

Relação cintura-estatura e glicemia no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica

Waist-to-height ratio and glycemia in the pre and postoperative period of bariatric surgery

Moreira de Andrade Silva, Amanda; Dos Santos, Eryka Maria; Gomes Silva, Lídia Laís; Apolônio da Silva, Aline Rafaelly³; Cavalcanti de Lima, Denise Sandrelly

Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE).

Recibido: 19/julio/2017. Aceptado: 23/noviembre/2017.

RESUMO

Introdução: A redução da relação cintura-estatura, que está relacionada ao acúmulo de gordura corporal central, tem relação direta com a glicemia de jejum.

Objetivo: Avaliar a correlação entre a relação cintura-estatura e glicemia de jejum no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Métodos: Estudo longitudinal do tipo série de casos, com 50 pacientes submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux. As variáveis de peso, altura, índice massa corporal, circunferência da cintura, percentual de perda de peso e glicemia de jejum foram obtidas no dia anterior a cirurgia e com 1 e 3 meses após. Os resultados foram expressos em média e desvio padrão. As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para comparação das médias nos diferentes momentos avaliados foi utilizado o teste t de *student* pareado. A verificação de possíveis correlações foi realizada pelo teste de correlação de *Pearson*. Foi adotado $p < 0,05$.

Resultados e Discussão: A idade dos pacientes foi de $42,9 \pm 10,5$ anos, sendo 78% do sexo feminino. A glicemia de jejum reduziu de $126,22 \pm 48,12$ mg/dL no pré-operatório para $92,79 \pm 17,81$ mg/dL após três meses de cirurgia

($p < 0,002$), enquanto a relação cintura-estatura reduziu de $0,77 \pm 0,09$ cm para $0,69 \pm 0,09$ cm ($p < 0,0001$) no mesmo período. O percentual de perda de peso atingido após 3 meses foi de $17,91 \pm 3,47\%$.

Conclusão: No pós-cirúrgico houve rápida normalização da glicemia, bem como redução significativa da relação cintura-estatura. No entanto, estas variáveis não estiveram correlacionadas nos diferentes momentos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE

Obesidade; Circunferência da cintura; Razão cintura-estatura; Glicemia; Cirurgia bariátrica.

SUMMARY

Introduction: The reduction of waist-height ratio, which is related to the accumulation of central body fat, is directly related to fasting plasma glucose.

Objective: To evaluate the correlation between waist-height and fasting plasma glucose in pre and postoperative bariatric surgery.

Methods: Longitudinal study of a series of cases, with 50 patients submitted to Roux-en-Y gastric bypass. The variables of weight, height, body mass index, waist circumference, percentage of weight loss and fasting plasma glucose were obtained the day before surgery and at 1 and 3 months after. Results were expressed as mean and standard deviation. Continuous variables were tested for normality by the Kolmogorov-Smirnov test. The t-test of paired student was used to compare the means at the different moments evalu-

Correspondencia:
Eryka Maria dos Santos
erykasantos.nutri@gmail.com

ated. The verification of possible correlations was performed by the Pearson correlation test. It was adopted $p < 0.05$.

Results and Discussion: The patients' age was 42.9 ± 10.5 years, with 78% being female. FPG reduced from 126.22 ± 48.12 mg / dL preoperatively to 92.79 ± 17.81 mg / dL after three months of surgery ($p < 0.002$), while the waist-to-height ratio decreased from 0.77 ± 0.09 cm to 0.69 ± 0.09 cm ($p < 0.0001$) in the same period. The percentage of weight loss reached after the third surgical month was $17.91 \pm 3.47\%$.

Conclusion: In the postoperative period there was a rapid normalization of glycemia, as well as a significant reduction of the WHtR. However, these variables were not correlated in the different moments evaluated.

KEYWORDS

Obesity; Waist Circumference; Waist height ratio; Glucose; Bariatric surgery.

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA: American Diabetes Association

BGYR: *Bypass* gástrico em Y de Roux

CC: Circunferência da cintura

CQ: Circunferência do quadril

DM: Diabetes mellitus

DM2: Diabetes mellitus tipo 2

GJ: Glicemia de jejum

HC: Hospital das Clínicas

IMC: Índice de massa corporal

%PP: Percentual de perda de peso

OMS: Organização Mundial de Saúde

RCEst: Relação cintura-estatura

RCQ: Razão cintura-quadril

UFPE: Universidade Federal de Pernambuco

INTRODUÇÃO

O acúmulo de gordura na região abdominal representa o tipo de obesidade que oferece maior risco para a saúde dos indivíduos¹. A antropometria é método barato e de fácil aplicação e estudos apontam equações elaboradas com a finalidade de prever a composição corporal utilizando-se a altura, o peso e a circunferência da cintura (CC)². Pesquisas mostram que esta circunferência é a medida com maior correlação com o tecido adiposo visceral comparado com a ressonância magnética e a tomografia computadorizada³ es-

tando diretamente relacionada ao risco de resistência à insulina e diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), bem como com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. No entanto, essa medida tem como limitação o fato de não considerar a estatura do indivíduo avaliado, sendo dessa forma, a Relação Cintura-Estatura (RCEst) a medida mais aceita e capaz de prever mais precisamente a presença de uma concentração abdominal de gordura⁴.

Atualmente, a cirurgia bariátrica é aceita como a ferramenta mais eficaz no tratamento e controle da obesidade mórbida, resultando em perda de peso expressiva, entre 20 e 60% do peso inicial⁵. Embora originalmente desenvolvida com essa finalidade, demonstrou-se em metanálise recente que a mesma⁶, tem sido significativamente mais eficiente do que o tratamento médico isolado, no que diz respeito à melhoria da obesidade, hiperglicemia e outras comorbidades, levando assim a melhorias da condição metabólica e do risco cardiovascular⁷.

Dentre as comorbidades associadas a obesidade, o tratamento cirúrgico tem se destacado para a melhoria do DM2. Sua resolução acontece precocemente após essas cirurgias, antes mesmo que ocorra grande perda de peso. Tal fato pode ser explicado pelo efeito endócrino que esse procedimento produz ainda no período pós-operatório mais precoce. Crescente interesse nos mecanismos responsáveis por essa dramática e rápida correção do DM2 após o tratamento cirúrgico é atualmente motivo de inúmeras pesquisas⁸.

Os mecanismos responsáveis por esses benefícios proporcionados pela cirurgia são resultantes da má-absorção, da saciedade precoce e dos efeitos hormonais responsáveis pelo controle do apetite e da velocidade do trânsito intestinal, ativação de receptores por ácidos biliares, alteração da microbiota no intestino delgado⁹, do metabolismo intestinal da glicose após a reconstrução intestinal, bem como a diminuição da resistência à insulina induzida pela obesidade e pela inflamação⁷.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a correlação entre a RCEst e a glicemia de jejum (GJ) em pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, uma vez que a resistência à insulina é um distúrbio fisiológico frequente em obesos mórbidos e parece estar relacionada com o acúmulo de gordura abdominal.

MÉTODOS

A coleta de dados teve início após a aprovação do comitê de ética de Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sob o nº 010/09.

Trata-se de um estudo longitudinal do tipo série de casos, conduzido na enfermaria e no Ambulatório de Nutrição/Ci-

urgia Geral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE). Foram incluídos 50 pacientes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux (BGRY), no período de abril a julho de 2009. Pacientes submetidos a alguma cirurgia plástica, com doença renal ou hepática, foram excluídos da amostra.

As variáveis de peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC), CC, RCEst, circunferência do quadril (CQ), razão cintura-quadril (RCQ), percentual de perda de peso (%PP) e GJ foram obtidas no dia anterior a cirurgia (pré-operatório) e após 1 e 3 meses da cirurgia no ambulatório de Nutrição/Cirurgia geral. Os pacientes foram pesados, utilizando roupas leves, em uma balança digital tipo plataforma da marca Toledo do Brasil®, com capacidade para 500 Kg. Para aferição da estatura foi usado um antropômetro de balança da marca Arja®. O IMC foi avaliado através dos critérios de classificação da OMS¹⁰. A CC foi aferida na região mais estreita entre o tórax e o quadril. A CQ correspondeu à medida da máxima extensão das nádegas¹¹. Esses parâmetros foram obtidos com o indivíduo em pé, utilizando uma fita métrica inextensível de fibra de vidro com 200 cm de comprimento e resolução de 0,1 cm. Para a RCQ¹² foram utilizados os pontos de corte de $\geq 0,90$ cm para homens e $\geq 0,85$ cm para mulheres. O ponto de corte da RCEst¹³ foi de 0,5 para ambos os sexos. O %PP foi obtido da relação entre o peso perdido após 1 e 3 meses da cirurgia e o peso do pré-operatório, com classificação proposta por BLACKBURN¹⁴.

A GJ foi realizada através da coleta de sangue após 10 horas de jejum, pelo método de dosagem automático archistec GOD – PAD Diasys. Para classificação da população segundo os valores de glicemia foram adotados os critérios da ADA¹⁵.

A análise estatística foi realizada pelo programa SPSS versão 20.0. Todas as variáveis contínuas foram testadas quanto

à normalidade pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Os resultados foram expressos como média e desvio padrão. Para a comparação das médias nos diferentes momentos avaliados foi utilizado o teste t de *student* pareado. A verificação de possíveis correlações entre as variáveis foi realizada pelo teste de correlação de *Pearson*. Para a rejeição da hipótese de nulidade foi utilizado $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliados 50 pacientes, com idade de 42,98 anos ($\pm 10,50$), dos quais 39 (78%) eram do sexo feminino. Quanto às comorbidades apresentadas, foi visto que 19 pacientes (38%) tinham hipertensão arterial sistêmica (HAS) e 19 (38%) tinham DM.

Em relação às características antropométricas da população estudada, houve redução significativa do peso, IMC, CC, CQ e RCEst em todos os momentos estudados. A RCQ também reduziu quando comparado o valor pré-operatório com valor em 3 meses após a cirurgia. A GJ reduziu significativamente após 1 mês e 3 meses da cirurgia, quando comparados ao período pré-operatório, como mostra a tabela 1.

A perda ponderal foi de $9,82 \pm 2,50\%$ e de $17,91 \pm 3,47\%$ após 1 e 3 meses da cirurgia, respectivamente (Figura 1).

Apesar da redução expressiva da GJ e da CC, estes dois parâmetros não estiveram diretamente correlacionados nos três momentos avaliados (Tabela 2).

A tabela 3 mostra que apesar da redução da RCEst e da GJ nos 3 momentos, os resultados não apresentaram correlação.

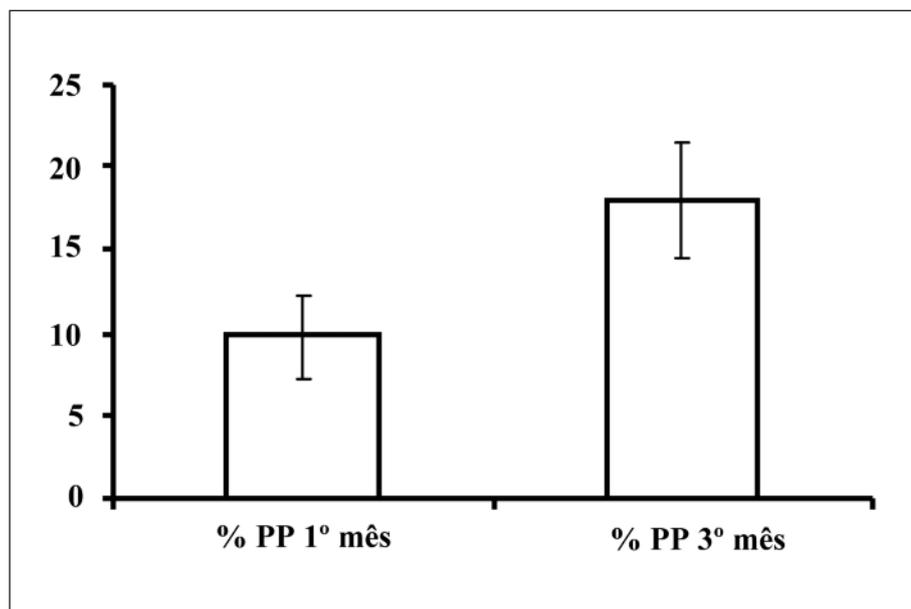
O % PP correlacionou-se negativamente com a GJ no período após 1 mês de cirurgia ($p = 0,03$). No 3º mês pós-operatório essa correlação não foi observada, como mostra a tabela 4.

Tabela 1. Características antropométricas e glicemia de jejum dos pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, HC/UFPE.

	Pré-operatório	Pós-operatório (1 mês)	Pós-operatório (3 meses)
Peso (Kg)	122,65 \pm 20,45 ^a	110,64 \pm 18,35 ^a	100,29 \pm 15,69 ^a
IMC (Kg/m ²)	46,68 \pm 7,97 ^a	42,45 \pm 7,86 ^a	38,54 \pm 6,23 ^a
CC (cm)	125,15 \pm 13,81 ^a	116,09 \pm 13,12 ^a	110,48 \pm 13,45 ^a
CQ (cm)	139,04 \pm 16,28 ^b	131,13 \pm 15,56 ^b	124,41 \pm 14,26 ^b
RCQ	0,90 \pm 0,09 ^c	0,88 \pm 0,12	0,88 \pm 0,10 ^c
RCEst	0,77 \pm 0,09 ^a	0,72 \pm 0,90 ^a	0,69 \pm 0,09 ^a
GJ (mg/dL)	126,22 \pm 48,12 ^{b,d}	103,63 \pm 33,27 ^b	92,79 \pm 17,81 ^d

IMC: Índice de Massa Corporal; CC: Circunferência da Cintura; CQ: Circunferência do Quadril; RCQ: Razão cintura-quadril; RCEst: Relação cintura-estatura; GJ: Glicemia de Jejum. Letras iguais indicam diferenças estatísticas entre os diferentes momentos avaliados: ^a $p < 0,0001$; ^b $p < 0,001$; ^c $p < 0,018$; ^d $p < 0,002$ para o teste t de *student* pareado.

Figura 1. Percentual de perda de peso (%PP; média ± DP) após 1 e 3 meses de cirurgia bariátrica, HC/UFPE. (* p < 0,05).



DISCUSSÃO

A perda ponderal importante que ocorre como resultado da cirurgia bariátrica contribui em grande parte para o tratamento das comorbidades induzidas pela obesidade, bem como para a melhoria na qualidade de vida. Todas as sociedades médicas envolvidas com o tratamento do diabetes (DM) e da obesidade já reconheciam a cirurgia bariátrica como a melhor alternativa para controle¹⁶.

Dados da literatura mostram que a redução do peso varia em torno de 15% após três meses a 35% após seis meses de cirurgia em relação ao peso corporal inicial¹⁶. Ramos et al.¹⁷ observaram peso médio inicial de 112,5 Kg, com %PP de 19,9% no mesmo período cirúrgico. Na população estudada, o

Tabela 2. Correlação entre a circunferência da cintura e a glicemia de jejum no pré-operatório de cirurgia bariátrica, com 1 e 3 meses após a cirurgia, HC/UFPE.

	CC (cm)	GJ (mg/dL)	r	p*
Pré-operatório	125,15 ± 13,81	126,36 ± 47,51	- 0,06	0,74
Pós-operatório (1 mês)	116,09 ± 13,12	103,63 ± 33,27	- 0,01	0,94
Pós-operatório (3 meses)	110,48 ± 13,45	92,79 ± 17,81	0,21	0,26

* teste de correlação de Pearson. CC: circunferência da cintura; GJ: glicemia de jejum; r: coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela 3. Correlação entre a relação cintura-estatura e a glicemia de jejum no pré-operatório de cirurgia bariátrica, com 1 e 3 meses após a cirurgia, HC/UFPE.

	RCEst	GJ (mg/d)	r	p*
Pré-operatório	0,77 ± 0,09	126,36 ± 47,51	- 0,05	0,76
Pós-operatório (1 mês)	0,72 ± 0,09	103,63 ± 33,27	0,05	0,77
Pós-operatório (3 meses)	0,69 ± 0,09	92,79 ± 17,81	0,27	0,17

* teste de correlação de Pearson. RCEst: relação cintura-estatura; GJ: glicemia de jejum; r: coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela 4. Correlação entre percentual de perda de peso e a glicemia de jejum com 1 e 3 meses após a cirurgia, HC/UFPE.

	% PP	GJ (mg/dL)	r	p*
Pós-operatório (1 mês)	9,82 ± 2,50	103,63 ± 33,27	- 0,33	0,03 ^a
Pós-operatório (3 meses)	17,91 ± 3,47	92,79 ± 17,81	- 0,04	0,83

* teste de correlação de Pearson; ^a p < 0,05. %PP: percentual de perda de peso; GJ: glicemia de jejum; r: coeficiente de correlação de Pearson.

%PP corpóreo foi de 17,9% após 3 meses, sendo semelhante àquela mencionada pelos autores acima. O peso corporal, neste estudo, reduziu de $122,65 \pm 20,45$ para $100,29 \pm 15,69$ Kg após 3 meses de pós-operatório. Junges et al.¹⁸ observaram redução, também em curto período de tempo (2 meses) do peso pré $112,70 \pm 19,42$ para $95,80 \pm 17,14$ Kg.

Quanto ao IMC, foi observada uma redução de 18% ($46,68 \pm 7,97$ kg/m² para $38,54 \pm 6,23$ kg/m²) após 3 meses. Resultado semelhante foi encontrado por Mônico et al.¹⁹ com 18,8% ($45,51 \pm 7,81$ kg/m² para $36,95 \pm 6,50$ kg/m²).

A CC reduziu de $125,15 \pm 13,81$ cm para $110,48 \pm 13,45$ cm. Junges et al.¹⁸ também observaram redução de $120,39 \pm 17,18$; para $108,24 \pm 15,00$ cm. Apesar desta ter sido identificada como uma valiosa ferramenta para estimar o acúmulo de tecido adiposo visceral entre indivíduos com peso normal e com excesso de peso, esse método é limitado, uma vez que a CC não pode identificar aumento dos depósitos adiposos subcutâneos ou viscerais, ou ambos.

Ashwell et al.⁴ afirmaram que a RCEst é um teste de triagem melhor do que a mudança de peso, IMC e CC, uma vez que poderia prever mais precisamente a presença de uma concentração abdominal de gordura. Também ajuda a estimar mais precisamente a obesidade em pacientes que são muito baixos ou muito altos, onde uma medida padrão pode levar a uma classificação incorreta. Este índice é conhecido por ser um *proxy* da mudança aguda da gordura visceral e preditor de síndrome metabólica⁴. Carvajal et al.²⁰ encontraram redução significativa da RCEst após 6 meses de cirurgia, dados que corroboram com nossos achados.

Nassif et al.²¹ ao avaliar RCQ, encontrou resultados semelhante ao nosso estudo, onde não houve redução significativa desta relação do pré-cirúrgico para o 1º mês pós-operatório, de 0,95 para 0,94 (p 0,137), já após o 4º mês a redução foi significativa (p 0,020).

Com relação à GJ, houve normalização da média após 3 meses de cirurgia, quando comparada ao pré-operatório. Esta redução já foi expressiva a partir de 1 mês do pós-operatório, seguindo com queda significativa no 3º mês de cirurgia. Semelhante ao que foi encontrado, outro estudo²² mostra normalização da GJ após o 3º, 4º e 6º mês.

A relação entre obesidade e hiperglicemia/DM2 está bem estabelecida em adultos, e os estudos trazem que a perda de peso, redução da CC, RCQ e RCEst minimizam o risco de desenvolver DM e melhoram o perfil metabólico no período pós-cirúrgico²³.

Zhang et al.²⁴ afirmaram que a RCEst >0,5 foi um importante preditor de DM2 em uma população adulta chinesa. Awasthi et al.²⁵ identificaram uma forte associação entre CC elevada e RCEst e DM, mas não em relação a cintura/quadril. Por outro lado, Rama Lakshmi et al.²⁶ identificaram a RCQ como fator de risco importante para DM2.

Em nosso estudo, mesmo após normalização dos níveis de GJ e da redução concomitante da CC, não foi observada correlação entre essas variáveis nos períodos avaliados. Gómez-Ambrosi et al.²⁷, por outro lado, quando analisaram indivíduos intolerantes à glicose observaram que a CC diminuiu em paralelo com o aumento da sensibilidade à insulina, num período superior a 3 meses. Como já explicado anteriormente, a correção substancial da GJ acontece antes mesmo de grande redução abdominal e perda ponderal. Esses achados sugerem que mecanismos humorais podem ser responsáveis²⁸.

Panunzi et al.²⁹ avaliando pacientes diabéticos após dois anos da cirurgia bariátrica, dividindo-os em dois grupos: cirurgia gástrica com desvio e apenas cirurgia gástrica, previu uma maior probabilidade de remissão do DM2 na GD, assim como maior %PP (25% vs. 17%), redução de CC (18% vs. 13%) e melhor sensibilidade à insulina. Arnaud et al.³⁰ também tiveram achados parecidos, onde a CC pré-operatória (r=-0,3; P<0,001), o nível de glicose no sangue (r=-0,37; P<0,001) foram correlacionados negativamente com perda do excesso de IMC um ano após a cirurgia. Justificando que apesar das reduções dos parâmetros antropométricos e de GJ observadas em nosso estudo, um maior período de acompanhamento possa identificar correlação significativa.

CONCLUSÃO

Os achados mostram redução de todos os parâmetros antropométricos no período cirúrgico avaliado, bem como normalização da média dos níveis de GJ. Porém, apesar da redução da medida da CC e da GJ, assim como da RCEst, estas não estiveram correlacionadas no pré e no pós-operatório. Houve correlação inversa no 1º mês pós-operatório, do %PP e GJ, ou seja, quanto maior a perda de peso, menor a GJ.

REFERÊNCIAS

1. Pitanga FJG, Lessa I. Indicadores Antropométricos de Obesidade como Instrumento de Triagem para Risco Coronariano Elevado em Adultos na Cidade de Salvador – Bahia. *Arq Bras Cardio*. 2005;85:26-31.
2. Fett CA, Fett WCR, Marchini JS. Comparação entre bioimpedância e antropometria e a relação de índices corporais ao gasto energético de repouso e marcadores bioquímicos sanguíneos em mulheres da normalidade à obesidade. *Rev. Bras. de cineantropom. desempenho hum.* 2006;8(1):29-36.
3. Lima CG, Basile LG, Silveira JQ, Vieira PM, Oliveira MRM. Circunferência da cintura ou abdominal? Uma revisão crítica dos referenciais metodológicos. *Rev. Simbio-Logias*. 2011;4(6):108-131.
4. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012;13(3):275-86.

5. Buchwald H, Aviador Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, *et al.* Bariatric Surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004; 292:1724-37.
6. Sjostrom L, Lindroos AK, Peltonen M, *et al.* Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004;351:2683-2693.
7. Yan Y, Sha Y, Yao G, Wang S, Kong F, Liu H. Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Medical Treatment for Type 2 Diabetes Mellitus in Obese Patients. A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(17):3462.
8. Saeidi N, Meoli L, Nestoridi E, Gupta NK, Kvas S, Kucharczyk J, *et al.* Reprogramming of intestinal glucose metabolism and glycemic control in rats after gastric bypass. *Science*. 2013;341:406-410.
9. Tremaroli V, Karlsson F, Werling M, Ståhlman M, Kovatcheva-Datchary P, Olbers T, *et al.* Roux-en-Y gastric bypass and vertical banded gastroplasty induce long-term changes on the human gut microbiome contributing to fat mass regulation. *Cell Metab*. 2015;22:228-238.
10. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity. Geneva: World Health Organization: Geneva. 1997; 98p.
11. Muscelli E, Mingrone G, Camastra S, Manco M, Pereira JA, Pareja JC, *et al.* Differential effect of weight loss on insulin resistance in surgically treated obese patients. *The Am Journ of Medicin*. 2005;118:51-7.
12. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva. 2008;8-11.
13. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev*. 2010;23(2):247-269.
14. Blackburn GL, Bristian BR. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *J Parenter Enteral Nutr*. 1977;1:11-22.
15. American Diabetes Association. Standards of medical care in Diabetes, *Diabetes Care*. 2009;32(1):13-61.
16. Campos J, Ramos A, Szego T, Zilberstein BR, Feitosa H, Cohen R. O Papel da Cirurgia Metabólica para tratamento de Pacientes com Obesidade Grau I e Diabetes Tipo 2 não controlados clinicamente. *Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(1):102-106.
17. Ramos RJ, Mottin CC, Alves LB, Benzano D, Padoin AV. Efeito da dimensão das derivações Intestinais em Obesos com Síndrome Metabólica Submetidos ao Bypass Gástrico. *Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(1):15-19.
18. Junges WM, Cavalheiro JM, Fam EF, Closs VE, Moraes JF, Gottlieb MG. Impact of Roux-En-Y Gastric Bypass Surgery (RYGB) on Metabolic Syndrome Components and on the use of associated drugs in Obese Patients. *Arq Gastroenterol*. 2017;54(2):139-144.
19. Mônico DV, Merhi VAL, Aranha N, Brandalise A, Brandalise NA. Impacto da cirurgia bariátrica "Tipo Capella modificado" sobre a perda ponderal em pacientes com obesidade mórbida. *Rev Ciênc Méd*. 2006; 15(4): 289-98.
20. Carvajal C, Savino P, Ramirez A, Grajales M, Nassar R, Zundel N. Anthropometric Assessment for Bariatric Procedures in the Private Practice of a Registered Dietitian in Colombia. *Obes Surg*. 2017;27:1612-1621.
21. Nassif PAN, Lopes AD, Lopes GL, Martins PR, Pedri LE, Varaschim M, *et al.* Alterações nos parâmetros pré e pós-operatórios de pacientes com Síndrome Metabólica, submetidos a Bypass Gastrointestinal em Y de Roux. *Arq Bras Cir Dig*. 2009; 22(3):165-70.
22. Artero A, Martinez-Ibañez J, Civera M, Martínez-Valls JF, Ortega-Serrano J, Real JT, *et al.* Anthropometric parameters and permanent remission of comorbidities 10 years after open gastric bypass in a cohort with high prevalence of super-obesity. *Endocrinologia, Diabetes y Nutrición*. 2017;64(6):310-316.
23. Bell JA, Kivimaki M, Hamer M. Metabolically healthy obesity and risk of incident type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Obes Rev*. 2014;15(6):504-15.
24. Zhang H, Wang C, Ren Y, Wang B, Yang X, Zhao J, *et al.* A risk-score model for predicting risk of type 2 diabetes mellitus in a rural Chinese adult population: A cohort study with a 6-year follow-up. *Diabetes Metab Res Rev*. 2017;1-14.
25. Awasthi A, Rao CR, Hegde DS, Rao NK. Association between type 2 diabetes mellitus and anthropometric measurements - a case control study in South India. *J Prev Med Hyg*. 2017;58(1):56-62.
26. Rama Lakshmi G, Bandyopadhyay SS, Bhaskar LVKS, Sharma M, Rao RV. Appraisal of risk factors for diabetes mellitus type 2 in central Indian population: a case control study. *Antrocom Online J Anthropol*. 2011;7:103-110.
27. Gómez-Ambrosi J, Pastor C, Salvador J, Silva C, Rotellar F, Gil MJ, *et al.* Influence of Waist Circumference on the Metabolic Risk Associated with Impaired Fasting Glucose: Effect of Weight Loss after Gastric Bypass. *Obes Surg*. 2007;17:585-91.
28. Wickremesekera K, Miller G, Silva TN, Knowles G, Stubbs RS. Loss of insulin resistance after Roux-en-Y gastric bypass surgery; a time course study. *Obes Surg*. 2005;15(4):474-81.
29. Panunzi S, Carlsson L, Gaetano A, Peltonen M, Rice T, Sjostrom L, *et al.* Determinants of Diabetes Remission and Glycemic Control After Bariatric Surgery *Diabetes Care*. 2016;39:166-174.
30. Arnaud S, Laurent B, Rodolphe A, Igor S, Jean G, Albert T. Baseline Anthropometric and Metabolic Parameters Correlate with Weight Loss in Women 1-Year After Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass. *Obes Surg*. 2017;1-10.