 2 years.

Results: The means of the clinical analyses will be presented as follows: preoperative, postoperative from 1 to 6 months and 1 to 2 years. Total cholesterol was 174.6, 149.5 and 150.2; HDL from 49.7, 45.6, and 57.5; LDL from 96.6, 85.5 and 76.3; triglycerides from 152.6, 96.1 and 82.1; glucose of 102, 90 and 88.3; glycated hemoglobin of 6.1, 5.7 and 5.6; insulin of 22.2, 8.1 and 6.1; vitamin B12 of 509.8, 693.5 and 639.6; vitamin D of 26.8, 31.8 and 33.3; BMI of 39.8, 33.2 and 26; abdominal perimeter of 118.5, 105.2 and 90.3; waist-to-height ratio of 0.73, 0.65 and 0.56.

Conclusion: Roux-en-Y gastric bypass improves metabolic syndrome and the waist-to-height ratio is superior to BMI in assessing the cardiometabolic risk profile.

KEYWORDS: Obesity. Metabolic syndrome. Diabetes mellitus type 2. Anastomosis, Roux-en-Y.

¹Instituto Presbiteriano Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil;

²University of Colorado Anschutz Medical Campus, Aurora, CO, Estados Unidos;

³Hospital São Mateus, Cuiabá, MT, Brasil.

Conflito de interesse: Nenhum | Financiamento: Em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001 | Recebido em: 19/06/2025 | Aceito em: 09/09/2025 | Data de publicação: 03/10/2025 | Correspondência: paulonassif@terra.com.br | Editor Associado: Thelma Larocca Skare

Como citar:

Malafaia AB, Tabushi FI, Reis PGTA, Carmo ABC, Nassif PAN. O bypass gástrico em Y-de-Roux pode melhorar ou prevenir o risco cardiometabólico? BioSCIENCE. 2025;83:e00024

INTRODUÇÃO

O aumento da população obesa no mundo é exponencial, estima-se que 30% das pessoas apresentam sobrepeso ou obesidade, aumentando significativamente a morbimortalidade por doenças cardiovasculares, oncológicas, endócrinas, hepáticas, entre outras.¹

A obesidade, particularmente a abdominal, está associada à resistência aos efeitos da insulina na utilização periférica da glicose e dos ácidos graxos, um dos componentes da fisiopatogenia do diabetes melito tipo 2 (DM2). O obeso apresenta alterações antes mesmo de desenvolver o DM2, como a hiperinsulinemia e o aumento de citocinas de adipócitos. Todos esses fatores aumentam significativamente o risco cardiovascular, seja de forma isolada ou em associação. Além do DM2, outras comorbidades associadas à obesidade, tais como hipertensão e dislipidemia, também são fatores de risco diretos para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Nesse contexto, em 1988, Reaven et al. denominaram a concomitância dessas comorbidades como síndrome X, atualmente conhecida como síndrome metabólica (SM).^{2,3}

SM é caracterizada por perímetro abdominal maior ou igual a 102 cm em homens e 88 cm em mulheres; glicose em jejum maior que 100 mg/dL, triglicerídeos acima de 150 mg/dL, colesterol HDL menor que 40 mg/dL em homens e menor que 50 mg/dL em mulheres, e hipertensão arterial (>130 mmHg, >85 mmHg). Acredita-se que a obesidade e a resistência à insulina sejam os principais fatores para o desenvolvimento dessa síndrome, embora mais pesquisas sejam necessárias para compreender verdadeiramente a fisiopatologia por trás da síndrome e as interações genéticas e ambientais que aumentam a suscetibilidade.⁴

Pela necessidade de tratamento mais eficaz, surgiu o termo “cirurgia metabólica” a partir do reconhecimento dos efeitos metabólicos da cirurgia bariátrica, além da perda de peso. Atualmente os procedimentos mais realizados são o by-pass gástrico em Y-de-Roux (BGYR) e a gastrectomia vertical. A maioria dos pacientes que apresentam a síndrome metabólica obtém melhorias significativas em todos os seus 3 componentes: hiperglicemia/DM2, hipertensão e dislipidemia após serem submetidos à cirurgia. Consequentemente, o risco de doenças cardiovasculares pode ser reduzido após ela.⁵

Revisão de Hwuang et al.⁶ explorando os índices ideais de relação cintura-estatura e os comentários subsequentes de Burton⁷ que, juntamente com Nevill et al.⁸ têm publicado nesta área, concluíram que o perímetro abdominal da cintura ajustado para a estatura (conhecida como índice de circunferência da cintura) é superior ao índice de massa corporal (IMC) em sua associação com a gordura corporal. Esta conclusão contrasta com o relatório de consenso IAC e ICCR (International Atherosclerosis Society and International Chair on Cardiometabolic Risk) sobre obesidade visceral, que argumentaram que os limiares de circunferência da cintura por si só são adequados para avaliação da

obesidade abdominal na prática clínica.^{9,10}

Há necessidade não atendida de promover mensagem de saúde pública consistente e universal de que a obesidade visceral/central/abdominal está associada a resultados adversos para a saúde.¹¹ O uso da razão cintura-estatura (RCEst) foi defendido por quase 25 anos como adjunto ao IMC, porque é melhor preditor para obesidade central, assim como, é superior para fatores de risco cardiovascular. Mas o índice de circunferência da cintura é superior ao RCEst nesse aspecto.

O Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidados reconheceu o valor da RCEst como indicador de risco inicial para a saúde. Dados do Reino Unido para explorar-se a classificação baseada na RCEst ao identificar mais adultos em risco cardiometabólico é melhor do que a ‘matriz’ baseada no IMC e circunferência da cintura, consideraram-na preferível e usada para triagem. Health Survey for England analisou 4112 adultos com 18 anos ou mais para identificar o risco cardiometabólico, indicado por Hb glicada elevada, dislipidemia e hipertensão. HbA1c, colesterol total/HDL e pressão arterial sistólica foram mais fortemente associados com RCEst do que a ‘matriz’. O corte RCEst 0,5 na triagem inicial se traduz em uma mensagem simples: “Sua cintura deve ter menos da metade de sua estatura”, o que permite aos indivíduos estarem cientes de seus riscos à saúde.⁹

RCEst é preditor antropométrico simples para a gordura corporal central e é fácil de usar do ponto de vista da educação em saúde. Seu valor >0,5 foi proposto como indicador de primeiro nível de risco à saúde. Frayon et al.¹⁰ see whether WHtR >0.5 could be used to detect overfat subjects whose BMI was in the normal range. Materials and methods: Body fat percentage (%BF, based on skinfold measurements¹¹ compararam-no com valores baseados no índice de massa corporal (IMC) em sua previsão do percentual de gordura corporal. IMC é antropométrico e mais utilizado para definir o estado do peso em relação à estatura e suas unidades estão em kg/m². Apesar da forte correlação entre gordura corporal e IMC, este não consegue distinguir entre massa magra e massa gorda.¹¹ Assim, torna-se importante a análise de cada fator que compõe a SM individualmente, a fim de verificar o real impacto da cirurgia bariátrica em cada comorbidade.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar na síndrome metabólica o impacto do bypass gástrico em Y-de-Roux comparando dados no pré-operatório, pós-operatório de 1 a 6 meses, e pós-operatório de 1 a 2 anos.

MÉTODO

Os dados foram coletados de prontuários eletrônicos do Instituto Paulo Nassif, Curitiba, PR, Brasil entre 2019 e 2023. O trabalho teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná sob número CAEE 4.324.990. Foram avaliados 80 pacientes que participaram de programa multidisciplinar preliminar de preparo para cirurgia bariátrica com duração de 1 ano. Como critérios de inclusão e exclusão

foram incluídos pacientes que realizaram operação bariátrica pela técnica by-pass gastrojejunal em Y-de-Roux (Figura 1) e que tinham dosagens de exames laboratoriais em 3 períodos distintos: pré-operatório, 1 a 6 meses no pós-operatório, e 1 a 2 anos no pós-operatório. Foram excluídos os com idade inferior a 18 e superior a 65 anos.



FIGURA 1 — Procedimento cirúrgico utilizado

Variáveis analisadas

Como exames laboratoriais foram analisados glicemia de jejum, insulina sérica, hemoglobina glicada, colesterol total, triglicerídeos totais, HDL e LDL. As medidas antropométricas nos 3 períodos analisados foram: IMC; perímetro abdominal mensurado com fita métrica inextensível na menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca no momento expiratório normal; razão cintura/estatura determinada pela divisão da menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca no momento expiratório normal, pela estatura em centímetros.

Análise estatística

Resultados de variáveis quantitativas foram descritos por média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo. Variáveis categóricas foram descritas por frequência e percentual. Para avaliação da correlação entre 2 variáveis quantitativas foram estimados coeficientes de correlação linear de Pearson. Para a comparação das avaliações pré, pós 1 a 6 meses e pós 1 a 2 anos, em relação a variáveis quantitativas, foi usado o modelo de

análise da variância (ANOVA) com medidas repetidas e o teste de Bonferroni para as comparações das avaliações 2 a 2. Em relação a variáveis categóricas, as comparações foram feitas usando-se o teste binomial. Para a comparação de 2 grupos, em relação às variáveis quantitativas, foi usado o teste t de Student para amostras independentes. A condição de normalidade das variáveis contínuas foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Dados de variáveis que não atendessem esta condição foram submetidos à transformação logarítmica. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Para as comparações múltiplas usou-se o teste binomial, e os valores de p foram corrigidos por Bonferroni. Os dados foram analisados com o programa computacional Stata/SE v.14.1. StataCorpLP, USA.

RESULTADOS

As variáveis pesquisadas nos 80 pacientes estão descritas na Tabela 1.

TABELA 1 — Análise descritiva dos pacientes (n = 80)

Variável	Classif	Resultado*
Idade (anos)		41,5 ± 10,4 (20,5 - 66)
Sexo	Feminino	69 (86,3%)
	Masculino	11 (13,8%)
DM2 (pré)	Não	61 (76,3%)
	Sim	19 (23,8%)
Dislipidemia (pré)	Não	38 (47,5%)
	Sim	42 (52,5%)
HAS (pré)	Não	46 (57,5%)
	Sim	34 (42,5%)

* Descrito por média ± desvio padrão (mínimo – máximo) ou frequência (percentual)

Avaliação do efeito da operação sobre variáveis clínicas

Variáveis categóricas

Para cada uma das variáveis categóricas, testou-se a hipótese nula de que não havia diferença entre avaliação pré- e de 1 a 6 meses, versus a hipótese alternativa de que havia. Esta mesma análise comparativa foi feita para os momentos de avaliação pré e de 1 a 2 anos, e entre a avaliação de 1 a 6 meses daquela de 1 a 2 anos. Na Tabela 2 são apresentadas estatísticas descritivas das variáveis em cada momento de avaliação e os valores de p dos testes estatísticos.

TABELA 2 — Estatísticas descritivas das variáveis DM2, HAS, e de dislipidemia em cada momento de avaliação

Variável	Classif	Pré	Pós 1 a 6 m	Pós 1 a 2 anos	P*		
					Pré x pós 1 a 6 m	Pré x pós 1 a 2 a	Pós 1 a 6 m x pós 1 a 2 a
DM2	Não	61 (76,3%)	78 (97,5%)	78 (97,5%)			
	Sim	19 (23,8%)	2 (2,5%)	2 (2,5%)	<0,001	<0,001	1
HAS	Não	46 (57,5%)	73 (91,3%)	75 (93,8%)			
	Sim	34 (42,5%)	7 (8,8%)	5 (6,3%)	<0,001	<0,001	1
Dislipidemia	Não	38 (47,5%)	78 (97,5%)	78 (97,5%)			
	Sim	42 (52,5%)	2 (2,5%)	2 (2,5%)	<0,001	<0,001	1

* Teste binomial (valores de p corrigidos por Bonferroni); $p < 0,05$

Variáveis quantitativas

Para cada uma das variáveis quantitativas que atenderam às condições de normalidade, testou-se a hipótese nula de que as médias nas 3 avaliações (pré, pós 1-6 m e pós 1-2 a) eram iguais, versus a alternativa de que as médias não eram todas iguais. No caso de rejeição da hipótese nula os momentos de avaliação foram comparados 2 a 2.

Para cada uma das variáveis quantitativas que não atenderam às condições de normalidade, testou-se a hipótese nula de que os resultados nas 3 avaliações (pré, pós 1-6 m e pós 1-2 a) eram iguais, versus a alternativa de que os resultados não eram todos iguais. No caso de rejeição da hipótese nula os momentos de avaliação foram comparados 2 a 2 (Tabela 3).

Avaliação da correlação entre IMC e C/EST

Para cada um dos 3 momentos de avaliação e para as diferenças entre as avaliações, testou-se a hipótese nula de que o coeficiente de correlação entre IMC e C/Est era igual a zero, ou seja, não havia correlação entre as 2 variáveis versus a hipótese alternativa de que o coeficiente de correlação era diferente de zero (havia correlação).

Na Tabela 4 e Figura 2 são apresentados os valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson e os de p dos testes estatísticos.

TABELA 4 — Relação entre cintura/estatura (C/Est) e IMC em cada momento de avaliação

Avaliação	Coefficiente de correlação de Pearson entre relação C/Est e IMC	p
Pré	0,54	<0,001
Pós 1 a 6 m	0,37	0,001
Pós 1 a 2 a	0,42	<0,001
Redução (pré pós 1 a 6 m)	0,12	0,294
Redução (pré pós 1 a 2 a)	0,42	<0,001
Redução (pós 1 a 6 m pós 1 a 2 a)	0,32	0,004

Avaliação da associação entre IMC e risco cardiometabólico

Para esta análise foram definidos 2 grupos de acordo com o risco cardiometabólico.

Grupo 1: Pacientes que tivessem risco cardiometabólico nas avaliações pré- e pós- 1 a 6 meses e deixaram de tê-lo após 1 a 2 anos (n = 8).

Grupo 2: Pacientes que tivessem risco cardiometabólico em todas as avaliações (pré-, pós- 1 a 6 m e pós- 1 a 2 a; n = 72)

Para cada momento de avaliação de IMC e para as reduções entre avaliações, testou-se a hipótese nula de que as médias de IMC eram iguais nos 2 grupos, versus a alternativa de que eram diferentes. Na Tabela 5 são apresentadas estatísticas descritivas de IMC de acordo com os grupos 1 e 2 e os valores de p dos testes estatísticos. Para as reduções, valores positivos indicam que houve redução no IMC e valores negativos indicam aumento.

TABELA 3 — Estatísticas descritivas das variáveis estudadas em cada momento de avaliação

Variável	Avaliação	Média ± desvio- padrão	Mediana (min-max)	p*			
				Pré x pós 1-6 m x pós 1-2 a	Pré x pós 1-6 m	Pré x pós 1-2 a	Pós 1-6 m x pós 1-2 a
CA (cm)	Pré	118,5 ± 9,4	119 (98 - 140)				
	Pós 1-6m	105,2 ± 9,9	106 (81 - 126)				
	Pós 1-2a	90,3 ± 7,7	90 (74 - 110)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Relação C/Est	Pré	0,73 ± 0,06	0,72 (0,61 - 0,87)				
	Pós 1-6m	0,65 ± 0,07	0,65 (0,50 - 0,80)				
	Pós 1-2a	0,56 ± 0,05	0,55 (0,45 - 0,69)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Vitamina B12	Pré	509,8 ± 276,1	454,5 (209 - 2000)				
	Pós 1-6m	693,5 ± 417,1	591,5 (198 - 2000)				
	Pós 1-2a	639,6 ± 388,5	511 (192 - 2000)	0,002	0,001	0,052	0,733
Vitamina D	Pré	26,8 ± 7,2	26,7 (10,3 - 47,5)				
	Pós 1-6m	31,8 ± 9,3	30,1 (6,9 - 64,3)				
	Pós 1-2a	33,3 ± 10,8	32 (11,3 - 78,4)	<0,001	0,001	<0,001	0,843
Colesterol Total	Pré	174,6 ± 34,2	177,5 (66 - 246)				
	Pós 1-6m	149,6 ± 31,8	153 (77 - 217)				
	Pós 1-2a	150,2 ± 28,2	147,5 (94 - 227)	<0,001	<0,001	<0,001	1
HDL	Pré	49,7 ± 12,1	47,5 (21 - 79)				
	Pós 1-6m	45,6 ± 12,0	43,5 (25 - 89)				
	Pós 1-2a	57,5 ± 13,1	56 (28 - 89)	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
LDL	Pré	96,6 ± 27,5	100,5 (43 - 169)				
	Pós 1-6m	85,5 ± 27,4	82 (41 - 176)				
	Pós 1-2a	76,3 ± 25,9	74,5 (30 - 166)	<0,001	<0,001	<0,001	0,004
Triglicerídeos	Pré	152,6 ± 68,3	133 (50 - 423)				
	Pós 1-6m	96,1 ± 34,8	89,5 (41 - 195)				
	Pós 1-2a	82,1 ± 28,7	79,5 (36 - 179)	<0,001	<0,001	<0,001	0,017
Hemoglicada	Pré	6,1 ± 1,6	5,8 (4,8 - 14,4)				
	Pós 1-6m	5,7 ± 1,4	5,3 (4,3 - 13,3)				
	Pós 1-2a	5,6 ± 1,4	5,3 (4,5 - 13,6)	<0,001	<0,001	<0,001	0,367
Insulina	Pré	22,2 ± 12,4	20 (5 - 71,2)				
	Pós 1-6m	8,1 ± 4,4	7 (2 - 24,4)				
	Pós 1-2a	6,2 ± 2,9	5,5 (1 - 16)	<0,001	<0,001	<0,001	0,265
Glicose	Pré	102 ± 25,6	97 (67 - 238)				
	Pós 1-6m	90 ± 16,6	87 (65 - 180)				
	Pós 1-2a	88,3 ± 18,3	84 (71 - 185)	<0,001	<0,001	<0,001	0,504
IMC (kg/m ²)	Pré	39,8 ± 3,8	39,5 (31 - 52,5)				
	Pós 1-6m	33,2 ± 4,3	33,4 (23,3 - 45,2)				
	Pós 1-2a	26,0 ± 3,2	25,8 (19,6 - 38)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

* ANOVA com medidas repetidas e teste de Bonferroni (post-hoc); p<0,05; dados de vitamina B12, hemoglobina glicada e glicose foram submetidos a uma transformação logarítmica

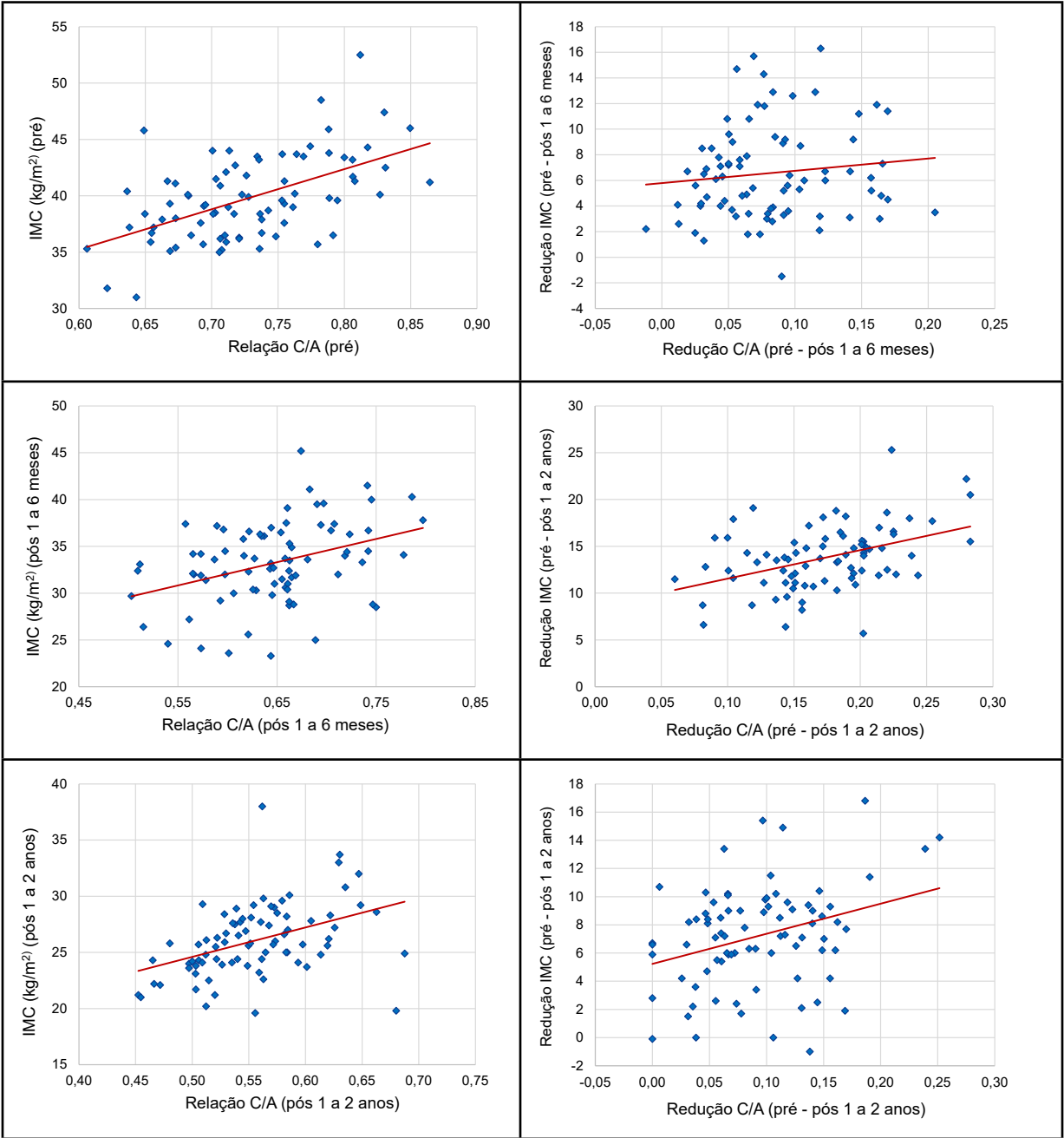


FIGURA 2 — Relação entre cintura/estatura (C/Est) e IMC em cada momento de avaliação

TABELA 5 — Estatísticas descritivas de IMC de acordo com os grupos 1 e 2

Avaliação	Grupo	n	IMC (kg/m ²)		p*
			Média ± desvio-padrão	Mediana (min-max)	
Pré	1	8	38,2 ± 2,7	37,4 (35,3 - 43,5)	0,205
	2	72	40,0 ± 3,8	39,7 (31 - 52,5)	
Pós 1 a 6 m	1	8	30,9 ± 3,8	31,8 (24,6 - 36,3)	0,116
	2	72	33,5 ± 4,4	33,7 (23,3 - 45,2)	
Pós 1 a 2 a	1	8	23,0 ± 1,7	22,9 (21 - 25,8)	0,004
	2	72	26,4 ± 3,2	26,1 (19,6 - 38)	
Redução (pré → 1 a 6 m)	1	8	7,26 ± 3,83	7,45 (1,3 - 12,6)	0,578
	2	72	6,50 ± 3,67	6,0 (-1,5 - 16,3)	
Redução (pré → 1 a 2 a)	1	8	15,2 ± 1,69	15,2 (11,9 - 17,7)	0,043
	2	72	13,6 ± 3,56	13,4 (5,7 - 25,3)	
Redução (pós 1 a 6 m → pós 1 a 2 a)	1	8	7,91 ± 3,64	7,4 (2,4 - 14,2)	0,557
	2	72	7,11 ± 3,65	7,25 (-1 - 16,8)	

* Teste t de Student para amostras independente, p<0,05

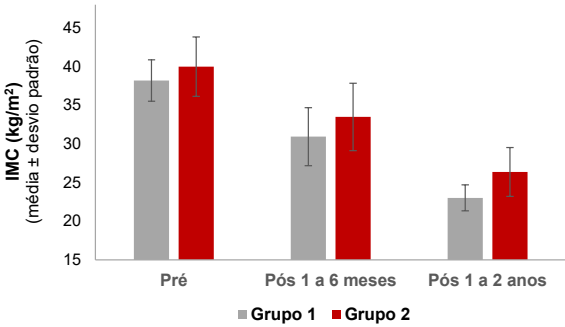


FIGURA 3 — Gráfico mostrando a evolução do IMC de acordo com os grupos 1 e 2

DISCUSSÃO

O aumento da prevalência da SM devido à pandemia da obesidade, secundária ao atual estilo de vida sedentário associado à má alimentação, tem sido correlacionado com maior morbimortalidade por doenças cardiovasculares. Ela, além de prejudicar a qualidade de vida e saúde de seus portadores individualmente, tornou-se um problema de saúde pública. Isso ocorre por conta de custos dispendiosos aplicados ao tratamento das doenças crônicas envolvidas na SM de forma individual, além das complicações trazidas pela síndrome.¹²

Neste contexto, a cirurgia metabólica mostrou melhorar significativamente alguns dos componentes da SM, sendo os principais a DM2, dislipidemia e perímetro abdominal. De acordo com a literatura, é consenso que há melhora nos parâmetros laboratoriais de pacientes que se submetem à cirurgia metabólica, sendo o BGYR o procedimento com mais indicações.¹³

Além dos parâmetros clínicos e laboratoriais um fator marcante é que a melhora da SM diminui o risco cardiovascular. Corroborando com outros estudos, como Guilbert et al.⁴, Corcelles et al.³, e Nassif et al.¹⁴ o presente trabalho demonstrou melhora nas variáveis que contribuem para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

A cirurgia metabólica mostra ter grande efeito anti-diabetogênico, que leva à resolução precoce do quadro da doença, antes mesmo de grande perda de peso. Como foi proposto por Varaschim et al.¹⁵ tal fato pode ser explicado pelo efeito endócrino produzido por esse procedimento. Os resultados do presente estudo são compatíveis com os da literatura, sendo que o valor da média da glicemia em jejum no pré-operatório foi de 101,9 mg/dL, apresentando queda progressiva com média de 90 mg/dL no primeiro período pós-operatório e de 88,2 mg/dL no segundo. A comparação entre o pré-operatório e o pós-operatório apresentou significância ($p < 0,001$), enquanto entre os 2 períodos pós-operatórios não ($p > 0,05$). Resultados semelhantes a este estudo foram obtidos nos valores de hemoglobina glicada, que também apresentaram queda quando comparado pré- e pós-operatório. Valores similares foram encontrados por Guilbert et al.⁴, que obteve média de glicose no pré-operatório de 109 mg/dL, no pós-operatório de 1 ano de 88,3 mg/dL, e no de 2 anos média de 88,9 mg/dL. Essa comparação demonstra redução precoce da glicemia com posterior estabilização dos valores.

Um dos principais fatores que colaboram com o desenvolvimento do DM2 é a resistência insulínica, o que causa elevação na concentração sérica da insulina. Nesse contexto, a cirurgia metabólica se demonstra eficiente em diminuir a insulinoresistência, já que os valores caem consideravelmente após o procedimento. O presente estudo obteve valores de insulina no pré-operatório com média de 22,2 μ U/ml, já no primeiro período pós-operatório foi de 8,1 μ U/ml e no segundo de 6,1 μ U/ml – todos com significância ($p < 0,001$). Esses dados confirmam os achados de Varaschim et al.¹⁵, que também demonstraram queda na insulina, sendo que a pré-operatória teve média de 29,6 μ U/ml, e no pós-

com 60 dias de 13,9 μ U/ml ($p < 0,001$).

O principal fator de risco para doença coronariana, dentre os componentes da SM, é a dislipidemia. É sabido que a cirurgia metabólica tem influência positiva na melhora do perfil lipídico. Como foi descrito por Guilbert et al.⁴ a redução dos níveis de triglicerídeos está principalmente associada à perda de peso, ou seja, apresenta redução gradual, fato que foi comprovado pelos resultados do presente estudo, em que a média inicial foi de 152,5 mg/dL, a do primeiro período pós-operatório de 96 mg/dL e no segundo de 82,1 mg/dL, sendo que todos os valores obtiveram significância ($p < 0,001$). Na análise do HDL, os resultados tiveram média no pré-operatório de 49,6 mg/dL, pós-operatório e 1 a 6 meses de 45,6 mg/dL e no de 1 a 2 anos de 57,5 mg/dL – todos apresentaram significância com $p < 0,001$. Guilbert et al.¹⁵ também discorrem sobre o HDL e explica que, diferentemente dos triglicerídeos, ele passa por 2 fases, declínio imediatamente após a operação e, em seguida, aumento nos primeiros 6 meses, refletindo a mudança qualitativa gradual, com amadurecimento das partículas, acompanhada por aumento em seu potencial antioxidante, favorecendo suas propriedades de proteção cardiovascular. Para ambos os componentes, mudança no estilo de vida após a operação (aumento da atividade física e tipo de dieta) tem impacto direto.

Níveis elevados de LDL constituem componente importante na fisiopatogenia da aterosclerose; desta forma, a cirurgia metabólica ao melhorar os níveis de LDL colabora para menor risco cardiovascular. Neste trabalho, foram encontrados valores de LDL com média de 96,6 mg/dL antes da operação, sendo que depois dela a média caiu para 85,4 mg/dL em um primeiro momento e, posteriormente, para 76,2 mg/dL ($p < 0,001$ em todas as análises). Os valores encontrados corroboram com Nassif et al.¹⁴, que também apresentaram queda progressiva do LDL. Na análise do colesterol total, os resultados tiveram média de 174,6 mg/dL no pré-operatório, de 149,5 mg/dL e de 150,2 mg/dL, respectivamente, no primeiro e segundo período pós-operatórios. Houve significância apenas na comparação entre pré- e pós-operatórios com $p < 0,001$. Corroborando com esses resultados, o estudo de Iannelli et al.¹⁶ obteve valores similares com média de pré- de 185,6 mg/dL, pós- em 6 meses de 181,7 mg/dL e valor idêntico em 1 ano.

O IMC é o parâmetro utilizado para indicação do tratamento cirúrgico da obesidade, além de avaliar a eficiência de seu resultado em curto e longo prazo. As variáveis encontradas foram de IMC médio de 39,8 kg/m² no pré-operatório, que diminuiu para 33,2 kg/m² em 1 a 6 meses após o procedimento e para 26 kg/m² em 1 a 2 anos – houve significância em todos os valores ($p < 0,001$). Nassif et al.¹⁴ apresentaram resultados semelhantes com queda progressiva nos valores de IMC, o que era esperado. Ainda, sobre a perda de peso, Iannelli et al.¹⁶ afirmaram que o procedimento de BGYR mostrou-se significativamente eficiente.

Porém há diversas limitações do IMC que incluem não diferenciação de massa magra e de massa gorda – dificultando a avaliação de pacientes musculosos –, não diferenciam gordura visceral da gordura subcutânea, e

possui tabelas especiais para crianças e idosos.¹⁷

Kornerup et al.¹⁸ relataram alto risco de desenvolver deficiências de micronutrientes devido às extensas alterações da anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal no bypass gástrico. A Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, no ano de 2016, atualizou suas diretrizes nutricionais voltadas para pacientes de cirurgia bariátrica, onde foi descrita grande variabilidade nas deficiências de vitaminas, tanto no pré-, quanto no pós-operatório. Foi então identificada a prevalência de deficiências vitamínicas pré-operatórias em 30% para a vitamina B12 e 90% para a vitamina D. No presente estudo a média da vitamina B12 nos períodos analisados esteve dentro da normalidade variando de 509,8 a 639,6. Esses 80 pacientes estudados foram rigorosamente acompanhados e suplementado tanto no pré- como nos períodos de pós-operatório. Johnson et al.¹⁹ demonstraram que as deficiências pós-operatórias tiveram prevalência de até 20% para vitamina B12 e 100% para vitamina D. Nossos resultados demonstraram deficiência de vitamina D no pré-operatório com média de 26,8.

BGYR compromete a absorção de vitamina B12 porque quase nenhum ácido gástrico permanece na bolsa gástrica, e, conseqüentemente, a liberação de B12 ligada aos alimentos é substancialmente diminuída. Além disso, a produção do fator intrínseco - uma proteína derivada da célula parietal necessária para a absorção intestinal de B12 - está diminuída ou ausente no estômago desviado. Ainda, a má absorção de B12 é potencializada pela introdução tardia de enzimas pancreáticas no jejuno distal.¹⁸

Como foi descrito, deficiência de vitamina D é a mais comum no pré-operatório, e está relacionada à exposição solar insuficiente e à redução da hidroxilação hepática.²⁰ Para prevenir a deficiência de vitamina D pós-cirúrgica, suplementação oral de vitamina D de 800 UI diariamente é geralmente recomendada pela American Association of Clinical Endocrinologists e The Obesity Society.²¹

Pesquisas recentes com o intuito de determinar valores limites para RCEst em diversas populações indicaram que um ponto de corte de 0,5 é o valor mais indicado para ambos os sexos, todas as idades e diferentes populações.²² Diversos estudos têm demonstrado que a RCEst é, também, melhor indicador para a saúde de crianças e adolescentes que outros indicadores antropométricos. O ponto de corte de 0,5, que vem sendo proposto, está próximo aos recomendados para os adultos.²³

Lima et al.¹⁷ verificaram a existência de razão cintura-estatura comum em homens, de 18 a 25 anos de idade, portadores de percentuais de gordura normais, para fornecer modalidade de medida da cintura (perímetro) abdominal personalizada e não generalizada. A análise da amostra de 174 indivíduos resultou estarem na faixa etária de 21,2 + 2,1 anos; com estatura de 174,3 + 6,2 cm; com percentual de gordura de 10,8 %; com medida do perímetro abdominal de 75,5 + 5,7 cm e com a razão cintura/estatura apresentando o valor de 0,43 + 0,033. Concluíram que existe relação comum da razão

cintura-estatura entre indivíduos do sexo masculino de faixa etária entre 18 e 25 anos portadores de percentual normal de gordura de 43% do valor de sua estatura.

Estudo de Lucas et al.²⁴, tendo como referência o ponto de corte de 0,5 na RCEst, avaliou o desenvolvimento de uma equação que pudesse determinar a medida da cintura adequada do menor perímetro abdominal, também tendo como premissa a RCEst, só que em uma amostra 454 indivíduos, sendo 249 masculinos e 205 femininos, entre 18 e 65 anos, sem o estado de obesidade. Em relação ao percentual da estatura como medida do menor perímetro abdominal, a amostra total feminina apresentou média de 44,2±1,1% e a masculina 45,3%+1,5. Para as mulheres este percentual determinou a equação da relação cintura-estatura representado por $X = (idade + 217) / 5,875$, e para homens $X = (idade + 190,89) / 5,2222$. O "X" nas equações representa o percentual da medida da estatura para que o indivíduo se enquadre na categoria de adequados em relação a percentuais de gordura e IMC.

Nosso estudo verificou que os valores da RCEst após 2 anos de pós-operatório de BGYR foram equivalentes a 0,56, com redução equivalente a 60,7% se o objetivo fosse alcançar 0,45 do estudo de Lucas et al.²⁴, e foi verificado que os valores de IMC para este mesmo período foram equivalentes a 26 kg/m², com redução de 55,2% se o objetivo fosse alcançar 25 kg/m² para entrar na faixa de IMC normal de acordo com a OMS. Neste sentido, podemos inferir que houve maior redução nos parâmetros da relação cintura/estatura que o IMC neste período.

Apesar de ambos não conseguirem alcançar o patamar de normalidade de acordo com suas escalas, quando correlacionada a RCEst com o IMC e os demais marcadores de SM ficou evidente a superioridade da primeira para a identificação do perfil de risco cardiometabólico.

Perspectivas futuras

O aumento na prevalência global de doenças metabólicas é inexplicável quando se considera apenas fatores ambientais ou apenas genéticos, levando à necessidade de explorar os possíveis papéis dos fatores epigenéticos. Muito progresso foi feito neste campo interdisciplinar nos últimos anos, com muitos estudos investigando vários aspectos da síndrome metabólica e suas alterações epigenéticas associadas. SM, embora criticada como conceito, tem sido útil como abordagem de triagem para identificar melhor um subgrupo de indivíduos de alto risco. A obesidade metabolicamente saudável não é indicador estável ou confiável de risco futuro para doença cardiovascular. A perda de peso e o controle do estilo de vida para fatores de risco de doença cardiovascular devem ser recomendados a todos os indivíduos com obesidade. O limiar da circunferência da cintura para determinada categoria de IMC em diferentes idades, por sexo e por etnia exigirá mais investigações. Para atender a essa necessidade, recomendamos que estudos prospectivos sejam realizados nas populações com obesidade. Apesar dessas lacunas em nosso conhecimento, as

evidências sugerem que a medida da circunferência da cintura melhora o manejo do paciente devendo ser parte integrante de um protocolo pré-operatório sendo importante para melhorar o cuidado e a saúde dos pacientes.

CONCLUSÃO

Bypass gástrico em Y-de-Roux melhora a síndrome metabólica, a relação cintura/estatura e os indicadores do perfil de risco cardiometabólico do paciente.

Contribuição dos autores

Andressa Bressan Malafaia - Conceituação

Fernando Issamu Tabushi - Investigação

Phillipe Geraldo Teixeira de Abreu Reis - Metodologia

Alexsandro Batista da Costa Carmo - Redação (esboço original)

Paulo Afonso Nunes Nassif - Supervisão

REFERÊNCIAS

- Schlottmann F, Galvarini MM, Dreifuss NH, Laxague F, Buxhoeveden R, Gorodner V. Metabolic Effects of Bariatric Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018;28(8):944–948. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0394>
- Samson SL, Garber AJ. Metabolicsyndrome. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2014;43(1):1–23. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2013.09.009>
- Corcelles R, Vidal Cortada J, Delgado S, Ibarzabal A, Bravo R, Momblán D. Effects of gastric bypass on estimated cardiovascular risk in morbidly obese patients with metabolic syndrome. *Cir Esp*. 2014;92(1):16–22. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.05.014>
- Guilbert L, Ortiz CJ, Espinosa O, Sepúlveda EM, Pina T, Joo P, et al. Metabolic syndrome 2 years after laparoscopic gastric bypass. *Int J Surg*. 2018;52:264–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.02.056>
- Buchwald H. The evolution of metabolic/bariatric surgery. *Obes Surg*. 2014;24(8):1126–35. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1354-3>
- Hwaung P, Heo M, Kennedy S, Hong S, Thomas DM, Shepherd J, et al. Optimum waist circumference/height indices for evaluating adult adiposity: An analytic review. *Obes Rev*. 2020;21(1):e12947. <https://doi.org/10.1111/obr.12947>
- Burton RF. Comments on the article “Optimum waist circumference-height indices for evaluating adult adiposity: An analytic review”: Relationships to previous studies”. *Relationships to previous studies*. *Obes Rev*. 2020;21(3):e12982. <https://doi.org/10.1111/obr.12982>
- Nevill AM, Duncan MJ, Lahart IM, Sandercock GR. Scaling waist girth for differences in body size reveals a new improved index associated with cardiometabolic risk. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(11):1470–6. <https://doi.org/10.1111/sms.12780>
- Ashwell M, Gibson S. Comments on the article ‘Optimum waist circumference-height indices for evaluating adult adiposity: An analytic review’: Consideration of relationship to cardiovascular risk factors and to the public health message. *Obes Rev*. 2020;21(9):e13074. <https://doi.org/10.1111/obr.13074>
- Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, Shai I, Seidell J, Magni P. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(3):177–89. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
- Frayon S, Cavaloc Y, Wattelez G, Cherrier S, Lerrant Y, Ashwell M, et al. Potential for waist-to-height ratio to detect overweight adolescents from a Pacific Island, even those within the normal BMI range. *Obes Res Clin Pract*. 2018;12(4):351–57. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2017.12.001>
- Engin A. The definition and prevalence of obesity and metabolic syndrome. In: Engin A, editor. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. Adv Exp Med Biol. 2017;960:1–17. https://doi.org/10.1007/978-3-319-48382-5_1
- Hayoz C, Hermann T, Raptis DA, Brönnimann A, Peterli R, Zuber M. Comparison of metabolic outcomes in patients undergoing laparoscopic roux-en-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy - a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Swiss Med Wkly*. 2018;148(27–28):1–23. <https://doi.org/10.4414/smw.2018.14633>
- Nassif PAN, Lopes AD, Lopes GL, Martins PR, Pedro LE, Varaschim M, et al. Alterações nos parâmetros pré e pós-operatórios de pacientes com síndrome metabólica submetidos a bypass Roux-en-Y. *Arq Bras Cir Dig*. 2009;22(3):165–170. <https://doi.org/10.1590/S0102-67202009000300006>
- Varaschim M, Nassif PAN, Moreira LB, do Nascimento MM, Vieira GMN, Garcia RF, et al. Alterações dos parâmetros clínicos e laboratoriais em pacientes obesos com diabetes tipo 2 submetidos à derivação gastrojejunal Roux-en-Y sem anel. *Rev Col Bras Cir*. 2012;39(3):178–82. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912012000300003>
- Iannelli A, Anty R, Schneck AS, Tran A, Gugenheim J. Inflammation, insulin resistance, lipid disturbances, anthropometrics, and metabolic syndrome in morbidly obese patients: A case-control study comparing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. *Surgery*. 2011;149(3):364–70. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.08.013>
- Lima WC, Lucas RWC, Nassif PAN, Bopp DS, Malafaia O. Análise da relação entre a estatura e o perímetro abdominal em indivíduos com percentuais normais de gordura. *Arq Bras Cir Dig*. 2010;23(1):2428. <https://doi.org/10.1590/S0102-67202010000100007>
- Kornerup LS, Hvas CL, Abild CB, Richelsen B, Nexø E. Early changes in vitamin B12 uptake and biomarker status following Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. *Clin Nutr*. 2019;38(2):906–11. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.02.007>
- Johnson LM, Ikramuddin S, Leslie DB, Slusarek B, Killeen AA. Analysis of vitamin levels and deficiencies in bariatric surgery patients: a single institutional analysis. *Surg Obes Relat Dis*. 2019;15(7):1146–52. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2019.04.028>
- Fox A, Slater C, Ahmed B, Ammor BJ, Senapati S, Akhtar K, et al. Vitamin D Status After Gastric Bypass or Sleeve Gastrectomy over 4 Years of Followup. *Obes Surg*. 2020;30(4):1473–81. <https://doi.org/10.1007/s11695-019-04318-0>
- Li Z, Zhou X, Fu W. Vitamin D supplementation for the prevention of vitamin D deficiency after bariatric surgery: a systematic review and metaanalysis. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(8):1061–70. <https://doi.org/10.1038/s41430-017-0059-9>
- Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura/estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. *Rev Assoc Med Bras*. 2006;52(3):157–61. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302006000300016>
- McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two décadas supports the message — keep your waist circumference less than half your height. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(6):988–92. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803226>
- Lucas RWDC, Nassif PAN, Tabushi FI, Nassif DSB, Ariede BL, Brites Neto J, et al. Can stature, abdominal perimeter and BMI index predict possible cardiometabolic risks in future obesity? *Arq Bras Cir Dig*. 2020;33(2):e1529. <https://doi.org/10.1590/0102-672020200002e1529>