

TEMA: Cirurgia

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE INDUZIR A OBESIDADE E DO SLEEVE GÁSTRICO EM RATOS *Wistar*

Leonardo Queiroz Parra¹; Marcela Monteiro Soares de Oliveira²; Rafael Oliveira Melquiades¹; Luísa Catão Alves Ribeiro de Castro¹; Gianne Palácio Teixeira Eller¹; Deborah Akemi Lusvarghi Katori¹; Dulcídio de Barros Moreira Júnior³.

¹Acadêmicos do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas;

²Acadêmica do Curso de Medicina da Universidade Atenas de Paracatu;

³Docente pelo Curso de Medicina do Centro Universitário Patos de Minas.

E-mail para contato: leonardoqparra@outlook.com

RESUMO

A obesidade deve ser entendida como um problema de saúde pública. Trata-se de uma doença com caráter multifatorial e com ascensão em sua magnitude epidemiológica, que ganha mais espaço por estar associada a um vasto perfil de morbimortalidade, no qual inclui afecções como hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* do tipo 2, doença renal, osteoartrose, hiperlipidemia, desajustes psicossociais e neoplasias. Com o aumento na prevalência da obesidade, as cirurgias bariátricas são cada vez mais executadas, dentre elas a gastrectomia vertical ou *sleeve* gástrico. O presente estudo, seguindo o padrão de modelo experimental, sob a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, protocolo 06/16, teve como intuito analisar horizontalmente o padrão de ingestão alimentar através da dieta cafeteria e a perda de peso em longo prazo em ratos da linhagem *Wistar*, submetidos à gastrectomia vertical. A partir dos resultados, foi possível observar que a dieta cafeteria, é o modelo ideal e necessário para induzir a obesidade e modificar os padrões bioquímicos, metabólicos e histológicos dos animais. Dados obtidos após 90 dias da ingestão com a dieta cafeteria mostram que houve acréscimo de 106,35% do peso corporal na média dos animais. A técnica cirúrgica em questão é passível de ser realizada em ratos, apesar de estar associada ao acometimento de complicações precoces e tardias.

PALAVRAS-CHAVE: Cirurgia Bariátrica. Gastrectomia. Obesidade.

INTRODUÇÃO

Definida como doença causada pelo acúmulo adiposo intra-abdominal e ganho de peso, a obesidade possui origem complexa e multifatorial, resultando da interação de genes, ambiente, estilos de vida e fatores emocionais. Impõe grande preocupação médica, devido ao risco aumentado de mortalidade e de comorbidades associadas, tais como a diabetes *mellitus* tipo II, doenças

cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, doença hepática gordurosa não alcoólica, apneia obstrutiva do sono, doença renal, osteoartrose, hiperlipidemia, colelitíase, desajustes psicossociais e neoplasias (ROCHA *et al.*, 2011; BRANCO-FILHO *et al.*, 2011; RIBEIRO *et al.*, 2008; HOJO *et al.*, 2007).

Trata-se de uma condição cada vez mais comum, cuja prevalência já atinge proporções epidêmicas. Entre os anos de 1980 a 2008, mais que dobrou o número de obesos. Em 2015 mais de 700 milhões de indivíduos possuem essa enfermidade no mundo, sendo que o Brasil ocupa o 77º lugar, os Estados Unidos, o quinto, e a Argentina é no ranking o país da América Latina com o maior número de indivíduos obesos, ocupando a oitava colocação (WHO, 2016; MELO, 2011b).

Os critérios para indicação de tratamento cirúrgico para obesidade foram definidos pelo Painel da Conferência do Desenvolvimento de Consenso do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos em 1991, a operação é indicada nos casos de falha do tratamento clínico por mais de dois anos consecutivos ou para pacientes com um IMC acima de 40 kg/m² ou um IMC entre 35 e 39,9 kg/m² com comorbidades associadas. Sendo que recentemente o rol dessas complicações foi ampliado pelo Conselho Federal de Medicina (CFM, 2016) no Brasil conforme a Resolução n.º 2131/15, onde foram acrescentadas vinte e uma doenças indicativas de cirurgia bariátrica. Dentre elas, depressão, acidente vascular encefálico (AVE), disfunção erétil, hérnias discais, asma grave não controlada, entre outras doenças como diabetes mellitus, hipertensão e dislipidemias que estão relacionadas na norma, que altera o anexo da Resolução CFM n.º 1.942, de 2010 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA, 2016; STUMPF *et al.*, 2015).

Tabela 1 - Relação entre o IMC e o risco de doenças

	Classificação da Obesidade	IMC (Kg/m²)	Risco de Doença
Baixo Peso	-	< 18,5	Aumentado
Peso Normal	-	18,5 a 24,9	Normal
Sobrepeso	-	25 a 29,9	Aumentado
Obesidade Grau I	I	30 a 34,9	Aumentado
Obesidade Grau II	II	35 a 39,9	Alto
Obesidade Mórbida	III	≥ 40	Muito Alto

Fonte: NIH, 1998.

Werlinget *et al.* (2013) fizeram uma comparação entre duas técnicas cirúrgicas, o *bypass* e a gastrectomia vertical realizadas por videolaparoscopia em um grupo de mais de 80 obesos com dados de peso e composição corporal. A perda de peso com o *bypass* foi maior em termos de IMC,

embora o *sleeve* gástrico mostrasse uma maior perda massa gorda e menor avaria de massa muscular magra (HOLLENBEAK *et al.*, 2008).

Stumpf *et al.* (2015) realizaram através de revisão sistemática estudos sobre os aspectos qualitativos da tolerância alimentar em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. No total 2745 pacientes foram entrevistados, sendo que 371 foram submetidos à bandagem gástrica, 1006 à gastrectomia vertical, 1113 ao *bypass* gástrico em Y-de-Roux, 14 à derivação biliopancreática associada ao duodenal switch, 83 eram obesos não operados, e 158 pacientes não obesos. Os resultados respaldaram no fato de que a derivação biliopancreática com duodenal switch apresentou a melhor tolerância alimentar no pós-operatório quando comparada às demais técnicas. Quanto maior o tempo de pós-operatório, melhor foi a tolerância alimentar. Comparando a gastrectomia vertical e o *bypass* gástrico em Y-de-Roux, ainda há resultados controversos na literatura. A banda gástrica ajustável apresentou o pior escore de tolerância alimentar dentre todas as técnicas avaliadas.

O objetivo desta pesquisa foi induzir obesidade e posteriormente, verificar a viabilidade da gastrectomia vertical (*sleeve* gástrico) no tratamento da obesidade em ratos wistar.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O presente projeto teve como intuito analisar horizontalmente o padrão de ingesta alimentar e a perda de peso em longo prazo em ratos da linhagem Wistar, submetidos à gastrectomia vertical ou *Sleeve* gástrico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a média de perda de peso nos doze meses posteriores ao procedimento;
- Correlacionar a perda de peso com o padrão de ingestão alimentar;
- Mensurar as dimensões anatômicas do estômago no pré cirúrgico e no pós cirúrgico;
- Comparar a perda de peso e o padrão de ingesta alimentar relacionado ao sexo do animal;
- Quantificar o volume diário de ingesta anual após a cirurgia.

MATERIAIS E MÉTODOS

ANIMAIS

Após a aprovação pela Comissão de Ética do Centro Universitário de Patos de Minas, MG, Brasil, foram utilizados 24 ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Wistar, de ambos os sexos, geneticamente

indefinidos, com idade entre 180 e 210 dias e peso variando entre 250 e 320 gramas. Estes, procedentes do Biotério do Centro Multidisciplinar para Investigação Biológica na Área de Ciências em Animais de Laboratório da Unicamp.

Os animais ficaram mantidos em foto período de ciclos claro/escuro de 12 horas (claro das 06h00min às 18h00min; escuro das 18h00min às 06h00min) e temperatura controlada a 21°C no Biotério do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, localizado em Patos de Minas, MG. Serão alojados em caixas de polipropileno adequadas para a espécie (de dimensões 50x60x22cm), devidamente identificados. Receberam ração padrão para a espécie e água *ad libitum*.

Todos os procedimentos com os animais foram realizados de acordo com o Guia para o Cuidado e Uso de Animais de Laboratório do National Institutes of Health (NIH).

GRUPOS

Os animais foram divididos em dois grupos: G1- Grupo Experimental: composto por 14 animais os quais serão submetidos ao procedimento cirúrgico e G2 – Grupo Controle: constituído por 10 animais os quais não haverá intervenção cirúrgica. Distribuídos igualmente em machos e fêmeas.

DIETA

Ofertado para ambos os grupos ração *ad libitum* padrão do biotério (Ração Presence ratos e camundongos, Evialis do Brasil Nutrição Animal Ltda, Paulínia, SP) de formato cilíndrico (diâmetro entre 13mm e 15mm) composta por umidade 13,0%; proteína bruta 23,0%; extrato estéreo 4,0%, matéria fibrosa 5,0%; matéria mineral 10,0%; cálcio 1,3%; fósforo 0,85%. Acrescentada 40 gramas da dieta cafeteria (composta por salsicha, mortadela, bolacha recheada, pão francês e bacon) ao dia por animal, por um período de 90 dias até atingirem a obesidade, conforme o Índice de Lee (BERNARDIS *et al.*, 1968).

PROTOCOLO ANESTÉSICO

A indução anestésica foi feita por meio de Ketamina + Xilazina nas doses de 80 e 10 mg/kg respectivamente, por via intramuscular profunda.

Utilizado o agente inalatório Isofurano para a manutenção anestésica, na concentração de 1 a 3%, com o uso de máscara.

Durante a recuperação pós-anestésica, os animais ficaram mantidos em ambientes sem ruídos e sob temperatura próxima à da espécie.

PRÉ-CIRÚRGICO

Os animais do grupo experimental foram submetidos a dieta líquida (composta por: água, suco e sopa) 12 horas antes do procedimento, jejum de sólidos de oito horas e de líquido de seis horas.

Imediatamente antes do ato cirúrgico serão administrados kefazol e fentanila nas doses de 30 e 0,3 mg/kg respectivamente, por via intramuscular.

PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Após sedado e devidamente posicionado, realizada a antissepsia do animal com iodo polivinil pirrolidona (PVPI), seguido da colocação dos campos cirúrgicos em dois planos.

Após o preparo do animal, foi realizado a laparotomia mediana supra umbilical com bisturi elétrico (Emai Trasmai Bp 150, Equipamentos Médicos Hospitalares Ltda, São Paulo, Sp). Incididos seguintes planos: pele, subcutâneo, linha alba, peritônio. Seguido da abertura da cavidade abdominal o estômago será localizado e exteriorizado com auxílio de gaze estéril. Posteriormente artérias e veias gastro-ometais direita e esquerda serão ligadas com fio cat gut cromado 4-0 e seccionadas.

Ato contínuo executado a técnica de *sleeve* gástrico, com redução de aproximadamente 70 a 80% do porte gástrico total. Inicialmente a curvatura maior do estômago será clampada com pinça hemostática Halstead curva. Em seguida, a incisão cirúrgica dar-se-á com uso do bisturi elétrico da junção esofagogástrica até aproximadamente 0,3 a 0,6 cm do antro pilórico, a fim de formar uma nova configuração para o canal alimentar, criando um conduto de formato tubular ao longo da curvatura menor. A gastrorrafia será realizada em plano único, seromuscular, com chuleio simples utilizando fio poligalactina 910, 5-0. (BRANCO-FILHO *et al.*, 2011; SHABBIR; TEH, 2014).

Finalizado a gastrectomia, a parede abdominal foi aproximada pela união dos planos anatômicos. A sutura da aponeurose da musculatura abdominal foi realizada com chuleio simples, com fio poligalactina 910 agulhado, 4-0. A sutura de pele executada por planos, total chuleio festonado, segundo ponto simples, seromuscular utilizando fio náilon monofilamentoso 4-0.

PÓS-CIRÚRGICO

Posteriormente ao procedimento cirúrgico, os animais foram colocados separadamente em caixas de polipropileno, para a recuperação anestésica e cirúrgica. As gaiolas deverão ser expostas a pouca luz, evitando-se a manipulação e o estresse do animal. A temperatura do ambiente variara entre 20 e 25°C, para prevenir a hipotermia.

Ministrada exclusivamente dieta hídrica nas primeiras 24 horas. Nos três dias consecutivos foi administrada dieta líquida acima descrita. Ao término do 4º dia do procedimento ofertada a dieta hipercalórica utilizada antes do ato cirúrgico.

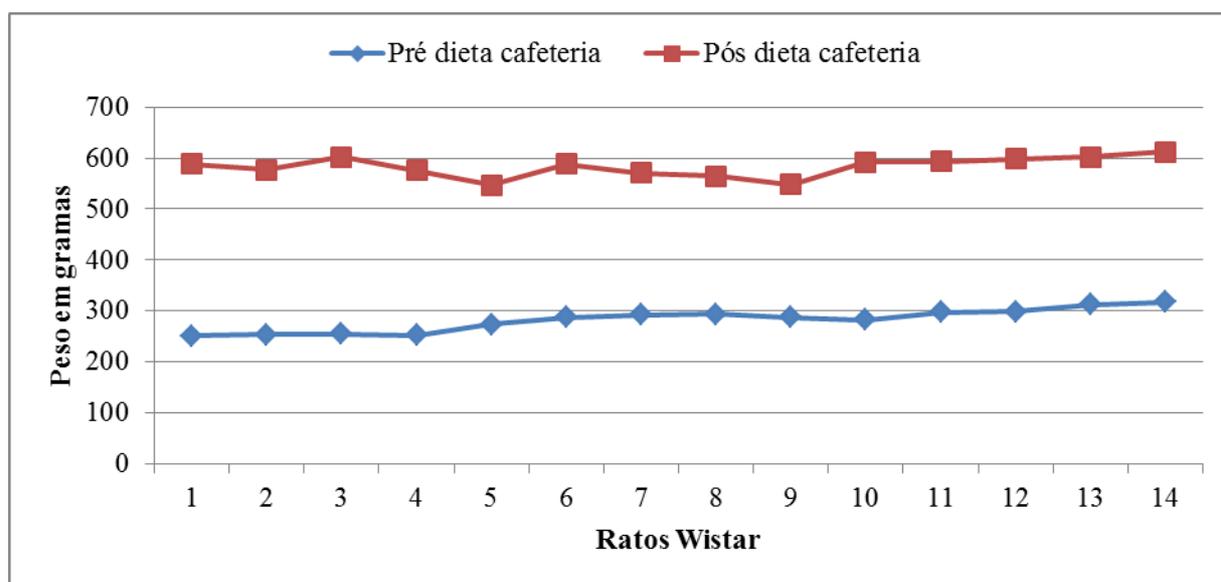
Administrado kefazol e fentanila nas doses de 30 e 0,3 mg/kg, por via intramuscular a cada quatro horas por cinco dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo cursa em duas etapas, a primeira e mais precoce é a observação sobre a indução de obesidade e da viabilidade de execução técnica da gastrectomia vertical (*sleeve gástrico*) para tratamento da obesidade. A segunda etapa, denominada tardia, visa avaliar dados após doze meses de procedimento cirúrgico, determinar a média de perda de peso; correlacionar à perda de peso com o padrão de ingestão alimentar; mensurar as dimensões anatômicas do estômago no pré cirúrgico e após um ano; comparar a perda de peso e o padrão de ingesta alimentar relacionado ao sexo do animal e quantificar o volume diário de ingesta anual pós cirúrgico.

Referente à indução da obesidade, a introdução da dieta cafeteria, além de demonstrar alteração do peso corporal, determina alterações microscópicas e macroscópicas nas vísceras abdominais; modificação na produção dos hormônios gastrointestinais; distúrbios metabólicos e bioquímicos (PRADA *et al.*, 2005). Os modelos experimentais de resistência insulínica e obesidade são muito úteis na avaliação de aspectos fisiopatogênicos, fisiopatológicos e terapêuticos da síndrome metabólica (CESARETTI & JUNIOR, 2006). Portanto, o modelo da obesidade, induzida pela dieta cafeteria, é considerado o modelo ideal e necessário para analisar padrões bioquímicos, metabólicos e histológicos que ocorrem nas cirurgias bariátricas. Dados obtidos após 90 dias da ingesta com a dieta cafeteria mostram que houve acréscimo de 106,35% do peso corporal na média dos animais em ambos os grupos (Fig. 1)

Figura 1 - Relação entre o peso corporal de Ratos Wistar pré dieta e pós dieta cafeteria.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Referente à segunda parte da etapa precoce não se obteve êxito na execução cirúrgica ao Grupo Experimental, em dois animais, o que representa aproximadamente 14% (2/14). Ao relacionar com as complicações do pós operatório, aproximadamente 28% (4/14) apresentaram complicações precoces como a Síndrome da Angústia Respiratória, perfuração do diafragma e broncoaspiração, evidenciou-se também a sepse como a principal complicação tardia. No estudo de Silva *et al.* (2017), a taxa de complicações pós operatórias precoces foi de 11.1%, Bobowicz *et al.* (2011) descreveram 17.71% de complicações imediatas e 9.57% de tardias após a gastrectomia vertical. Um estudo multicêntrico realizado na Finlândia publicado por Helmiö *et al.* (2012) relatou uma taxa de complicações precoces de 13.23%, que atribui à curva de aprendizagem dos cirurgiões e de Instituições pouco familiarizados com a cirurgia da obesidade.

Além disso, o surgimento de fístula pós operatório representa uma grave complicação que podem ocorrer pós cirúrgico. O aumento da pressão intraluminal causado por estenose distal, a tensão excessiva na linha de sutura, a isquemia tecidual e o hematoma são fatores predisponentes para o surgimento da mesma (PERISSÉ *et al.*, 2015). No presente estudo foi possível associar que o chuleio simples não se demonstrou suficiente no controle da pressão intragástrica pós gastrectomia vertical, uma das dificuldades em realizar o procedimento foi que sua técnica cirúrgica original, descrita em diversos estudos, utiliza-se do método de rafia por grampeador cirúrgico, demonstrando melhores resultados no *sleeve* gástrico.

Nos estudos desenvolvidos por Filho (2007), o autor relata a dificuldade de sobrevivência dos ratos Wistar após a gastrectomia vertical, sendo que dos nove animais do seu último estudo, apenas um não evoluiu para óbito e entre as intercorrências mais comuns pode-se citar a sepse, as deiscências quando praticada sutura sem invaginação, desidratação e má nutrição pós-cirúrgica.

CONCLUSÕES

A gastrectomia vertical ou *sleeve* gástrico é um procedimento passível de execução em ratos. A falta de aparatos cirúrgicos específicos (grampeador cirúrgico), devido ao alto custo, dificultou a execução do original *sleeve* gástrico, impossibilitando a obtenção de melhores resultados.

Houve grande dificuldade na execução deste trabalho devido à multiplicidade de protocolos apresentados na literatura e também na ausência de informações detalhadas da execução correta na indução de obesidade descrita pelos autores consultados. Protocolos com melhores descrições, detalhando as causas específicas dos insucessos na indução da obesidade (mortes e complicações) e também na ausência de respostas dos animais a esta substância são necessárias para propiciar a melhor reprodução desta técnica.

Para além dos dados obtidos em sua fase precoce, há uma necessidade de avaliação ao decorrer dos próximos doze meses pós procedimento cirúrgico, visando estabelecer em sua segunda fase, dados pertinentes para a conclusão sobre o sucesso terapêutico e a perda de peso ao se realizar um sleeve gástrico.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY FOR METABOLIC AND BARIATRIC SURGERY - ASMBS. Março 2013. Disponível em: <<https://asmbs.org/resources/clinical-practice-guidelines-for-the-perioperative-nutritional-metabolic-and-nonsurgical-support-of-the-bariatric-surgery-patient>>. Data da consulta: 22 de Janeiro de 2016.

BERNARDIS, L.; PATTERSON, B.D. Correlation between 'Lee index' and carcass fat content in weanling and adult female rats with hypothalamic lesions. **Journal of Endocrinology**. v.40, n.4, p.527-528, Abril 1968.

BOBOWICK, M.; LEHMANN, A.; ORLOWSKI, M.; LECH, P.; MICHALIK, M. Preliminary outcomes 1 year after laparoscopic sleeve gastrectomy based on Bariatric Analysis and Reporting Outcome System (BAROS). **Obes Surg**. 2011;21(12):1843-8.

BRANCO-FILHO, Alcides José; NASSIF, Luis Sérgio; MENACHO, Aline Moraes; AURICHIO, Ricardo Augusto Eineck; SIQUEIRA, Daniel Emílio Dalledone; FERNANDEZ, Robson Matsuda. Tratamento da obesidade mórbida com gastrectomia vertical. **Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva - ABCD**. São Paulo, v.24, p.52-54, 2011.

BUCHWALD, H.; OIEN, D. M. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. **Obesity Surgery**. v.23, p.427-436, Abril 2013.

BUCHWALD, H.; AVIDOR, I; BRAUNWALD, E.; JENSEN, M.; PORIES, W.; FAHRBACH, K. SCHOELLES, K. Bariatric surgery: a systematic review and metanalysis. **Journal of the American Medical Association**. v.292, p.1724-1728, 2004.

CESARETTI, M.L.; KOHLMANN JUNIOR, O. Experimental models of insulin resistance and obesity: lessons learned. **Arq Bras Endocrinol Metabol**. Vol. 50, n.2, p. 190-7, 2006.

CHOUILLARD, E. K.; KARAA, A.; ELKHOURY, M.; GRECO, V. J. Laparoscopic Rouxen-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity: case-control study. **Surgery for Obesity and Related Diseases**. v.7, p.500-505, Jul./Ag. 2011.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA - CFM. CFM detalha lista de comorbidades que podem levar a indicação de cirurgia bariátrica. Janeiro 2016. Disponível em: <http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=25939>. Data da consulta: 22 de Janeiro de 2016.

CORDÁS, Táki A.; FILHO, Arnaldo P. Lopes; SEGAL, Adriano. Transtorno alimentar e cirurgia bariátrica: relato de caso. **Arquivo Brasileiro Endocrinologia & Metabologia**. São Paulo, v.48, n.4, p.564-571, Agosto 2004.

FILHO, João de Bona Castelan. Modelo de gastrectomia vertical em ratos wistar. Tese de dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2007.

HALPERN, Z. S. C.; RODRIGUES, M. B.; COSTA, R. F. Determinantes fisiológicos do controle do peso e apetite. **Revista de Psiquiatria Clínica**. v.31, p.150-153, 2004.

HIMPENS, Jacques; DOBBELEIR, Julie; PEETERS, Geert. Long-term results of laparoscopic sleeve gastrectomy for obesity. **Annals of Surgery**. v.252, p.319-324, Agosto 2010.

HOJO, Vivian Eiko Souza; MELO, Joyce Mares; NOBRE, Luciana Neri. Alterações hormonais após cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. São Paulo, v.22, p.77-82, 2007.

HOLLENBEAK, Christopher S.; ROGERS, Ann M.; BARRUS, Bryan; WADIWALA, Irfan; COONEY, Robert N. Surgical volume impacts bariatric surgery mortality: a case for centers of excellence. **Surgery**. v.144, p.736-743, Novembro 2008.

MELO, Maria Edna de. Doenças desencadeadas ou agravadas pela obesidade. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica - ABESO**. 2011. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/3/5521afaf13cb9.pdf>>. Data da consulta: 22 de Janeiro de 2016.

MELO, Maria Edna de. Os números da obesidade no Brasil: VIGITEL 2009 e POF 2008-2009. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica - ABESO**. 2011b. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/17/552fe9fd73248.pdf>>. Data da consulta: 22 de Janeiro de 2016.

OLIVEIRA, Flávia Ribeiro de; LEMOS, Cláudia Navarro Carvalho Duarte. Obesidade e reprodução. **Revista Feminina - Febrasgo**. São Paulo, v.38, n.5, Maio 2010.

PERISSÉ, Luís Gustavo; PERISSÉ, Paulo Cezar Marques; JUNIOR, Celso Bernardo. Tratamento endoscópico das fístulas após gastrectomia vertical e bypass gástrico em Y de Roux. **Rev. Col. Bras. Cir.** Vol. 42, n. 3, p. 159-164, 2015.

PRADA, P.O. et al. Western diet modulates insulin signaling, c-Jun N-terminal kinase activity, and insulin receptor substrate-1ser307 phosphorylation in a tissue-specific fashion. **Endocrinology**. Vol. 146, n.3, p. 1576-87, 2005.

RIBEIRO, Juliana Neri; SOUZA, Raquel de Nazaré Nunes e; LOTTERMANN, Karla Siqueira; GALIGALI, Marcela Torrezan. Interferência do grau de obesidade no sucesso da cirurgia Bariátrica. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo v.2, n.9, p.288-295, Maio/Jun. 2008.

ROCHA, Quelen de Sousa; MENDONÇA, Simone Sotero; FORTES, Renata Costa. Perda ponderal após gastroplastia em Y de Roux e importância do acompanhamento nutricional - uma revisão de literatura. **Comunicação em Ciências da Saúde**. Brasília v.22, p.61-70, 2011.

SHABIR, Asim; TEH, Jun Liang. A new emerging procedure - sleeve gastrectomy. In: Essentials and controversies in bariatric surgery. Outubro, 2014. Disponível em: <<http://www.intechopen.com/books/essentials-and-controversies-in-bariatric-surgery/a-new-emerging-procedure-sleeve-gastrectomy>>. Data da consulta: 22 de Janeiro de 2016.

SILVA, Renata Florentino; KELLY, Emily de Oliveira. Reganho de peso após o segundo ano do Bypass gástrico em Y em Roux. **Comunicação em Ciências da Saúde**. Distrito Federal, v.24, p.341-350, 2013.

SILVA, Soraia; MILHEIRO, Antônio; FERREIRA, Luís; ROSETE, Manuel; CAMPOS, José Carlos; ALMEIDA, João; SÉRGIO, Mário; TRALHÃO, José-Gulherme; SOUSA, Francisco Castro e. Gastrectomia Vertical Calibrada no tratamento da obesidade mórbida. Resultados a longo prazo, comorbilidades e qualidade de vida. **Rev. Port. Cir.** N. 40, Março 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. 2016. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/wordpress/>>. Data da consulta: 22 de Janeiro de 2016.

THOMAS, D. E.; ELLIOT, E.J.; NAUGHTON, G. A. Exercise for type 2 diabetes mellitus. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. v.19, Julho 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP. Lacrar o estômago para não morrer pela boca. 2016. Disponível em: <<http://dgi.unifesp.br/sites/comunicacao/index.php?c=Noticia&m=ler&cod=4696dfff>>. Data da consulta: 22 de Janeiro de 2015.

WERLING, M.; FANDRISKS, L.; BJORKLUND, P.; MALECKAS, A.; BRANDBERG, J.; LÖNROTH, H.; LE ROUX, C.W.; OLBERS, T. Long-term results of a randomized clinical trial comparing Roux-en-Y gastric bypass with vertical banded gastroplasty. **British Journal of Surgery**.v.100, p.222-230, 2013.

WHO. World Health Organization. Global database on Body Mass Index. BMI classification. Disponível em: <www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Acesso em: 22 de Janeiro de 2016.