

## **Efeito da cirurgia bariátrica sobre o perfil lipídico mais aterogênico em curto prazo**

### **Effect of bariatric surgery on in short-term atherogenic lipid profile**

Vieira, Renata Adrielle Lima<sup>1</sup>; Silva, Rafaella de Andrade<sup>2</sup>; Tomiya, Marília Tokiko Oliveira<sup>3</sup>; Lima, Denise Sandrelly Cavalcanti<sup>4</sup>

1 Mestre em Saúde e Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto; Especialista em Nutrição pelo Programa de Residência em Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

2 Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco; Especialista em Nutrição pelo Programa de Residência em Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

3 Mestre em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco; Especialista em Nutrição pelo Programa de Residência em Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

4 Mestre em Nutrição Universidade Federal de Pernambuco; Nutricionista Preceptora do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

Recibido: 6/junio/2014. Aceptado: 5/febrero/2015.

#### **RESUMO**

**Introdução:** A obesidade mórbida está relacionada com a alta incidência de dislipidemia, sendo esta considerada fator de risco para doenças cardiovasculares.

**Objetivo:** Avaliar o perfil lipídico no pré e pós-operatório de pacientes submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux.

**Métodos:** Estudo retrospectivo com pacientes submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. Foram avaliados o peso corporal, índice de massa corporal, circunferência da cintura, razão cintura-quadril, colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL-c), lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e triacilgliceróis (TG) antes e após 3 meses de cirurgia. A partir dos lipídeos séricos foi avaliado o perfil lipídico mais aterogênico por meio da razão TG/ HDL-c.

**Resultados:** Foram estudados 30 pacientes, sendo 83,3% do sexo feminino. Houve redução das concentrações de todos os parâmetros estudados com exceção da HDL-c, com diminuição na frequência de dislipidemia e do risco cardiovascular após 3 meses.

**Conclusão:** Em apenas 3 meses de pós-operatório, a cirurgia bariátrica mostrou-se efetiva em melhorar o perfil lipídico e, conseqüentemente, de fatores de risco cardiovasculares importantes.

#### **DESCRITORES**

Obesidade mórbida; cirurgia bariátrica; lipídeos/sangue.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Morbid obesity is related to the high incidence of dyslipidemia, which is considered a risk factor for cardiovascular disease.

**Objective:** To evaluate the lipid profile in the pre and post-operative patients undergoing gastric bypass Roux-Y.

#### **Correspondencia:**

Renata Adrielle Lima Vieira  
renata\_adrielle@yahoo.com.br

**Methods:** A retrospective study on patients undergoing gastric bypass Roux-Y at the Hospital of the Federal University of Pernambuco. Body weight, body mass index, waist circumference, waist-hip ratio, total cholesterol (TC), high density lipoprotein (HDL-C), low density lipoprotein (LDL-C) and triglycerides (TG) were evaluated before and 3 months after surgery. From the serum lipids was rated the most atherogenic lipid profile through the TG / HDL-c ratio.

**Results:** 30 patients were studied, 83.3% were female. There was reduction of concentrations of all parameters studied except for HDL-c, with decreased frequency of dyslipidemia and cardiovascular risk after 3 months.

**Conclusion:** In just three months after surgery, bariatric surgery was effective in improving lipid profile and therefore, some important cardiovascular risk factors.

## KEYWORDS

Morbid obesity; bariatric surgery; lipid/blood.

## ABREVIACÕES

ATP III: *Adult Treatment Panel III*.

CT: Colesterol total.

CC: Circunferência da cintura.

HDL-c: Lipoproteína de alta densidade.

IMC: Índice de massa corporal.

LDL-c: Lipoproteína de baixa densidade.

RCQ: razão cintura quadril.

TGL: Triacilgliceróis.

%PP: Percentual de perda de peso.

## INTRODUÇÃO

A obesidade constitui a doença metabólica crônica cada vez mais prevalente e vem adquirindo proporções epidêmicas, representando hoje um dos principais problemas nutricionais de saúde pública<sup>1</sup>. O aumento da prevalência da obesidade está relacionado com a alta incidência de hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2, resistência a insulina e dislipidemia, sendo estes considerados fatores de risco cardiovascular<sup>2</sup>.

A dislipidemia é uma condição frequentemente associada à obesidade, caracterizada pela diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL-c), aumento das concentrações de triacilgliceróis (TG) e/ou aumento da prevalência de lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) da subclasse pequenas e densas (fenótipo tipo B), as quais são mais aterogênicas e estão associadas ao aumento do risco de doenças coronárias<sup>3</sup>.

Devido ao elevado custo para determinação do tamanho das partículas de LDL-c, cresceu a procura por métodos menos onerosos que se correlacionassem com a sua presença. A concentração plasmática dos TG demonstrou ser boa preditora do tamanho das partículas de LDL-c. Indivíduos com concentrações de TG elevados estão mais propensos a ter um perfil lipídico de subclasses de lipoproteínas de maior risco aterogênico, pois as lipoproteínas ricas em TG além de promoverem uma redução de HDL-c por reações metabólicas, também levam a uma maior produção de partículas de LDL-c pequenas e densas<sup>4</sup>. Desse modo, a razão TG/HDL-c pode ser usada como um bom preditor do perfil de subclasses de lipoproteínas<sup>5</sup>.

A normalização das concentrações séricas dos lipídeos seja por meio da redução do colesterol total (CT), do LDL-c e dos TG, ou da elevação do HDL-c, reduz de modo significativo o aparecimento de doenças cardiovasculares de origem aterosclerótica<sup>6</sup>.

Em portadores de obesidade mórbida, a cirurgia bariátrica é o método mais efetivo para produzir uma perda de peso mais eficiente e por longo tempo, e para reduzir as comorbidades frequentes nessa população, incluindo a dislipidemia<sup>7</sup>.

Diante da problemática do risco cardiovascular dessa população, avaliar a eficácia da cirurgia bariátrica em relação a melhora do perfil lipídico em curto prazo é necessário e relevante. Dessa forma, o objetivo do estudo foi identificar a prevalência de dislipidemia no pré e pós-operatório de pacientes bariátricos, correlacionando-os a parâmetros antropométricos, bem como mensurar o risco cardiovascular pelo perfil lipídico mais aterogênico após 3 meses de cirurgia.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo, com indivíduos de ambos os sexos, idade entre 18 a 60 anos, submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE).

Essa técnica cirúrgica compreende uma secção gástrica, a partir do ângulo de His, com conseqüente formação de um pequeno reservatório gástrico com capacidade em torno de 30-50mL (bolsa gástrica). Em associação, o intestino delgado é trabalhado para formar um Y de Roux, com a alça alimentar medindo entre 100 a 150cm, a qual é anastomosada com a bolsa gástrica. Por isso, esta técnica é classificada como mista, pois combina a restrição à ingestão de alimentos pela pequena bolsa gástrica e a disabsorção gerada pela anastomose intestinal<sup>8</sup>.

Os dados de antes e após 3 meses de cirurgia foram obtidos por meio das fichas de avaliação nutricional e em prontuário hospitalar. Pacientes que utilizassem fármacos para a correção das concentrações de lipídeos séricos e os que não apresentassem dados das dosagens de lipídeos e de medidas antropométricas no pré e após 3 meses da cirurgia foram excluídos do estudo.

Para a avaliação antropométrica e do perfil lipídico foram coletados dados de peso, altura, circunferência da cintura (CC), CT, HDL-c, LDL-c e TG. Após, foram calculados índice de massa corporal (IMC) e razão cintura/quadril (RCQ), percentual de perda de peso (%PP) após 3 meses e razão TG/HDL-c. O grau de obesidade foi classificado pelo IMC, segundo os critérios de classificação da *American Society for Metabolic & Bariatric Surgery*<sup>8</sup>. O %PP foi obtido pela relação entre o peso perdido após 3 meses da cirurgia e o peso do pré-operatório.

Os valores de referência de normalidade dos lipídicos foram definidos com base nas IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: CT < 200 mg/dL, HDL-c ≥ 40 mg/dL para homem e HDL-c ≥ 50 mg/dL para mulher, LDL-c < 160 mg/dL

e TG < 150 mg/dL<sup>9</sup>. Foi considerado como portador de dislipidemia o paciente que apresentou pelo menos um valor alterado e como normal àquele que teve todos os valores dentro dos limites de referência.

Para avaliar o risco de doença cardiovascular foi utilizada a relação TG/HDL-c, considerando-se risco quando esta relação fosse maior ou igual a 3,8<sup>10</sup>.

Para a análise estatística foi utilizado o programa SPSS 13.0. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Todas apresentaram distribuição normal e tiveram os seus resultados expressos como média e desvio padrão. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal, pelo intervalo de confiança de 95%. Para a avaliação da evolução das variáveis foi utilizado o teste t de *Student* pareado. A verificação de possíveis correlações foi realizada pela correlação de *Pearson*. Para a rejeição da hipótese de nulidade foi utilizado  $p < 0,05$ .

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em 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 (CAAE 0017.0.172.000-10).

## RESULTADOS

Foram estudados 30 pacientes, com idade média foi de  $42,4 \pm 9,6$  anos, dos quais 83,3% (n=25) eram do sexo feminino. Após 3 meses de cirurgia, todos os parâmetros antropométricos avaliados reduziram significativamente (Tabela 1).

De acordo com a classificação do IMC, no pré-operatório 13,3% encontrava-se em obesidade grau II,

**Tabela 1.** Efeito da cirurgia bariátrica sobre as medidas antropométricas do pré-operatório e após 3 meses.

Variáveis	Pré-operatório Média ± DP	Pós-operatório Média ± DP	p-valor *
Peso (kg)	121,4 ± 15,5	98,5 ± 13,4	< 0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	46,8 ± 6,6	37,9 ± 5,7	< 0,001
CC (cm)	126,6 ± 13,5	108,7 ± 12,6	< 0,001
CQ (cm)	140,6 ± 13,7	125,4 ± 12,8	< 0,001
RCQ	0,90 ± 0,1	0,87 ± 0,1	0,004

IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: razão cintura-quadril; (\*) Teste t-student pareado.

63,3% em obesidade grau III, 16,7% em obesidade grau IV e 6,7% em obesidade grau V. Após 3 meses, 6,7% foram classificados como sobrepeso, 23,3% como obesidade grau I, 43,3% como obesidade grau II, 23,3% como obesidade grau III e 3,3% como obesidade grau IV. O %PP durante esse período foi de  $18,9 \pm 3,02\%$ .

Quanto ao perfil lipídico, 20% dos pacientes apresentaram correção da dislipidemia após os 3 meses. Além disso, houve redução em 13,3% do risco cardiovascular (TG/HDL-c). A distribuição dos pacientes quanto ao

tipo de dislipidemia apresentada no pré e pós-operatório encontra-se na tabela 2.

Houve redução significativa na média de todos os parâmetros lipídicos avaliados, com exceção do HDL-c, que permaneceu inalterado (Tabela 3).

As concentrações de lipídeos não estiveram correlacionados com as medidas da CC e com o %PP nos dois momentos do estudo, com exceção do TG, que esteve diretamente correlacionado com a CC após 3 meses da cirurgia ( $r=0,38$   $p=0,03$ ) (Figura 1).

**Tabela 2.** Perfil lipídico no pré-operatório e com 3 meses de pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Variáveis	Pré-operatório			Pós-operatório		
	n	%	IC <sub>95%</sub>	n	%	IC <sub>95%</sub>
<b>Classificação da dislipidemia</b>						
Hipercolesterolemia isolada	2	6,7	0,98 – 26,03	0	0,0	0,00 – 17,65
Hipertrigliceridemia isolada	4	13,3	4,54 – 36,08	1	3,3	0,13 – 26,02
Hiperlipidemia mista	0	0,0	0,00 – 13,72	0	0,0	0,00 – 13,72
HDL-c baixo ou em associação com aumento de LDL-c ou de TG	19	63,3	54,87 – 90,64	18	60	40,6 – 77,34
<b>Dislipidemia</b>						
Sim	25	83,3	65,28 – 94,36	19	63,3	54,87 – 90,64
Não	5	16,7	5,64 – 34,72	11	36,7	19,93 – 56,14
<b>Risco cardiovascular</b>						
TG/HDL-c < 3,8	23	76,7	57,72 – 90,07	27	90	73,47 – 97,89
TG/HDL-c ≥ 3,8	7	23,3	9,93 – 42,28	3	10	2,11 – 26,53

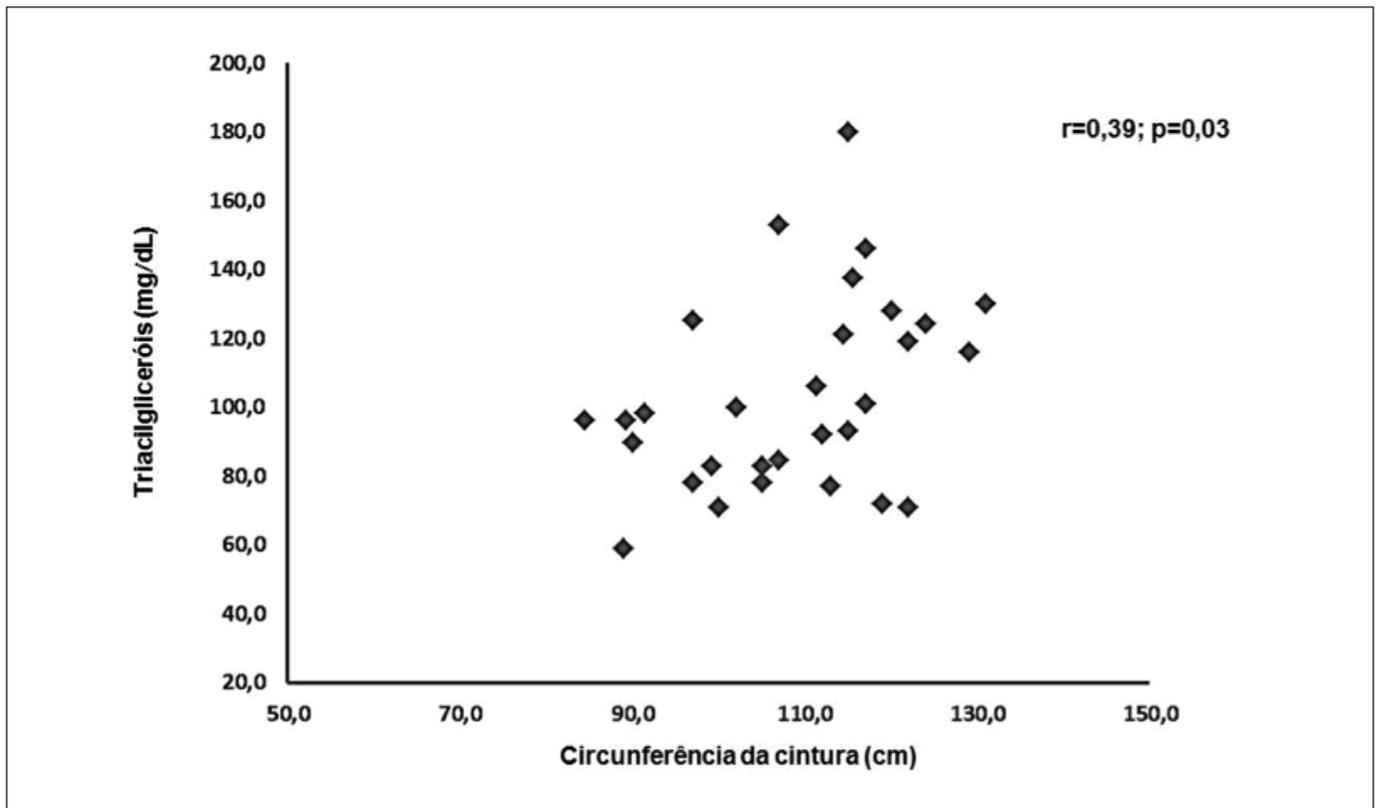
TG: triacilgliceróis; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade.

**Tabela 3.** Comparação entre o perfil lipídico do pré-operatório e após 3 meses da cirurgia bariátrica.

Variáveis	Pré-operatório Média ± DP	Pós-operatório Média ± DP	p-valor *
CT (mg/dL)	194,9 ± 39,3	168,8 ± 30,9	0,002
LDL-c (mg/dL)	121,7 ± 38,6	102,9 ± 28,4	0,023
HDL-c (mg/dL)	46,9 ± 11,2	45,2 ± 10,7	0,233
TG (mg/dL)	131,9 ± 40,2	103,6 ± 28,2	< 0,001
TG/HDL	3,0 ± 1,3	2,5 ± 1,1	0,016

CT: colesterol total; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; TG: triacilgliceróis.

(\*) Teste t-student pareado.

**Figura 1.** Correlação entre os níveis séricos de triglicerídeos e a circunferência da cintura após 3 meses de cirurgia bariátrica.

## DISCUSSÃO

A obesidade é atualmente mais prevalente no sexo feminino<sup>13</sup>. Nesta casuística, o sexo feminino também foi mais frequente (83,33%), semelhante aos encontrados por Scabim *et al.*<sup>11</sup> (80,9%) e Santos *et al.*<sup>12</sup> (80,6%) ao estudarem indivíduos submetidos ao tratamento cirúrgico da obesidade mórbida. Uma possível explicação para esse fato, é que as mulheres se preocupam mais com a estética, com o preconceito que sofrem por ser obeso e com a qualidade de vida<sup>12</sup>. A média de idade dos pacientes, também se aproxima das encontradas na literatura: 44,6 anos<sup>14</sup> e 40,2 ± 9,9 anos<sup>15</sup>.

A redução significativa do IMC foi similar ao encontrado por Mônaco *et al.*<sup>16</sup>, com diminuição de 45,51 ± 7,81 kg/m<sup>2</sup> para 36,95 ± 6,50 kg/m<sup>2</sup> e Ramos *et al.*<sup>17</sup>, de 48,4 kg/m<sup>2</sup> para 39,1 kg/m<sup>2</sup> após o mesmo período de tempo do presente estudo.

As alterações de metabolismo comumente encontradas em pacientes obesos estão mais intimamente relacionadas com a distribuição de gordura ao invés do excesso de peso *per se*, sendo a CC uma boa ferramenta, na prática clínica, para estimar o acúmulo de tecido adi-

poso visceral<sup>18</sup>. Em 3 meses, os pacientes apresentaram uma redução significativa nesta medida ( $p < 0,001$ ) semelhante ao encontrado por Carvalho *et al.*<sup>19</sup> e Pedrosa *et al.*<sup>20</sup>.

Juntamente com a CC, a RCQ demonstra ser adequada para estimar a distribuição de gordura. Foi sugerido que a RCQ pode definir também risco para doença cardiovascular<sup>18</sup>. A diminuição significativa dessa razão observada na presente pesquisa, também foi encontrada por Nassif *et al.*<sup>21</sup> (1,00 ± 0,11 para 0,93 ± 0,07;  $p < 0,05$ ), porém após 4 meses da gastroplastia.

A cirurgia bariátrica apresenta-se como um método muito eficiente para a indução da perda ponderal importante e sustentada em obesos mórbidos. Acredita-se que o *bypass* gástrico em Y-Roux induz a uma maior perda através de uma combinação de mecanismos, incluindo restrição gástrica, diminuição do esvaziamento gástrico, alteração na liberação de peptídeos no duodeno e diminuição da absorção de gordura<sup>22</sup>. A perda ponderal obtida em 3 meses foi semelhante à encontrada por Ferraz *et al.*<sup>23</sup> (18%). Outros estudos encontraram uma redução de 19,2%<sup>17</sup> e de 18,6 %<sup>24</sup> nesse mesmo período de tempo. Uma perda de peso de

22,7% foi relatada em menos de 6 meses de cirurgia, em um estudo retrospectivo com pacientes gastroplastizados de ambos os sexos<sup>25</sup>. A diminuição do peso é rápida nos primeiros meses e se atenua com o passar do tempo<sup>20</sup>. Uma redução entre 5% a 10% já promove benefícios metabólicos, além de ser suficiente para reduzir os fatores de risco para doenças cardiovasculares<sup>19</sup>.

A prevalência de dislipidemia é muito variável entre os pacientes com obesidade mórbida, oscilando entre 19,0% a 82,9%<sup>23</sup>. Neste estudo, a dislipidemia estava presente em 83,3%, com 20,0% dos pacientes apresentando correção após 3 meses. Alamo *et al.*<sup>26</sup> referiram resolução em 92,3% dos casos de dislipidemia após 1 ano de gastroplastia vertical isolada.

A melhora significativa no perfil lipídico observada no presente estudo, mediante a redução no CT, LDL-c e TG também foi verificada em outros estudos. Asztalos *et al.*<sup>27</sup> demonstraram melhora nas concentrações de LDL-c e TG a partir do primeiro mês pós-cirúrgico. Moreira *et al.*<sup>24</sup> encontraram redução significativa do CT e TG após 3 meses, enquanto Nassif *et al.*<sup>21</sup> encontraram redução no CT, LDL-c e TG, após 4 meses de cirurgia. Contudo, Vila *et al.*<sup>14</sup> relataram redução apenas do TG somente a partir do sexto mês pós-cirúrgico.

Quanto às concentrações de HDL-c, pode haver uma redução logo após a cirurgia, ocorrendo um aumento desta fração a partir do sexto mês<sup>14</sup>. Asztalos *et al.*<sup>27</sup> relataram que pode ocorrer aumento após o terceiro mês do *bypass* gástrico em Y de Roux. As modificações das concentrações de HDL-c parece ser altamente dependente de suas concentrações basais. O balanço energético também parece estar envolvido nestas mudanças, havendo redução em pacientes que ainda perdem peso e aumento após a estabilização ponderal<sup>2</sup>. Além disso, com a redução do peso os pacientes tornam-se mais ativos, o que contribui para essa modificação.

A razão TG/HDL-c tem sido utilizada como boa preditora do perfil de subclasses de lipoproteínas. No entanto, não há concordância quanto ao valor de ponto de corte, nem a avaliação dessa razão em uma população específica de obesos mórbidos. Neste estudo, foi utilizado como ponto de corte o valor de 3,8, proposto por Hanak *et al.*<sup>10</sup>, por parecer ser um bom divisor da presença dos fenótipos A (menos aterogênico) e B (mais aterogênico). Este ponto de corte foi baseado nas recomendações do ATP III (*Adult Treatment Panel III*

*guidelines*)<sup>28</sup>, que considera os pontos de corte <150mg/dL para TG e > 40mg/dL para HDL-c. A razão TG/HDL-c está inversamente correlacionada com o tamanho e positivamente com a concentração das partículas de LDL-c, sendo o valor  $\geq 3,8$  um preditor preciso da presença de fenótipo B<sup>4</sup>. Neste trabalho, ocorreu redução significativa da média da razão TG/HDL-c. Por outro lado, Vila *et al.*<sup>14</sup> identificaram um comportamento diferente, com aumento significativo no terceiro mês, seguido por uma diminuição, mas não significativa, até 12 meses pós-cirúrgico.

Outro estudo, onde foram analisadas as frações aterogênicas do LDL-c, através da ultracentrifugação, antes e 1 ano após a realização da banda gástrica, mostrou que os pacientes obesos mórbidos apresentaram uma redução significativa das partículas pequenas e densas de LDL-c e um aumento significativo das partículas grandes e flutuantes. Essa melhora deve-se, principalmente, a redução de TG<sup>3</sup>. A melhora do perfil aterogênico pode ter ocorrido nos pacientes do presente estudo, uma vez que houve diminuição significativa do TG.

As alterações do perfil lipídico podem ser secundárias à mudança radical da dieta e, além disso, a redução do peso permite que os pacientes tenham uma vida mais ativa, o que também pode contribuir para estas alterações<sup>29</sup>. Vários estudos têm demonstrado a relação entre a perda de peso e a melhora do perfil lipídico a médio e longo prazo<sup>2,7,14</sup>. No entanto, no presente estudo não houve correlação entre a perda de peso e o perfil lipídico após 3 meses de gastroplastia, o que provavelmente pode ter ocorrido devido ao tempo reduzido do estudo e/ou do tamanho da amostra. Contudo, fato parecido foi observado por García-Díaz *et al.*<sup>29</sup> após 1 ano de cirurgia.

Houve correlação positiva entre CC e TG após 3 meses. Esta mesma correlação foi demonstrada em outro estudo, após 1 ano de cirurgia<sup>30</sup>. Lee *et al.*<sup>31</sup> mostraram que a taxa de hipertrigliceridemia foi 2,9 vezes maior entre os pacientes que apresentavam obesidade abdominal ( $p < 0,05$ ). Esses dados indicam que a perda de peso está associada com diminuição da gordura visceral e melhora das anomalias metabólicas associadas.

O presente estudo teve limitações na coleta de dados, uma vez que as informações, principalmente sobre medicação utilizada e exames bioquímicos, nos prontuários médicos e fichas nutricionais não se encontrava de forma clara ou eram ausentes. O que impossibilitou um número maior de pacientes estudados.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostram a alta prevalência de dislipidemia em obesos mórbidos que se submetem ao *bypass* gástrico em Y-Roux, bem como o benefício da cirurgia na melhora do perfil lipídico em um curto intervalo de tempo, e conseqüentemente melhora do perfil das lipoproteínas pequenas e densas, o que confere uma redução importante do risco cardiovascular nesses pacientes.

## AGRADECIMENTOS

Ao serviço de cirurgia geral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE).

## REFERÊNCIAS

- World Health Organization: Obesity. Preventing and managing the global epidemic of obesity. Report of a WHO consultation of obesity. Geneva; 1998.
- Pujante P, Hellín MD, Fornovi A, Martínez CP, Ferrer M, García-Zafra V et al. Modification of cardiometabolic profile in obese diabetic patients after bariatric surgery: changes in cardiovascular risk. *Rev Esp Cardiol* 2013; 66:812-818.
- Zambon S, Romanato G, Sartore G, Marin R, Busetto L, Zanoni S et al. Bariatric surgery improves atherogenic LDL profile by triglyceride reduction. *Obes Surg* 2009; 19:190-195.
- Bhalodkar NC, Blum S, Enas EA. Accuracy of the ratio of triglycerides to high-density lipoprotein cholesterol for predicting low-density lipoprotein cholesterol particle sizes, phenotype B, and particle concentrations among Asian Indians. *Am J Cardiol* 2006; 97:1007-9.
- Boizel R, Benhamou PY, Lardy B, Laporte F, Foulon T, Halimi S. Ratio of triglycerides to HDL cholesterol is an indicator of LDL particle size in patients with type 2 diabetes and normal HDL cholesterol levels. *Diabetes Care*. 2000; 23 (11):1679-85.
- Monteiro CA, Benicio MH D'A, Mondini L, Popkin BM. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur J Clin Nutr*. 2000. 54: 342-346.
- Goday A, Benaiges D, Parri A, Ramón JM, Flores-Le Roux JA, Pedro Botet J et al. Can bariatric surgery improve cardiovascular risk factors in the metabolically healthy but morbidly obese patient? *Surg Obes Relat Dis*. 2014. 10:871-876.
- American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical and American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society. Bariatric Surgery Guidelines. *Surg. Obes. Relat. Diseases*. 2008; (4): 109-184.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(1): 2-7.
- Hanak V, Munoz J, Teague J, Stanley A Jr, Bittner V. Accuracy of the triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio for prediction of the low-density lipoprotein phenotype B. *Am J Cardiol* 2004; 94(2): 219-222.
- Scabim VM, Eluf-Neto J, Tess B. Adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-cirurgia bariátrica e fatores associados. *Rev. Nutr.* 2012; 25(4): 497-506.
- Santos HN, Lima JMS, Souza MFC. Estudo comparativo da evolução nutricional de pacientes candidatos à cirurgia bariátrica assistidos pelo Sistema Único de Saúde e pela Rede Suplementar de Saúde. *Ciênc. saúde colet.* 2014; 19(5):1359-65.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008- 2009. Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.
- Vila M, Ruíz O, Belmonte M, Riesco M, Barceló A, Perez G et al. Changes in lipid profile and insulin resistance in obese patients after Scopinaro biliopancreatic diversion. *Obes Surg* 2009; 19(3): 299-306.
- Costa LD, Valezi, AC, Matsuo, T, Dichi, I, Dichi, JB. Repercussão da perda de peso sobre parâmetros nutricionais e metabólicos de pacientes obesos graves após um ano de gastroplastia em Y-de-Roux. *Rev Col Bras Cir* 2010; 37(2): 096-101.
- Mônaco 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.
- Ramos APP, Abreu MRA, Vendramini RC, Brunetti IL, Pepato MT. Decrease in circulating glucose, insulin and leptin levels and improvement in insulin resistance at 1 and 3 months after gastric bypass. *Obes Surg* 2006; 16: 1359-1364.
- Picon PX, Leitão CB, Gerchman F, Azevedo MJ, Silveiro SP, Gross JL et al. Medida da cintura e razão cintura/quadril e identificação de situações de risco cardiovascular: estudo multicêntrico em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(3): 443-449.
- Carvalho PS, Moreira CLCB, Barelli MC, Oliveira FH, Guzzo MF, Miguel GPS et al. Cirurgia bariátrica cura síndrome metabólica? *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(1): 79-85.
- Pedrosa IV, Burgos MGPA, Souza NC, Moraes CN. Aspectos nutricionais em obesos antes e após a cirurgia bariátrica. *Rev Col Bras Cir* 2009; 36(4): 316-322.
- 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.
- Ballantyne GH, Wasielewski A, Saunders JK. The Surgical Treatment of Type II Diabetes Mellitus: Changes in HOMA Insulin Resistance in the First Year Following Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (LRYGB) and Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (LAGB). *Obes Surg* 2009; 19: 1297-1303.
- Ferraz EM, Arruda PCL, Bacelar TS, Ferraz AAB, Albuquerque AC, Leão CS. Tratamento cirúrgico da obesidade mórbida. *Rev Col Bras Cir* 2003; 30(2): 98-105.

24. Moreira MA, Silva SA, Araújo CMS, Nascimento CCC. Avaliação clínico-nutricional de obesos submetidos ao bypass gástrico em Y de Roux. *Acta Gastroenterol Latinoam* 2010; 40(3): 244-250.
25. Santos EMC, Burgos MGPA, Silva SA. Perda ponderal após cirurgia bariátrica de Fobi-Capella: realidade de um hospital universitário do nordeste brasileiro. *Rev Bras Nutr Clin* 2006; 21(3): 188-92.
26. Alamo MA, Torres CS, Perez LZ. Vertical Isolated Gastroplasty with Gastro-enteral Bypass: Preliminary Results. *Obes Surg.* 2006; 16: 353-358.
27. Asztalos BF, Swarbrick MM, Schaefer EJ, Dallal GE, Horvath KV, Ai M, et al. Effects of weight loss, induced by gastric bypass surgery, on HDL remodeling in obese women. *J. Lipid Res.* 2010; 51(8): 2405 – 2412.
28. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285(19):2486-97.
29. García-Díaz JD, Lozano O, Ramos JC, Gaspar MJ, Keller J, Duce AM. Changes in lipid profile after biliopancreatic diversion. *Obes Surg.* 2003; 13(5): 756-760.
30. Pontiroli AE, Frigè F, Paganelli M, Folli F. In morbid obesity, metabolic abnormalities and adhesion molecules correlate with visceral fat, not with subcutaneous fat: effect of weight loss through surgery. *Obesity Surgery.* 2009; 19(6):745-750.
31. Lee S, Chun K, Lee S, Kim D. Does Abdominal Obesity Accelerate the Effect of Hypertriglyceridemia on Impaired Fasting Glucose? *Yonsei Med J.* 2010; 51(3): 360-366.