

ORIGINAL | ORIGINAL

Evolução da massa corporal magra após 12 meses da cirurgia bariátrica

Lean body mass changes within 12 months of bariatric surgery

Selma Freire de Carvalho da CUNHA¹
Maísa SANCHES¹
Angélica FARIA¹
José Ernesto dos SANTOS¹
Carla Barbosa NONINO-BORGES¹

RESUMO

Objetivo

O objetivo da pesquisa foi determinar a perda de massa corporal magra em pacientes após cirurgia bariátrica.

Métodos

O estudo retrospectivo foi conduzido com 17 prontuários de mulheres obesas submetidas à Derivação Gástrica em Y de Roux com anel de contenção gástrica, incluindo dados obtidos no período pré-operatório imediato e no 1º, 3º, 6º e 12º meses após a cirurgia. Os dados obtidos no prontuário incluíram a idade, medidas de peso, de altura e massa corporal magra e gorda, calculados pela impedância bioelétrica.

Resultados

A média de idade das pacientes foi de 43,1, DP=7,7 anos e durante o seguimento houve diminuição significativa do índice de massa corporal [51,2 (40,2-74,1) para 33,7 (24,8-53,4)kg/m²] e da massa corporal gorda [67,5 (51,2-67,4) para 32,1 (16,4-61,9)kg] em 12 meses de seguimento. No primeiro mês após a cirurgia, houve diminuição da massa corporal magra (M=65,3, DP=7,6 para M=59,7, DP=8,1kg), que representou 8,5% em relação aos valores iniciais, sendo que a partir daí, os dados mantiveram-se constantes.

Conclusão

A perda de massa corporal magra pode refletir uma alteração no metabolismo proteico durante o pós-operatório imediato da cirurgia bariátrica, que pode implicar em evolução clínica e nutricional desfavoráveis.

Termos de indexação: Cirurgia bariátrica. Composição corporal. Impedância elétrica. Nutrição em saúde pública. Perda de peso.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Curso de Nutrição e Metabolismo. Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, 14049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.F.C. CUNHA. E-mail: <sfreire@fmrp.usp.br>.

ABSTRACT

Objective

The aim of this study was to determine changes in lean body mass after bariatric surgery.

Methods

This retrospective study reviewed 17 medical records of obese women who underwent banded Roux-en-Y gastric bypass. The medical records contained data collected immediately before and 1, 3, 6 and 12 months after surgery. The data included age, weight, height and lean and fat body mass determined by bioelectrical impedance analysis.

Results

The mean age of the patients was 43.1 years (SD=7.7). Body mass index decreased significantly within 12 months of the surgery, going from 51.2 (40.2-74.1) to 33.7 (24.8-53.4)kg/m², as did fat body mass, going from 67.5 (51.2-67.4) to 32.1 (16.4-61.9)kg. In the first month after surgery, lean body mass decreased from M=65.3 (SD=7.6) to M=59.7 (SD=8.1kg), representing a decrease of 8.5%. Lean body mass remained constant after this period.

Conclusion

Loss of lean body mass may indicate a change in protein metabolism immediately after bariatric surgery, which may result in an unfavorable clinical and nutritional course.

Indexing terms: Bariatric surgery. Body composition. Electric impedance. Nutrition, public health. Weight loss.

INTRODUÇÃO

O tratamento cirúrgico da obesidade, denominado cirurgia bariátrica, pode utilizar técnicas disabsortivas, restritivas ou mistas. Nas cirurgias disabsortivas, são realizadas derivações no intestino delgado, implicando em perda de peso pela limitação na absorção de nutrientes. A redução importante do volume gástrico, por gastroplastia parcial e/ou colocação de banda gástrica, caracterizam as cirurgias restritivas¹. Estas técnicas promovem a saciedade precoce e dificultam o consumo rápido de alimentos, restringido o volume ingerido. A Derivação Gástrica em Y de Roux (DGYR) com anel de contenção gástrica é um exemplo de técnica cirúrgica mista, sendo realizada a redução no volume gástrico associada à derivação do intestino delgado².

Dentre os pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico da obesidade, 70% mantém perda de peso por cinco anos, que resulta em melhora da função cardiovascular, do perfil lipídico, da apneia do sono, da atividade física e da habilidade de trabalho³. Entretanto, o pós-operatório pode cursar com complicações cirúrgicas, psicológicas

ou nutricionais, que devem ser identificadas precocemente pela equipe multiprofissional. A avaliação e o seguimento nutricional visam identificar os pacientes com evolução desfavorável na perda de peso e diagnosticar e intervir nos distúrbios nutricionais.

Os métodos de avaliação da composição corporal empregados no seguimento pós-operatório imediato e/ou tardio devem ser de fácil execução, baixo custo e não envolver procedimentos invasivos. Devido à facilidade de acesso e execução, as medidas de circunferências e a espessura de pregas cutâneas são comumente utilizadas na avaliação da evolução nutricional. Entretanto, em indivíduos obesos há dificuldade em isolar a massa gordurosa, o que diminui a precisão do método⁴.

Apesar das limitações relacionadas ao excesso de peso, a *Dual-Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA) e a pesagem hidrostática são métodos mais precisos na mensuração da porcentagem de gordura corporal^{5,6}. A Impedância Bioelétrica (BIA) é um instrumento utilizado de rotina clínica em tais situações e baseia-se no princípio de que o fluxo elétrico é facilitado através do tecido hidra-

tado e da água extracelular, em comparação com o tecido adiposo⁷, fornecendo resultados reproduzíveis e rapidamente obtidos⁸. O objetivo desse estudo foi determinar a perda de massa corporal magra em pacientes após cirurgia bariátrica, utilizando-se a BIA.

MÉTODOS

O estudo retrospectivo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (processo nº 3829/2007) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HC-FMRP/USP). Após exclusão dos casos com informações insuficientes, foram analisados 17 prontuários de mulheres obesas submetidas à cirurgia bariátrica pela equipe do Centro de Referência Nacional para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade Mórbida do HC-FMRP/USP e acompanhadas ambulatorialmente em retornos periódicos. Todas as mulheres foram avaliadas por equipe multidisciplinar no pré e pós-operatório da DGYR com anel de contenção gástrica (Cirurgia de Capella), pela mesma equipe cirúrgica e utilizando-se protocolos previamente estabelecidos.

No pré-operatório e no 1º, 6º e 12º retornos ambulatoriais após o procedimento cirúrgico, registrou-se o peso, a altura e os dados de composição corporal obtidos pela BIA. A estatura foi aferida por meio de haste metálica graduada com comprimento máximo de 2,0 metros e precisão de 0,5 centímetros. O peso corporal foi aferido em balança Filizola®, com precisão de cem gramas, estando o indivíduo de pé, ereto, descalço e com o mínimo de roupa. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi determinado pela relação entre o peso e a altura ao quadrado.

Para a avaliação da composição corporal, utilizou-se aparelho *Quantum BIA 101q-RJL Systems* (Michigan, EUA), que forneceu os valores de resistência e reactância à passagem de uma corrente elétrica de 50kHz por eletrodos posicionados na

superfície no dorso da mão e do pé ipsilateral, estando os indivíduos em decúbito dorsal. As pacientes foram previamente orientadas a evitar consumo de álcool e não praticar atividade física extenuante no dia anterior, além de restringir a ingestão de alimentos ou líquidos quatro horas antes da realização do exame⁸. Através de equações de regressão linear validadas para adultos⁷, determinou-se a Massa Corporal Magra (MCM) e Massa Corporal Gorda (MCG) utilizando o Programa *RJL Systems Weight Manager 2.05a*.

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica *Excel* e analisados no Programa *Statistica 6.0*. A normalidade da distribuição das variáveis foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis com distribuição normal foram analisadas por ANOVA para medidas repetidas, seguidas pelo teste de Tukey, sendo apresentadas como Média (M) e Desvio-Padrão (DP). Variáveis sem distribuição normal foram analisadas pelo Teste de Friedman, seguidas pelo Teste de comparação múltipla para amostras dependentes, sendo apresentadas como mediana e valores mínimos e máximos. Diferenças entre as variáveis foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a caracterização geral da casuística no período pré-operatório, incluindo as comorbidades associadas à obesidade, a idade, peso, altura e o IMC. Durante o período do estudo, não foram documentadas complicações relacionadas ao procedimento cirúrgico.

A cada retorno, houve diminuição significativa do IMC e da MCG, em relação aos valores obtidos no pré-operatório. A MCM diminuiu 8,5% entre o período pré-operatório (M=65,3, DP=7,6kg) e o 1º mês após a cirurgia (M=59,7, DP=8,1kg), sendo que a partir daí, os valores mantiveram-se constantes. A redução da MCM no 1º mês ocorreu em 47,1% das mulheres (8 casos), com média de perda de 9,6kg (Tabela 2).

Tabela 1. Valores individuais, média e desvio-padrão da idade, peso, altura, índice de massa corporal e comorbidades das voluntárias da pesquisa, no período pré-operatório. Ribeirão Preto (SP), 2008.

Casos	Comorbidades associadas à Obesidade grau III	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)
1	Calculose da vesícula biliar e hiperuricemia	53	107,0	1,45	50,9
2	Diabetes <i>mellitus</i>	41	136,2	1,62	51,9
3	Sem comorbidades	40	127,4	1,53	54,4
4	Hérnia ventral e umbilical	46	121,4	1,54	51,2
5	Calculose da vesícula biliar	49	128,2	1,55	53,4
6	Hipertrigliceridemia e hipertensão arterial sistêmica	53	108,6	1,55	45,2
7	Hipertrigliceridemia, hipertensão arterial sistêmica e hérnia ventral	36	156,0	1,57	63,3
8	Calculose da vesícula biliar	48	182,6	1,57	74,1
9	Sem comorbidades	34	124,0	1,63	46,7
10	Hipertensão arterial sistêmica	36	113,5	1,68	40,2
11	Sem comorbidades	57	125,8	1,67	45,1
12	Apneia do sono	36	140,5	1,69	49,2
13	Sem comorbidades	50	142,6	1,68	50,5
14	Sem comorbidades	47	143,2	1,66	52,0
15	Sem comorbidades	34	148,4	1,70	51,3
16	Hipertensão arterial sistêmica	38	145,4	1,72	49,1
17	Hipertensão arterial sistêmica e calculose da vesícula biliar	34	153,3	1,70	53,0
Média		43,1	135,5	1,62	51,9
Desvio-padrão		7,7	19,2	0,10	7,5

IMC: índice de massa corporal.

Tabela 2. Evolução do IMC, MCM e MCG em 17 mulheres obesas submetidas à cirurgia bariátrica. Ribeirão Preto (SP), 2008.

	Pré-operatório	1º mês PO	6º mês PO	12º mês PO
IMC (kg/m ²) ^a	51,2 (40,2-74,1)	42,7 (34,5-68,6)	37,1 (29,6-61,3)	33,7 (24,8-53,4)
MCM (kg) ^b	M=65,3 DP=7,6	M=59,7, DP=8,1	M=58,5, DP=7,2	M=58,4, DP=6,8
MCG (kg) ^a	67,5 (51,2-67,4)	49,5 (32,0-98,4)	39,8 (27,3-76,3)	32,1 (16,4-61,9)

^a existe diferença estatística entre todos os período de estudo; ^b existe diferença estatística apenas entre o pré-operatório e o 1º mês do PO.

IMC: índice de massa corporal; MCM: massa corporal magra; MCG: massa corporal gorda; PO: pós-operatório.

Na comparação entre o IMC e MCG nas diferentes ocasiões do estudo, utilizou-se o Teste de Friedman.

Na comparação entre a MCM nas diferentes ocasiões do estudo, utilizou-se ANOVA para medidas repetidas.

DISCUSSÃO

Neste artigo, documentou-se diminuição do IMC e MCG em mulheres submetidas à cirurgia bariátrica, conforme expectativa do tratamento cirúrgico da obesidade. Paralelamente, houve redução de 9,6kg da MCM no 1º mês após a cirurgia e estabilização desses valores nos meses seguintes.

Alguns estudos têm mostrado perda substancial de massa corporal magra em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica⁹⁻¹¹, relacionada à evolução clínica e nutricional desfavorável. Os

resultados apresentados no presente estudo foram semelhantes àqueles observados em pesquisas que utilizam diferentes métodos de avaliação da composição corporal no seguimento de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Durante o seguimento de 12 meses após gastroplastia com banda vertical, 26 pacientes obesos reduziram 33% do peso corporal, 49% da MCG, além de 20% da MCM (M=76,0, DP=2,6 vs. M=60,8, DP=3,4kg) avaliados pela BIA¹². Madan *et al.*⁴ determinaram a composição corporal de 151 pacientes com IMC inicial de M=48, DP=5kg/m², que foram submetidos à *bypass* gástrico por via

laparoscópica⁴. Ao final do 12º mês do pós-operatório, a MCG diminuiu de 48,8% para 36,7% ($p < 0,0001$) e a água corporal total diminuiu 6,8kg ($p < 0,0001$), atribuídos à menor quantidade de água corporal no pós-operatório e não às modificações da composição de massa magra e gorda. Estudos que utilizam a DEXA para avaliar a composição corporal documentaram perda de MCM na ordem de 14%¹³ e 9,9%¹⁴ em pacientes obesos após a colocação de banda gástrica. A redução de água intracelular e a manutenção dos níveis de água extracelular durante o período de perda de peso apontam para a diminuição de MCM, independente de modificações do estado de hidratação¹³.

Em 12 meses após cirurgia bariátrica com técnicas distintas, 19 adultos obesos (peso de 140,8, DP=21,1kg) apresentaram perda de 50,9kg do peso corporal, sendo 12,6kg (24,8%) de MCM determinadas pela pesagem hidrostática⁹. Analisando dados de diluição isotópica, Benedetti *et al.*¹⁵ avaliaram a composição corporal de 14 indivíduos obesos antes e após trinta meses da cirurgia de derivação biliopancreática. A redução do peso corporal ocorreu nos primeiros 18 meses do pós-operatório, de substancial perda de MCG (M=60,1, DP=13,0kg vs. M=19,0, DP=8,6kg, $p < 0,001$), além da diminuição significativa de MCM (M=72,5, DP=12,4 vs M=53,2, DP=9,1kg, $p < 0,001$), representando redução 25,6% dos valores iniciais. Independente da técnica cirúrgica empregada, Wadstrom *et al.*¹⁶ verificaram perda de 18 a 28% da gordura corporal durante os primeiros três meses do pós-operatório, seguido de uma perda contínua, embora mais lenta, de peso corporal. Ao final do 3º mês, a perda de MCM foi mais acentuada nos indivíduos submetidos à colocação de banda gástrica e gastroplastia (11,8kg) que aqueles com gastroplastia e banda vertical (7,0kg)¹⁶.

Diferenças na porcentagem de perda de MCM entre estudos podem dever-se à intensidade do estresse orgânico decorrente do procedimento cirúrgico e à eventual presença de complicações associadas. Os estudos não determinam a influên-

cia da intensidade da restrição nutricional na velocidade de perda de MCG e MCM. É comum que indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica façam grandes restrições no valor energético total da dieta^{15,17}, que aumentam a proteólise a fim de fornecer substrato para a neoglicogênese, justificando a diminuição da MCM. Da mesma forma, o grau de atividade física pode influenciar na velocidade de perda de peso corporal e na preservação da MCM. Indivíduos submetidos à derivação biliopancreática com gastrectomia longitudinal e preservação pilórica (*duodenal switch*) que praticavam atividade física apresentaram acréscimo de 15% da MCM, enquanto que os inativos reduziram 11% em relação aos valores iniciais ao final de um ano de seguimento¹⁸. Assim, a prática de exercícios após cirurgia bariátrica determinou maior velocidade de perda de peso corporal associada ao aumento da MCM.

A análise de células musculares obtidas pela biópsia percutânea de indivíduos obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica revelou maior conteúdo de proteínas por células e concentração mais baixa de potássio¹⁰. Durante o período de rápida perda de peso, houve diminuição na concentração de proteína e potássio por unidade de célula muscular e um ano após a cirurgia, a relação entre RNA/DNA permaneceu reduzida, indicando baixa taxa de síntese proteica¹⁰. Apesar de mudanças detectadas na composição da célula muscular, não têm sido documentadas modificações significativas na força da musculatura esquelética¹¹ e respiratória¹⁶.

Por tratar-se de estudo retrospectivo, em muitos casos, os dados dos prontuários estavam incompletos, o que determinou um número restrito de pacientes que efetivamente foram incluídos na casuística. Além disso, não há registro das informações referentes ao padrão de atividade física, embora haja informações da equipe multidisciplinar que todas as voluntárias exerciam apenas as atividades laborais habituais.

Variações no estado hidroeletrólítico, distribuição de fluidos corporais e excesso de tecido adiposo são limitações da BIA¹⁹, que determinam

erros na estimativa da MCM^{20,21}. Empregando-se equações padronizadas, a MCM obtida pela BIA foi superestimada, quando comparada com os valores obtidos pela pesagem hidrostática²². Utilizando a pletismografia de deslocamento aéreo, determinou-se que a MCG é superestimada em mulheres (1,3kg) e subestimada em homens (5,6kg, $p < 0,05$)²³. Recentemente, foram desenvolvidas equações preditivas de BIA específicas para obesos, com o objetivo de melhorar a precisão e a acurácia da quantificação da gordura corporal²³. Neste estudo, é provável que o emprego de equações padronizadas tenha superestimado a MCG das voluntárias, embora este viés possa não ser relevante, por tratar-se de análises sequenciais que utilizaram a mesma metodologia.

Concluí-se que mulheres obesas submetidas à DGYR apresentam perda considerável de MCM, o que pode refletir a inadequação da oferta energética e proteica, a inatividade física e a alteração no metabolismo proteico durante o pós-operatório imediato. A redução da MCM reflete em desordem no metabolismo proteico, que potencialmente implica em evolução clínica e nutricional desfavorável no pós-operatório da cirurgia bariátrica.

COLABORADORES

S.F.C. CUNHA contribuiu com a concepção da pesquisa, a interpretação e a contextualização dos dados. M. SANCHES, A. FARIA, C.B. NONINO-BORGES e J.E. SANTOS contribuíram com a organização das informações, a análise e a interpretação dos dados.

REFERÊNCIAS

1. DeMaria EJ. Bariatric surgery for morbid obesity. *N Engl J Med.* 2007; 356(21):2176-83.
2. Cunha SFC, Machado JC, Almeida GAN. Obesidade. *In: Vannucchi H, Marchini JS, editores. Nutrição clínica.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
3. Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, *et al.* Lifestyle, diabetes and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med.* 2004; 351(26): 2683-93.
4. Madan AK, Kuykendall S, Orth WS, Ternovits CA, Tichansky DS. Does laparoscopic gastric bypass result in a healthier body composition? An affirmative answer. *Obes Surg.* 2006; 16(4):465-8.
5. Mello MT, Dâmaso AR, Antunes HKM, Siqueira KO, Castro ML, Bertolino SV, *et al.* Avaliação da composição corporal em adolescentes obesos: o uso de dois diferentes métodos. *Rev Bras Med Esporte.* 2005; 11(5):267-70.
6. Tothill P. Dual-energy X-ray absorptiometry for the measurement of bone and soft tissue composition. *Clin Nutr.* 1995; 14(5):263-8.
7. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr.* 1985; 41(4):810-7.
8. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo A, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, *et al.* Bioelectrical impedance analysis - part II: review of principles and methods. *Clin Nutr.* 2004; 23(6):1430-53.
9. Carey DG, Pliego GJ, Raymond RL. Body composition and metabolic changes following bariatric surgery: effects on fat mass lean mass and basal metabolic rate: six months to one-year follow-up. *Obes Surg.* 2006; 16(12):1602-8.
10. Wadstrom C, Backman L, Forsberg AM, Nilsson E, Hultman E, Reizenstein P, *et al.* Body composition and muscle constituents during weight loss: studies in obese patients following gastroplasty. *Obes Surg.* 2000; 10(3):203-13.
11. Wadstrom C, Larsson L, Knutsson E, Edstrom L. The effect of excessive weight loss on skeletal muscle in man. A study of obese patients following gastroplasty. *Eur J Surg.* 1991; 157(5):347-54.
12. Gahtan V, Goode SE, Kurto HZ, Schocken DD, Powers P, Rosemurgy AS. Body composition and source of weight loss after bariatric surgery. *Obes Surg.* 1997; 7(3):184-8.
13. Sergi G, Lupoli L, Busetto L, Volpato S, Coin A, Bertani R, *et al.* Changes in fluid compartments and body composition in obese women after weight loss induced by gastric banding. *Ann Nutr Metab.* 2003; 47(3-4):152-7.
14. Garrapa GG, Canibus P, Gatti C, Santangelo M, Frezza F, Feliciotti F, *et al.* Changes in body composition and insulin sensitivity in severely obese subjects after laparoscopic adjustable silicone gastric banding (LASGB). *Med Sci Monit.* 2005; 11(11):CR522-8.
15. Benedetti G, Mingrone G, Marcocchia S, Benedetti M, Giancaterini A, Greco AV, *et al.* Body composition and energy expenditure after weight loss following bariatric surgery. *J Am Coll Nutr.* 2000; 19(2): 270-74.

16. Wadstrom C, Muller-Suur R, Backman L. Influence of excessive weight loss on respiratory function. A study of obese patients following gastroplasty. *Eur J Surg.* 1991; 157(5):341-6.
17. Bortoluzzo RF. Evolução nutricional e práticas alimentares de obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica em um hospital da rede pública [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.
18. Metcalf B, Rabkin RA, Rabkin JM, Metcalf LJ, Lehman-Becker LB. Weight loss composition: the effects of exercise following obesity surgery as measured by bioelectrical impedance analysis. *Obes Surg.* 2005; 15(3):183- 6.
19. Thomas BJ, Ward LC, Cornish BH. Bioimpedance spectrometry in the determination of body water compartments: accuracy and clinical significance. *Appl Radiat Isto.* 1998; 49(5-6):447-55.
20. Fijter CW, Fijter MM, Oe LP, Donker AJ, Vries PM. The impact of hydration status on the assessment of lean body mass by body electrical impedance in dialysis patients. *Adv Perit Dial.* 1993; 9:101-4.
21. Kamimura MA, Draibe AS, Sigulem DM, Cuppari L. Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise. *Rev Nutr.* 2004; 17(1):97-105. doi: 10.1590/S1415-52732004000100011.
22. Gray DS, Bray GA, Gemayel N, Kaplan K. Effect of obesity on bioelectrical impedance. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50(2):255-60.
23. Horie LM, Barbosa-Silva MC, Torrinhas RS, de Mello MT, Cecconello I, Waitzberg DL. New body fat prediction equations for severely obese patients. *Clin Nutr.* 2008; 27(3):350-6.

Recebido em: 29/7/2008
 Versão final reapresentada em: 30/10/2009
 Aprovado em: 19/2/2010