

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Medicina

Departamento de Nutrição

Graduação em Nutrição

Brenda Moretto Machado

**ASSOCIAÇÃO DO GANHO DE PESO GESTACIONAL EM MULHERES QUE
REALIZARAM DERIVAÇÃO GASTROJEJUNAL EM Y-DE-ROUX PRÉVIA À
GESTAÇÃO COM O PESO AO NASCER DOS FILHOS**

Porto Alegre

2017

Brenda Moretto Machado

**ASSOCIAÇÃO DO GANHO DE PESO GESTACIONAL EM MULHERES QUE
REALIZARAM DERIVAÇÃO GASTROJEJUNAL EM Y-DE-ROUX PRÉVIA À
GESTAÇÃO COM O PESO AO NASCER DOS FILHOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito parcial para obtenção de grau
de bacharel em Nutrição, à Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Beatriz D'Agord Schaan

Co-orientadora: Prof^ª Dr^ª Michele Drehmer

Colaboradores: Carina Andriatta Blume e Cláudio Corá Mottin

Porto Alegre

2017

CIP - Catalogação na Publicação

Machado, Brenda

Associação do ganho de peso gestacional em mulheres que realizaram derivação gastrojejunal em Y-de-Roux prévia à gestação com o peso ao nascer dos filhos / Brenda Machado. -- 2017.

68 f.

Orientadora: Beatriz Schaan.

Coorientadora: Michele Drehmer.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Peso ao nascer. 2. Ganho de peso gestacional. 3. Cirurgia bariátrica. 4. Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux. I. Schaan, Beatriz, orient. II. Drehmer, Michele, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Brenda Moretto Machado

**ASSOCIAÇÃO DO GANHO DE PESO GESTACIONAL EM MULHERES QUE
REALIZARAM DERIVAÇÃO GASTROJEJUNAL EM Y-DE-ROUX PRÉVIA À
GESTAÇÃO COM O PESO AO NASCER DOS FILHOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito parcial para obtenção de grau
de bacharel em Nutrição, à Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª Dr^ª Vivian Cristine Luft – UFRGS

Nutr. Ms. Camila Lemos Marques - UFRGS

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Beatriz D'Agord Schaan – UFRGS

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof^ª Dr^ª Beatriz D'Agord Schaan pelo acolhimento e pelos ensinamentos desde a iniciação científica.

À co-orientadora Prof^ª Dr^ª Michele Drehmer pelas contribuições e pelo exemplo de profissional.

À Nutricionista Carina Andriatta Blume pelo apoio e ensinamentos constantes desde a iniciação científica. Obrigada pela amizade e por ter contribuído com a minha formação.

À minha família e em especial aos meus pais, Claudiomiro Machado e Eliane Moretto Machado, e à minha irmã, Bruna Moretto Machado, pelo amor incondicional. Obrigada pelo incentivo e apoio constantes e pela compreensão nos momentos de ausência durante a graduação.

À amiga Tainá Dalpiaz pela amizade, apoio e companheirismo durante todo o período da graduação.

A todos que de alguma maneira fizeram parte da minha formação e contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Introdução: As gestações que cursam após a cirurgia bariátrica estão associadas com menor ganho de peso gestacional e menor peso ao nascer dos filhos, mas os resultados da literatura não são homogêneos. **Objetivo:** Avaliar a associação do ganho de peso gestacional em mulheres submetidas à derivação gastrojejunal em Y-de-Roux (DGYR) prévia à gestação com o peso ao nascer dos filhos. **Métodos:** Estudo de caso-controle aninhado a uma coorte constituído por gestações de mulheres submetidas à DGYR prévia à gestação (GCB) pareadas com dois controles de acordo com a idade materna, data do parto e sexo do filho. As gestações do grupo controle 1 (GC1) e do grupo controle 2 (GC2) foram selecionadas a partir do índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional $< 35 \text{ kg/m}^2$ e $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, respectivamente. **Resultados:** Foram avaliadas 58 gestações em cada grupo (n=174). O intervalo entre a DGYR e a concepção foi de 34 (17-67) meses e associou-se com o ganho de peso gestacional em kg ($\beta=0,579$; $P=0,007$), mas não com o peso ao nascer. A mediana do ganho de peso gestacional foi de 10 (7-13) kg no GCB, menor do que no GC1, que foi de 14 (10-19) kg, $P=0,007$. O peso ao nascer foi menor no GCB vs. GC2 (diferença média: -253,16 g; 95% IC: -383,3; -123,1; $P<0,001$) após ajuste para o ganho de peso gestacional e a idade gestacional. As gestações que cursaram após a DGYR apresentaram menor ganho de peso gestacional e maior prevalência de cesárea em comparação às mulheres sem obesidade e histórico de cirurgia bariátrica e menor prevalência de síndrome hipertensiva, diabetes mellitus, recém-nascidos grandes para a idade gestacional e macrossômicos, menor perímetro cefálico e maior prevalência de recém-nascidos adequados para a idade gestacional em comparação às mulheres com obesidade e sem histórico de cirurgia bariátrica. **Conclusão:** Apesar de terem sido submetidas à DGYR antes da gestação, muitas mulheres apresentavam IMC pré-gestacional elevado. Mesmo assim, a DGYR prévia à gestação associou-se com menor ganho de peso gestacional em relação às mulheres não obesas antes da gestação e menor peso ao nascer em comparação aos filhos das mulheres obesas antes da gestação.

Palavras-chave: peso ao nascer, ganho de peso gestacional, cirurgia bariátrica, Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux

ABSTRACT

Introduction: Pregnancies following bariatric surgery are associated with lower gestational weight gain and lower birth weight, although results from the literature are not homogeneous.

Objective: To evaluate the association of gestational weight gain among women submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB) prior to pregnancy with birth weight.

Methods: Singleton births from women submitted to RYGB between 2000 and 2013 (GCB) were matched to two control births by maternal age, delivery year (2000 to 2017) and month and newborn gender. Control group 1 (GC1) and control group 2 (GC2) were selected according to pre-pregnancy body mass index (BMI) $<35 \text{ kg/m}^2$ and $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, respectively, without a history of bariatric surgery.

Results: Fifty-eight pregnancies were evaluated in each group (n=174). The interval between RYGB and conception was 34 (17-67) months and was associated with gestational weight gain in kg ($\beta = 0.579$; $P = 0.007$), but not with birth weight. The median gestational weight gain was 10 (7-13) kg in GCB, lower compared to GC1, which was 14 (10-19) kg, $P = 0.007$. Birth weight was lower in the GCB vs. CG2 (mean difference: -253.16 g, 95% CI: -383.3, -123.1, $P < 0.001$) after adjusting for gestational weight gain and gestational age. Pregnancies following RYGB were associated with lower gestational weight gain and higher prevalence of cesarean section compared to women without obesity and with no history of bariatric surgery and with lower prevalence of hypertensive syndrome, diabetes mellitus, large newborns for gestational age and macrosomic and lower cephalic perimeter compared to obese women with no history of bariatric surgery.

Conclusions: Although submitted to RYGB prior to pregnancy, many women were classified with pre-pregnancy obesity. Nevertheless, RYGB prior to pregnancy was associated with lower gestational weight gain compared to non-obese women and with lower birth weight compared to obese women.

Keyword: Birth Weight; Gestational Weight Gain, Bariatric Surgery, Roux-en-Y Gastric Bypass

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Fluxograma de identificação e seleção da população em estudo.....	40
Tabela 1: Características maternas de acordo com a realização de cirurgia bariátrica prévia, participantes sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional < 35kg/m ² e sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional ≥ 35kg/m ² (n=174).....	41
Tabela 2: Características dos neonatos de acordo com a realização de cirurgia bariátrica prévia, participantes sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional < 35kg/m ² e sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional ≥ 35kg/m ² (n=174).....	43
Tabela 3: Análise de regressão univariada com potenciais variáveis influenciando o peso ao nascer (n=174).....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IMC – Índice de Massa Corporal

DMG – Diabetes Mellitus Gestacional

SHG – Síndrome Hipertensiva Gestacional

DGYR – Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux

IOM - *Institute of Medicine*

PIG – Pequeno para Idade Gestacional

GIG – Grande para a Idade Gestacional

OR – *Odds ratio*

IC – Intervalo de Confiança

GCB – Grupo Cirurgia Bariátrica

GC1 – Grupo Controle 1

GC2 – Grupo Controle 2

RYGB – *Roux-em-Y Gastric Bypass*

GBS – *Group bariatric surgery*

CG1 - *Control Group 1*

CG2 – *Control Group 2*

BMI – *Body mass index*

COM – Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica

HSL – Hospital São Lucas

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

CPC – Centro de Pesquisa Clínica

SH – Síndrome Hipertensiva

DM – Diabetes Mellitus

OMS – Organização Mundial da Saúde

AIG – Adequado para a Idade Gestacional

ANOVA – Análise de Variância

GEE - Equação de Estimação Generalizada

LISTA DE SÍMBOLOS

Kg Quilogramas

m² Metro quadrado

≥ Maior ou igual

% Porcentagem

g Gramas

< Menor

± Mais ou menos

= Igual

SUMÁRIO

1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2 HIPÓTESE.....	17
3 JUSTIFICATIVA.....	17
4 OBJETIVOS.....	17
4.1 Objetivo geral.....	17
4.2 Objetivos específicos.....	17
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
6 ARTIGO CIENTÍFICO A SER SUBMETIDO À REVISTA “OBESITY SURGERY”.....	24
7 FIGURAS E TABELAS.....	40
8 NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA “OBESITY SURGERY”.....	46

1 REFERENCIAL TEÓRICO

A obesidade é uma doença multifatorial, de prevalência crescente e de proporções epidêmicas (HRUBY e HU, 2015; MS, 2016; WHO, 2017), que é comumente classificada de acordo com o índice de massa corporal (IMC) como obesidade classe I (IMC 30,0 a 34,9 kg/m²), obesidade classe II (35,0 a 39,9 kg/m²) e obesidade classe III ($\geq 40,0$ kg/m²) (WHO, 1995). No Brasil, a prevalência de obesidade aumentou 60% em 10 anos, passando de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016, acometendo 19,6% das mulheres (MS, 2016).

A obesidade durante a gestação está associada ao aumento do risco de desfechos obstétricos e neonatais adversos, tais como o ganho de peso gestacional excessivo, diabetes mellitus gestacional (DMG), síndrome hipertensiva gestacional (SHG), parto cesáreo, prematuridade, macrossomia e mortalidade fetal. (FAUCHER e BARGER, 2015; LI *et al.*, 2015; KIM *et al.*, 2016).

O tratamento da obesidade inclui intervenções no estilo de vida, farmacoterapia e cirurgia bariátrica (ABESO, 2016). O tratamento cirúrgico é indicado para pacientes que não apresentam boa resposta ao tratamento clínico. Atualmente, os critérios utilizados para a indicação da cirurgia bariátrica são: 1) IMC ≥ 40 kg/m² e 2) IMC ≥ 35 kg/m² com comorbidades associadas (CFM, 2016). A cirurgia bariátrica pode ser subdividida em três grupos, conforme seus mecanismos de ação: restrição (ex.: banda gástrica ajustável, gastrectomia vertical), disabsorção (ex.: derivação biliopancreática) ou ambos (ex.: derivação gastrojejunal em Y-de-Roux) (NEFF e LE ROUX, 2013).

A derivação gastrojejunal em Y-de-Roux (DGYR) é umas das técnicas mais utilizadas no tratamento cirúrgico da obesidade atualmente, pois promove perda sustentada de peso, melhora das comorbidades e diminuição da mortalidade geral (ANGRISANI *et al.*, 2015; SHOAR e SABER, 2017).

As mulheres representam 80% dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica (KIZY *et al.*, 2017) e cerca de metade encontra-se em idade reprodutiva (MAGGARD *et al.*, 2008).

O ganho de peso gestacional é um dos determinantes mais importantes do peso ao nascer (SHRESTHA *et al.*, 2010; ABUBAKARI *et al.*, 2015), que é classificado como baixo peso ao

nascer se inferior a 2.500g e macrossomia se superior a 4.000g (WHO, 1995). As recomendações de ganho de peso durante a gestação visam otimizar o crescimento e o desenvolvimento fetal e a preservação da saúde materna. Em 2009, o *Institute of Medicine* (IOM) publicou as novas orientações para ganho de peso gestacional de acordo com as categorias de IMC pré-gestacional: 1) Baixo peso (IMC pré-gestacional < 18,5 kg/m²): ganho de peso gestacional total entre 12,5 e 18 kg; 2) Peso normal (IMC pré-gestacional entre 18,5-24,9 kg/m²): ganho de peso gestacional total entre 11,5 e 16 kg; 3) Sobrepeso (IMC pré-gestacional entre 25-29,9 kg/m²): ganho de peso gestacional total entre 7 e 11,5 kg; 4) Obesidade (IMC pré-gestacional ≥ 30 kg/m²): ganho de peso gestacional total entre 5 e 9 kg (IOM, 2009).

O ganho de peso gestacional abaixo das recomendações preconizadas pelo IOM está associado ao aumento no risco de recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (PIG) e parto prematuro, assim como o ganho de peso gestacional acima das recomendações está associado ao aumento no risco de recém-nascidos grandes para a idade gestacional (GIG) e macrossômicos (GOLDSTEIN *et al.*, 2017).

No entanto, o IOM não determina o ganho de peso gestacional de acordo com as diferentes classes de obesidade. Artal *et al.* enfatizam que as recomendações do ganho de peso gestacional para mulheres com obesidade pré-gestacional devem ser mais individualizadas, visto que os níveis mais elevados de IMC estão associados com desfechos obstétricos adversos mais graves (ARTAL *et al.*, 2010). Alguns estudos mostram que a mulheres com obesidade pré-gestacional que têm um ganho de peso gestacional abaixo das recomendações preconizadas pelo IOM (0 – 4,9 kg) apresentam menor risco de recém-nascidos GIG e também PIG (HINKLE *et al.*, 2010; FAUCHER e BARGER, 2015).

As gestações que cursam após a cirurgia bariátrica estão associadas com menor ganho de peso gestacional, menor peso ao nascer, risco aumentado para recém-nascidos PIG e maior frequência de deficiências nutricionais na gestante (BERGLIND *et al.*, 2014; JANS *et al.*, 2015; JOHANSSON *et al.*, 2015). As deficiências nutricionais maternas durante as gestações que cursam após a cirurgia bariátrica estão potencialmente associadas com desfechos neonatais adversos como hemorragia intracraniana, comprometimento neurológico e de desenvolvimento e defeitos no fechamento do tubo neural, embora com resultados ainda inconclusivos (JANS *et al.*, 2015).

Apesar de muitas mulheres previamente submetidas à cirurgia bariátrica ainda apresentarem obesidade ao engravidar (Johansson *et al.*, 2015), as gestações após a cirurgia bariátrica associam-se a menor risco de SHG, DMG, ganho de peso gestacional excessivo, macrosomia e recém-nascidos GIG (JOHANSSON *et al.*, 2015; ABENHAIM *et al.*, 2016; DE ALENCAR COSTA *et al.*, 2016).

Em recente estudo que comparou 63 gestações de mulheres que realizaram DGYR prévia à gestação (grupo cirúrgico: IMC pré-gestacional $26,5 \pm 4,2$ kg/m²), pareadas pela idade e escolaridade materna, paridade, classe socioeconômica e estado civil com 73 gestações de mulheres sem histórico de cirurgia bariátrica (grupo controle: IMC pré-gestacional $34,6 \pm 3,3$ kg/m²), observou-se que o grupo submetido à cirurgia apresentou menor ganho de peso gestacional ($9,2 \pm 7,9$ kg vs. $14,4 \pm 5,4$ kg; $p < 0,001$), menor peso ao nascer ($3.172 \pm 547,4$ g vs. $3.406 \pm 662,9$ g; $p = 0,017$), maior chance de anemia (OR 3,5; IC 95%, 1,5-8,3) e menor chance de macrosomia (OR 0,2; IC 95%, 0,1-0,5) e prematuridade (OR 0,3; IC 95%, 0,1-0,7), quando comparado com o grupo controle (DE ALENCAR COSTA *et al.*, 2016).

Johansson *et al.*, compararam 596 gestações após a cirurgia bariátrica (98% DGYR e 2% banda gástrica), cujo intervalo médio entre a cirurgia e o início da gestação foi de 1,8 anos (intervalo interquartil, 1,4 – 2,5), com 2.356 controles previamente pareados pela idade materna, IMC pré-operatório, paridade, escolaridade e tabagismo. O IMC pré-gestacional foi de $30,3 \pm 4,9$ kg/m² no grupo que realizou a cirurgia bariátrica e $41,8 \pm 4,8$ kg/m² no grupo controle e o ganho de peso gestacional foi semelhante ($8,8$ kg vs. 9 kg; $p = 0,77$) nos dois grupos. Observou-se que a cirurgia bariátrica prévia à gestação associou-se com menor chance para macrosomia (OR 0,11; IC 95%, 0,05-0,24), recém-nascidos GIG (OR 0,33; IC 95%, 0,24-0,44) e DMG (OR 0,25; IC 95%, 0,13-0,47) e risco aumentado para recém-nascidos PIG (OR 2,20; IC 95%, 1,64-2,95). O risco de prematuridade, baixo peso ao nascer, mortalidade fetal e neonatal e malformações congênitas não diferiram significativamente entre os grupos (JOHANSSON *et al.*, 2015).

Uma revisão sistemática com metanálise de estudos de coorte mostrou que as mulheres que engravidam após a cirurgia bariátrica apresentam menor risco de DMG (OR 0,31; IC 95%, 0,15-0,65), SHG (OR 0,42; IC 95%, 0,23-0,78) e macrosomia (OR 0,40; IC 95%, 0,24-0,67) e risco aumentado para recém-nascidos PIG (OR 2,16; IC 95%, 1,28-3,66) em comparação

com as gestações sem histórico de cirurgia bariátrica e obesidade pré-gestacional (YI *et al.*, 2015).

Apesar de ainda não existir consenso na literatura, a maioria dos autores recomenda um período de 12 a 18 meses entre a cirurgia e o início de uma gestação de modo a evitar que a mãe, o bebê, ou ambos, possam desenvolver prejuízos a sua saúde neste período de relativo estado de inanição, considerando que a rápida perda de peso imediatamente após a cirurgia é um risco potencial para o desenvolvimento de deficiências nutricionais (BEBBER *et al.*, 2011; GADGIL *et al.*, 2014; JANS *et al.*, 2015).

Em recente estudo que avaliou 71 mulheres que realizaram DGYR prévia à gestação, observou-se que as gestações que cursaram antes de um período de 18 meses de pós-operatório não foram associadas com ganho de peso gestacional insuficiente, parto prematuro e baixo peso ao nascer dos bebês quando comparadas com as gestações que cursaram após 18 meses de pós-operatório (STENTEBJERG *et al.*, 2017). Outro estudo nessa mesma linha não mostrou diferenças significativas em relação à SHG, DMG, idade gestacional, prematuridade, parto cesáreo, peso ao nascer e recém-nascidos PIG ou GIG entre as gestações que ocorreram antes dos primeiros 12 meses de cirurgia ou após decorrido mais do que 12 meses (KJÆR e NILAS, 2013). Bebber *et al.* também não encontraram diferenças em relação à idade gestacional, peso ao nascer e comprimento do recém-nascido entre as gestações que cursaram antes ou depois de 12 meses de cirurgia. A única diferença observada foi a perda de peso com mediana de - 1,7kg (-7,8 a 7,1kg) que ocorreu durante as gestações que cursaram antes do primeiro ano de pós-operatório, enquanto que nas gestações que cursaram após 12 meses de cirurgia bariátrica houve um ganho de peso com mediana de 9,5kg (5 a 12,5kg) durante a gestação (BEBBER *et al.*, 2011).

Gascoin *et al.* avaliaram 56 recém-nascidos de mulheres com DGYR prévia à gestação (IMC pré-gestacional de $30,1 \pm 6,0$ kg/m²) e 56 recém-nascidos de mulheres que não haviam realizado cirurgia bariátrica (IMC pré-gestacional de $22,3 \pm 4,0$ kg/m²). As mulheres que realizaram DGYR apresentaram tendência ao menor ganho de peso gestacional com mediana de 11,0 (2,0; 16,0) kg *vs.* 13,0 (10,0; 16,0) kg, $p = 0,08$ e filhos com peso ao nascer significativamente menor (3.000 ± 0.57 g *vs.* 3.350 ± 0.43 g; $p < 0,001$) quando comparados com os filhos das mulheres que não haviam realizado cirurgia bariátrica. Além disso, o peso e o

comprimento ao nascer foram inversamente ($p<0,001$) relacionados com a redução do IMC ($-18,1 \pm 6,3 \text{ kg/m}^2$) após 32 ± 14 meses de cirurgia. (GASCOIN *et al.*, 2017).

Um estudo realizado na Suécia com 124 mulheres que tiveram filhos antes e depois da cirurgia bariátrica avaliou o ganho de peso em gestações que ocorreram antes e após a cirurgia e apontou uma associação positiva entre o menor ganho de peso gestacional ($8,3 \pm 6,4 \text{ kg vs. } 11,3 \pm 7,2 \text{ kg}$; $p<0,001$) e menor peso ao nascer ($3.500 \pm 600 \text{ g vs. } 3.700 \pm 700 \text{ g}$; $p=0,002$) nas gestações que cursaram após a cirurgia bariátrica quando comparadas com gestações que ocorreram antes do procedimento (BERGLIND *et al.*, 2014).

Um estudo de coorte retrospectiva na França comparou 24 gestações que cursaram após a cirurgia bariátrica com dois grupos controles, pareados pela idade, paridade e IMC-pré-gestacional (grupo controle 1: IMC pré-gestacional $32,7 \pm 5,8 \text{ kg/m}^2$; grupo controle 2: IMC pré-gestacional $21,2 \pm 1,8 \text{ kg/m}^2$) e encontrou menor ganho de peso entre as gestações que ocorreram após a cirurgia bariátrica quando comparadas com o grupo controle 2 ($5,8 \text{ kg vs. } 13,2 \text{ kg}$; $p<0,0001$). O peso ao nascer foi significativamente menor quando comparado com as mulheres do grupo controle 1 ($2.948 \text{ g vs. } 3.441 \text{ g}$; $p<0,0001$) e também com as mulheres do grupo controle 2 ($2.948 \text{ g vs. } 3.368 \text{ g}$; $p<0,0001$) (SANTULLI *et al.*, 2010).

O conceito de programação metabólica no início da vida indica que as exposições durante o período fetal e neonatal são importantes preditores para o desenvolvimento de doenças durante a vida. De acordo com a hipótese de Barker, a adaptação do feto com o objetivo de sobreviver a um ambiente intrauterino desfavorável devido à desnutrição materna aumenta o risco de desenvolvimento de doenças na idade adulta (BARKER *et al.*, 2005). Recém-nascidos com crescimento intrauterino restrito, em sua maioria, compensam esta deficiência através de um crescimento acelerado (*catch-up*) nos primeiros anos de vida, que está relacionado com risco aumentado para desenvolvimento de resistência à ação da insulina e diabetes, hipertensão, acúmulo de adiposidade e síndrome metabólica tardiamente (CHO e SUH, 2016). O baixo peso e o excesso de peso ao nascer, portanto, são desfechos adversos que podem estar associados com alterações no crescimento e desenvolvimento e aumento no risco de doenças crônicas na idade adulta (SCHELLONG *et al.*, 2012; LINDBERG *et al.*, 2015).

2 HIPÓTESE

Alguns estudos apontam que as mulheres que engravidam após a cirurgia bariátrica apresentam menor ganho de peso gestacional e que os filhos nascidos de mães que realizaram cirurgia bariátrica prévia apresentam menor peso ao nascer. Portanto, a hipótese é que existe uma associação entre o menor ganho de peso gestacional e o menor peso ao nascer dentre as gestantes que realizaram cirurgia bariátrica prévia.

3 JUSTIFICATIVA

O ganho de peso gestacional da mãe é um dos determinantes mais importantes do peso ao nascer do bebê. Poucos estudos foram realizados em nosso meio buscando associações entre ganho de peso gestacional de mulheres submetidas à cirurgia bariátrica prévia à gestação com o peso ao nascer dos filhos. Ademais, a cirurgia bariátrica prévia à gestação está associada com menor peso ao nascer e maior incidência de recém-nascidos FIG. É, portanto, necessário estudar a associação entre o ganho de peso gestacional destas mulheres submetidas ao tratamento cirúrgico da obesidade antes de engravidar com o peso ao nascer dos filhos e demais desfechos obstétricos.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo principal

Avaliar a associação do ganho de peso gestacional em mulheres submetidas à derivação gastrojejunal em Y-de-Roux prévia à gestação com o peso ao nascer dos filhos.

4.2 Objetivos específicos

1. Avaliar a prevalência das diferentes categorias de ganho de peso gestacional (insuficiente, adequado ou excessivo) de acordo com as recomendações vigentes do *Institute of Medicine* e sua associação com o peso ao nascer;
2. Verificar associações entre o IMC pré-gestacional e o ganho de peso gestacional com o peso ao nascer;

3. Investigar a associação do tempo compreendido entre a derivação gastrojejunal em Y-de-Roux e o início da gestação com o ganho de peso gestacional e o peso ao nascer;
4. Comparar o ganho de peso gestacional, peso ao nascer, comprimento ao nascer, idade gestacional e classificação de crescimento fetal (peso ao nascer para idade gestacional) entre as gestações que cursaram após a derivação gastrojejunal em Y-de-Roux com as gestações de mulheres que não realizaram cirurgia bariátrica antes de engravidar.
5. Comparar os desfechos obstétricos e perinatais (tipo de parto, escore de Apgar e perímetro cefálico) entre as gestações que cursaram após a derivação gastrojejunal em Y-de-Roux com as gestações de mulheres que não realizaram cirurgia bariátrica previamente à gestação.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABENHAIM, H. A. et al. Pregnancy outcomes in women with bariatric surgery as compared with morbidly obese women. **J Matern Fetal Neonatal Med**, v. 29, n. 22, p. 3596-601, Nov 2016. ISSN 1476-4954.

ABUBAKARI, A.; KYNAST-WOLF, G.; JAHN, A. Maternal Determinants of Birth Weight in Northern Ghana. **PLoS One**, v. 10, n. 8, p. e0135641, 2015. ISSN 1932-6203.

ANGRISANI, L. et al. Bariatric Surgery Worldwide 2013. **Obes Surg**, v. 25, n. 10, p. 1822-32, Oct 2015. ISSN 1708-0428.

ARTAL, R.; LOCKWOOD, C. J.; BROWN, H. L. Weight gain recommendations in pregnancy and the obesity epidemic. **Obstet Gynecol**, v. 115, n. 1, p. 152-5, Jan 2010. ISSN 1873-233X.

BARKER, D. J. et al. Trajectories of growth among children who have coronary events as adults. **N Engl J Med**, v. 353, n. 17, p. 1802-9, Oct 2005. ISSN 1533-4406.

BEBBER, F. E. et al. Pregnancy after bariatric surgery: 39 pregnancies follow-up in a multidisciplinary team. **Obes Surg**, v. 21, n. 10, p. 1546-51, Oct 2011. ISSN 1708-0428.

BERGLIND, D. et al. Differences in gestational weight gain between pregnancies before and after maternal bariatric surgery correlate with differences in birth weight but not with scores on the body mass index in early childhood. **Pediatr Obes**, v. 9, n. 6, p. 427-34, Dec 2014. ISSN 2047-6310.

CHO, W. K.; SUH, B. K. Catch-up growth and catch-up fat in children born small for gestational age. **Korean J Pediatr**, v. 59, n. 1, p. 1-7, Jan 2016. ISSN 1738-1061.

DE ALENCAR COSTA, L. A. et al. Maternal and perinatal outcomes after bariatric surgery: a case control study. **J Perinat Med**, v. 44, n. 4, p. 383-8, May 2016. ISSN 1619-3997.

ESTUDO, A. B. P. O. E. D. O. E. D. S. M. **Diretrizes Brasileiras de Obesidade - 2016** 2016.

FAUCHER, M. A.; BARGER, M. K. Gestational weight gain in obese women by class of obesity and select maternal/newborn outcomes: A systematic review. **Women Birth**, v. 28, n. 3, p. e70-9, Sep 2015. ISSN 1878-1799.

GADGIL, M. D. et al. Laboratory testing for and diagnosis of nutritional deficiencies in pregnancy before and after bariatric surgery. **J Womens Health (Larchmt)**, v. 23, n. 2, p. 129-37, Feb 2014. ISSN 1931-843X.

GASCOIN, G. et al. Risk of low birth weight and micronutrient deficiencies in neonates from mothers after gastric bypass: a case control study. **Surg Obes Relat Dis**, Mar 2017. ISSN 1878-7533.

GOLDSTEIN, R. F. et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA**, v. 317, n. 21, p. 2207-2225, Jun 2017. ISSN 1538-3598.

HINKLE, S. N.; SHARMA, A. J.; DIETZ, P. M. Gestational weight gain in obese mothers and associations with fetal growth. **Am J Clin Nutr**, v. 92, n. 3, p. 644-51, Sep 2010. ISSN 1938-3207.

HRUBY, A.; HU, F. B. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. **Pharmacoeconomics**, v. 33, n. 7, p. 673-89, Jul 2015. ISSN 1179-2027.

JANS, G. et al. Maternal micronutrient deficiencies and related adverse neonatal outcomes after bariatric surgery: a systematic review. **Adv Nutr**, v. 6, n. 4, p. 420-9, Jul 2015. ISSN 2156-5376.

JOHANSSON, K. et al. Outcomes of pregnancy after bariatric surgery. **N Engl J Med**, v. 372, n. 9, p. 814-24, Feb 2015. ISSN 1533-4406.

KIM, S. S. et al. Obstetric and Neonatal Risks Among Obese Women Without Chronic Disease. **Obstet Gynecol**, v. 128, n. 1, p. 104-12, Jul 2016. ISSN 1873-233X.

KIZY, S. et al. National Trends in Bariatric Surgery 2012-2015: Demographics, Procedure Selection, Readmissions, and Cost. **Obes Surg**, May 2017. ISSN 1708-0428.

KJÆR, M. M.; NILAS, L. Timing of pregnancy after gastric bypass-a national register-based cohort study. **Obes Surg**, v. 23, n. 8, p. 1281-5, Aug 2013. ISSN 1708-0428.

LI, H.; ZHAO, H.; XING, F. [A meta-analysis of the maternal Body Mass Index and the risk of stillbirth]. **Zhonghua Yi Xue Za Zhi**, v. 95, n. 25, p. 2027-9, Jul 2015. ISSN 0376-2491.

LINDBERG, J. et al. Overweight, Obesity, and Body Composition in 3.5- and 7-Year-Old Swedish Children Born with Marginally Low Birth Weight. **J Pediatr**, Sep 2015. ISSN 1097-6833.

MAGGARD, M. A. et al. Pregnancy and fertility following bariatric surgery: a systematic review. **JAMA**, v. 300, n. 19, p. 2286-96, Nov 2008. ISSN 1538-3598.

MEDICINA, C. F. D. **Resolução Conselho Federal de Medicina Nº 2.131/2015** 2016.

MEDICINE, I. O. **Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines**. Washington, D.C.: National Academies Press, : xii, 854 p p. 2009.

NEFF, K. J.; LE ROUX, C. W. Bariatric surgery: a best practice article. **J Clin Pathol**, v. 66, n. 2, p. 90-8, Feb 2013. ISSN 1472-4146.

ORGANIZATION, W. H. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. **World Health Organ Tech Rep Ser**, v. 854, p. 1-452, 1995.

Global Database on Body Mass Index 2017.

SANTULLI, P. et al. Obstetrical and neonatal outcomes of pregnancies following gastric bypass surgery: a retrospective cohort study in a French referral centre. **Obes Surg**, v. 20, n. 11, p. 1501-8, Nov 2010. ISSN 1708-0428.

SAÚDE, M. D. **Vigitel 2016 - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico 2016**.

SCHELLONG, K. et al. Birth weight and long-term overweight risk: systematic review and a meta-analysis including 643,902 persons from 66 studies and 26 countries globally. **PLoS One**, v. 7, n. 10, p. e47776, 2012. ISSN 1932-6203.

SHOAR, S.; SABER, A. A. Long-term and midterm outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. **Surg Obes Relat Dis**, v. 13, n. 2, p. 170-180, Feb 2017. ISSN 1878-7533.

SHRESTHA, I. et al. Correlation between gestational weight gain and birth weight of the infants. **Nepal Med Coll J**, v. 12, n. 2, p. 106-9, Jun 2010.

STENTEBJERG, L. L. et al. Pregnancy and perinatal outcomes according to surgery to conception interval and gestational weight gain in women with previous gastric bypass. **J Matern Fetal Neonatal Med**, v. 30, n. 10, p. 1182-1188, May 2017. ISSN 1476-4954.

YI, X. Y. et al. A meta-analysis of maternal and fetal outcomes of pregnancy after bariatric surgery. **Int J Gynaecol Obstet**, v. 130, n. 1, p. 3-9, Jul 2015. ISSN 1879-3479.

6 ARTIGO CIENTÍFICO A SER SUBMETIDO À REVISTA “OBESITY SURGERY”

Association of gestational weight gain in women submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass prior to pregnancy with birth weight

Brenda M. Machado¹, Carina A. Blume², Cláudio C. Mottin³, Michele Drehmer⁴, Beatriz D. Schaan^{2,5}

¹Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

³Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica, Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (HSL PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴Departamento de Nutrição e Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁵Serviço de Endocrinologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brasil.

Apoio: Fundo de Incentivo à Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE HCPA)

Endereço para correspondência:

E-mail: bschaan@hcpa.edu.br

Serviço de Endocrinologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos, 2350

Prédio 12 - 4º andar

Porto Alegre – RS, Brasil

CEP: 90035-003

RESUMO

Introdução: As gestações que cursam após a cirurgia bariátrica estão associadas com menor ganho de peso gestacional e menor peso ao nascer dos filhos, mas os resultados da literatura não são homogêneos. **Objetivo:** Avaliar a associação do ganho de peso gestacional em mulheres submetidas à derivação gastrojejunal em Y-de-Roux (DGYR) prévia à gestação com o peso ao nascer dos filhos. **Métodos:** Estudo de caso-controle aninhado a uma coorte constituído por gestações de mulheres submetidas à DGYR prévia à gestação (GCB) pareadas com dois controles de acordo com a idade materna, data do parto e sexo do filho. As gestações do grupo controle 1 (GC1) e do grupo controle 2 (GC2) foram selecionadas a partir do índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional $< 35 \text{ kg/m}^2$ e $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, respectivamente. **Resultados:** Foram avaliadas 58 gestações em cada grupo (n=174). O intervalo entre a DGYR e a concepção foi de 34 (17-67) meses e associou-se com o ganho de peso gestacional em kg ($\beta=0,579$; $P=0,007$), mas não com o peso ao nascer. A mediana do ganho de peso gestacional foi de 10 (7-13) kg no GCB, menor do que no GC1, que foi de 14 (10-19) kg, $P=0,007$. O peso ao nascer foi menor no GCB vs. GC2 (diferença média: -253,16 g; 95% IC: -383,3; -123,1; $P<0,001$) após ajuste para o ganho de peso gestacional e a idade gestacional. As gestações que cursaram após a DGYR apresentaram menor ganho de peso gestacional e maior prevalência de cesárea em comparação às mulheres sem obesidade e histórico de cirurgia bariátrica e menor prevalência de síndrome hipertensiva, diabetes mellitus, recém-nascidos grandes para a idade gestacional e macrossômicos, menor perímetro cefálico e maior prevalência de recém-nascidos adequados para a idade gestacional em comparação às mulheres com obesidade e sem histórico de cirurgia bariátrica. **Conclusão:** Apesar de terem sido submetidas à DGYR antes da gestação, muitas mulheres apresentavam IMC pré-gestacional elevado. Mesmo assim, a DGYR prévia à gestação associou-se com menor ganho de peso gestacional em relação às mulheres não obesas antes da gestação e menor peso ao nascer em comparação aos filhos das mulheres obesas antes da gestação.

Palavras-chave: peso ao nascer, ganho de peso gestacional, cirurgia bariátrica, Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux

ABSTRACT

Introduction: Pregnancies following bariatric surgery are associated with lower gestational weight gain and lower birth weight, although results from the literature are not homogeneous.

Objective: To evaluate the association of gestational weight gain among women submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB) prior to pregnancy with birth weight.

Methods: Singleton births from women submitted to RYGB between 2000 and 2013 (GCB) were matched to two control births by maternal age, delivery year (2000 to 2017) and month and newborn gender. Control group 1 (GC1) and control group 2 (GC2) were selected according to pre-pregnancy body mass index (BMI) $<35 \text{ kg/m}^2$ and $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, respectively, without a history of bariatric surgery.

Results: Fifty-eight pregnancies were evaluated in each group (n=174). The interval between RYGB and conception was 34 (17-67) months and was associated with gestational weight gain in kg ($\beta = 0.579$; $P = 0.007$), but not with birth weight. The median gestational weight gain was 10 (7-13) kg in GCB, lower compared to GC1, which was 14 (10-19) kg, $P = 0.007$. Birth weight was lower in the GCB vs. CG2 (mean difference: -253.16 g, 95% CI: -383.3, -123.1, $P < 0.001$) after adjusting for gestational weight gain and gestational age. Pregnancies following RYGB were associated with lower gestational weight gain and higher prevalence of cesarean section compared to women without obesity and with no history of bariatric surgery and with lower prevalence of hypertensive syndrome, diabetes mellitus, large newborns for gestational age and macrosomic and lower cephalic perimeter compared to obese women with no history of bariatric surgery.

Conclusions: Although submitted to RYGB prior to pregnancy, many women were classified with pre-pregnancy obesity. Nevertheless, RYGB prior to pregnancy was associated with lower gestational weight gain compared to non-obese women and with lower birth weight compared to obese women.

Keyword: Birth Weight; Gestational Weight Gain, Bariatric Surgery, Roux-en-Y Gastric Bypass

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença multifatorial, de prevalência crescente e de proporções epidêmicas, que é caracterizada pelo índice de massa corporal (IMC) $\geq 30,0 \text{ Kg/m}^2$ (1-3). No Brasil, a prevalência de obesidade aumentou 60% em 10 anos, passando de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016, com prevalência de 19,6% entre as mulheres (4). Durante a gestação, a obesidade materna está associada com o aumento do risco de desfechos obstétricos e neonatais adversos, tais como ganho de peso gestacional excessivo, diabetes mellitus gestacional (DMG), síndrome hipertensiva gestacional (SHG), parto cesáreo, prematuridade, macrosomia e mortalidade fetal (5-7).

As possibilidades de manejo da obesidade envolvem intervenções no estilo de vida, farmacoterapia e cirurgia bariátrica (8). O tratamento cirúrgico é indicado para os pacientes que não obtêm sucesso com o tratamento clínico e que apresentam um IMC $\geq 40\text{kg/m}^2$ ou IMC $\geq 35\text{kg/m}^2$ com comorbidades associadas (9).

A derivação gastrojejunal em Y-de-Roux (DGYR) é um procedimento que promove restrição e disabsorção alimentar e é amplamente utilizada no tratamento da obesidade, promovendo perda sustentada de peso, melhora das comorbidades e diminuição da mortalidade geral (10, 11). Cerca de metade das mulheres que realizam a cirurgia bariátrica encontra-se em idade fértil, o que contribui para a alta frequência de mulheres que engravidam após o procedimento cirúrgico (12, 13). Apesar de ainda não existir consenso na literatura, a maioria dos autores recomenda um período de 12 a 18 meses entre a cirurgia e o início de uma gestação de modo a evitar que a mãe, o bebê, ou ambos, possam desenvolver prejuízos a sua saúde neste período de intensa perda de peso (14, 15).

As gestações que cursam após a cirurgia bariátrica estão associadas com menor ganho de peso gestacional, menor peso ao nascer, risco aumentado para recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (PIG) e maior frequência de deficiências nutricionais na gestante (16-18). No entanto, apesar de muitas mulheres previamente submetidas à cirurgia bariátrica ainda apresentarem obesidade ao engravidar, as gestações após a cirurgia bariátrica associam-se ao menor risco de SHG, DMG, ganho de peso gestacional excessivo, macrosomia e recém-nascidos grandes para a idade gestacional (GIG) (18-20).

O ganho de peso gestacional é um dos preditores mais importantes do peso ao nascer do bebê (21, 22). O *Institute of Medicine* (IOM) apresenta recomendações de ganho de peso gestacional de acordo com as categorias de IMC pré-gestacional que visam otimizar o crescimento e o desenvolvimento fetal e a preservação da saúde materna (23). Tanto o baixo peso como o excesso de peso ao nascer são desfechos adversos que podem estar associados com alterações no crescimento e desenvolvimento e aumento no risco de doenças crônicas na idade adulta (24, 25). Considerando que alguns estudos têm mostrado que mulheres que engravidam após a cirurgia bariátrica apresentam menor ganho de peso gestacional e que os filhos nascidos de mães que realizaram cirurgia bariátrica prévia apresentam menor peso ao nascer, o objetivo do estudo é avaliar a associação do ganho de peso gestacional em mulheres submetidas à derivação gastrojejunal em Y-de-Roux prévia à gestação com o peso ao nascer dos filhos.

MÉTODOS

Delineamento e características da população em estudo

Trata-se de estudo de caso-controle aninhado a uma coorte. Foram incluídas mulheres que realizaram DGYR (GCB) entre 2000 e 2013 no Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (COM HSL PUCRS) na cidade de Porto Alegre no sul do Brasil e que engravidaram após a cirurgia entre 2000 e 2017. Para cada mulher que engravidou após a DGYR foram pareados dois controles sem história prévia de cirurgia bariátrica provenientes do HSL PUCRS e do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Os grupos foram pareados de acordo com a idade da mãe ao engravidar (anos), data do parto (ano) e sexo do bebê (masculino e feminino). O grupo controle 1 (GC1) e grupo controle 2 (GC2) incluíram mulheres com IMC pré-gestacional $<35 \text{ kg/m}^2$ e $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, respectivamente. O IMC $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ foi o ponto de corte usado para distinguir os dois grupos controles, pois este é o IMC utilizado como critério para indicação de cirurgia bariátrica atualmente (9).

Foram excluídas do GCB mulheres que realizaram cirurgia bariátrica através de outras técnicas que não a DGYR e as que não aceitaram fornecer seus dados e de seus filhos. Do GC1 e do GC2 foram excluídas mulheres que realizaram cirurgia bariátrica prévia à gestação e as que não aceitaram fornecer seus dados e de seus filhos.

Coleta de dados

Os dados foram coletados através da revisão de prontuários e entrevista telefônica realizada no Centro de Pesquisa Clínica (CPC) do HCPA, onde a mãe deveria ter em mãos a carteira de pré-natal, os laudos de exames realizados durante a gestação e a caderneta da criança do Ministério da Saúde para o fornecimento das informações necessárias. As mulheres que realizaram DGYR no COM HSL PUCRS foram contatadas e convidadas a participar da pesquisa e, quando não tinham as informações necessárias no momento, foi realizado um segundo contato telefônico para a coleta dos dados. As mulheres do GC1 e GC2 foram identificadas no Serviço de Ginecologia e Obstetrícia do HSL PUCRS e HCPA através do Registro de Ocorrências do Centro Obstétrico, pareadas com as mulheres do GCB e convidadas a participar da pesquisa e, quando não tinham as informações necessárias no momento, foi realizado um segundo contato telefônico para a coleta dos dados.

As variáveis demográficas e socioeconômicas analisadas foram: idade da mãe ao engravidar, etnia, escolaridade materna e renda familiar bruta mensal. A classe econômica foi classificada de acordo com o número de salários mínimos (A = > 5 salários; B = 3-5 salários; C = 2-3 salários; D = 1-2 salários; E = < 1 salário). O valor do salário mínimo brasileiro vigente em junho de 2017 era de R\$ 937,00. As variáveis clínicas incluíram: doenças maternas preexistentes, síndrome hipertensiva (SH), diabetes mellitus (DM), tabagismo e consumo de álcool. Foram consideradas as seguintes categorias para SH: hipertensão arterial crônica, hipertensão gestacional, pré-eclâmpsia e pré-eclâmpsia sobreposta à hipertensão crônica, de acordo com o critério médico vigente no período da avaliação da gestante. DM foi considerada nas categorias DM pré-gestacional e DMG, de acordo com o critério médico vigente no período da avaliação da gestante.

O IMC pré-gestacional foi calculado de acordo com o peso (Kg) / altura (m)² e classificado em baixo peso (<18,5 kg/m²); peso normal (18,5 a 24,9 kg/m²); excesso de peso (25 a 29,9 kg/m²) e obesidade (≥30 Kg/m²) (1). A adequação do ganho de peso gestacional foi classificada com base no IMC pré-gestacional: 12,5 a 18 kg para IMC <18,5 kg/m²; 11,5 a 16 kg para IMC 18,5-24,9 kg/m²; 7 a 11,5 kg para IMC 25-29,9 kg/m²; 5 a 9 kg para IMC ≥ 30 kg/m² (23). O ganho de peso gestacional total foi calculado pela fórmula: peso no momento do parto (Kg) – peso pré-gravídico (Kg). O peso ao nascer do recém-nascido foi classificado conforme classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) em baixo peso ao nascer (<2500g) e

macrossomia (>4000g) (1). Idade gestacional (idade em semanas e dias avaliada por ultrassonografia gestacional precoce) foi classificada em prematuro ou pré-termo (recém-nascido com menos de 37 semanas de idade gestacional - 36 semanas e 6 dias ou menos), termo ou recém-nascido de termo (recém-nascido cuja idade gestacional está entre 37 semanas e 41 semanas e 6 dias), pós-maturo ou pós-termo (recém-nascido com 42 semanas ou mais de idade gestacional) (26). O crescimento fetal foi avaliado considerando o peso ao nascer (g), comprimento (cm) e perímetro cefálico (cm) de acordo com a idade gestacional e sexo do recém-nascido (27). O peso ao nascer versus a idade gestacional foi classificado em pequeno para a idade gestacional (PIG) se $< P_{10}$, adequado para a idade gestacional (AIG) se $P_{10} - P_{90}$ e grande para a idade gestacional (GIG) se $> P_{90}$ (27).

Tamanho amostral

Para avaliar a associação do ganho de peso gestacional com o peso ao nascer, o cálculo do tamanho amostral baseou-se na correlação entre as duas variáveis de interesse. Utilizando um poder de 80%, um nível de significância de 5% e uma correlação de 0,4, a estimativa do cálculo amostral foi de 47 gestações para cada grupo, totalizando 141 gestações. O cálculo do tamanho amostral foi realizado através do *software* WINPEPI versão 11.43.

Para testar a hipótese alternativa de que o peso ao nascer é diferente entre os três grupos, o cálculo do tamanho amostral baseou-se nos estudos de Kjær *et al.* (28), Santulli *et al.* (29) e Robinson *et al.* (30). Considerando um tamanho de efeito (f) de 0,25 (moderado), um nível de significância de 0,05 e um poder de 80% o tamanho estimado da amostra 53 gestações para cada grupo, totalizando 159 gestações. O cálculo do tamanho amostral foi realizado através do *software* G*Power versão 3.1.9.2.

Análise estatística

A distribuição das variáveis foi explorada usando o teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis quantitativas com distribuição simétrica foram descritas através de média e desvio padrão e as com distribuição assimétrica, mediana e intervalo interquartil foram apresentados. Para associação entre duas variáveis quantitativas foi utilizada a correlação de Pearson ou Spearman. Para a comparação de mais de três variáveis, foi utilizada a análise de variâncias (ANOVA) para distribuição simétrica ou o teste de Kruskal-Wallis para distribuição assimétrica. As variáveis categóricas foram descritas através de frequências absolutas e relativas. Para

associação entre duas variáveis categóricas foi utilizado o teste de Qui-quadrado ou exato de Fischer.

A Equação de Estimação Generalizada (GEE) foi utilizada para investigar possíveis variáveis associadas com o peso ao nascer (variável dependente). Potenciais fatores de confusão e mediadores com $P < 0,2$ sem multicolinearidade na análise univariada, foram incluídos na análise multivariada. A regressão GEE linear e logística foram utilizadas para avaliar as diferenças entre os grupos ajustados para variáveis que, de acordo com a literatura e análise univariada, influenciam o ganho peso gestacional e o peso ao nascer.

Em todos os casos foram consideradas significativas as diferenças que apresentassem $P \leq 0,05$. As análises foram realizadas através do *software* SPSS versão 18.0 (IBM SPSS Statistics).

Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA e do HS PUCRS através de emenda ao projeto 140365. O consentimento foi obtido através do contato telefônico com as mães.

RESULTADOS

Foram avaliadas 174 gestações, sendo 58 no GCB, 58 no GC1 e 58 no GC2. A **Figura 1** apresenta a identificação e seleção dos participantes do estudo. A média de IMC pré-operatório das mulheres que realizaram DGYR prévia à gestação foi de $46 \pm 8,5$ kg/m², sendo que 24% apresentaram IMC entre 35 e 39,9 kg/m², 49% entre 40 e 49,9 kg/m² e 27% ≥ 50 kg/m². A mediana de tempo entre a cirurgia e o início da gestação foi de 34 (17-67) meses, e 31% engravidaram antes de completar 18 meses de pós-operatório. As mulheres que engravidaram antes de 18 meses apresentaram menor ganho de peso (diferença média: -8 kg; 95% IC: -12; -4; $P=0,03$) em relação àquelas que engravidaram após decorrido mais de 18 meses, porém o peso ao nascer foi semelhante entre os dois grupos ($P=0,658$).

Oitenta e cinco por cento das mulheres eram brancas e a média da idade pré-gestacional foi 32 ± 5 anos nos três grupos, com idade mínima de 19 e máxima de 46 anos. Mulheres nulíparas foram mais prevalentes ($P=0,044$) no GCB em comparação ao GC1 (39,7% vs. 24%) e ao GC2 (39,7% vs. 19%). A prevalência de SH foi maior ($P<0,001$) no GC2 vs. GCB (36,2%

vs.5,2%) e vs. GC1 (36,2% vs.10,3%). A prevalência de DM também foi maior ($P<0,001$) no GC2 vs. GCB (31% vs.3,4%) e vs. GC1 (31% vs.8,6%).

A **Tabela 1** apresenta as características maternas de acordo com o grupo exposição ou não à cirurgia bariátrica prévia e IMC pré-gestacional. Houve diferença entre os grupos para etnia, escolaridade, renda, classe socioeconômica, IMC pré-gestacional e ganho de peso gestacional. Apesar de o GCB ter apresentado menor ganho de peso gestacional em comparação ao GC1 ($P=0,007$), não houve diferença entre os três grupos em relação às categorias de ganho de peso (insuficiente, adequado ou excessivo) de acordo com as recomendações do IOM as quais consideram o IMC pré-gestacional (23)

Na **Tabela 2** estão apresentados os resultados das características neonatais conforme os grupos exposição ou não à cirurgia bariátrica prévia e IMC pré-gestacional. Houve diferença entre os grupos para cesárea, peso ao nascer, AIG, GIG, macrossomia e perímetro cefálico.

Na análise não ajustada (**Tabela 2**) o peso ao nascer dos filhos foi menor ($P=0,003$) no GCB em comparação ao GC1 (diferença média: -182,3 g; 95% IC: -333; -31; $P=0,018$) e ao CG2 (diferença média: -306,6 g; 95% IC: -502; -111; $P=0,02$), enquanto que entre os controles o peso ao nascer foi semelhante ($P=0,250$). No GCB, o intervalo entre a DGYR e a concepção, em anos, associou-se com o ganho de peso gestacional em kg ($\beta=0,579$; $P=0,007$), mas não com o peso ao nascer em gramas ($\beta=8,73$; $P=0,606$).

A **Tabela 3** apresenta a análise de regressão univariada com os potenciais preditores do peso ao nascer. IMC pré-gestacional ($P=0,222$), SH ($P=0,766$), DM ($P=0,273$), tabagismo ($P=0,891$), consumo de álcool ($P=0,889$) e renda familiar ($P=0,785$) não foram preditores do peso ao nascer. O IMC pré-gestacional não se associou com o peso ao nascer, mas associou-se negativamente com o ganho de peso total na gestação ($\beta= -0,279$; $P<0,001$). Ajustando para o ganho de peso gestacional em Kg ($\beta=23,4$; $P<0,001$), o peso ao nascer permaneceu menor no GCB vs. GC2 (diferença média: -260,8 g; 95% IC: -438,3; -83,2; $P=0,004$) e similar ao CG1 ($P=0,268$).

A partir da análise univariada (**Tabela 3**), as variáveis que permaneceram significativas na análise de regressão multivariada foram o ganho de peso gestacional em kg ($\beta= 20,26$;

$P < 0,001$) e a idade gestacional em semanas ($\beta = 157,95$; $P < 0,001$). Após ajustar para o ganho de peso gestacional e a idade gestacional, o peso ao nascer manteve-se menor no GCB vs. CG2 (diferença média: $-253,16$ g; 95% IC: $-383,3$; $-123,1$; $P < 0,001$) e similar ao CG1 ($P = 0,881$).

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo brasileiro a mostrar que existe associação do ganho de peso gestacional em mulheres submetidas à DGYR prévia à gestação com ao peso ao nascer dos filhos. Na análise ajustada para o ganho de peso gestacional e a idade gestacional, o peso a nascer dos filhos das mulheres com DGYR prévia à gestação foi menor quando comparado aos filhos das mulheres com obesidade e sem cirurgia bariátrica. Além disso, essas mulheres, que realizaram DGYR prévia à gestação, apresentaram menor ganho de peso gestacional e maior frequência de cesárea em comparação às mulheres sem obesidade e histórico de cirurgia bariátrica e menor frequência de SH, DM, recém-nascidos GIG e macrossômicos, menor perímetro cefálico e maior frequência de recém-nascidos AIG em comparação às mulheres obesas sem histórico de cirurgia bariátrica.

O achado de que mulheres que realizaram a DGYR antes da gestação tiveram menor ganho de peso gestacional é consistente com os de outros autores (20, 29). Santulli *et al.*, compararam 24 gestações de mulheres que haviam realizado DGYR e apresentavam obesidade pré-gestacional com dois grupos controles (grupo controle 1: IMC pré-gestacional $32,7 \pm 5,8$ kg/m²; grupo controle 2: IMC pré-gestacional $21,2 \pm 1,8$ kg/m²) e verificaram que as mulheres que engravidaram após a cirurgia bariátrica apresentaram menor ganho de peso gestacional em comparação àquelas com estado nutricional pré-gestacional adequado (29). Já De Alencar Costa *et al.*, compararam 63 gestações de mulheres que realizaram DGYR prévia à gestação (IMC pré-gestacional $26,5 \pm 4,2$ kg/m²) com 73 gestações de mulheres com obesidade pré-gestacional e sem histórico de cirurgia bariátrica e constataram que o grupo submetido à cirurgia apresentou menor ganho de peso gestacional em comparação às mulheres que tinham obesidade antes de engravidar (20).

O tempo entre a DGYR e o início da gestação associou-se com o ganho de peso gestacional, mas não com o peso ao nascer. O período pós-operatório é caracterizado pela baixa ingestão alimentar, intensa perda de peso e maior prevalência de deficiências nutricionais. No

entanto, apesar de a maioria dos autores recomendar um período de 12 a 18 meses entre a cirurgia e o início de uma gestação, ainda não existe um consenso na literatura (15, 17, 31). Stentebjerg *et al.* avaliaram 71 gestações e verificaram que aquelas que cursaram antes de um período de 18 meses de pós-operatório não foram associadas com o ganho de peso gestacional insuficiente e o peso ao nascer em comparação com as gestações que cursaram após 18 meses de pós-operatório (32). Outro estudo que também avaliou 52 gestações concebidas antes e após 18 meses de pós-operatório não encontrou diferenças em relação ao ganho de peso gestacional e ao peso ao nascer (33)

O IMC pré-gestacional associou-se negativamente com o ganho de peso gestacional total, condizendo com as orientações do *Institute of Medicine* para ganho de peso gestacional de acordo com as categorias de IMC pré-gestacional (22). Está bem descrito na literatura que a obesidade pré-gestacional está associada com o ganho de peso gestacional excessivo, SHG, DMG e macrossomia (5-7). Embora cerca de 41% das mulheres submetidas à DGYR prévia à gestação ainda apresentem algum grau de obesidade pré-gestacional, verificamos menor ganho de peso gestacional e maior prevalência de cesárea em relação às gestações de mulheres com IMC pré-gestacional $< 35\text{kg/m}^2$ e menor prevalência de SH, DM e recém-nascidos GIG e macrossômicos em comparação às gestações de mulheres com IMC pré-gestacional $\geq 35\text{kg/m}^2$. Uma metanálise mostrou que as mulheres que engravidam após a cirurgia bariátrica apresentam menor risco de DMG, SHG, macrossomia e risco aumentado para recém-nascidos PIG em comparação com as gestações de mulheres com obesidade pré-gestacional e sem histórico de cirurgia bariátrica. Não foram observadas diferenças significativas para cesárea (34). Em nosso estudo a DGYR não foi associada ao aumento no risco de recém-nascidos PIG.

O peso ao nascer das crianças nascidas após a DGYR foi em média 253,16 g menor do que o peso ao nascer dos recém-nascidos de mulheres com IMC pré-gestacional $\geq 35\text{kg/m}^2$ sem histórico de cirurgia bariátrica após ajustar para o ganho de peso gestacional e a idade gestacional. Embora a média do peso ao nascer tenha sido significativamente menor, a DGYR não foi associada ao aumento no risco de recém-nascidos PIG. Diversos estudos têm mostrado que as crianças nascidas após a cirurgia bariátrica apresentam menor peso ao nascer e maior chance de serem PIG (18, 34). Fatores como etnia, idade materna, IMC pré-gestacional, tabagismo, idade gestacional e ganho de peso gestacional (22, 35-38) são preditores do peso ao

nascer. No entanto, em nosso estudo apenas o ganho de peso gestacional e a idade gestacional foram significativamente associados com o peso ao nascer na análise multivariada estratificada de acordo com os grupos.

Este estudo possui algumas limitações. O tamanho da amostra pode ser insuficiente para encontrar diferenças significativas nos resultados secundários. Além disso, outra limitação foi o número de perdas que obtivemos em decorrência do cadastro desatualizado no centro de cirurgia bariátrica, inviabilizando o contato telefônico com as pacientes previamente submetidas à DGYR. Outra limitação constitui-se na mensuração do ganho de peso gestacional, calculado pelo peso no momento do parto (Kg) – peso pré-gravídico (Kg). Ao considerar o peso no momento do parto, há a possibilidade de viés decorrente do peso das mulheres que chegam ao hospital após o rompimento da bolsa e perda de líquido amniótico. Os pontos fortes deste estudo incluem a avaliação, em nosso meio, pela primeira vez, do impacto do ganho de peso gestacional com o peso ao nascer. Além disso, conseguimos comparar resultados com dois grupos diferentes de categorias de IMC de pré-gravidez combinados para a idade mãe-filho e gênero descendente.

CONCLUSÃO

Em conclusão, nosso estudo mostrou que o ganho de peso gestacional e a idade gestacional foram os principais preditores do peso ao nascer. Apesar de quase metade das mulheres submetidas à DGYR antes de engravidar ainda estarem classificadas com obesidade pré-gestacional, elas apresentaram um menor ganho de peso gestacional em comparação às mulheres sem obesidade e histórico de cirurgia bariátrica, bem como menor peso ao nascer dos filhos em comparação ao peso dos filhos das mulheres com obesidade e sem histórico de cirurgia bariátrica após ajustar para o ganho de peso gestacional e idade gestacional. Além disso, as mulheres com obesidade pré-gestacional apresentaram maior prevalência de SH, DM, macrossomia e recém-nascidos GIG quando comparada com gestações de mulheres previamente submetidas à DGYR e mulheres sem obesidade e histórico de cirurgia bariátrica .

Conflitos de interesse: Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organization WH. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995;854:1-452.
2. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(7):673-89.
3. Organization WH. Global Database on Body Mass Index. 2017.
4. Saúde Md. Vigitel 2016 - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. 2016.
5. Faucher MA, Barger MK. Gestational weight gain in obese women by class of obesity and select maternal/newborn outcomes: A systematic review. *Women Birth*. 2015;28(3):e70-9.
6. Li H, Zhao H, Xing F. [A meta-analysis of the maternal Body Mass Index and the risk of stillbirth]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2015;95(25):2027-9.
7. Kim SS, Zhu Y, Grantz KL, Hinkle SN, Chen Z, Wallace ME, et al. Obstetric and Neonatal Risks Among Obese Women Without Chronic Disease. *Obstet Gynecol*. 2016;128(1):104-12.
8. Estudo ABpoEdOedSM. Diretrizes Brasileiras de Obesidade - 2016. 2016.
9. Medicina CFd. Resolução Conselho Federal de Medicina Nº 2.131/2015. 2016.
10. Shoar S, Saber AA. Long-term and midterm outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(2):170-80.
11. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015;25(10):1822-32.
12. Maggard MA, Yermilov I, Li Z, Maglione M, Newberry S, Suttorp M, et al. Pregnancy and fertility following bariatric surgery: a systematic review. *JAMA*. 2008;300(19):2286-96.
13. Kizy S, Jahansouz C, Downey MC, Hevelone N, Ikramuddin S, Leslie D. National Trends in Bariatric Surgery 2012-2015: Demographics, Procedure Selection, Readmissions, and Cost. *Obes Surg*. 2017.
14. Bebbler FE, Rizzolli J, Casagrande DS, Rodrigues MT, Padoin AV, Mottin CC, et al. Pregnancy after bariatric surgery: 39 pregnancies follow-up in a multidisciplinary team. *Obes Surg*. 2011;21(10):1546-51.

15. Gascoin G, Gerard M, Sallé A, Becouarn G, Rouleau S, Sentilhes L, et al. Risk of low birth weight and micronutrient deficiencies in neonates from mothers after gastric bypass: a case control study. *Surg Obes Relat Dis*. 2017.
16. Berglind D, Willmer M, Näslund E, Tynelius P, Sørensen TI, Rasmussen F. Differences in gestational weight gain between pregnancies before and after maternal bariatric surgery correlate with differences in birth weight but not with scores on the body mass index in early childhood. *Pediatr Obes*. 2014;9(6):427-34.
17. Jans G, Matthys C, Bogaerts A, Lannoo M, Verhaeghe J, Van der Schueren B, et al. Maternal micronutrient deficiencies and related adverse neonatal outcomes after bariatric surgery: a systematic review. *Adv Nutr*. 2015;6(4):420-9.
18. Johansson K, Cnattingius S, Näslund I, Roos N, Trolle Lagerros Y, Granath F, et al. Outcomes of pregnancy after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2015;372(9):814-24.
19. Abenhaim HA, Alrowaily N, Czuzoj-Shulman N, Spence AR, Klam SL. Pregnancy outcomes in women with bariatric surgery as compared with morbidly obese women. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016;29(22):3596-601.
20. de Alencar Costa LA, Araujo Júnior E, de Lucena Feitosa FE, Dos Santos AC, Moura Júnior LG, Costa Carvalho FH. Maternal and perinatal outcomes after bariatric surgery: a case control study. *J Perinat Med*. 2016;44(4):383-8.
21. Shrestha I, Sunuwar L, Bhandary S, Sharma P. Correlation between gestational weight gain and birth weight of the infants. *Nepal Med Coll J*. 2010;12(2):106-9.
22. Abubakari A, Kynast-Wolf G, Jahn A. Maternal Determinants of Birth Weight in Northern Ghana. *PLoS One*. 2015;10(8):e0135641.
23. Medicine Io. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Washington, D.C.: National Academies Press,; 2009. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/> Freely available online via NCBI Available from: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12584 Freely available online via NAP.
24. Lindberg J, Norman M, Westrup B, Öhrman T, Domellöf M, Berglund SK. Overweight, Obesity, and Body Composition in 3.5- and 7-Year-Old Swedish Children Born with Marginally Low Birth Weight. *J Pediatr*. 2015.

25. Schellong K, Schulz S, Harder T, Plagemann A. Birth weight and long-term overweight risk: systematic review and a meta-analysis including 643,902 persons from 66 studies and 26 countries globally. *PLoS One*. 2012;7(10):e47776.
26. Saúde OMD. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas relacionados à Saúde. 10^a revisão. 1995.
27. Villar J, Cheikh Ismail L, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014;384(9946):857-68.
28. Kjær MM, Lauenborg J, Breum BM, Nilas L. The risk of adverse pregnancy outcome after bariatric surgery: a nationwide register-based matched cohort study. *Am J Obstet Gynecol*. 2013;208(6):464.e1-5.
29. Santulli P, Mandelbrot L, Facchiano E, Dussaux C, Ceccaldi PF, Ledoux S, et al. Obstetrical and neonatal outcomes of pregnancies following gastric bypass surgery: a retrospective cohort study in a French referral centre. *Obes Surg*. 2010;20(11):1501-8.
30. Robinson HE, O'Connell CM, Joseph KS, McLeod NL. Maternal outcomes in pregnancies complicated by obesity. *Obstet Gynecol*. 2005;106(6):1357-64.
31. Molin Netto BD, Earthman CP, Farias G, Landi Masquio DC, Grotti Clemente AP, Peixoto P, et al. Eating patterns and food choice as determinant of weight loss and improvement of metabolic profile after RYGB. *Nutrition*. 2017;33:125-31.
32. Stentebjerg LL, Andersen LLT, Renault K, Støvring RK, Jensen DM. Pregnancy and perinatal outcomes according to surgery to conception interval and gestational weight gain in women with previous gastric bypass. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017;30(10):1182-8.
33. Wax JR, Cartin A, Wolff R, Lepich S, Pinette MG, Blackstone J. Pregnancy following gastric bypass for morbid obesity: effect of surgery-to-conception interval on maternal and neonatal outcomes. *Obes Surg*. 2008;18(12):1517-21.
34. Yi XY, Li QF, Zhang J, Wang ZH. A meta-analysis of maternal and fetal outcomes of pregnancy after bariatric surgery. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;130(1):3-9.
35. Yu Z, Han S, Zhu J, Sun X, Ji C, Guo X. Pre-pregnancy body mass index in relation to infant birth weight and offspring overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(4):e61627.

36. Aagaard-Tillery KM, Porter TF, Lane RH, Varner MW, Lacoursiere DY. In utero tobacco exposure is associated with modified effects of maternal factors on fetal growth. *Am J Obstet Gynecol.* 2008;198(1):66.e1-6.
37. Demont-Heinrich CM, Hawkes AP, Ghosh T, Beam R, Vogt RL. Risk of very low birth weight based on perinatal periods of risk. *Public Health Nurs.* 2014;31(3):234-42.
38. Bazyar J, Daliri S, Sayehmiri K, Karimi A, Delpisheh A. Assessing the relationship between maternal and neonatal factors and low birth weight in Iran; a systematic review and meta-analysis. *J Med Life.* 2015;8(Spec Iss 4):23-31.

7 FIGURAS E TABELAS

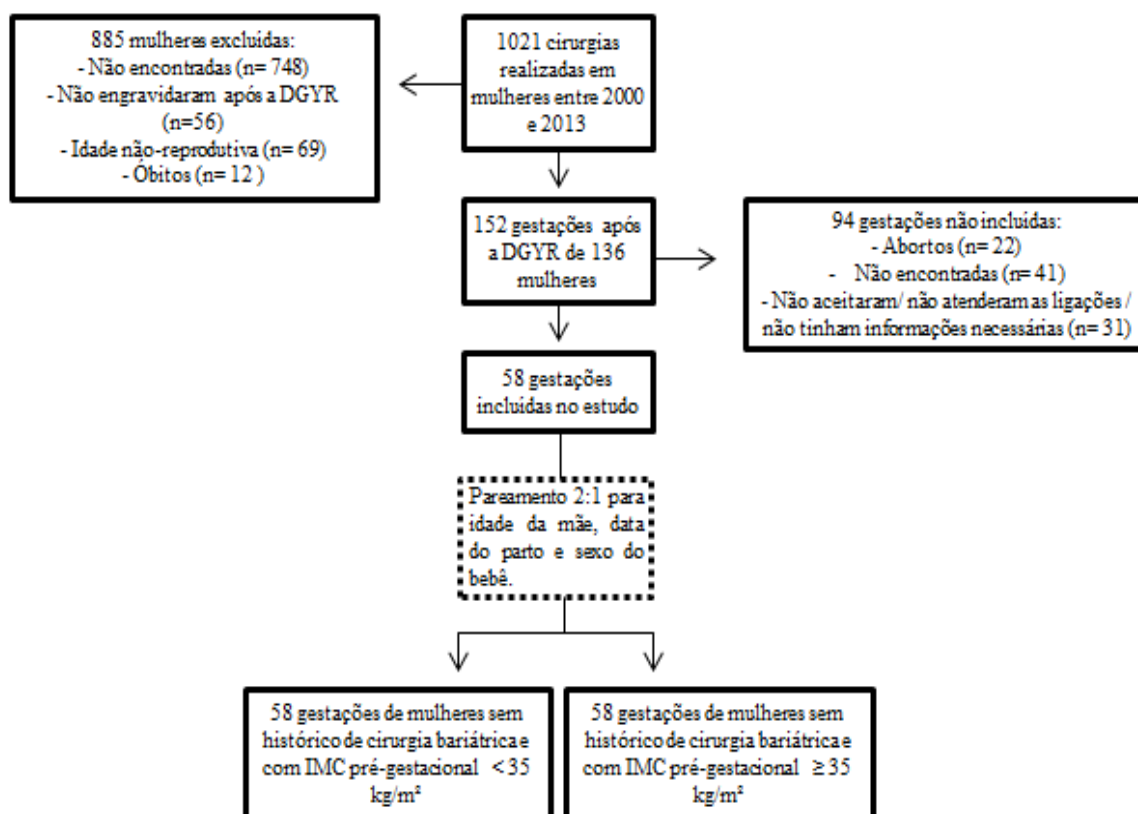


Figura 1. Fluxograma de identificação e seleção da população em estudo

O grupo exposto à Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux (DGYR) prévia à gestação foi selecionado no Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (COM HSL PUCRS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Os dois grupos controles não expostos à cirurgia bariátrica prévia à gestação foram identificadas a partir do Serviço de Ginecologia e Obstetrícia do HSL PUCRS e do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Tabela 1. Características maternas de acordo com a realização de cirurgia bariátrica prévia, participantes sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional < 35kg/m² e sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional ≥ 35kg/m² (n=174)

Características	GCB	GC1	GC2	P
	(n = 58)	IMC < 35kg/m ² (n = 58)	IMC ≥ 35kg/m ² (n = 58)	
Características sociodemográficas				
Idade pré-gestacional, anos	32 ± 5	32 ± 5	32 ± 5	0,838
Etnia				
Branca	55 (94,8) ^a	43 (74,1) ^b	50 (86,2) ^{ab}	0,009
Parda/preta	3 (5,2) ^a	15 (25,9) ^b	8 (13,8) ^{ab}	
Escolaridade, anos	14 ± 3 ^a	11 ± 4 ^b	9 ± 3 ^b	<0,001
Escolaridade, categorias				
≤ 8 anos	4 (6,9) ^a	12 (20,7) ^{ab}	16 (27,6) ^b	<0,001
9-11 anos	15 (25,9) ^a	25 (43,1) ^{ab}	32 (55,2) ^b	
≥ 12 anos	39 (67,2) ^a	21 (36,2) ^b	10 (17,2) ^b	
Estado civil				
Casada/com companheiro	47 (81)	49 (84,5)	47 (81)	0,906
Solteira/divorciada/viúva	11 (19)	9 (15,5)	11 (19)	
Renda mensal, R\$	4000 (2000-7000) ^a	2500 (1500-4500) ^b	1550 (1100-2500) ^c	<0,001
Classe socioeconômica				
A (alta)	25 (43,1) ^a	11 (19) ^b	2 (3,4) ^c	<0,001
B	14 (24) ^a	16 (27,6) ^a	7 (12) ^c	
C	7 (12) ^a	13 (22,4) ^b	15 (25,9) ^b	
D-E (baixa)	12 (20,7) ^a	18 (31) ^b	34 (58,6) ^c	
Características clínicas				
IMC pré-gestacional, Kg/m ²	30 ± 6 ^a	25 ± 3 ^b	39 ± 5 ^c	<0,001

IMC pré-gestacional, categorias				
18.5-24.9	11 (19) ^a	31 (53,4) ^b	NA	<0,001
25-29.9	23 (39,7)	21 (36,2)	NA	
30-34.9	14 (24)	6 (10,3)	NA	
35.0-39.9	6 (10,3) ^a	NA	42 (72,4) ^b	
≥ 40	4 (6,9) ^a	NA	16 (27,6) ^b	
Ganho de peso gestacional, Kg	10 (7-13) ^a	14 (10-19) ^b	12 (8-15) ^{ab}	0,007
Adequação do ganho de peso gestacional				
Abaixo	16 (27,6)	13 (22,4)	8 (13,8)	0,096
Adequado	14 (24)	21 (36,2)	13 (22,4)	
Acima	28 (48,3)	24 (41,4)	37 (63,8)	
Acompanhamento pré-natal				
Número de consultas	5 (2-10)	8 (6-11)	9 (6-11)	0,683
Tabagismo na gestação	9 (15,5)	6 (10,3)	8 (13,8)	0,794
Consumo de álcool na gestação	7 (12)	2 (0)	4 (9,4)	0,242

Grupo cirurgia bariátrica (GCB): gestações de mulheres submetidas à Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux prévia à gestação. Grupo controle 1 (GC1): gestações de mulheres sem histórico de cirurgia bariátrica prévia à gestação e IMC pré-gestacional < 35kg/m², pareadas pela idade materna, ano de nascimento e sexo do recém-nascido. Grupo controle 2 (GC2): gestações de mulheres sem histórico de cirurgia bariátrica prévia à gestação e IMC pré-gestacional ≥ 35kg/m², pareadas pela idade materna, ano de nascimento e sexo do recém-nascido. Os dados foram apresentados com média ± DP, mediana (intervalo interquartil) ou proporção (n, %). Os valores de média, mediana e proporção representados por letras diferentes diferem significativamente pela análise de variância (ANOVA) complementada com Tukey post hoc, Kruskal-Wallis com Dunn post hoc, Chi quadrado ou teste exato de Fishers no nível de significância de 5%. A adequação do ganho de peso gestacional foi determinada de acordo com as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM, 2009). Abreviações: IMC, índice de massa corporal; DGYR, Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux; NA, não aplicável.

Tabela 2. Características dos neonatos de acordo com a realização de cirurgia bariátrica prévia, participantes sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional < 35kg/m² e sem cirurgia bariátrica prévia e com IMC pré-gestacional ≥ 35kg/m² (n=174)

Características	GCB (n = 58)	GC1	GC2	P
		IMC < 35kg/m ² (n = 58)	IMC ≥ 35kg/m ² (n = 58)	
Idade gestacional, semanas	38,2 ± 1,9	38,7 ± 1,5	38,2 ± 2,2	0,219
Cesárea	41 (70,7%) ^a	24 (41,4%) ^b	38 (65,5%) ^a	0,004
Apgar, 1º minuto	9 (8-9)	9 (8-9)	9 (7,7-9)	0,080
Apgar, 5º minuto	9,5 (9-10)	9 (9-10)	9 (9-10)	0,079
Peso ao nascer, gramas	3078,9 ± 430,5 ^a	3261,2 ± 478,2 ^b	3385,4 ± 629,4 ^b	0,003
Crescimento fetal, percentil	53,4 (28,7-77,3) ^a	62,2 (37,6-82,3) ^a	82,1 (55,4-95,7) ^b	<0,001
PIG	1 (1,7%) ^a	3 (5,2%) ^a	1 (1,7%) ^a	
AIG	53 (91,4%) ^a	45 (77,6%) ^{ab}	35 (60,3%) ^b	
GIG	4 (6,9%) ^a	10 (17,2%) ^a	22 (37,9%) ^b	
PN < 2500g	4 (6,9%)	4 (6,9%)	4 (6,9%)	>0,999
PN > 4000g	2 (3,4%) ^a	3 (5,2%) ^a	13 (22,4%) ^b	0,010
Comprimento ao nascer, cm	48,1 ± 2	48,4 ± 2,3	48,8 ± 2,8	0,231
Comprimento ao nascer, percentil	49,8 (17,5-67,2)	55,1 (13,2-73,6)	70,2 (22-89,3)	0,056
Perímetro cefálico, cm	34,1 ± 1,4	34,4 ± 1,8	34,6 ± 2,2	0,327
Perímetro cefálico, percentil	80 (49,4-91,7) ^a	75,08 (35,8-94,5) ^{ab}	93,2 (69,1-98,5) ^b	0,042

Grupo cirurgia bariátrica (GCB): gestações de mulheres submetidas à Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux prévia à gestação. Grupo controle 1 (GC1): gestações de mulheres sem histórico de cirurgia bariátrica prévia à gestação e IMC pré-gestacional < 35kg/m², pareadas pela idade materna, ano de nascimento e sexo do recém-nascido. Grupo controle 2 (GC2): gestações de mulheres sem histórico de cirurgia bariátrica prévia à gestação e IMC pré-gestacional ≥ 35kg/m², pareadas pela idade materna, ano de nascimento e sexo do recém-nascido. Os dados foram apresentados com média ± DP, mediana (intervalo interquartil) ou proporção (n, %). Os valores de média, mediana e proporção representados por letras diferentes diferem significativamente pela análise de variância (ANOVA) complementada com Tukey post hoc, Kruskal-Wallis com Dunn post hoc, Chi quadrado ou teste exato de Fishers no nível de significância de 5%. A adequação do ganho de peso gestacional foi determinada de acordo com as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM, 2009). A classificação do crescimento fetal foi determinada de acordo com o Intergrowth, considerando o peso, o comprimento e o perímetro cefálico ao nascer de acordo com a idade gestacional e o sexo. Abreviações: IMC, índice de massa corporal; IG, idade gestacional; PN, peso ao nascer; PIG, pequeno para

a idade gestacional; AIG, adequado para a idade gestacional; GIG, grande para a idade gestacional; NA, não aplicável

Tabela 3: Análise de regressão univariada com potenciais variáveis influenciando o peso ao nascer (n=174)

Variável independente	β	EP	95% IC	P
Ganho de peso gestacional, Kg	24,38	4,68	15,21; 33,56	<0,001
Ganho de peso acima do recomendado	392,48	86,69	222,55; 562,41	<0,001
Escolaridade materna, anos	- 12,35	8,99	- 29,99; 5,27	0,170
Idade gestacional, semanas	161,76	15,09	132,18; 191,34	<0,001
Etnia materna, parda/preta	185,26	91,20	6,50; 364,02	0,042
IMC pré-gestacional < 30 kg/m ²	- 120,44	79,72	- 276,69; 35,81	0,131

Variável dependente: Peso ao nascer (gramas) ajustado pelas variáveis condicionadas pelo pareamento entre os grupos: idade materna ao engravidar, data do parto e sexo do recém-nascido. Grupo cirurgia bariátrica (GCB): gestações de mulheres submetidas à Derivação Gastrojejunal em Y-de-Roux prévia à gestação. Grupo controle 1 (GC1): gestações de mulheres sem histórico de cirurgia bariátrica prévia à gestação e IMC pré-gestacional < 35kg/m², pareadas pela idade materna, ano de nascimento e sexo do recém-nascido. Grupo controle 2 (GC2): gestações de mulheres sem histórico de cirurgia bariátrica prévia à gestação e IMC pré-gestacional \geq 35kg/m², pareadas pela idade materna, ano de nascimento e sexo do recém-nascido. O ganho de peso gestacional foi avaliado de acordo com as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM, 2009). Abreviações: EP, erro padrão; IC, intervalo de confiança; IMC, índice de massa corporal.

8 NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA “OBESITY SURGERY”

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. ABOUT OBSU

Obesity Surgery is published by Springer Science+Business Media LLC and is the official journal of the International Federation for the Surgery of Obesity and metabolic disorders (IFSO). Obesity Surgery publishes concise articles on Original Contributions, New Concepts, How I Do It, Review Articles, Brief Communications, Letters to the Editor and dedicated Video Submissions. Requirements are in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals," www.icmje.org.

All manuscripts submitted to OBSU are received, blind-reviewed and decided upon through the online Editorial Manager (EM) System center. URL: <http://www.editorialmanager.com/obsu> . Articles that are accepted for publication are done so with the understanding that they, or their substantive contents, have not been and will not be submitted to any other publication.

2. SUBMISSION CHECKLIST

Authors: Make sure that all of the items below are ready and available when you submit.

TITLE PAGE REQUIRES:

Full Title, and Short Title for Running Head

All Contributing Authors, Full Names/Degrees, and Email

Addresses/Affiliations "Correspond To" Information

Detailed Acknowledgments, Grant Information, and non-blinded COI Statement

MAIN MANUSCRIPT TEXT

REQUIRES: Blinded Text

Abstract (N/A for Letters to the Editor; optional for Brief Communications) Required
Ethical, COI, and Human/Animal Rights Statements (blinded) References in PubMed style

Tables (Optional)

Figure Legends (if providing figures)

FIGURES/IMAGES:

For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, use TIFF format.

Figure width should be 39 mm, 84 mm, 129 mm or 174 mm, and no higher than 234 mm. No identifying information about patients

Patient and/or publisher permissions, if needed

VIDEO/ELECTRONIC SUPPLEMENTARY MATERIAL:

Any Video or multimedia in either .MP4 or .MOV file format Supplementary videos not to exceed 2 MB in size Narration in English

REQUIRED OFFICIAL ICMJE CONFLICT OF INTEREST FORM(S):

One form completed by each author (ex: 5 authors = forms)

REQUIRED FOR REVISIONS ONLY:

One copy of clean, revised text, tables and figures One copy of annotated, revised text, tables and figures Point-by-Point Reply to Reviewer Comments

3. IMPORTANT SUBMISSION INFORMATION

3a. SYSTEM REQUIREMENTS

Authors will need the following items in order to use EM:

- Internet access
- A current Adobe Acrobat browser plug-in
- Electronic files of all required documents.

3b. YOUR AUTHOR ACCOUNT

Authors entering the journal's EM site for the first time can create a new account at <http://www.edmgr.com/obsu/> by clicking "Register Now," and then following the online prompts in order to create your account and submit a manuscript. NOTE: If you have

previously accessed the system, *always use your existing account* for ALL subsequent submissions. If you have forgotten your Username or Password, use the “Send Login Details” link at the OBSU Login Page.

3c. ONLINE SUBMISSION

After you have logged into your account and entered your Submission Center, EM will lead you through a step-by-step manuscript submission process. The required documents for all online submissions include the main, blinded manuscript document, a separate Title Page document, and a Conflict of Interest (COI) form, which must be completed by each contributing author.

Note: Always keep original copies of your word-processing, graphic, video, and COI files.

Make sure that all required online fields are completed before attempting to submit; the system won't allow you to submit if any required fields are not completed. If you cannot finish your submission in one visit, you can save a draft and later re-enter the process at the same step by clicking on the “Incomplete Submissions” link in your Author Main Menu.

3d. SUPPORT AND ASSISTANCE

If you have questions or need assistance at any point during the submission and review process, contact our OBSU Managing Editor:

Attn: Deana Rodriguez

Managing Editor, OBSU

Editorial Office Phone: +001 (562) 961-9928

E-mail: obsu.rodriguez@gmail.com

4. MANUSCRIPT PREPARATION

4a. MANUSCRIPT TERMINOLOGY

Please make note of the required manuscript terminology standards. Mandatory

- Weight loss must be expressed as change in BMI or %total weight loss (%TWL) Optional
- Weight loss can be expressed as % Excess Weight Loss (%EWL), with the calculation of ideal body weight as that equivalent to a BMI of 25 kg/m² and/or % Excess BMI Lost (%EBMIL) with excess BMI > 25 kg/m² as well as % total body weight loss.
- Data extending beyond 30 days must include lost to follow-up information in the Abstract and Results section, including all tables and figures, with the denominator provided as to how many patients were available at each time point and the number of patients actually seen.

4b. MANUSCRIPT SECTIONS AND FILE ITEMS

When you upload your manuscript documents to EM, the system will ask you to indicate the manuscript file “Item.” Your manuscript should be submitted in various parts; for example, your blinded “Manuscript” should be uploaded separately from the “Title Page” and “Official Conflict of Interest Form.” Images should be submitted separately, as should any electronic supplementary material (or “Other”) and videos (either as supplementary videos or as dedicated video submissions).

Use the following text format guidelines.

- Use a normal, plain font (e.g., 12-point Times Roman) for text.
- Double-space the text, and set page borders at one inch.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents; do not use the space bar for indents.

i. File Item: Title Page (required)

In the "File Upload" section of EM, your Title Page should be submitted separately from the blinded text of the manuscript, under the category, "Title Page." This page will not be viewable to reviewers and should include the following:

- Complete title of the article, and a shortened title (max 30 characters, incl spaces between words).

- Manuscript type.
- Complete names, titles, departments and institutional addresses of each contributing.
- "Correspondence to" followed by the name and contact information for the corresponding author.
- At the bottom of the page, any detailed grant information and an acknowledgment of grant support.
- Acknowledgments: Individuals, other than authors, who directly participated in the work.
- A non-blinded version of your Conflict of Interest statement.

ii. File Item: Blinded Manuscript – Main Text (required)

In the "Attach Files" step (final step) of your submission, the "Manuscript" file should include the Main Text (which should include blinded statements regarding conflict of interest, consent and ethics), References, and Figure Legends (if any). Tables may also be included at the end of the text document, or submitted separately.

Main Text

The main text document should be double-spaced and for most submissions include:

Abstract (required for all but Letters; optional for Brief Communications); Introduction/Purpose; Materials and Methods; Results; Conclusion; Blinded Conflict of Interest Disclosure Statement; Statements regarding ethics and consent (see details below), and References (see details below). If your submission includes figures, then include a Figure Legend after the References. Any Tables that you provide should be included at the end of the text. Additional format requirements and details for specific manuscript *types* are included in the "Manuscript Types and Formats" section below.

Conflict of Interest Disclosure, Ethical Statement and Consent Statement

Three required statements are required just before the list of References. For each author, the blinded COI statement must declare potential conflict of interest for each author ("author 1, author 2," etc.), or state, "no conflict of interest." For more information, refer to "Ethical Responsibilities of Authors" below.

References

- Use Medline®/Pubmed® Style. Visit the following website for sample references: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.
- Type references double-spaced; list them in consecutive, numerical order as they appear in the text.
- Identify reference citations in the text by numbers in square brackets (e.g., [1]). Once a reference is cited, all subsequent citations should be to the original number.
- Cite all references within the text or tables.
- Papers that have been accepted for publication or are in press may be listed in the References. OBSU does not reference unpublished data or personal communications.

Tables

- Use the table function (not spreadsheets) to make tables.
- Number all tables using Arabic numerals.
- Always cite tables in the text in consecutive, numerical order.
- For each table, supply a title; it should explain clearly and concisely the components of the table.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.
- All tables should be on separate page(s) at the end of the main document, and be cited in the text.

iii. File Item: Official Conflict of Interest Form – (required)

Every contributing author must electronically complete the official ICMJE Conflict of Interest (COI) form. Click on http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf to download a PDF of the form. During submission, please make sure that you upload all COI forms at the end of your submitted document list.

Note: If you have trouble viewing the ICMJE COI form after you have downloaded it, make sure that you open and view the PDF directly from your “downloads” folder via Adobe Reader rather than by way of your online internet browser.

If any contributing author's COI form is missing from the submission, it will be returned to the author for correction prior to review. Each author must complete the form even if no conflict of interest exists. All details in the ICMJE COI forms must correspond with the COI Disclosure Statement included in the manuscript text.

iv. File Item: Figure / Image (optional)

Common graphics files such as GIF, JPEG, EPS, TIFF and many others are supported. *Do not upload figures as PDF files, or in PowerPoint.*

All figures are to be numbered using Arabic numerals. Figure parts should be denoted by lowercase letters. Figures should always be cited in text in consecutive numerical order. For each figure, include the figure legends at the end of the manuscript text.

Photographs of patients in which the subject is identifiable must either have the face masked out, or be accompanied by written permission from the individual in the photograph for publication.

For detailed submission guidelines regarding Line Art, Halftone Art, Combination Art, Color Art, and other artwork details, click here for Artwork Instructions:

<http://www.springer.com/authors/manuscript+guidelines?SGWID=0-40162-12-331200-0>

v. File Item: Other (optional)

If your submission file does not fit any of the above file designations, you may submit it as "Other."

vi. File Item: Multimedia Article (video)

Multimedia Articles may consist of information that cannot be printed: animations, video clips, sound recordings; or information that is more convenient in electronic form: sequences, spectral data, or large original data (e.g. additional tables, illustrations, etc.). If supplying any multimedia, the text must make specific mention of the material as a citation (e.g., "as shown in Animation 3").

Requirements for Supplementary Videos and Dedicated Video Submissions

Upon submission of articles that include video, the author(s) will be required to submit according to the following specifications:

- The video should not exceed 9 minutes.
- An audio narration in English must accompany the video.
- The maximum size for all files (including videos) in the submission 350 MB.
- Videos must be in one the following formats: MPEG-1, QuickTime or Window media video (WMV).
- Videos in the QuickTime format cannot be mpg4.
- The video file must be playable on a Windows-based computer.
- No music sound tracks.
- Avoid "fancy" video transitions.
- Annotation of anatomic structures is encouraged.
- No authored DVDs.
- There should be a “manuscript” submitted with the video that includes a title page, abstract and key words, as well as references if needed.

4c. MANUSCRIPT TYPES AND FORMATS

The manuscript types for submission include Original Contributions, New Concepts, How I Do It, Review Articles, Brief Communications, Letters to the Editor, and Dedicated Video Submissions. You may submit your manuscript either as Type I, II, or III (detailed below).

Each of the manuscript types requires a specific submission format. The specific format for each type can be found in the Table below. When required by the nature of the report, manuscripts that do not follow the specific formats below may be accepted; e.g., the listed page, word and figure/image limits may be used as a guideline rather than a rule. Please remain succinct in your wording.

TABLE: Manuscript Formats *(Note: The double-spaced page and word counts below are a guideline rather than a rule. References, figures, and tables are not considered in the page/word count requirements.)*

FORMAT I	Description	Pp/wds	Main Text	Figure	COI Forms
Original Contribution	Papers involving clinical or basic science research	8pp/ 2400 words	<ul style="list-style-type: none"> • Title only • Structured Abstract, includes subheadings (250 words) • Key Words • Introduction/Purpose • Materials/Methods/ Results/Conclusion • Blinded COI/Ethics/ Consent Statements • References • Figure Legends (if any) • Tables (if any) 	Up to 6	Official ICMJE Conflict of Interest forms must be completed by each contributing author (these are not viewable to reviewers)
New Concept	All innovative technologies, devices, procedures or treatment protocols; should include a detailed description of the procedure and the results.				
How I Do It	A description of a technique or operative procedure of interest.				

FORMAT II	Description	Pp/wd	Main Text	Figure C	OI Forms
Review Article	A scholarly literature review of a current topic. May be solicited or unsolicited.	10pp / 3000 words	<ul style="list-style-type: none"> • Title only • One-Paragraph Abstract (125 words) Typically these are invited submissions; format varies on topic • <ul style="list-style-type: none"> • Blinded COI/Ethics/Consent Statements • References • Figure Legends (if any) • Tables (if any) 	Up to 6	Official ICMJE conflict of Interest forms must be completed by each contributing author (these are not viewable to reviewers)
Brief Communication	A short report that can present research, an innovated concept or procedure, or a small case series with important, but very straightforward results.	5pp / 1500 words	<ul style="list-style-type: none"> • Title only • One-Paragraph Abstract (Optional; 125 wds) • Intro/Methods/Results/Conclusion • Blinded COI/Ethics/Consent Statements • Limit references to ten (10) • Figure Legends (if any) • Tables (if any) 	Up to 2	
Letter to the Editor	A brief report of an opinion or unstructured comment on a published paper. The editors reserve the right to accept, reject or excerpt letters without changing the views expressed by the author(s).	4pp / 1200 words	<ul style="list-style-type: none"> • Title only • No Abstract required • Unstructured • Blinded COI/Ethics/Consent Statements • Limited number of references 	Up to 3	

4d. ADDITIONAL SUBMISSION DETAILS

i. Language Editing Services

If you would like your manuscript language edited by a scientific expert before submission or upon revision, Springer recommends using Nature Research Editing Service. Nature Research Editing Service provides scientific editing and related services that raise the quality of manuscripts to the standard necessary for ease of peer review. For more information and a price quotation, contact: <http://authorservices.springernature.com/>

ii. Special Characters

The Journal does not assume responsibility for errors in conversion of customized software, newly released software, and special characters. Indicate any special characters used in the file (e.g., Greek, math symbols) by using a symbol code (e.g., <ga> for Greek alpha), and defining these codes at the end of your paper.

iii. Abbreviations, Drug Names, Digits

Use the standard **abbreviations** and units listed in *Scientific Style and Format: The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers*, Sixth Edition (Reston, Va., Council of Biology Editors, 1994). The first time an uncommon abbreviation appears in the text, it should be preceded by the full name for which it stands. Generic **names** for drugs and chemicals should be used the first time the drug or chemical is mentioned in the text and, preferably, thereafter. If an author wishes, the trade name may be inserted in parentheses following the generic name the first time the generic name appears, and the manufacturer name and city should also be included. Express **digits** as numerals except when they are the first word in a sentence, and decimals should be written in North American format. Express units of measurement in the metric system whenever possible, and abbreviate them when used with numbers.

iv. Other Required Forms

Copyright forms and color publication payment details are now handled online *after* an article is accepted for publication. When proofs are ready for viewing, the author is contacted via e-mail by the typesetter, and sent a website address that will provide the author with forms/orders/proofs procedures.

5. ETHICAL RESPONSIBILITIES OF AUTHORS

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to address potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results that could damage the trust in the journal and ultimately the entire scientific endeavor. Maintaining integrity of the research and its presentation can be achieved by following the rules of good scientific practice, which includes:

- The manuscript has not been submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The manuscript has not been published previously (partly or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work (provide transparency on the re-use of material to avoid the hint of text-recycling (“self-plagiarism”)).
- A single study is not split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (e.g. “salami-publishing”).
- No data have been fabricated or manipulated (including images) to support your conclusions. No data, text, or theories by others are presented as if they were the authors own (“plagiarism”). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks are used for verbatim copying of material, and permissions are secured for material that is copyrighted.
- Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.
- Consent to submit has been received from all co-authors and responsible authorities at the institute/organization where the work has been carried out *before* the work is submitted.
- Authors whose names appear on the submission have contributed sufficiently to the scientific work and therefore share collective responsibility and accountability for the results.

In addition:

- Changes of authorship or in the order of authors are not accepted *after* acceptance of a manuscript.
- Requests to add or delete authors at revision stage or after publication is a serious matter, and may be considered only after receipt of written approval from all authors and detailed explanation about the role/deletion of the new/deleted author. The decision on accepting the change rests with the Editor-in- Chief of the journal.
- Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results. This could be in the form of raw data, samples, records, etc.

If there is a suspicion of misconduct, the journal will carry out an investigation following the COPE guidelines. If, after investigation, the allegation seems to raise valid concerns, the accused author will be contacted and given an opportunity to address the issue. If misconduct has been proven, this may result in the Editor-in-Chief's implementation of the following measures, including, but not limited to:

- If the article is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction, either an erratum will be placed with the article or in severe cases complete retraction of the article will occur. The reason must be given in the published erratum or retraction note.
- The author's institution may be informed.

5a. DISCLOSURE OF POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST

Authors must disclose all relationships or interests that could influence or bias the work.

Although an author may not feel there are conflicts, disclosure of relationships and interests affords a more transparent process, leading to an accurate and objective assessment of the work. Awareness of real or perceived conflicts of interests is a perspective to which the readers are entitled and is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation for consultancy work is inappropriate. Examples of

potential conflicts of interests *that are directly or indirectly related to the research* may include but are not limited to the following:

- Research grants from funding agencies (give the research funder and the grant number)
- Honoraria for speaking at symposia
- Financial support for attending symposia
- Financial support for educational programs
- Employment or consultation
- Support from a project sponsor
- Position on advisory board or board of directors or other type of management relationships
- Multiple affiliations
- Financial relationships, for example equity ownership or investment interest
- Intellectual property rights (e.g. patents, copyrights and royalties from such rights)
- Holdings of spouse and/or children that may have financial interest in the work

In addition, interests that go beyond financial interests and compensation (non-financial interests) that may be important to readers should be disclosed. These may include but are not limited to personal relationships or competing interests directly or indirectly tied to this research, or professional interests or personal beliefs that may influence your research.

The corresponding author collects the conflict of interest disclosure forms from all authors. In author collaborations where formal agreements for representation allow it, it is sufficient for the corresponding author to sign the disclosure form on behalf of all authors.

The corresponding author will include a blinded summary statement in the text of the manuscript in a separate section before the reference list that reflects what is recorded in the potential conflict of interest disclosure form(s). For review purposes, the affiliations may be identified, but the authors may not.

See below for examples of disclosures:

“Funding: This study was funded by X (grant number X).”

“Conflict of Interest: Author 1 has received research grants from Company A. Author 2 has received a speaker honorarium from Company B and owns stock in Company C. Author 3 is a member of committee D.”

If no conflict exists, the authors should state: **“Conflict of Interest:** The authors declare that they have no conflict of interest.”

5b. STATEMENT OF HUMAN AND ANIMAL RIGHTS

When reporting studies that involve human participants, authors should include a statement that the studies have been approved by the appropriate institutional and/or national research ethics committee and have been performed in accordance with the ethical standards as laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments or comparable ethical standards.

If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the 1964 Helsinki Declaration or comparable standards, the authors must explain the reasons for their approach, and demonstrate that the independent ethics committee or institutional review board explicitly approved the doubtful aspects of the study.

The following statements should be included in the text before the References section:

i. Ethical Approval

“All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.”

The welfare of animals used for research must be respected. When reporting experiments on animals, authors should indicate whether the institutional and/or national guidelines for the care and use of animals were followed.

For studies with animals, the following statement should be included:

“All applicable institutional and/or national guidelines for the care and use of animals were followed.”

If articles do not contain studies with human participants or animals by any of the authors, Springer recommends including the following sentence: “This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any authors.”

For retrospective studies, add the following: “For this type of study formal consent is not required.

ii. Informed Consent

All individuals have individual rights that are not to be infringed. Individual participants in studies e.g. have the right to decide what happens to the (identifiable) personal data gathered and to what they have said e.g. during a study or an interview as well as to any photograph that was taken. Hence it is important that all participants gave their informed consent in writing prior to inclusion in the study. Identifying details (names, dates of birth, identity numbers and other information) of the participants that were studied should not be published in written descriptions, photographs, and genetic profiles unless the information is essential for scientific purposes and the participant (or parent or guardian if the participant is incapable) has given written informed consent for publication. Complete anonymity is difficult to achieve in some cases, and informed consent should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of participants is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic profiles, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning.

The following statement should be included:

Informed consent: “Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.”

If identifying information about participants is available in the article, the following statement should also be included: “Additional informed consent was obtained from all individual participants for whom identifying information is included in this article.”

6. MANUSCRIPTSUBMISON

6a. SUBMISSION STEPS

i. Submission Process

Please view a copy of the Submission Checklist below. We recommend that you have all items listed in the checklist complete and ready for upload before starting your online submission. Make sure to submit a separate title page that includes complete authors' names, affiliations, addresses in proper author order. Please submit all other documents first (main text, figures, tables, etc.) before uploading your COI forms.

ii. Review Your Submission

After uploading the files for your submission, the system will convert the files to PDF. Make sure to review the PDF of your submission before you confirm your submission. Once you have reviewed your PDF document for completeness, click "Submit" and all contributing authors will receive an emailed confirmation. If the submission is not complete when the editorial office receives it, it will be returned to your Author Center, with an e-mail notification indicating the need for additional information or correction. Once a complete manuscript is correctly submitted, your manuscript will be properly reviewed.

6b. KEEPING TRACK

After submission, you may monitor the progress of your submission through the review process. Only the submitting author can view the submission, and must enter the same User Name and Password that was originally used to submit the manuscript.

6c. EDITORIAL REVIEW AND ACTION

The editorial staff examines submitted manuscripts for accuracy and completeness and will customarily send most manuscript submissions to two reviewers. We aim for quick reviewer turnaround times, and rely on the promptness and thoroughness of our volunteer reviewers.

7. AFTER ACCEPTANCE

If your manuscript is accepted, you will receive a link to the special Springer web page with questions related to:

7a. AUTHOR PROOFS

After a submission is accepted and forwarded to Production, the author receives e-mailed notification from the Springer Production Office, and a proof of the article is made available to the author. Authors are solely responsible for ensuring that the author-approved proofs are complete and accurate. Substantial changes in content are not allowed at the proofs stage.

7b. OPEN CHOICE

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink. Regrettably, Springer Open Choice cannot be ordered for published articles. Go to: <http://www.springer.com/gp/open-access/springer-open-choice> for more information about this option.

7c. PUBLICATION OF COLOR FIGURES

Color figures may be used without charge for the electronic version of the journal that is published online via SpringerLink. However, color figures will appear in the print version of the Journal at the author's expense of \$1,150 per article. You may provide your choice at the Springer web page.

7d. OFFPRINTS/ REPRINTS

Can be ordered via the Springer web page

8. RESEARCH DATA POLICY

The journal encourages authors, where possible and applicable, to deposit data that support the findings of their research in a public repository. Authors and editors who do not have a preferred repository should consult Springer Nature's list of repositories and research data policy.

» [List of Repositories](#)

» [Research Data Policy](#)

General repositories - for all types of research data - such as figshare and Dryad may also be used.

Datasets that are assigned digital object identifiers (DOIs) by a data repository may be cited in the reference list. Data citations should include the minimum information recommended by DataCite: authors, title, publisher (repository name), identifier.

» [DataCite](#)

Springer Nature provides a research data policy support service for authors and editors, which can be contacted at researchdata@springernature.com.

This service provides advice on research data policy compliance and on finding research data repositories. It is independent of journal, book and conference proceedings editorial offices and does not advise on specific manuscripts.

» [Helpdesk](#)

[Research Data Policy Type 1](#) by Springer Nature is distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).



<http://www.springer.com/journal/11695>

Obesity Surgery

The Journal of Metabolic Surgery and Allied Care

Editor-in-Chief: Shikora, S.

ISSN: 0960-8923 (print version)

ISSN: 1708-0428 (electronic version)

Journal no. 11695

