



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

**EFEITOS METABÓLICOS E NUTRICIONAIS DA SUPLEMENTAÇÃO
PROTEICA EM MULHERES COM REGANHO DE PESO APÓS 24 MESES DE
CIRURGIA BARIÁTRICA: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

DANIELA LOPES GOMES

BRASÍLIA
2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

DANIELA LOPES GOMES

ORIENTADORA: Prof^ª Dr^ª KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, Universidade de Brasília, para obtenção do título de Doutor em Nutrição Humana, área de concentração Nutrição e Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

Brasília
2015

Aos meus pais, Rosângela e Daniel, que sempre incentivaram minha educação e dedicação ao trabalho.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª. Kênia Mara Baiocchi de Carvalho
Universidade de Brasília - Orientadora

Profª Drª. Carla Maria Avesani
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Membro

Profª Drª. Angélica Amorim Amato
Universidade de Brasília - Membro

Profª Drª. Eliane Said Dutra
Universidade de Brasília - Membro

Profª Drª. Teresa Helena Macedo da Costa
Universidade de Brasília - Membro

Profª Drª. Marina Kyomi Ito
Universidade de Brasília - Suplente

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”
(Arthur Schopenhauer)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado sabedoria, disciplina e paciência, por ser meu consolo e ter colocado em meu caminho pessoas tão especiais, com as quais pude contar durante toda a trajetória deste doutorado.

Aos meus pais e irmão pelo amor incondicional, incentivo e por acreditarem no meu potencial, me motivando com sábias palavras e me colocando no colo nos momentos de desespero. Peço perdão pelos momentos em que estive ausente e agradeço emocionada por tanta compreensão e carinho que me foi dado. Sem o apoio de vocês, eu não teria conseguido.

À minha avó Carmen, tia Ermelinda e meus primos, Carol e Zé, pelas orações, incentivo e amor.

Ao meu noivo, Paulo Carmona, pelo amor que me proporcionou momentos de alegria e distração quando me sentia sobrecarregada e ajuda nos momentos de difíceis da coleta de dados e na fase crítica final da redação desta Tese.

Aos meus grandes amigos, Naíza e Neto, minha eterna gratidão por me acolherem em seu lar em Brasília quando cheguei sem teto e cheia de medo, fazendo minha rotina mais alegre e se tornando minha família. Sem vocês minha história teria sido mais difícil e solitária.

Às amigas Lorena, Laliana, Claudinha e Fernanda por tornarem meus dias mais leves e felizes, pela torcida e por compreenderem minha ausência nos momentos de sobrecarga de trabalho.

À minha querida orientadora, Dra. Kênia Baiocchi, pela amizade, dedicação e carinho de sempre, que me auxiliou brilhantemente a construir conhecimentos, me tornando uma profissional melhor e uma pessoa mais otimista e confiante.

À querida professora Eliane Said pelo incentivo, colo, apoio científico e emocional durante toda esta trajetória. Também às professoras Nathalia Pizato e Marina Ito por partilharem seus conhecimentos, pela torcida e cuidado comigo.

Aos amigos do PPGNH Douglas, Vivian, Lu, Dyanara (parceira incansável durante a coleta de dados), Laís e Fernanda pela amizade, consideração e incentivo, bem como à Laura pelo apoio durante a convivência no ambulatório do HUB.

Aos alunos de nutrição da UnB (alguns agora já nutricionistas) Laís, Amanda, Pedro, Cinndy e Ana Paula pela importante colaboração, sendo sempre tão prestativos durante toda a coleta de dados.

À Dra Beatriz Schwan, à doutoranda Milene e à equipe de estatística do HCPA pela colaboração fundamental na dosagem bioquímica de citocinas, CCK e por parte da análise estatística desta Tese.

À Marina Mensorio por sua importante contribuição conduzindo os grupos de acompanhamento psicológico durante a coleta de dados.

Aos meus colegas de trabalho e alunos do UniCEUB pela torcida, incentivo e por me dar a oportunidade de fazer o que amo, lecionar, me mantendo atualizada em outras áreas da nutrição que vão além dos muros da obesidade e cirurgia bariátrica.

Às pacientes meu agradecimento especial por aceitarem participar da pesquisa, me tratarem com tanto carinho, respeito, admiração e por tornarem este sonho possível.

À banca de qualificação e defesa por aceitarem compartilhar seus conhecimentos, experiências e enriquecer este estudo com suas considerações.

Ao HUB, à UnB, ao PPGNH e à CAPES pelo incentivo à produção científica e à qualificação profissional.

À cidade de Brasília, que me presenteava diariamente com um céu espetacular, me fazendo lembrar o quanto viver nossos sonhos vale à pena, e por me agraciar com tantas oportunidades maravilhosas.

A todos aqueles que torceram, rezaram, participaram da minha história e crescimento profissional, minha eterna gratidão.

RESUMO

Introdução: É comum o reganho de peso após 24 meses de gastroplastia redutora em Y-de-Roux (GRYR), com ingestão insuficiente de proteína, associada a perda de massa livre de gordura (MLG) e redução no Gasto Energético de Repouso (GER). Porém, ainda não existe consenso sobre a melhor conduta dietoterápica para estes pacientes. O objetivo deste estudo foi avaliar aspectos nutricionais e metabólicos de mulheres com reganho de peso após 24 meses de GRYR e sem uso de suplementação proteica. A tese é apresentada em dois artigos: O primeiro avaliou o GER e sua associação com a composição corporal na linha de base do estudo e o segundo avaliou, em 16 semanas de seguimento, os efeitos de dieta hipoenergética associada à suplementação com proteína do soro do leite, nos parâmetros antropométricos e metabólicos das pacientes estudadas. **Método:** Este estudo foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2013. Para análise transversal foram determinados o GER por calorimetria indireta, a composição corporal por análise de bioimpedância tetrapolar e o consumo proteico pela média de 2 recordatórios de 24 horas em 34 mulheres com pelo menos 5% de reganho de peso. Foram aplicadas correlação de Pearson e modelo de regressão linear multivariada para investigar associação entre as variáveis. Na segunda etapa, foi realizado ensaio clínico aberto, com 24 destas pacientes que concluíram pelo menos 2 meses de intervenção, aleatoriamente alocadas no grupo com ou sem suplementação proteica (grupo intervenção-GI e grupo controle-GC, respectivamente). Além das medidas já citadas, foram avaliadas na linha de base, com 8 e 16 semanas e dosagem bioquímica para avaliação do perfil glicêmico, lipídico, adiponectina, IL-6 e colecistoquinina (CCK), estas três últimas, na linha de base e após 16 semanas de intervenção. Aplicou-se Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) com imputação dos dados faltantes para investigar interação tempo e grupo (int T/G) do modelo, considerando $p < 0,05$ como significância estatística. Foi utilizado o software SPSS (v.19) nas duas análises. **Resultados:** No primeiro estudo, as pacientes encontravam-se com $68,8 \pm 22,9$ meses após a GRYR. A mediana de reganho de peso foi de 14% (min= 6%; máx= 65,7%), associada positivamente ao tempo após a cirurgia ($r=0,39$; $p=0,023$). A média de massa gorda (%MG) foi de $45,1 \pm 8,3\%$ e de massa livre de gordura (%MLG) $54,3 \pm 8,1\%$ (razão MLG/MG = $1,1 \pm 0,2$). A média do GER foi de 1425 ± 187 kcal (14kcal/ kg de massa corporal) e a ingestão proteica foi de $0,9 \pm 0,3$ g/kg peso ideal. Pela regressão linear, observou-se que o GER mostrou associação positiva à MLG ($\beta=0,445$; $p=0,025$) independente do consumo proteico e tempo após a cirurgia. No GI, observou-se que houve um aumento no consumo diário de proteína, com média de $100,4 \pm 16,7$ g e $51,78 \pm 56,3$ g no GI e GC, respectivamente. No estudo de intervenção, observou-se que, comparando-se com o GC, o GI apresentou maior redução de massa corporal (int T/G $p=0,017$) acompanhado de maior redução de MG (int T/G $p=0,021$). Não foram observadas interações tempo e grupo para MLG ($p=0,188$) e GER ($p=0,990$). Ambos os grupos apresentaram reduções dos níveis de hemoglobina glicada ($p < 0,001$), colesterol total ($p=0,003$) e LDL colesterol ($p=0,010$). Porém, observou-se a redução do HDL colesterol para o GC (int T/G $p=0,048$). Não houve alteração quanto a adiponectina (int T/G $p=0,991$), IL-6 (int T/G $p=0,495$) e CCK (int T/G $p=0,247$). **Conclusão:** Preservar a MLG em pacientes bariátricos parece ser fundamental para manter o GER. Para tratar pacientes com reganho de peso, além da dieta hipoenergética, a suplementação proteica parece ser importante para promover redução de MG. Para este protocolo, a suplementação com proteína do soro do leite não modulou resposta nos marcadores inflamatórios e hormonais testados.

Palavras-chave: cirurgia bariátrica, gasto energético de repouso, composição corporal, adipocitocinas, proteína

ABSTRACT

Introduction: The weight regain is often observed after 24 months of Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) with insufficient protein intake, associated with fat-free mass (FFM) loss and reduced resting energy expenditure (REE). However, there is no consensus on the best nutritional treatment for these patients. The objective of this study was to evaluate nutritional and metabolic aspects of women with weight regain after 24 months of RYGB and no protein supplementation. For this purpose, two studies were conducted: the first evaluated the GER and its association with body composition at baseline, and the second study evaluated, at 16 weeks of follow-up, the effects of diet low in energy associated with *whey protein* supplementation in anthropometric and metabolic parameters of the studied patients. **Method:** For cross-sectional analysis, REE were determined by indirect calorimetry, body composition by bioelectrical impedance analysis and protein intake by average of two 24-hour recalls in 34 women with at least 5% weight regained. It was applied Pearson correlation and multivariate linear regression model to investigate the association between variables. In the second stage an open clinic trial was conducted open clinical trial, with 24 of these patients which concluded at least two months of intervention, randomly allocated in the group with or without *whey protein* supplementation (intervention group - IG and control group - CG, respectively). In addition to the measures already mentioned, were evaluated at baseline, with 8 and 16 weeks, proceeded to biochemical analysis for assessment of glycemic and lipid control, adiponectin, IL-6 and cholecystokinin (CCK), these last three, at baseline and after 16 weeks of intervention. Applied generalized estimates of equations (GEE) with imputation of missing data, to investigate interaction time and group model (int T / G), considering $p < 0.05$ as statistically significant. The SPSS software was applied (version 19.0) for all tests. **Results:** In the first study, the length after the surgery was $68,8 \pm 22.9$ months. The weight regain median was 14% (min=6%; max=65,7%) and positively associated with the postoperative time ($r=0,39$; $p=0,023$). The average body fat (% BF) was $45,1 \pm 8,3\%$ and fat-free mass (FFM%) $54,3 \pm 8,1\%$ (ratio FFM/= $1,1 \pm 0,2$). The REE was 1425 ± 187 kcal (14kcal/ kg current weight) and protein intake was $0,9 \pm 0,3$ g/kg ideal weight. By linear regression, it was observed that the REE showed a positive association with the FFM ($\beta=0,445$; $p=0,025$), independent of protein intake and postoperative time. In the intervention study, it was observed that, compared with the CG, IG presented a greater reduction of body mass (int T/G $p = 0.017$), accompanied by further reduction of fat mass (FM) (int T/G $p=0,021$). There were no interactions time and group for FFM ($p=0,188$) and REE ($p=0,990$). Both groups showed reductions of glycated hemoglobin levels ($p<0,001$), total cholesterol ($p=0,003$) and LDL cholesterol ($p=0,010$). However, the reduction in HDL cholesterol is observed for CG (int T/G $p = 0,048$). There was no change adiponectin (int T/G $p=0,991$), IL-6 (int T/G $p=0,495$) and CCK (int T/G $p=0,247$). **Conclusion:** Preserving the FFM in bariatric patients appears to be crucial to keep the REE and avoid weight regain. Even those patients with insufficient protein intake can benefit from resistance training aimed at improvement of body composition. To treat patients with weight regain, in addition to low-protein diet, protein supplementation appears to be important to promote FM reduction. For this protocol, *whey protein* supplementation not modulated hormonal markers and inflammatory response did not.

Keywords: bariatric surgery, resting energy expenditure, body composition, adipocytokines, protein

ÍNDICE

ÍNDICE DE QUADROS	vii
ÍNDICE DE TABELAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
LISTA DE ABREVIACÕES	x
1. APRESENTAÇÃO	1
2. INTRODUÇÃO	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 OBESIDADE E CIRURGIA BARIÁTRICA	4
3.2 REGANHO DE PESO E ALTERAÇÕES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL APÓS A CIRURGIA BARIÁTRICA	8
3.3 MARCADORES INFLAMATÓRIOS E HORMONAIIS NA OBESIDADE E CIRURGIA BARIÁTRICA	11
3.4 SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA APÓS A CIRURGIA BARIÁTRICA	14
4. OBJETIVOS	16
4.1 OBJETIVO GERAL	16
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
5. MATERIAIS E MÉTODOS	17
5.1 TIPO DE ESTUDO E AMOSTRAGEM	17
5.2 LOCAL DO ESTUDO E ROTINAS DOS SERVIÇOS MULTISCIPLINARES DE CIRURGIA BARIÁTRICA	18
5.3 PROCEDIMENTOS	20
5.4 ASPECTOS ÉTICOS	25
5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6.1 ARTIGO 1	26
6.2 ARTIGO 2	37
7. CONCLUSÃO	56
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
APÊNDICES	66
ANEXOS	72

ÍNDICE DE QUADROS

Quadros da revisão de literatura

Quadro 1. Classificação do IMC e risco de comorbidades associadas. 04

Quadro 2. Critérios de indicação e contraíndicação para a realização da cirurgia bariátrica. 06

ÍNDICE DE TABELAS

Tabelas do artigo 1

Tabela 1. Sociodemographic profile, physical activity, postoperative period, and percentage of weight regained by the women at least 24 months after RYGB. 35

Tabela 2. Body mass index, percentages of fat-free and fat masses, fat-free-to-fat mass ratio, resting energy expenditure, and protein intake of women at least 24 months after RYGB. 36

Tabela 3. Association between fat-free mass and resting energy expenditure (REE) of women who regained weight at least 24 months after bariatric surgery. 36

Tabelas do artigo 2

Tabela 1. Características iniciais das participantes segundo o grupo de tratamento. 51

Tabela 2. Associação entre dados iniciais de Gasto Energético de Repouso, composição corporal, reganho de peso e ingestão energética e proteica das participantes. 51

Tabela 3. Análise mista do efeito da interação tempo e grupo de tratamento na massa e composição corporal, gasto energético de repouso, perfil glicêmico e lipídico, adipocitocinas e colecistoquinina. 52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura da revisão de literatura

Figura 1. Gastroplastia redutora em Y-de-Roux. 08

Figura do artigo 2

Figura 1. Fluxograma de perdas de seguimento ao longo do estudo. 50

Figura 2. Efeito da suplementação proteica nos valores de adiponectina, 54
colecistoquinina e Interleucina-6 das participantes nas semanas 1 e 16.

LISTA DE ABREVIACÕES

24HR - 24-hour recalls

AACE/TOS/ASMBS - American Association of Clinical Endocrinologists / The Obesity Society / American Society for Metabolic & Bariatric Surgery

ABESO – Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade

ATP – Adenosina Trifosfato

BIA – Bioimpedância elétrica

BMI - Body Mass Index

CCK – Colecistoquinina

CCK-1R – Receptor 1 de Colecistoquinina

CI – Calorimetria Indireta

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CW - Current Weight

DM2 – Diabetes Mellitus tipo 2

DP – Desvio Padrão

ELISA - Enzyme-Linked Immunosorbant Assay

FEPECS - Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde

FFM - Fat-free Mass

FM – Fat Mass

GC – Gordura Corporal

GEE – Modelo Linear Generalizado

GER – Gasto Energético de Repouso

GRYR – Gastroplastia Redutora em Y de Roux

HbA1C – Hemoglobina Glicada

HCPA – Hospital das Clínicas de Porto Alegre

HDL – High Density Lipoprotein

HMW - Human High Molecular Weight

HOMA - Homeostasis Model Assessment

HRAN – Hospital Regional da Asa Norte

HPLC - Cromatografia Líquida de Alta Performance

HUB – Hospital Universitário de Brasília

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC – Intervalo de Confiança

IG – Índice Glicêmico

IMC - Índice de Massa Corporal
IL-1 – Interleucina 1
IL-6 – Interleucina 6
IL-10 – Interleucina 10
IW - Ideal Weight
LDL – Low Density Lipoprotein
OD - Optical Density
OMS – Organização Mundial de Saúde
PO – Pós-operatório
POF – Pesquisa de Orçamento Familiar
MC – Massa Corporal
MCP-1 - Proteína Quimiotática de Monócitos 1
MG – Massa Gorda
MLG - Massa Livre de Gordura
MW - Minimum wage
MS – Ministério da Saúde
PCR – Proteína C Reativa
PI – Peso Ideal
REBEC - Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
REE - Resting Energy Expenditure
RYGB - Roux-en-Y Gastric Bypass
SD - Standard Deviation
SBCBM – Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica
SPSS - Statistical Package for the Social Sciences
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TNF- α – Fator de Necrose Tumoral Alfa
UAMP – Unidade de Análises Moleculares e de Proteínas
VET – Valor Energético Total
VIGITEL - Inquérito de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VO₂ – Volume de Oxigênio
WHO – World Health Organization

1. APRESENTAÇÃO

A presente Tese foi desenvolvida no Programa de Pós Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília. Trata-se de um estudo de intervenção com participação de mulheres submetidas à cirurgia bariátrica há mais de dois anos e que apresentaram reganho de peso de pelo menos 5% do menor peso alcançado. Por meio de um modelo dietético específico, pretendeu-se investigar a resposta à suplementação de proteína do soro do leite relativa à massa e composição corporal, ao gasto energético e perfil metabólico, hormonal e inflamatório. As pacientes foram captadas nos serviços públicos multidisciplinares de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário de Brasília (HUB) e do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) e alocadas aleatoriamente no grupo com dieta hipoenergética sem suplementação ou dieta hipoenergética com suplementação proteica. O estudo foi conduzido no ambulatório de obesidade grave do HUB e laboratório de Nutrição Clínica da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. Os exames laboratoriais foram realizados no laboratório de análises clínicas do HUB, exceto as dosagens de adiponectina, colecistoquinina e interleucina 6 que foram realizadas na Unidade de Análises Moleculares e de Proteínas (UAMP) do Hospital das Clínicas de Porto Alegre (HCPA-UFRS).

Além do ensaio clínico, realizou-se um estudo transversal relativo ao momento linha de base da pesquisa com objetivo de avaliar o gasto energético de repouso e sua associação com a composição corporal em mulheres com reganho de peso e sem uso de suplementação proteica no pós-operatório tardio de bypass gástrico. Os resultados e a discussão serão apresentados no formato de 2 artigos intitulados “Resting energy expenditure and body composition of women with weight regain 24 months after bariatric surgery” (estudo transversal), submetido ao periódico *Obesity Surgery* (Qualis Capes A1 nutrição, fator de impacto 3.739), e “Efeitos metabólicos e nutricionais da suplementação proteica em mulheres com reganho de peso após 24 meses de Gastroplastia redutora em Y de Roux: um ensaio clínico randomizado”, a ser submetido no periódico *Nutrition* (Qualis A1, fator de impacto 3.046). Este formato de Tese, que insere os artigos científicos elaborados como capítulos de resultados e discussão atende às recomendações do Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana.

Esta pesquisa foi parcialmente financiada pelo CNPq (valor de R\$ 11.590,00; processo 476459/2011-7; edital/chamada Universal 14/2011) e por parceria estabelecida com o HCPA-UFRS (valor de R\$8.000,00).

2. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica não transmissível caracterizada pelo acúmulo excessivo de energia, sob a forma de triglicerídeos, no tecido adiposo corporal, que gera prejuízos à saúde do indivíduo (WHO, 2000). Esta doença é reconhecida como importante problema de saúde pública, visto que diminui a produtividade e gera altos custos sociais e econômicos (MALTA, MORAIS NETO e SILVA JUNIOR, 2011).

No caso da obesidade mórbida, quando o Índice de Massa Corporal (IMC) supera 40 kg/m², o tratamento clínico isolado não se mostrou eficiente. Assim, a terapêutica de pacientes obesos mórbidos passou a ser direcionada também à cirurgia bariátrica (NOVAIS et al., 2010). A gastroplastia redutora com derivação gastrojejunal em Y-de-Roux (GRYR) é a intervenção mais empregada, com melhores resultados relativos à perda de peso e menores complicações cirúrgicas (EISENBERG et al., 2010). No entanto, apesar de promover benefícios ao paciente obeso, esta cirurgia também pode causar intolerâncias alimentares, deficiência de nutrientes em curto prazo e o reganho de peso a longo prazo, o que evidencia algumas de suas limitações (HOJO et al., 2007; VALEZI, 2008).

Estudos apontam que o risco de reganho de peso após a GRYR ocorre principalmente após 24 meses de pós-operatório (MAGRO et al., 2008; PREVEDELO et al., 2009). Além do estilo de vida inadequado, as adaptações no gasto energético e na composição corporal representam fatores de risco para o reganho de peso (MAGRO et al., 2008; PREVEDELO et al., 2009; FARIA et al., 2012). Contudo, ainda não estão claros os mecanismos que controlam estes componentes a longo prazo. Uma das hipóteses é que a perda de massa livre de gordura durante o processo de emagrecimento influenciaria negativamente o gasto energético de repouso (GER), prejudicando a eficiência energética (CAREY et al., 2006; DAS et al., 2003).

Pasiakos et al. (2013) afirmam que o consumo de cerca de 1,5g de proteína por kg de peso corporal ideal durante o déficit energético pode atenuar a perda de massa livre de gordura, o que pode melhorar o *turnover* protéico e preservação da massa livre de gordura (BORDALO et al., 2011). No entanto, estudos têm observado que pacientes submetidos à GRYR não atingem o consumo mínimo diário de 60g proteína (BORDALO et al., 2011; MOIZÉ et al., 2012; MECHANICK et al., 2013).

Outros estudos, por sua vez, têm demonstrado que o componente restritivo e disabsortivo da GRYR gera adaptações endócrinas que aumentam a saciedade, auxiliando

na perda de peso no pós-operatório (DIXON et al., 2005; KORNER et al., 2005; MORÍNIGO et al., 2006; KORNER et al., 2007). Paralelamente, marcadores inflamatórios são modulados pela perda de peso e redução da gordura visceral, promovendo melhora dos parâmetros cardiovasculares (TILG; MOSCHEN, 2006). Estes são resultados positivos observados em curto prazo, mas faltam estudos que descrevam mecanismos envolvidos, o perfil destes componentes após 24 meses de GRYR e possível associação com reganho de peso. Uma vez iniciado o reganho de peso, ainda não existe consenso quanto à conduta dietética recomendada.

Tendo em vista que a falta de adesão à suplementação proteica e o reganho de peso são situações comuns no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica, pretendeu-se estudar este grupo específico de pacientes bariátricos. A investigação do efeito da suplementação proteica sob a composição corporal, GER, componentes hormonais e inflamatórios deverá contribuir para o entendimento dos mecanismos envolvidos e estabelecimento de uma conduta nutricional racional diante desta condição.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 OBESIDADE E CIRURGIA BARIÁTRICA

A Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998) utiliza o Índice de Massa Corporal (IMC) para classificar a obesidade, que é um instrumento que avalia a obesidade global de acordo com a massa corporal total, sem diferenciar a proporção de tecido adiposo na massa corporal e independente da localização. A OMS classifica o IMC em três níveis para a obesidade: obesidade grau I, com IMC entre 30 e 34,99kg/m²; obesidade grau II, com IMC entre 35 e 39,99 kg/m²; e obesidade III, com IMC maior ou igual a 40 kg/m² (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação do IMC e risco de comorbidades associadas (WHO, 2000).

Classificação	IMC (kg/m²)	Risco de comorbidades
Normal	18,5 a 24,9	Médio
Excesso de peso	≥25	-
Pré-obeso	25 a 29,9	Aumentado
Obeso I	30 a 34,9	Moderado
Obeso II	35 a 39,9	Grave
Obeso III	≥40	Muito grave

O Ministério da Saúde e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) monitoram a prevalência do excesso de peso e obesidade no Brasil por meio de inquéritos nacionais, como o VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) e a POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares). No último VIGITEL (BRASIL, 2014), entre a população adulta residente nas capitais brasileiras, a frequência de excesso de peso foi de 50,8%, sendo 54,7% em homens e 47,4% em mulheres. Em relação à obesidade, a prevalência foi de 17,5%, mantendo-se a mesma média de 17,5% em ambos os sexos. A POF 2008-2009 (IBGE, 2010), abrangendo todo território nacional, mostra que houve aumento do excesso de peso e obesidade na população com mais de 20 anos de idade ao longo de 35 anos, atingindo uma prevalência de excesso de peso entre homens de 50,1% e entre as mulheres de 48%. Já a prevalência de obesidade de 12,4% e 16,9% entre homens e mulheres, respectivamente.

Independente dos fatores genéticos, as características das práticas alimentares são fundamentais para o entendimento da etiologia da doença (MALTA et al., 2011). Os resultados apresentados pela POF (IBGE, 2010) evidenciam características negativas no padrão alimentar do brasileiro, tais como: teor excessivo de açúcar e gordura saturada, consumo insuficiente de frutas e hortaliças, redução no consumo de alimentos tradicionais como feijão e arroz acompanhado do aumento na ingestão de alimentos industrializados. Nesse sentido, é relevante corrigir hábitos alimentares inadequados, bem como pesquisar tratamentos que possam auxiliar no controle desta doença, evitando ainda condutas equivocadas.

Quanto à obesidade mórbida, o estudo de Santos et al. (2010) encontrou uma prevalência de 0,65% nos anos 2002/2003, refletindo um incremento de 255% quando comparado à prevalência registrada na década de 70. A primeira recomendação para o tratamento da obesidade, independentemente do seu grau, é a adoção de um estilo de vida saudável, como dieta adequada e exercícios físicos regulares. Em seguida, tenta-se controlar a doença por meio de medicamentos que promovem a perda de peso. Quando a tentativa de tratar a obesidade exclusivamente pela mudança do estilo de vida não funciona por mais de 2 anos, uma das alternativas mais eficazes é recorrer à cirurgia bariátrica, indicada especificamente para aqueles obesos graves (ABESO, 2009; SBCBM, 2015).

Em 2012, o Ministério da Saúde reduziu a idade mínima para realização da cirurgia bariátrica de 18 para 16 anos em casos em que há risco de vida do paciente. Esta medida foi tomada com base em estudos como a POF (IBGE, 2010), que identificou prevalência de 21,7% de excesso de peso em adolescentes de 10 a 19 anos. Em 2013, foi publicada a Portaria GM/MS nº 425, de 19 de março de 2013 (BRASIL, 2013), que estabelece regulamento técnico, normas e critérios para a Assistência de Alta Complexidade ao Indivíduo com Obesidade, segundo a qual a cirurgia bariátrica é custeada pelo Ministério da Saúde. Os critérios de indicação e contra-indicação para a realização da cirurgia bariátrica estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2. Critérios de indicação e contraindicação para a realização da cirurgia bariátrica.

CRITÉRIOS DE INDICAÇÃO PARA A CIRURGIA BARIÁTRICA
Adultos com IMC ≥ 40 kg/m ² sem comorbidades
Adultos com IMC ≥ 35 kg/m ² com uma ou mais comorbidades associadas
Apresentar resistência ao tratamento clínico convencional (dietoterapia, psicoterapia, tratamento farmacológico e exercício físico) há pelo menos dois anos
Motivação, aceitação e conhecimento sobre os riscos da cirurgia
Quanto à idade: - Abaixo de 16 anos: exceto em caso de síndrome genética, quando a indicação é unânime, o Consenso Bariátrico recomenda que, nessa faixa etária, os riscos sejam avaliados por cirurgião e equipe multidisciplinar. A operação deve ser consentida pela família ou responsável legal e estes devem acompanhar o paciente no período de recuperação - Entre 16 e 18 anos: sempre que houver indicação e consenso entre a família ou o responsável pelo paciente e a equipe multidisciplinar - Entre 18 e 65 anos: sem restrições quanto à idade - Acima de 65 anos: avaliação individual pela equipe multidisciplinar, considerando risco cirúrgico, presença de comorbidades, expectativa de vida e benefícios do emagrecimento
Ausência de contraindicações
CRITÉRIOS DE CONTRA-INDICAÇÃO PARA A CIRURGIA BARIÁTRICA
Limitação intelectual significativa em pacientes sem suporte familiar adequado
Causas endócrinas tratáveis de obesidade
Dependência de álcool ou drogas ilícitas
Doenças psiquiátricas graves e sem controle
Risco anestésico e cirúrgico
Pacientes com dificuldade de compreender riscos, benefícios, resultados esperados, alternativas de tratamento e mudanças no estilo de vida requeridas com a cirurgia.

Fonte: Portaria GM/MS nº 425, de 19 de março de 2013 (BRASIL, 2013).

Mais de 60 mil cirurgias bariátricas foram realizadas em 2010 no Brasil, sendo 35% delas feitas via videolaparoscopia, o que reduz a taxa de mortalidade para 0,23%

contra 1% de risco na cirurgia aberta. No Sistema Único de Saúde (SUS), a cirurgia bariátrica está disponível em 77 centros e, apesar disto, o número de procedimentos realizados ainda encontra-se abaixo da necessidade para a população brasileira, o que gera longo tempo na fila de espera pelo procedimento (SBCBM, 2015).

Uma metanálise realizada com dados de 1990 a 2003, por Buchwald et al. (2004), verificou resultados positivos com a cirurgia bariátrica, como perda de peso (o percentual de perda de excesso de peso foi de 61,6% após 18 meses de GRYR), redução da mortalidade (cerca de 0,5% para a GRYR) e controle de comorbidades como diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica e apnéia do sono. Uma revisão sistemática mais recente (PUZZIFERRI et al., 2014) com 29 estudos, sendo 11 coortes com pacientes que realizaram GRYR, avaliou a efetividade de diferentes tipos de cirurgia na perda de peso e remissão de comorbidades após 2 anos de cirurgia e que a GRYR teve melhores resultados, com média de 65,7% de perda de excesso de peso e resolução de 66,7% de diabetes tipo 2, 38,2% de hipertensão arterial e 60,4% de dislipidemia. No entanto a realização da cirurgia bariátrica não finaliza o tratamento, sendo o início de uma fase de mudanças comportamentais, do estilo de vida e da alimentação (ODOM et al., 2010).

Os métodos utilizados para tratamento cirúrgico da obesidade são classificados em restritivos, mistos e disabsortivos, sendo que alguns métodos também geram efeitos sobre a secreção de hormônios gastrointestinais que contribuem para a perda de peso e a resolução dos distúrbios metabólicos. As técnicas endoscópicas e as cirurgias restritivas têm a finalidade de reduzir a ingestão de alimentos, sendo a banda gástrica ajustável e a gastrectomia vertical os procedimentos mais utilizados. As cirurgias disabsortivas visam reduzir a absorção intestinal, em especial dos lipídios e carboidratos, que constituem as derivações biliopancreáticas (MECHANICK et al., 2013). As cirurgias mistas associam os dois mecanismos, sendo a gastroplastia redutora com derivação gastrojejunal em Y-de-Roux (GRYR) a intervenção mais empregada (EISENBERG et al., 2010).

A GRYR foi descrita na década de 1960 e tem sido aprimorada ao longo do tempo, hoje compreendendo uma secção gástrica com formação de um pequeno reservatório gástrico com capacidade de cerca de 30mL, o intestino delgado é colocado na forma de Y de Roux com a alça alimentar medindo cerca de 100 a 150cm, a qual é anastomosada com a bolsa gástrica (Figura 1). Em algumas cirurgias é colocado ainda um anel em torno

da bolsa gástrica para prevenir que ela se dilate ao longo do tempo (NOVAIS et al., 2010; EISENBERG et al., 2010).

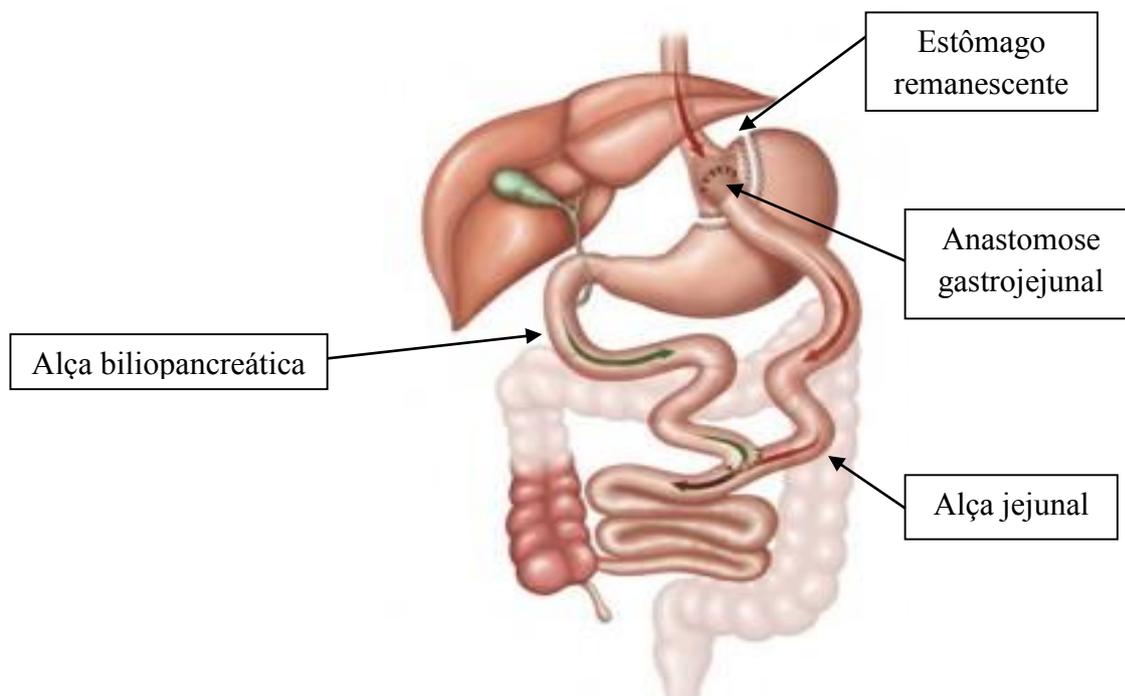


Figura 1. Gastroplastia redutora em Y-de-Roux (Adaptado de SBCBM, 2015)

Apesar de a cirurgia ter resultados bastante satisfatórios no que se refere à qualidade de vida do obeso mórbido, ela também pode trazer algumas complicações no período pós-operatório (PO). Dentre estas, pode-se citar intolerância a alimentos, vômitos persistentes e deficiência de nutrientes. Além do risco nutricional, o reganho de peso também é uma das limitações da cirurgia (HOJO et al., 2007).

3.2 REGANHO DE PESO E ALTERAÇÕES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL APÓS A CIRURGIA BARIÁTRICA

Ainda que a cirurgia bariátrica auxilie na perda ponderal e controle metabólico do paciente a ela submetido, uma das principais preocupações no pós-operatório tardio é a ocorrência do reganho de peso. Alguns estudos (PREVEDELLO et al., 2009; CHIKUNGUWO et al., 2010; DI GIORGI et al., 2010; ODOM et al., 2010; FREIRE, 2012) têm demonstrado que após 18 a 24 meses de PO os pacientes tendem a ganhar peso

em comparação ao menor peso alcançado durante o tratamento, o que pode prejudicar o controle de comorbidades produzido pela cirurgia.

No estudo prospectivo de Magro et al. (2008) realizado em Campinas com 782 pacientes, observou-se perda de peso significativa até 18 meses ($p < 0,001$) de pós operatório, deixando de ser significativa após 24 meses. Os pesquisadores encontraram média de 8% de reganho de peso após 60 meses de cirurgia. Já Odom et al. (2010) e Freire et al. (2012), encontraram prevalência de 15% e 10,1% de reganho de peso após GRYR, respectivamente.

Apesar do reganho de peso ser um tema de interesse em pesquisas atuais, ainda não foi definido a partir de qual percentual, em relação ao menor peso alcançado, o reganho passa a gerar impacto negativo significativo para os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. No estudo de Magro et al. (2008), a média de 8% de reganho não foi suficiente para gerar retorno de comorbidades que foram controladas após a cirurgia. O reganho de peso pode ser considerado significativo quando os valores alcançam 10% (FREIRE et al., 2012), 15% (ODOM et al., 2010) ou mesmo 20% (BARHAM et al., 2011). Na prática clínica, entretanto, qualquer valor de reganho de peso sugere a necessidade de monitoramento e cuidado, visto que pode representar um risco de instabilidade ponderal e descontrole de comorbidades (APOVIAN et al., 2015).

O reganho de peso parece estar associado ao retorno de comorbidades, especialmente o diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Di Giorgi et al. (2010) realizaram um estudo retrospectivo com 42 pacientes após GRYR, com seguimento de pelo menos três anos e analisando perda de peso, observaram que 22% não atingiram a perda de peso adequada e o grupo reganhou uma média de 21% do peso que haviam perdido. A perda de excesso de peso foi menor e o percentual de reganho de peso foi maior para aqueles em que ocorreu recorrência ou piora do DM2, apesar destes apresentarem IMC inicial menor. Chikunguwo et al. (2010) estudaram retrospectivamente 177 pacientes com DM2 que realizaram a GRYR de 1993 a 2003. Dos 157 pacientes que apresentaram remissão inicial do DM2, 43,4% desenvolveram recorrência da doença, o que foi correlacionado com o reganho de peso. Nestes dois estudos descritos, o reganho de peso foi um fator que afetou negativamente a remissão sustentável do DM2, porém, não está claro se a recidiva do DM2 ocorreu em virtude do reganho de peso em si ou pela ingestão energética aumentada, que pode estar associada a este achado.

No estudo de Freire et al. (2012) foram avaliados fatores preditivos de reganho de peso em 100 pacientes de ambos os sexos (84% mulheres) submetidos à GRYR.

Observou-se ganho de peso em 56% dos pacientes, com 29% destes tendo recuperado cerca de 10,1% do peso mínimo atingido após a GRYR, associado significativamente com o tempo após a cirurgia. Foi observado ainda que a má qualidade da dieta, caracterizada por excesso de energia proveniente de lanches, doces e alimentos gordurosos, foi estatisticamente maior entre os pacientes que apresentaram ganho de peso. O sedentarismo, que reduz o gasto energético, e a falta de aconselhamento nutricional após a GRYR, que prejudica a adesão ao tratamento, também foram significativamente associados ao ganho de peso. Portanto, apesar dos resultados satisfatórios de perda de peso, os pacientes não conseguiram manter adequadamente o peso perdido, especialmente em virtude da baixa qualidade da alimentação e do sedentarismo, os quais podem influenciar na composição corporal e gasto energético destes pacientes.

Tamboli et al. (2010) realizaram um estudo longitudinal para avaliar a composição corporal, proteólise muscular e gasto energético antes, 6 e 12 meses após a GRYR de 29 indivíduos de ambos os sexos (4 homens e 25 mulheres). Os resultados apontaram perda de massa livre de gordura de $27,8 \pm 10,2\%$ da perda de peso total alcançada em 12 meses de pós-operatório. O GER diminuiu de forma significativa aos 6 meses após a GRYR em virtude das alterações na massa livre de gordura e massa gorda. Resultados semelhantes foram encontrados por Aquino et al. (2011) em amostra de 114 pacientes, onde nos primeiros 6 meses de pós-operatório todos os compartimentos corporais (massa livre de gordura e massa gorda) foram mobilizados significativamente. Estes achados sugerem que a perda de massa livre de gordura após a GRYR também é significativa, portanto, estratégias para manter massa livre de gordura, como consumo adequado de proteínas e prática de atividade física, após a cirurgia precisam ser estudadas. Contudo, Carey et al. (2006) observaram resultados divergentes em estudo com 17 pacientes acompanhados durante os primeiros meses de GRYR. De fato, a perda de massa livre de gordura ocorrida com o emagrecimento não foi associada à alteração da relação GER e massa livre de gordura no decorrer do estudo. Os autores concluíram não haver efeito direto da perda de massa livre de gordura na redução do GER, embora o tamanho amostral limite o grau de evidência do estudo.

Moizé et al. (2012), com 50 pacientes submetidos à GRYR (n=25) ou à gastrectomia vertical (n=25), avaliaram o consumo de proteína e a composição corporal em 2 e 6 semanas, 4, 8 e 12 meses após a cirurgia. Os resultados mostraram que o consumo de proteína igual ou superior a 60g/dia foi associado com menor perda percentual de massa livre de gordura em 4 e 12 meses de cirurgia. Portanto, parece que as metas de

consumo protéico superior a 60g ou 1,1g/kg peso ideal por dia estão associadas à preservação de massa livre de gordura após a cirurgia bariátrica.

No entanto, não há ainda consenso sobre como a cirurgia bariátrica pode alterar a composição corporal e o GER após 24 meses de cirurgia. Da mesma forma, faltam estudos que esclareçam os mecanismos associados aos componentes metabólicos envolvidos no controle de peso e comorbidades, como é o caso dos hormônios intestinais e marcadores inflamatórios e o papel protetor do consumo adequado de proteínas a longo prazo.

3.3 MARCADORES INFLAMATÓRIOS E HORMONAIS NA OBESIDADE E CIRURGIA BARIÁTRICA

Durante muito tempo o tecido adiposo foi caracterizado apenas como um órgão capaz de armazenar energia, mas sua função endócrina e metabólica tem sido destacada, como secretor de peptídios e proteínas bioativas, chamadas de adipocitocinas. Estas adipocitocinas influenciam o controle da ingestão alimentar, a homeostase energética, a sensibilidade à insulina, entre outros processos que colaboram no processo fisiopatológico da obesidade e suas comorbidades associadas (HAVEL, 2004; HAUNER, 2004).

As adipocitocinas podem agir de forma local (ação autócrina ou parácrina) e sistêmica (ação endócrina), influenciando inclusive o processo inflamatório. No sistema nervoso simpático, as adipocitocinas atuam por meio de ações catabólicas como a lipólise mediada por receptores beta adrenérgicos (PRATLEY et al., 2005). Porém, a atividade simpática aumentada, em indivíduos obesos, pode elevar a pressão arterial sistêmica e aumentar a reabsorção renal de sódio, caracterizando as comorbidades associadas à obesidade (RAHMOUNI et al., 2005; CARVALHEIRA, 2008). Além disso, a ingestão energética excessiva por indivíduos obesos pode atuar no sistema nervoso parassimpático, aumentando a ação da insulina que tem efeito anabólico, favorecendo a captação de glicose e a lipogênese (FONSECA-ALANIZ et al., 2006; GREENBERG; OBIN, 2006).

Pode-se citar como adipocitocinas importantes associados à obesidade a adiponectina, fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucina 6 (IL-6) de características anti ou pró inflamatórias (FONSECA-ALANIZ et al., 2006; NERY et al., 2009).

A adiponectina é uma proteína antiinflamatória, mediadora da regulação da resistência à insulina, capaz de suprimir a ação de macrófagos no tecido adiposo e hepático. A adiponectina também participa da inibição da expressão de moléculas de adesão, reduzindo o risco de aterosclerose, além de atuar na fosforilação do receptor de insulina, auxiliando na redução da glicemia, aumento da sensibilidade periférica à insulina e oxidação de ácidos graxos. Esta citocina tem sido correlacionada negativamente com a obesidade, pois sua atuação diminui com o aumento do tecido adiposo, especialmente aquele de localização visceral, apresentando-se em baixas concentrações em indivíduos obesos (GREENBERG; OBIN, 2006; KADOWAKI et al., 2006). A atividade antiinflamatória da adiponectina pode ser observada também na inibição da produção de IL-6 e indução de IL-10 e IL-1, citocinas antiinflamatórias (KUMADA et al., 2004).

Outras proteínas envolvidas no sistema imunológico como TNF-alfa, IL-6, IL-1, MCP-1, mediadores e sistema complemento, também consideradas adipocitocinas, atuam na resposta inflamatória crônica associada à obesidade. O tecido adiposo de obesos possui grande quantidade de macrófagos ativos, o que mantém o processo inflamatório pela produção de citocinas pró-inflamatórias (TILG; MOSCHEN, 2006; SHOELSON et al., 2007; FORSYTHE et al., 2008). O estado inflamatório crônico de baixo grau encontrado em indivíduos obesos pode ser evidenciado pela leucocitose, aumento dos níveis plasmáticos das citocinas inflamatórias IL-6 e TNF-alfa e de proteínas de fase aguda, que parecem ser atenuados com a perda de peso, reduzindo também as comorbidades associadas, como diabetes, dislipidemia e hipertensão (ESPOSITO et al., 2003; COTTAM et al., 2004; KOOP et al., 2005; FORSYTHE et al., 2008).

A IL-6 é uma citocina com diversas funções no organismo, sendo produzida por células do sistema imune, células endoteliais, fibroblastos, miócitos e tecido adiposo, apresentando papel importante na resposta inflamatória e de estresse. O tecido adiposo parece contribuir com cerca de 30% da concentração de IL-6 circulante, com a contribuição mais expressiva da gordura visceral em comparação à subcutânea (FAIN et al., 2004). Níveis elevados de IL-6 podem induzir o aumento de proteínas de fase aguda, como a PCR, contribuindo para o processo inflamatório crônico característico da obesidade, piora do quadro de resistência à insulina e aumento do risco cardiovascular. Por este motivo, a IL-6 tem sido usada como marcador de processo inflamatório crônico subclínico especialmente em obesos (KOOP et al., 2005; TILG; MOSCHEN, 2006).

Alguns estudos observaram que a GRYR é capaz de aumentar as concentrações séricas de adiponectina, o que foi associado à perda de peso, especialmente de gordura abdominal, redução do risco cardiovascular e do risco de diabetes tipo 2 (FARAJ et al., 2003; BRETHAUER et al., 2011; HERDER et al., 2014). Por sua vez, este procedimento também promove redução dos níveis de PCR e IL-6 (Rao, 2012). Portanto, parece que a cirurgia bariátrica é capaz de diminuir a inflamação crônica leve associada com a obesidade, devendo este aspecto ser melhor investigado em ensaios clínicos randomizados, especialmente no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica.

Além das adipocitocinas, alguns hormônios gastrointestinais parecem influenciar o controle da fome e saciedade, o que tem despertado interesse para o estudo na obesidade. O intestino tem sido reconhecido como órgão endócrino do nosso organismo e sabe-se que peptídios produzidos neste órgão podem regular a ingestão alimentar através da comunicação do cérebro com o sistema nervoso entérico e células enteroendócrinas da mucosa do trato gastrointestinal (NÄSLUND; HELLSTRÖM, 2007). A ingestão alimentar é capaz de conferir saciedade por meio de dois mecanismos principais: a distensão gástrica e a liberação de peptídeos pelas células neuroendócrinas. Desta forma, os sinais de saciedade produzidos no trato gastrointestinal precisam ser integrados com o sistema nervoso central, mais precisamente no hipotálamo, para garantir eficiente homeostase energética, com efeito no controle de peso corporal (CUMMINGS; OVERDUIN, 2007; CHAUDHRI, 2008).

Os hormônios gastrointestinais parecem ter papel importante no reganho de peso após cirurgia bariátrica (BLOMAIN et al., 2013). Dentre os hormônios relacionados ao controle da saciedade, destaca-se a colecistoquinina (CCK). Esta é sintetizada principalmente pelas células L no duodeno e jejuno e tem como função inibir a ingestão alimentar. A CCK é rapidamente liberada nos tecidos periféricos e na circulação em resposta à chegada de nutrientes no intestino cerca de 10 a 30 minutos após o início da ingestão alimentar. Especialmente as refeições ricas em gordura e proteína são capazes de elevar a produção de CCK, com baixo impacto a partir da ingestão de carboidratos (HUDA; WILDING; PINKNEY, 2006). As principais funções da CCK são retardar o esvaziamento gástrico, estimular a secreção de enzimas pancreáticas e a gerar a contração da vesícula biliar, promovendo adequada digestão de lipídios e proteínas no intestino delgado (CUMMINGS; OVERDUIN, 2007; HAMEED; DHILLO; BLOOM, 2009). Sua ação saciogênica é mediada pela interação da CCK com a expressão de seu receptor CCK-1R nos neurônios aferentes do nervo vago. Além disso, sua ação no retardo do

esvaziamento gástrico e no estímulo das secreções pancreáticas também auxilia na regulação do apetite (CUMMINGS; OVERDUIN, 2007; WREN; BLOOM, 2007).

Em relação ao efeito da GRYR nas concentrações séricas de CCK, os estudos de Rubino et al. (2004), Peterli et al. (2012) e Dirksen et al. (2013) observaram que a GRYR promoveu a modulação hormonal favorável ao controle glicêmico, porém sem alterações significativas de CCK após a GRYR. No entanto, não foram encontrados estudos que investigaram não apenas o efeito da cirurgia, mas também a modulação dietética com relação à CCK, especialmente a longo prazo após a cirurgia bariátrica.

3.4 SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA APÓS A CIRURGIA BARIÁTRICA

As proteínas são um importante componente da dieta para perda de peso e manutenção da massa livre de gordura (MOIZÉ et al., 2003; PADDON-JONES et al., 2008). Como a GRYR pode levar à ingestão e absorção inadequada de proteínas (MOIZÉ et al., 2003), os pacientes podem precisar de suplementação proteica, pois a capacidade gástrica, mesmo no pós-operatório tardio, pode dificultar a ingestão de proteína por meio de alimentos. Além disso, dietas hiperproteicas poderiam facilitar a perda de peso e manutenção deste, preservar a massa livre de gordura e atingir a saciedade (FARIA et al., 2011). A recomendação de ingestão proteica para pacientes que realizaram GRYR é de 60 a 120g/dia (HEBER, 2010; RAFTOPOULOS et al., 2011; MECHANICK et al., 2013)

No estudo de Bray et al. (2012) foi avaliado se a proteína da dieta afeta de forma diferente a composição corporal, o ganho de peso ou o gasto energético sob condições estritamente controladas em uma unidade metabólica em um estudo randomizado com 25 participantes saudáveis e com peso estável. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente para dietas contendo 5%, 15% ou 25% de proteínas, os quais receberam 40% de energia acima do GER avaliado durante 8 semanas. Os resultados mostraram que o ganho de peso ao ingerir uma dieta de baixa proteína (5%) foi reduzido em comparação com a dieta normoproteica (15%) com o mesmo número de calorias extras. Em contraste, a proteína contribuiu para as alterações no GER e massa livre de gordura, mas não para o aumento da gordura corporal.

Considerando a ocorrência de grande perda de massa livre de gordura no processo de perda de peso após a GRYR e a hipótese de que esta prejudica a manutenção da perda de peso a longo prazo, destaca-se a importância do aporte proteico na dieta para estes

pacientes na tentativa de evitar a perda de massa livre de gordura, favorecendo a sua preservação (MOIZÉ et al., 2003; FARIA et al., 2011; FARIA et al., 2012). Os efeitos de uma dieta hiperproteica na redução da perda de massa livre de gordura no pós-operatório, em especial para aqueles pacientes que apresentaram reganho de peso após 24 meses de cirurgia, pode ser bastante positiva.

Clifton et al. (2008) realizaram um estudo com 79 mulheres com excesso de peso (IMC de $32,8 \pm 3,5$ kg/m²), que não foram submetidas à cirurgia bariátrica, somente a um tratamento de 12 semanas para perda de peso e posteriormente foram acompanhadas durante 52 semanas para comparar os efeitos na manutenção da perda de peso por meio de uma dieta rica em proteína (34% do valor energético total - VET) e rica em carboidrato (64% do VET). Os autores verificaram que não houve diferença na perda de peso nem na redução de gordura abdominal entre os dois grupos, no entanto, uma dieta rica em proteína conferiu maior benefício para a manutenção da perda de peso alcançada. Fatores de risco cardiovasculares, biomarcadores (lipídios séricos, glicose, insulina, proteína C-reativa, homocisteína) e vitaminas e minerais apresentaram melhora em ambos os grupos.

Sobre o uso de dieta hiperproteica para modular as concentrações séricas de CCK e, conseqüentemente, o apetite, o estudo de Zhou et al. (2011) investigou os efeitos da proteína do soro do leite (*whey protein* – HP-W), comparado com dieta rica em proteína de soja (HP-S) e grupo controle, na ingestão alimentar, quociente respiratório, CCK, leptina, PYY, GLP-1, ganho de peso e gordura corporal em ratos durante 10 semanas. Os autores observaram que a ingestão alimentar, o ganho de peso e de gordura foram menores no grupo HP-W, com maior oxidação de gorduras neste grupo. Porém, as concentrações plasmáticas de CCK não mostraram diferença entre os grupos.

Nesse sentido, torna-se importante estudar o comportamento do peso e composição corporal, bem como as alterações hormonais após 24 meses de cirurgia bariátrica a partir de um modelo de intervenção nutricional. O presente estudo pretende avaliar os efeitos de dieta hipoenergética com suplementação proteica na massa, composição corporal, GER e marcadores metabólicos em mulheres com reganho de peso após a GRYR. A hipótese deste estudo era de que a suplementação com proteína do soro do leite promoveria perda de gordura e preservação de MLG, além de modular o perfil bioquímico, aumentar adiponectina e CCK e reduzir IL-6.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

– Avaliar os efeitos de dieta hipoenergética associada à suplementação de proteína do soro do leite em parâmetros antropométricos e metabólicos em mulheres com ganho de peso após 24 meses de Gastroplastia Redutora em Y de Roux.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o gasto energético de repouso e sua associação com a composição corporal e a ingestão proteica das participantes na linha de base;

- Investigar o efeito da suplementação proteica na perda ponderal e evolução da composição corporal e do gasto energético de repouso das participantes durante o seguimento;

- Verificar o efeito da suplementação proteica no perfil lipídico e glicêmico das participantes durante o seguimento;

- Analisar o efeito da suplementação proteica nas concentrações séricas de adiponectina, colecistoquinina e interleucina 6 durante o seguimento.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

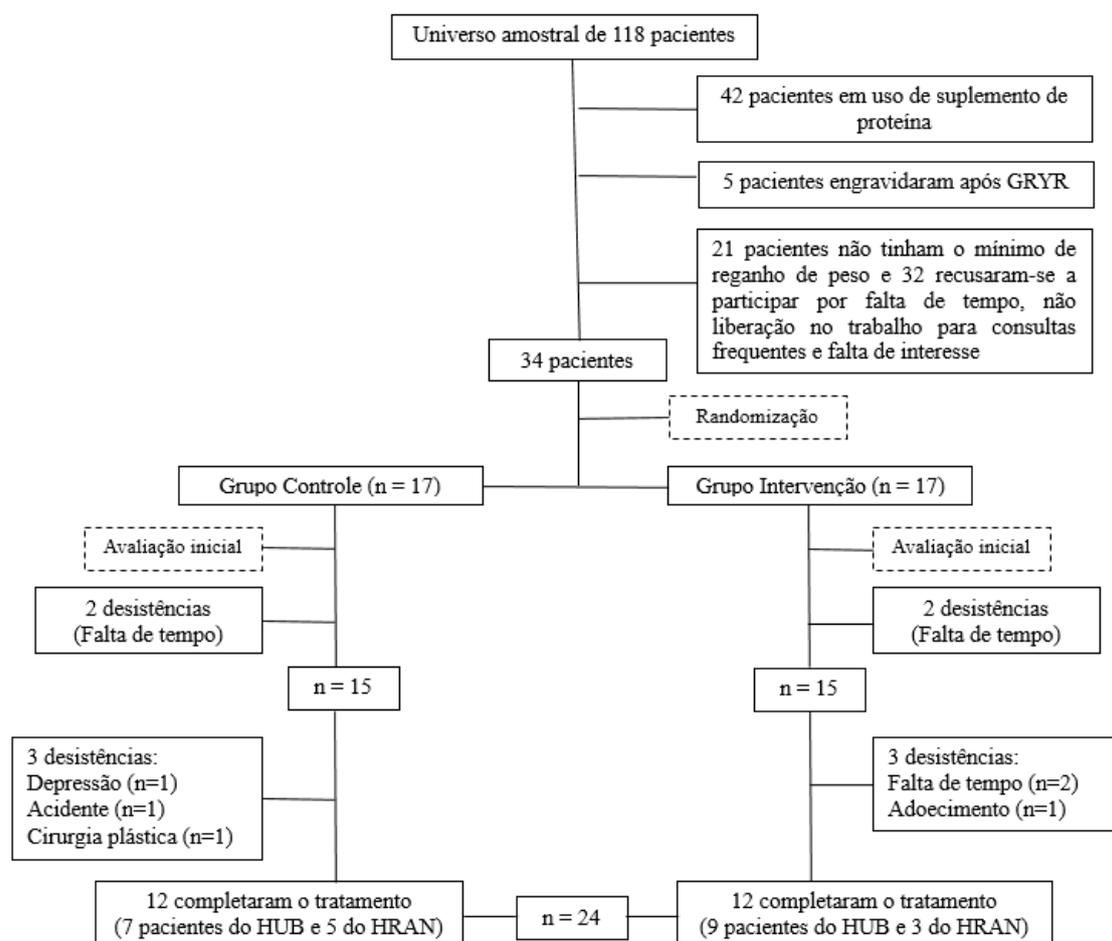
Neste capítulo serão descritas em detalhes as etapas de planejamento e execução do estudo de intervenção. Parte dos dados basais do protocolo foi utilizada para realização de estudo transversal descrito no próximo capítulo. A coleta de dados ocorreu entre janeiro e dezembro de 2013.

5.1 TIPO DE ESTUDO E AMOSTRAGEM

Trata-se de ensaio clínico randomizado, aberto e paralelo, no qual acompanhou-se 30 pacientes aleatoriamente distribuídos no grupo de intervenção (dieta hipocalórica e suplementação proteica) ou grupo controle (dieta hipocalórica e normoproteica).

Foram incluídos pacientes do sexo feminino (em função das diferenças metabólicas e hormonais entre os sexos e prevalência muito superior de mulheres atendidas nos serviços), com idade entre 18 e 59 anos, com tempo maior que 24 meses de pós-operatório de GRYR, que apresentaram ganho de peso de no mínimo 5% do menor peso alcançado durante o tratamento (auto-referido ou verificado em registro de prontuário). Todas faziam uso de suplementação de micronutrientes (vitamina D, citrato de cálcio e polivitamínico). Quanto ao uso de suplementação proteica, foram convidadas a participar do estudo aquelas que não haviam aderido à prescrição de rotina, conforme será descrito posteriormente.

Foram excluídas da pesquisa pacientes com transtornos psiquiátricos em uso de psicotrópicos, diabéticas, nefropatas, hepatopatas, portadoras de insuficiência cardíaca, doença na tireóide descompensada ou que apresentaram algum tipo de câncer no pós-operatório. Foram excluídas ainda pacientes que engravidaram após a cirurgia ou que estavam em uso crônico de corticóide, outro tipo de terapia hormonal ou em uso de medicação para emagrecimento, que estavam amamentando, que estavam fazendo uso de suplemento de proteína e aquelas que não aceitarem assinar o TCLE (APÊNDICE 1). As perdas de seguimento ao longo do estudo são descritas na Figura 1.



5.2 LOCAL DO ESTUDO E ROTINAS DOS SERVIÇOS MULTISCIPLINARES DE CIRURGIA BARIÁTRICA

As pacientes foram captadas nos serviços de Nutrição do Hospital Universitário de Brasília (HUB) e Hospital Regional da Asa Norte (HRAN), os quais são os únicos serviços públicos do Distrito Federal cadastrados no SUS para a realização de cirurgia bariátrica. O primeiro iniciou a realização de cirurgias em 2004 e o segundo em 2009. A clientela atendida nestes serviços possuía características semelhantes, geralmente com baixo a médio nível de renda e escolaridade. Os dois serviços ofereciam atendimento médico, nutricional, psicológico e possuíam protocolos definidos de indicação e acompanhamento clínico dos pacientes. Este estudo foi registrado na base Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) com o protocolo número U1111-1136-0576.

Fazia parte da rotina de pré-operatório, atendimentos com endocrinologista, nutricionista e psicólogo para promoção de perda de peso, esclarecimento de dúvidas

sobre o procedimento cirúrgico, necessidade de realizar mudanças sustentadas no estilo de vida, além de preparo psicológico para melhorar a adesão às mudanças necessárias. A marcação da cirurgia dependia de consenso da equipe e disponibilidade do serviço, o que poderia demorar meses ou anos, a depender de uma fila de espera. A técnica cirúrgica empregada nas participantes deste estudo foi a GRYR sem colocação de banda gástrica.

No pós-operatório, os pacientes também recebiam acompanhamento clínico de rotina e monitoramento bioquímico, avaliação psicológica individual e posteriormente em grupo. Também eram realizadas consultas com o nutricionista para avaliação nutricional e aconselhamento direcionado, visando controle da ingestão de acordo com a capacidade gástrica e escolhas alimentares adequadas. As consultas nutricionais eram marcadas após 15 dias, 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18 e 24 meses, seguidos de retornos anuais. O nutricionista era responsável pela evolução da consistência da dieta, prescrição de suplementos, registro da evolução de peso e da adesão ao tratamento. Alguns casos eram discutidos em reuniões multidisciplinares para apreciação de condutas e tomada de decisões. Em ambos os serviços não existia protocolo definido para pacientes que apresentassem reganho de peso.

Exames bioquímicos para monitoramento do estado clínico e nutricional incluíam: hematócrito, contagem de hemácias, hemoglobina, VCM, HCM, CHCM, plaquetas, sódio, potássio, creatinina, glicemia em jejum, colesterol total e frações, triglicerídios, ácido úrico, proteínas totais e frações.

A prescrição e o monitoramento do uso dos suplementos eram realizados pela endocrinologia e nutrição. Alguns suplementos eram prescritos a todos os pacientes, como os polivitamínicos e minerais, citrato de cálcio, vitamina D e vitamina B12, sendo esta última na forma intramuscular, administrada a cada 3 meses. Outros suplementos eram sulfato ferroso ou ferro quelado e ômega 3. No HUB, a suplementação proteica era iniciada somente nas seguintes condições: paciente apresentando baixo consumo de proteína, vômitos frequentes e/ou alterações nos exames laboratoriais, como hipoalbuminemia, por exemplo. Já no HRAN, a prescrição de suplemento de proteína do soro do leite fazia parte do protocolo para todos os pacientes, além dos demais suplementos citados para uso contínuo.

5.3 PROCEDIMENTOS

As pacientes foram convidadas a participar da pesquisa por meio de contato telefônico, no ato do agendamento da entrevista para aplicação de questionário (APENDICE 2), avaliação antropométrica, além de marcação dos exames de sangue, bioimpedância e calorimetria indireta, que foram registrados em formulário próprio (APENDICE 3). Foi realizado sorteio em blocos de 10 pacientes para alocação nos grupos controle ou intervenção. As pacientes foram avaliadas e acompanhadas a cada 15 dias durante 16 semanas (totalizando 8 encontros).

5.3.1 Avaliação inicial para caracterização sócio-demográfica:

Foi aplicado um formulário com questões fechadas e abertas para a coleta de informações referentes à idade, estado civil, renda, composição familiar e escolaridade.

5.3.2 Antropometria

Foi aferido nos tempos 0 (linha de base), 8 (2 meses após o início da intervenção) e 16 (4 meses após o início da intervenção) a massa corporal com balança do tipo plataforma, com estadiômetro acoplado da marca Welmy, o qual foi utilizado para mensurar também a estatura. A balança tinha capacidade de 150kg e precisão de 100g e o estadiômetro tinha 200cm, com precisão de 1cm. A massa corporal foi obtida com a participante descalça e com o mínimo de roupa possível. A estatura foi aferida com a participante em posição ereta com os braços relaxados ao lado do corpo, pés unidos e olhar direcionado ao horizonte (MS, 2004). Ambas as medidas foram realizadas pela manhã. A partir da massa e da estatura aferidas foi calculado o IMC das participantes ($IMC = \text{Peso} / \text{Altura}^2$), obtendo-se a classificação do estado nutricional (OMS, 1995). O peso ideal foi calculado a partir da Tabela da Metropolitan Life Foundation (1983), conforme sugere o Consenso Brasileiro de Cirurgia Bariátrica (SBCBM, 2012).

5.3.3 Consumo alimentar:

Foram aplicados dois recordatórios 24 horas de forma presencial na avaliação inicial (um no momento da avaliação inicial e outro no momento da avaliação da composição corporal e do GER), por meio do qual foi investigado o consumo alimentar do dia anterior à entrevista. Este protocolo foi tomado como base para orientar as pacientes quanto às modificações necessárias na dieta informada e para identificar a rotina

alimentar, preferências e rejeições alimentares das mesmas, tomando estas informações como base para a elaboração da prescrição dietética. Posteriormente, foi solicitado que as participantes realizassem registros alimentares, por meio do diário alimentar (APÊNDICE 4), 3 vezes na semana. A partir deste instrumento foi possível monitorar o consumo alimentar das pacientes, verificando adesão à dieta prescrita e possíveis erros nas escolhas alimentares ou dificuldades em seguir as recomendações. Além disso, o diário alimentar teve como objetivo melhorar a auto-observação do comportamento alimentar da participante, aumentando a adesão desta à dieta prescrita, conforme indicam alguns estudos (BOHM; GIMENES, 2008; MALERBI, 2000).

5.3.4 Bioimpedância

As participantes realizaram o exame de bioimpedância (BIA) para avaliar a composição corporal nas semanas 1, 8 e 16. Foi utilizado o aparelho de bioimpedância multifrequencial tetrapolar (RJLSystems - Quantum BIA-101Q®). A BIA foi realizada por meio da colocação de eletrodos, obedecendo à seguinte orientação: pé direito, eletrodo distal na base do dedo médio e o proximal entre os maléolos medial e lateral e mão direita, eletrodo distal na base do dedo médio e o eletrodo proximal coincidindo com o processo estilóide. Foi observada a distância entre os eletrodos acima de 5 cm e a paciente em posição de decúbito dorsal com pé e mão direitos ligeiramente afastados do tronco. A seguinte equação é indicada para estimar a gordura corporal (GC) de obesos brasileiros mórbidos (KYLE et al., 2004):

$$GC \text{ (kg)} = 23,25 + (0,13 \text{ idade}) + \text{massa corporal} + (0,09 \text{ R50}) - (0,8 \text{ altura})$$

Onde: GC = gordura corporal; a idade em anos; a massa corporal em kg; R50 = 50 kHz de resistência; a altura em cm.

Foi solicitado que a paciente estivesse em jejum de no mínimo 12 horas, bem hidratada (consumo de 2 a 4 copos de água aproximadamente 2 horas antes do teste e esvaziasse a bexiga exatamente antes), sem realização de exercício no intervalo entre 4 a 6 horas anteriores e sem consumo de álcool e cafeína nas últimas 24 horas. Estas informações foram registradas no formulário de registro de dados antropométricos e bioquímicos (APÊNDICE 3).

5.3.5 Calorimetria indireta

As participantes foram submetidas ao exame de calorimetria indireta nas semanas 1, 8 e 16 para medição o gasto energético de repouso (GER), que no momento da linha

de base foi utilizado para prescrever a dieta, a qual foi conferida a quantidade de calorias referentes ao que foi obtido como GER. Os valores obtidos foram registrados no formulário de registro de dados antropométricos e bioquímicos (APÊNDICE 3). A determinação do GER pela calorimetria indireta ocorre por meio da medida do consumo de oxigênio e da produção de dióxido de carbono. Como o consumo de oxigênio é proporcional à produção de ATP (1 grama de O₂=3 mols de ATP) e a produção de ATP é proporcional à liberação de energia (1 mol de ATP≅18 kcal), é possível medir indiretamente o gasto energético a partir da aferição do volume de oxigênio consumido (KAMIMURA et al., 2008). Os valores de oxigênio consumidos e dióxido de carbono produzidos foram incluídos em equações que calculam a taxa de metabolismo basal pelo próprio equipamento, que utiliza a equação abreviada de Weir:

- Gasto Energético de Repouso (kcal/min)=3,9 [VO₂ (L/min)] + 1,1 [VCO₂ (L/min)]
- Gasto Energético de Repouso (kcal/24h) = taxa de metabolismo basal x 1440 minutos.

Onde: VO₂: volume de oxigênio consumido; VCO₂: volume de dióxido de carbono produzido.

Para medir o GER, foi utilizado o equipamento Invoice Sistema Vmax® (nutritional assessment 29 N– Sensormedics, Viasys Health Care, Estados Unidos) para realizar o exame de calorimetria indireta. As participantes foram orientadas a se abster do consumo de cafeína e álcool no dia anterior ao do teste, não realizar atividades físicas intensas 24 horas antes do teste e evitar a ingestão de água cerca de 1 hora antes do teste. Foi solicitado ainda o jejum de no mínimo 12 horas e seis a oito horas de sono na noite anterior em que o metabolismo energético foi avaliado. As participantes permaneceram em repouso por 10 minutos, deitadas em uma maca, para posteriormente ocorrer a mensuração do GER durante 30 minutos, com a avaliada deitada, sem se movimentar e acordada.

5.3.6 Atividade física

Quanto à prática de atividade física, foram coletadas informações sobre frequência, duração, intensidade e tipo de atividade física praticada pelas participantes antes de iniciar a intervenção por meio de questionário adaptado do VIGITEL (BRASIL, 2012 – ANEXO 1). Para classificar as participantes em fisicamente ativas ou não, foi tomado como base o ponto de corte de prática de 150 minutos semanais de atividade física de intensidade leve a moderada, ou pelo menos 75 minutos semanais de intensidade vigorosa (WHO, 2001). Todas as participantes foram orientadas a praticar caminhadas

com duração de 150 minutos semanais após o início da intervenção e aquelas que iniciaram a prática de exercício físico diferente, tiveram esse dado registrado em sua ficha de acompanhamento, juntamente com o diário alimentar (APÊNDICE 4).

5.3.7 Análise bioquímica

Foram realizadas as dosagens de glicose de jejum, hemoglobina glicada (HbA1C), colesterol total e frações, triglicerídeos, insulina e cálculo do HOMA nos tempos 1 (linha de base), 8 (2 meses após o início da intervenção) e 16 (após a última semana de intervenção) no laboratório do HUB. Utilizou-se o método de hexoquinase automatizado para glicemia; para HbA1C, o método HPLC; para colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos utilizou-se os métodos esterase-oxidase, homogêneo direto, oxidase-peroxidase e fórmula de Friedwald, respectivamente; para insulina, utilizou-se a eletroquimioluminescência; e para cálculo do HOMA foi utilizada a equação $Glicemia\ jejum \times 0,0555 \times Insulina\ jejum / 22,5$.

Nos momentos 1 (linha de base) e 16 (após a última semana de intervenção) foram coletadas amostras e armazenadas em freezer a -80°C no laboratório de bioquímica da nutrição na UnB para dosagem das concentrações séricas de colecistoquinina (CCK), adiponectina e interleucina 6 (IL-6). Após a conclusão de toda a coleta de dados, as amostras congeladas foram transportadas para o Hospital de Clínicas de Porto Alegre, onde foram feitas as dosagens na Unidade de Análises Moleculares e de Proteínas (UAMP).

As concentrações de adiponectina no soro dos dois grupos, no tempo 1 e 16, foram quantificadas pelo método de imunoenensaio colorimétrico ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbant Assay) do tipo sanduíche, por meio do kit Human High Molecular Weight (HMW) Adiponectin (#EZHMWA-64K, Millipore), com sensibilidade de 0,5ng/mL. Os valores da densidade óptica (optical density – OD) foram determinados pela leitura da microplaca no equipamento SpectraMax M3 (Molecular Devices) em um comprimento de onda de 450nm. Uma curva padrão com valores de concentração conhecidos foi obtida para calcular a concentração de cada uma das amostras. O mesmo tipo de análise foi utilizado para quantificar a IL-6, através do kit Human IL-6 ELISA (EZHIL6, Millipore), com sensibilidade de 1,6pg/mL. E para quantificar o hormônio CCK, também foi utilizado o método de imunoenensaio colorimétrico ELISA, porém do tipo competitivo. A quantificação da CCK foi realizada através do kit CCK (Human/Mouse/Rat) (KA1862, Abnova, com sensibilidade de 17,74pg/mL).

5.3.8 Intervenção nutricional

As pacientes pertencentes ao grupo controle foram orientadas a seguir dieta hipoenergética (a quantidade de energia da dieta foi correspondente ao GER de cada paciente avaliada por meio da calorimetria indireta) e normoproteica (1g/kg de peso ideal/dia), conforme sugere a Sociedade Americana de Obesidade e Cirurgia Metabólica e alguns estudos (MECHANICK et al., 2009; AILLS, 2008; RAFTOPOULOS, 2011). As pacientes do grupo de intervenção receberam também dieta hipoenergética (GER obtido por meio da calorimetria indireta) e hiperproteica, com a utilização de um suplemento de proteína do soro do leite. A quantidade de proteína alimentar neste grupo corresponderá a 1g/kg de peso ideal/dia, acrescida da suplementação com proteína do soro do leite em pó de 0,5g/kg de peso ideal/dia. O suplemento utilizado correspondia ao *whey protein* concentrado, cujo valor nutricional para cada 30g, era de valor energético de 119kcal, 2,4g de carboidratos, 1,4g de lactose, 23g de proteínas, 2,1g de gorduras totais, 0,3g de gorduras saturadas, 0g de gorduras trans, 0g de fibras, 60mg de sódio, 168mg de cálcio, 111mg de fósforo e 18mg de magnésio. A suplementação era distribuída a cada 15 dias durante as consultas de retorno já separada em embalagens com a quantidade correspondente à dose diária calculada. As participantes eram instruídas a consumir a quantidade diária em três porções, nas refeições café da manhã, colação e lanche da tarde, em virtude da capacidade gástrica reduzida. Foram orientadas a devolver a quantidade não utilizada no período estabelecido.

O Valor Energético Total (VET) da dieta de cada participante foi complementado a partir da quantidade de proteína prescrita em proporções aproximadas de no mínimo 45% de carboidratos, destacando-se a preferência por carboidratos complexos ricos em fibras, completando-se com o teor de lipídios, com ênfase nas gorduras poli e monoinsaturados. As práticas alimentares das participantes foram avaliadas por meio de entrevista e aplicação de dois recordatórios 24 horas (APENDICE 5) antes do início da intervenção, por meio do qual a pesquisadora adaptou a dieta prescrita aos hábitos alimentares de cada participante.

5.3.9 Acompanhamento psicológico

Foi realizado acompanhamento psicológico mensal em ambos os grupos para auxiliar na adesão ao protocolo. Os encontros aconteceram em grupos de até 10 pacientes, em horários distintos para cada grupo. Nestes encontros, a psicóloga auxiliava na

resolução de dificuldades encontradas durante a intervenção, de forma a motivar as participantes a permanecer no estudo e melhorar a adesão às orientações nutricionais e uso do suplemento de proteína.

5.4 ASPECTOS ÉTICOS

A presente pesquisa foi aprovada (Protocolo 99467 - ANEXO 2) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FEPECS (Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde)/Secretaria de Estado de Saúde, cumprindo as exigências legais da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. As informações coletadas foram mantidas em sigilo e as participantes foram orientadas de que poderiam desistir da pesquisa a qualquer momento. Todas as participantes receberam informações detalhadas sobre os objetivos e a metodologia desta pesquisa, para posteriormente assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1) e iniciar sua participação no estudo.

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na etapa descritiva, foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão e para testar a associação entre os dados iniciais aplicou-se o teste de correlação de Pearson e para o artigo 1 foi realizada regressão linear multivariada. Para o artigo 2 foi realizada a análise inferencial, na qual foi utilizado o modelo linear generalizado (Equações de Estimativas Generalizadas - GEE) para descrever e comparar a relação entre as variáveis e o tempo, bem como a interação dentro e entre os grupos. As análises foram ajustadas para idade, atividade física, MLG e MG, e para os dados faltantes, foi utilizada a última observação para análise por intenção de tratar. Foi utilizado o software SPSS, versão 19.0, considerando nível de significância estatística de $p < 0,05$.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ARTIGO 1

RESTING ENERGY EXPENDITURE AND BODY COMPOSITION OF WOMEN WITH WEIGHT REGAIN 24 MONTHS AFTER BARIATRIC SURGERY

ABSTRACT

Background: Weight regain 24 months after Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) and low protein intake in patients without protein supplementation are common, favoring fat-free mass loss and reducing resting energy expenditure (REE). The objective of this study was to assess REE and its association with the body composition of women with weight regain and no protein supplementation in the late postoperative period of RYGB. Methods: We determined the body mass index (BMI; kg/m²), REE (Kcal) by indirect calorimetry, body composition by tetrapolar bioelectrical impedance analysis, and energy intake by two 24-hour recalls of 34 patients with at least 5% of weight regain and no protein supplementation. The software SPSS version 17 analyzed the data calculating measures of central tendency and dispersion and using the Pearson's correlation to test the association between the variables and the multivariate linear regression model at a 5% significance level (p<0.05). **Results:** After a mean postoperative period of 68.8 ± 22.9 months, the patients had had a median weight regain of 14.0% (min= 6%; max= 65.7%). Postoperative period was positively associated with weight regain (r = 0.39; p=0.023). The mean percentages of fat and fat-free masses were 45.1 ± 8.3% and 54.3 ± 8.1%, respectively, with a fat-free mass to fat mass ratio of 1.1 ± 0.2. The mean REE was 1425 ± 187 kcal (14 kcal/kg of the current weight), mean energy intake was 1259 ± 454 kcal, and mean protein intake was 0.9±0.3g/kg of the ideal weight. Fat-free mass was positively associated with REE regardless of protein intake and postoperative period. **Conclusions:** In addition to a low-energy diet, these patients need protein supplementation and resistance training to stimulate protein synthesis and maintain good REE, helping to protect against weight regain after RYGB.

Keywords: bariatric surgery, resting energy expenditure, body composition.

INTRODUCTION

Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) is considered the treatment of choice for severe obesity because it promotes significant excess weight loss and controls the associated comorbidities, which may result from changes in hormonal regulation and negative energy balance after surgery ^{1,2}.

Magro et al. ³ and Prevedelo et al. ⁴ observed that the risk of weight regain increases over time after RYGB, especially 24 months after surgery. In addition to the low postoperative visit frequency, inappropriate food habits, and physical inactivity ^{3,4}, the adaptive process associated with energy expenditure and body composition represents a risk factor for weight regain ⁵. However, the mechanisms that control these components in the long run are not yet clear.

Carey et al. ¹ and Das et al. ⁶ found that patients lose fat-free mass (FFM) as they lose weight, negatively influencing resting energy expenditure (REE) and energy efficiency. On the other hand, women with low energy intake who consume 1.5g of protein per kg of ideal body weight have adequate protein turnover ⁷, better preserving FFM ⁸. Nevertheless, RYGB patients often do not take protein supplements or reach a minimum protein intake of 60 g/day ^{8,9}.

Given that low protein intake and weight regain in women are common late postoperative situations, the objective of this study was to assess REE and its association with the body composition of women with weight regain and no protein supplementation at least 24 months after RYGB.

MATERIAL AND METHODS

Patients

This is a cross-sectional study with female patients aged more than 18 years at least 24 months after RYGB performed in two public hospitals in the Federal District registered by the Ministry of Health as providers of gastric bypass surgery. Women were chosen because most of the patients who seek bariatric surgery in public hospitals in Brazil are women. Additionally, gender differences regarding body composition and REE could affect the results. All patients regained at least 5% of the total weight lost during treatment. The cut-off point of a variation of 5% of the stable weight of overweight individuals can already affect metabolic parameters ¹⁰, suggesting a more conservative cut-off point. None of the patients took protein supplements.

The present study was approved by the Research Ethics Committee of the State Department of Health under protocol number 99467. All participants signed an informed consent form.

Questionnaire

A questionnaire collected the following sociodemographic data: birth date, education level (years of formal education), and income (minimum salaries in *Reais (R\$)*, corresponding to approximately US\$298.00 in March/2015).

Anthropometry and assessment of body composition

Current weight and height were measured by a platform scale with a capacity of 150kg and accuracy of 100g and a coupled 200cm height rod with 1mm accuracy (Welmy). Body composition was assessed by tetrapolar bioelectrical impedance analysis (RJLSystems - Quantum BIA-101Q®). The following equation ¹¹ estimated the body fat (BF) of patients with BMI > 40 kg/m²: $BF (kg) = 23.25 + (0.13 \text{ age}) + \text{current weight} + (0.09 R50) - (0.8 \text{ height})$, where the age is in years, current weight in kg, R50 = 50 kHz of resistance, and height in cm. The patients were asked not to consume coffee or alcohol and not to perform intense physical activity the day before the analysis, and not to drink water one hour before the analysis. The analysis was done after a 12-hour fast on an empty bladder ¹².

Resting energy expenditure and physical activity

REE was determined by indirect calorimetry (Vmax® Nutritional Assessment 29N) following the same preparation protocol described earlier for bioelectrical impedance analysis¹³. The test lasted 30 minutes but the first ten minutes were discarded due to the calibration period of the calorimeter. The mean energy expended was calculated per minute.

The participants were asked about their leisure-time physical activity habits in the last three months. The participant had to spend at least 150 minutes a week doing mild to moderate physical activity or at least 75 minutes a week doing intense physical activity to be considered physically active¹⁴.

Food intake assessment

Daily energy intake and dietary protein intake were collected by two 24-hour recalls (24HR) administered in person on two nonconsecutive days no more than one week apart. The software AVANUTRI version 4.0 (nutritional information from the Brazilian Institute of Geography and Statistics and Brazilian table of food composition) estimated the mean energy and habitual protein intakes of the two 24HR.

Statistical analysis

The data were analyzed by the software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, v.17). Descriptive analysis included the measures of central tendency and dispersion, and used Pearson's correlation and a multivariate regression model to test the association between the variables. REE was the dependent variable and FFM was the independent variable adjusted for protein intake (model 1) and postoperative period (model 2). The significance level was set at 5% ($p < 0.05$).

RESULTS

Table 1 shows the sample's sociodemographic and other data. Thirty-four women with a mean age of 45.1 ± 11.1 years participated in the study. Roughly one-third of the sample had a maximum education level of elementary school, more than half had a maximum income of three minimum wage, and more than 70% were physically inactive. About six years after surgery, the participants had regained 6.0% to 65.7% of their weight

loss. Postoperative period was positively associated with weight regain ($r = 0.39$; $p = 0.023$).

The ratio between the fat-free mass and the fat mass differed by about 10%. The mean REE was 16 Kcal/kg of the current weight, higher than the total energy intake of the participants (14 Kcal/kg of the current weight) ($p < 0.001$). The mean protein intake was less than 1 g/kg of the ideal weight (Table 2).

The results of the multiple regression analysis (Table 3) show that FFM was positively associated with REE regardless of protein intake and postoperative period.

DISCUSSION

The use of a multivariate linear regression model to investigate the factors associated with REE showed that fat-free mass was positively associated with REE in patients who regained weight after RYGB, regardless of protein intake and postoperative period.

This study measured the REE of patients who regained weight and had low protein intake, a common situation among patients long after bariatric surgery. Weight regain increased with postoperative period, an association corroborated by other studies that assessed patients at least 24 months after bariatric surgery^{3, 15, 16}. The lack of consensus regarding a clinically significant level of weight regain impairs comparison between studies. Factors such as eating behavior and lifestyle changes, physiological adaptations to the reduced gastric capacity, neuroendocrine appetite regulation, energy expenditure, or even higher absorptive capacity seem to contribute to weight regain after bariatric surgery¹⁶. The present study contributed to the understanding of the variables that affect REE, favoring the definition of strategies that can effectively modulate REE and prevent or treat weight regain in these patients.

Most studied patients (70%) were physically inactive. Although their BMI was within the expected range for the period of at least 24 months after bariatric surgery, when weight stabilizes, the low FFM-to-FM ratio is probably due to physical inactivity and low protein intake. This finding is corroborated by other studies that found that bariatric surgery causes not only significant body fat loss, but also FFM loss^{1, 6, 17}.

According to Aquino et al.¹⁷, low-energy diets prescribed after surgery can promote proteolysis to meet the metabolic demands, reducing FFM. Moreover, during the postoperative period, patients have low energy and protein intakes and low levels of physical activity, which help to reduce REE and stimulate proteolysis¹⁸.

The mean protein intake of the study sample was below the recommendations for patients submitted to RYGB according to the AACE/TOS/ASMBS guidelines ⁹, which recommend a protein intake of 60g or more per day. Other studies suggest that FFM is strongly associated with REE and that dietary protein could help to preserve FFM and maintain satisfactory REE, providing the patient is physically active ^{6, 19, 20}.

The low prevalence of physical activity found by the present study in addition to a positive association between FFM and REE corroborates the hypothesis that FFM affects REE regulation ²¹. therefore, the association found between REE and FFM is likely to contribute to weight regain, among other factors. The present study suggests that patients should adopt an active lifestyle practicing resistance training to promote protein synthesis and muscle hypertrophy, as verified by Stegen et al. ²². These authors observed that their RYGB patients' muscle strength, aerobic and functional capacities, and body composition improved after four months of aerobic exercises and strength training after RYGB.

Knowing that the probability of early death is inversely proportional to FM gain and FFM loss and that FFM loss is related to a decrease in REE ²³, it is important to assess body composition changes after surgery. Hence, in addition to assessing the postoperative change in body weight, dieticians need to monitor body composition, make dietary interventions that promote FFM preservation, and encourage physical activity.

In addition to the study physical activity, body composition, and dietary components, another critical parameter for weight control is REE after bariatric surgery. Indirect calorimetry is an acceptable method to measure REE, close to the basal metabolic rate. This study also found that the mean energy intake was 14 kcal/kg, less than the measured REE. This finding seems inconsistent because the patients were gaining weight. Studies that estimate energy intake have found a high prevalence of underreporting in individuals assessed in outpatient clinics, especially those with excess weight ^{24, 25}. Thus, underreporting seems to be associated with obesity, the perceived need to restrict energy intake, and the desire for social adjustment. Furthermore, the need of further approval from the dietician could have modeled the patients' reports according to what they believed to be the dietician's expectation ²⁶. This limitation is inherent to the food intake assessment methods, which may justify the present results ²⁷.

The present results suggest that in addition to a low-energy diet, treatment of bariatric patients requires promoting FFM maintenance during the weight loss phase and limiting REE decrease to prevent weight regain. The limitations of this study include the

small sample size, which may not have been large enough to reveal other statistical differences between the study variables, a female-only sample, and the cross-sectional design, which does not allow the establishment of causality. Additionally, physical activity was not assessed directly, and assessment of the body composition of obese individuals may result in errors despite the use of adjustment formulas. New studies are needed to assess whether the combination between protein supplementation and resistance training increases FFM and REE in bariatric patients with weight regain.

CONCLUSIONS

This study showed that female bariatric patients with weight regain and no protein supplementation lose FFM. Aerobic and strength training can contribute not only to weight control, but also to good body composition, essential factors for controlling long-term energy balance. These health practices lead to improved outcomes of bariatric surgery.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was sponsored by National Council for Scientific and Technological Development (CNPQ - process number 476459/2011-7; protocol number 14/2011).

REFERENCES

1. Carey DG, Pliego GJ, Raymond RL. Body composition and metabolic changes following bariatric surgery: effects on fat mass, lean mass and basal metabolic rate. **Obesity Surgery**. 2006; 16: 469-77.
2. Carrasco F, Papapietro K, Csendes A et al. Changes in resting energy expenditure and body composition after weight loss following Roux-en- Y gastric bypass. **Obesity Surgery**. 2007; 17: 608-16.
3. Magro, DO, Geloneze, B, Delfini, R, Pareja, BC, Callejas, F, Pareja, JC. Long-term Weight Regain after Gastric Bypass: A 5-year Prospective Study. **Obesity Surgery**. 2008; 18:648–651.
4. Prevedello CF, Colpo E, Mayer ET, Copetti H. Análise do impacto da cirurgia bariátrica em uma população do centro do estado do Rio Grande do Sul utilizando o método BAROS. **Arquivos de gastroenterologia**. 2009; 46(3): 199-203
5. Faria SL, Faria OP, Buffington C, de Almeida Cardeal M, Rodrigues de Gouvêa H. Energy expenditure before and after Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity Surgery**. 2012; May 18.

6. Das SK, Roberts SB, Mccrory MA, Hsu LKG, Shikora SA, Kehayias JJ, Dallal GE, Saltzman E. Long-term changes in energy expenditure and body composition after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2003, 78:22–30
7. Pasiakos SM, Cao JJ, Margolis LM, Sauter ER, Whigham LD et al. Effects of high-protein diets on fat-free mass and muscle protein synthesis following weight loss: a randomized controlled trial. **The FASEB Journal**. 2013; 27.
8. Moizé VL, Andreu A, Rodríguez L, Flores L, Ibarzabal A. Protein intake and lean tissue mass retention following bariatric surgery. **Clinical Nutrition**. 2012. 32(4): 550-555
9. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey T, Hurley DL, McMahon MM et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the Bariatric Surgery Patient – 2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric surgery (AAACE/TOS/ASMBS Guidelines). **Endocrine Practice**, 2013; 19(2)
10. Apovian, CM, Aronne, LJ, Bessesen, DH et al. Pharmacological management of obesity: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015
11. WHO (World Health Organization). **Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry**. (Technical Report Series, 854). 1995; Geneva: OMS
12. Kyle, UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez MJ, et al. Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. **Clinical nutrition**. 2004; 23:1430-53
13. Kamimura, MA, Avesani, CM, Draibe, SA, Cuppari, L. Gasto Energético de Repouso em pacientes com doença renal crônica. **Revista de Nutrição**. 2008; 21(1):75-84.
14. WHO. World Health Organization. Summary: surveillance of risk factors for non communicable diseases. The WHO STEP wise approach. Geneva: WHO, 2001.
15. Sjostrom, L, Lindroos, A, Peltonen, A. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. **New England Journal of Medicine**. 2004; 351(6): 2683-93.
16. Barham, K, Dayyeh, A, Lautz, DB, Thompson, CC. Gastrojejunal stoma diameter predicts weight regain after roux-en-y gastric bypass. **Clinical Gastroenterology and hepatology**. 2011; 9:228-233.
17. Aquino, LA, Pereira, SE, Silva, JS et al. Bariatric surgery: impact on body composition after roux-en-y gastric bypass. **Obesity Surgery**. 2012; 22(2):195-200
18. Stiegler P, Cunliffe A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. **Sports medicine**. 2006; 36(3):239–62

19. Nelson, K.M; Weinsier, R.L; Long, C.L; Schutz, Y. Prediction of resting energy expenditure from fat-free mass and fat mass. **American Journal of Clinical Nutrition**. 1992; 56: 848-56.
20. Paddon-jones D, Westman E, Mattes, RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-plantenga M. Protein, weight management, and satiety. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2008; 87: 1558S – 61S
21. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an OBESITY SURGERY Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. 2010; 95(11):4823–43.
22. Stegen S, Derave W, Calders P, et al. Physical fitness in morbidly obese patients: effect of gastric bypass surgery and exercise training. **Obesity Surgery**. 2011; 21:61-70.
23. Residori L, Garcia-Lorda P, Flancbaum L, et al. Prevalence of comorbidities in obese patients before bariatric surgery: effect of race. **Obesity Surgery**. 2003;13:333–40
24. Gomes AA, Leão, LSCS. Prevalência de sub-relato e super-relato de ingestão energética em população ambulatorial do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**. 2011; 2(19): 197-202
25. Avelino, GF, Previdelli, ÁN, de Castro, MA, et al . Sub-relato da ingestão energética e fatores associados em estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública**. 2014; 30(3): 663-668.
26. Wulfert E, Greenway DE, Farkas P, et al. Correlation between self-reported rigidity and rule-governed insensitivity to operant contingencies. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**. 1994; 27: 659-671.
27. Scagliusi FB, Lancha Junior, AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**. 2003; 16(4): 471-481

TABLES

Table 1. Sociodemographic profile, physical activity, postoperative period, and percentage of weight regained by the women at least 24 months after RYGB.

	Patients (n=34)		
	Mean/n	SD/%	Interval
Age (years) ¹	45.1	11.1	27 - 66
Education level ¹			
≤ 8 years	11	32.4%	-
> 8 to 12 years	16	50.0%	-
> 12 years	6	17.6%	-
Income ¹			
≤ 3 MW	8	52.9%	-
> 3 MW ≤ 5 MW	7	20.6%	-
> 5 MW	9	26.5%	-
Physically active ¹			
Yes	9	26.5%	-
No	25	73.5%	-
Postoperative period (months) ¹	68.8	22.9	36 - 144
Weight regained ²	14.0	11.4	6.0 - 65.7

SD= standard deviation; MW= minimum wage; 1 = mean; 2 = median

Table 2. Body mass index, percentages of fat-free and fat masses, fat-free-to-fat mass ratio, resting energy expenditure, and protein intake of women at least 24 months after RYGB.

	Patients (n=34)		
	Mean	SD	interval
Body mass index (kg/m ²)	35.7	5.2	29.0 - 50.1
Fat-free mass (%)	54.3	8.1	29.7 - 67.9
Fat mass (%)	45.1	8.3	31.1 - 70.3
FFM:FM ratio	1.1	0.2	0.8 - 1.7
REE (kcal)	1425	187	1097 - 1865
REE (kcal) / Kg	16	2	11.6 - 20.4
Energy intake (kcal)	1259	454	435 - 3038
Energy intake (kcal)/kg CW	14	5	4.5 - 26.2
Protein intake (g)	18.7	4.3	23.9 - 94.0
Protein intake / IW (g/kg)	0.9	0.3	0.4 - 1.4

SD= standard deviation; FFM= fat-free mass; FM= fat mass; REE= resting energy expenditure; CW= current weight; IW= ideal weight.

Table 3. Association between fat-free mass and resting energy expenditure (REE) of women who regained weight at least 24 months after bariatric surgery ¹.

	<i>B</i>	CI 95% (min; max)	P
Model 1			
Fat-free mass	0.374	0.68; 23.14	0.038
Model 2			
Fat-free mass	0.445	1.94; 26.41	0.025
Protein intake / IW (g/kg)	0.214	-115.01; 407.04	0.261
Postoperative period	-0.014	-3.12; 2.89	0.936

IW= ideal weight; ¹Multiple linear regression. Dependent variable = REE; Independent variable = fat-free mass; co-variables: protein intake and postoperative period. *B* = regression coefficient

6.2 ARTIGO 2:

EFEITOS METABÓLICOS E NUTRICIONAIS DA SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA EM MULHERES COM REGANHO DE PESO APÓS 24 MESES DE GASTROPLASTIA REDUTORA EM Y DE ROUX: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Introdução: É comum o reganho de peso após 24 meses de gastroplastia redutora em Y-de-Roux (GRYR) e a deficiência no consumo de proteína em pacientes sem suplementação proteica, o que favorece perda de massa livre de gordura (MLG) e redução no Gasto Energético de Repouso (GER). Ainda não existe consenso quanto a melhor conduta dietoterápica para tratamento de pacientes bariátricos com reganho de peso. Este estudo avaliou os efeitos de dieta hipoenergética associada à suplementação de proteína do soro do leite em parâmetros antropométricos e metabólicos de mulheres com reganho de peso após 24 meses de GRYR. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico aberto com 24 pacientes com no mínimo 5% de reganho de peso. Foi determinada ingestão energética e proteica pela média de dois recordatórios 24 horas no momento inicial, o Índice de Massa Corporal (IMC; kg/m²), GER (Kcal) por meio de calorimetria indireta (CI), composição corporal por meio da bioimpedância tetrapolar, dosagem bioquímica de perfil glicêmico e lipídico no momento inicial, na semana 8 e 16; dosagem de adipocitocinas e colecistoquinina (CCK) no momento inicial e semana 16. As pacientes foram aleatoriamente distribuídas em grupo controle (GC - dieta hipoenergética) e grupo intervenção (GI - dieta hipoenergética com suplementação de *whey protein*, 0,5g/kg de peso ideal/dia), acompanhadas durante 16 semanas, com retornos a cada 15 dias para monitoramento. Para análise inicial, calculou-se medidas de tendência central e de dispersão, teste de correlação de Pearson para testar a associação entre as variáveis. Para avaliar os efeitos da intervenção, foi utilizado modelo de equações de estimativas generalizadas (GEE) com imputação dos dados faltantes, com objetivo de investigar interação tempo e grupo (int T/G) do modelo, considerando $p < 0,05$ como significância estatística. Foi utilizado o software SPSS (v.19). **Resultados:** Observou-se associação positiva entre o tempo após a cirurgia e reganho de peso ($r = 0,39$; $p = 0,023$). A razão MLG/MG foi de $1,1 \pm 0,2$. A média do GER foi de 1425 ± 187 kcal (14kcal/ kg de massa corporal), a média de ingestão energética foi de 1259 ± 454 kcal e a de ingestão proteica foi de $0,9\text{g/kg}$ peso ideal $\pm 0,3$. No GI, observou-se que houve um aumento no consumo diário de proteína, com média de $100,4 \pm 16,7\text{g}$ e $51,78 \pm 56,3\text{g}$ no GI e GC, respectivamente. Observou-se que, comparando-se com o GC, o GI apresentou maior redução de massa corporal (int T/G $p = 0,017$), acompanhado de maior redução de MG (int T/G $p = 0,021$). Não foram observadas interações tempo e grupo para MLG ($p = 0,188$) e GER ($p = 0,990$). Ambos os grupos apresentaram reduções dos níveis de hemoglobina glicada ($p < 0,001$), colesterol total ($p = 0,003$) e LDL colesterol ($p = 0,010$). Porém, observou-se a redução do HDL colesterol para o GC (int T/G $p = 0,048$). Não houve alteração quanto a adiponectina (int T/G $p = 0,991$), IL-6 (int T/G $p = 0,495$) e CCK (int T/G $p = 0,247$). **Conclusão:** Preservar a MLG em pacientes bariátricos parece ser fundamental para manter o GER e evitar reganho de peso. Mesmo aqueles pacientes com consumo proteico insuficiente podem se beneficiar com exercícios resistidos visando adequação da composição corporal. Para tratar pacientes com reganho de peso, além da dieta hipoenergética, a suplementação proteica parece ser importante para promover redução de MG. Contudo, não foram observados benefícios adicionais da intervenção, relativos ao perfil bioquímico. Para este protocolo, a suplementação com proteína do soro do leite não modulou resposta nos marcadores inflamatórios e hormonais testados

Palavras-chave: cirurgia bariátrica, gasto energético de repouso, composição corporal, adipocitocinas

INTRODUÇÃO

A gastroplastia redutora com derivação gastrojejunal em Y-de-Roux (GRYR) é a intervenção cirúrgica mais empregada para o tratamento da obesidade mórbida, com significativos resultados metabólicos e poucas complicações pós operatórias (EISENBERG et al., 2010; PUZZIFERRI et al., 2014). No entanto, algum grau de reganho de peso têm sido observado, especialmente após 24 meses do procedimento (MAGRO et al., 2008; PREVEDELO et al., 2009), o que evidenciam os desafios permanentes do tratamento.

Além do estilo de vida inadequado, as adaptações no gasto energético e na composição corporal representam fatores de risco para o reganho de peso (MAGRO et al., 2008; PREVEDELO et al., 2009; FARIA et al., 2012). Uma das hipóteses é que a perda de massa livre de gordura (MLG) durante o processo de emagrecimento influencia negativamente o Gasto Energético de Repouso (GER), prejudicando a eficiência energética (CAREY et al., 2006). Pasiakos et al. (2013) afirmam que o consumo de cerca de 1,5g de proteína por kg de peso corporal ideal durante o déficit energético pode atenuar a perda de MLG, o que pode melhorar o *turnover* protéico e preservação da MLG (BORDALO et al., 2011). No entanto, estudos tem observado que pacientes submetidos à GRYR não atingem o consumo mínimo diário de 60g proteína (FARIA et al., 2011; MOIZÉ et al., 2012; MECHANICK et al., 2013).

Por sua vez, outros componentes envolvidos no controle da fome e metabolismo, como a CCK e marcadores inflamatórios também desempenham papel não apenas no controle de peso, mas nos fatores de risco cardiovascular (HAUNER, 2004; NÄSLUND; HELLSTRÖM, 2007), o que justifica investigar possíveis modulações pela dieta, especialmente em longo prazo após a cirurgia.

Tendo em vista que a falta de adesão à suplementação proteica e reganho de peso são situações comuns no pós operatório tardio de cirurgia bariátrica, pretendeu-se investigar o efeito de dieta hipoenergética, suplementada com proteína do soro do leite sob composição corporal, GER componentes hormonais e inflamatórios em pacientes com este perfil.

MATERIAIS E MÉTODO

TIPO DE ESTUDO E AMOSTRAGEM

Trata-se de ensaio clínico randomizado, aberto, paralelo e realizado entre janeiro e dezembro de 2013. Participaram 30 pacientes do sexo feminino que foram aleatoriamente distribuídas no grupo intervenção (dieta hipoenergética e suplementação proteica) ou grupo controle (dieta hipoenergética e normoproteica). Todas possuíam idade superior a 18 anos e realizaram GRYR há mais de 24 meses em um dos dois hospitais da rede pública do Distrito Federal cadastrados pelo Ministério da Saúde para realização de cirurgia bariátrica. Optou-se por estudar apenas mulheres porque elas representam a maioria dos que procuram o serviço público de cirurgia bariátrica no Brasil. Além disso, diferenças entre os sexos relativas à composição corporal e ao GER poderiam interferir nos resultados. Todas as pacientes apresentaram reganho de peso de no mínimo 5% do menor peso alcançado durante o tratamento. Todas as pacientes não faziam uso de suplementação proteica. Foram excluídas pacientes com patologias que gerassem edema ou alterassem o gasto energético, que fizessem uso de medicamentos para controle do apetite, que engravidaram após a GRYR e que estavam fazendo uso de suplementação proteica.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde (Protocolo 99467) e a participação condicionada à assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi registrado na base Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) com o protocolo número U1111-1136-0576. Um universo amostral de 118 pacientes foram encontradas nos registros dos dois hospitais. Após a triagem e convite, 34 (28,8%) atenderam aos critérios de inclusão e concordaram em participar do estudo. Destas, 17 foram alocadas aleatoriamente no grupo intervenção e 17 no grupo controle, porém uma participante de cada grupo desistiu da pesquisa antes de realizar todas as etapas de avaliação inicial e, após as análises iniciais, uma participante de cada grupo desistiu de participar do estudo. Desta forma, iniciaram a intervenção 30 pacientes, com perda de 20% (6 participantes) durante o seguimento. As perdas de seguimento ao longo do estudo estão descritas na Figura 1.

PROCEDIMENTOS

As pacientes foram convidadas a participar da pesquisa por meio de contato telefônico, no ato do agendamento da entrevista para a coleta de dados iniciais que foram registrados em formulário próprio. As pacientes foram avaliadas e acompanhadas a cada 15 dias durante 16 semanas (totalizando 8 encontros).

Avaliação inicial para caracterização sócio-demográfica

Aplicou-se questionário acerca dos dados sociodemográficos, composto de data de nascimento, nível de escolaridade (anos de estudo) e renda (salários mínimos em reais, referente a cerca de U\$298,00 no período março/2015).

Antropometria

Foram aferidos nos tempo 0 (linha de base), 8 (2 meses após o início da intervenção) e 16 (4 meses após o início da intervenção) a massa corporal com balança do tipo plataforma, com estadiômetro acoplado da marca Welmy, o qual foi utilizado para mensurar também a estatura. A capacidade da balança tinha capacidade de 150kg e precisão de 100g e o estadiômetro tinha 200cm, com precisão de 1cm.

Consumo alimentar

A ingestão energética diária e o consumo de proteína dietética foram estimados a partir da aplicação de dois recordatórios 24 horas (R24H) em dias não consecutivos, com intervalo máximo de uma semana entre eles e de forma presencial. Para estimar a ingestão energética e proteica habitual foi calculada a média aritmética entre os dois R24H por meio do software AVANUTRI versão 4.0.

Bioimpedância

As participantes foram submetidas ao exame de bioimpedância nas semanas 0, 8 e 16 por meio da bioimpedância tetrapolar com equipamento RJLSystems - Quantum BIA-101Q®. Para as pacientes que apresentavam índice de massa corporal (IMC) (WHO, 1995) superior a 40 kg/m² utilizou-se a seguinte equação para estimativa da massa gorda: MG (kg) = 23,25 + (0,13 idade) + massa corporal + (0,09 R50) - (0,8 altura). Onde: MG = massa gorda; a idade em anos; a massa corporal em kg; R50 = 50 kHz de resistência; e

a altura em cm. Para serem submetidas ao exame, as participantes deveriam abster-se do consumo de cafeína e de álcool e não realizar exercícios físicos intensos no dia anterior, estar em jejum de no mínimo 12 horas, esvaziar a bexiga e evitar a ingestão de água uma hora antes (KYLE et al., 2004).

Calorimetria indireta e prática de atividade física

As participantes foram submetidas ao exame de calorimetria indireta (CI) nas semanas 0, 8 e 16 para medição do GER, que foi avaliado por meio do equipamento Vmax® nutritional assessment 29 N, obedecendo ao protocolo de preparo que antecede o exame descrito anteriormente para o exame de bioimpedância (KAMIMURA et al., 2008). Foi realizado o exame durante 30 minutos, descartando-se os primeiros 10 minutos e utilizando a média do valor energético obtido a cada minuto.

Foi avaliado o padrão de atividade física no tempo livre relativo aos últimos três meses. Por fisicamente ativo no tempo livre foi considerada a prática de, pelo menos, 150 minutos semanais de atividade física de intensidade leve ou moderada, ou pelo menos 75 minutos semanais de atividade física de intensidade vigorosa (WHO, 2001).

Análise bioquímica

Foram realizadas as dosagens de glicose, hemoglobina glicada (HbA1C), colesterol total e frações, triglicerídeos, insulina e cálculo do HOMA-IR nos tempos 0, 8 e 16 no laboratório do HUB. Para análise de colecistoquinina (CCK), adiponectina e interleucina 6 (IL-6) foram coletadas amostras nos tempos 0 e 16, que foram armazenadas em freezer a -80°C no laboratório de bioquímica da nutrição na UnB. As pacientes foram orientadas para realizarem jejum de 12 horas antes da coleta. Após a conclusão de toda a coleta de dados, as amostras foram transportadas, por uma empresa especializada, para o Hospital de Clínicas de Porto Alegre, onde foram feitas as dosagens na Unidade de Análises Moleculares e de Proteínas (UAMP).

Utilizou-se o método de hexoquinase automatizado para glicemia; para HbA1C, o método de cromatografia líquida de alta performance (HPLC); para colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos utilizou-se os métodos esterase-oxidase, homogêneo direto, oxidase-peroxidase e fórmula de Friedwald, respectivamente; para insulina, utilizou-se a eletroquimioluminescência; e para cálculo do HOMA foi utilizada a equação Glicemia jejum $\times 0,0555 \times$ Insulina jejum / 22,5. As concentrações de adiponectina no soro dos dois grupos foram quantificadas pelo método de imunensaio colorimétrico ELISA

(Enzyme-Linked Immunosorbant Assay) do tipo sanduíche, por meio do kit Human High Molecular Weight (HMW) Adiponectin (#EZHMWA-64K, Millipore), com sensibilidade de 0,5ng/mL. Os valores da densidade óptica (optical density – OD) foram determinados pela leitura da microplaca no equipamento SpectraMax M3 (Molecular Devices) em um comprimento de onda de 450nm. Uma curva padrão com valores de concentração conhecidos foi obtida para calcular a concentração de cada uma das amostras. O mesmo tipo de análise foi utilizado para quantificar a IL-6, através do kit Human IL-6 ELISA (EZHIL6, Millipore), com sensibilidade de 1,6pg/mL. E para quantificar o hormônio CCK, também foi utilizado o método de imunoenensaio colorimétrico ELISA, porém do tipo competitivo. A quantificação da CCK foi realizada através do kit CCK (KA1862, Abnova, com sensibilidade de 17,74pg/mL).

Intervenção nutricional

As pacientes pertencentes ao grupo controle foram orientadas a seguir dieta hipoenérgica (energia correspondente ao GER) e normoproteica (1g/kg de peso ideal/dia). As pacientes do grupo intervenção receberam também dieta hipoenérgica e hiperproteica, com a utilização de um suplemento de proteína do soro do leite (1g/kg de peso ideal/dia de proteína alimentar e 0,5g/kg de peso ideal/dia de suplementação). O suplemento utilizado foi *whey protein* concentrado (a cada 30g obtinha-se valor energético de 119kcal, 2,4g de carboidratos, 1,4g de lactose, 23g de proteínas, 2,1g de gorduras totais, 0,3g de gorduras saturadas, 0g de gorduras trans, 0g de fibras, 60mg de sódio, 168mg de cálcio, 111mg de fósforo e 18mg de magnésio). A suplementação era distribuída a cada 15 dias durante as consultas de retorno já separada em embalagens com a quantidade correspondente à dose diária calculada. As participantes eram instruídas a consumir a quantidade diária em três porções: café da manhã, colação e lanche da tarde.

O Valor Energético Total (VET) da dieta de cada participante foi complementado a partir da quantidade de proteína prescrita em proporções aproximadas de no mínimo 45% de carboidratos, destacando-se a preferência por carboidratos complexos ricos em fibras, completando-se com o teor de lipídios, com ênfase nas gorduras poli e monoinsaturados. Para melhorar o monitoramento e adesão à dieta prescrita, as participantes foram orientadas a realizar o registro alimentar de 3 dias (dois dias de semana e 1 dia de final de semana) durante o período de intervenção, por meio do qual foi possível avaliar se o consumo alimentar apresentado correspondia ao que foi prescrito.

Além disso, foi realizado acompanhamento psicológico mensal em ambos os grupos para auxiliar na adesão ao protocolo.

Análise estatística

Na etapa descritiva foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão e para testar a associação entre os dados iniciais aplicou-se o teste de correlação de Pearson. Foi utilizado teste T independente e qui-quadrado para as variáveis quantitativas e qualitativas respectivamente, com objetivo de comparar os dados iniciais entre os grupos. Para a análise inferencial, foi utilizado o modelo linear generalizado (GEE) para descrever e comparar aritmeticamente a relação entre as variáveis de composição corporal, GER e os parâmetros metabólicos e hormonais e o tempo, bem como a interação dentro e entre os grupos. As associações foram ajustadas para correção de potenciais fatores de confundimento: idade, atividade física, massa livre de gordura e massa gorda. Tais variáveis foram controladas porque a média de idade inicial dos grupos foi diferente estatisticamente; a prática de atividade física não foi modulada durante a intervenção, o que poderia interferir na perda de peso durante o seguimento; e a composição corporal que tem influência metabólica. Para os dados faltantes, foi utilizada a última observação para análise por intenção de tratar. Foi utilizado nível de significância estatística de $p < 0,05$ e as análises foram realizadas no software SPSS, versão 19.0.

RESULTADOS

As características iniciais de ambos os grupos são apresentadas na Tabela 1. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, exceto para a idade ($p=0,045$). Aproximadamente 1/3 das participantes possuíam escolaridade do nível fundamental ou inferior e a média de mais de 5 anos de cirurgia. A média de IMC antes da intervenção foi igual ou maior que 35kg/m^2 , com média de 15% de ganho em relação ao menor peso alcançado após a cirurgia, variando entre 6% a 65,7%. A razão entre MLG e massa gorda (MG) representou aproximadamente 10% de diferença entre os grupos e o resultado médio do GER foi cerca de 15 e 16 Kcal/kg de massa corporal para o grupo controle e de intervenção respectivamente. Quando comparado à ingestão energética total das pacientes (cerca de 14 ± 4 e 15 ± 5 kcal/kg de massa corporal), o GER apresentou maior valor ($p < 0,001$). Mais de 70% da amostra era sedentária.

As associações entre dados iniciais das participantes estão apresentados na Tabela 2. Foi observada associação positiva e significativa entre o GER (kcal) e a MLG (kg) ($r^2=0,369$; $p=0,032$); entre o ganho de peso (%) e a média de calorias ingeridas (Kcal) ($r^2=0,541$; $p=0,002$); associação positiva e significativa entre a média de MLG (%) e a média de consumo de proteínas por massa corporal por dia ($r^2=0,455$; $p=0,010$). No entanto, não foi encontrada associação significativa entre o GER e a média de ingestão energética ($r^2=0,149$; $p=0,422$).

Durante o seguimento, observou-se por meio dos registros alimentares que as participantes do grupo intervenção apresentaram ingestão média de $1569,2 \pm 52,18$ kcal e $100,4 \pm 16,7$ g de proteína, enquanto aquelas do grupo controle apresentaram ingestão energética média de $1120,4 \pm 275,5$ kcal e ingestão proteica média de $51,78 \pm 56,3$ g. No entanto, apenas 10 (41,7%) realizaram o registro alimentar, demonstrando baixa adesão a este instrumento.

Os efeitos do tempo e tipo de intervenção na composição corporal, GER e perfil metabólico estão apresentados na Tabela 3. O grupo intervenção apresentou maior perda de peso que o grupo controle ($p=0,017$) associado à perda de MG ($p=0,021$), com redução média de 2,77kg ($p=0,012$). Observou-se preservação de MLG ($p=0,188$) no grupo intervenção, sem alteração significativa do GER ao longo do estudo ($p=0,990$).

Quanto ao perfil glicêmico, ambos os grupos apresentaram melhora semelhante na HbA1C ao longo do tempo ($p<0,001$), porém, a glicose de jejum e o HOMA-IR não apresentaram mudança significativa entre os grupos e nem ao longo do tempo ($p=0,295$ e $p=0,821$, respectivamente).

Em relação ao perfil lipídico, houve melhora semelhante para ambos os grupos do colesterol total ($p=0,003$) e do LDL colesterol ($p = 0,010$) durante seguimento. No entanto, foi observada piora significativa do HDL colesterol ao longo do tempo ($p=0,003$) apenas para o grupo controle ($p=0,048$), com redução média de cerca de 3mg/dL ($p<0,001$). Não houve alteração significativa no valor de triglicerídeos em ambos os grupos durante o seguimento.

Os gráficos com as médias e desvio padrão de adiponectina, IL-6 e CCK estão apresentados na Figura 2, onde pode-se observar que não houve alteração significativa em ambos os grupos ao longo do tempo de seguimento ($p=0,991$, $p=0,495$ e $p=0,247$, respectivamente).

DISCUSSÃO

Nosso estudo evidenciou, por meio de uma análise de GEE, que pacientes com dieta hipoenergética, suplementada com proteína do soro do leite apresentaram perda de peso significativa, em virtude da redução MG e manutenção da MLG. Estes resultados foram independentes da idade, nível de atividade física e MLG da linha de base, sugerindo que este modelo de intervenção foi eficiente para melhora do estado nutricional de mulheres com reganho de peso após GRYR.

Estas pacientes, mesmo com reganho de peso, apresentavam níveis de marcadores bioquímicos dentro da faixa de normalidade, o que era esperado em pacientes submetidos à GRYR (PUZZIFERRI et al., 2014), pois é reconhecido seu papel metabólico.

Apesar do IMC inicial estar dentro da faixa esperada após a cirurgia bariátrica (PUZZIFERRI et al., 2014), observou-se uma baixa relação MLG/MG na linha de base, consequência do elevado percentual de MG em detrimento da MLG, provavelmente associados ao sedentarismo, baixa ingestão proteica e reganho de peso. Este achado corrobora com outros estudos (CAREY et al. 2006; AQUINO 2012) que evidenciaram perda de MLG durante processo de emagrecimento, o que provoca redução do GER e favorece o reganho de peso.

O nível de reganho de peso da amostra deste estudo foi bastante variado (6% a 65,7%). Ainda que alguns autores já indiquem um novo procedimento cirúrgico (YIMCHAROEN et al., 2011; MECHANICK et al., 2013), avaliar a dieta em termos quantitativos e qualitativos pode parecer uma conduta mais racional e com menores riscos.

Neste estudo, que avaliou pacientes que não haviam aderido à suplementação proteica durante emagrecimento inicial pós cirúrgico, o consumo médio de proteína dietética pelas refeições estava abaixo da recomendação para pacientes submetidos à GRYR, a qual deveria estar entre 60 e 120g/dia (HEBER, 2010; RAFTOPOULOS, 2011; MECHANICK et al., 2013).

A ingestão energética inicial das pacientes apresentava valor médio menor que o encontrado na avaliação do GER. Tal achado é paradoxal ao fato de se tratar de pacientes com reganho de peso, especialmente diante da associação positiva encontrada entre a ingestão energética e o reganho de peso. Estudos sobre estimativa de consumo alimentar têm demonstrado uma alta prevalência de subrelato em indivíduos avaliados no âmbito ambulatorial, sendo maior em sujeitos com excesso de peso (GOMES; LEÃO, 2011;

AVELINO et al., 2014). Esta limitação é inerente aos métodos de avaliação do consumo alimentar, o que pode justificar os resultados encontrados (SCAGLIUSI; LANCHÁ JÚNIOR, 2003).

Assim como no presente estudo, a suplementação proteica trouxe resultados positivos quanto a perda de peso e composição corporal em pacientes saudáveis (BRAY et al., 2012) e com excesso de peso (DUE et al., 2004). É possível que a proteína de alto valor biológico consumida tenha exercido papel na manutenção da MLG, provavelmente por preservar o GER e melhorar a saciedade (MOIZÉ et al., 2003; PADDON-JONES et al., 2008; FARIA et al., 2011).

O perfil glicêmico e lipídico inicial das pacientes apresentava-se dentro da faixa de normalidade, sugerindo que o nível de reganho de peso encontrado não refletiu em tais alterações metabólicas. Ainda assim, ambos os grupos apresentaram melhora dos níveis de HbA1C, colesterol total e LDL colesterol ao longo do seguimento. Tal achado corrobora com os estudos avaliados pela revisão sistemática de Puziferri et al. (2014), que investigou a efetividade de diferentes tipos de cirurgia para remissão de comorbidades após 2 anos de cirurgia, constatando que a GRYR apresentou os melhores resultados. Como ambos os grupos foram submetidos à dieta hipoenergética, a melhora na qualidade da dieta, independente da perda de peso, pode ter interferido na melhora metabólica em ambos os grupos (GAESSER et al., 2011).

Foi verificada piora nos níveis de HDL colesterol apenas no grupo controle ao longo do seguimento, porém, diferente do resultado encontrado no estudo de Pal et al. (2010), no qual a suplementação de *whey protein* promoveu melhora dos níveis de HDL colesterol em indivíduos com excesso de peso, nosso estudo não encontrou melhora no HDL colesterol de pacientes suplementados. O fato de ambos os grupos terem sido acompanhados com maior frequência pode ter auxiliado na melhora metabólica encontrada (BUSNELLO et al, 2011).

As concentrações séricas de CCK, adiponectina e IL-6 não sofreram alterações ao final do seguimento. Assim, a perda de peso encontrada no grupo intervenção aparentemente não dependeu da ação saciogênica da CCK (CUMMINGS; OVERDUIN, 2007; WREN; BLOOM, 2007), porém, como a CCK é um hormônio liberado em curto prazo como resposta ao consumo de proteína, seria importante investigar a concentração sérica de CCK pós-prandial. Não foi encontrada melhora também no perfil inflamatório, no entanto, o tamanho amostral pode não ter sido suficiente para detectar diferença significativa especialmente em relação à IL-6. Nesse sentido, é provável que para ocorrer

alteração nestes parâmetros seja necessário haver maior perda de peso do que a encontrada nesta intervenção, bem como a suplementação de proteína do soro do leite parece não exercer efeito na modulação destes parâmetros para indivíduos com reganho de peso após a GRYR.

São limitações deste estudo o tamanho amostral reduzido, composto apenas por mulheres, assim como o tempo de intervenção que pode não ter sido suficiente para captar outras diferenças estatísticas entre as variáveis avaliadas. Além disso, não foi realizada avaliação direta e mais detalhada da atividade física. Novos estudos com tempo maior de seguimento são necessários para avaliar se a combinação de suplementação proteica de diferentes doses e exercício físico resistido refletem em aumento da MLG, do GER e de possíveis repercussões em marcadores hormonais e inflamatórios não detectadas neste estudo envolvendo pacientes bariátricos com reganho de peso.

Nossos resultados sugerem que, para pacientes que já apresentam reganho de peso após cirurgia bariátrica, além da dieta hipocalórica, a suplementação proteica parece ser importante para potencializar a perda de peso e de MG, bem como promover manutenção da MLG durante o processo de emagrecimento. Porém, a intervenção realizada não promoveu mudanças significativas nas adipocitocinas e CCK. Outros marcadores inflamatórios e hormônios gastrointestinais relacionados à saciedade devem ser investigados a fim de esclarecer mecanismos envolvidos na perda de peso e de MG em pacientes bariátricos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo CNPQ (processo 476459/2011-7; edital/chamada Universal 14/2011) e pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre / Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCPA-UFRS).

REFERÊNCIAS

Aquino, LA, Pereira, SE, Silva, JS et al. Bariatric surgery: impact on body composition after roux-en-y gastric bypass. **Obesity Surgery**. 2012; 22(2):195-200

Avelino GF, Previdelli ÁN, De Castro MA, et al. Sub-relato da ingestão energética e fatores associados em estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública**. 2014; 30(3): 663-8

Bordalo LA, Teixeira TFS, Bressan J, Mourão DM. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**. 2011; 57(1): 113-20.

Bray, GA; Smith, SR; de Jonge, L. et al. Effect of dietary protein content on weight gain, energy expenditure, and body composition during overeating: a randomized controlled trial. **JAMA**. 2012; 307(1), 47-55.

Busnello, FM, Bodanese, LC, Pellanda, LC, et al. Intervenção nutricional e o impacto na adesão ao tratamento em pacientes com síndrome Metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2011; 97(3), 217-224.

Carey DG, Pliego GJ, Raymond RL. Body composition and metabolic changes following bariatric surgery: effects on fat mass, lean mass and basal metabolic rate. **Obesity Surgery**. 2006; 16: 469-77.

Cummings, DE.; Overduin, J. Gastrointestinal regulation of food intake. **Journal of Clinical Investigation**, 2007; 117(1): 13.

Due A, Toubro S, Skov AR, Astrup A. Effect of normal-fat diets, either medium or high in protein, on body weight in overweight subjects: a randomised 1-year Trial. **International Journal of Obesity**. 2004; 28:1283–1290.

Eisenberg, D, Duffy, AJ, Bell, RL. Does preoperative weight change predict postoperative weight loss after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in the short term? **Journal of obesity**. 2010; 2010: 90707.

Faria, SL, Faria, OP, Buffington, C, Cardeal, MA, Ito, MK. Dietary protein intake and bariatric surgery patients: A review. **Obesity Surgery**, 2011; 21: 1798-1805.

Faria SL, Faria OP, Buffington C, Cardeal, MA, de Gouvêa, HR. Energy expenditure before and after Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity Surgery**. 2012; 22(9): 1450-1455.

Gaesser GA, Angadi SA, Brandon J. Exercise and diet, independent of weight loss, improve cardiometabolic risk profile in overweight and obese individuals. **Physical Sportsmed**. 2011; 39(2):87-97

Gomes, AA; Leão, LSCS. Prevalência de sub-relato e super-relato de ingestão energética em população ambulatorial do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**, 2011; 2(19): 197-202

Hauer H. The new concept of adipose tissue function. **Physiology & behavior**. 2004; 83(4):653-8.

Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. 2010; 95(11):4823–43

Kamimura, MA, Avesani, CM, Draibe, SA, Cuppari, L. Gasto Energético de Repouso em pacientes com doença renal crônica. **Revista de Nutrição**. 2008; 21(1):75-84.

Kyle, UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez MJ, et al. Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. **Clinical nutrition**. 2004; 23:1430-53

Magro, DO, Geloneze, B, Delfini, R, Pareja, BC, Callejas, F, Pareja, JC. Long-term Weight Regain after Gastric Bypass: A 5-year Prospective Study. **Obesity Surgery**. 2008; 18:648–651.

Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey T, Hurley DL, McMahon MM et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the Bariatric Surgery Patient – 2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric surgery (AAACE/TOS/ASMBS Guidelines). **Endocrine Practice**. 2013; 19(2)

Moizé V, Andreu A, Rodríguez L, Flores L, Ibarzabal A. Protein intake and lean tissue mass retention following bariatric surgery. **Clinical Nutrition**. 2012; 32(4): 550-555.

Näslund, E; Hellström, PM. Appetite signaling: from gut peptides and enteric nerves to brain. **Physiology & behavior**. 2007, 92.1: 256-262.

Paddon-jones D, Westman E, Mattes, RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-plantenga M. Protein, weight management, and satiety. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2008, 87:1558S – 61S

Pal, S, Ellis, V, Dhaliwal, S. Effects of whey protein isolate on body composition, lipids, insulin and glucose in overweight and obese individuals. **British journal of nutrition**. 2010; 104(5): 716-723.

Pasiakos SM, Cao JJ, Margolis LM, et al. Effects of high-protein diets on fat-free mass and muscle protein synthesis following weight loss: a randomized controlled trial. **The FASEB Journal**. 2013; v.27.

Prevedello CF, Colpo E, Mayer ET, Copetti H. Análise do impacto da cirurgia bariátrica em uma população do centro do estado do Rio Grande do Sul utilizando o método BAROS. **Arquivos de gastroenterologia**. 2009; 46(3): 199-203.

Puzziferri, N., Roshek, T. B., Mayo, H. G., Gallagher, R., Belle, S. H., & Livingston, E. H. Long-term follow-up after bariatric surgery: a systematic review. 2014; **JAMA**. 312(9), 934-942

Raftopoulos, I, Bernstein, B, O'Hara, C et al. Protein intake compliance of morbidly obese patients undergoing bariatric surgery and its effect on weight loss and biochemical parameters. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, 2011; 7(6): 733-742.

Scagliusi, FB; Lancha Junior, AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, 2003; 16(4): 471-481

WHO. World Health Organization. **Physical Status: The use and interpretation of anthropometry**. Geneva: World Health Organization, 1995; 375-407.

WHO. World Health Organization. **Summary: surveillance of risk factors for non communicable diseases**. The WHO STEP wise approach. Geneva: WHO, 2001.

Wren AM, Bloom SR. Gut hormones and appetite control. **Gastroenterology**. 2007; 132(6): 2116-2130.

Yimcharoen P, Heneghan HM, Singh M. Endoscopic findings and outcomes of revisional procedures for patients with weight recidivism after gastric bypass. **Surgical endoscopy**. 2011; 25:3345–3352. EL 3, SS.

FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

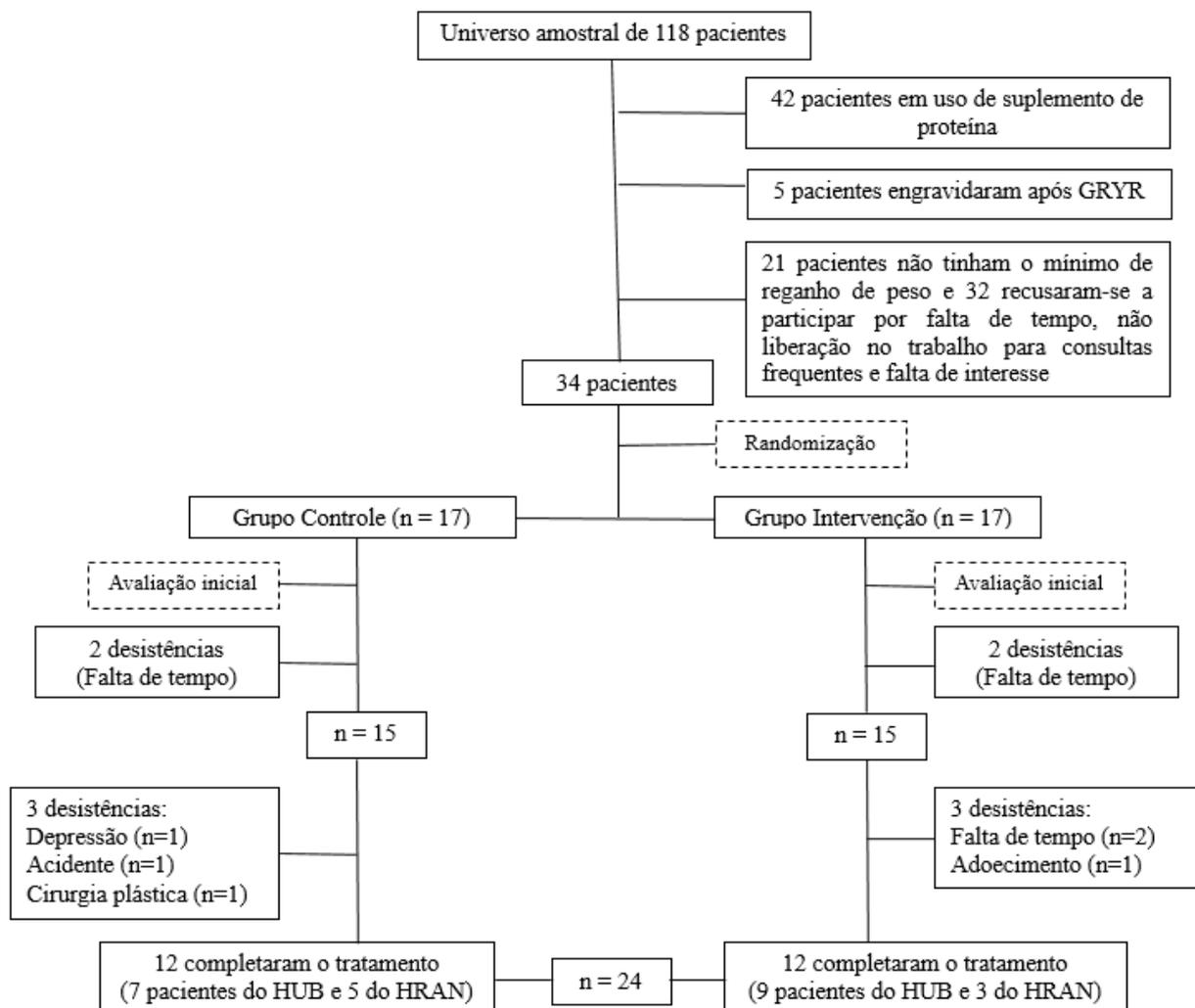


Figura 1. Fluxograma de perdas de seguimento ao longo do estudo

Tabela 1. Características iniciais das participantes segundo o grupo de tratamento

	Grupo		Total	p-valor
	Controle (n=17)	Intervenção (n=17)		
Idade (anos)*	49,0±10	41,0±10	45,1±11,1	0,045
Escolaridade (n; %)*				
≤ 8 anos de estudo	6; 35,3%	5; 29,4%	11; 32,4%	0,387
> que 8 a 12 anos de estudo	7; 41,1%	10; 58,8%	16; 50,0%	
> 12 anos de estudo	4; 23,5%	2; 11,8%	6; 17,6%	
Tempo após a cirurgia (meses)*	72,6±25,4	77,8±23,7	68,8±22,9	0,543
IMC pré-randomização (kg/m ²)*	35,0±4	36,0±6	35,7±5,2	0,600
Reganho de peso (%)**	15	16	14	0,685
Reganho de peso (kg)**	11,0±6	13,0±9	12,0±7,5	0,469
Relação massa livre de gordura/massa gorda*	1,2±0,2	1,1±0,2	1,1±0,2	0,579
Gasto energético repouso/massa corporal (Kcal/KgMC)*	15±2	15±2	16±2	0,268
Ingestão energética*				
Kcal/kg de massa corporal	14±4	15±5	14±5	0,405
Kcal/Kg de peso ideal	19±4	21±7	20±6	0,182
Prática Regular de Atividade física (n; %)**				
Sim	3; 17,6%	6; 35,3%	9; 26,5%	0,244
Não	14; 82,4%	11; 64,7%	25; 73,5%	

*Média±desvio padrão; **Mediana em relação ao menor peso alcança após a cirurgia; ***Classificação em fisicamente ativas (mínimo de 150 minutos semanais de atividade leve a moderada ou 75 minutos semanais de atividade intensa); IMC = índice de massa corporal; Kcal/KgMC = quantidade de calorias por massa corporal e Kcal/KgPI = quantidade de calorias por peso ideal.

Tabela 2. Associação entre dados iniciais de Gasto Energético de Repouso, composição corporal, reganho de peso e ingestão energética e proteica das participantes

	r ²	p-valor*
GER (kcal) MLG (%)	0,369	0,032
Reganho de peso (%) Ingestão energética (kcal)	0,541	0,002
MLG (%) Ingestão de proteína (g)	0,455	0,010
Ingestão energética (kcal) GER (kcal)	0,149	0,422

* Teste de correlação de Pearson, nível de significância p<0,05

Tabela 3. Análise mista do efeito da interação tempo e grupo de tratamento na massa e composição corporal, gasto energético de repouso, perfil glicêmico e lipídico.

Variável	Tempo (semana)	Grupo (média ± DP)		p-valor ^a
		Controle	Intervenção	
Peso (kg)	0	88,14 ± 2,73	92,93 ± 3,08	
	8	88,51 ± 2,78	91,24 ± 3,15	
	16	88,56 ± 2,84	91,07 ± 2,96	
	Tempo			0,193
Grupo			0,408	
Tempo/Grupo			0,017	
Massa livre de gordura (kg)^b	0	45,58 ± 1,63	48,55 ± 1,40	
	8	45,87 ± 1,58	49,22 ± 1,55	
	16	44,99 ± 1,67	49,68 ± 1,52	
	Tempo			0,334
Grupo			0,096	
Tempo/Grupo			0,188	
Massa gorda (kg)	0	41,46 ± 2,33	44,92 ± 2,53	
	8	41,87 ± 2,39	42,72 ± 2,68	
	16	42,08 ± 2,44	42,14 ± 2,53	
	Tempo			0,189
Grupo			0,678	
Tempo/Grupo			0,021	
Gasto Energético de Repouso (Kcal)	0	1430 ± 70	1430 ± 45	
	8	1408 ± 62	1414 ± 55	
	16	1400 ± 69	1409 ± 52	
	Tempo			0,712
Grupo			0,957	
Tempo/Grupo			0,990	
Glicemia jejum (mg/dL)	0	85,69 ± 3,0	92,40 ± 3,5	
	8	90,22 ± 4,5	93,45 ± 3,4	
	16	90,25 ± 4,9	91,70 ± 3,6	
	Tempo			0,430
Grupo			0,425	
Tempo/Grupo			0,295	
Hemoglobina glicada (%)	0	5,8 ± 0,15	5,8 ± 0,10	
	8	5,6 ± 0,13	5,6 ± 0,12	
	16	5,6 ± 0,15	5,6 ± 0,10	
	Tempo			<0,001
Grupo			0,838	
Tempo/Grupo			0,986	

HOMA - IR	0	1,54 ± 0,19	2,07 ± 0,25	
	8	1,76 ± 0,27	2,08 ± 0,27	
	16	1,88 ± 0,29	2,25 ± 0,27	
Tempo				0,358
Grupo				0,290
Tempo/Grupo				0,821
Colesterol total (mg/dL)	0	169,62 ± 13,96	169,73 ± 11,75	
	8	165,75 ± 12,47	162,98 ± 10,24	
	16	158,68 ± 13,34	159,01 ± 9,22	
Tempo				0,003
Grupo				0,965
Tempo/Grupo				0,952
LDL - Colesterol (mg/dL)	0	91,80 ± 10,12	96,62 ± 9,00	
	8	85,23 ± 10,06	92,95 ± 7,73	
	16	82,62 ± 10,49	90,61 ± 7,01	
Tempo				0,010
Grupo				0,606
Tempo/Grupo				0,818
HDL - Colesterol (mg/dL)	0	58,25 ± 4,32	51,78 ± 3,63	
	8	61,36 ± 3,90	50,98 ± 2,99	
	16	55,22 ± 3,56	49,69 ± 3,13	
Tempo				0,003
Grupo				0,183
Tempo/Grupo				0,048
Triglicérides (mg/dL)	0	102,46 ± 17,23	101,96 ± 12,56	
	8	97,40 ± 17,59	91,27 ± 8,63	
	16	109,80 ± 16,93	89,97 ± 11,16	
Tempo				0,352
Grupo				0,719
Tempo/Grupo				0,204

Os valores médios e o coeficiente de regressão durante o tratamento correspondem a um modelo de Análise por Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) ajustado para a idade, atividade física e massa livre de gordura; ^a corresponde a comparação pareada dos valores com p<0,05. ^b Modelo ajustado apenas para idade e atividade física

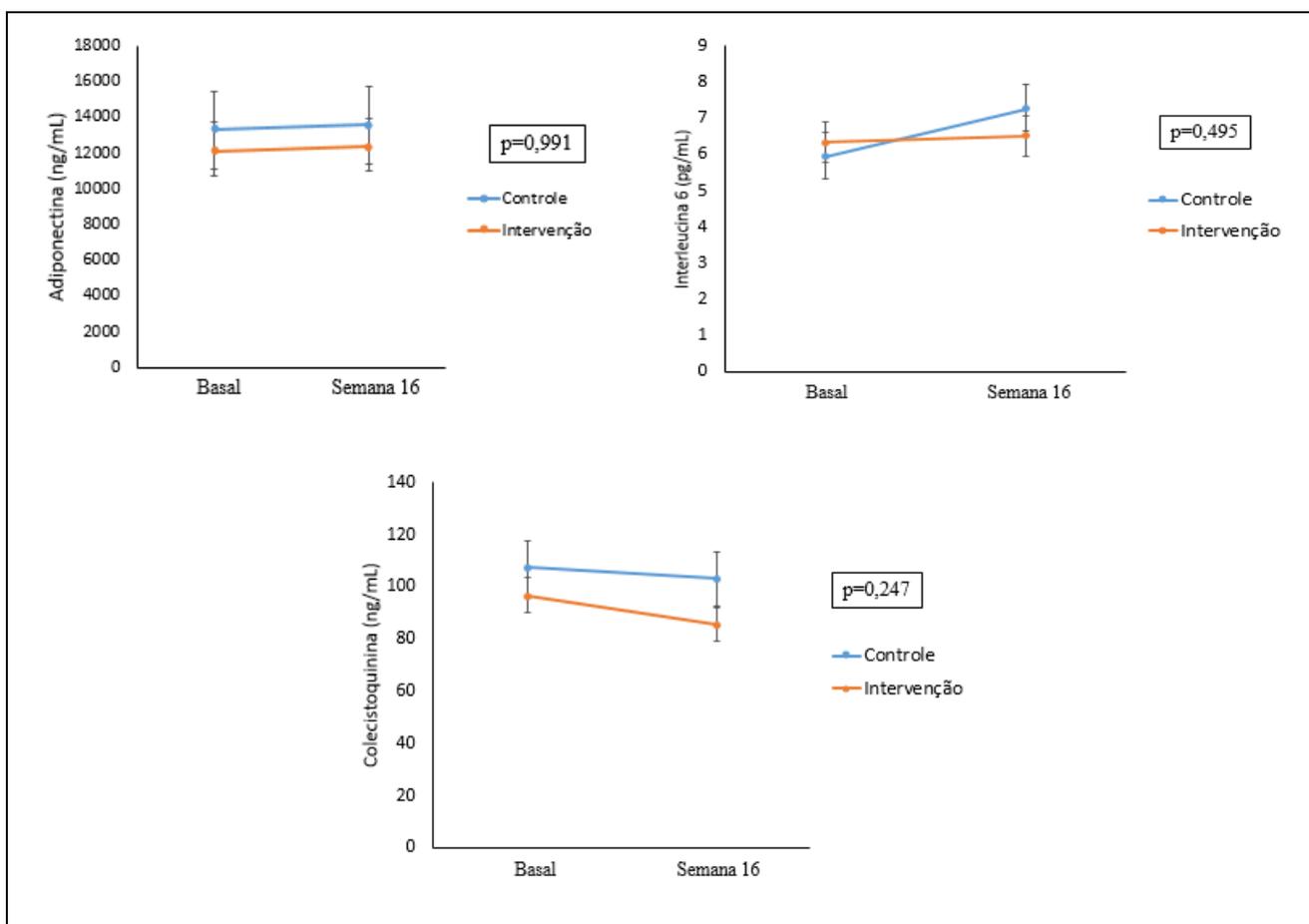


Figura 2. Efeito da suplementação proteica nos valores de adiponectina, colecistoquinina e Interleucina-6 das participantes nas semanas 1 e 16*.

* Os valores médios e o coeficiente de regressão durante o tratamento correspondem a um modelo de Análise por Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) ajustado para a idade, atividade física, massa gorda e massa livre de gordura

7. CONCLUSÃO

Pacientes submetidas a cirurgia bariátrica com ganho de peso superior a 5% do menor peso alcançado apresentaram baixa proporção de massa livre de gordura (MLG). Observou-se que, independentemente do consumo protéico e tempo após a cirurgia, o gasto energético de repouso (GER) mostrou associação positiva significativa com a MLG, o que confirma a importância de se preservar este compartimento corporal.

Por meio do segundo estudo foi possível avaliar os efeitos da suplementação de proteína do soro do leite associada à dieta hipocalórica na massa, composição corporal e GER. A intervenção proposta foi capaz de promover perda de peso às custas de gordura corporal, o que não foi observado no grupo controle. Em ambos os grupos verificou-se melhora nos níveis de HbA1C, colesterol total e LDL, com redução dos níveis de HDL apenas no grupo controle. Para este protocolo, a suplementação com proteína do soro do leite não modulou resposta nos marcadores inflamatórios e hormonais testados.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia bariátrica é uma importante alternativa de tratamento da obesidade grave, principalmente a GRYR, que parece promover emagrecimento significativo e controle de comorbidades associadas. O impacto metabólico em pacientes com reganho de peso ainda não foi suficientemente estudado e representa o grande desafio do momento. O procedimento cirúrgico e mesmo reoperações devem ser acompanhados de um rigoroso monitoramento clínico e nutricional.

Neste estudo foi testado um modelo de intervenção pra reganho de peso, com controle de energia ingerida e suplementação proteica. Os resultados foram positivos, especialmente quanto à perda de gordura corporal. Um nível de emagrecimento mais robusto, com ingestão proteica superior e maior tempo de seguimento, principalmente acompanhado de exercícios resistidos, poderiam levar a repercussões metabólicas favoráveis, não observadas no presente estudo. Preservar a MLG em pacientes bariátricos parece ser fundamental para manter o GER e evitar ou tratar o reganho de peso. Possíveis efeitos modulatórios da dieta em outros marcadores inflamatórios e hormonais precisam ser investigados em estudos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AILLS L, BLANKENSHIP J, BUFFINGTON C, et al. Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition Committee. ASMBS allied health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, 4(5): S73-S108, 2008.

APOVIAN, CM, ARONNE, LJ, BESSESEN, DH et al. Pharmacological management of obesity: an endocrine society clinical practice guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 2015.

AVELINO GF, PREVIDELLI AN, DE CASTRO MA, et al. Sub-relato da ingestão energética e fatores associados em estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública**, 30(3): 663-8, 2014.

AQUINO LA, PEREIRA SE, SILVA JS, et al. Bariatric surgery: impact on body composition after roux-en-y gastric bypass. **Obesity Surgery**, 22(2):195-200, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010**. 3^aed. Itapevi, São Paulo: Ac farmacêutica, 2009.

BARHAM, K, DAYYEH, A, LAUTZ, DB, THOMPSON, CC. Gastrojejunal stoma diameter predicts weight regain after roux-en-y gastric bypass. **Clinical Gastroenterology and hepatology**, 9:228-233, 2011.

BLOMAIN ES, DIRHAN DA, VALENTINO MA, et al. Mechanisms of weight regain following weight loss. **International Scholarly Research Notices**, 2013.

BOHM CH, GIMENES LS. Automonitoramento como técnica terapêutica e de avaliação comportamental. **Revista Psicologia**, 1(1): 88-100, 2008.

BORDALO LA, TEIXEIRA TFS, BRESSAN J, et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, 57(1): 113-20, 2011.

BRASIL. **Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção de Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2012_vigilancia_risco.pdf. Acesso em: 25 de Janeiro de 2015.

BRASIL. **Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção de Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/morbidade/Vigitel-2013.pdf>. Acesso em: 25 de Janeiro de 2015.

BRASIL. **Portaria GM do Ministério da Saúde nº 425**, de 19 de março de 2013. Disponível em: <http://www.sindhosp.com.br/waUpload/006145201312542.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2015.

BRAY GA, SMITH SR, DE JONGE L, et al. Effect of dietary protein content on weight gain, energy expenditure, and body composition during overeating: a randomized controlled trial. **JAMA**, 307(1): 47-55, 2012.

BRETHAUER SA, HENEGHAN HM, ELDAR S, et al. Early effects of gastric bypass on endothelial function, inflammation, and cardiovascular risk in obese patients. **Surgical endoscopy**, 25(8): 2650-2659, 2011.

BUCHWALD H, AVIDOR Y, BRAUNWALD E, et al. Bariatric surgery: a systematic review and metanalysis. **JAMA**, 292(14): 1724-37, 2004.

BUSNELLO, FM, BODANESE, LC, PELLANDA, LC, et al. Intervenção nutricional e o impacto na adesão ao tratamento em pacientes com síndrome Metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 97(3), 217-224, 2011.

CAREY DG, PLIEGO GJ, RAYMOND RL. Body composition and metabolic changes following bariatric surgery: effects on fat mass, lean mass and basal metabolic rate. **Obesity Surgery**, 16: 469-77, 2006.

CARRASCO F, PAPAPIETRO K, CSENDES A, et al. Changes in resting energy expenditure and body composition after weight loss following Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity Surgery**, 17: 608-16, 2007.

CARVALHEIRA, J.B.C. Hiperatividade Simpática na Obesidade. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, 52(1): 6-7, 2008.

CHAUDHRI OB, Field BCT, Bloom SR. Gastrointestinal satiety signals. **International journal of obesity**, 32: S28-S31, 2008.

CHIKUNGUWO SM, WOLFE LG, DODSON P, et al. Analysis of factors associated with durable remission of diabetes after Roux-en-Y gastric bypass. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, 6(3), 254-259, 2010.

CLIFTON, PM, KEOGH, JB, NOAKES, M. Long-term effects of a high-protein weight-loss diet. **American Journal of Clinical Nutrition**, 87:23-9, 2008.

COTTAM DR, MATTAR SG, BARINAS-MITCHELL E, et al. The chronic inflammatory hypothesis for the morbidity associated with morbid obesity: implications and effects of weight loss. **Obesity Surgery**, 14:589-600, 2004.

CUMMINGS, DE.; OVERDUIN, J. Gastrointestinal regulation of food intake. **Journal of Clinical Investigation**, 117(1): 13, 2007.

DAS SK, ROBERTS SB, MCCRORY MA, et al. Long-term changes in energy expenditure and body composition after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. **American Journal of Clinical Nutrition**, 78:22-30, 2003.

DI GIORGI M, ROSEN DJ, CHOI JJ, et al. Re-emergence of diabetes after gastric bypass in patients with mid- to long-term follow-up. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, 6(3): 249-53, 2010.

DIRKSEN C, BOJSEN-MØLLER KN, JØRGENSEN NB et al. Exaggerated release and preserved insulinotropic action of glucagon-like peptide-1 underlie insulin hypersecretion in glucose-tolerant individuals after Roux-en-Y gastric bypass. **Diabetologia**, 56(12), 2679-2687, 2013.

DIXON, AFR, DIXON, JB, O'BRIEN, PE. Laparoscopic adjustable gastric banding induces prolonged satiety: a randomized blind crossover study. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 90(2): 813-9, 2005.

DUE A, TOUBRO S, SKOV AR, ASTRUP A. Effect of normal-fat diets, either medium or high in protein, on body weight in overweight subjects: a randomised 1-year Trial. **International Journal of Obesity**, 28: 1283–1290, 2004.

EISENBERG, D, DUFFY, AJ, BELL,RL. Does preoperative weight change predict postoperative weight loss after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in the short term? **Journal of obesity**, 2010: 90707, 2010.

ESPOSITO K, PONTILLO A, DI PALO C, et al. Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. **JAMA**, 289:1799–1804, 2003.

FAIN JN, MADAN AK, HILER ML, et al. Comparison of the release of adipokines by adipose tissue, adipose tissue matrix, and adipocytes from visceral and subcutaneous abdominal adipose tissues of obese humans. **Endocrinology**, 145(5): 2273-2282, 2004.

FARAJ M, HAVEL PJ, PHELIS S, ET al. Plasma acylation-stimulating protein, adiponectin, leptin, and ghrelin before and after weight loss induced by gastric bypass surgery in morbidly obese subjects. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 88:1594-1602, 2003.

FARIA, SL, FARIA, OP, BUFFINGTON, C, et al. Dietary protein intake and bariatric surgery patients: A review. **Obesity Surgery**, 21: 1798-1805, 2011.

FARIA SL, FARIA OP, BUFFINGTON C, et al. Energy expenditure before and after Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity Surgery**, May, 18, 2012.

FREIRE RH, BORGES MC, ALVAREZ-LEITE JI, et al. Food quality, physical activity and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. **Nutrition**, 28:53-58, 2012.

FONSECA-ALANIZ MH, TAKADA J, ALONSO-VALE MI, et al. O Tecido Adiposo como Centro Regulador do Metabolismo. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, 50 (3): 216-229, 2006.

FORSYTHE LK, WALLACE JM, AND LIVINGSTONE MB. Obesity and inflammation: the effects of weight loss. **Nutrition research reviews**, 21:117–133, 2008.

GAESSER GA, ANGADI SA, BRANDON J. Exercise and diet, independent of weight loss, improve cardiometabolic risk profile in overweight and obese individuals. **Physical Sportsmed**, 39(2):87-97, 2011.

GOMES AA, LEÃO, LSCS. Prevalência de sub-relato e super-relato de ingestão energética em população ambulatorial do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**, 2(19): 197-202, 2011.

GREENBERG, AS, OBIN, MS. Obesity and the role of adipose tissue in inflammation and metabolism. **American Journal of Clinical Nutrition**, 83(Suppl): 461S-55, 2006.

HAUNER H. The new concept of adipose tissue function. **Physiology & behavior**, 83(4):653-8, 2004.

HAVEL PJ. Update on adipocyte hormones: regulation of energy balance and carbohydrate/lipid metabolism. **Diabetes**, 53(1): S143-51, 2004.

HEBER D, GREENWAY FL, KAPLAN LM, et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 95(11):4823–43, 2010.

HERDER C, PELTONEN M, SVENSSON PA, et al. Adiponectin and bariatric surgery: Associations with diabetes and cardiovascular disease in the swedish obese subjects study. **Diabetes Care**, 37(5):1401-9, 2014.

HOJO VES, MELO JM, NOBRE LN. Alterações hormonais após cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, 22(1):77-82, 2007.

HUDA MSB, WILDING JPH, PINKNEY JH. Gut peptides and the regulation of appetite. **Obesity reviews**, 7(2): 163-182, 2006.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **POF 2008/2009 - Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_enc_aa/pof_20082009_encaa.pdf. Acesso em: 25 de Janeiro de 2015.

KADOWAKI T, YAMAUCHI T, KUBOTA N, et al. Adiponectin and adiponectin receptors in insulin resistance, diabetes, and the metabolic syndrome. **Journal of clinical investigation**, 116(7):1784-92, 2006.

KAMIMURA MA, AVESANI CM, DRAIBE SA, et al. Gasto Energético de Repouso em pacientes com doença renal crônica. **Revista de Nutrição**, 21(1):75-84, 2008.

KOPP HP, KRZYZANOWSKA K, MOHLIG M, et al. Effects of marked weight loss on plasma levels of adiponectin, markers of chronic subclinical inflammation and insulin

resistance in morbidly obese women. **International Journal of obesity (Lond)**, 29:766–771, 2005.

KORNER J, BESSLER M, CIRILO LJ, et al. Effects of Roux-en-Y gastric bypass surgery on fasting and postprandial concentrations of plasma ghrelin, peptide YY, and insulin. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 90:359–365, 2005.

KORNER J, BESSLER M, INABNET W, et al. Exaggerated GLP-1 and Blunted GIP Secretion are Associated with Roux-en-Y Gastric Bypass but not Adjustable Gastric Banding. **Surgery for obesity and related diseases**, 3(6): 597–601, 2007.

KUMADA M, KIHARA S, OUCHI N, et al. Adiponectin specifically increased tissue inhibitor of metalloproteinase-1 through interleukin-10 expression in human macrophages. **Circulation**, 109: 2046-9, 2004.

KYLE UG, BOSAEUS I, DE LORENZO AD, et al. Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. **Clinical nutrition**, 23:1430-53, 2004.

MALERBI FEK. Adesão ao tratamento. In: RR Kerbauy (Org.). **Sobre Comportamento e Cognição**, Santo André, SP: Ed. ARBytes, 5: 148-155, 2000.

MALTA, D C, MORAIS NETO O L, SILVA JUNIOR, J B. Presentation of the strategic action plan for coping with chronic diseases in Brazil from 2011 to 2022. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 20(4): 425-438, 2011.

MAGRO, DO, GELONEZE, B, DELFINI, R, et al. Long-term Weight Regain after Gastric Bypass: A 5-year Prospective Study. **Obesity Surgery**, 18:648–651, 2008.

MECHANICK JI, YODIM A, JONES DB, et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the Bariatric Surgery Patient – 2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric surgery (AACE/TOS/ASMBS Guidelines). **Endocrine Practice**, 19(2), 2013.

METROPOLITAN LIFE FOUNDATION. **Metropolitan height and weight tables**. Metropolitan Life Foundation, Statistical Bulletin 1983;64 (1):2-9.

MOIZÉ VL, GELIEBTER A, GLUCK ME, et al. Obese patients have inadequate protein intake related to protein intolerance up to 1 year following Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity Surgery**, 13(1): 23-28, 2003.

MOIZÉ VL, ANDREU A, RODRÍGUEZ L, et al. Protein intake and lean tissue mass retention following bariatric surgery. **Clinical Nutrition**, 32(4): 550-555, 2012.

MORÍNIGO R, MOIZÉ V, MUSRI, M, et al. Glucagon-Like Peptide-1, Peptide YY, Hunger, and Satiety after Gastric Bypass Surgery in Morbidly Obese Subjects. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 91: 1735-1740, 2006.

NÄSLUND E, HELLSTRÖM PM. Appetite signaling: from gut peptides and enteric nerves to brain. **Physiology & behavior**, 92(1): 256-262, 2007.

NELSON KM, WEINSIER, RL, LONG CL, et al. Prediction of resting energy expenditure from fat-free mass and fat mass. **The American journal of clinical nutrition**, 56: 848-56, 1992.

NERY, AB, SOUZA, IM, VIANA, RA. Alterações neuroendócrinas do tecido adiposo na obesidade. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, 3(17): 389-398, 2009.

NOVAIS PFS, RASERA JUNIOR I, LEITE CVS, et al. Evolução e classificação do peso corporal em relação aos resultados da cirurgia bariátrica: derivação gástrica em Y de Roux. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, 54(3): 303-310, 2010.

ODOM J, ZALESIN KC, WASHINGTON TL, et al. Behavioral predictors of weight regain after bariatric surgery. **Obesity Surgery**, 20:349–356, 2010.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry**. (Technical Report Series, 854), Genebra: OMS, 1995.

PADDON-JONES D, WESTMAN E, MATTES, RD, et al. Protein, weight management, and satiety. **American Journal of Clinical Nutrition**, 87: 1558S – 61S, 2008.

PAL, S, ELLIS, V, DHALIWAL, S. Effects of whey protein isolate on body composition, lipids, insulin and glucose in overweight and obese individuals. **British journal of nutrition**, 104(5): 716-723, 2010.

PASIAKOS SM, CAO JJ, MARGOLIS LM, et al. Effects of high-protein diets on fat-free mass and muscle protein synthesis following weight loss: a randomized controlled trial. **The FASEB Journal**, v. 27, 2013.

PETERLI R, STEINERT RE, WOELNERHANSEN B, et al. Metabolic and hormonal changes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a randomized, prospective trial. **Obesity Surgery**, 22(5): 740-748, 2012.

PRATLEY RE, LEE YH. The evolving role of inflammation in obesity and the metabolic syndrome. **Current diabetes reports**, 5:70-5, 2005.

PREVEDELLO CF, COLPO E, MAYER ET, et al. Análise do impacto da cirurgia bariátrica em uma população do centro do estado do Rio Grande do Sul utilizando o método BAROS. **Arquivos de gastroenterologia**, 46(3): 199-203, 2009.

PUZZIFERRI, N., ROSHEK, T. B., MAYO, H. G., et al. Long-term follow-up after bariatric surgery: a systematic review. **JAMA**, 312(9): 934-942, 2014.

RAFTOPOULOS I, BERNSTEIN B, O'HARA C, et al. Protein intake compliance of morbidly obese patients undergoing bariatric surgery and its effect on weight loss and biochemical parameters. **Surgery for obesity and related diseases**, 7(6): 733-742, 2011.

RAHMOUNI K, CORREIA ML, HAYNES WG, et al. Obesity-associated hypertension: new insights into mechanisms. **Hypertension**, 45:9-14, 2005.

RAO, SR. Inflammatory markers and bariatric surgery: a meta-analysis. **Inflammation Research**. 2012, 61.8: 789-807.

RESIDORI L, GARCIA-LORDA P, FLANCBAUM L, et al. Prevalence of comorbidities in obese patients before bariatric surgery: effect of race. **Obesity Surgery**, 13:333-40, 2003.

RUBINO F, GAGNER M, GENTILESCHI P, et al. The early effect of the Roux-en-Y gastric bypass on hormones involved in body weight regulation and glucose metabolism. **Annals of surgery**, 240(2), 236, 2004.

SANTOS LMP, OLIVEIRA IV, PETERS LR, et al. Trends in morbid obesity and in bariatric surgeries covered by the Brazilian public health system. **Obesity Surgery**, 20(7): 943-8, 2010.

SBCBM. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. **Cirurgia Bariátrica e Metabólica**. Disponível em: <http://www.scbm.org.br/wordpress/tratamento-cirurgico/cirurgia-bariatrica-e-metabolica/>. Acesso em: 05/02/2015.

SBCBM. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. **Consenso Bariátrico Brasileiro**. Disponível em: http://www.scbm.org.br/imagens/pdf/consenso_baraitrico_brasileiro.pdf. Acesso em: 05/01/2012.

SCAGLIUSI FB, LANCHETA JUNIOR, AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, 16(4): 471-481, 2003.

SHOELSON, SE, HERRERO, L; NAAZ, A. Obesity, Inflammation, and Insulin Resistance. **Gastroenterology**, 132:2169-2180, 2007.

SJOSTROM L, LINDROOS A, PELTONEN A. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. **New England Journal of Medicine**, 351(6): 2683-93, 2004.

STEGEN S, DERAIVE W, CALDERS P, et al. Physical fitness in morbidly obese patients: effect of gastric bypass surgery and exercise training. **Obesity Surgery**, 21:61-70, 2011.

STIEGLER P, CUNLIFFE A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. **Sports medicine**, 36(3):239-62, 2006.

TAMBOLI, RA, HOSSAIN, HA, MARKS, PA et al. Body Composition and Energy Metabolism Following Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery. **Obesity (Silver Spring)**, 18(9): 1718-1724, 2010.

TILG H, MOSCHEN AR. Adipocytokines: mediators linking adipose tissue, inflammation and immunity. **Nature Reviews Immunology**, 6, 772-783, 2006.

VALEZI, A C, BRITO, S J, MALI JUNIOR, J, et al. Estudo do padrão alimentar tardio em obesos submetidos à derivação gástrica com bandagem em Y- de- Roux: comparação entre homens e mulheres. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 35(6): 387-39, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Summary: surveillance of risk factors for non communicable diseases**. The WHO STEP wise approach. Geneva: WHO, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical Status: The use and interpretation of anthropometry**. Geneva: World Health Organization, 375-407, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. **Technical Report Series 894**. Geneva, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report of a WHO consultation on obesity**. In: Obesity – Preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO, 1998.

WULFERT E, GREENWAY DE, FARKAS P, et al. Correlation between self-reported rigidity and rule-governed insensitivity to operant contingencies. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, 27: 659-671, 1994.

WREN AM, BLOOM SR. Gut hormones and appetite control. **Gastroenterology**, 132(6): 2116-2130, 2007.

YIMCHAROEN P, HENEGHAN HM, SINGH M. Endoscopic findings and outcomes of revisional procedures for patients with weight recidivism after gastric bypass. **Surgical endoscopy**, 25:3345–3352. EL 3, SS, 2011.

ZHOU J, KEENAN MJ, LOSSO JN, et al. Dietary whey protein decreases food intake and body fat in rats. **Obesity**, 19(8): 1568-1573, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade de Brasília / Faculdade de Ciências da saúde / Departamento de Nutrição
Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana

Projeto: Efeitos Metabólicos e Nutricionais da Suplementação Proteica para Tratamento de Reganho de Peso no Pós Operatório Tardio de Cirurgia Bariátrica

Solicitamos a sua colaboração para participar de uma pesquisa sobre o uso de uma dieta pobre em calorias no tratamento de pacientes que realizaram a cirurgia bariátrica, mas que voltaram a aumentar de peso. Metade dos pacientes do estudo, escolhido por sorteio, além de seguir a dieta pobre em caloria, receberá suplemento de proteína (*whey protein*) que deverá ser consumido diariamente. Sendo de um grupo ou de outro, o acompanhamento clínico e nutricional sistemático, ira ajudar a controlar o peso, doenças associadas e melhorar sua qualidade de vida, portanto, independente do grupo que o (a) sr (a) for inserido, terá benefícios para sua saúde durante a participação nesta pesquisa.

A pesquisa será desenvolvida por meio de consultas quinzenais no Hospital Universitário de Brasília (HUB) ou no Hospital Regional da Asa Norte (HRAN), de acordo com o local onde o(a) sr(a) realiza suas consultas, em datas e horários definidos com antecedência em comum acordo com o(a) sr(a) durante 4 meses, nos quais serão medidos seu peso, quantidade de gordura do corpo e gasto de energia em momentos previamente combinados. Estes exames serão realizados por meio de bioimpedância e calorimetria indireta. Ambos são exames indolores e não são invasivos. Além disso, serão feitas perguntas sobre a qualidade e quantidade das refeições que o(a) senhor(a) realiza e será necessário coletar sangue em jejum de 12 horas, ao início, no meio e ao final da pesquisa para dosagens das concentrações de hormônios no sangue que interferem em seu apetite. O(A) senhor(a) receberá um esquema dietético individual e intransferível e para os participantes sorteados para o grupo que fará dieta rica em proteína, também será fornecido um suplemento para ser consumido durante o tempo de realização deste estudo. Estes procedimentos não trarão custos financeiros e não haverá riscos para sua saúde e não comprometerão de qualquer forma o seu horário de atendimento nesta instituição. O(A) senhor(a) poderá tirar suas dúvidas a qualquer momento no decorrer de sua participação na pesquisa.

Espera-se que esta pesquisa venha favorecer a melhora da sua qualidade de vida a partir da adoção desta dieta, evitando complicações da obesidade e auxiliando na sua perda de peso.

As informações e resultados encontrados no final da pesquisa poderão ser publicados em revistas e eventos científicos, mantendo o compromisso de total sigilo da sua identidade. Os resultados deste estudo serão apresentados ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, ficando também à sua disposição. Ao final da pesquisa, o(a) sr(a) receberá um documento com os resultados da pesquisa. Os resultados dos exames e da avaliação de prontuário somente serão avaliados pelos pesquisadores envolvidos no projeto, não sendo permitido acesso a terceiros. Se desejar, o(a) senhor(a) poderá interromper sua participação a qualquer momento, sem ter que dar explicações, com a garantia de que não haverá qualquer prejuízo à sua pessoa, nem ao seu tratamento neste hospital.

PREPARO PARA EXAMES A SEREM REALIZADOS DURANTE A PESQUISA:

Bioimpedância Elétrica:

O (a) Sr (a) deverá estar em jejum de no mínimo 12 horas, bem hidratado (consumo de 2 a 4 copos de água aproximadamente 2 horas antes do teste e esvaziar a bexiga exatamente antes), sem realização de exercício nas 4 a 6 horas anteriores e sem consumir álcool e café nas últimas 24 horas anteriores ao exame.

Calorimetria Indireta:

O (a) Sr (a) não deverá consumir café no dia anterior ao do teste, não deverá consumir álcool nas 48 horas antecedentes, não poderá realizar exercícios físicos 24 horas antes dos testes e deverá evitar a ingestão de água duas horas antes do teste. É necessário ainda que o Sr (a) esteja em jejum de no mínimo 12 horas e que tenha dormido de seis a oito horas na noite anterior em que o exame será realizado. O Sr (a) precisará permanecer em repouso por 30 minutos, deitado em uma maca para depois ser feita a mensuração do seu Gasto Energético de Repouso durante 30 minutos, deitado, sem se movimentar e acordado.

Análise bioquímica e da concentração sérica de hormônios gastrointestinais:

O (a) Sr (a) deverá comparecer ao laboratório do HUB / HRAN em jejum de 12 horas.

Atenciosamente,

Pesquisadora Responsável - Daniela Lopes Gomes
Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Nutrição Humana
Contatos: (61)8100-0493 / email: dani_dlgomes@yahoo.com.br

Coordenadora do Projeto e orientadora – Profª Kenia Mara Baiocchi de Carvalho
Departamento de Nutrição da UnB / Contatos: (61)81277427 / email: kenia@unb.br

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido sobre o conteúdo da mesma, assim como seus riscos e benefícios. Declaro ainda que, por minha livre vontade, aceito participar da pesquisa cooperando com a coleta de dados para análise.

Brasília, ____ / ____ / ____

ASSINATURA DO PARTICIPANTE

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP-FS/UNB)
Campus Universitário Darcy Ribeiro - 70910-900 - Brasília – DF. cepfs@unb.br/ 3107-1947.
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS) SMHN Quadra 03, conjunto A, Bloco 1 Edifício Fepecs - tel: 3325 4956
CEP 70.710-907 Brasília/DF.

APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO DE DADOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS



Universidade de Brasília / Faculdade de Ciências da saúde / Departamento de Nutrição
Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana

Projeto: Efeitos Metabólicos e Nutricionais da Suplementação Proteica para Tratamento de Reganho de Peso no Pós Operatório Tardio de Cirurgia Bariátrica

Identificação

Nome:	Nº:
Estado Civil:	Prontuário:
Idade:	Data:
Renda média familiar:	Sexo:
Ocupação:	Escolaridade:
Telefone Residencial:	Celular:
Endereço:	
Bairro:	
Cidade:	

APÊNDICE 3: FORMULÁRIO DE REGISTRO DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS, BIOQUÍMICOS E DE DOSAGEM HORMONAL



Universidade de Brasília / Faculdade de Ciências da saúde / Departamento de Nutrição
Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana

Projeto: Efeitos Metabólicos e Nutricionais da Suplementação Proteica para Tratamento de Reganho de Peso no Pós Operatório Tardio de Cirurgia Bariátrica

Nome do paciente:

Nº:

DATA								
DADOS BIOQUÍMICOS	Semana 1		Semana 8			Semana 16		
Glicose de jejum								
Colesterol Total								
HDL								
LDL								
Triglicerídeos								
IL-6								
Insulina								
CALORIMETRIA INDIRETA	1	2	3	4	5	6	7	8
GER								
BIOIMPEDÂNCIA	1	2	3	4	5	6	7	8
Gordura corporal								
Massa livre de gordura								
ANTROPOMETRIA	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso								
Estatura								
IMC								

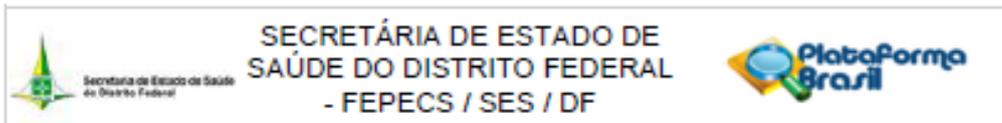
ANEXOS

ANEXO 1: Questionário adaptado do Inquérito do VIGITEL (2012)

Paciente: _____ Registro: _____ Data: _____

Q1. Nos últimos três meses, o(a) sr(a) praticou algum tipo de exercício físico ou esporte? ()sim ()não
Q2. Qual? () Caminhada (não vale deslocamento para trabalho) () Caminhada na esteira () Corrida () Musculação () Ginástica aeróbica (spinning, step, jump) () Hidroginástica () Ginástica em geral () Natação () Artes marciais e luta (jiu-jitsu, caratê, judô) () Bicicleta () Futebol () Basquetebol () Voleibol () Tênis () outros Qual: _____
Q3. O (a) sr (a) pratica o exercício pelo menos uma vez por semana? ()sim ()não - (pule para Q6)
Q4. Quantos dias na semana por semana o (a) sr (a) costuma praticar exercício físico ou esporte? ____ dias
Q5. No dia que o (a) sr (a) costuma praticar exercício físico ou esporte, quanto tempo dura esta atividade? ____ minutos
Q6. Nos últimos três meses, o (a) sr (a) trabalhou? ()sim ()não - (pule para Q10)
Q7. No seu trabalho, anda bastante a pé? ()sim ()não
Q8. No seu trabalho, o (a) sr (a) carrega peso ou faz outra atividade pesada? ()sim ()não
Q9. Para ir ou voltar ao seu trabalho, escola e/ou compras faz algum trajeto a pé ou de bicicleta? ()sim ()não
Q10. Quanto tempo por dia, o (a) sr (a) gasta para ir e voltar nesse trajeto? ____ minutos
Q11. Você costuma fazer a faxina da sua casa sozinho? ()sim – (pule Q13) ()não
Q12. A parte mais pesada da faxina fica com: () você () outra pessoa () ambos
Q13. Em média, quantas horas por dia o (a) sr (a) costuma ficar assistindo televisão? ____ horas

ANEXO 2: APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



PROJETO DE PESQUISA

Título: Efeitos Metabólicos e Nutricionais da Suplementação Protéica em Pacientes com Dieta Hipoenérgica para Tratamento de Reganho de Peso no Pós Operatório Tardio de Cirurgia Bariátrica

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 06228012.0.0000.5553

Pesquisador: Daniela Lopes Gomes

Instituição: Hospital Regional da Asa Norte - HRAN

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 99.467

Data da Relatoria: 17/09/2012

Apresentação do Projeto:

A Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998) utiliza o Índice de Massa Corporal (IMC) para classificar a obesidade, que é um instrumento que avalia a obesidade global refletindo a proporção de tecido adiposo na massa corporal independente da localização. A OMS classifica o IMC em três níveis para a obesidade: obesidade grau I, com IMC entre 30 e 34,99kg/m²; obesidade grau II, com IMC entre 35 e 39,99kg/m²; e obesidade grau III, com IMC maior ou igual a 40kg/m². Assim, a terapêutica de pacientes obesos mórbidos passou a ser direcionada também à cirurgia bariátrica (EVANGELISTA; CAMPOS, 2011a)

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:
Avaliar os resultados de dieta hipoenérgica, associada à suplementação protéica nas concentrações séricas de hormônios gastrointestinais, gasto energético de repouso, perda de peso e composição corporal em pacientes que obtiveram reganho de peso após 2 anos de realização da Gastroplastia Redutora em Y de Roux (GRYR).

Objetivo Secundário:
- Verificar os efeitos do uso de suplementação protéica, em comparação a dieta normoprotéica nas concentrações séricas de grelina, GLP-1, PYY e insulina;- Avaliar a perda ponderal e evolução do gasto energético de repouso e da composição corporal dos participantes, durante o período de tratamento;- Verificar a associação entre o consumo de proteína e massa magra corporal, o gasto energético de repouso e as concentrações séricas de hormônios gastrointestinais (grelina, GLP-1, PYY e insulina) em pacientes com obesidade grau I, com IMC entre 30 e 34,99kg/m²; obesidade grau II, com IMC entre 35 e 39,99kg/m²; e obesidade grau III, com IMC maior ou igual a 40kg/m². Assim, a terapêutica de pacientes obesos mórbidos passou a ser direcionada também à cirurgia bariátrica (EVANGELISTA; CAMPOS, 2011a)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:
Serão mínimos os riscos à integridade física ou emocional dos participantes deste estudo. O participante poderá desistir a qualquer momento, no

Endereço: SMHN 2 Qd 501 BLOCO A - FEPECS
Bairro: ASA NORTE CEP: 70.710-904
UF: DF Município: BRASILIA
Telefone: (61)3325-4955 Fax: (33)3325-4955 E-mail: cepesedf@saude.df.gov.br



Secretaria de Estado de Saúde
do Distrito Federal

SECRETÁRIA DE ESTADO DE
SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL
- FEPECS / SES / DF



decorrer do estudo, sem que sofra qualquer tipo de prejuízo no seu tratamento.

Benefícios:

No que diz respeito aos benefícios, espera-se que o estudo contribua para uma avaliação clínica e nutricional minuciosa das participantes e promoção de perda de peso saudável, prevenindo o desenvolvimento ou piora do quadro de comorbidades e melhorando a qualidade de vida dos participantes. O acompanhamento nutricional sistemático, incluindo parâmetros metabólicos, permitem uma análise mais detalhada da evolução clínica, do que a realizada apenas por consultas e exames de rotina. Os casos em que forem identificados problemas emocionais serão encaminhados para psicoterapia. Assim, garante-se uma avaliação ampla e assistência integral aos pacientes que participarem do protocolo. Os resultados da pesquisa serão entregues aos participantes por meio de encontro presencial ao final da pesquisa.

Metodologia de Análise de Dados:

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de estudo de intervenção, randomizado, controlado, com duração de 16 semanas. Os pacientes serão captados dos serviços de cirurgia bariátrica do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) e Hospital Universitário de Brasília (HUB). Serão incluídos 60 pacientes de 18 a 55 anos, do sexo feminino, submetidas a cirurgia de gastropластиа redutora com derivação gastro jejunal em Y de Roux há mais de 24 meses e que apresentaram reganho de peso de no mínimo 5% do menor peso alcançado durante o tratamento. Serão excluídas aquelas com diabetes descompensada, em tratamento hormonal, nefropatas, hepatopatas ou em uso de alguma medicação para emagrecimento. Os pacientes serão aleatoriamente alocados no grupo de intervenção (dieta hiponegética, com suplementação de 1g/kgP Ideal de albumina em pó) ou grupo controle (dieta hiponegética). Serão aplicados questionários com questões

Tamanho da Amostra no Brasil: 60

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

APRESENTADOS

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

APROVADO

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado

Endereço: SMHN 2 Qd 501 BLOCO A - FEPECS

Bairro: ASA NORTE

CEP: 70.710-904

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3325-4955

Fax: (33)3325-4955

E-mail: cepesdf@saude.df.gov.br