
**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA**

**FATORES ASSOCIADOS À PERDA DO EXCESSO DE PESO EM
OBESOS MÓRBIDOS SUBMETIDOS AO *BY-PASS* GÁSTRICO
EM “*Y DE ROUX*” AO LONGO DE SESENTA MESES**

ANÁLIA SANTIAGO BARHOUC

Porto Alegre, 2015

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA**

**FATORES ASSOCIADOS À PERDA DO EXCESSO DE PESO EM
OBESOS MÓRBIDOS SUBMETIDOS AO *BY-PASS* GÁSTRICO
EM “*Y DE ROUX*” AO LONGO DE SESSENTA MESES**

ANÁLIA SANTIAGO BARHOUC

Tese apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Doutora pelo programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde. Área de concentração: Clínica Cirúrgica

Orientador: Prof. Dr. Claudio Corá Mottin
Co-Orientador: Dr. Roberto Lodeiro Müller

Porto Alegre, 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B251p Barhouch, Anália Santiago

Fatores associados à perda do excesso de peso em obesos mórbidos submetidos ao *by-pass* gástrico em “*y de roux*” ao longo de sessenta meses. / Anália Santiago Barhouch. – Porto Alegre, 2015.

103f.: il. graf. tab. Inclui artigos científicos submetido ao periódico *Obesity Surgery*.

Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Doutorado em Medicina e Ciências da Saúde. Área de concentração: Clínica Cirúrgica.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Corá Mottin

Co-Orientador: Dr. Roberto Lodeiro Müller

1. Cirurgia Bariátrica. 2. Derivação Gástrica. 3. Obesidade Mórbida. 4. Perda de Peso. 5. Índice de Massa Corporal. I. Mottin, Claudio Corá. II. Müller, Roberto Lodeiro. III. Título.

CDD 617.43

Bibliotecária Responsável: Elisete Sales de Souza - CRB 10/1441

ANÁLIA SANTIAGO BARHOUC

**FATORES ASSOCIADOS À PERDA DO EXCESSO DE PESO EM
OBESOS MÓRBIDOS SUBMETIDOS AO *BY-PASS* GÁSTRICO
EM “*Y DE ROUX*” AO LONGO DE SESENTA MESES**

Aprovada em 02 de Julho de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Glauco da Costa Alvarez, Dr

Diovanne Berleze, Dr

Samanta Sussenbach, Dra.

Salvador Gullo Neto, Dr.

Gustavo Carvalhal, Dr

RESUMO

Introdução: O objetivo desse estudo foi analisar os fatores associados à variabilidade do IMC e do %PEP no pós-operatório de pacientes submetidos *by-pass* gástrico em "Y de Roux" (RYGB) ao longo de 60 meses, avaliando o impacto dos seguintes fatores: gênero, idade, acesso cirúrgico (laparotomia vs. laparoscopia), IMC pré-operatório, circunferência abdominal (CA), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensão arterial (HAS) e dislipidemia.

Materiais e Métodos: Realizamos um estudo de coorte retrospectivo, utilizando uma amostra de conveniência de 2070 pacientes de ambos os gêneros entre 18 a 65 anos submetidos ao RYGB nos anos de 2000 a 2013. Os pacientes foram divididos em quartis conforme a distribuição do IMC mínimo e do %PEP máximo, observados ao longo do período de 60 meses.

Resultados: Os quatro fatores que se destacaram em ordem decrescente na variação do IMC ao longo de 60 meses foram: IMC pré-operatório/circunferência abdominal pré-operatória, acesso cirúrgico e idade. Para o %PEP os fatores que mais se destacaram foram acesso cirúrgico, IMC pré-operatório/circunferência abdominal pré-operatória e idade, todos com $P < 0,001$. Após 36, 48 e 60 meses, aproximadamente, 50% dos indivíduos apresentaram $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$. Quanto ao %PEP, aos 60 meses observou-se que aproximadamente 17% dos indivíduos apresentaram $\%PEP < 50\%$, 40% dos indivíduos alcançaram entre 50% e 75% do %PEP, 24% dos indivíduos apresentaram %PEP acima de 75% a 90% e 19% dos indivíduos atingiram mais de 90% da perda do excesso do peso.

Conclusão: Aos 60 meses de acompanhamento, observamos que a queda do IMC e do %PEP foram mais acentuadas nos primeiros seis meses, seguidas de um reganho gradual para ambos os desfechos. Na associação com o IMC e o %PEP, os fatores de maior relevância foram: IMC e circunferência abdominal pré-operatórios, acesso cirúrgico e idade. Investigações futuras serão necessárias para melhor elucidar o papel desses fatores e inclusive avaliar sua contribuição como possíveis preditores de desfecho.

ABSTRACT

Introduction: *The objective of this study was to analyze the factors associated with variability of body mass index (BMI) and percentage of excess weight loss (%EWL) of patients undergoing Roux-en-Y gastric by-pass (RYGB) throughout 60 months. The following factors were analyzed: gender, age, surgical access (laparotomy vs. laparoscopy), preoperative BMI, waist circumference (WC), type 2 diabetes mellitus (T2DM), high blood pressure, and dyslipidemia.*

Material and Methods: *Retrospective cohort study using a convenience sample of 2,070 patients of both gender, aged 18 to 65 years, undergoing RYGB between 2000 and 2013. Patients were divided into quartiles according to the distribution of minimum BMI and maximum %EWL. Follow-up lasted 60 months.*

Results: *The four most significant factors in terms of variation of BMI over 60 months in descending order were preoperative BMI, preoperative WC, surgical access, and age. Regarding %EWL, the most important factors were surgical access, preoperative BMI, preoperative WC, and age ($p < 0.001$). After 36, 48, and 60 months, approximately 50% of patients had $BMI > 30 \text{ kg/m}^2$. As for %EWL, we found that 17% of patients had %EWL $< 50\%$ and 40 % of patients had between 50% to 75% %EWL and 24 % of patients had %EWL above 75% to 90% and 19% of patients had %EWL above 90% .*

Conclusion: *There was a more significant decrease in BMI and %EWL in the first 6 months, followed by a gradual increase in both outcomes. Considering the association with BMI and %EWL, the most important factors were: pre-operative BMI and waist circumference, surgical approach and age. Further studies are needed to better understand the role of these factors, including their role as possible event predictors.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Classificação do Índice de Massa Corporal (IMC).....	18
Figura 1. <i>By-pass</i> Gástrico em “ <i>Y de Roux</i> ” (<i>RYGB</i>).....	14
Figura 2. Variação média do índice de massa corporal (IMC) ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> (n=2070).	39
Figura 3. Variação média da perda do excesso de peso ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> (n=2070).	40
Figura 4. Dispersão dos valores de IMC observados ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> (n=2070).	41
Figura 5. Dispersão dos valores do %PEP observados ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> (n=2070).	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diagnóstico clínico da Síndrome Metabólica – <i>IDF</i> (2006)	17
Tabela 2 - Diagnóstico do Diabete Mellitus Tipo 2 – <i>ADA</i> 2015.....	23
Tabela 3 - Classificação da pressão arterial de acordo com a medida casual no consultório (> 18 anos)	25
Tabela 4 - Critérios de definição para dislipidemia ACC/AHA 2013.....	26
Tabela 5 - Características basais dos pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> (N=2070)	38
Tabela 6 - Análise univariada comparando as características dos pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> segundo os valores mínimos observados para o IMC entre o 6º e o 60º mês de pós-operatório. (n=1758).....	43
Tabela 7 - Análise univariada comparando as características dos pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> segundo os valores máximos do % PEP observados entre o 6º e o 60º mês de pós-operatório. (n=1758).....	44
Tabela 8 - Modelo linear misto estimando a predição do impacto de fatores selecionados (incluindo índice de massa corporal pré-operatório) na variação do índice de massa corporal e do percentual da perda do excesso de peso no momento de 60 meses em pacientes submetido ao <i>RYGB</i> . (n=2070) .	45
Tabela 9 - Modelo linear misto estimando a predição do impacto de fatores selecionados (incluindo circunferência abdominal pré-operatória) na variação do índice de massa corporal e do percentual da perda do excesso de peso no momento de 60 meses em pacientes submetido ao <i>RYGB</i> (n=2070) .	46
Tabela 10 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do IMC (Índice de Massa Corporal) em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> . Observados em momentos específicos do seguimento.	47
Tabela 11 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do % PEP (perda do excesso de peso) em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> . Observados em momentos específicos do seguimento.	48
Tabela 12 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do IMC (Índice de Massa Corporal) incluindo circunferência abdominal pré-operatório em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> . Observados em momentos específicos do seguimento.....	49
Tabela 13 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do % PEP (perda excesso de peso) incluindo circunferência abdominal pré-operatório em pacientes submetidos ao <i>RYGB</i> . Observados em momentos específicos do seguimento.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA	<i>American Diabetes Association</i>
AGL	Ácidos graxos livres
CA	Circunferência Abdominal
COM	Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica da PUC/RS
DAC	Doenças do Aparelho Circulatório
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
GLP1	<i>Glucagon-Like Peptide-1</i>
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HSL/PUCRS	Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
IASO	<i>International Association for the Study of Obesity</i>
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IFSO	<i>International Federation for the Surgery of Obesity & Metabolic Disorders</i>
IMC	Índice de massa corporal
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i>
KG	Kilograma
M	Metro
MLM	Modelo linear misto
NASH	Esteato-hepatite não alcoólica
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
%PEP	Percentual da perda do excesso de peso
PUC/RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PYY	Peptídeo Y
RYGB	<i>By-pass Gástrico em “Y de Roux”</i>
SM	Síndrome Metabólica
SUS	Sistema Único de Saúde
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEORICO	13
3 OBJETIVOS	29
4 JUSTIFICATIVA	30
5 PACIENTES E MÉTODO	31
5.1 DELINEAMENTO	31
5.2 AMOSTRA DO ESTUDO	31
5.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	31
5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	31
5.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	32
5.6 PROCEDIMENTOS.....	32
5.7 VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	33
5.8 LOCAL DO ESTUDO.....	35
5.9 AMOSTRA DO ESTUDO	35
5.10 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA.....	35
5.11 ASPECTOS ÉTICOS.....	35
5.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	36
6 RESULTADOS	38
7 DISCUSSÃO	53
8 CONCLUSÕES	57
9 REFERÊNCIAS	58

ANEXOS

ANEXO 1 - FLUXOGRAMA DO ATENDIMENTO DO COM/ HSL/PUCRS ..	72
ANEXO 2 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	77
ANEXO 3 - CARTA DE SUBMISSÃO DO ARTIGO ORIGINAL	79
ANEXO 4 - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO ORIGINAL....	80
ANEXO 5 - ARTIGO ORIGINAL.....	81

1 INTRODUÇÃO

Tratamentos convencionais como dieta, exercício físico, mudança de estilo de vida e uso de medicamentos são freqüentes na busca pela perda de peso. No entanto, para indivíduos com obesidade grau III, os resultados não são satisfatórios: os pacientes não conseguem atingir e manter a redução do peso corporal.^{1, 2} Em consequência, sofrem do conhecido efeito “sanfona” acompanhado de baixa auto estima, o que piora ainda mais o estado emocional desses pacientes, levando-os a consumir cada vez mais quantidade e pior qualidade de alimentos.² Na busca de uma melhor condição clínica para o obeso grave, a indicação da cirurgia bariátrica tem crescido cada vez mais.^{3, 4} No ano de 2008, estima-se que tenham sido realizados 344. 221 procedimentos bariátricos.⁴

A Gastroplastia em “Y de Roux” ou *by-pass* Gástrico (*RYGB*) tem se destacado como um método seguro e com menor grau de complicações.⁵⁻⁸ Ela tem se mostrado eficiente a longo prazo se comparada ao método conservador (não cirúrgico),^{7, 8} devido à significativa perda de peso e à redução das comorbidades associadas à obesidade.^{4, 9}

De acordo com a *IFSO (International Federation for the Surgery of Obesity & Metabolic Disorders)* há indicação para o tratamento cirúrgico da obesidade entre os pacientes que apresentam o $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ou $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ com comorbidades associadas à obesidade e que tenham entre 18 a 65 anos de idade.^{7, 10}

Nos primeiros meses após o *RYGB*, os hormônios e peptídeos contribuem de forma significativa para redução de peso e diminuição do apetite. Observam-se níveis elevados da grelina em pacientes obesos e níveis reduzidos em indivíduos com anorexia nervosa. Assim, é considerado um hormônio orexígeno, ou seja, um estimulador do apetite. Esse mecanismo de liberação de grelina diminui progressivamente no período do pós-operatório, ocorrendo diminuição da sensação da fome.^{11, 12} Ocorrem também modificações dos hormônios intestinais, PYY e GLP1, que estão relacionados ao mecanismo desabsortivo da cirurgia. Eles exercem influência na saciedade e na proliferação das células beta pancreáticas.^{13, 14}

Estudos prévios tentam identificar quais são os outros fatores que estão associados à perda de peso após o *RYGB*.¹⁵⁻²¹ O IMC no período pré-operatório apresenta uma relação com a percentagem da perda do excesso de peso corporal. Pacientes com o IMC pré-

operatório maior apresentam uma perda do excesso de peso inferior se comparados a pacientes com menor IMC pré-operatório.²²⁻²⁶ No entanto, pacientes com níveis extremos de obesidade – os “super obesos”, que apresentam $IMC > 50 \text{ kg/m}^2$ –, podem apresentar um estado biológico diferente em relação aos pacientes com obesidade menos severa. Isso justificaria essa notável diferença na perda do excesso de peso.²⁷

Entretanto, não estão claros todos os fatores que estão associados à perda do excesso de peso no pós-operatório da cirurgia bariátrica.²⁸ Entre os fatores em estudo, a idade também é um fator mencionado. Recentemente, o limite etário para realização do procedimento bariátrico no Sistema Único de Saúde foi modificado de 18 para 16 anos de idade, tendo em vista o crescente índice de obesidade na adolescência²⁹.

De acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar de 2009 (POF), verificou que na faixa de 10 a 19 anos, 21,7% dos brasileiros apresentam excesso de peso. Em 1970, esse índice estava em 3,7%.²⁹

A última pesquisa realizada pela VIGITEL em 2014, com dados referentes a 2013, mostra que 50,8% da população brasileira está acima do peso. Desses, 17,5% são obesos. Homens apresentam maior excesso de peso do que mulheres – 54,7% contra 47,4%.³⁰

Estudos mostram alguma associação entre a idade e a recuperação de peso no pós-operatório do *RYGB*. Pacientes mais jovens tendem a recuperar menos peso que os pacientes mais velhos após o *RYGB*.³¹ Outros estudos relatam uma menor perda do excesso de peso em pacientes acima de sessenta anos de idade.^{32, 33} Alguns autores citam a idade como um fator associado com a perda insatisfatória do excesso de peso após o *RYGB*.^{24, 34}

Entretanto os estudos avaliando o papel da idade na perda de peso apresentam resultados conflitantes.^{32, 33, 35, 36} Alguns deles apresentam vieses de seleção de pacientes, amostra pequena e limitam-se a um curto período de pós-operatório.¹⁷ De acordo com a literatura, observa-se uma menor perda do excesso de peso em pacientes que, no período pré-operatório, apresentavam Diabetes Mellitus tipo 2.^{15, 24, 26, 37, 38} Outras associações com a perda de peso também têm sido questionadas. Entre elas, estão a presença de dislipidemia e hipertensão arterial,^{16, 19, 39, 40} o uso abusivo de álcool,⁴¹⁻⁴³ tabagismo e circunferência abdominal.^{16, 19, 40}

Observamos que na maioria dos trabalhos encontrados na literatura o seguimento é de dois anos, ou de apenas um ano. No entanto, estudos indicam que nesse período são

observados efeitos mais intensos e que seguimentos maiores (36, 48 e até 60 meses) poderiam revelar situações diferentes e até mesmo recuperação de peso em alguns pacientes.^{17, 37, 41, 44-47} Muitos são os fatores que podem exercer essa influência a longo prazo.^{48 49} Desse modo, o presente estudo se propôs realizar um seguimento de longo prazo e verificar as associações com os desfechos de pós-operatório do IMC e da %PEP.

O presente estudo reconhece as vantagens da Bioimpedância (BIA), pois é sabido que atualmente o método pode ser adaptado para a população obesa por meio da inclusão de equações específicas.⁵⁰⁻⁵² Entretanto, o não se valeu da técnica, uma vez que a coleta de dados se deu em um momento em que sua utilização não era tão difundida.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

CIRURGIA PARA O TRATAMENTO DA OBESIDADE

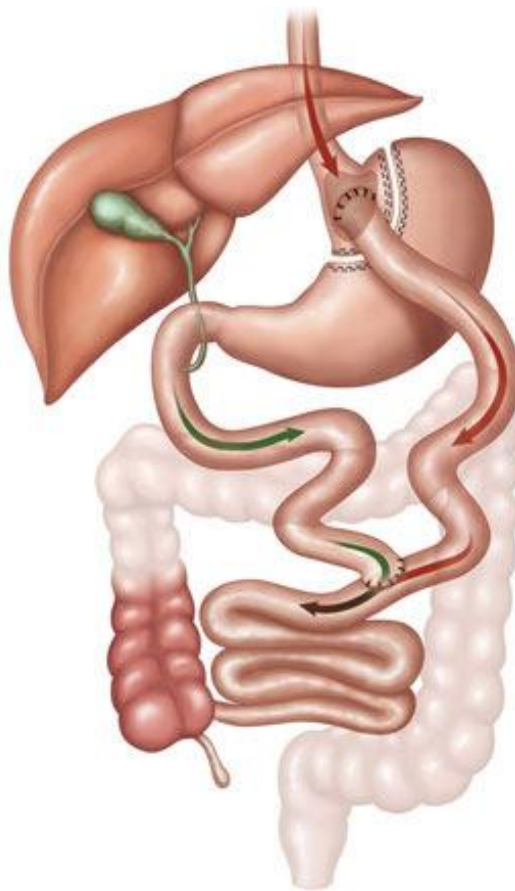
Os procedimentos cirúrgicos para tratamento da obesidade mórbida têm sido estudados e aplicados desde a década de 1950. Conhecida como cirurgia da obesidade ou cirurgia bariátrica, a palavra origina-se do grego *Barios* “peso” e *Iatrikos* “a arte da cura”.⁵³

Esse tipo de cirurgia pode ser dividido em três categorias distintas: restritivas, disabsortivas e mistas. Entre as técnicas restritivas estão a Cirurgia de Mason⁵⁴ (gastroplastia vertical com bandagem) e a Banda Gástrica.⁵⁵ Essas técnicas limitam a quantidade ingerida do alimento tolerado pelo estômago, dificultando a entrada no sistema digestivo. Entretanto, não modificam sua absorção e, por isso, não são comuns complicações decorrentes de carências nutricionais e vitamínicas. Por outro lado, são técnicas facilmente “burláveis” pelo consumo de alimentos líquidos e pastosos de alto valor calórico, podendo ocasionar falha na redução de peso.^{54,55} A cirurgia de Scopinaro⁵⁶ e o Switch Duodenal⁵⁷ são técnicas predominantemente disabsortivas.^{58, 59} Há uma derivação intestinal importante que dificulta a absorção dos alimentos e, conseqüentemente, dos nutrientes, elevando o risco de hipovitaminoses e desnutrição proteica.^{58, 59}

As técnicas mistas, que atualmente são as mais utilizadas, são conhecidas como Gastroplastia em “Y de Roux” ou *by-pass* Gástrico (*RYGB*). Elas apresentam várias modificações das técnicas descritas por Capella⁶⁰ e Fobi⁵. Nelas, associam-se os princípios de gastroplastia vertical com bandagem de Mason – que traz o efeito restritivo de uma pequena bolsa gástrica, proporcionando sensação de saciedade – aos das derivações gastro-jejunal em “Y de Roux” – que provocam um efeito hormonal, levando à diminuição da grelina e à liberação dos hormônios peptídeo YY e glucagon, que reduzem o apetite.^{61, 62} Em média, a cirurgia proporciona uma redução de 60 a 75% do excesso de peso no período de 18 a 24 meses do pós-operatório.^{44, 45}

Uma modificação da classificação de Reinhold tem sido encontrada na literatura, considerando os seguintes resultados: ^{63, 64}

- Excelente: %PEP >75%;
- Bom: %PEP >50 e <75%;
- Falha: %PEP <50%



Fonte: Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (2014)

Figura 1. *By-pass* Gástrico em “Y de Roux”(RYGB)

A cirurgia bariátrica foi apontada como a terapêutica mais indicada para a redução de peso e com os melhores resultados ao longo do tempo em comparação a outras formas de tratamento para a obesidade mórbida.⁶⁵

O estudo Swedish Obese Subjects (SOS), um dos mais respeitados nessa área, mostrou o aumento avassalador da obesidade no mundo, ocasionando sofrimento aos pacientes e também gerando custos elevados ao sistema de saúde pelas comorbidades associadas.⁶⁶ A obesidade representa um dos principais desafios de saúde pública nesse início de século.⁶⁷ De acordo com a análise de 2010 *IASO / IOTF (International Association for the Study of Obesity/International Obesity Task Force)* estima-se que aproximadamente 1 bilhão de adultos estejam com sobrepeso (IMC 25-29,9 kg/m²), mais de 475 milhões estejam obesos e que as formas mais graves de obesidade venham crescendo mais rapidamente do que o restante da epidemia.⁶⁸

A obesidade foi catalogada como doença no século XVII por Sydenham, também chamado de o “Hipócrates moderno”. Em 1568, o método quantitativo de avaliação do peso corporal foi introduzido pelo filósofo e médico italiano Santorio. Nessa mesma época, ele inventou diversos tipos de balança e colocou em prática experimentos metabólicos relacionados ao estudo do peso corporal.⁶⁹

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) é considerado obeso o indivíduo que apresenta o Índice de Massa Corporal (IMC) acima de 29,9kg/m².⁷⁰

COMORBIDADES

De acordo com a OMS, o risco de doenças associadas à obesidade como a hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, apneia do sono, doenças cardiovasculares, câncer, entre outras, são agravadas com o aumento do IMC. Constata-se que, quanto maior é o grau de obesidade, mais acentuado é o risco associado à morbidez causada pela obesidade.⁷¹ A diminuição da expectativa de vida devido à obesidade é preocupante: um indivíduo de 25 anos de idade com obesidade mórbida apresenta redução de 22% na vida útil esperada, o que representa perda aproximada de 12 anos de vida.^{72, 73}

As comorbidades associadas à obesidade podem ser classificadas da seguinte maneira de acordo com Bray.⁷⁴

Doenças decorrentes do excesso de peso:

- Artropatias;
- Apneia obstrutiva do sono;

Doenças decorrentes das alterações metabólicas, que estão associadas ao excesso de gordura corporal:

- Colelitíase;
- NASH;
- Doença cardiovascular;
- Alguns tipos de câncer;
- Dislipidemias;
- HAS;
- DM2
- Síndrome metabólica

SÍNDROME METABÓLICA

A síndrome metabólica (SM) é um transtorno complexo que se caracteriza por uma série de fatores de risco vasculares geralmente ligados à presença de gordura visceral e à resistência a insulina.⁷⁵ Pacientes com SM apresentam um conjunto de comorbidades que levam ao aparecimento de doenças cardiovasculares.⁷⁶ A síndrome está diretamente associada ao aumento da mortalidade de um modo geral em 1,5 vezes e da mortalidade cardiovascular em 2,5 além de constituir fator de risco para o desenvolvimento de DM2.^{75,77}

Há controvérsias quanto à classificação dessa síndrome. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Associação Americana de Diabetes, ela está presente naqueles pacientes que apresentam intolerância à glicose, resistência à insulina ou diabetes com duas ou mais das seguintes alterações: hipertensão arterial, triglicérides elevados, HDL baixo, obesidade central e microalbuminúria. O *National Cholesterol Education*

Program's Adult Treatment Panel III' (NCEP-ATPIII/2001), por sua vez, não inclui em seus critérios a resistência à insulina e a medida da microalbuminúria. A Federação Internacional de Diabetes (IDF), considera necessária a confirmação da obesidade central por meio de medidas-padrão com dois ou mais fatores associados.⁷⁸

Na tabela a seguir temos os valores estabelecidos pela IDF para caracterizar a SM:

Tabela 1 – Diagnóstico clínico da Síndrome Metabólica

Fator de risco	Nível
Obesidade abdominal; (circunferência da cintura)	
Homem	≥ 94 cm
Mulher	≥ 80 cm
Triglicérides	≥150 mg/dL
HDL- colesterol	
Homem	<40mg/dl
Mulher	<50mg/dl
Pressão arterial	≥130mmhg/ ≥85mmhg
Glicose em jejum	≥100 mg/dL

Fonte: http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_syndrome_definition.pdf⁷⁸

A sua prevalência é de 20 a 25% no mundo entre a população adulta, e vem aumentando apesar dos esforços de conscientização em países desenvolvidos e subdesenvolvidos.⁷⁹ No Brasil, estima-se que a síndrome afeta entre 18 e 30% da população, estando correlacionada com o aumento da idade.⁸⁰⁻⁸³

Entre a população obesa, a prevalência é visivelmente maior: 79,9% de acordo com Purnell et al. Seu estudo constatou que obesos têm uma propensão significativamente maior a desenvolver diabetes, eventos cardíacos, fígado aumentado e a apresentar níveis mais elevados de enzimas hepáticas e apneia do sono, além de exigirem um maior tempo de internação no pós operatório da cirurgia bariátrica.⁸⁴

Carr et al. concluíram que a obesidade, em particular a abdominal, constitui um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de SM. Hoje, a SM já é vista como um

marcador de risco cardiovascular, sendo necessário implementar estratégias para reduzir os níveis de gordura corporal.⁸⁵

FATORES ASSOCIADOS À PERDA DE PESO APÓS A CIRURGIA

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

O Índice de Massa Corporal (IMC) é um método prático e amplamente utilizado para avaliar o excesso de peso e a obesidade, havendo critérios que determinam o tipo de tratamento de acordo com o grau de obesidade. O IMC foi instituído pelo astrônomo belga Quetelet, razão pela qual também é conhecido como índice de Quetelet. O IMC estabelece quantos kg o indivíduo carrega por m² de corpo. Ele é calculado por meio da relação entre peso em quilogramas e altura em metros quadrado – $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$. Embora amplamente utilizado, apresenta a limitação de não diferenciar a massa magra da massa gorda e do peso ósseo.⁸⁶

Quadro 1 - Classificação do Índice de Massa Corporal (IMC)

Grau de Obesidade	IMC
Grau I	30 a 34,9 kg/m²
Grau II	35 a 39,9 kg/m²
Grau III ou Mórbida	≥40 kg/m²
Superobesidade	≥50 kg/m²

Fonte: World Health Organization (WHO)

A classificação da obesidade mórbida ou grau III é definida pelo IMC maior ou igual a 40 kg/m² ou 35 kg/m² com comorbidades.⁷⁰ Essa denominação da *obesidade mórbida* ou *obesidade grau III* deve-se justamente ao aumento de morbidade e mortalidade existente nesse grau de obesidade.⁷⁰

Dado esse aumento da morbidade e da mortalidade existente nos graus mais altos de obesidade, tende-se a acreditar que a cirurgia bariátrica possa representar um risco maior para aqueles pacientes enquadrados na categoria de superobesidade. A análise retrospectiva de Taylor et al.⁸⁷ desmente essa crença. O estudo analisou 504 pacientes que se submeteram à cirurgia entre janeiro de 1999 e junho de 2004 e os dividiu em dois grupos – Grupo A, com pacientes de $IMC < 60 \text{ kg/m}^2$ e Grupo B, com pacientes de $IMC \geq 60 \text{ kg/m}^2$. O estudo concluiu que, muito embora o *RYGB* apresente riscos e complicações, a diferença entre os dois grupos não foi significativa. Dessa forma, os riscos e complicações não devem impedir que pacientes superobesos realizem o procedimento, uma vez que esse grupo claramente beneficia-se muito dos efeitos da perda de peso, tanto na resolução de comorbidades – apneia do sono, hiperlipidemia, hipertensão – quanto na melhoria da qualidade de vida.⁸⁷

CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL

A circunferência abdominal (CA) é um valor de grande importância no diagnóstico e no tratamento da obesidade e doenças relacionadas, uma vez que a obesidade abdominal pode indicar risco de doenças cardiovasculares e presença de síndrome metabólica (SM). Sua aferição é o método mais utilizado para medir a obesidade abdominal, uma vez que se trata de um método simples e de baixo custo.⁸⁸

De acordo com Akpinar et al., a CA apresenta uma associação mais consistente com as mudanças no tecido adiposo abdominal em relação ao IMC.⁸⁸ Després et al., por sua vez, demonstraram que a CA somada a altos níveis de hipertrigliceridemia podem indicar um conjunto de anormalidades metabólicas – hiperinsulinemia, altos níveis de lipoproteína B e partículas de LDL densas – ainda que o paciente não apresente sintomas de SM. Todas essas alterações podem elevar o risco de doença arterial coronariana.⁸⁹

Em sua análise combinada, Cerhan et al.⁹⁰ concluíram que, entre adultos brancos, uma maior CA estava positivamente associada com uma maior mortalidade em todos os níveis de IMC de 20 a 50 kg/m^2 . Esse dado reforça a necessidade de avaliar a CA além do IMC.⁹⁰

No estudo conduzido por Coupaye et al.¹⁹, que acompanhou 123 pacientes após a realização da cirurgia de Bypass Gástrico por via laparoscópica, foi analisada uma série de

fatores preditores de perda de peso, como peso inicial, consumo calórico e circunferência da cintura. O estudo revelou que uma menor CA pré-operatória está ligada a uma maior perda de peso após a cirurgia.¹⁹

IDADE

Embora a cirurgia bariátrica seja eficaz no combate à obesidade, há controvérsias quanto à necessidade de levar em conta a idade do paciente ao se considerar o procedimento. Estudos indicam que a idade está negativamente associada com a perda de peso após a realização do procedimento, como ocorreu nos estudos conduzidos por Contreras et al., Scozzari et al e, mais recentemente, por Faria et al.^{17, 20, 91}

A explicação para essa diferença na perda de peso após o procedimento é discutida por Scozzari et al., que destacam que a correlação entre idade pré-operatória e perda de peso é relativamente pouco explorada na literatura. Uma possível explicação para a menor perda de peso é o fato de as necessidades energéticas reduzirem com a idade.²⁰

O envelhecimento também acarreta uma redução da capacidade lipolítica, o que pode explicar o aumento do tecido adiposo entre idosos. A redução da atividade lipolítica também ocorre entre mulheres obesas após a menopausa quando submetidas a uma dieta hipocalórica, o que sugere que esse grupo tenha um maior consumo calórico a fim de compensar a capacidade reduzida de fornecer energia para o corpo a partir das reservas de gordura do próprio corpo. Essa conclusão vai ao encontro do estudo de Bobbioni-Harsch et al.,⁹² que analisou a alteração no consumo de energia após o RYGB e constatou que indivíduos com menos de 35 anos de idade tiveram uma maior redução no consumo alimentar do que aqueles com mais de 35 anos de idade.^{20, 92}

A mobilidade e a prática de atividade física também pode explicar a maior perda de peso entre os pacientes com menos de 55 anos de idade. Além de terem um melhor condicionamento para a prática de atividade física, tendem a ter um estilo de vida mais ativo, o que está intimamente relacionado com a perda e a manutenção do peso após a cirurgia. Entre os pacientes acima de 55 anos, o sedentarismo muitas vezes já está sedimentado no estilo de vida.²⁰

Não se pode esquecer que a obesidade também apresenta aspectos sociais e psicológicos que não podem ser desconsiderados na perda e na manutenção do peso após a

cirurgia. Pacientes mais jovens tendem a se sentir mais estigmatizados pela obesidade e, assim, buscam fazer mudanças mais sólidas no estilo de vida do que pacientes mais velhos.²⁰

GÊNERO

A Organização Mundial da Saúde estimou em 2008 que mais de 1,4 bilhões de pessoas acima dos 20 anos estava acima do peso. Dentro desse grupo, 200 milhões de homens e 200 milhões de mulheres eram considerados obesos.⁹³ A procura por cirurgia bariátrica, contudo, não acompanha essa mesma proporção entre homens e mulheres. Estudos relatam que entre 63% e 82% dos pacientes que realizam o procedimento são mulheres. Embora não existam muitos estudos que explorem as razões para essa discrepância, especula-se que esteja relacionada com a maior preocupação estética das mulheres e, ainda, com uma percepção de que a cirurgia não é tão eficaz para homens quanto é para mulheres.⁹⁴⁻⁹⁶

Estudos indicam que homens correm maior risco de complicações potencialmente fatais após serem submetidos ao Bypass Gástrico. Livingston et al.⁹⁷ concluíram que pacientes do sexo masculino correm um maior risco de complicações potencialmente fatais em relação a mulheres.⁹⁷ No caso de pacientes mais velhos com essa mesma característica ou seja do sexo masculino, o risco é três vezes maior. O estudo de Tymitz et al.⁹⁸ corrobora esse achado. A explicação reside na tendência masculina de acumular gordura no abdômen. Devido ao acúmulo de gordura nessa região, tende a aumentar a dificuldade técnica de realizar o procedimento. No entanto, o estudo não observou diferenças de resultado entre os gêneros. Tampouco foram observadas diferenças entre homens e mulheres no estudo de coorte observacional de Kennedy-Dalby et al. tanto em termos de perda de peso como de resultados metabólicos.⁹⁹

ACESSO CIRÚRGICO

O *RYGB* pode ser realizado por laparotomia ou laparoscopia. Inicialmente a cirurgia foi desenvolvida e realizada pelo acesso laparotômico por Mathias Fobi em 1986 e Rafael Capella em 1990⁵ e, posteriormente, pelo acesso laparoscópico por Wittgrove e

Clark em 1994.¹⁰⁰ No Brasil, o *RYGB* por laparotomia foi introduzida por Arthur Garrido em 1995.¹⁰¹

Hoje, a técnica laparoscópica é a abordagem mais difundida nos Estados Unidos por ser menos invasiva e oferecer o mesmo resultado. A cirurgia consiste em reduzir o estômago horizontal ou verticalmente, dividindo-o em dois e fazendo com que uma metade alcance de 15 a 25 ml de capacidade e a outra parte do estômago não receba alimentos. Em seguida, a outra porção do estômago é ligada diretamente ao jejuno, fazendo com que o alimento vá diretamente para essa nova abertura no intestino, fazendo com que o corpo absorva menos calorias.¹⁰² Tanto pela via laparoscópica como pela via laparotômica, o que as distingue é o grau de invasão.

A palavra laparotomia origina-se do grego: *lápáros* = abdômen; e *tomos* = corte. Nesse procedimento, ocorre uma incisão no abdômen para o acesso aos órgãos internos, podendo variar de tamanho, de acordo com a cirurgia a ser realizada. O procedimento cirúrgico pela via de acesso laparotômico, acarreta um custo cirúrgico mais acessível, se comparado à via de acesso laparoscópico, que também é conhecida por videolaparoscopia.^{103, 104} Para o acesso à cavidade abdominal, introduz-se uma microcâmera e pinças através de portais (trocaters) que são inseridos por meio de pequenas incisões – de 4 a 6 – através das quais o cirurgião introduz o dispositivo laparoscópico conectado a um monitor.^{102, 105, 106}

No Brasil, os pacientes da saúde suplementar realizam através de laparoscopia e no Sistema Único de Saúde o método utilizado é a laparotomia, apesar de evidências científicas apontarem para a superioridade do acesso por via laparoscópico em termos de redução de mortalidade, recuperação mais rápida, melhor cicatrização e redução das complicações.¹⁰⁷

DIABETES MELLITUS

O Diabetes Mellitus é uma doença metabólica crônica que se caracteriza pelo excesso de glicose no sangue devido a uma secreção inapropriada de insulina pelas células beta pancreáticas, a uma inibição da ação insulina, ou mesmo a uma associação desses dois distúrbios. Como resultado, o paciente sofre de hiperglicemia e suas complicações: retinopatia, nefropatia, doença arterial coronariana e neuropatia diabética.¹⁰⁸ O Diabetes

Mellitus Tipo 2 (DM2) também é conhecido como diabetes não insulino-dependente e corresponde a 90% dos casos de DM.¹⁰⁹

O peso é um dos principais fatores de risco para a doença. Observou-se que entre 60 e 90% dos diabéticos apresentam algum grau de excesso de peso.^{110, 111} A doença se concentra principalmente em adultos acima de 40 anos. Contudo, a combinação de maus hábitos alimentares, sedentarismo e estresse, levam a um aumento da doença entre a população jovem,¹¹² sendo considerada uma pandemia do século XXI.^{94, 113}

Nos Estados Unidos, desde 1990, a prevalência de diabetes aumentou em mais de 60%. Hoje, mais de 10% dos adultos com 20 anos ou mais e 15% dos idosos com mais de 65 anos são portadores da doença. Os valores para o diabetes não diagnosticado são de 7% entre adultos e 3% entre idosos. Até 2050, a prevalência tende a dobrar.¹¹⁴ A *IDF* registrou 387 milhões de casos de DM no mundo. A entidade prevê que em 2035 aproximadamente 590 milhões de pessoas no mundo sofrerão da doença. A *IDF* estima ainda que quase metade dos portadores de diabetes não tenham sido diagnosticados, o que aumenta as chances de desenvolverem complicações.¹¹⁵ No Brasil, a doença também cresce em ritmo acelerado: em 1998, a prevalência da doença era de 2,9% e no ano de 2008, chegou a 4,3%.¹¹⁶

De acordo com a *American Diabetes Association (ADA)* os parâmetros para o diagnóstico do diabetes são os seguintes

Tabela 2 – Diagnóstico do Diabetes Mellitus Tipo 2 – ADA 2015

Fator de risco	Parâmetros bioquímicos
Hemoglobina glicada	≥ 6,5%
Glicemia de jejum	≥ 126mg/dl
Glicemia 2h após sobrecarga com 75g de glicose	≥ 200mg/dl
Glicemia ao acaso	≥200mg/dL

Fonte: American Diabetes Association a Standards of Medical Care in Diabetes.¹¹⁷

O diabetes é uma doença pouco sintomática, podendo passar despercebida. Sem diagnóstico e, conseqüentemente, sem tratamento, podem ocorrer complicações cardíacas e cerebrais no paciente tanto em nível micro como macrovascular.^{94, 118, 119} Embora muitos fármacos pretendam combater o diabetes, menos da metade dos pacientes diagnosticados com diabetes de moderado a grave atinge e mantém os limites terapêuticos.⁹⁴ Diversos estudos observacionais sugerem que a cirurgia bariátrica pode ter impacto positivo sobre o controle glicêmico e os fatores de risco cardiovasculares de pacientes que sofrem de obesidade severa e DM2.^{94, 113} De acordo com Mingrone et al., 75% dos pacientes portadores DM2 que realizaram *RYGB* apresentaram remissão à doença. Entre os pacientes obesos, o procedimento cirúrgico levou a um melhor controle glicêmico quando comparado à terapia médica.¹²⁰ Além disso, Rubino e Cummings¹²¹ relataram que a cirurgia pode diminuir a probabilidade de pacientes pertencentes a grupos de risco desenvolverem a doença.¹²² Observa-se que, reduzindo o peso corporal, há um declínio de 30 a 40% das mortes por diabetes e as chances de a doença se desenvolver reduzem-se pela metade.

HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial que se caracteriza por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). Muitas vezes, está associada a alterações funcionais ou estruturais dos órgãos alvo (coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos) e a alterações do metabolismo, levando a um aumento do risco de eventos cardiovasculares.¹²³

De acordo com as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, o diagnóstico da HAS se dá por meio da detecção de níveis elevados e sustentados de PA pela medida casual, que deve ser realizada em toda avaliação por médicos de qualquer especialidade e demais profissionais da saúde. A classificação da HAS para indivíduos acima de 18 anos está expressa na tabela a seguir (Tabela 3):

Tabela 3 – Classificação da pressão arterial em indivíduos acima de 18 anos

Classificação	Pressão sistólica	Pressão diastólica
	mmhg	mmhg
Ótima	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Limítrofe*	130-139	85-89
Hipertensão estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão estágio 2	160-179	100-109
Hipertensão estágio 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensão sistólica (isolada)	≥ 140	< 90

*Pressão normal-alta ou pré-hipertensão são termos que se equivalem na literatura. *Fonte:* Sociedade Brasileira de Cardiologia – Departamento de Hipertensão Arterial. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão.¹²³

No Brasil, a HAS atinge pelo menos 25% da população adulta, 50% da população acima de 60 anos e 5% das crianças e adolescentes, sendo responsável por 40% dos infartos, 80% dos derrames e 25% dos casos de insuficiência renal terminal.¹²⁴ Por ser assintomática, indivíduos que sofrem de HAS muitas vezes não sabem de sua condição, o que contribui para a ocorrência de problemas vasculares, pois é entre indivíduos que não tratam a HAS que esses problemas são mais frequentes.¹²⁴

A gordura corporal está diretamente ligada ao surgimento da hipertensão. O IMC igual ou superior a 45 kg/m² está associado à diminuição da expectativa de vida e ao aumento da mortalidade por causa cardiovascular. Em pessoas com gordura abdominal, o risco de desenvolver hipertensão é maior, uma vez que são liberados mais ácidos graxos livres (AGL) na veia porta, causando um aumento da síntese de triglicerídeos no fígado e um consequente aumento da resistência à insulina. Somada à hiperinsulinemia, a resistência à insulina contribuiu para um aumento na retenção de sódio, levando à hipertensão.^{125, 126}

A perda de peso tem grande impacto sobre a HAS. A cada 10 kg perdidos, há uma redução de 10 mmHg na pressão sistólica e de 20 mmHg na pressão diastólica.¹²² Ao

paciente adulto com IMC superior a 35 kg/m² e uma ou mais comorbidades associadas a obesidade, as Diretrizes Brasileiras de Obesidade recomendam a cirurgia bariátrica.¹²⁷

Os efeitos da cirurgia bariátrica sobre a perda de peso e outras quatro comorbidezes – diabetes, hiperlipidemia, hipertensão e apneia obstrutiva do sono – foram estudados na revisão sistemática e meta-análise de Buchwald et al. Com um modelo de efeito aleatório, foram analisados 136 estudos publicados entre 1990 e 2003. O estudo observou uma perda do excesso de peso de 61,2% entre todos os pacientes submetidos a diferentes técnicas de cirurgia bariátrica (banda gástrica, bypass gástrico e switch duodenal). A média para o *RYGB* foi de 68,2%. A hipertensão foi resolvida em 61,7% dos pacientes e melhorada em 78,5% deles.⁹⁶

DISLIPIDEMIA

A dislipidemia é uma condição caracterizada pelo aumento da concentração de colesterol total e colesterol LDL, diminuição da concentração de HDL e hipertrigliceridemia. Essas alterações podem se manifestar isoladamente ou em conjunto. A tríade de alterações lipídicas, hipertrigliceridemia e baixo HDL metabolicamente interligada é denominada “dislipidemia aterogênica”.^{128, 129} O Colégio Americano de Cardiologia (*ACC/AHA*) define os seguintes valores para caracterizar a dislipidemia:

Tabela 4 – Critérios de definição para dislipidemia *ACC/AHA* 2013

Fator de risco	Parâmetros bioquímicos
Colesterol total;	≥ 200mg/dl
LDL-c	≥ 129mg/dl
HDL-c	
Homem	< 40mg/dl
Mulher	< 50mg/dl
Triglicerídeos	≥ 150mg/dL

Fonte: ACC/AHA.¹³⁰

A liberação descontrolada de ácidos graxos pelo tecido adiposo e adiposo-visceral por meio da lipólise provoca o aumento da entrega de ácidos graxos para o fígado e a síntese da lipoproteína de muito baixa intensidade (VLDL). Diversos estudos levam a crer que essa liberação descontrolada é o principal fator da dislipidemia ligado à obesidade. Níveis elevados de ácidos graxos livres podem levar a uma diminuição da expressão do RNAm ou da atividade da lipoproteína lipase (LPL) no tecido adiposo e no músculo-esquelético. O aumento da síntese de VLDL no fígado, por sua vez, pode inibir a lipólise de quilomícrons, causando hipertrigliceridemia.¹³¹

Nos Estados Unidos, cerca de 50% da população adulta apresenta dislipidemia, e o distúrbio é responsável por cerca de 4,4 milhões de mortes no mundo todos os anos.¹³² No Brasil, observa-se um aumento no percentual de óbitos por causa cardiovascular. Em 1930, 12% das mortes eram causadas por doenças do aparelho circulatório (DAC). Quase 80 anos depois, em 2008, as mortes por DAC chegaram a 32% no país.¹³¹ De acordo com Fonseca et al.,¹³³ esse aumento pode estar ligado à prevalência elevada de fatores de risco modificáveis e tratáveis para a aterosclerose, como é o caso da dislipidemia.

Entre obesos mórbidos, a prevalência de dislipidemia pode chegar a 50%.^{134, 135} Tal correlação se deve ao fato de a resistência insulina, característica da SM, estar intimamente ligada ao perfil lipídico dos pacientes de SM. A resistência à insulina também pode preceder a dislipidemia entre obesos, uma vez que ela não inibe a lipólise, aumentando os níveis de ácidos graxos em circulação. Esses ácidos graxos acabam por ser transportados para o fígado, que os converte em trigliceróis e colesterol.^{136 137}

O tratamento da dislipidemia se dá, em um primeiro momento, por reeducação alimentar e prática de atividade física. Caso mudanças no estilo de vida não bastem, inicia-se o tratamento medicamentoso.¹³⁸ Em muitos casos, no entanto, particularmente os de obesos mórbidos, é a cirurgia bariátrica que apresenta melhores resultados. O estudo de Zlabek et al., que acompanhou 96 pacientes, demonstrou uma melhora significativa em todos os parâmetros lipídicos após um ano de cirurgia: o colesterol total passou de 194,6±35,4 mg/dL para 170,3±33,7 mg/dL; o LDL, de 111,5±31,7 mg/dL para 89,6±26,8 mg/dL; o HDL, de 50,1±11,8 mg/dL para 61,7±12,8 mg/dL e os TG, de 156,3±66,9 mg/dL para 91,9±45,3 mg/dL ($p < 0,001$).¹³⁹

TABAGISMO e ETILISMO

O tabagismo é considerado a principal causa de morte evitável em todo mundo pela Organização Mundial da Saúde. Estima-se que um terço da população mundial adulta seja fumante e que o tabagismo seja a causa de 6 milhões de mortes anualmente, ou seja, de mais de 16 mil mortes diariamente.^{140, 141}

Pacientes candidatos à cirurgia bariátrica relataram tentativas anteriores de deixar de fumar. Entretanto, foram associadas com um ganho substancial de peso. Por essa razão, muitos citam o ganho de peso como uma das razões para não abandonar o tabagismo.¹⁴² O estudo de coorte prospectivo conduzido por Still et al.¹⁴³, contudo, concluiu que o histórico de tabagismo está associado a um maior risco de complicações potencialmente fatais ou associadas a deficiências permanentes dentro de 30 dias após a cirurgia bariátrica.¹⁴³

O etilismo, de acordo com a revisão sistemática de Livihts et al.⁴¹ apresentou uma associação positiva com a perda de peso após a cirurgia bariátrica em dois estudos.^{144, 145} Em um outro estudo houve uma tendência positiva, porém não significativa.¹⁴⁶ No estudo de Dixon et al.,¹⁴⁴ aqueles pacientes que consumiam álcool moderadamente (mais de 100 g/semana) perderam mais peso aos 12 meses do aqueles que não consumiram álcool (50.4% versus 40%). O estudo de Black et al.¹⁴⁶, ainda que de forma não significativa ($R^2=0.05$, $P<0.08$), sugeriu uma correlação positiva entre histórico de abuso ou dependência de álcool e mudanças no IMC aos seis meses. Nenhum dos estudos expôs detalhes do histórico de abuso de álcool de seus pacientes, nem de sua participação em grupos de apoio, seja em relação ao álcool ou à obesidade.

3 OBJETIVOS

A presente pesquisa tem como finalidade estudar os fatores associados à variabilidade do Índice de Massa Corporal e da perda do excesso de peso no pós-operatório de pacientes submetidos ao *by-pass* gástrico ao longo de 60 meses junto ao serviço do Centro da Obesidade e Síndrome Metabólica do HSL PUCRS.

Considerando isso os objetivos específicos foram:

- Descrever a variabilidade do IMC ao longo de 60 meses
- Descrever a perda do excesso de peso ao longo de 60 meses
- Avaliar o impacto sobre variação do IMC e da perda do excesso de peso ao longo de 60 meses dos seguintes fatores de risco:

Fatores Primários

- Idade;
- Gênero;
- Acesso cirúrgico;
 - laparoscopia
 - laparotomia
- IMC pré-operatório;
- Circunferência Abdominal pré-operatória;
- DM2;
- HAS;
- Dislipidemia

Fatores Secundários

- Tabagismo;
 - Etilismo;
-

4 JUSTIFICATIVA

A cirurgia do *by-pass* gástrico é considerada um tratamento efetivo para a obesidade Grau III, mas ainda não está completamente explicado porque existe tamanha variabilidade na resposta pós-operatória dos pacientes. A importância do estudo dos fatores associados com a perda do excesso de peso e o IMC em longo prazo poderia ajudar a identificar os indivíduos susceptíveis sobre os quais poderiam ser implementadas ações ou cuidados específicos.

5 PACIENTES E MÉTODOS

5.1 DELINEAMENTO

Estudo de coorte retrospectivo.

5.2 AMOSTRA DO ESTUDO

Pacientes consecutivos submetidos à cirurgia bariátrica (*RYGB*) junto ao Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica (COM) no Hospital São Lucas da PUCRS acompanhados no período de 2000 a 2013.

5.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A partir de dados dos prontuários do COM na área clínica, cirúrgica e nutricional, durante as visitas dos pacientes junto ao serviço.

Esses dados estão disponíveis para a comissão, mediante compromisso de confidencialidade protegido por força de lei e pertencente ao Ministério da Saúde/Decit/Finep – pesquisa (Avaliação Retrospectiva e Prospectiva da Cirurgia Bariátrica Brasileira) ARPCBB.

5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Pacientes operados a partir do ano de 2000;
 - Acesso cirúrgico por via laparotômica e via laparoscópica;
 - IMC acima de 40kg/m² ou IMC acima de 35kg/m² com comorbidades associadas;
 - Idade entre 18 e 65 anos;
-

- Assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido padronizado no COM.

5.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Procedimentos bariátricos prévios ao *by-pass* gástrico.
- Gestantes;
- Presença de psicopatias graves;
- Depressão maior

5.6 PROCEDIMENTOS

Os dados antropométricos apresentados no presente estudo foram registrados na primeira consulta do paciente:

1. Medida da circunferência abdominal (cm);
2. Altura do indivíduo (m);
3. Peso (Kg);
4. O Percentual da Perda do Excesso de Peso foi calculado no período do pós-operatório utilizando o seguinte cálculo:

$$\frac{\text{Peso pré-operatório} - \text{peso atual}}{\text{Peso pré-operatório} - \text{peso ideal} *} \times 100$$
$$(\text{IMC } 25\text{kg/m}^2 \times \text{altura}^2)*$$

O Percentual da Perda do Excesso de Peso (calculado de acordo com M. Deitel).¹⁴⁷

A aferição da circunferência abdominal foi realizada por fita métrica de 3m.

A altura dos indivíduos foi aferida por um estadiômetro de chão.

A análise foi feita considerando todos os momentos com os dados disponíveis no período pré-operatório e pós-operatório até aos 60 meses.

De acordo com *Organization., W.H., Diabetes Programme 2014*, foi considerado diabético o paciente que apresentou glicemia de jejum $>126\text{mg/dL}$ ou $>200\text{mg/dL}$ 2h após ingestão de 75g de glicose.

O diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica foi estabelecido de acordo com normas da Association, A.H., *Understanding Blood Pressure Readings. 2012*. Indivíduos com pressão arterial sistólica $>140\text{mmHg}$ e diastólica $>90\text{mm Hg}$

De acordo com The American Heart Association. *What do my Cholesterol Levels means 2012*, consideramos como dislipidêmico, o indivíduo que apresentou colesterol total acima de 200mg/dL , HDL $<40\text{mg/dL}$ para homens $<50\text{mg/dL}$ para mulheres e LDL $>129\text{mg/dL}$ e triglicérides $>150\text{mg/dL}$.

Em relação ao uso abusivo de álcool, foi considerado o seguinte critério: consumo mínimo em três ou mais ocasiões de cinco latas de cerveja, uma garrafa de vinho ou três doses de bebida destilada durante um período de 3 horas.¹⁴⁸

De acordo com Centers of Disease Control and Prevention (CDC). *Lung Cancer. 2014*, um indicador de tabagismo – maço-ano – é calculado pela divisão do número de cigarros fumados por dia por 20 (número de cigarros por maço), multiplicado pelo número de anos fumados.

5.7 VARIÁVEIS ESTUDADAS

Fatores de Avaliados

- Idade categorizada nos seguintes níveis:

18 a 25 anos

26 a 35 anos

36 a 42 anos

43 a 55 anos

56 a 65 anos

- Idade medida de forma contínua;
- Gênero;
 - Masculino
 - Feminino
- Acesso cirúrgico;
 - Laparoscopia
 - Laparotomia
- IMC pré-operatório;
- Circunferência Abdominal
- Presença de DM2;
- Presença de HAS;
- Presença de Dislipidemia;
- Tabagismo;
- Etilismo;
- Momento do pós-operatório:
 - Pré-operatório, 1ºmês, 2ºmês, 3ºmês, 4ºmês, 5ºmês, 6ºmês, 7ºmês,
 - 8ºmês, 9ºmês, 10ºmês, 11ºmês, 12ºmês, 15ºmês, 18ºmês, 24ºmês,
 - 30ºmês, 36ºmês, 42ºmês, 48ºmês, 54ºmês e 60ºmês

Desfechos:

- IMC pós-operatório medido de forma contínua nos tempos supracitados
 - Percentual de perda de peso medido de forma contínua nos tempos supracitados
-

5.8 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no COM (Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica) do Hospital São Lucas da PUCRS.

5.9 AMOSTRA DO ESTUDO

Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo utilizando uma amostra de conveniência com indivíduos de ambos os gêneros de 18 a 65 anos de idade que se submeteram ao *RYGB* no período de 2000 a 2013 no Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS),

5.10 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA

Nossa amostra forneceu uma margem de erro menor que 2 pontos percentuais para estimar a taxa de sucesso cirúrgico com um nível de confiança de 95%. Durante o seguimento, nas situações em que o número de pacientes foi reduzido, a margem de erro máxima atingida foi de 5%.

5.11 ASPECTOS ÉTICOS

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Aprovado em 22 de novembro de 2013; número do parecer 465.360.

Dispensado à aplicação do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” uma vez que todo trabalho se baseia em coleta de dados de prontuários, sem impacto no tratamento dos pacientes e sem nenhum tipo de prejuízo para os mesmos.

Os dados e informações que constituem a pesquisa foram coletados nos prontuários dos pacientes do COM, autorizados através do termo de compromisso para utilização dos dados.

5.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados quantitativos foram descritos por média e desvio-padrão, seguidos dos valores mínimo e máximo. Variáveis categóricas foram expressas por percentuais. Além disso, a variação dos valores médios do IMC e do %PEP foi apresentada ao longo do período de 60 meses. Em seguida, os pacientes foram divididos em quatro grupos de tamanhos semelhantes, formados pelos quartis da distribuição do IMC mínimo e do %PEP máximo observado ao longo do período entre o 6° e o 60° mês.

Desse modo, esses grupos representaram os indivíduos ordenados, ou seja, partindo-se gradualmente dos melhores resultados: (grupo 1: menores valores de IMC pós-operatório e maiores valores de %PEP) até os piores resultados (grupo 4: maiores valores de IMC e menores valores de %PEP) no período do pós-operatório. Todas as variáveis disponíveis foram comparadas entre estes quatro grupos utilizando os procedimentos de regressão linear e qui-quadrado de tendência linear, de acordo com o nível de medida dos dados.

Além disso, os dados referentes ao IMC e ao %PEP foram analisados em modelo linear misto (MLM) levando em consideração todos os momentos com dados disponíveis desde o 1° mês de pós-operatório até os 60 meses de pós-operatório. Foram elaborados dois modelos. O modelo 1 incluiu os fatores: IMC pré-operatório, gênero, idade, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial e acesso cirúrgico (laparoscopia vs. laparotomia).

O modelo 2 continha os mesmos fatores, mas o IMC pré-operatório foi substituído pela circunferência abdominal pré-operatória. O IMC pré-operatório entrou como fator e, portanto, não foi incluído no vetor de desfechos (sequência de observações no período) do Modelo Linear Misto (MLM). A elevada colinearidade entre IMC e circunferência abdominal no pré-operatório indicou a elaboração de dois modelos independentes.

Para avaliar a magnitude das associações entre os fatores estudados e os desfechos (IMC e %PEP) no MLM, apresentamos como estimativa a diferença (Δ) observada entre

grupos no tempo (t) de 60 meses. Para fatores como gênero, diabetes mellitus, hipertensão arterial e acesso cirúrgico (laparoscopia vs. laparotomia) a diferença foi expressa pela comparação direta dos grupos. No caso das variáveis quantitativas, para obtermos a diferença, utilizamos os seguintes subgrupos: idade: 61 anos vs. 22 anos; IMC: 55Kg/m² vs. 40 Kg/m²; circunferência abdominal: 160cm vs. 115cm.

Adicionalmente foi realizada uma análise segmentada para a relação dos fatores supracitados com os desfechos IMC e %PEP nos seguintes períodos do pós-operatório expresso em meses: 03, 06, 12, 24, 36 e 60. O modelo utilizado nesse processo foi a análise de covariância que em cada um dos momentos verificou a relação ajustada dos fatores com os desfechos. O tempo do seguimento do estudo foi de 60 meses, com mediana de 24 meses e amplitude interquartil de 9 meses (P25) a 42 meses (P75) com mínimo de 0 e máximo de 60 meses.

O nível de significância adotado no estudo foi de $\alpha=0,05$. Os dados foram analisados com o auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.

6 RESULTADOS

Tabela 5 – Características basais dos pacientes submetidos ao RYGB (n=2070)

Variável	Estatística n= 2070
Idade, anos	
Média ± DP	37,7±10,5
Mínimo; máximo	18; 65
Gênero masculino, %	24,8
Laparoscopia, %	37,5
Tabagismo, %	11,6
Etilismo, %	22,7
IMC, kg/m²	
Média±DP	47,1±7,8
Mínimo, Máximo	35,0;91,5
Classe de IMC, %	
35 a 40 kg/m ²	16,2
>40 a 50 kg/m ²	54,6
≥50 kg/m ²	29,1
Circunferência abdominal, cm	
Média ± DP	130,6±15,7
Mínimo; Máximo	94;196
Diabetes mellitus tipo 2, %	21,6
HAS, %	58,0
Dislipidemia, %	48,1

IMC: índice de massa corporal, Kg/m²; HAS: hipertensão arterial sistêmica,
DP: desvio padrão

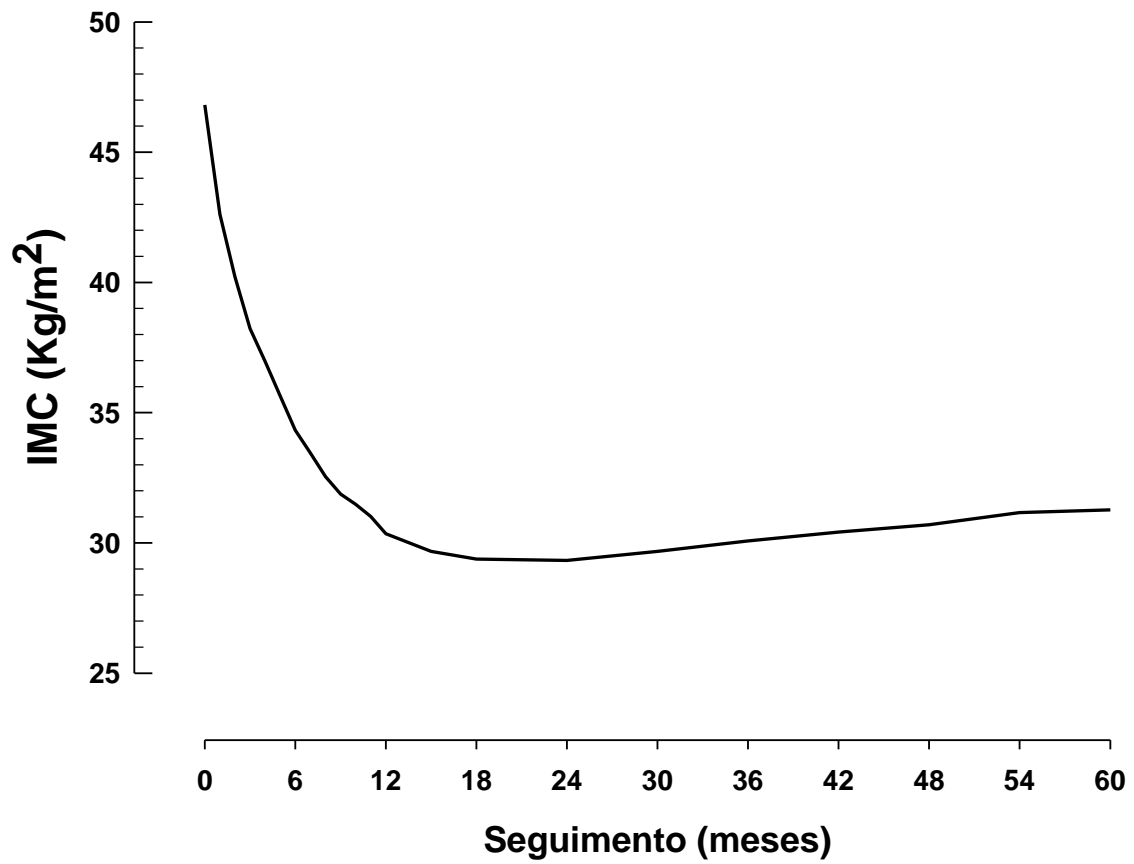


Figura 2. Variação média do índice de massa corporal (IMC) ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao RYGB (n=2070).

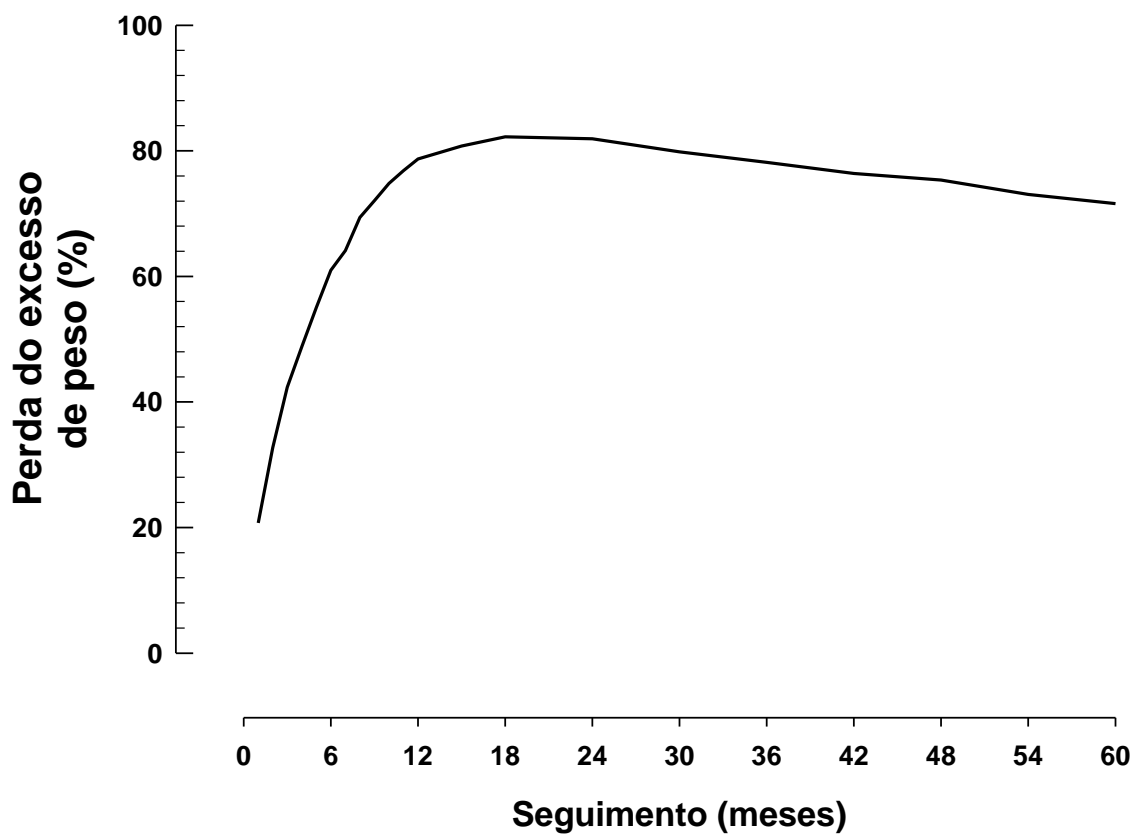


Figura 3. Variação média da perda do excesso de peso ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao RYGB (n=2070).

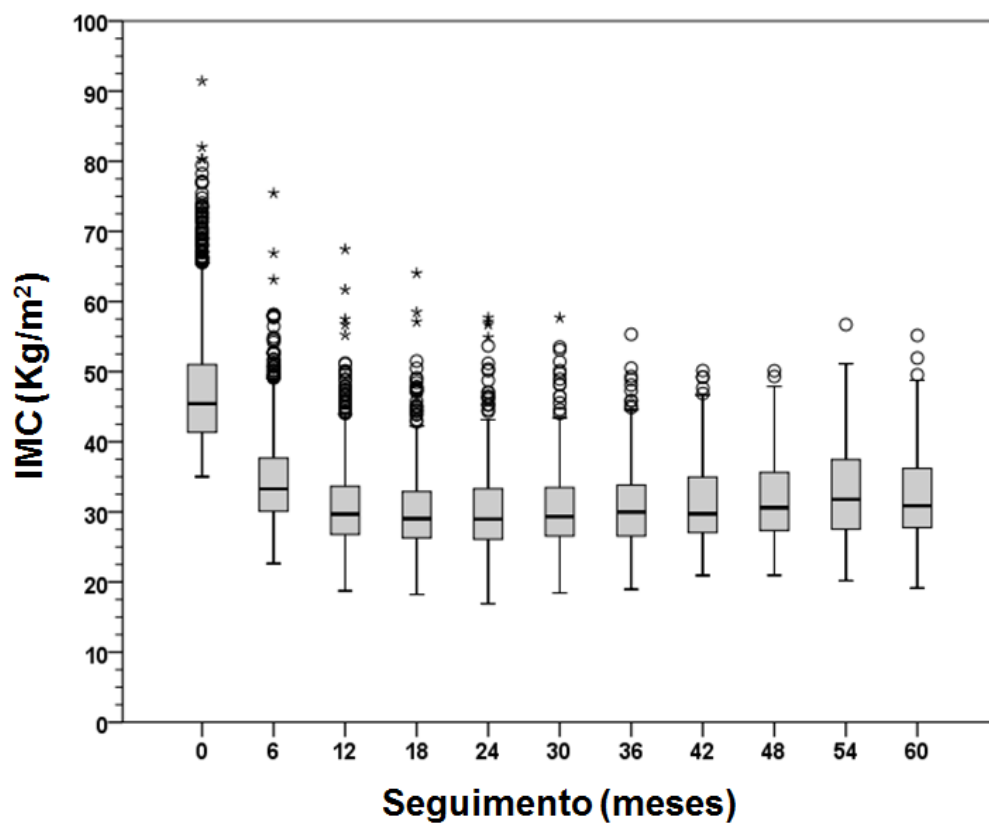


Figura 4. Dispersão dos valores de IMC observados ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao *RYGB* (n=2070).

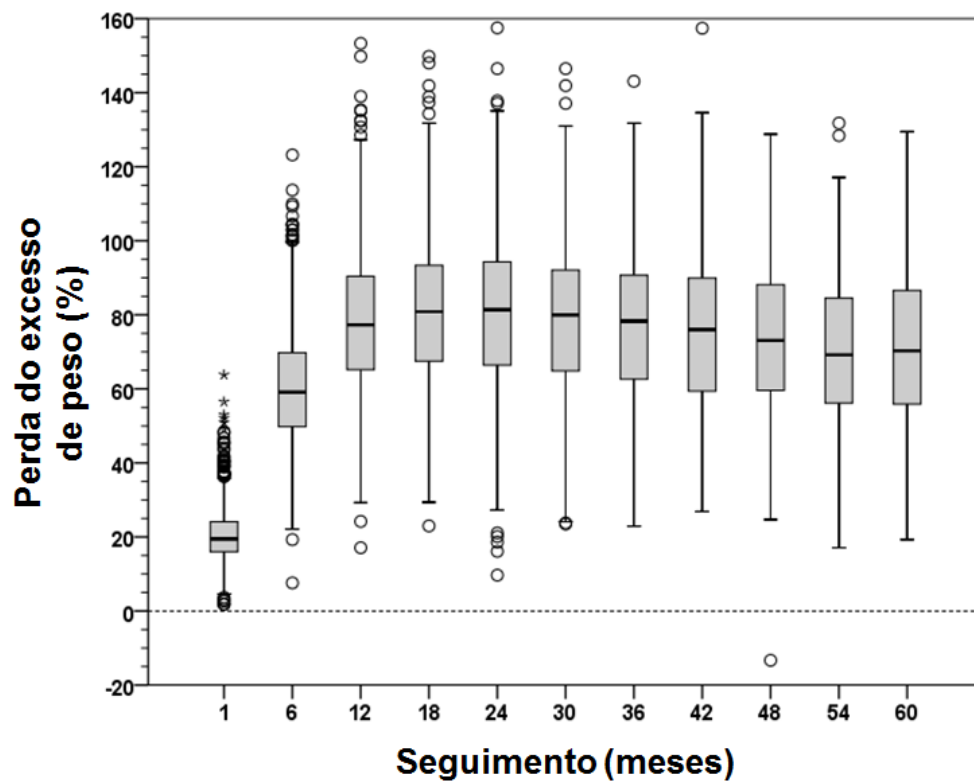


Figura 5. Dispersão dos valores do %PEP observados ao longo de 60 meses em pacientes submetidos ao RYGB (n=2070).

Tabela 6 - Análise univariada comparando as características dos pacientes submetidos ao RYGB segundo os valores mínimos observados para o IMC entre o 6º e o 60º mês de pós-operatório. (n=1758)

Quartil do IMC mínimo	1	2	3	4	
n:	440	439	440	439	p*
Menor valor observado:	16,9	26,0	28,8	32,7	
Maior valor observado:	25,9	28,7	32,6	64,0	
Variáveis					
Idade, anos					
Média ± DP	35,9±10,4	37,8±10,6	38,7±10,9	39,3±10,4	<0,001
Mínimo;Máximo	18;62	18;64	18;65	18;65	
Gênero masculino, %	15,9	22,1	30,5	28,5	<0,001
Laparoscopia, %	42,6	39,9	34,6	23,0	<0,001
Tabagismo, %	17,8	6,8	10,2	10,8	<0,001
Etilismo, %	22,9	21,6	26,3	18,0	0,056
IMC pré-operatório,kg/m²					
Média ± DP					
Mínimo;Máximo	42,0±4,4 35,0;63,2	44,3±5,4 35,4;65,1	47,2±5,9 35,1;82,0	55,2±8,2 35,8;91,5	<0,001
CA pré-operatória, cm					
Média ± DP	122±12	127±14	132±14	143±15	<0,001
Mínimo;Máximo	96;184	94;183	97;196	103;190	
DM2, %	12,3	23,4	22,2	31,7	<0,001
HAS, %	48,1	54,5	61,5	73,0	<0,001
Dislipidemia, %	42,7	52,3	49,5	42,6	0,005

DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; CA: circunferência abdominal; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica. *significância estatística por teste de tendência linear (*trend*).

Tabela 7 - Análise univariada comparando as características dos pacientes submetidos ao RYGB segundo os valores máximos do % PEP observados entre o 6° e o 60° mês de pós-operatório. (n=1758)

Quartil do % PEP Máximo	1	2	3	4	
N	441	436	441	440	p*
Menor valor observado:	95,4	82,1	67,5	17,1	
Maior valor observado:	157,5	95,3	82,0	67,4	
Variável					
Idade, anos	36,5±10,6	36,9±10,2	38,8±10,9	40,0±10,5	<0,001
Média ± DP	18;62	18;64	18;65	18;65	
Mínimo;Máximo					
Gênero masculino, %	15,6	24,1	25,9	31,4	<0,001
Laparoscopia, %	42,2	34,4	32,9	30,5	0,002
Tabagismo, %	15,0	7,3	7,7	8,4	<0,001
Etilismo, %	19,5	18,1	17,9	19,3	0,90
IMC pré-operatório, kg/m2					
Média ± DP	42,4±4,9	46,2±6,5	48,4±7,5	51,7±9,0	
Mínimo;Máximo	35,0;65,1	35,4;82,0	35,5;80,3	35,1;91,5	<0,001
CA pré-operatória, cm					
Média ± DP	123±13	129±15	133±15	138±16	<0,001
Mínimo;Máximo	96;184	94;187	97;196	97;190	
DM2, %	12,0	20,9	23,6	32,0	<0,001
HAS, %	47,8	54,1	64,4	68,4	<0,001
Dislipidemia, %	41,0	49,5	48,1	46,1	0,063

DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; CA: circunferência abdominal; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica. *significância estatística por teste de tendência linear (*trend*).

Tabela 8 - Modelo linear misto estimando a predição do impacto de fatores selecionados (incluindo índice de massa corporal pré-operatório) na variação do índice de massa corporal e do percentual da perda do excesso de peso no momento de 60 meses em pacientes submetido ao *RYGB*. (n=2070)

Fator	IMC		%PEP	
	Δ em t=60m	P	Δ em t = 60m	P
Gênero masculino	0,27	0,181	-3,72	0,073
Idade 61anos ^(a)	2,62	0,004	-12,81	0,001
IMC pré-op 55kg/m ^{2(b)}	4,43	<0,001	-17,43	<0,001
DM2	2,27	<0,001	-10,61	<0,001
HAS	0,72	0,012	-5,04	<0,002
Laparoscopia ^(c)	-2,55	<0,001	14,27	<0,001

IMC: índice de massa corporal, Kg/m²; %PEP: percentual da perda do excesso de peso; Δ : diferença entre grupos; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica; (a): 61 anos vs. 22 anos; (b): 55Kg/m² vs. 40Kg/m²; (c): laparoscopia vs. laparotomia.

Tabela 9 - Modelo linear misto estimando a predição do impacto de fatores selecionados (incluindo circunferência abdominal pré-operatória) na variação do índice de massa corporal e do percentual da perda do excesso de peso no momento de 60 meses em pacientes submetido ao *RYGB* (n=2070).

Fator	IMC		%PEP	
	Δ em t=60m	P	Δ em t = 60m	P
Gênero masculino	0,29	0,001	-1,13	0,003
Idade 61anos ^(a)	2,15	0,001	-11,56	0,005
CA pré-operatória 160cm ^(b)	4,19	<0,001	-14,04	0,002
DM2	2,25	<0,001	-10,21	<0,001
HAS	1.03	0,020	-5,42	<0,001
Laparoscopia ^(c)	-3,21	<0,001	17,82	<0,001

IMC: índice de massa corporal, Kg/m²; %PEP: percentual da perda do excesso de peso; Δ : diferença entre grupos; CA: circunferência abdominal; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica; (a): 61 anos vs. 22 anos; (b): 160cm vs.115cm; (c): laparoscopia vs. laparotomia.

Tabela 10 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do IMC (Índice de Massa Corporal) em pacientes submetidos ao RYGB. Observados em momentos específicos do seguimento.

Tempo (Meses)	n	Gênero Masculino	Idade 61anos ^(a)	IMCpré-op 55kg/m ² ^(b)	DM2	HAS	Laparoscopia ^(c)
3	1618	0,94	0,94	12,63	0,08	0,05	-0,23
	P	(0,001)	(<0,001)	(<0,001)	(0,50)	(0,64)	(0,022)
12	1159	0,26	2,30	9,11	1,02	-0,28	0,17
	P	(0,27)	(<0,001)	(<0,001)	(<0,001)	(0,21)	(0,42)
24	782	0,54	1,37	7,04	1,44	0,04	0,64
	P	(0,12)	(0,02)	(<0,001)	(<0,001)	(0,89)	(0,07)
36	471	0,98	1,13	7,29	1,58	0,35	0,64
	P	(0,048)	(0,13)	(<0,001)	(0,001)	(0,43)	(0,24)
60	262	1,51	0,90	6,84	1,83	0,09	1,01
	P	(0,075)	(0,47)	(<0,001)	(0,019)	(0,91)	(0,19)

*Os dados são apresentados como diferença entre grupos e significância estatística; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica; (a): 61 anos vs. 22 anos; (b): 55Kg/m² vs. 40Kg/m²; (c): laparoscopia vs. laparotomia

Tabela 11 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do % PEP (perda do excesso de peso) em pacientes submetidos ao RYGB. Observados em momentos específicos do seguimento.

Tempo (Meses)	n	Gênero Masculino	Idade 61anos ^(a)	IMCpré-op 55kg/m ^{2(b)}	DM2	HAS	Laparoscopia ^(c)
3	1618	-4,05	- 4,06	-13,86	-0,37	-0,35	2,23
	P	(<0,001)	(<0,001)	(<0,001)	(0,55)	(0,52)	(<0,001)
12	1159	-0,97	- 11,31	- 20,01	-4,39	0,82	0,66
	P	(0,38)	(<0,005)	(<0,001)	(<0,001)	(0,42)	(0,50)
24	782	- 4,26	- 7,41	-13,82	-6,62	-0,46	4,44
	P	(0,011)	(0,005)	(<0,001)	(<0,001)	(0,76)	(0,005)
36	471	- 4,02	- 6,79	-14,42	-8,88	-1,27	4,34
	P	(0,062)	(0,037)	(<0,001)	(<0,001)	(0,50)	(0,029)
60	262	-5,69	- 3,39	-9,39	-6,60	-1,29	5,87
	P	(0,12)	(0,52)	(<0,001)	(0,052)	(0,68)	(0,08)

*Os dados são apresentados como diferença entre grupos e significância estatística; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica; (a): 61 anos vs. 22 anos; (b): 55Kg/m² vs. 40Kg/m²; (c): laparoscopia vs. laparotomia.

Tabela 12 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do IMC (Índice de Massa Corporal) incluindo circunferência abdominal pré-operatório em pacientes submetidos ao *RYGB*.

Observados em momentos específicos do seguimento.

Tempo (Meses)	n	Gênero Masculino	Idade 61anos ^(a)	Cintura 160cm ^(b)	DM2	HAS	Laparoscopia ^(c)
3	1618	4,97	0,27	5,18	0,67	0,30	-1,75
	P	(<0,001)	(0,57)	(<0,001)	(0,023)	(0,25)	(<0,001)
12	1159	2,59	1,37	10,17	0,67	0,25	-1,09
	P	(<0,001)	(0,015)	(<0,001)	(0,060)	(0,43)	(<0,001)
24	782	1,03	0,43	7,61	1,27	0,15	-1,54
	P	(0,041)	(0,057)	(<0,001)	(0,005)	(0,72)	(<0,001)
36	471	1,11	0,51	8,19	0,90	0,61	-1,51
	P	(0,11)	(0,57)	(<0,001)	(0,13)	(0,27)	(0,007)
60	262	1,12	0,47	0,97	1,38	0,22	-1,54
	P	(0,29)	(0,74)	(<0,001)	(0,13)	(0,80)	(0,08)

* Os dados são apresentados como diferença entre grupos e significância estatística; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica; (a): 61 anos vs. 22 anos; (b): 160cm vs. 115cm; (c): laparoscopia vs. Laparotomia

Tabela 13 - Análise de regressão linear múltipla avaliando o impacto de fatores relacionados na variação do % PEP (perda excesso de peso) incluindo circunferência abdominal pré-operatório em pacientes submetidos ao *RYGB*.

Observados em momentos específicos do seguimento.

Tempo (Meses)	N	Gênero Masculino	Idade 61anos^(a)	Cintura 160cm^(b)	DM2	HAS	Laparoscopia^(c)
3	1618	-8,82	-2,96	-18,0	0,95	0,43	3,72
	P	(<0,001)	(0,006)	(<0,001)	(0,17)	(0,47)	(<0,001)
12	1159	-3,59	-9,75	-21,69	-3,84	0,17	3,52
	P	(0,011)	(<0,001)	(<0,001)	(0,003)	(0,88)	(0,001)
24	782	1,38	-5,93	-14,40	-6,29	-0,47	6,48
	P	(0,48)	(0,035)	(<0,001)	(<0,001)	(0,77)	(<0,011)
36	471	0,64	5,97	-17,15	-7,55	1,72	6,67
	P	(0,80)	(0,086)	(<0,001)	(<0,001)	(0,40)	(0,004)
60	262	-1,71	-3,35	-12,60	5,67	-0,60	6,23
	P	(0,68)	(0,55)	(0,002)	(0,11)	(0,86)	(0,069)

* Os dados são apresentados como diferença entre grupos e significância estatística; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica; (a): 61 anos vs. 22 anos; (b): 160cm vs. 115cm; (c):): laparoscopia vs. Laparotomia

A tabela 5 apresenta as características basais dos pacientes, sendo possível verificar amplo espectro etário e predominância de mulheres. Há baixa proporção de tabagismo e elevada de etilismo. Observa-se que 29% dos pacientes apresentaram IMC acima de 50kg/m² e a 58% dos indivíduos apresentaram hipertensão.

Na figura 2, é apresentada uma curva de variação do IMC no período de seguimento. Pode-se observar uma acentuada redução do IMC nos primeiros 6 meses, seguida de uma diminuição da velocidade dessa redução e, depois, um processo reganho de peso após 24 meses. Para o %PEP (figura 3) observa-se, de modo inverso, o mesmo fenômeno, ou seja, acentuada modificação na perda do excesso de peso nos primeiros 6 meses, seguida de um período breve de estabilidade e, subsequentemente, um retrocesso.

A figura 4 e a figura 5 representam a variabilidade observada nas curvas descritas nas figuras 2 e 3. Para o IMC, é possível observar uma ocorrência importante de indivíduos discrepantes e extremos discrepantes no que tange ao IMC excessivo. Após 36, 48 e 60 meses, aproximadamente 50% dos indivíduos apresentam IMC acima de 30kg/m². Quanto à perda do excesso de peso, aos 60 meses observa-se que aproximadamente 17% dos indivíduos apresentam perda do excesso de peso abaixo de 50%. Um bom resultado – perda do excesso de peso entre 50 e 75% – é observado em 40% dos indivíduos. Um resultado muito bom – perda do excesso de peso acima de 75% até 90% – é observado em 24% dos indivíduos. Finalmente, 19% dos indivíduos apresentam desempenho excelente, com perda do excesso de peso acima de 90%.

Na tabela 6, os indivíduos foram categorizados em quatro grupos de sucesso, indo do pior grupo (grupo 4) para o de maior sucesso (grupo 1). É possível verificar claramente a associação de menores valores do IMC com diversos fatores estudados. Note-se que os melhores indicadores (menor idade, menor proporção do gênero masculino, entre outros) foram mais frequentes no grupo de maior sucesso. Por outro lado, uma maior frequência de tabagismo foi observada no grupo de maior sucesso em comparação ao grupo de menor sucesso. O único fator que não se mostrou estatisticamente significativo foi o etilismo, mas mesmo assim atingiu significância limítrofe. Outros indicadores como IMC pré-operatório, circunferência abdominal, diabetes e hipertensão mostraram-se associados com o grupo de menor sucesso. Quanto ao %PEP (tabela 7), novamente observa-se uma repetição das associações.

Para ajustar as associações observadas nas tabelas 6 e 7 de potenciais efeitos confundidores relativos ao contexto multivariável ao longo de 60 meses, utilizamos nas tabelas 8 e 9 um modelo linear misto (MLM). O MLM foi aplicado em um conjunto de fatores selecionados. Assim, para o desfecho IMC, somente o gênero não apresentou efeito significativo no modelo 1 (incluindo IMC pré-operatório como fator). Para todos os demais fatores foram observados efeitos significativos.

É importante destacar que nessa análise as associações significativas tanto do IMC como do %PEP tiveram magnitudes diferentes com os fatores estudados. Entre os fatores significativos no modelo 1 (tabela 8) para o IMC, as três maiores magnitudes de associação foram, em ordem decrescente o IMC pré-operatório, a idade e o diabetes mellitus tipo 2. Para o %PEP, neste mesmo modelo, os fatores que se destacaram foram IMC pré-operatório, acesso cirúrgico (laparoscopia vs. laparotomia) e idade.

Na tabela 9, que apresenta o modelo 2 (que inclui a circunferência abdominal pré-operatória), os fatores que mais impactaram o IMC foram a circunferência abdominal pré-operatória, o acesso cirúrgico (laparoscopia vs. laparotomia) e o diabetes mellitus tipo 2. Para o %PEP, as principais variáveis foram o tipo de cirurgia, circunferência abdominal pré-operatória e a idade.

Assim, para os fatores associados ao desfecho IMC nos dois modelos estudados temos, em ordem decrescente de relevância: IMC pré-operatório/circunferência abdominal pré-operatória acesso cirúrgico, idade, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão e gênero.

Para o desfecho %PEP temos, também em ordem decrescente, tipo de cirurgia, IMC pré-operatório/circunferência abdominal pré-operatória, idade, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão e gênero.

Nessas tabelas foram modelados os dados de 2070 pacientes. Entretanto, nem todos possuem informação em todos os *time points*. Por isso, foi feita uma projeção dos resultados ao longo de 60 meses, por meio do modelo estatístico *linear mixed model* (LMM), que permite determinar os valores subsequentes.

Nas tabelas de 10 a 13 apresentamos em momentos específicos do pós-operatório o impacto dos mesmos fatores relacionados nas tabelas 8 e 9 a variação do IMC e do %PEP.

Os meses destacados foram 3, 12, 24, 36 e 60. As associações e relevâncias foram semelhantes àquelas observados na análise pelo modelo misto.

7 DISCUSSÃO

A cirurgia bariátrica tem como objetivo principal promover a perda de peso de forma significativa e também sustentável em longo prazo, proporcionando melhora ou resolução das comorbidades e melhor qualidade de vida. Prevedello et al. observaram em seu estudo, que foi realizado no estado do Rio Grande do Sul, que a procura por *by-pass* gástrico é maior entre as mulheres, possivelmente devido a motivação estética e também ao componente emocional relacionado a comida.^{149, 150} Entretanto, observa-se na literatura que, após o *by-pass* gástrico, cerca de 5 a 20% dos pacientes, mesmo com acompanhamentos regulares e técnicas cirúrgicas padronizadas não obtêm sucesso na perda de peso,^{41, 45, 151} considerando-se insuficiente uma perda de peso inferior a 50% do excesso de peso.^{24, 152}

Hábitos alimentares adequados e prática de atividade física são considerados fundamentais para garantir a perda e manutenção de peso em longo prazo. Contudo, mesmo com os cuidados na rotina alimentar e no estilo de vida, pode-se ter uma menor perda de peso devido a outros fatores.¹⁶

Alguns fatores preditores no período pré-operatório têm sido associados a um resultado insatisfatório, embora a maioria deles ainda seja controversos. Entre eles, está o gênero do paciente^{24, 37, 153, 154} e o impacto das comorbidades relacionadas à obesidade tais como a diabetes mellitus.^{19, 24, 26, 37, 38}

Observamos que as características das pessoas são semelhantes entre os estudos, sendo possível observar que a idade não ultrapassa a média de 45 anos e há predominância do gênero feminino.^{17, 19, 20, 37, 155} A média do IMC pré-operatório ficou acima de 45 kg/m², salvo o estudo de Campos et al.³⁷ que foi superior (52 kg/m²). Nesses estudos citados, a ocorrência de DM2 no período pré-operatório está acima de 20%, a hipertensão acima de 40% e a dislipidemia, a um nível elevado.

Os achados da variação do IMC em nosso estudo são semelhantes aos dados relatados por Scozari et al., que aos 60 meses, relatou uma média do IMC em torno de 32,7 kg/m² o que representa um aumento a partir do primeiro ano do pós-operatório.²⁰ Outros estudos, entretanto, tiveram um período de seguimento do IMC de apenas um ano.^{19, 155} Faltam estudos que acompanhem essa variação ao longo de um período maior. Quanto à

perda de excesso de peso, observamos o padrão clássico da literatura, ou seja, perda elevada e acentuada até os 6 meses de pós-operatório, maior perda de peso de 6 a 24 meses e um período de reganho e estabilização após 24 meses.^{20 8, 46, 47} Tanto no modelo uni como no multivariado, os pacientes mais pesados tiveram maior dificuldade de atingir o peso ideal (IMC = 25 kg/m²) ainda que tenham tido uma perda de peso considerável. Isso se deve à dificuldade de eliminar um maior %PEP, durante o mesmo período de tempo em relação aos pacientes com um menor excesso de peso inicial. Essa associação entre o IMC inicial elevado e uma menor %PEP já foi relatada em outros estudos.^{15, 24-26, 156}

A circunferência abdominal pré-operatória foi considerada um dos fatores de maior relevância para o desfecho do IMC junto ao IMC pré-operatório. Como mostra o estudo de Coupaye et al.,¹⁹ a circunferência abdominal pré-operatória apresentou uma relação significativa com a perda de peso. No entanto, trata-se de um estudo que teve um seguimento de apenas um ano.¹⁹

A idade correlacionou-se significativamente com a variação do IMC e do %PEP tanto no modelo univariado como no multivariado ao longo do período de 60 meses. Contrariando essa tendência, Coupaye et al., constataram uma correlação negativa com idade apenas no modelo univariado, o que pode ser atribuído ao curto período de acompanhamento e também à amostra reduzida do estudo (n=123).¹⁹ Outros autores apresentaram uma associação entre pacientes jovens e uma maior perda de peso^{24, 92, 157} Recentemente, Scozzari et al., relataram uma perda de peso reduzida após *by-pass* gástrico no quartil de idade mais avançada de sua amostra de 489 pacientes. Os pacientes a partir dos 52 anos perderam cerca de 1,5 unidades de IMC a menos quando comparados àqueles abaixo de 52 anos, no período de um a dois anos após a cirurgia.²⁰ Contreras et al. constataram que pacientes com menos de 45 anos apresentam uma maior redução do IMC e maior %PEP em relação aqueles com mais de 45 anos. Entretanto, trata-se de um estudo de apenas um ano de acompanhamento que dividiu sua amostra em apenas dois grupos etários, não utilizando a divisão por quartis.¹⁷

O gênero masculino no presente estudo esteve associado a uma dificuldade na redução do IMC e também no %PEP. Essa tendência foi observada no estudo retrospectivo de Junior WS et al., em que as mulheres apresentaram um melhor prognóstico ao longo dos quatro anos de seguimento¹⁶ e alguns estudos observaram que elas são a maioria dentre os

pacientes,¹⁵⁸⁻¹⁶⁰ o que talvez se deva à motivação estética, mais recorrente socialmente entre o gênero feminino, como já mencionado por Prevedelo et al.¹⁴⁹

A cirurgia por via laparoscópica apresentou correlação com um desfecho satisfatório tanto na análise univariada como na multivariada em relação à cirurgia por via laparotômica (aberta). No Brasil, a laparotomia é realizada pelo Sistema Único de Saúde, ao passo que a laparoscopia é realizada pelos convênios de saúde privados.¹⁰⁷ Desse modo, a diferença do desfecho parece estar relacionada ao melhor nível socioeconômico dos pacientes submetidos ao *RYGB* pela via laparoscópica. A associação da obesidade com a situação sócio econômica pode estar ligada à densidade energética da dieta e seus custos. Grãos refinados, açúcares adicionados e gorduras estão entre as fontes de menor custo na dieta e, portanto, de menor impacto nos orçamentos familiares na população de baixa renda.^{161, 162}

A DM2 parece estar mais ligada ao grupo de pior prognóstico em nosso estudo, uma tendência que se repete em outros.^{16, 19, 40} No estudo de Júnior et al., que acompanhou pacientes submetidos à cirurgia bariátrica durante quatro anos, aqueles que apresentavam DM2 tiveram uma menor perda de peso aos 18 meses após a cirurgia. Para os pesquisadores, o fato de os pacientes diabéticos geralmente tomarem medicamentos para o controle da hiperglicemia contribuiu para o aumento dos níveis de insulina circulante ou para a sensibilidade a esse hormônio que promove a lipogênese, a diferenciação de adipócitos e a síntese muscular, podendo explicar uma menor perda de peso.¹⁶³⁻¹⁶⁵

A HAS apresentou correlação significativa com o grupo de menos sucesso na perda de peso, o que vai contra a tendência observada em outros estudos que investigaram essa correlação.^{16, 19, 37} A dislipidemia foi o fator primário menos relevante para o desfecho do IMC em nosso estudo. Para Júnior WS et al., no entanto, a dislipidemia aparece ao lado da DM2 como um dos fatores mais relevantes, levando a uma menor perda de peso do primeiro ao terceiro ano de pós operatório.¹⁶

O tabagismo foi mais frequente entre os pacientes do grupo de maior sucesso na perda de peso. É possível que essa associação se deva ao efeito anorexígeno da nicotina. No entanto, o mecanismo subjacente ainda não é claro, sendo, portanto, necessário realizar mais estudos a respeito dessa relação.¹⁶⁶

Podemos destacar algumas limitações do presente estudo. Uma parcela considerável das observações do início do seguimento foi coletada em um contexto de

assistência, o que pode impactar na sua qualidade. Por outro lado, o protocolo do serviço foi submetido a modificações subsequentes, o que minimizou potenciais vieses de coleta nos casos mais recentes. Entretanto, nem todos os pacientes tiveram o seguimento completo até os 60 meses, o que de certo modo foi compensado pela utilização do MLM (Modelo Linear Misto), que permite a estimativa de valores no final do período.

Objetivamos neste estudo identificar com análise estatística rigorosa quais os fatores poderiam prever respostas favoráveis ao procedimento *RYGB*. Uma vez identificados esses fatores, adquiriu-se um melhor conhecimento das inter-relações entre as variáveis, o que pode ser útil no entendimento científico. Na prática clínica, entretanto, podem ser inseridas ações para concentrar esforços ou até mesmo um seguimento do pós-operatório diferenciado a esses pacientes, uma vez que fatores como IMC acima de 50kg/m², DM2, idade, HAS podem ser observados e identificados no período pré-operatório.

8 CONCLUSÕES

- A queda do IMC é bem mais acentuada nos primeiros 6 meses de PO. Após os 12 meses, observa-se um platô seguido de um reganho gradual.
 - O percentual da perda do excesso de peso é mais intenso nos primeiros 6 meses de PO. Após os 12 meses, observa-se um platô seguido de um reganho gradual.
 - A relação dos fatores preditores primários na variação do IMC em ordem decrescente de importância, segundo os modelos utilizados, foi: IMC pré-operatório/circunferência abdominal pré-operatória, acesso cirúrgico, idade, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, gênero e dislipidemia. Dos fatores secundários, o tabagismo apresentou significância na análise univariada, enquanto o etilismo não se mostrou associado com os desfechos.
 - A relação dos fatores primários com a variação do %PEP em ordem decrescente de importância, segundo os modelos utilizados, foi: acesso cirúrgico, IMC pré-operatório/circunferência abdominal pré-operatória, idade, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, gênero e dislipidemia.
 - A variável idade apresentou uma magnitude de associação tanto com o IMC como com o %PEP que foi semelhante, e em alguns aspectos, até superior aos fatores: diabetes mellitus tipo 2, hipertensão e gênero .
-

9 REFERÊNCIAS

1. Padwal R, Klarenbach S, Wiebe N, Hazel M, Birch D, Karmali S, et al. Bariatric surgery: a systematic review of the clinical and economic evidence. *J Gen Intern Med.* 2011;26(10):1183-94. Epub 2011/05/04.
 2. Carbajo M, Castro M, Kleinfinger S, Gómez-Arenas S, Ortiz-Solórzano J, Wellman R, et al. Efectos de una dieta-formula normocalórica e hiperproteica (Vegestart complet®) vs dieta normal baja en calorías en pacientes con obesidad morbida como preparacion a cirugía bariátrica (bypass gástrico laparoscópico de una anastomosis): estudio prospectivo doble ciego aleatorizado. *Nutrición Hospitalaria.* 2010;25(6):939-48.
 3. Adams TD, Davidson LE, Litwin SE, Kolotkin RL, LaMonte MJ, Pendleton RC, et al. Health Benefits of Gastric Bypass Surgery After 6 Years. *JAMA.* 2012;308(11):1122-31.
 4. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2008. *Obesity surgery.* 2009;19(12):1605-11.
 5. Fobi MA, Lee H. The surgical technique of the Fobi-Pouch operation for obesity (the transected silastic vertical gastric bypass). *Obesity surgery.* 1998;8(3):283-8.
 6. Elder KA, Wolfe BM. Bariatric surgery: a review of procedures and outcomes. *Gastroenterology.* 2007;132(6):2253-71. Epub 2007/05/15.
 7. Aills L, Blankenship J, Buffington C, Furtado M, Parrott J. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery.* 2008;4(5 Suppl):S73.
 8. Dalcanale L, Oliveira CP, Faintuch J, Nogueira MA, Rondo P, Lima VM, et al. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. *Obes Surg.* 2010;20(2):181-7. Epub 2009/08/26.
 9. PStat NWM, Hazel M, Karmali S, SM MTM. Bariatric surgery: a systematic review of the clinical and economic evidence. *Journal of general internal medicine.* 2011;26(10):1183-94.
 10. Laparoscopic GBPU. SAGES guideline for clinical application of laparoscopic bariatric surgery. *Surg Endosc.* 2008;22:2281-300.
 11. Geloneze B, Tambascia MA, Pilla VF, Geloneze SR, Repetto EM, Pareja JC. Ghrelin: a gut-brain hormone: effect of gastric bypass surgery. *Obesity surgery.* 2003;13(1):17-22.
-

12. Cummings DE, Weigle DS, Frayo RS, Breen PA, Ma MK, Dellinger EP, et al. Plasma ghrelin levels after diet-induced weight loss or gastric bypass surgery. *New England Journal of Medicine*. 2002;346(21):1623-30.
 13. Ballantyne GH. Peptide YY (1-36) and Peptide YY (3-36): Part II. Changes after Gastrointestinal Surgery and Bariatric Surgery: Part I. Distribution, Release and Actions appeared in the last issue (May 2006). *Obesity surgery*. 2006;16(6):795-803.
 14. Ballantyne GH. Peptide YY (1-36) and peptide YY (3-36): Part I. Distribution, release and actions. *Obesity surgery*. 2006;16(5):651-8.
 15. Hatoum IJ, Stein HK, Merrifield BF, Kaplan LM. Capacity for Physical Activity Predicts Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obesity*. 2009;17(1):92-9.
 16. Júnior WS, do Amaral JL, Nonino-Borges CB. Factors related to weight loss up to 4 years after bariatric surgery. *Obesity surgery*. 2011;21(11):1724-30.
 17. Contreras JE, Santander C, Bravo J. Correlation Between Age and Weight Loss after Bariatric Surgery. *Obesity surgery*. 2013:1-4.
 18. Campos GM, Rabl C, Mulligan K, Posselt A, Rogers SJ, Westphalen AC, et al. Factors associated with weight loss after gastric bypass. *Archives of Surgery*. 2008;143(9):877-84.
 19. Coupaye M, Sabate JM, Castel B, Jouet P, Clerici C, Msika S, et al. Predictive factors of weight loss 1 year after laparoscopic gastric bypass in obese patients. *Obes Surg*. 2010;20(12):1671-7. Epub 2010/04/17.
 20. Scozzari G, Passera R, Benvenga R, Toppino M, Morino M. Age as a long-term prognostic factor in bariatric surgery. *Ann Surg*. 2012;256(5):724-8; discussion 8-9. Epub 2012/10/26.
 21. Langer FB, Prager G, Poglitsch M, Kefurt R, Shakeri-Leidenmuhler S, Ludvik B, et al. Weight loss and weight regain-5-year follow-up for circular- vs. linear-stapled gastrojejunostomy in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2013;23(6):776-81. Epub 2013/03/14.
 22. Bray GA, Bouchard C, Church TS, Cefalu WT, Greenway FL, Gupta AK, et al. Is it time to change the way we report and discuss weight loss? *Obesity*. 2009;17(4):619-21.
 23. van de Laar A, de Caluwé L, Dillemans B. Relative outcome measures for bariatric surgery. Evidence against excess weight loss and excess body mass index loss from a series of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass patients. *Obesity surgery*. 2011;21(6):763-7.
 24. Ma Y, Pagoto SL, Olendzki BC, Hafner AR, Perugini RA, Mason R, et al. Predictors of weight status following laparoscopic gastric bypass. *Obesity surgery*. 2006;16(9):1227-31.
-

25. Lutfi R, Torquati A, Sekhar N, Richards W. Predictors of success after laparoscopic gastric bypass: a multivariate analysis of socioeconomic factors. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*. 2006;20(6):864-7.
 26. Melton GB, Steele KE, Schweitzer MA, Lidor AO, Magnuson TH. Suboptimal weight loss after gastric bypass surgery: correlation of demographics, comorbidities, and insurance status with outcomes. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2008;12(2):250-5.
 27. Still CD, Wood GC, Chu X, Erdman R, Manney CH, Benotti PN, et al. High allelic burden of four obesity SNPs is associated with poorer weight loss outcomes following gastric bypass surgery. *Obesity*. 2011;19(8):1676-83.
 28. Coleman KJ, Toussi R, Fujioka K. Do gastric bypass patient characteristics, behavior, and health differ depending upon how successful weight loss is defined? *Obesity surgery*. 2010;20(10):1385-92.
 29. SAÚDE MD. CONSULTA PÚBLICA Nº 12, DE 24 DE SETEMBRO DE 2012/2012 05/27/2013. Available from: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/arquivos/pdf/2012/Set/25/cp12.pdf>.
 30. Ministério da Saúde. Pesquisa Vigitel 2013 2014 [19 jan 2015]; Available from: <http://www.brasil.gov.br/saude/2014/04/brasil-estabiliza-taxas-de-sobrepeso-e-obesidade>.
 31. Barhouch AS, Zardo M, Padoin AV, Colossi FG, Casagrande DS, Chatkin R, et al. Excess weight loss variation in late postoperative period of gastric bypass. *Obesity surgery*. 2010;20(11):1479-83.
 32. Sugerman HJ, DeMaria EJ, Kellum JM, Sugerman EL, Meador JG, Wolfe LG. Effects of bariatric surgery in older patients. *Annals of surgery*. 2004;240(2):243.
 33. St Peter SD, Craft RO, Tiede JL, Swain JM. Impact of advanced age on weight loss and health benefits after laparoscopic gastric bypass. *Archives of Surgery*. 2005;140(2):165.
 34. Dunkle-Blatter SE, St Jean MR, Whitehead C, Strodel III W, Bennotti PN, Still C, et al. Outcomes among elderly bariatric patients at a high-volume center. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2007;3(2):163-9.
 35. Wool D, Bellatorre N, Wren S, Eisenberg D. Male patients above age 60 have as good outcomes as male patients 50–59 years old at 1-year follow-up after bariatric surgery. *Obesity surgery*. 2009;19(1):18-21.
 36. Singhal R, Kitchen M, Bridgwater S, Super P. Age \geq 50 does not influence outcome in laparoscopic gastric banding. *Obesity surgery*. 2009;19(4):418-21.
 37. Campos GM, Rabl C, Mulligan K, Posselt A, Rogers SJ, Westphalen AC, et al. Factors associated with weight loss after gastric bypass. *Arch Surg*. 2008;143(9):877-83; discussion 84. Epub 2008/09/17.
-

38. Carbonell AM, Wolfe LG, Meador JG, Sugerman HJ, Kellum JM, Maher JW. Does diabetes affect weight loss after gastric bypass? *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2008;4(3):441-4.
 39. Jamal MK, DeMaria EJ, Johnson JM, Carmody BJ, Wolfe LG, Kellum JM, et al. Impact of major co-morbidities on mortality and complications after gastric bypass. *Surgery for obesity and related diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2005;1(6):511-6. Epub 2006/08/24.
 40. Still CD, Wood GC, Chu X, Manney C, Strodel W, Petrick A, et al. Clinical factors associated with weight loss outcomes after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2014;22(3):888-94. Epub 2013/06/28.
 41. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Preoperative predictors of weight loss following bariatric surgery: systematic review. *Obesity surgery*. 2012;22(1):70-89.
 42. Dixon JB, Dixon ME, O'Brien PE. Pre-operative predictors of weight loss at 1-year after Lap-Band surgery. *Obes Surg*. 2001;11(2):200-7. Epub 2001/05/17.
 43. Dixon JB, Dixon ME, O'Brien PE. Quality of life after lap-band placement: influence of time, weight loss, and comorbidities. *Obes Res*. 2001;9(11):713-21. Epub 2001/11/15.
 44. 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. *New England Journal of Medicine*. 2004;351(26):2683-93.
 45. Christou NV, Look D, MacLean LD. Weight gain after short-and long-limb gastric bypass in patients followed for longer than 10 years. *Annals of surgery*. 2006;244(5):734.
 46. Lopez PP, Patel NA, Koche LS. Outpatient complications encountered following Roux-en-Y gastric bypass. *The Medical clinics of North America*. 2007;91(3):471-83, xii. Epub 2007/05/19.
 47. Magro DO, Geloneze B, Delfini R, Pareja BC, Callejas F, Pareja JC. Long-term weight regain after gastric bypass: a 5-year prospective study. *Obes Surg*. 2008;18(6):648-51. Epub 2008/04/09.
 48. Shah M, Simha V, Garg A. Long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2006;91(11):4223-31.
 49. Malone M, Alger-Mayer S. Binge Status and Quality of Life after Gastric Bypass Surgery: A One-Year Study. *Obesity research*. 2004;12(3):473-81.
 50. Deurenberg P. Limitations of the bioelectrical impedance method for the assessment of body fat in severe obesity. *The American journal of clinical nutrition*. 1996;64(3):449S-52S.
-

51. Dolezal BA, Lau MJ, Abrazado M, Storer TW, Cooper CB. Validity of Two Commercial Grade Bioelectrical Impedance Analyzers for Measurement of Body Fat Percentage. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2013;16(4).
 52. Ranasinghe C, Gamage P, Katulanda P, Andraweera N, Thilakarathne S, Tharanga P. Relationship between Body mass index (BMI) and body fat percentage, estimated by bioelectrical impedance, in a group of Sri Lankan adults: a cross sectional study. *BMC public health*. 2013;13(1):797.
 53. Payne JH, DeWind LT. Surgical treatment of obesity. *The American journal of surgery*. 1969;118(2):141-7.
 54. Mason EE. Vertical banded gastroplasty for obesity. *Archives of Surgery*. 1982;117(5):701-6.
 55. Oria HE. Gastric banding for morbid obesity. *European journal of gastroenterology & hepatology*. 1999;11(2):105-14.
 56. Scopinaro N, Gianetta E, Civalieri D, Bonalumi U, Bachi V. Bilio-pancreatic bypass for obesity: II. Initial experience in man. *British Journal of Surgery*. 1979;66(9):618-20.
 57. Marceau P, Hould F-S, Potvin M, Lebel S, Biron S. Biliopancreatic diversion (duodenal switch procedure). *European journal of gastroenterology & hepatology*. 1999;11(2):99-104.
 58. Scopinaro N, Adami G, Marinari G, Traverso E, Papadia F, Camerini G. Biliopancreatic diversion: two decades of experience. Update: Surgery for the morbidly obese patient Toronto: FD-Communications Inc. 2000:227-58.
 59. Marceau P, Hould FS, Lebel S, Marceau S, Biron S. Malabsorptive obesity surgery. *Surgical Clinics of North America*. 2001;81(5):1113-27.
 60. Capella JF, Capella RF. The weight reduction operation of choice: vertical banded gastroplasty or gastric bypass? *The American journal of surgery*. 1996;171(1):74-9.
 61. Mason EE, Ito C. Gastric bypass in obesity. *The Surgical clinics of North America*. 1967;47(6):1345.
 62. le Roux CW, Welbourn R, Werling M, Osborne A, Kokkinos A, Laurenus A, et al. Gut hormones as mediators of appetite and weight loss after Roux-en-Y gastric bypass. *Annals of surgery*. 2007;246(5):780-5.
 63. Reinhold RB. Critical analysis of long term weight loss following gastric bypass. *Surgery, gynecology & obstetrics*. 1982;155(3):385-94. Epub 1982/09/01.
 64. MacLean LD, Rhode BM, Nohr CW. Late outcome of isolated gastric bypass. *Annals of surgery*. 2000;231(4):524.
 65. Sjöström C. Surgery as an intervention for obesity. Results from the Swedish obese subjects study. *Growth hormone & IGF research*. 2003;13:S22-S6.
-

66. Sjöström L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial—a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *Journal of internal medicine*. 2013;273(3):219-34.
 67. Friedman JM. Obesity in the new millennium. *Nature*. 2000;404(6778):632-4. Epub 2000/04/15.
 68. Folli F, Sabowitz B, Schwesinger W, Fanti P, Guardado-Mendoza R, Muscogiuri G. Bariatric surgery and bone disease: from clinical perspective to molecular insights. *International journal of obesity*. 2012;36(11):1373-9.
 69. REPETTO G. Histórico da obesidade. *Obesidade São Paulo: Lemos*. 1998:3-13.
 70. Consultation W. Obesity: preventing and managing the global epidemic. *World Health Organization technical report series*. 2000(894).
 71. Schauer PR, Ikramuddin S. Laparoscopic surgery for morbid obesity. *Surg Clin North Am*. 2001;81(5):1145-79. Epub 2001/10/09.
 72. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *The American journal of medicine*. 2009;122(3):248-56 e5. Epub 2009/03/11.
 73. Collier A. Bariatric surgery and diabetes. *Indian journal of endocrinology and metabolism*. 2012;16(Suppl 2):S230-2. Epub 2013/04/09.
 74. Bray GA. Risks of obesity. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*. 2003;32(4):787-804, viii. Epub 2004/01/09.
 75. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. I Brazilian guidelines on diagnosis and treatment of metabolic syndrome. 2005;84(1):1-28.
 76. Lopes MA, Hototian SR, Bustamante SE, Azevedo D, Tatsch M, Bazzarella MC, et al. Prevalence of cognitive and functional impairment in a community sample in Ribeirão Preto, Brazil. *International journal of geriatric psychiatry*. 2007;22(8):770-6.
 77. ABESO. Cirurgia Bariátrica I Dr. Bruno Geloneze *Revista da ABESO*. 2006;28.
 78. International Diabetes Federation. 2014 [cited 2014 08 outubro]; Available from: http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf
 79. Alberti KGM, Zimmet P, Shaw J, Group IETFC. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *The Lancet*. 2005;366(9491):1059-62.
 80. De Souza LJ, Gicovate Neto C, Chalita F. Prevalência de obesidade e fatores de risco cardiovascular em Campos, Rio de Janeiro. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2003;6:669-76.
-

81. Barbosa PJB, Lessa I, Almeida Filho Nd, Magalhães L, Araújo J. Critério de obesidade central em população brasileira: impacto sobre a síndrome metabólica. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87(4):407-14.
 82. Marquezine GF, Oliveira CM, Pereira AC, Krieger JE, Mill JG. Metabolic syndrome determinants in an urban population from Brazil: social class and gender-specific interaction. *International journal of cardiology.* 2008;129(2):259-65.
 83. Salaroli LB, Barbosa GC, Mill JG, Molina MC. Prevalência de síndrome metabólica em estudo de base populacional, Vitória, ES-Brasil. *Arq bras endocrinol metab.* 2007;51(7):1143-52.
 84. Mukherjee RK. Resolution of metabolic syndrome after bariatric surgery: a case report.
 85. Lorenzo C, Williams K, Hunt KJ, Haffner SM. The National Cholesterol Education Program–Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes care.* 2007;30(1):8-13.
 86. Monteiro J, Halpern A, Matos A, Suplicy H, Mancini M, Zanella M. *Obesidade: diagnóstico, métodos e fundamentos.* 1998.
 87. Taylor JD, Leitman IM, Hon P, Horowitz M, Panagopoulos G. Outcome and complications of gastric bypass in super-super obesity versus morbid obesity. *Obesity surgery.* 2006;16(1):16-8.
 88. Akpınar E, Bashan I, Bozdemir N, Saatci E. Which is the best anthropometric technique to identify obesity: body mass index, waist circumference or waist-hip ratio? *Collegium antropologicum.* 2007;31(2):387-93.
 89. Després J-P, Lemieux I, Dagenais GR, Cantin B, Lamarche B. Evaluation and management of atherogenic dyslipidemia: beyond low-density lipoprotein cholesterol. *Canadian Medical Association Journal.* 2001;165(10):1331-3.
 90. Cerhan JR, Moore SC, Jacobs EJ, Kitahara CM, Rosenberg PS, Adami H-O, et al., editors. *A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650,000 adults.* Mayo Clinic Proceedings; 2014: Elsevier.
 91. Faria G, Pestana D, Preto J, Guimarães JT, Taveira-Gomes A, Calhau C. Age and Weight Loss After Bariatric Surgery: Cause or Consequence? *Obesity surgery.* 2014;24(5):824-.
 92. Bobbioni-Harsch E, Huber O, Morel P, Chassot G, Lehmann T, Volery M, et al. Factors influencing energy intake and body weight loss after gastric bypass. *European journal of clinical nutrition.* 2002;56(6):551-6.
 93. Organization WH. Obesity and overweight. 2015; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
-

94. Schauer PR, Kashyap SR, Wolski K, Brethauer SA, Kirwan JP, Pothier CE, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy in obese patients with diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2012;366(17):1567-76.
 95. Padwal RS, Klarenbach SW, Wang X, Sharma AM, Karmali S, Birch DW, et al. A simple prediction rule for all-cause mortality in a cohort eligible for bariatric surgery. *JAMA surgery*. 2013;148(12):1109-15.
 96. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004;292(14):1724-37.
 97. Livingston EH, Huerta S, Arthur D, Lee S, De Shields S, Heber D. Male gender is a predictor of morbidity and age a predictor of mortality for patients undergoing gastric bypass surgery. *Annals of surgery*. 2002;236(5):576.
 98. Tymitz K, Kerlakian G, Engel A, Bollmer C. Gender Differences in Early Outcomes Following Hand-Assisted Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery. *Obesity surgery*. 2007;17(12):1588-91.
 99. Kennedy-Dalby A, Adam S, Ammori BJ, Syed AA. Weight loss and metabolic outcomes of bariatric surgery in men versus women—A matched comparative observational cohort study. *European journal of internal medicine*. 2014;25(10):922-5.
 100. Wittgrove AC, Clark GW, Schubert KR. Laparoscopic gastric bypass, Roux en-Y: technique and results in 75 patients with 3-30 months follow-up. *Obesity surgery*. 1996;6(6):500-4.
 101. Rasera Junior I. Derivação gástrica em Y de Roux. *Einstein (São Paulo)*. 2006;4(supl. 1):S97-S102.
 102. Garrido Jr AB a. Cirurgia da obesidade. In: Paulo AS, editor. 2006.
 103. Reoch J, Mottillo S, Shimony A, Filion KB, Christou NV, Joseph L, et al. Safety of laparoscopic vs open bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Surgery*. 2011;146(11):1314-22.
 104. Paxton JH, Matthews JB. The cost effectiveness of laparoscopic versus open gastric bypass surgery. *Obesity surgery*. 2005;15(1):24-34.
 105. ASMBS;. Consensus Statement: Bariatric surgery for morbid obesity: Health implications for patients, health professionals, and third-party payers. 2005; Available from: <http://asmbs.org/resources/consensus-statement>.
 106. Medicine NLo. Gastric bypass surgery. [updated 4/23/2013]; Available from: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/007199.htm>.
 107. Sussenbach S, Padoin A, Silva E, Benzano D, Pufal M, Barhouch A, et al. Economic benefits of bariatric surgery. *Obesity surgery*. 2012;22(2):266-70.
-

108. Alberti K, Davidson MB, DeFronzo RA, Drash A, Genuth S, Harris MI, et al. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*. 1998;21:S5.
 109. American Diabetes Association. 2014 [cited 2014 11 Setembro]; Available from: http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-2/?loc=util-header_type2. .
 110. Bray GA. Risks of obesity. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*. 2003;32(4):787-804.
 111. Coutinho JG, Gentil PC, Toral N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição Malnutrition and obesity in Brazil: dealing with the problem through. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(Sup 2):S332-S40.
 112. Sociedade Brasileira de Diabetes. 2014 [11 setembro 2014.]; Available from: <http://www.diabetes.org.br/>
 113. Shukla AP, Ahn SM, Patel RT, Rosenbaum MW, Rubino F. Surgical treatment of type 2 diabetes: the surgeon perspective. *Endocrine*. 2011;40(2):151-61.
 114. Lloyd-Jones D, Adams R, Carnethon M, De Simone G, Ferguson TB, Flegal K, et al. Heart disease and stroke statistics—2009 update a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*. 2009;119(3):e21-e181.
 115. International Diabetes Federation. Belgium: The IDF Consensus worldwide definition of metabolic syndrome. 2006 [31 de dezembro de 2014]; Available from: <http://www.idf.org>.
 116. Freitas LRSd, Garcia LP. Evolução da prevalência do diabetes e deste associado à hipertensão arterial no Brasil: análise da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 1998, 2003 e 2008. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2012;21:07-19.
 117. Wysham CH, Kirkman MS. Response to Comment on: American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2011. *Diabetes Care* 2011; 34 (Suppl. 1): S11–S61. *Diabetes care*. 2011;34(5):e54-e.
 118. American Diabetes Association. 2014 [11 Setembro 2014]; Available from: http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-2/?loc=util-header_type2.
 119. Diabetes SBd. 2014 [11 Setembro 2014]; Available from: <http://www.diabetes.org.br/>
 120. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Leccesi L, et al. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2012;366(17):1577-85.
 121. Rubino FC, ,. *Rev. Endocrinol*. 2012;8(13 November 2012):702-4.
-

122. Jung RT. Obesity as a disease. *British Medical Bulletin*. 1997;53(2):307-21.
 123. Sociedade Brasileira de Cardiologia – Departamento de Hipertensão Arterial. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Available from: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/Diretriz_hipertensao_associados.pdf.
 124. Sociedade Brasileira de Hipertensão. O que é hipertensão. Available from: <http://www.sbh.org.br/geral/oque-e-hipertensao.asp>.
 125. Blumenkrantz M. Obesity: the world's metabolic disorder. Beverly Hills. 1997.
 126. Sociedade Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Available from: http://www.abeso.org.br/pdf/diretrizes_brasileiras_obesidade_2009_2010_1.pdf.
 127. Sociedade Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes Brasileiras de Obesidade.
 128. Jialal I, Devaraj S. The role of oxidized low density lipoprotein in atherogenesis. *Journal of Nutrition*. 1996;126(4):1053S.
 129. Ties JS, Zlabek JA, Kallies KJ, Al-Hamadini M, Kothari SN. The Effect of Laparoscopic Gastric Bypass on Dyslipidemia in Severely Obese Patients: a 5-Year Follow-up Analysis. *Obesity surgery*. 2014;24(4):549-53.
 130. American College of Cardiology e American Heart Association. Guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults. 2013.
 131. ; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10329973>
 132. Bays HE, Chapman RH, Fox KM, Grandy S. Comparison of self-reported survey (SHIELD) versus NHANES data in estimating prevalence of dyslipidemia*. *Current Medical Research and Opinion®*. 2008;24(4):1179-86.
 133. *Revista Brasileira de Medicina*. 2003; Available from: http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Farmacoeconomia+e+as+vastatinas+na+doen%C3%A7a+cardiovascular&author=FONSECA+F.A.H.&author=FOLLADOR+W.&publication_year=2003&journal=Revista+Brasileira+de+Medicina&volume=60&issue=6&pages=35.
 134. Mostaedi R, Lackey DE, Adams SH, Dada SA, Hoda ZA, Ali MR. Prevalence of Undiagnosed and Inadequately Treated Type 2 Diabetes Mellitus, Hypertension, and Dyslipidemia in Morbidly Obese Patients Who Present for Bariatric Surgery. *Obesity surgery*. 2014;24(6):927-35.
 135. Barrette P-O, Schwertani AG. A closer look at the role of urotensin II in the metabolic syndrome. *Frontiers in endocrinology*. 2012;3.
 136. Arner P. Human fat cell lipolysis: biochemistry, regulation and clinical role. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*. 2005;19(4):471-82.
-

137. Kraemer FB, Shen W-J. Hormone-sensitive lipase control of intracellular tri-(di-)acylglycerol and cholesteryl ester hydrolysis. *Journal of lipid research*. 2002;43(10):1585-94.
 138. Krummel DA. Terapia nutricional na doença cardiovascular. In: Roca SP, editor. *Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 2005. p. 820-58.
 139. Zlabek JA, Grimm MS, Larson CJ, Mathiason MA, Lambert PJ, Kothari SN. The effect of laparoscopic gastric bypass surgery on dyslipidemia in severely obese patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2005;1(6):537-42.
 140. World Health Organization. Prevalence of tobacco use. 2015 [cited 2015]; Available from: <http://www.who.int/gho/tobacco/use/en/>.
 141. Organization WH. Tobacco. 2014 [updated May 2014]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/en/>.
 142. Filozof C, Pinilla F, Fernández-Cruz A. Smoking cessation and weight gain. *Obesity Reviews*. 2004;5(2):95-103.
 143. Still CD, Wood GC, Chu X, Manney C, Strodel W, Petrick A, et al. Clinical factors associated with weight loss outcomes after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obesity*. 2014;22(3):888-94.
 144. Dixon JB, Dixon ME, O'Brien PE. Pre-operative predictors of weight loss at 1-year after Lap-Band® surgery. *Obesity surgery*. 2001;11(2):200-7.
 145. Dixon JB, Dixon ME, O'Brien PE. Quality of Life after Lap-Band Placement: Influence of Time, Weight Loss, and Comorbidities. *Obesity research*. 2001;9(11):713-21.
 146. Black DW, Goldstein RB, Mason EE. Psychiatric diagnosis and weight loss following gastric surgery for obesity. *Obesity surgery*. 2003;13(5):746-51.
 147. Deitel M, Gawdat K, Melissas J. Reporting weight loss 2007. *Obesity surgery*. 2007;17(5):565-8.
 148. Amorim P. Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI): validation of a short structured diagnostic psychiatric interview. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2000;22(3):106-15.
 149. Prevedello CF, Colpo E, Mayer ET, Copetti H. Análise do impacto da cirurgia bariátrica em uma população do centro do estado do Rio Grande do Sul utilizando o método BAROS. *Arq Gastroenterol*. 2009;46(3):199-203.
 150. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. 2008 [Jan 2012]; Available from: www.abep.org.
-

151. Salem L, Jensen CC, Flum DR. Are bariatric surgical outcomes worth their cost? A systematic review. *Journal of the American College of Surgeons*. 2005;200(2):270-8.
 152. Wittgrove AC, Clark GW. Laparoscopic gastric bypass, Roux en-Y-500 patients: technique and results, with 3-60 month follow-up. *Obesity surgery*. 2000;10(3):233-9.
 153. Stefanidis D, Kuwada TS, Gersin KS. The importance of the length of the limbs for gastric bypass patients—an evidence-based review. *Obesity surgery*. 2011;21(1):119-24.
 154. Dallal RM, Quebbemann BB, Hunt LH, Braitman LE. Analysis of weight loss after bariatric surgery using mixed-effects linear modeling. *Obesity surgery*. 2009;19(6):732-7.
 155. Mônaco DV, Marhi VAL, Aranha N, Brandalise NA. Impacto da cirurgia bariátrica “tipo capella modificado” sobre a perda ponderal em pacientes com obesidade mórbida. *Revista de Ciências Médicas*. 2012;15(4).
 156. Puzziferri N, Nakonezny PA, Livingston EH, Carmody TJ, Provost DA, Rush AJ. Variations of weight loss following gastric bypass and gastric band. *Annals of surgery*. 2008;248(2):233-42.
 157. Barhouch AS, Zardo M, Padoin AV, Colossi FG, Casagrande DS, Chatkin R, et al. Excess weight loss variation in late postoperative period of gastric bypass. *Obes Surg*. 2010;20(11):1479-83. Epub 2010/06/17.
 158. Alami RS, Morton JM, Schuster R, Lie J, Sanchez BR, Peters A, et al. Is there a benefit to preoperative weight loss in gastric bypass patients? A prospective randomized trial. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2007;3(2):141-5.
 159. Alger-Mayer S, Rosati C, Polimeni J, Malone M. Preoperative binge eating status and gastric bypass surgery: a long-term outcome study. *Obesity surgery*. 2009;19(2):139-45.
 160. Gould JC, Garren MJ, Boll V, Starling JR. Laparoscopic gastric bypass: risks vs. benefits up to two years following surgery in super-super obese patients. *Surgery*. 2006;140(4):524-31.
 161. Drewnowski A, Specter SE. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr*. 2004;79(1):6-16. Epub 2003/12/20.
 162. Drewnowski A, Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. *Am J Clin Nutr*. 2005;82(1 Suppl):265S-73S. Epub 2005/07/09.
 163. Flier J, Maratos-Flier E. Primer: Energy homeostasis and body weight. *Current Biology*. 2000;10(6):R215-R7.
 164. Kahn BB, Flier JS. Obesity and insulin resistance. *The Journal of clinical investigation*. 2000;106(4):473-81.
-

165. Turner R, Holman R, Cull C, Stratton I, Matthews D, Frighi V, et al. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet*. 1998;352(9131):837-53.
 166. Huang H, Xu Y, van den Pol AN. Nicotine excites hypothalamic arcuate anorexigenic proopiomelanocortin neurons and orexigenic neuropeptide Y neurons: similarities and differences. *Journal of neurophysiology*. 2011;106(3):1191-202.
-

ANEXOS

ANEXO 1 - FLUXOGRAMA DO ATENDIMENTO DO COM/ HSL/PUCRS

Centro Nacional de Referência para cirurgia bariátrica – Região Sul

Diário Oficial out/2000

FLUXOGRAMA DE ATENDIMENTO CIRÚRGICO DO C.O.M. HSL – PUCRS

FASE A: AVALIAÇÃO INICIAL

Consulta de Triage

Entrevista administrativa

Reunião do Grupo de Apoio (mensais)

FASE B: AVALIAÇÃO MULTIDISCIPLINAR

Consulta clínica/endocrinológica

(consultas, solicitação de exames)

Consulta de Nutrição

(consulta, orientações)

Consulta psicológica

(consulta psiquiátrica, questionários, com possível reconsulta)

Consulta Fisioterapia

(consulta, orientações)

Consulta cardiológica

(reconsulta clínica c/exames, avaliação risco cirúrgico)

Consulta Pneumologista – quando necessário

(consulta, exames, reconsulta)

FASE C: REUNIÃO CLÍNICA

Discussão dos dados da FASE B

Parecer com definição da conduta
(tratamento cirúrgico ou alternativo)

FASE D: PREPARAÇÃO PRÉ – OPERATÓRIA

Consulta de Orientação nutricional pré-operatória
Análise de Composição Corporal por Bioimpedância
Consulta enfermagem - orientações
Consulta cirúrgica – orientações finais
Outros profissionais – conforme Reunião clínica
Participação de, no mínimo, 2 reuniões Mensais
Participação no grupo de psicologia
Entrevista administrativa
Consulta pré-anestésica

FASE E: DATA CIRURGIA

Internação
Visita nutricionista
Visita clínica
Visita da equipe cirúrgica
Cirurgia
Pós – operatório = acompanhamento de equipe multidisciplinar durante internação até alta hospitalar.

FASE F: MANUTENÇÃO

Acompanhamento no grupo de psicologia - voluntário

1º MÊS 10 dias - Consulta de Nutrição

- Consulta Cirurgia
- Consulta clínica - se necessária
- Consulta fisioterapia

25 dias - Consulta Nutrição

- Consulta Cirurgia
 - Consulta Clínica/ exames
-

Participar de, no mínimo, 50 % das reuniões do Grupo de Apoio do C.O.M. por ano (6 das 12)

2º MÊS 60 dias - Consulta Nutrição

Consulta Clínica c/ exames

3º MÊS

90 dias - Consulta Nutrição

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância

- Consulta Cirurgia

- Consulta Clínica c/ exames

6º MÊS 180 dias - Consulta Nutrição

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância

- Consulta Cirurgia

- Consulta Clínica/ exames

- Consulta psicológica + questionários

9º MÊS 270 dias - Consulta a Nutrição

- Consulta a Clínica / exames

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância

12º MÊS 360 dias - Consulta a Nutrição

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância

- Consulta Cirurgia + questionário BAROS

- Consulta Clínica/ exames

- Consulta psicológica + questionários

Participar de, no mínimo, uma reunião do Grupo de Apoio do C.O.M. a cada 6 meses

18º MÊS - Consulta Nutrição

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância (Recomendada)

- Consulta Clínica/ exames

24º MÊS - Consulta Nutrição

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância
- Consulta Cirurgia e questionário BAROS
- Consulta Clínica/ exames
- Consulta psicológica + questionários

30º MÊS - Consulta Nutrição

- Consulta Clínica/ exames

36º MÊS - Consulta Nutrição

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância
- Consulta Cirurgia e questionário BAROS
- Consulta Clínica/ exames
- Consulta psicológica + questionários

42º MÊS - Consulta Nutrição

- Consulta Clínica/ exames

48º MÊS - Consulta Nutrição

- Análise da Composição Corporal por Bioimpedância
- Consulta Cirurgia e questionário BAROS
- Consulta Clínica/ exames
- Consulta psicológica + questionários

54º MÊS - Consulta Nutrição

- Consulta Clínica/ exames

60º MÊS - Consulta Nutrição

- Análise da Composição 644 Corporal por Bioimpedância
 - Consulta a Cirurgia e questionário BAROS
 - Consulta Clínica/ exames
 - Consulta psicológica + questionários
-

Participar de, no mínimo, uma reunião do Grupo de Apoio do C.O.M. a cada ano.

Fluxograma de manutenção pós – operatória de 05 (cinco) anos e após o acompanhamento é anual.

CONTROLE NUTRICIONAL, CLÍNICO E CIRÚRGICO ANUALMENTE.

ATIVIDADES DE APOIO:

-REUNIÕES DE APOIO MENSAL

-REUNIÕES PARA PACIENTES OPERADOS MENSAL

- REUNIÕES SEMANAIS COM GRUPO PSICOLOGIA

- PLANTÃO PERMANENTE

ANEXO 2 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA IDADE E DE OUTROS FATORES PREDITORES NA PERDA DO EXCESSO DE PESO EM OBESOS MÓRBIDOS SUBMETIDOS AO BYPASS

Pesquisador: CLÁUDIO CORÁ MOTTIN

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 21349113.8.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 465.360

Data da Relatoria: 22/11/2013

Apresentação do Projeto:

O projeto é parte da tese de doutorado a aluna Anália Santiago Barhouch orientada pelo Dr. Cláudio Corá Mottin da Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, Área de Concentração: Clínica Cirúrgica. O projeto pretende "analisar a perda do excesso de peso e a sua relevância com as variáveis em estudo: Faixa etária, gênero e o acompanhamento com a equipe multidisciplinar."

Objetivo da Pesquisa:

"Avaliar a possível relação das variáveis; idade, gênero e adesão a equipe multidisciplinar com a perda do excesso de peso em obesos mórbidos submetidos ao bypass gástrico, durante todo acompanhamento junto ao serviço do Centro da Obesidade e Síndrome Metabólica do HSL PUCRS."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não existem riscos associados uma vez que será feita pesquisa em base de dados existente. Os benefícios estão associados com os objetivos do projeto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os objetivos são claros e bem definidos. Existe uma descrição sobre o local, uma amostra de 1200 pacientes, com critérios de inclusão e exclusão, cronograma e atividades.

Endereço: Av. Ipiranga, 6681

Bairro:

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (513)320-3345

Fax: (513)320-3345

E-mail: cep@puhrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 465.360

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados, projeto, folha de rosto, orçamento, carta do chefe imediato onde será realizada a pesquisa com parecer favorável, aprovação da comissão científica da unidade com parecer favorável. Não houve necessidade do TCLE. Foi apresentado o Termo de Compromisso para Utilização de Dados.

Recomendações:

Considerando que o projeto é para análise de dados de maneira retrospectiva, os dados a serem utilizados devem ser aqueles já coletados e não dados futuros.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado para utilização de dados até esta data (22/11/2013). Para dados a partir desta data os pesquisadores devem encaminhar um novo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com informações sobre o objetivo do projeto.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

PORTO ALEGRE, 22 de Novembro de 2013

Assinador por:
caio coelho marques
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681

Bairro:

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)320-3345

Fax: (51)320-3345

E-mail: cep@pucrs.br

ANEXO 3 - CARTA DE SUBMISSÃO DO ARTIGO ORIGINAL

Dr. Scott Shikora
Editor-in-Chief
Obesity Surgery

Dear Dr. Shikora,

We have submitted an article entitled “Predictors of excess weight loss in obese patients after gastric bypass: a 60-month follow-up,” which we would like you to consider for publication in *Obesity Surgery*.

The manuscript has not been submitted to any other journals, and will not be submitted elsewhere while under consideration by *Obesity Surgery*. If the paper is accepted for publication in the journal, it will not be published elsewhere, either in similar form or verbatim, without permission of the publisher.

All authors declare that they have no conflicts of interest. In addition, all authors have read and approved the manuscript as submitted, are qualified for authorship, believe the submission represents honest work and take full responsibility for the reported findings. We look forward to hearing from you regarding the status of our manuscript. In the meantime, please feel free to contact us if you need any additional information.

Sincerely,

Cláudio Corá Mottin, MD, PhD
Av. Ipiranga, 6690/302
90610-000 - Porto Alegre, RS
Brazil
Tel: +55-51-3336-0890
E-mail: artigos@scientific.com.br / analiabarhouch@hotmail.com

ANEXO 4 - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO ORIGINAL

← → C www.editorialmanager.com/obsu/default.aspx ☆ ☰

HOME • LOGOUT • HELP • REGISTER • UPDATE MY INFORMATION • JOURNAL OVERVIEW
MAIN MENU • CONTACT US • SUBMIT A MANUSCRIPT • INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Role: Author Username: Cláudio Mottin

Submissions Being Processed for Author Cláudio Corá Mottin

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Display 10 results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links		Predictors of excess weight loss in obese patients after gastric bypass: a 60-month follow-up	Feb 06, 2015	Feb 06, 2015	Submitted

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Display 10 results per page.

<< Author Main Menu

ANEXO 5 - ARTIGO ORIGINAL**Predictors of excess weight loss in obese patients after gastric bypass:
a 60-month follow-up**

Original article

Anália S Barhouch, MS;¹ Alexandre V Padoin, MD, PhD;² Daniela S Casagrande MS, PhD;³ Raquel Chatkin, MS;⁴ Samanta P Süssenbach, MS, PhD;⁵ Milene A Pufal, MS;⁶ Carina Rossoni, MS;⁷ Cláudio C Mottin, MD, PhD⁸

¹ Center of Obesity and Metabolic Syndrome, Hospital São Lucas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (COM-PUCRS), Porto Alegre, RS, Brazil.

Email: analiabarhouch@hotmail.com

² COM-PUCRS, Porto Alegre, RS, Brazil. Email: alexandre@padoin.med.br

³ COM -PUCRS, Porto Alegre, RS, Brazil. Email: casagrandedaniela@gmail.com

⁴ COM -PUCRS, Porto Alegre, RS, Brazil. Email: r_chatkins@hotmail.com

⁵ COM -PUCRS, Porto Alegre, RS, Brazil. Email: samysuss@gmail.com

⁶ COM -PUCRS, Porto Alegre, RS, Brazil. Email: milenepufal@yahoo.com.br

⁷ COM -PUCRS, Porto Alegre, RS, Brazil. Email: carina_rossoni@hotmail.com

⁸ COM-PUCRS, Porto Alegre, RS, Brazil. Email: artigos@scientific.com.br

Correspondence to

Cláudio Corá Mottin, MD, PhD

Av. Ipiranga, 6690/302

90610-000 - Porto Alegre, RS

Brazil

Tel: +55-51-3336-0890

E-mail: artigos@scientific.com.br / analiabarhouch@hotmail.com

Shortened title: Predictors of EWL in RYGB

ABSTRACT

Introduction: The objective of this study was to analyze the factors associated with variability of body mass index (BMI) and percentage of excess weight loss (%EWL) of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) throughout 60 months. The following factors were analyzed: sex, age, surgical access (laparotomy vs. laparoscopy), preoperative BMI, waist circumference (WC), type 2 diabetes mellitus (T2DM), high blood pressure, and dyslipidemia.

Material and Methods: Retrospective cohort study using a convenience sample of 2,070 patients of both sexes, aged 18 to 65 years, undergoing RYGB between 2000 and 2013. Patients were divided into quartiles according to the distribution of minimum BMI and maximum %EWL. Follow-up lasted 60 months.

Results: The four most significant factors in terms of variation of BMI over 60 months in descending order were preoperative BMI, preoperative WC, surgical access, and age. Regarding %EWL, the most important factors were surgical access, preoperative BMI, preoperative WC, and age ($p < 0.001$). After 36, 48, and 60 months, approximately 50% of patients had BMI > 30 kg/m². As for %EWL, we found that 17% of patients had %EWL < 50 %, 40 % had good results, 24 % had very good results, and 19% had excellent results.

Conclusion: There was a more significant decrease in BMI and %EWL in the first 6 months, followed by a gradual increase in both outcomes. The most relevant factors may be useful as preoperative predictors of weight loss after RYGB. However, further studies may help elucidate the role of these factors and establish a ranking of importance.

Keywords: gastric bypass; predicting factor; weight loss; obesity.

INTRODUCTION

The factors that have an impact on the percentage of excess weight loss (%EWL) after Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) have been widely discussed in the literature. The follow-up of patients undergoing RYGB usually lasts for 1 or 2 years, the period of time during which the effects of the surgery are more intense. Longer follow-ups (36, 48, and 60 months) may show different outcomes [1-7]. Because many factors may have an influence in the long term [8, 9], we conducted a follow-up of 60 months after surgery and found associations with body mass index (BMI) and %EWL.

Several studies have tried to identify which factors are associated with weight loss after RYGB [3, 4, 10-14]. Preoperative BMI is associated with %EWL. Patients with a higher preoperative BMI have lower %EWL [15-19]. However, "super obese" patients (BMI>50 kg/m²) may have a different biological status as compared with patients with less severe obesity, which could explain this remarkable difference in %EWL [20].

Nevertheless, some factors associated with %EWL after surgery have not been determined [21]. Age has been mentioned very often. Studies have associated age and weight regain after surgery. Some studies have suggested that younger patients tend to regain less weight than older patients [22]. Other studies have reported lower %EWL in patients over 60 years of age [23, 24], whereas some studies have associated age with lower %EWL after surgery [17, 25]. Studies assessing the role of age in weight loss have shown conflicting results [23, 24, 26, 27] due to patient selection bias, small sample size, and short postoperative period [3].

According to the literature, there is lower %EWL in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) in the preoperative period [4, 10, 17, 19, 28]. Other associations with weight loss have also been investigated, including the presence of dyslipidemia and high blood pressure [11, 12, 29, 30] and waist circumference (WC) [11, 12, 30].

Therefore, the objective of the present study was to analyze the factors associated with variability in BMI and %EWL in the postoperative period of patients undergoing RYGB throughout 60 months, considering the effect of sex, age, surgical access (laparotomy vs. laparoscopy), preoperative BMI, WC, T2DM, high blood pressure, and dyslipidemia on this variation.

MATERIALS AND METHODS

We conducted a retrospective cohort study using a convenience sample of male and female individuals aged between 18 and 65 years who underwent RYGB from 2000 to 2013 at the Center of Obesity and Metabolic Syndrome of the Hospital São Lucas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Brazil. All patients had a BMI above 40 kg/m² or above 35 kg/m² with associated comorbidities. We excluded patients who underwent revisional surgeries (which had undergone prior bariatric procedure before the RYGB), pregnant women, and patients with severe psychopathy and major depression.

Anthropometric data (WC in centimeters, height in meters, and weight in kilos) were measured at the first visit. %EWL was estimated in the postoperative period according to the following calculation proposed by Deital et al. [31] (Figure 1).

The analysis considered all times with data available in the preoperative and postoperative periods. The factors evaluated were age, classified into the following age groups: 18-25, 26-35, 36-42, 43-55, 56-65; continuously measured age; sex; surgical access (laparotomy vs. laparoscopy); preoperative BMI; WC; TDM2; high blood pressure, and dyslipidemia; preoperative period.

Diabetic patients were those who had fasting blood glucose >126 mg/dL or >200 mg/dL two hours after ingestion of 75 g glucose [32]. Patients who had systolic blood pressure >140 mmHg and diastolic blood pressure >90 mmHg were considered hypertensive [33]. For dyslipidemia, we used the following criteria: total cholesterol >200 mg/dL, high-density lipoprotein (HDL) <40 mg/dL for men and <50 mg/dL for women, low-density lipoprotein (LDL) >129 mg/dL, and triglycerides >150 mg/dL [34].

Postoperative BMI and %EWL were measured monthly until the 12th month, quarterly from the 12th to the 18th months, and every 6 months from the 18th to the 60th month.

Our sample provided a margin of error lower than 2 percentage points to estimate the surgical success rate with a 95 % confidence level. During follow-up, when the number of patients was reduced, the maximum margin of error reached was 5 %.

Quantitative data were expressed as means and standard deviations, followed by the minimum and maximum values. Categorical variables were expressed as percentages. In addition, the variation of the mean values of BMI and %EWL was calculated throughout 60 months.

Patients were divided into quartiles according to the distribution of minimum BMI and maximum %EWL observed between the 6th and the 60th month. Thus, participants were ranked according to the best results (group 1: lowest BMI and highest %EWL) and the worst results (group 4: highest BMI and lowest %EWL) in the postoperative period. All available variables were compared between these four groups using linear regression analysis and chi-square test for linear trend. In addition, BMI and %EWL data were analyzed using a linear mixed model (LMM) from the 1st to the 60th postoperative month.

Two models were developed. Model 1 included preoperative BMI, sex, age, T2DM, high blood pressure, and surgical access (laparotomy vs. laparoscopy). Model 2 contained the same factors, except for the use of preoperative WC instead of preoperative BMI. Preoperative BMI was entered into the model as a predicting factor; therefore, it was not included as an outcome (sequence of observations during the period) of the LMM. The high colinearity between BMI and WC in the preoperative period suggested the development of two independent models.

With the purpose of assessing the magnitude of the associations between predicting factors and outcomes (BMI and %EWL) in the LMM, the difference (Δ) between the groups over the time period (t) of 60 months was expressed as an estimate. The difference was expressed based on the direct comparison between groups for factors such as sex, T2DM, high blood pressure, and surgical access (laparotomy vs. laparoscopy). With regard to the quantitative variables, we used the following subgroups to calculate the difference: age: 61 vs. 22 years; BMI: 55 vs. 40 kg/m²; WC: 160 vs. 115 cm.

Significance level was set at α (alpha) = 0.05. Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 20.

RESULTS

Table 1 shows the patients' baseline characteristics. There was a wide age spectrum and predominance of women. Twenty-nine percent of patients had a BMI >50 kg/m² and 58 % had high blood pressure.

Figures 2 and 3 show the dispersion of BMI and %EWL throughout 60 months. In terms of BMI, there was a significant amount of outliers and extreme outliers with respect to excess BMI. After 36, 48, and 60 months, approximately 50 % of patients had BMI >30 kg/m². As for %EWL, at 60 months, we found that approximately 17% of patients had %EWL <50 %, 40 % of patients had good results (%EWL from 50 % to 75 %), 24 % of patients had very good results (%EWL from 75 % to 90 %), and 19 % of patients had excellent results (%EWL above 90 %).

Table 2 shows that patients were divided into four groups, ranging from the group with the lowest surgical success rate (group 4) to the highest surgical success rate (group 1). The association between the lowest BMI values with several predicting factors was clearly evidenced. Predicting factors such as younger age and lower proportion of males were more frequent in the most successful group. Conversely, indicators such as preoperative BMI, WC, T2DM, and high blood pressure were associated with the least successful group. As for %EWL (Table 3), we found the same associations observed with BMI.

In order to adjust the associations shown in Tables 2 and 3 regarding potential confounding effects related to the multivariate context throughout 60 months, we used a LMM applied to a set of selected factors in Tables 4 and 5. Thus, only sex did not have a significant effect in model 1 for the outcome BMI (including preoperative BMI as a predicting factor). There were significant effects for all other factors.

It is worth mentioning that the significant associations of both BMI and %EWL had different magnitudes in the predicting factors studied in the present analysis. Of the significant factors in model 1 (Table 4) of BMI, the three largest magnitudes of association were preoperative BMI, age, and T2DM, in descending order. In terms of %EWL, in this same model, the most significant factors were preoperative BMI, surgical access, and age.

Table 5 shows model 2 (which included preoperative WC). The factors with the greatest effect on BMI were preoperative WC, surgical access, and T2DM. As for %EWL, the main variables were surgical access, WC, and age.

Therefore, in terms of factors associated with the outcome BMI in both models, the most significant factors in descending order were BMI and WC, surgical access, age, T2DM, high blood pressure, and sex. As for the outcome %EWL, also in descending order, we found surgical access, BMI and WC, age, T2DM, high blood pressure, and sex.

DISCUSSION

The purpose of bariatric surgery is to promote significant and sustainable weight loss. Nevertheless, even with regular follow-up, standardized surgical techniques, proper diet, and physical activity, between 5% and 20% of patients do not achieve successful weight loss (%EWL <50 %) because of other factors [1, 5, 11 17, 35, 36].

Some preoperative predicting factors have been related to an unsatisfactory outcome, although most factors remain controversial; such as sex [4, 17, 37, 38] and impact of comorbid conditions [4, 12, 17, 19, 28]. We found that the patients' characteristic are similar across different studies. There were similar values in terms of age, sex, preoperative BMI, T2DM, high blood pressure, and dyslipidemia [3, 4, 12, 13, 39].

Our findings related to BMI variation are similar to those of Scozari et al., who reported increased BMI variation at 60 months compared with the first year after surgery [13]. Most studies follow BMI for only one year [12, 39], and there are few studies covering a longer period.

As for %EWL, we found values in agreement with the literature; that is, great weight loss until 6 months after the surgery, greater weight loss between 6 and 24 months, and a period of weight regain and stabilization after 24 months [6, 7 13, 40]. In both the univariate analysis and the LMM, heavier patients had greater difficulty to achieve optimal weight (BMI = 25 kg/m²) although they achieved significant weight loss. This is due to the difficulty in reducing a greater %EWL during the same period of time compared with patients with lower baseline excess weight. This association between high baseline BMI and lower %EWL has been reported in other studies [10, 17-19, 41].

Preoperative WC was one of the most significant factors for the outcome BMI. According to a study by Coupaye et al., preoperative WC has a significant relationship with %EWL. However, their follow-up lasted only 1 year [12].

Age was significantly correlated with BMI and %EWL variation in both the univariate analysis and the LMM throughout 60 months in our study. In disagreement with this trend, Coupaye et al. found a negative correlation with age only in the univariate analysis, which can be explained by the short follow-up period and the small study sample ($N=123$) [12]. Other authors have reported an association between young patients and greater weight loss [17, 22, 42]. Recently, Scozzari et al. reported reduced weight loss after RYGB within the oldest quartile of their sample of 489 patients. Fifty-two-year-old or older patients lost fewer BMI units when compared with patients younger than 52 years old between 1 and 2 years after surgery [13]. Contreras et al. found that patients younger than 45 years have greater BMI reduction and higher %EWL when compared with those over 45 years. It is important to consider that their follow-up was only 1 year long and their sample was divided into only two age groups [3].

Male patients were associated with a difficulty in reducing BMI and increasing %EWL. This trend was found in a study by Junior et al., where women had a better prognosis over the four-year follow-up. However, we found that most patients studied in the literature are women [43-45].

Videolaparoscopy was correlated with a satisfactory outcome in both the univariate analysis and the LMM as compared with laparotomy. In Brazil, the Unified Health System covers laparotomies, whereas videolaparoscopy is covered by private health insurance plans [46]. Therefore, it is unclear whether the difference in the outcome was caused by the technique used or the patients' socioeconomic level.

T2DM was related to the group showing the worst prognosis, which is in agreement with the literature [11, 12, 30]. Junior et al. followed up patients undergoing RYGB for four years and found that patients with T2DM had lower weight loss at 18 months after the surgery. According to these authors, the fact that diabetic patients often take medication to control hyperglycemia increases circulating insulin levels or sensitivity to this hormone, promoting lipogenesis, differentiation of adipocytes, and muscle synthesis, which may explain the lower weight loss [47-49].

High blood pressure was significant in both groups, a trend that has been found in other studies [4, 11, 12]. Dyslipidemia was the least significant factor for the outcome BMI. Such finding is in disagreement with Junior et al., who found that it was one of the most important factors together with T2DM, thus leading to lower weight loss between the first and the third year [11].

Some limitations of this study must be mentioned. A considerable portion of the data collected in the beginning of the follow-up was recorded within a context of medical care, which may have influenced the quality of the data. Conversely, the medical care protocol of the hospital included posterior measurements, which minimized the poor quality of data in the more recent cases. Nevertheless, not all patients completed 60 months of follow-up; this was partly minimized by the use of the LMM, thus making it possible to estimate values at the end of the period.

CONCLUSION

After 60 months of follow-up, we found that there was a more significant decrease in BMI and %EWL in the first 6 months, followed by a gradual increase in both outcomes. In our study, the most relevant predicting factors (preoperative BMI, preoperative WC, surgical access, and age) may be useful as preoperative predictors of weight loss after RYGB. However, further studies may help elucidate the role of these predicting factors and establish a ranking of importance.

FINANCIAL DISCLOSURE: The authors have no financial relationships relevant to this article to disclose.

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare that they have no conflict of interest.

ETHICAL APPROVAL: All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the Ethics Research Committee of Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) (no. 465.360) and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

INFORMED CONSENT: For this type of study, formal consent is not required.

REFERENCES

1. Christou NV, Look D, MacLean LD. Weight gain after short-and long-limb gastric bypass in patients followed for longer than 10 years. *Ann surg.* 2006;244(5):734.
 2. 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 of Med.* 2004;351(26):2683-93.
 3. Contreras JE, Santander C, Bravo J. Correlation Between Age and Weight Loss after Bariatric Surgery. *Obes surg.* 2013;1-4.
 4. Campos GM, Rabl C, Mulligan K, Posselt A, Rogers SJ, Westphalen AC, et al. Factors associated with weight loss after gastric bypass. *Arch Surg.* 2008;143(9):877-83; discussion 84.
 5. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Preoperative predictors of weight loss following bariatric surgery: systematic review. *Obes surg.* 2012;22(1):70-89.
 6. Lopez PP, Patel NA, Koche LS. Outpatient complications encountered following Roux-en-Y gastric bypass. *Med Clin North Am.* 2007;91(3):471-83, xii.
 7. Magro DO, Geloneze B, Delfini R, Pareja BC, Callejas F, Pareja JC. Long-term weight regain after gastric bypass: a 5-year prospective study. *Obes Surg.* 2008;18(6):648-51.
 8. Malone M, Alger-Mayer S. Binge Status and Quality of Life after Gastric Bypass Surgery: A One-Year Study. *Obes Res.* 2004;12(3):473-81.
 9. Shah M, Simha V, Garg A. Long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006;91(11):4223-31.
 10. Hatoum IJ, Stein HK, Merrifield BF, Kaplan LM. Capacity for Physical Activity Predicts Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obesity.* 2009;17(1):92-9.
 11. Júnior WS, do Amaral JL, Nonino-Borges CB. Factors related to weight loss up to 4 years after bariatric surgery. *Obes Surg.* 2011;21(11):1724-30.
 12. Coupaye M, Sabate JM, Castel B, Jouet P, Clerici C, Msika S, et al. Predictive factors of weight loss 1 year after laparoscopic gastric bypass in obese patients. *Obes Surg.* 2010;20(12):1671-7.
 13. Scozzari G, Passera R, Benvenga R, Toppino M, Morino M. Age as a long-term prognostic factor in bariatric surgery. *Ann Surg.* 2012;256(5):724-8; discussion 8-9.
 14. Langer FB, Prager G, Poglitsch M, Kefurt R, Shakeri-Leidenmuhler S, Ludvik B, et al. Weight loss and weight regain-5-year follow-up for circular- vs. linear-stapled
-

- gastrojejunostomy in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2013;23(6):776-81.
15. Bray GA, Bouchard C, Church TS, Cefalu WT, Greenway FL, Gupta AK, et al. Is it time to change the way we report and discuss weight loss? *Obesity.* 2009;17(4):619-21.
 16. van de Laar A, de Caluwé L, Dillemans B. Relative outcome measures for bariatric surgery. Evidence against excess weight loss and excess body mass index loss from a series of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass patients. *Obes Surg.* 2011;21(6):763-7.
 17. Ma Y, Pagoto SL, Olendzki BC, Hafner AR, Perugini RA, Mason R, et al. Predictors of weight status following laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg.* 2006;16(9):1227-31.
 18. Lutfi R, Torquati A, Sekhar N, Richards W. Predictors of success after laparoscopic gastric bypass: a multivariate analysis of socioeconomic factors. *Surg Endosc.* 2006;20(6):864-7.
 19. Melton GB, Steele KE, Schweitzer MA, Lidor AO, Magnuson TH. Suboptimal weight loss after gastric bypass surgery: correlation of demographics, comorbidities, and insurance status with outcomes. *J Gastrointest Surg.* 2008;12(2):250-5.
 20. Still CD, Wood GC, Chu X, Erdman R, Manney CH, Benotti PN, et al. High allelic burden of four obesity SNPs is associated with poorer weight loss outcomes following gastric bypass surgery. *Obesity.* 2011;19(8):1676-83.
 21. Coleman KJ, Toussi R, Fujioka K. Do gastric bypass patient characteristics, behavior, and health differ depending upon how successful weight loss is defined? *Obes Surg.* 2010;20(10):1385-92.
 22. Barhouch AS, Zardo M, Padoin AV, Colossi FG, Casagrande DS, Chatkin R, et al. Excess weight loss variation in late postoperative period of gastric bypass. *Obes Surg.* 2010;20(11):1479-83.
 23. Sugerman HJ, DeMaria EJ, Kellum JM, Sugerman EL, Meador JG, Wolfe LG. Effects of bariatric surgery in older patients. *Annals of surgery.* 2004;240(2):243.
 24. St Peter SD, Craft RO, Tiede JL, Swain JM. Impact of advanced age on weight loss and health benefits after laparoscopic gastric bypass. *Archives of Surgery.* 2005;140(2):165.
 25. Dunkle-Blatter SE, St Jean MR, Whitehead C, Strodel III W, Bennotti PN, Still C, et al. Outcomes among elderly bariatric patients at a high-volume center. *Surg Obes Relat Dis.* 2007;3(2):163-9.
 26. Wool D, Bellatorre N, Wren S, Eisenberg D. Male patients above age 60 have as good outcomes as male patients 50–59 years old at 1-year follow-up after bariatric surgery. *Obes Surg.* 2009;19(1):18-21.
-

27. Singhal R, Kitchen M, Bridgewater S, Super P. Age \geq 50 does not influence outcome in laparoscopic gastric banding. *Obes Surg*. 2009;19(4):418-21.
 28. Carbonell AM, Wolfe LG, Meador JG, Sugerman HJ, Kellum JM, Maher JW. Does diabetes affect weight loss after gastric bypass? *Surg Obes Relat Dis*. 2008;4(3):441-4.
 29. Jamal MK, DeMaria EJ, Johnson JM, Carmody BJ, Wolfe LG, Kellum JM, et al. Impact of major co-morbidities on mortality and complications after gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2005;1(6):511-6.
 30. Still CD, Wood GC, Chu X, Manney C, Strodel W, Petrick A, et al. Clinical factors associated with weight loss outcomes after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2014;22(3):888-94.
 31. Deitel M, Gawdat K, Melissas J. Reporting weight loss 2007. *Obes Surg*. 2007;17(5):565-8.
 32. World Health Organization [Internet]. Diabetes programme. 2014 [cited 2015 Jan 23]. Available from: <http://www.who.int/diabetes/en/>.
 33. American Heart Association [Internet]. Understanding blood pressure readings. 2014 [cited 2015 Jan 23]. Available from: http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/High-Blood-Pressure-or-Hypertension_UCM_002020_SubHomePage.jsp.
 34. American Heart Association [Internet]. What do my cholesterol levels mean? 2012 [cited 2015 Jan 23]. Available from: http://www.heart.org/idc/groups/heart-public/@wcm/@hcm/documents/downloadable/ucm_300301.pdf.
 35. Salem L, Jensen CC, Flum DR. Are bariatric surgical outcomes worth their cost? A systematic review. *J Am Coll Surg*. 2005;200(2):270-8.
 36. Wittgrove AC, Clark GW. Laparoscopic gastric bypass, Roux en-Y-500 patients: technique and results, with 3-60 month follow-up. *Obes Surg*. 2000;10(3):233-9.
 37. Stefanidis D, Kuwada TS, Gersin KS. The importance of the length of the limbs for gastric bypass patients—an evidence-based review. *Obes Surg*. 2011;21(1):119-24.
 38. Dallal RM, Quebbemann BB, Hunt LH, Braitman LE. Analysis of weight loss after bariatric surgery using mixed-effects linear modeling. *Obes Surg*. 2009;19(6):732-7.
 39. Mônico DV, Marhi VAL, Aranha N, Brandalise NA. Impacto da cirurgia bariátrica “tipo capella modificado” sobre a perda ponderal em pacientes com obesidade mórbida. *Rev Ciênc Méd*. 2012;15(4):289-98
 40. Dalcanale L, Oliveira CP, Faintuch J, Nogueira MA, Rondo P, Lima VM, et al. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. *Obes Surg*. 2010;20(2):181-7.
 41. Puzziferri N, Nakonezny PA, Livingston EH, Carmody TJ, Provost DA, Rush AJ. Variations of weight loss following gastric bypass and gastric band. *Ann Surg*. 2008;248(2):233-42.
-

-
42. Bobbioni-Harsch E, Huber O, Morel P, Chassot G, Lehmann T, Volery M, et al. Factors influencing energy intake and body weight loss after gastric bypass. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56(6):551-6.
 43. Alger-Mayer S, Rosati C, Polimeni J, Malone M. Preoperative binge eating status and gastric bypass surgery: a long-term outcome study. *Obes Surg.* 2009;19(2):139-45.
 44. Alami RS, Morton JM, Schuster R, Lie J, Sanchez BR, Peters A, et al. Is there a benefit to preoperative weight loss in gastric bypass patients? A prospective randomized trial. *Surg Obes Relat Dis.* 2007;3(2):141-5.
 45. Gould JC, Garren MJ, Boll V, Starling JR. Laparoscopic gastric bypass: risks vs. benefits up to two years following surgery in super-super obese patients. *Surgery.* 2006;140(4):524-31.
 46. Sussenbach S, Padoin A, Silva E, Benzano D, Pufal M, Barhouch A, et al. Economic benefits of bariatric surgery. *Obes Surg.* 2012;22(2):266-70.
 47. Flier J, Maratos-Flier E. Primer: Energy homeostasis and body weight. *Curr Biol.* 2000;10(6):R215-R7.
 48. Kahn BB, Flier JS. Obesity and insulin resistance. *J Clin Invest.* 2000;106(4):473-81.
 49. Turner R, Holman R, Cull C, Stratton I, Matthews D, Frighi V, et al. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet.* 1998;352(9131):837-53.
-

FIGURE LEGENDS

Figure 1. Equation to calculate the percentage of excess weight loss.

Figure 2. Dispersion of BMI values throughout 60 months in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) ($N=2,070$).

Figure 3. Dispersion of %EWL throughout 60 months in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) ($N=2,070$).

Table 1. Baseline characteristics of patients undergoing gastric bypass (N=2,070)

Statistical Variable	n=2,070
Age (years)	
Mean±SD	37.7±10.5
Minimum; maximum	18; 65
Male (%)	24.8
Videolaparoscopy (%)	37.5
BMI (kg/m ²)	
Mean±SD	47.1±7.8
Minimum; Maximum	35.0;91.5
BMI class (%)	
35 to 40 kg/m ²	16.2
40 to 50 kg/m ²	54.6
≥50 kg/m ²	29.1
Waist circumference (cm)	
Mean±SD	130.6±15.7
Minimum; Maximum	94;196
Type 2 diabetes mellitus (%)	21.6
High blood pressure (%)	58.0
Dyslipidemia (%)	48.1

SD: standard deviation; BMI: body mass index

Table 2. Univariate analysis comparing the characteristics of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) according to the minimum values of BMI between the 6th and the 60th month after surgery (n=1,758)

Quartile of minimum BMI	1	2	3	4	
n	440	439	440	439	<i>p</i> *
Lowest value	16.9	26.0	28.8	32.7	
Highest value	25.9	28.7	32.6	64.0	
Variables					
Age (years)					
Mean±SD	35.9±10.4	37.8±10.6	38.7±10.9	39.3±10.4	<0.001
Minimum; Maximum	18;62	18;64	18;65	18;65	
Male (%)	15.9	22.1	30.5	28.5	<0.001
Videolaparoscopy (%)	42.6	39.9	34.6	23.0	<0.001
Preoperative BMI (kg/m ²)					
Mean±SD	42.0±4.4	44.3±5.4	47.2±5.9	55.2±8.2	<0.001
Minimum; Maximum	35.0;63.2	35.4;65.1	35.1;82.0	35.8;91.5	
Preoperative WC (cm)					
Mean±SD	122±12	127±14	132±14	143±15	<0.001
Minimum; Maximum	96;184	94;183	97;196	103;190	
T2DM (%)	12.3	23.4	22.2	31.7	<0.001
High blood pressure (%)	48.1	54.5	61.5	73.0	<0.001
Dyslipidemia (%)	42.7	52.3	49.5	42.6	0.005

T2DM: type 2 diabetes mellitus; SD: standard deviation; BMI: body mass index

*statistical significance detected by linear trend test.

Table 3. Univariate analysis comparing the characteristics of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) according to the maximum values of %EWL between the 6th and the 60th month after surgery (n=1,758)

Quartile of Maximum %EWL	1	2	3	4	
n	441	436	441	440	<i>p</i> *
Lowest value	95.4	82.1	67.5	17.1	
Highest value	157.5	95.3	82.0	67.4	
Variable					
Age (years)					
Mean±SD	36.5±10.6	36.9±10.2	38.8±10.9	40.0±10.5	<0.001
Minimum; Maximum	18;62	18;64	18;65	18;65	
Male (%)	15.6	24.1	25.9	31.4	<0.001
Videolaparoscopy (%)	42.2	34.4	32.9	30.5	0.002
Preoperative BMI (kg/m ²)					
Mean±SD	42.4±4.9	46.2±6.5	48.4±7.5	51.7±9.0	<0.001
Minimum; Maximum	35.0;65.1	35.4;82.0	35.5;80.3	35.1;91.5	
Preoperative WC (cm)					
Mean±SD	123±13	129±15	133±15	138±16	<0.001
Minimum; Maximum	96;184	94;187	97;196	97;190	
T2DM (%)	12.0	20.9	23.6	32.0	<0.001
High blood pressure (%)	47.8	54.1	64.4	68.4	<0.001
Dyslipidemia (%)	41.0	49.5	48.1	46.1	0.063

WC: waist circumference; T2DM: type 2 diabetes mellitus; SD: standard deviation; BMI: body mass index. EWL: excess weight loss

*statistical significance detected by linear trend test.

Table 4. Linear mixed model estimating the impact prediction of selected factors (including preoperative body mass index) on the variation of body mass index and percentage of excess weight loss throughout 60 months in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) ($N=2,070$)

Factor	BMI		%EWL	
	Δ (delta) at t = 60 m	<i>p</i>	Δ (delta) at t = 60 m	<i>p</i>
Male	0.27	0.181	-3.72	0.073
Age ^a	2.62	0.004	-12.81	0.001
Preoperative BMI ^b	4.43	<0.001	-17.43	<0.001
T2DM	2.27	<0.001	-10.61	<0.001
High blood pressure	0.72	0.012	-5.04	<0.002
Videolaparoscopy ^c	-2.55	<0.001	14.27	<0.001

T2DM: type 2 diabetes mellitus; BMI: body mass index; %EWL: percentage of excess weight loss; Δ (delta): difference between groups;

^a 61 years vs. 22 years

^b 55 kg/m² vs. 40 kg/m²

^c videolaparoscopy vs. laparotomy

Table 5. Linear mixed model estimating the impact prediction of selected factors (including preoperative waist circumference) on the variation of body mass index and percentage of excess weight loss throughout 60 months in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) ($N=2,070$)

Factor	BMI		%EWL	
	Δ (delta) at t = 60 m	<i>p</i>	Δ (delta) at t = 60 m	<i>p</i>
Male	-0.29	0.001	-1.13	0.003
Age ^a	2.15	0.001	-11.56	0.005
Preoperative WC ^b	4.19	<0.001	-14.04	0.002
T2DM	2.25	<0.001	-10.21	<0.001
High blood pressure	1.03	0.020	-5.42	<0.001
Videolaparoscopy ^c	-3.21	<0.001	17.82	<0.001

WC: waist circumference; T2DM: type 2 diabetes mellitus; BMI: body mass index;

%EWL: percentage of excess weight loss; Δ (delta): difference between groups

^a 61 years vs. 22 years

^b 160 cm vs. 115 cm

^c videolaparoscopy vs. laparotomy

$$\frac{\text{Preoperative weight} - \text{Current weight}}{\text{Preoperative weight} - \text{Optimal weight}^*} \times 100$$

* Weight for BMI = 25 kg/m²

Figure 1. Equation to calculate the percentage of excess weight loss.

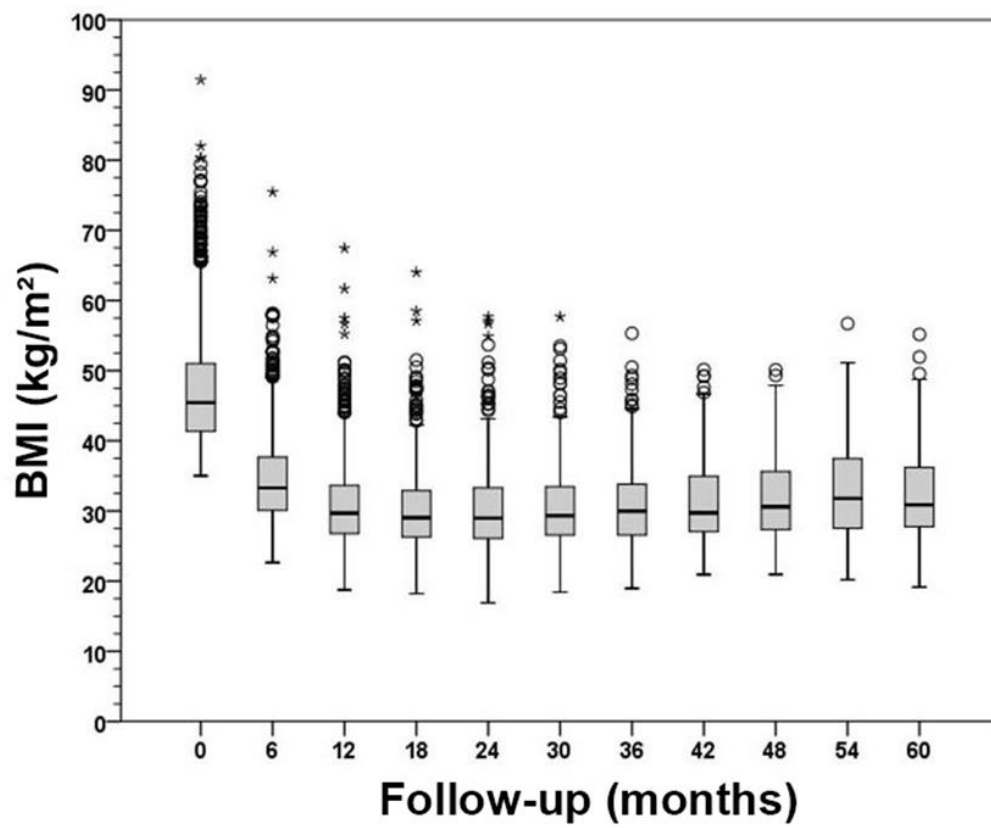


Figure 2. Dispersion of BMI values throughout 60 months in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) (n=2,070).

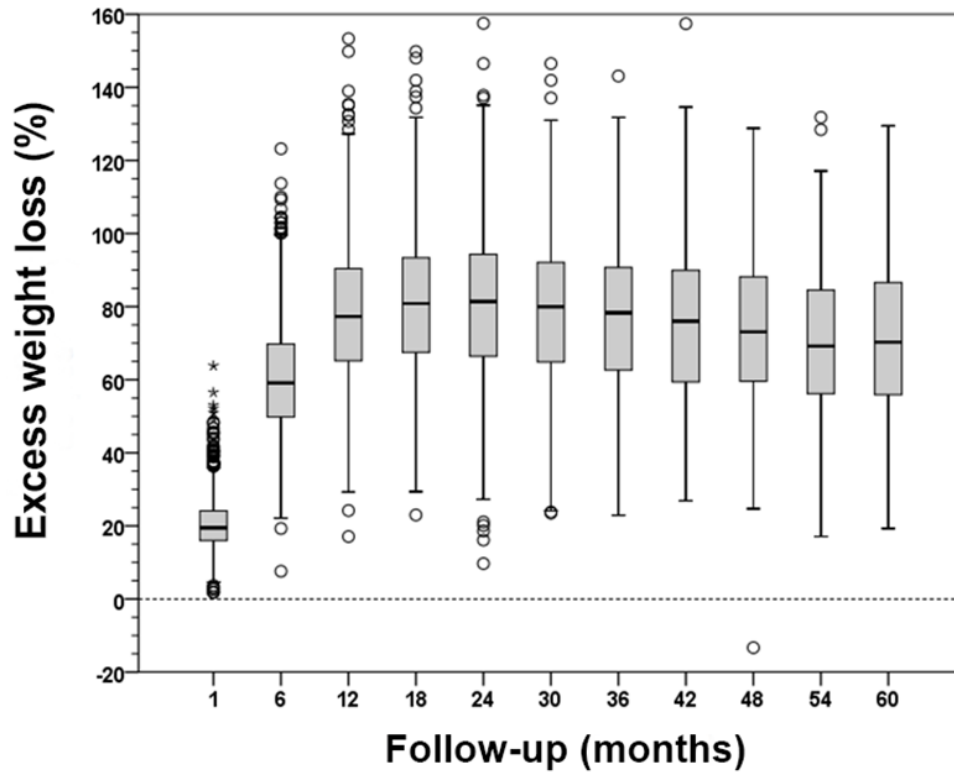


Figure 3. Dispersion of %EWL throughout 60 months in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) (n=2,070).