

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE

MARILIZA VOLPE

**AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DO LOBO ESQUERDO DO FÍGADO, RELACIONANDO-  
AS COM A DIFICULDADE DE ACESSO PARA CIRURGIAS BARIÁTRICAS**

Porto Alegre  
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

**AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DO LOBO ESQUERDO DO FÍGADO,  
RELACIONANDO-AS COM A DIFICULDADE DE ACESSO PARA CIRURGIAS  
BARIÁTRICAS**

MARILIZA VOLPE

Porto Alegre - RS  
2018

MARILIZA VOLPE

**AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DO LOBO ESQUERDO DO FÍGADO,  
RELACIONANDO-AS COM A DIFICULDADE DE ACESSO PARA CIRURGIAS  
BARIÁTRICAS**

Relatório final, apresentado à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina.

Orientador: Prof Dr. Alexandre Vontobel Padoin.

Porto Alegre

2018

## Ficha Catalográfica

V93 1a Volpe, Mariliza

Avaliação de medidas do lobo esquerdo do fígado relacionando-as com a dificuldade de acesso para cirurgias bariátricas / Mariliza Volpe . – 2018.

91 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Vontobel Padoin.

1. obesidade mórbida. 2. cirurgia bariátrica. 3. ultrassonografia.  
4. fígado. I. Padoin, Alexandre Vontobel. II. Título.

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

Bibliotecário responsável: Marcelo Votto Texeira CRB-10/1974

**MARILIZA VOLPE**

**AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DO LOBO ESQUERDO DO FÍGADO,  
RELACIONANDO-AS COM A DIFICULDADE DE ACESSO PARA CIRURGIAS  
BARIÁTRICAS**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Medicina e Ciências da Saúde com área de concentração em Clínica Cirúrgica, pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dra Leticia Biscaino Alves

---

Prof.Dr.Nilton Tokio Kalawahara

---

Prof. Dr. Ricardo dos Reis

**SUPLENTE:**

---

Prof. Dr.Lucio Sarubbi Fillmann

*Dedico este trabalho ao meu marido por  
tanta paciência e compressão nestes  
anos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Alexandre Vontobel Padoin, por me orientar, me ajudar e me tranquilizar em todas as fases do meu trabalho.

Ao meu marido, que sempre me apoiou e abriu mão de várias horas da minha companhia.

Ao meu colega Carlos Frota Dillerburg, por me ajudar a idealizar o trabalho e me encaminhar os pacientes para a sua realização.

A toda equipe de funcionárias do Serviço de Atendimento ao Paciente Obeso e Metabólico, por me ajudarem a organizar as palestras e incentivarem os pacientes a se candidatarem para fazerem parte da pesquisa.

Ao meu colega Anderson Kieling, por orientar os pacientes a se dirigirem para a minha clínica, para a realização das medidas hepática logo após a sua avaliação anestésica pré-operatória.

Ao meu futuro colega Thiago Morrish, por todas as orientações na confecção da dissertação.

À professora Rita Mattiello, pelo apoio e estímulo ao tema da minha pesquisa.

À Daniela Benzano pela grande ajuda na avaliação estatística.

# **AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DO LOBO ESQUERDO DO FÍGADO, RELACIONANDO-AS COM A DIFICULDADE DE ACESSO PARA CIRURGIAS BARIÁTRICAS**

## **RESUMO**

Existem vários estudos mostrando o aumento do peso da população mundial. A obesidade é hoje responsável por mais mortes do que a desnutrição em todo o mundo. Esse crescimento, especialmente na obesidade mórbida, resultou no aumento da cirurgia bariátrica. De acordo com o consenso de 1991 do NIH (Instituto Nacional de Saúde Americana), a cirurgia bariátrica foi considerada o único tratamento efetivo para esses pacientes que não tiveram sucesso com o tratamento clínico prévio.

Como todo procedimento cirúrgico, a cirurgia bariátrica apresenta condições que dificultam sua realização. Vários autores enfatizam a dificuldade do fígado gorduroso e aumentado para o cirurgião durante a laparoscopia. Devido a necessidade de poder avaliar as dimensões do lobo esquerdo hepático, várias técnicas através de métodos de imagem foram desenvolvidas. Entre os métodos utilizados, o ultra-som tem as vantagens de não emitir radiação ionizante, baixo custo e ampla disponibilidade. Apesar dessas vantagens, ainda não existem critérios para avaliação do tamanho hepático com enfoque na cirurgia bariátrica, ou seja, as dimensões do fígado não são levadas em consideração na transição do esôfago gástrico.

O objetivo do presente estudo é determinar a relação entre as medidas do lobo hepático esquerdo e a eventual limitação oferecida pelo fígado no transoperatório da cirurgia bariátrica. Para isso medidas especiais do fígado foram criadas utilizando reparos anatômicos de interesse particular para a cirurgia bariátrica e posteriormente comparando-as com a eventual limitação transoperatória oferecida pelo fígado.

Métodos: Oitenta pacientes foram submetidos à US pré-operatória para avaliar o tamanho do lobo esquerdo do fígado entre 24 e 48 horas antes do LRYGBP (by-pass gástrico laparoscópico em Y de Roux) ou LSG (gastrectomia vertical). As medidas do lobo esquerdo foram feitas de maneira tradicional e utilizando reparos anatômicos específicos. Foi possível obter todas as medidas em setenta e nove pacientes e os resultados foram então comparados com os achados



intraoperatórios, classificados pelo cirurgião como fígado facilmente afastável ou afastável com dificuldade.

Resultados: Não houve diferenças significativas nas medidas tradicionais do lobo esquerdo ( $p = 0,83$ ). Em várias medidas propostas por este estudo, houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos com e sem dificuldade no afastamento do fígado. Entre essas novas medidas, as que melhor separaram os dois grupos foram as seguintes: LLL ( $p < 0,001$ , ES = 1,11, AUC = 0,74), LLlong x LLL ( $p = 0,13$ , AS = 1,12, AUC = 0,74 ) e a multiplicação das três medidas ( $p = 0,019$ , ES = 1,14, AUC = 0,73).

Conclusões: As medidas propostas foram relacionadas à dificuldade intraoperatória para afastamento do fígado e acesso ao Ângulo de His em cirurgias bariátricas por videolaparoscopia.

Palavras-chave: Obesidade mórbida. Cirurgia bariátrica. Ultrassonografia pré-operatória. Tamanho do fígado. Limitação da cirurgia.

## **ABSTRACT**

There are several studies showing increased weight of the world's population. Obesity is today responsible for more deaths than malnutrition worldwide. This growth, especially in morbid obesity, resulted in the increase of bariatric surgery. According to the 1991 consensus of the NIH (National Institute of American Health), bariatric surgery was considered to be the only effective treatment for these patients who were not successful with previous clinical treatment

Like any surgical procedure, bariatric surgery presents conditions that hinder their achievement. Several authors emphasize the difficulty of an enlarged and fatty liver to the surgeon during laparoscopy. Due to this need to be able to assess the dimensions of the hepatic left lobe, various techniques through imaging methods have been developed. Among the methods used, the ultrasound has the advantages of not emitting ionizing radiation, low cost and wide availability. Despite these advantages, there are still no criteria for evaluating hepatic size with a focus on bariatric surgery, that is, the dimensions of the liver are not taken into account the gastric esophagus transition.

The aim of the present study is to determine the relationship of left liver lobe measurements and eventual limitation offered by the liver to the intraoperative period of bariatric surgery. For this, special liver measurements were performed using anatomical landmarks of particular interest for bariatric surgery and comparing with eventual transoperative limitation offered by the liver.

*Methods:* Eighty patients underwent preoperative US to evaluate the size of the left lobe of the liver, 24-48 hours prior to LRYGBP (laparoscopic Roux-en-Y gastric by-pass) or LSG (sleeve gastrectomy). These measures were made in the traditional way and using specific anatomical landmarks. It was possible to obtain all measures in seventy-nine patients and the results were then compared with the intraoperative findings, classified by the surgeon as liver easily removable or removable with difficulty.

*Results:* There was no significant differences in the traditional measures of the left lobe ( $p = 0.83$ ). In several measures proposed by this study, there were statistically significant differences between the groups with and without difficulty in removing the liver. Between this new measures, the ones that better separated the two groups were obtained in the following measures: LLL ( $p < 0.001$ ,  $ES=1.11$ ,  $AUC=0.74$ ), LLlong x LLL ( $p=0.13$ ,  $AS=1.12$ ,  $AUC=0.74$ ) and the multiplication of the three measures ( $p=0.019$ ,  $ES=1.14$ ,  $AUC=0.73$ ).

*Conclusions:* The measures proposed were related to the intraoperative difficulty to remove the liver and access the Angle of His in bariatric surgeries by videolaparoscopy.

**Key words:** Morbid obesity. Bariatric surgery. Preoperative ultrasound. Liver size. Surgery limitation.

## LISTAS DE ABREVIATURAS

LDT	Medida tradicional do lobo direito
LET	Medida tradicional do lobo esquerdo
Long	Medida nova longitudinal do lobo esquerdo
LL	Medida nova látero-lateral do lobo esquerdo
AP	Medida nova ântero-posterior do lobo esquerdo
SAO	Serviço de Atendimento ao Paciente Obeso e Metabólico
NIH	Instituto Nacional de Saúde norte-americano
TO	Transoperatório

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tabela comparativa das medidas entre pacientes com e sem dificuldade TO	45
Tabela 2	Análise de Curva ROC para discriminar os que tiveram dificuldade no transoperatório e os que não tiveram	46

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Global Health Burden 2014	17
Figura 2	Vigitel Brasil 2016	20
Figura 3	Variável explicativa 3	40
Figura 4	Variáveis explicativas 5 e 6	41
Figura 5	Variável explicativa 4 (AP2) E 5 (LL)	41

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1 OBESIDADE .....	15
2.1.1 Definição.....	15
2.1.2 Causas da obesidade .....	15
2.1.3 A obesidade no mundo .....	17
2.1.4 A Obesidade no Brasil .....	20
2.1.5 Como quantificar a obesidade.....	21
2.1.6 Comorbidades.....	23
2.2 A CIRURGIA BARIÁTRICA .....	23
2.2.1 Benefícios da cirurgia bariátrica .....	25
2.2.2 Custos.....	28
2.2.3 A importância do fígado na cirurgia bariátrica .....	29
2.2.4 Dieta pré-operatória.....	34
<b>3 OBJETIVO</b> .....	36
<b>4 PACIENTE E MÉTODOS</b> .....	37
4.1 DELINEAMENTO.....	37
4.2 PARTICIPANTES .....	37
4.2.1 Critérios de inclusão .....	37
4.2.2 Critério de exclusão .....	39
4.3 COLETA DE DADOS.....	39
4.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	40
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	44
4.6 ASPECTOS ÉTICOS .....	45
<b>5 RESULTADOS</b> .....	46
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	48
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	50
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	52
<b>ANEXOS</b> .....	62

<b>ANEXO 1 Ficha do exame</b> .....	62
<b>ANEXO 2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	63
<b>ANEXO 3 Carta de aprovação do Protocolo de Pesquisa</b> .....	66
<b>ANEXO 4 Comprovante de Envio para Revista</b> .....	69
<b>ANEXO 5 Artigo</b> .....	70

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o Vigitel de 2016, mais da metade da população brasileira está com o peso acima do recomendado, 18,9% dos brasileiros estão obesos e, na última década, houve um aumento de 400% na população dos obesos mórbidos. Essa é uma tendência mundial.<sup>1</sup>

Apesar da esperança futura nos tratamentos farmacológicos para a cura da obesidade, de acordo com o consenso de 1991 do NIH (Instituto Nacional de Saúde norte-americano), a cirurgia foi considerada e se mantém, como o único tratamento efetivo para esses pacientes que já apresentaram insucesso com o tratamento clínico prévio. No Brasil, a partir de 2000, o Ministério da Saúde incluiu o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida entre os procedimentos cobertos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), estabelecendo critérios para a sua indicação.<sup>2</sup>

Sabe-se que os pacientes com indicações de cirurgia bariátrica, geralmente, apresentam um fígado grande e infiltrado por gordura<sup>1</sup> e que, aproximadamente, 33% dos pacientes com obesidade mórbida possuem mais de 50% dos hepatócitos infiltrados por gordura<sup>2</sup>. O fígado grande, especialmente o lobo esquerdo, pode oferecer uma dificuldade a mais durante a laparoscopia.<sup>3-8</sup> Cirurgiões no *Monash University, Centre for Obesity Research and Education, Alfred Hospital* estimam que a hepatomegalia dificulte a cirurgia em ≈10-20% dos casos e que a gordura omental excessiva que abrange as estruturas do quadrante superior esquerdo do abdome, forneçam um desafio técnico adicional<sup>5</sup>. Devido à dificuldade que o fígado grande oferece no afastamento do fígado e a boa resposta que o mesmo tem reduzindo seu volume com dieta de baixa caloria,<sup>9</sup> se preconiza uma dieta pré-operatória no intuito de reduzir suas dimensões.<sup>10</sup>

Em quais pacientes as dimensões hepáticas vão dificultar a cirurgia? Essa é uma pergunta que ainda não tem resposta, pois não existe nenhum trabalho publicado, demonstrando uma maneira de medir o fígado que tenha correlação com a dificuldade transoperatória ao acesso ao ângulo de His. No entanto, já se



conseguiu, através da R.M. (ressonância magnética), comprovar a relação entre a redução do volume hepático de  $18\pm 6,2\%$  com a modificação da composição corporal medida através da bioimpedância, e que essa redução facilitaria o bypass em Y de Roux,<sup>11,12</sup> mas sem o estabelecimento de até que tamanho haveria a limitação cirúrgica.

A ultrassonografia já se comprovou como um excelente método para a avaliação de hepatomegalia, com 87% de acurácia, comparando-se o peso do órgão em autópsia.<sup>13</sup> Entretanto, o único trabalho que tentou relacionar as medidas ecográficas com a limitação cirúrgica não comprovou essa relação.<sup>14</sup> Descobrir se existe uma correlação entre medidas ecográficas realizadas, partindo do ângulo de His, com a probabilidade de haver limitação causada pelo fígado nas cirurgias bariátricas, seria de grande importância para aumentar a segurança cirúrgica.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 OBESIDADE**

#### **2.1.1 Definição**

A obesidade, inicialmente, era considerada uma desordem psicossocial, depois de vários estudos ela passou a ser considerada como uma doença crônica incurável.<sup>15</sup>

Segundo a definição da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, a obesidade “é uma alteração da composição corporal com determinantes genéticos e ambientais”. A doença, definida por um excesso relativo ou absoluto das reservas corporais de gordura, ocorre quando a oferta de calorias é maior do que o gasto de energia corporal e, frequentemente, resulta em prejuízos significantes para a saúde.<sup>16</sup> A obesidade é uma doença crônica de incidência global e crescente, que se tornou, nas últimas décadas, um dos maiores problemas de saúde pública nas sociedades urbanas. Se até meados do século passado 50% das mortes eram provocadas por doenças infecciosas, hoje elas causam apenas 5% dos óbitos. Já as doenças crônicas, causadas, principalmente, pelo estilo de vida inadequado, foram responsáveis por 49% dos 35 milhões de falecimentos de 2005, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). A previsão é de que, em 2030, as doenças crônicas respondam por 70% do total de mortes.

#### **2.1.2 Causas da obesidade**

A obesidade é definida como um estado de aumento de peso, especificamente, às custas de tecido adiposo. Isso se deve, especialmente, ao aumento do tamanho e do número das células adiposas, normalmente, com prejuízos à saúde se não for controlada. O peso corporal e o armazenamento de

energia como triglicerídeos no tecido adiposo são influenciados pela genética, metabolismo, meio ambiente e fatores psicológicos. Essas influências acabam por acarretar um desequilíbrio entre a energia consumida e a gasta.<sup>17,18</sup>

Como foi dito antes, a etiologia da obesidade é multifatorial. No entanto, a causa principal é o desequilíbrio energético: mais calorias consumidas do que gastas. Dentre os determinantes comportamentais e ambientais que contribuem para o desequilíbrio energético, existem fatores que elevam o consumo calórico, incluindo o aumento do tamanho das porções dos alimentos, o consumo de bebidas açucaradas e dos carboidratos refinados, a publicidade que promove o consumo excessivo desses alimentos e as refeições fora do lar. Também existem os fatores ambientais que proporcionam um estilo de vida com redução do gasto diário de energia e estimulam tarefas mais sedentárias com menos caminhadas, como o aumento da observação de televisão em casa, o ambiente escolar com menos educação física, o trabalho no computador, entre outros.

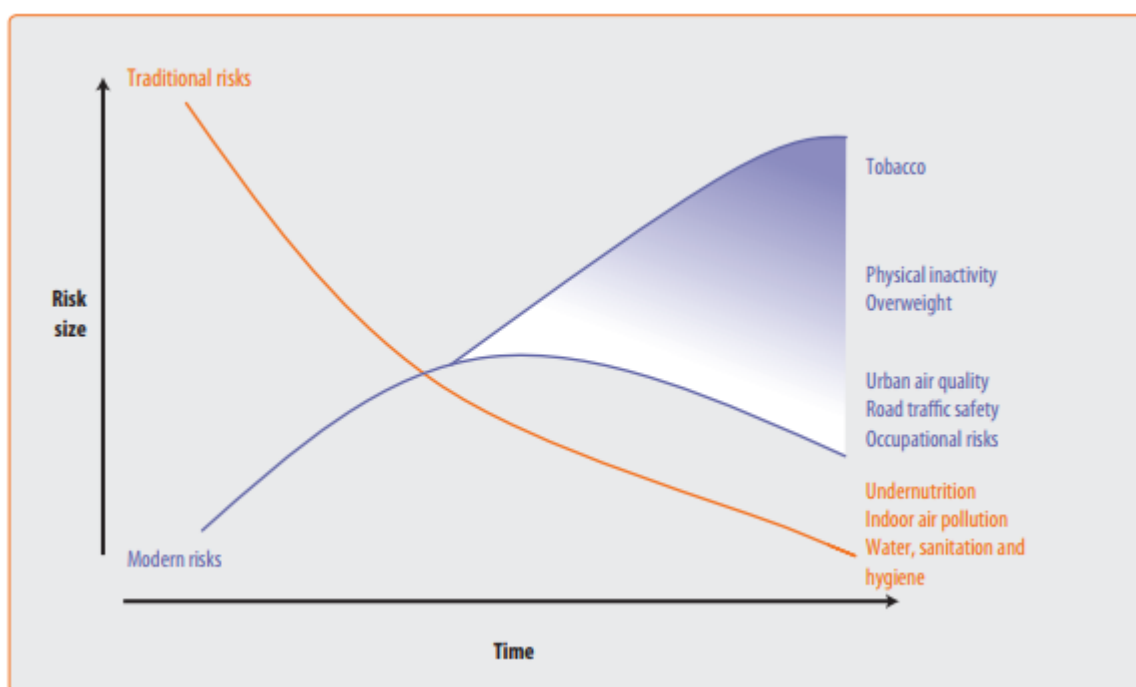
O desequilíbrio energético leva ao armazenamento de excesso de energia nos adipócitos, que apresentam a hipertrofia e a hiperplasia. Os processos de hipertrofia e de hiperplasia adiposa estão associados às anormalidades intracelulares da função adipócita, particularmente no retículo endoplasmático e estresse mitocondrial. As consequências intracelulares e sistêmicas resultantes incluem a resistência à insulina adipócita, à produção de adipocinas, aos ácidos graxos livres e aos mediadores inflamatórios, à promoção da disfunção sistêmica e à consequente obesidade.<sup>19</sup>

Atualmente, a obesidade acomete 600 milhões de pessoas no mundo, sendo 30 milhões apenas no Brasil. Se incluirmos a população de sobrepeso, esse número aumenta para 1,9 bilhões de pessoas no mundo e 95 milhões no Brasil.<sup>20</sup>

### 2.1.3 A obesidade no mundo

Existem vários estudos que comprovam o aumento de peso da população mundial<sup>21</sup> e brasileira.<sup>22</sup> No mundo, atualmente, a obesidade é responsável por mais mortes do que a desnutrição<sup>23</sup>, sendo esses dados confirmados pelo relatório da *Global Health Burden* de 2014 (Figura 1)

**Figure 1- causa de mortes.**



Fonte: GLOBAL HEALTH BURDEN (2014).<sup>24</sup>

Segundo o relatório apresentado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) em 19/01/2017, cerca de 58% dos latino-americanos e caribenhos estão com sobrepeso e 23% com obesidade.<sup>25</sup>

Mais da metade da população europeia está acima do peso (índice de massa corporal (IMC) > 25 e <30 kg / m<sup>2</sup>) e até 30% são obesos (IMC ≥ 30 kg / m<sup>2</sup>).<sup>26</sup>

A obesidade tornou-se uma pandemia e vem crescendo, não somente nos adultos como também nas crianças.<sup>27</sup> A prevalência da obesidade infantil aumentou três vezes nos Estados Unidos entre 1966/1980 e 2007/2008<sup>28</sup>. Apesar de a subnutrição ainda afetar um número maior de crianças na América Latina e Caribe do que o sobrepeso, tem-se constatado uma redução do número de crianças subnutridas. Hoje, 5,5 % das crianças dessa região estão sendo subalimentadas e entre 1990 até 2015 houve uma queda no número de crianças subnutridas de 24,5% para 11,3%. A prevalência de crianças com sobrepeso entre 1990 e 2015 na América Central subiu de 5,1% para 7% e no Caribe de 4,3% para 6,8%. Nesse mesmo período, constatou-se uma leve diminuição na América do Sul de 7,5 para 7,4%.<sup>29</sup> De acordo com a WHO (*World Health Organization*), a obesidade na idade pré-escolar aumenta a chance de desenvolvimento de diabetes e doenças cardiovasculares nos jovens e consequente aumento da chance de morte prematura e incapacidade.<sup>30</sup>

Em 2012, a Organização Mundial de Saúde adotou um plano abrangente para a nutrição materna, infantil e juvenil, que especificou seis objetivos nutricionais para 2025, sendo um deles não ter nenhum aumento em excesso de peso na infância. Esse objetivo implica que a prevalência global de 7% em 2012 não deve subir para 11% em 2025, como tendências atuais estão prevendo. Além disso, o número de crianças com excesso de peso de 5 anos de idade não deve aumentar em relação aos 44 milhões estimados em 2012 para 70 milhões em 2025, conforme previsto. O sucesso desse projeto depende da combinação correta de políticas e ações. Ademais desses fatores ressalta-se que tem que haver um investimento em recursos e a participação de uma ampla variedade de setores e partes interessadas. Isso apresenta oportunidades para uma política sinérgica e programática para abordar múltiplos alvos simultaneamente, usando plataformas multissetoriais, que estão sendo estabelecidas em um número crescente de países para melhorar a nutrição materna, infantil e juvenil.<sup>31</sup>

De 1990 até 2015 houve um aumento de 28,3% dos índices globais de morte relacionadas aos altos índices de IMC, subindo de 41,9 mortes por 100 mil habitantes em 1990 para 53,7 mortes por 100 000 habitantes em 2015. Em 2015, foi estimado que no mundo, 107,7 milhões de crianças e 603,7 milhões de adultos estavam obesos, com uma prevalência de 5% nas crianças e 12,0% nos adultos. Acredita-se que em 2015, o alto IMC contribuiu com 4 milhões de mortes, representando 7,1% das mortes por qualquer causa. Também se estima nesse mesmo período, uma perda de 120 milhões de anos de vida, ajustados por incapacidade.<sup>32</sup> De acordo com os dados da *Global Health Observatory*, em 2016, no mundo, 39% das mulheres, 39% dos homens acima de 18 anos e 18% das crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos estavam acima do peso.<sup>33</sup>

No relatório de 2017, a *World Health Organization* (WHO) constatou que a obesidade atingiu uma proporção epidêmica global, acarretando a morte de pelo menos 2,8 milhões de pessoas ao ano. Anteriormente, isso era um problema de países de alta renda e, atualmente, a obesidade também está prevalente nos países de média e baixa renda.<sup>34</sup>

Outra grande preocupação mundial do aumento dos índices de obesidade é o crescimento da população de superobesos (IMC  $\geq 50$  kg/m<sup>2</sup>), que aumentou em 500% na última década e é responsável por 30 a 50% da morbidade por obesidade.<sup>35</sup>

Na mesma linha de pesquisa, a FAO, instituição da ONU que tem como objetivo a segurança alimentar, garantindo que as pessoas tenham acesso regular a alimentos suficientes e de alta qualidade, constata que enquanto a fome e, conforme previamente mencionado, a desnutrição diminuem, o sobrepeso e a obesidade têm aumentado de forma preocupante, afetando, principalmente, mulheres e crianças.<sup>29</sup>

Em depoimento, o representante Regional da FAO Eve Crowley, relatou que

as taxas alarmantes de sobrepeso e obesidade na América Latina e Caribe devem chamar a atenção dos governos da região para criar políticas que abordem todas as formas de fome e má nutrição, vinculando segurança alimentar, sustentabilidade, agricultura, nutrição e saúde. (FAO, 2017)<sup>29</sup>

#### 2.1.4 A Obesidade no Brasil

Em 2014, o Brasil saiu do mapa da fome da ONU, alcançando níveis inferiores a 5%, desde 2014, porém, vem aumentando de maneira expressiva o nível de obesidade. Segundo depoimento do ministro da saúde do Brasil, Ricardo Barros,

O Brasil vem enfrentando aumento expressivo do sobrepeso e da obesidade em todas as faixas etárias, e as doenças crônicas são a principal causa de morte entre adultos. O setor da saúde tem importante papel na promoção da alimentação adequada e saudável. Desta forma, o Ministério tem reforçado os programas e as iniciativas que buscam mudar o hábito da população e incentivar práticas mais saudáveis. (BRASIL, 2014).<sup>36</sup>

De acordo com o novo relatório da Organização as Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e da Organização Pan Americana de Saúde (OPAS), mais de metade da população brasileira está com sobrepeso e a obesidade já acomete 20% dos adultos. Esses dados são confirmados pelo Ministério da Saúde, que divulgou os dados do Vigitel 2016 conforme mostra a figura 2. Apesar desses dados não terem precisão científica, pois são realizados por telefone, são indicadores especialmente importantes quando comparados aos anos anteriores. Constatou-se que mais da metade da população está com o peso acima do recomendado e 18,9% dos brasileiros estão obesos.<sup>22</sup>

**Figure 2-Índices de obesidade no Brasil.**



Fonte: Vigilância em Saúde do Brasil 2016.

Esse fenômeno em nosso país se deve, principalmente, aos programas sociais de combate à fome dos últimos anos, aumento do poder aquisitivo das classes mais baixas, sem preocupação com o nível cultural, aumento da urbanização e conseqüente mudança do padrão alimentar com maior oferta de produtos processados, com baixa densidade de nutrientes e altos teores de açúcar sódio e gordura.<sup>37</sup>

Assim como o Brasil, os demais países da América Latina também se encontram em um momento de transição no seu desenvolvimento. Nos últimos 20 anos, houve vários esforços para combater a subnutrição e a fome. Hoje se constata uma grande prevalência da obesidade decorrente, entre outras causas, da falta de qualidade na alimentação.

### 2.1.5 Como quantificar a obesidade

Dentre as várias formas de mensuração da obesidade, o índice de massa corpórea (IMC), desenvolvido pelo matemático belga Lambert Quetelet em meados do século XIX, tornou-se o padrão referencial para essa avaliação, tanto em âmbito



individual como populacional. O seu cálculo é realizado e utilizado na relação de peso e altura pela seguinte fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$ . A sua simplicidade e a confiabilidade permitiram graduar a obesidade em quatro níveis.

O IMC Diagnóstico pode ser classificado em:

- a) 30 a 34,9 - Obesidade leve;
- b) 35 a 39,9 - Obesidade moderada;
- c) 40 a 49,9 - Obesidade severa;
- d) 50 ou mais - Superobesidade.

A importância em se definir o IMC de uma pessoa é porque esse índice é um importante dado para se definir a indicação de uma eventual cirurgia bariátrica.

### 2.1.6 Comorbidades

As comorbidades são doenças que aparecem ou se intensificam com a obesidade. São conhecidas mais de 65 comorbidades associadas à obesidade que aumentam de forma significativa a mortalidade.<sup>38</sup> Como já foi dito antes, o excesso de peso e a obesidade se tornaram endêmicos, particularmente devido ao aumento da nutrição e à diminuição do exercício físico. A resistência à insulina, diabetes tipo 2, dislipidemia, hipertensão, colelitíase, certas formas de câncer, hepatite, esteatose, refluxo gastroesofágico, apneia obstrutiva do sono, doença articular degenerativa, gota, dor lombar, síndrome dos ovários policísticos, osteoartrite, doenças músculo esqueléticas, doenças hepáticas e renais e depressão são algumas das doenças que estão associadas ao sobrepeso.<sup>26</sup> A obesidade é um fator de risco que aumenta significativamente a morbidade e mortalidade do paciente devido a essas comorbidades, principalmente, pelas doenças cardiovasculares, diabetes e câncer.<sup>27,39-44</sup> Em metanálise realizada em 147 estudos, constatou-se que a diabetes, a hipertensão, a dislipidemia e a apneia do sono foram as comorbidades que apresentaram as melhores involuções após a cirurgia bariátrica. Nesse estudo, o autor demonstrou que a perda de peso e a redução dessas comorbidades foi mais eficiente nos tratamentos cirúrgicos em pacientes com IMC acima de 40 Kg/m<sup>2</sup> do que os tratamentos não cirúrgicos.<sup>45</sup>

## 2.2 A CIRURGIA BARIÁTRICA

A cirurgia bariátrica iniciou-se no Brasil na década de 70 e, atualmente, é considerada o tratamento de melhor resultado para a obesidade grave e doenças associadas com a diabetes e a hipertensão arterial.<sup>46</sup> Em 1982, Mason introduziu a gastroplastia vertical com bandagem (GVB), que se tornou a técnica mais usada nas décadas de 80 e 90. No início da década de 90, começou-se a associar ao

mecanismo de restrição, uma discreta má absorção, através da redução do comprimento do intestino. Essa nova técnica levou o nome do seu criador Rafael Capella. Posteriormente, a mesma foi aprimorada por Fobi, sendo, atualmente, uma das mais utilizadas mundialmente.<sup>47</sup>

Apesar da esperança futura nos tratamentos farmacológicos para a cura da obesidade, de acordo com o consenso de 1991 do NIH (Instituto Nacional de Saúde norte-americano), a cirurgia foi considerada e se mantém, como o único tratamento efetivo para esses pacientes que já apresentaram insucesso com o tratamento clínico prévio. Comparando-se com a terapia convencional, a cirurgia bariátrica é uma opção de tratamento para a obesidade severa, resultando na perda de peso, que se mantém em longo prazo, melhorando a qualidade de vida e reduzindo os fatores de risco.<sup>48</sup>

A partir de 2000, o Ministério da Saúde incluiu o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida entre os procedimentos cobertos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), estabelecendo critérios para a sua indicação.<sup>49</sup> O Conselho Federal de Medicina, em 2005, 2010 e 2016, estabeleceu normas para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, bem como orientações para a composição de equipe multiprofissional que deverá acompanhar esses pacientes nos períodos pré, trans e pós-operatórios.<sup>50</sup>

Devido à reincidência da obesidade após a cirurgia, surgiu a necessidade de uma combinação com uma mudança de estilo de vida para o controle do peso. Com essa mudança, os pacientes passaram a ser acompanhados antes e depois da cirurgia por equipes multidisciplinares.<sup>51</sup> Mais de 75% dos paciente submetidos ao Bypass em Y de Roux apresentam bons resultados ao longo do tempo, com diminuição das taxas de mortalidade.<sup>26,52</sup>

Em 2015, aproximadamente 25% da população brasileira apresentava sobrepeso e obesidade, o que contribui com o aumento do número de cirurgias bariátricas no Brasil, especialmente, no sexo feminino, que representa 76% dos casos. Atualmente, somos o segundo país em quantidade de cirurgias bariátricas no

mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos<sup>53</sup>. Segundo a Organização Mundial de Saúde somos o oitavo no ranking de cirurgias bariátricas para cada 100 mil obesos. Mesmo assim, não conseguimos atender 1% da nossa necessidade.<sup>46</sup>

Dados da ANS apontam um crescimento de cirurgias bariátrica de 20% nos últimos dois anos. Em 2012, foram feitas 72 mil cirurgias no País, em 2013 foram 80 mil, em 2014 cerca de 88 mil e em 2015 foram 93,5 mil procedimentos. Em 2016, o número superou em cerca de 7 mil cirurgias realizadas em relação a 2015, ou seja, um aumento de 7,5%. Segundo a SBCBM (Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica), em 2016 foram cerca de 100.512 cirurgias.<sup>54</sup>

As autoridades Brasileiras incluíram a cirurgia bariátrica no sistema público de saúde em 2001. Em janeiro de 2017, o sistema de saúde passou a oferecer a cirurgia bariátrica por videolaparoscopia. Apesar do grande número de cirurgias bariátricas no Brasil, ainda não temos, proporcionalmente, tantas publicações acadêmicas, o que aumentaria e a efetividade e a segurança do procedimento.<sup>53</sup> Um desses pontos a ser explorado, não só no Brasil como também em nível mundial, seria a relação das medidas hepáticas com a limitação cirúrgica pois, apesar de já ser um consenso que o tamanho do fígado tem relação com a limitação cirúrgica, ainda não se estabeleceu quais seriam as medidas limites e qual seria o método de escolha para obtê-las.

### **2.2.1 Benefícios da cirurgia bariátrica**

Como já foi dito antes, muitos fatores contribuem para o aparecimento da obesidade, como fatores genéticos, ambientais metabólicos e transtornos alimentares e devido às mudanças de vida nos países industrializado, a obesidade se tornou um grande problema de saúde pública. O excesso de peso está associado a 7,1% das mortes por qualquer causa e a 4,9% das incapacidades em nível mundial.<sup>55</sup>

O tratamento da obesidade visa a melhora da saúde pela redução dos fatores de risco, bem como da qualidade de vida, com melhor desempenho da atividade da vida diária. A perda de peso pode resultar em uma significativa redução das comorbidades e o tratamento conservador, com exercícios físicos, dieta e mudanças de comportamento, têm se mostrado pouco eficiente em longo prazo, no tratamento da obesidade severa.

A cirurgia bariátrica apresentou-se como uma importante e eficiente estratégia de melhor resposta em longo prazo para o tratamento da obesidade, sendo considerada o melhor tratamento para a perda de peso sustentável<sup>56</sup>, estando associada a uma redução de eventos cardiovasculares fatais e não fatais (infarto do miocárdio ou acidente vascular cerebral)<sup>57,58</sup> e também ao aumento do tempo e qualidade de vida,<sup>59</sup> quando comparada ao grupo controle de obesos com cuidados habituais. A experiência adquirida até agora comprova a eficiência e a segurança da cirurgia bariátrica, na perda de peso, na melhora do perfil metabólico e na atividade cardíaca.<sup>56</sup> Atualmente, a cirurgia bariátrica é a única modalidade que proporciona uma perda de peso significativa e sustentada para pacientes com obesidade mórbida, com melhora resultante das comorbidades relacionadas à obesidade.

Em um estudo sueco prospectivo e controlado envolvendo 4047 pacientes obesos, metade dos quais submetidos a procedimentos bariátricos acompanhados por mais de 14,7 anos, descobriu-se que, em comparação com os cuidados habituais, a cirurgia bariátrica estava associada a um número significativamente reduzido de mortes cardiovasculares, menor incidência de doenças e eventos cardiovasculares em adultos obesos.<sup>57</sup>

A obesidade e a diabetes tipo 2 (DM2) estão entre os maiores problemas de saúde mundial. A dieta, os exercícios e as medicações continuam sendo as principais terapias para DM2 e, apesar do surgimento de um arsenal medicamentoso cada vez maior, o controle glicêmico ainda parece um horizonte a ser conquistado.<sup>60</sup> A diabetes é considerada uma doença crônica cujo tratamento tem como objetivo retardar as possíveis complicações. A presença de diabete mellitus está associada

ao aumento de 3 a 4 vezes do risco de micro angiopatia e de aterosclerose nos grandes vasos, manifestada por infarto do miocárdio, AVCs e claudicação intermitente.<sup>61</sup> A cirurgia bariátrica está criando um novo objetivo que vai muito além do controle, que seria a sua cura definitiva. Parece que os desvios intestinais de algumas cirurgias melhoram a homeostase da glicose por mecanismos que estão além da redução na ingestão de alimentos e redução do peso, podendo estar relacionados à modulação de hormônios intestinais.<sup>60</sup> A cirurgia bariátrica altera a sensibilidade à insulina, promove o aumento da resposta das células beta às incretinas, muda a composição da bÍlis e da microbiota intestinal, altera o metabolismo da glicose no intestino e aumenta a atividade metabólica do tecido adiposo marrom.<sup>62</sup> O desvio intestinal e, principalmente, com a exclusão do duodeno-jejunal, acarretam-se efeitos benéficos na homeostase da glicose, reduzindo a resistência periférica à insulina, aumentando a sua secreção, com a redução de complicações micro e macorvasculares e a redução da necessidade de medicamentos.<sup>5,63</sup>

Comparando-se os pacientes com obesidade mórbida com diabetes tipo 2 que fizeram tratamento clínico e cirúrgico, constatou-se que após pelo menos 10 anos, os pacientes que se submeteram à cirurgia bariátrica apresentaram maior porcentagem de perda do excesso de peso e 52,6% de remissão da diabetes, enquanto que o grupo com acompanhamento clínico teve apenas 6,4% de remissão parcial. Além disso, o grupo submetido à cirurgia bariátrica apresentou maior redução da incidência de complicações microvasculares (46,3% versus 11,5%) e complicações macrovasculares (20,3% versus 5%)<sup>63</sup>. Em metanálise de 22000 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, constatou-se que, com a perda média de 61% do excesso de peso, existe melhora da diabetes tipo 2, hipertensão arterial, apneia obstrutiva do sono e dislipidemia.<sup>64</sup> Em outra metanálise, a perda de peso de 20 a 30 quilos que se manteve por 10 anos após a cirurgia bariátrica esteve associada à redução das comorbidades com uma taxa de mortalidade inferior a 1%.<sup>45</sup>

O grande diferencial do tratamento cirurgico em relação ao clínico para a redução de peso dos pacientes diabeticos é a capacidade da cirurgia reverter completamente o diabetes mellitus, estabelecida em uma grande porcentagem de indivíduos. Em um estudo grande, em longo prazo e controlado, comparando a cirurgia bariátrica e a terapia convencional para obesidade, o diabetes mellitus estabelecido foi revertido em 21% do grupo controle e 72% do grupo cirúrgico aos 2 anos de seguimento. Aos 10 anos de seguimento pós-cirúrgico, o diabetes mellitus foi revertido em 13% do grupo controle e 36% do grupo cirúrgico.<sup>48</sup>

A resposta positiva da diabete tipo II após a cirúrgica bariátrica, tem se mostrado tão significativa que existem autores que sugerem a sua aplicação em paciente obesos com diabete tipo I, cujo controle glicêmico não é eficiente com tratamento clínico.<sup>65</sup>

Uma nova diretriz assinada por 45 entidades, inclusive pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, aponta a cirurgia metabólica como uma opção a ser considerada no tratamento do diabetes tipo 2 em pacientes com IMC entre 30 e 35 Kg/m<sup>2</sup>,<sup>66</sup> o que provavelmente aumentará a quantidade de pacientes diabéticos que farão a cirurgia bariátrica. Considerando-se o fato de que o paciente diabético requer bastante cuidado pelos riscos que a doença acrescenta ao procedimento e como existe uma relação entre a doença hepática gordurosa não alcoólica e a resistência à insulina,<sup>67</sup> e entre o fígados gordurosos e a dificuldade cirúrgica,<sup>9</sup> a ecografia pré-operatória nos pacientes diabéticos poderia ser uma ferramenta para predizer quais os pacientes ofereceriam mais riscos cirúrgicos, modificando o acompanhamento pré-operatório, minimizando tais riscos.

### **2.2.2 Custos**

Se é permitido dar um preço à vida, a cirurgia bariátrica é um método de ótimo custo benefício em relação ao acompanhamento clínico, acarretando uma importante redução da prevalência da síndrome metabólica. A cirurgia acarreta uma

redução superior em relação ao acompanhamento clínico da diabetes tipo 2 e riscos de morte por eventos cardiovasculares.<sup>57,58,68</sup>

O sobrepeso pode acarretar doenças metabólicas como a diabetes e a hipertensão. Segundo a edição de 2017 da *International Diabetes Federation*, o Brasil gasta 2,03 bilhões de dólares por ano no tratamento dessa doença. De acordo com as informações do portal Brasil, as doenças relacionadas à obesidade custam mais de 400 milhões de reais ao ano para os cofres públicos.<sup>69</sup> Segundo o relatório do *Centers for Disease Control and Prevention* dos Estados Unidos, o custo anual em saúde com pacientes obesos em 2008 foi de 147 bilhões de dólares, o que significou 1429 dólares a mais por pessoa, comparando-se com os não obesos.<sup>70</sup>

A cirurgia bariátrica se mostrou mais eficiente clinicamente e de menor custo em longo prazo do que o tratamento clínico em paciente com obesidade severa e moderada<sup>68</sup>. Na Alemanha se comparou os gastos com pacientes obesos com cirurgia bariátrica, complicações pós-cirúrgicas, diabetes tipo II, doenças cardiovasculares e morte. Durante um período de acompanhamento de 10 anos, se demonstrou uma economia de 8522 euros, aumento de 0,7 anos de vida e 3,2 anos de vida ajustados pela qualidade.<sup>71</sup>

A cirurgia bariátrica se mostrou associada a números reduzidos de eventos cardiovasculares fatais e não fatais (infarto do miocárdio ou acidente vascular cerebral), quando comparada ao grupo controle de obesos com cuidados habituais.<sup>57,58</sup>

### **2.2.3 A importância do fígado na cirurgia bariátrica**

Com os critérios para cirurgia bariátrica já estabelecidos e com o entendimento do crescente índice de obesidade que vem afetando a população brasileira, fica fácil entender o aumento da realização das cirurgias bariátricas em nosso país, que foi de 400% na última década.<sup>22,35</sup> Em estudo realizado pela *Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders* (IFSO), desde 2003



constatou-se que, apesar do índice de aumento das cirurgias bariátricas no mundo estar diminuindo desde 2003, o crescimento existe. Em 2011, nas 50 nações pesquisadas, constatou-se a realização de 340768 procedimentos e em 2013 foram 468609.<sup>72,73</sup> Existe uma dificuldade para a visualização da junção gástricoesofágica em paciente obesos, frequentemente agravadas pelo fígado aumentado (especialmente do lobo esquerdo) e em decorrência da grande quantidade de gordura intra-abdominal. O fígado aumentado dificulta a cirurgia Bariátrica, não só por limitar uma visão segura como por aumentar o risco de hemorragia pela tração ou mesmo ruptura hepática pelo afastamento. O fígado gorduroso sangra com mais facilidade. A redução das dimensões hepáticas facilitariam a cirurgia bariátrica.<sup>9</sup> Acredita-se que, em alguns casos, o volume hepático possa até mesmo triplicar graças ao acúmulo de gordura. Esse aumento do volume hepático tem um significado importante no que diz respeito ao paciente que será submetido a cirurgia bariátrica. Tal importância se dá devido à necessidade do afastamento do fígado, que precisa ser feito tanto em cirurgias abertas como laparoscópicas, para permitir que o cirurgião tenha adequado acesso à junção esôfago gástrica com segurança. A hepatomegalia foi citada como a causa mais comum para conversão das laparoscopias para cirurgias abertas nas gastroplastias em Y de Roux<sup>74</sup> e como responsável por 50% das reversões nas cirurgias de Banda Gástrica Laparoscópica.<sup>75</sup>

Dentro da população dos obesos, existe uma parcela, cujo IMC é maior do que 50 kg/m<sup>2</sup>, que são chamados de superobesos. No Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo os superobesos, que vêm crescendo em número, representam cerca de 40% de todos os pacientes acompanhados no programa de cirurgia bariátrica. O grande problema dessa fatia de população de obesos é que os mesmos apresentam maior incidência de comorbidades e oferecem maiores dificuldades técnicas cirúrgicas, especialmente, quando se considera que o IMC tem relação com as dimensões hepáticas. Esses fatores aumentam os riscos de complicações cirúrgicas e anestésicas e de

adversidades peri e pós-operatória, sendo a incidência de complicações em pacientes SO aproximadamente 4 vezes maior do que em comparação com mórbidos grupos de obesos (IMC <50 kg / m<sup>2</sup>) e que 80% das mortes ocorreram em superobesos<sup>6</sup>. Os superobesos apresentam maiores risco cirúrgico e anestésico e maior incidência de complicações peri e pós-operatórias<sup>76</sup>, sendo os resultados piores comparado aos demais obesos mórbidos, independente da técnica cirúrgica. Baseado nesse fato, uma das estratégias para reduzir os riscos da cirurgia é reduzir o IMC<sup>35</sup>. Alguns autores preconizam a dieta hipocalórica antes da cirurgia, pois relacionam a redução do IMC e a perda de peso com a redução das dimensões e aumento da flexibilidade do fígado.<sup>77</sup>

É sabido que a dieta pouco calórica pré-operatória reduz o peso e o tamanho do fígado e minimizam os riscos cirúrgicos,<sup>78,79</sup> sendo cada vez mais prescrita no intuito de minimizar os riscos cirúrgicos, reduzindo o tamanho do fígado e da quantidade de gordura abdominal.<sup>4,80</sup> Wissem demonstrou que pacientes com obesidade mórbida que fizeram tratamento pré-operatório com a finalidade de reduzir o fígado apresentaram uma redução do volume hepático de 14% com a dieta, entre 20 e 43%, com métodos alternativos, incluindo suplementos nutricionais e de 32% com o uso do balão intra gástrico<sup>1</sup>. Também se demonstrou que a dieta com baixa caloria reduz o volume hepático de maneira significativa, sendo relatadas reduções de  $18 \pm 6,2\%$  até  $51 \pm 16\%$  na porcentagem de gordura hepática<sup>8,11</sup> e que as reduções de volume hepático ocorrem de maneira mais significativa nas primeiras duas semanas de dieta.<sup>11</sup>

Como foi anteriormente relatado, existe um aumento da incidência de obesos na população em geral e, com isso, é natural que ocorra um aumento na realização de cirurgias bariátrica e que o tamanho do fígado grande pode acarretar dificuldades técnicas no transoperatório. Devido a esses fatores, a *American Association of Clinical Endocrinologists*, a *The Obesity Society* e a *American Society for Metabolic & Bariatric Surgery* (AAACE/TOS/ASMBS), em conjunto, criaram um *guideline* para um suporte perioperatório nutricional, metabólico e clínico aos pacientes que

realizarão a cirurgia bariátrica. Nesse *guideline*, a perda de peso do paciente no pré-operatório é recomendada, uma vez que ela pode reduzir o tamanho do fígado, melhorando as condições cirúrgicas. Ele também recomenda uma ultrassonografia abdominal para avaliação do fígado em pacientes com alteração de função hepática e para pesquisa de eventuais cálculos biliares.<sup>49</sup>

Devido a essa necessidade de se poder avaliar as dimensões do lobo esquerdo hepático foram desenvolvidas várias técnicas através de métodos de imagem, para avaliação do volume hepático. Estudos em cadáver demonstraram que a mensuração do fígado no plano na linha clavicular média direita (LCD) é um bom critério para a avaliação do tamanho hepático, mas que não se tem conhecimento de quaisquer critérios para definir o tamanho do fígado através de medições lineares de CT ou ressonância magnética.<sup>13,81</sup> Estudos americanos com cintilografia foram realizados para avaliar o tamanho do fígado, porém, foram limitados pela baixa resolução, composição corporal, movimentos respiratórios, campo de visão, janela acústica pobre e dependência do observador.<sup>82-84</sup> Vários autores utilizam tomografia computadorizada (TC) ou ressonância nuclear magnética (RNM) para a avaliação do volume hepático.<sup>6,85-87</sup>

Porém, esses métodos são caros e apresentam algumas limitações, tais como o peso e as dimensões do paciente, a similaridade de densidade de órgãos adjacentes ao fígado, o preço, a disponibilidade e o acesso a esses exames.<sup>88,89</sup> Apesar dessas técnicas de mensuração hepática, através de exames de imagens, ainda não existe uma padronização de qual método utilizar, nem de como realizar as medidas hepáticas, correlacionando-as com a limitação na cirurgia bariátrica<sup>84,89</sup>. Além disso, muitos cirurgiões não têm acesso aos métodos de imagem caros para avaliação do volume hepático e concordam com a necessidade de um método de baixo custo e de fácil acesso que determine se as dimensões atingidas com a dieta são suficientes para a facilitação da cirurgia bariátrica.<sup>9</sup>

A ultrassonografia pré-operatória ainda não é um consenso entre os serviços de cirurgia bariátrica apesar de alguns serviços preconizarem a sua realização,

como rotina pré operatória, vários guidelines, acreditando que seu benefício se restrinja a um grupo de pacientes, estabelecem o seu uso apenas naqueles com sintomatologia ou alterações enzimáticas.<sup>90</sup> Entretanto, pelo fato de não emitir radiação ionizante, ter custo reduzido, da grande disponibilidade e praticidade do método, ela vem sendo normalmente indicada nos pacientes que realizarão a cirurgia bariátrica.<sup>91</sup>

Cabe salientar que, apesar dos critérios para a avaliação do volume hepático através da ultrassonografia já estarem bem estabelecidos mundialmente, o mesmo não foi padronizado com enfoque para a avaliação da pré cirurgia bariátrica, ou seja, não se leva em consideração as dimensões do fígado anteriormente a transição esôfago gástrica.

Foram realizados trabalhos demonstrando que não existiu correlação entre as medidas hepáticas obtidas pela ultrassonografia e do lobo esquerdo, com a complexidade da cirurgia bariátrica por videolaparoscopia.<sup>14</sup> Nesse trabalho se fez a aquisição do lobo esquerdo em um plano sagital sobre a aorta abdominal, medindo-se os diâmetros longitudinal e ântero-posterior. Foi também medida a extensão lateral do lobo esquerdo, a partir do pâncreas. Segundo Jaser, esse resultado negativo pode ser explicado porque os reparos anatômicos para a medida do fígado não tinham relação direta com a cirurgia. Além disso, o uso do pâncreas como parâmetro para a avaliação da extensão do lobo esquerdo lateralmente leva a vários erros de medida, uma vez que não se definiu exatamente qual parte do pâncreas foi usada como ponto de partida para essas medidas. Também nesse trabalho, as medidas foram analisadas isoladamente e não combinadas, o que também pode ter acarretado o resultado negativo.

Realizando as medidas através da ultrassonografia, partindo-se de reparos anatômicos distintos dos usados até a presente data, poderemos comprovar a relação entre essas medidas e a limitação às cirurgias bariátricas causadas pelas dimensões hepáticas. Dessa maneira, este trabalho propõe a realização de medidas baseadas em reparos anatômicos, distintos dos usados até então pela ecografia,

para relacioná-las com a dificuldade de acesso ao ângulo de His pelo cirurgião durante as cirurgias bariátricas. Uma vez realizada essa relação, se poderá, no futuro, propor tabelas de percentis, informando a possibilidade do cirurgião em encontrar limitações pelas dimensões hepáticas. Assim, o cirurgião prolongará o tempo de dieta para atingir a probabilidade que achar melhor. Por outro lado, existem pacientes que poderão se beneficiar com a redução do tempo da dieta pelo fato do cirurgião entender que a probabilidade da limitação não é significativa. Dessa maneira, se poderá reduzir o tempo cirúrgico, as chances de complicações e a morbidade pelo procedimento.

Se for possível correlacionar as medidas ecográficas com a dificuldade transoperatória, se poderá aumentar o tempo da dieta pré-operatória para adequar o fígado às dimensões, sereducirá os tempos cirúrgicos.

#### **2.2.4 Dieta pré-operatória**

A conduta de prescrever uma dieta pré-operatória de muito baixa caloria tem crescido significativamente. Existem vários estudos que comprovam a redução do gordura hepática e do volume hepático com a dieta pouco calórica, constatando-se redução de volume entre 12% e 22%<sup>1,8,11,92</sup> e de até 40% da sua porcentagem de gordura.<sup>8</sup> Pacientes com a indicação de cirurgia bariátrica apresentam um fígado aumentado e gorduroso. Apesar de, em revisão sistemática, o balão intragástrico e os métodos alternativos, incluindo suplementos nutricionais, terem se mostrado mais eficiente para a redução do fígado, a dieta ainda é o método de escolha, considerando-se o nível de evidência e aplicabilidade.<sup>1</sup> Nos pacientes superobesos, a perda de peso é um importante método para a redução de riscos cirúrgicos, independente da técnica usada.<sup>35</sup>

Colles e Bottin demonstraram através de tomografia computadorizada e da ressonância magnética, a alteração no tamanho do lobo esquerdo e da relação

gordura visceral/gordura subcutânea em duas semanas de dieta com baixíssima caloria.<sup>5,10</sup>

### **3 OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho concerne em descobrir se existe uma correlação entre as medidas ecográficas realizadas, partindo-se do ângulo de His, com a probabilidade de haver limitação causada pelo fígado nas cirurgias bariátricas.

## **4 PACIENTE E MÉTODOS**

### **4.1 DELINEAMENTO**

Foi realizado um estudo analítico longitudinal. Essa metodologia foi escolhida, pois a pesquisa foi realizada em uma população definida, em dois momentos consecutivos, com o objetivo de relacionar um fator que seriam as medidas hepáticas com o desfecho, se houve ou não limitação para o acesso ao ângulo de His, durante a cirurgia bariátrica.

As medidas do fígado foram realizadas um ou dois dias antes da cirurgia. Posteriormente à cirurgia, foram coletadas as informações sobre a dificuldade transoperatória.

### **4.2 PARTICIPANTES**

1- Os pacientes da pesquisa foram obesos mórbidos com indicação para cirurgia bariátrica previamente triados pelo SAO (Serviço de Atendimento ao Paciente Obeso e Metabólico), situado na av. Dr. Maurício Cardoso, 931 - 12 - Hamburgo Velho, Novo Hamburgo – RS.

2- Faz-se mister ressaltar que os pacientes concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

#### **4.2.1 Critérios de inclusão**

A equipe trabalha segundo os critérios estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, que são:

1- Em relação à massa corpórea:

a) IMC  $\geq$  40 Kg/m<sup>2</sup>, independentemente da presença de comorbidades;



b) IMC entre 35 e 40 Kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidez;

c) IMC entre 30 e 35 Kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidez que tenham obrigatoriamente a classificação “grave” por um médico especialista na respectiva área da doença. Também é obrigatória a constatação de “intratabilidade clínica da obesidade” por um(a) Endocrinologista. A recomendação dada à equipe cirúrgica e à instituição hospitalar envolvidas, é que se deve manter um registro de “indicação especial por comorbidez grave”. Nesses casos, deve-se anexar documento emitido por especialista na área respectiva da doença (cópia no prontuário médico e com o cirurgião).

2 - Em relação à idade:

a) Abaixo de 16 anos: não há estudos suficientes que corroborem esta indicação, com exceção aos casos de Prader-Wille ou outras síndromes genéticas similares, que devem ser operados com o consentimento da família, disposta ao acompanhamento em longo prazo do paciente. Por outro lado, não há dados seguros também que contraindiquem os procedimentos ou comprovem haver prejuízos aos pacientes submetidos às cirurgias da obesidade, nessa faixa etária. Recomendação: avaliação de riscos pelo cirurgião e respectiva equipe multidisciplinar, registro e documentação detalhada, aprovação expressa dos pais ou responsáveis.

b) Entre 16 a 18 anos: sempre que houver indicação e consenso entre a família e a equipe multidisciplinar.

c) Entre 18 e 65 anos: sem restrições quanto à idade.

d) Acima de 65 anos: avaliação individual pela equipe multidisciplinar, considerando-se o risco cirúrgico, a presença de comorbidezes, a expectativa de vida e os benefícios do emagrecimento. Deve-se levar em conta na escolha do procedimento limitações orgânicas da idade, como dismotilidade esofágica e osteoporose. Não há contraindicação formal em relação a essa faixa etária isoladamente.

3- Em relação ao tempo da doença:

Apresentar IMC e comorbidades em faixa de risco há pelo menos 2 anos e ter realizado tratamentos convencionais prévios, tendo tido insucesso ou recidiva do peso, através de dados colhidos na história clínica. Essa exigência não se aplica: Em casos de pacientes com IMC maior que 50 Kg/m<sup>2</sup> e para pacientes com IMC entre 35 a 50 Kg/m<sup>2</sup> com doenças de evolução progressiva ou risco elevado.

#### **4.2.2 Critério de exclusão**

1-Pacientes com história de cirurgia hepática prévia.

2-Pacientes com limitação técnica para a identificação do ângulo de His, pela ecografia.

#### **4.3 COLETA DE DADOS**

Todos os pacientes que ingressam no Serviço de Atendimento ao Obeso (SAO), assistiram uma palestra juntamente com seus acompanhantes, ministrada pelo Dr Carlos Dillemburg, no anfiteatro do SAO. Essa palestra teve duração de aproximadamente 2 horas e serviu para esclarecimentos sobre a doença, tratamento e apresentação da equipe.

Nessa palestra existiu um espaço em que a pesquisadora desse trabalho (Dra. Mariliza Volpe) pôde explicar um pouco da anatomia abdominal e da técnica cirúrgica. Nesse momento, foi explicado a todos os participantes sobre como estava realizando o trabalho e a sua importância e solicitei a colaboração, para que um ou dois dias antes da cirurgia, se dirigissem à minha clínica (MV Imagem), onde poderiam ser realizadas as medidas hepáticas.

Através de e-mail, a MV Imagem recebeu o contato dos pacientes que realizariam a cirurgia ao longo daquela semana.

Na véspera da cirurgia, as medidas hepáticas foram realizadas sem qualquer preparo específico. Foram feitas através de ultrassonografia, com um transdutor setorial convexo de 3-5 MHz. O aparelho utilizado foi um Toshiba, modelo Aplio 300.

Durante o exame foram realizadas as medidas do fígado, com documentação. Além das medidas especiais (referente a esse trabalho) foram coletadas:

- a) medidas tradicionais do lobo hepático direito e esquerdo;
- b) peso, altura, circunferência abdominal e circunferência do quadril;
- c) presença de hipertensão arterial, diabete e dislipidemia.

Foi confeccionada uma planilha com todos os dados. No final de cada mês foi colocado o grau de dificuldade enfrentado pelo cirurgião e a técnica cirúrgica usada em cada paciente, conforme descrito posteriormente nos “Critérios de definição para a dificuldade transoperatória”.

#### 4.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO

##### 1-Variáveis explicativas (dimensões hepáticas):

As variáveis explicativas (das dimensões hepáticas) foram realizadas por meio de medidas tradicionais do lobo direito e esquerdo, ou seja, lobo direito na linha hemiclavicular direita, que foi chamada de LDT (lobo direito tradicional) e lobo esquerdo na linha médio esternal, se estendendo desde o diafragma até o bordo mais distal do lobo que foi chamada de LET (lobo esquerdo tradicional). Na maneira tradicional, para medir o comprimento do lobo esquerdo, a linha não fica paralela à pele.

As três variáveis explicativas (medidas especiais), foram realizadas através da ultrassonografia. O transdutor foi posicionado anteriormente ao esôfago intra-abdominal ou, quando esse não pôde ser acessado, foi posicionado na linha do apêndice xifoide. A partir desse ponto, foram realizadas três medidas, duas em corte sagital e uma em corte transversal.

No corte sagital foram realizadas duas medidas:

- a) a primeira do ponto mais anterior do lobo esquerdo (Figura 3) até o ponto mais posterior junto ao esôfago, se obtendo a medida ântero-posterior AP.

**Figura 3 - Variável explicativa 3 (AP).**



Fonte: Autora (2018).

- b) a segunda do ponto mais cranial ao ponto mais caudal do lobo esquerdo (Figura 4) com o traçado paralelo à pele. Dessa maneira, foram obtidas as medidas longitudinais "Long".

**Figura 4 - Variável explicativa 6 (long).**



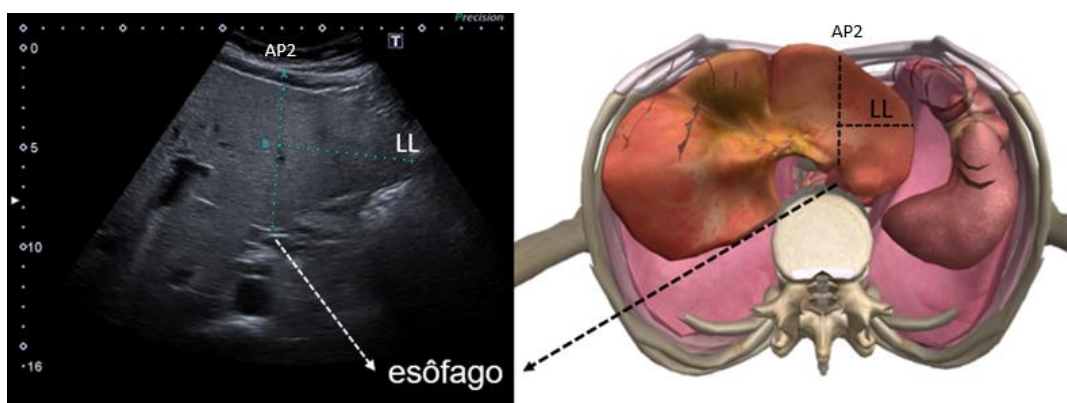
Fonte: Autora (2018).

No corte transversal:

- a) Primeiramente, foi traçada uma linha perpendicular à pele no mesmo local onde foi realizado o corte longitudinal, ligando o ponto mais anterior do fígado ao posterior junto ao esôfago, obtendo-se uma linha que chamamos de linha LAP, e uma segunda medida ântero-posterior “AP2” (Figura 5).
- b) Posteriormente, foi identificado o ponto mais lateral do lobo esquerdo e traçado uma linha paralela à pele, perpendicular à linha LAP, se obtendo a medida látero-lateral LL (Figura 3).

Obs: Para confirmação de que ambos os cortes são realmente perpendiculares sobre o mesmo ponto, as medidas AP e AP2 tiveram que ter máximo 10% de diferença, que é o erro próprio do método

**Figura 5- Variável explicativa 4 (AP2) E 5 (LL).**



Fonte: Mariliza Volpe (2018).

Desta maneira obtivemos as 6 variáveis contínuas numéricas e outras 8 decorrente da combinação das mesmas. Essa combinação foi realizada como habitualmente são feitas as combinações das medidas ultrassonográficas de órgão irregulares quando não é possível o cálculo do volume, ou seja, através da soma ou multiplicação. As variáveis obtidas estão listadas abaixo:

Variável explicativa 1 (Numérica contínua) – LDT

Variável explicativa 2 (Numérica contínua) – LET.

Variável explicativa 3 (Numérica contínua) – AP

Variável explicativa 4-AP2

Variável explicativa 5-LL

Variável explicativa 6-Long

Foram criadas 8 variáveis correlacionando-as às três variáveis descritas:

Variável explicativa 7- AP\*LL

Variável explicativa 8- AP\*Long

Variável explicativa 9- Long\*LL

Variável explicativa 10- AP\*LL\*Long

Variável explicativa 11- AP+LL

Variável explicativa 12- AP+Long

Variável explicativa 13- Long+LL

Variável explicativa 14- AP+LL+Long

Também foram medidas as circunferências abdominais, as alturas e calculado os IMCs, criando mais três variáveis contínuas.

As variáveis resposta (Qualitativa Binária) foram duas, os pacientes que apresentaram e não apresentaram limitação cirúrgica devido às dimensões do lobo hepático esquerdo, sendo codificados como: Não=N, Sim=S. Essa variável foi definida pelo cirurgião durante ao transoperatório e transcrita para uma planilha ao término da cirurgia. Mensalmente, essas informações foram enviadas para a Pesquisadora que realizou os exames de imagem.

Todas as cirurgias foram realizadas pela mesma equipe cirúrgica que criou os seguintes critérios para a dificuldade transoperatória:

Com limitação (S)

a) não visualização do ângulo de His após todas as tentativas de afastamento do fígado e/ou impossibilidade de abordagem do ângulo de His, pela face anterior do estômago após todas as tentativas de afastamento do fígado e/ou

b) necessidade do uso de dispositivo extra<sup>1</sup> de afastamento do fígado para a visualização do ângulo de His.

c) visualização adequada do ângulo de His após o afastamento do fígado, mas com espaço hepato-gástrico diminuído, com risco de lesões hepáticas incidentais pelos movimentos da equipe cirúrgica.

d) necessidade de manobra temporária extra de afastamento (pinça do auxiliar ou do cirurgião, afasta o fígado durante determinadas manobras)

Sem limitação (N)

a) afastamento hepático adequado com a rotina padrão\*<sup>2</sup>, com ampla exposição do ângulo de His e sem riscos de lesão hepática pelos movimentos da equipe cirúrgica.

#### 4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram digitados os dados no programa Excel e, posteriormente, exportados para o programa SPSS v.20.0 para análise estatística. As variáveis categóricas foram descritas por frequências e percentuais e as quantitativas pela média e o desvio padrão. A comparação das variáveis quantitativas entre pacientes que apresentaram e não apresentaram limitação cirúrgica devido às dimensões do lobo

---

<sup>1</sup> Técnica de afastamento padrão: gaze 10x10 cm, dobrada em forma de torunda, fixada na extremidade da pinça laparoscópica de Babycok, posicionado no espaço hepato-gástrico, deslocando o fígado anteriormente, criando assim o afastamento. O acesso à cavidade abdominal se dá através do portal de 5 mm situado no epigástrico alto, 2 a 3 cm da extremidade do apêndice xifóide. "Dispositivos extras" significa a colocação de um novo conjunto portal, pinça e torunda mais lateralmente, para proporcionar o afastamento complementar.

<sup>2</sup> Técnica de afastamento padrão: gaze 10x10 cm, dobrada em forma de torunda, fixada na extremidade da pinça laparoscópica de Babycok, posicionado no espaço hepato-gástrico, deslocando o fígado anteriormente, criando assim o afastamento. O acesso à cavidade abdominal se dá através do portal de 5 mm situado no epigástrico alto, 2 a 3 cm da extremidade do apêndice xifóide. "Dispositivos extras" significa a colocação de um novo conjunto portal, pinça e torunda mais lateralmente, para proporcionar o afastamento complementar.

hepático esquerdo foi feita através do teste t de Student para amostras independentes e foi calculada a medida de efeito diferença padronizada de Cohen. Foram apresentadas as áreas abaixo da curva ROC com os respectivos intervalos de confiança das mesmas. A sensibilidade e a especificidade do melhor ponto de corte escolhido (com maior relação sensibilidade\*especificidade) para cada uma das medidas foram apresentadas.

Foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson entre variáveis categóricas. Foi considerado um nível de significância de 5% para as comparações estabelecidas.

#### 4.6 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pela Comissão Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Medicina (Anexo 1) e Ciências da Saúde da PUCRS e pelo Comitê de Ética e Pesquisa da mesma instituição (Anexo 2).



## 5 RESULTADOS

Foram coletados os dados de 79 pacientes, 62 do sexo feminino (78,5%) e 17 do sexo masculino (21,5%), com média de idade de 39,5 anos e desvio padrão de 10,5 anos. Na amostra houve 66 pacientes (83,5%) sem dificuldade no transoperatório e 13 (16,5%) com dificuldade.

Na Tabela 1 são apresentadas as comparações entre os sujeitos nos quais houve dificuldade no transoperatório e nos que não houve. Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para as variáveis LL, Long, APXLL, ApXLong, LongXLL, todas multiplicadas, AP+LL, AP+Long, Long+LL e a soma de todas. A variável que teve maior diferença entre os grupos foi a variável LongXLL, seguida das medidas de todas multiplicadas e da medida LL.

**Tabela 1- Tabela comparativa das medidas entre pacientes com e sem dificuldade TO.**

Medidas	Com dificuldade n=13		Sem dificuldade n=66		P	TEP	IC 95% TEP	
	Media	DP	Media	DP			Limite inferior	Limite superior
CA(cm)	127,55	5,16	129,35	12,51	0,416	-0,15	-0,79	0,49
H(cm)	1,65	0,07	1,66	0,09	0,571	-0,17	-0,77	0,42
LDT	17,78	3,70	16,11	2,71	0,069	0,58	-0,05	1,20
LET	11,57	3,27	10,12	2,59	0,083	0,53	-0,07	1,13
AP	7,33	1,34	7,33	1,45	0,996	0,00	-0,60	0,59
AP2	7,21	1,65	7,13	1,44	0,857	0,06	-0,56	0,67
LL	6,47	2,17	4,65	1,52	<b>&lt;0,001</b>	<b>1,11</b>	0,48	1,72
Long	10,11	3,35	7,95	2,48	<b>0,009</b>	0,82	0,20	1,42
IMC	42,84	4,07	42,68	5,10	0,916	0,03	-0,56	0,63
AP*LL	48,57	21,52	34,40	14,45	<b>0,004</b>	0,90	0,28	1,50
AP*Long	74,00	26,59	58,21	20,88	<b>0,020</b>	0,72	0,11	1,32
Long*LL	68,09	35,29	39,13	21,36	<b>0,013</b>	<b>1,20</b>	0,57	1,81
Todas *	508,60	289,19	288,75	170,12	<b>0,019</b>	<b>1,14</b>	0,50	1,74
AP+LL	13,80	3,00	11,98	2,25	<b>0,014</b>	0,77	0,15	1,36
AP+Long	17,44	3,58	15,29	2,84	<b>0,019</b>	0,73	0,11	1,32
Long+LL	16,58	4,66	12,60	3,59	<b>0,001</b>	1,05	0,43	1,66
Soma todas	23,91	5,07	19,93	3,92	<b>0,002</b>	0,96	0,34	1,57

TEP=tamanho de efeito padronizado, CA=circunferência abdominal, H=altura, LDT=medida tradicional do lobo direito, LET=medida tradicional do lobo esquerdo, AP=medida ântero-posterior do lobo esquerdo no corte longitudinal, AP2=medida ântero-posterior do lobo esquerdo no corte transversal, LL=medida látero-lateral do lobo esquerdo, Long=medida longitudinal do lobo esquerdo, IMC= índice de massa corpórea, AP\*LL=medidas ântero-posterior multiplicada pela látero-lateral do lobo esquerdo, AP\*Long=medidas ântero-posterior multiplicada pela longitudinal do lobo esquerdo, Total\*=medidas ântero-posterior, látero-lateral e longitudinal do lobo esquerdo multiplicadas, AP+LL=soma das medidas ântero-posterior e látero-lateral do lobo esquerdo, AP+Long=soma das medidas ântero-posterior e longitudinal do lobo esquerdo, Soma todas= soma das medidas ântero-posterior, látero-lateral e longitudinal do lobo esquerdo

Fonte: Autora (2018).

Abaixo são apresentadas as áreas sob as curvas ROC obtidas, sendo que as variáveis com melhor desempenho para dividir os pacientes nos quais houve dificuldade no transoperatório e nos que não houve foram LL, LongXLL, todas multiplicadas e Long+LL.

**Tabela 2. Análise de Curva ROC para discriminar os que tiveram dificuldade no transoperatório e os que não tiveram.**

	Área	P	IC95% área		Melhor ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade
			Limite inferior	Limite superior			
CA(cm)	0,47	0,729	0,33	0,60	125,5	72,7	41,5
altura1(cm)	0,49	0,916	0,32	0,66	1,67	61,5	57,6
LDT	0,66	0,077	0,47	0,86	17,5	58,3	78,1
LET	0,64	0,105	0,45	0,83	11,6	61,5	75,4
AP	0,54	0,667	0,36	0,72	8,0	53,8	74,2
AP2	0,57	0,478	0,36	0,77	7,9	58,3	76,9
LL	<b>0,74</b>	0,007	0,59	0,88	6,0	53,8	80,3
Long	0,70	0,022	0,52	0,88	9,0	69,2	72,7
IMC	0,55	0,611	0,40	0,69	40,7	76,9	47,0
AP*LL	0,71	0,017	0,55	0,87	35,8	76,9	60,6
AP*Long	0,69	0,036	0,50	0,88	63,5	76,9	69,7
Long*LL	<b>0,74</b>	0,006	0,58	0,90	55,6	61,5	78,8
Todas*	<b>0,73</b>	0,011	0,55	0,90	305,8	76,9	63,6
AP+LL	0,68	0,040	0,51	0,85	12,5	76,9	62,1
AP+Long	0,69	0,028	0,51	0,88	16,7	76,9	75,8
Long+LL	<b>0,74</b>	0,006	0,57	0,91	16,6	61,5	89,4
Soma todas	0,72	0,011	0,55	0,90	21,4	76,9	65,2

IC95%: intervalo de confiança de 95%; melhor ponto de corte escolhido para o maior valor de sensibilidade\*especificidade.

TEP=tamanho de efeito padronizado, CA=circunferência abdominal, H=altura, LDT=medida tradicional do lobo direito, LET=medida tradicional do lobo esquerdo, AP=medida ântero-posterior do lobo esquerdo no corte longitudinal, AP2=medida ântero-posterior do lobo esquerdo no corte transversal, LL=medida látero-lateral do lobo esquerdo, Long=medida longitudinal do lobo esquerdo, IMC= índice de massa corpórea, AP\*LL=medidas ântero-posterior multiplicada pela látero-lateral do lobo esquerdo, AP\*Long=medidas ântero-posterior multiplicada pela longitudinal do lobo esquerdo, Total\*=medidas ântero-posterior, látero-lateral e longitudinal do lobo esquerdo multiplicadas, AP+LL=soma das medidas ântero-posterior e látero-lateral do lobo esquerdo, AP+Long=soma das medidas ântero-posterior e longitudinal do lobo esquerdo, Soma todas= soma das medidas ântero-posterior, látero-lateral e longitudinal do lobo esquerdo

Fonte: Autora (2018).

## 6 DISCUSSÃO

Atualmente, apesar de se reconhecer a necessidade de uma equipe multidisciplinar para evitar complicações tanto imediatas quanto tardias da cirurgia bariátrica, assim como um melhor resultado em longo prazo, o imaginologista ainda não faz parte dessa equipe<sup>93</sup>. Isso pode ser consequência do fato de existirem controvérsias sobre a necessidade de realizar ecografia em todos os pacientes. Entretanto, se for possível achar uma relação entre o estudo ecográfico e a limitação cirúrgica, esse exame passaria a assumir maior importância e nessa situação o imaginologista deveria fazer parte da equipe multidisciplinar, uma vez que o paciente obeso é um paciente que requer aparelhos mais potentes e profissionais com experiência. Além disso o profissional deve ter sensibilidade e conhecimento para lidar com o aspecto emocional desses pacientes, detalhe esse conhecido por quem trabalha com os pacientes obesos mórbidos.

Já é consenso que a dimensão hepática é responsável por dificuldade cirúrgica<sup>75</sup>, também já é preconizado uma dieta pré-operatória de rotina em vários serviços, visando a redução de peso e das dimensões hepáticas para reduzir riscos cirúrgicos, facilitando a cirurgia<sup>4</sup>. Vários estudos foram realizados usando métodos de imagem como ressonância magnética e Tomografia computadorizada, comprovando a redução do fígado com a dieta pré-operatória. Entretanto, além desses métodos serem pouco práticos e dispendiosos, também não demonstram uma relação com a limitação cirúrgica. Apesar da ultrassonografia ter se mostrado tão eficiente como a TC para a avaliação do volume hepático<sup>94,95</sup> e que suas medidas lineares demonstraram boa correlação com o volume hepático<sup>89</sup>, o único trabalho da literatura que tentou correlacionar as medidas ultrassonográficas do fígado com limitação ou complicações cirúrgicas as dimensões hepáticas com dificuldade cirúrgica na LRYGBP (*Roux-en-Y gastric by-pass*) e na LSG (*Laparoscopic Sleeve Gastrectomy*) não achou relação.

Se demonstrou uma sensibilidade de 35% para detectar o lobo esquerdo aumentado, com 65% de falso negativo e 10% de falso positivo, além de um valor prognóstico limitado para a correlação com complicações e complexidade da cirurgia<sup>14</sup>. Jaser comenta que não ter encontrado correlação entre as medidas hepáticas das limitações cirúrgicas, se deve ao fato de que o fígado teria mudado de dimensões e consistência com a dieta, o que causaria discrepância entre os achados pré e intra operatórios. Além disso, o artigo não faz uma descrição precisa de como as medidas foram realizadas, o que leva a entender que foram feitas de maneira tradicional sem levar em conta a junção esôfago gástrica

O presente estudo evidenciou uma relação estatisticamente significativa em algumas medidas, mas se destacou as medidas látero-lateral isolada ( $p < 0,001$ ), multiplicada pela ântero-posterior ( $p = 0,004$ ), pela longitudinal ( $p = 0,013$ ), pelas ântero-posterior e longitudinal ( $p = 0,019$ ), somada com a ântero-posterior ( $p = 0,014$ ) e com a longitudinal ( $p = 0,001$ ). Também merece um comentário da medida longitudinal que tanto isolada ( $p = 0,009$ ) como multiplicada pela ântero-posterior ( $p = 0,020$ ) e somada com a ântero-posterior ( $p = 0,019$ ) também apresentou resultado significativo, enquanto que a medida longitudinal tradicional não mostrou ( $p = 0,083$ ). Isso reforçou a hipótese de que mudando os reparos anatômicos para as medidas ecográficas é possível se ter uma relação com a limitação cirúrgica. Também se constatou uma magnitude forte nas medidas látero-lateral isolada (TEP=1,11) multiplicada pela longitudinal (TRP=1,20) e pelas longitudinal e ântero-posterior (TEP=1,14). A ecografia ainda pode oferecer mais algum parâmetro para melhorar a curva ROC, uma vez que não somente as medidas do fígado, como também sua consistência pode influenciar na limitação cirúrgica. Dessa forma, a elastografia, realizada com o mesmo aparelho de ultrassom, poderia acrescentar mais um parâmetro, melhorando ainda mais os resultados.

Em um dos casos, não foi possível a identificação da junção esôfago gástrica devido à atenuação do som, por importante infiltração gordurosa do fígado, sendo que o mesmo não foi usado no trabalho. Nos exames subsequentes, se procurou

uma alternativa para esses casos e se constatou que não existia diferença significativa entre as medidas LL, AP e Long, usando a junção esôfago gástrica e feita na altura do apêndice. Apesar de nenhum caso mais ter tido necessidade desse recurso, esta seria uma alternativa nos casos de difícil acesso à junção esôfago gástrica.

Esse trabalho foi pioneiro com a proposta apresentada e ainda devem existir mais parâmetros que possam melhorar o resultado. Os resultados reforçam a importância da ultrassonografia previamente à cirurgia bariátrica, sendo o paciente beneficiado com esse procedimento, que pode permitir ao cirurgião determinar melhor o momento da cirurgia, indicando aumento no tempo da dieta, mudança da mesma, uso de complementos ou até mesmo desprezando-a em situações específicas.

A ultrassonografia é de fácil acesso à grande maioria dos serviços, e a metodologia descrita é de fácil execução para ultrassonografistas com moderada experiência.

Como os critérios de dificuldade cirúrgicas são muito dependentes do cirurgião, isso limitaria determinar qual medida hepática obtida na ultrassonografia ofereceria dificuldade àquele determinado cirurgião. Apesar disso dificultar a criação de uma medida universal para todos os cirurgiões, como a relação existe, ou seja quanto maior as dimensões hepáticas maior a dificuldade, nada impediria de que cada cirurgião determinasse o seu próprio ponto de corte para limitação cirúrgica.

## **7 CONCLUSÃO**

Foi verificada uma diferença significativa entre os grupos com limitação e sem limitação cirúrgica nas seguintes medidas hepáticas obtidas pela ecografia: látero-lateral, látero-lateral multiplicada pela ântero-posterior, látero-lateral multiplicada pela longitudinal, látero-lateral multiplicada pelas ântero-posterior e longitudinal, pela

medida longitudinal, pela longitudinal somada à ântero-posterior e pela longitudinal multiplicada pela ântero-posterior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. van Wissen J, Bakker N, Doodeman HJ, Jansma EP, Bonjer HJ, Houdijk APJ. Preoperative Methods to Reduce Liver Volume in Bariatric Surgery: a Systematic Review. *Obes Surg*. 2016;26(2):251-256. doi:10.1007/s11695-015-1769-5.
2. Clain DJ, Lefkowitz JH. Fatty liver disease in morbid obesity. *Gastroenterol Clin North Am*. 1987;16(2):239-252. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3319904>. Accessed October 30, 2017.
3. Santo MA, Riccioppo D, Pajecki D, Cleve R De, Kawamoto F, Cecconello I. Preoperative weight loss in super-obese patients: study of the rate of weight loss and its effects on surgical morbidity. *Clin (São Paulo, Brazil)*. 2014;69(12):828-834. doi:10.6061/clinics/2014(12)07.
4. Collins J, McCloskey C, Titchner R, et al. Preoperative weight loss in high-risk superobese bariatric patients: a computed tomography-based analysis. *Surg Obes Relat Dis*. 2011;7(4):480-485. doi:10.1016/j.soard.2010.09.026.
5. Colles SL, Dixon JB, Marks P, et al. Preoperative weight loss with a very-low-energy diet: quantitation of changes in liver and abdominal fat by serial imaging. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(2):304-311. doi:84/2/304 [pii].
6. Santo M, Riccioppo D, Pajecki D, de Cleve R, Kawamoto F, Cecconello I. Preoperative weight loss in super-obese patients: study of the rate of weight loss and its effects on surgical morbidity. *Clinics*. 2014;69(12):828-834. doi:10.6061/clinics/2014(12)07.
7. Stanford FC, Alfaris N, Gomez G, et al. The utility of weight loss medications after bariatric surgery for weight regain or inadequate weight loss: A multi-center study. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(3):491-500. doi:10.1016/j.soard.2016.10.018.
8. Edholm D, Kullberg J, Haenni A, et al. Preoperative 4-week low-calorie diet reduces liver volume and intrahepatic fat, and facilitates laparoscopic gastric bypass in morbidly obese. *Obes Surg*. 2011;21(3):345-350. doi:10.1007/s11695-010-0337-2.
9. Fris RJ. Preoperative low energy diet diminishes liver size. *Obes Surg*. 2004;14(9):1165-1170. doi:10.1381/0960892042386977.

10. J.H. B, E.L. T, J.A. F, et al. Pre-operative liquid low-calorie diet reduces liver fat and liver volume in morbidly obese patients undergoing roux-en-y gastric bypass. *Obes Facts*. 2015;8:219. doi:10.1159/000382140.
11. Edholm D, Kullberg J, Karlsson FA, et al. Changes in liver volume and body composition during 4 weeks of low calorie diet before laparoscopic gastric bypass. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2014:602-606.
12. Aude YW, Agatston AS, Lopez-Jimenez F, et al. The National Cholesterol Education Program Diet vs a Diet Lower in Carbohydrates and Higher in Protein and Monounsaturated Fat. *Arch Intern Med*. 2004;164(19):2141. doi:10.1001/archinte.164.19.2141.
13. Gosink BB, Leymaster CE. Ultrasonic determination of hepatomegaly. *J Clin Ultrasound*. 1981;9(1):37-41. doi:10.1002/jcu.1870090110.
14. Jaser N, Mustonen H, Pietilä J, Juuti A, Leivonen M. Preoperative Transabdominal Ultrasonography (US) Prior to Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (LRYGBP) and Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) in the First 100 Operations. Was It Beneficial and Reliable During the Learning Curve? *OBES SURG*. 2012;22(3). doi:10.1007/s11695-011-0416-z.
15. Berti L V, Campos J, Ramos A, Rossi M, Szego T, Cohen R. POSITION OF THE SBCBM - NOMENCLATURE AND DEFINITION OF OUTCOMES OF BARIATRIC AND METABOLIC SURGERY. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28 Suppl 1(Suppl 1):2. doi:10.1590/S0102-6720201500S100002.
16. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. O que é Obesidade. <http://www.sbcm.org.br/wordpress/obesidade/causas/>. Accessed April 9, 2017.
17. Ali AT, Crowther NJ. Health risks associated with obesity. *J Endocrinol Metab Diabetes South Africa*. 2005;10(2):56-61. doi:10.1080/22201009.2005.10872117.
18. Spiegelman BM, Flier JS. Obesity and the regulation of energy balance. *Cell*. 2001;104(4):531-543. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11239410>. Accessed September 14, 2017.
19. Jung UJ, Choi M-S. Obesity and its metabolic complications: the role of adipokines and the relationship between obesity, inflammation, insulin resistance, dyslipidemia and nonalcoholic fatty liver disease. *Int J Mol Sci*. 2014;15(4):6184-6223. doi:10.3390/ijms15046184.
20. World Health Organization. WHO | Obesity and overweight. *Updated October*



2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Published 2017. Accessed January 12, 2018.
21. Ejima K, Aihara K, Nishiura H. Modeling the obesity epidemic: social contagion and its implications for control. *Theor Biol Med Model*. 2013;10(1):17. doi:10.1186/1742-4682-10-17.
  22. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde: Vigitel 2016 - - Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. <https://www.endocrino.org.br/ministerio-da-saude-divulga-dados-do-vigitel-2016/>. Published 2016. Accessed October 22, 2017.
  23. Steck J. Obesidade cresce rapidamente no Brasil e no mundo — Especial Cidadania - Jornal do Senado. <http://www12.senado.leg.br/cidadania/edicoes/420/obesidade-cresce-rapidamente-no-brasil-e-no-mundo>. Published 2013. Accessed April 9, 2017.
  24. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf). Accessed April 22, 2018.
  25. FAO. Overweight affects almost half the population of all countries in Latin America and the Caribbean except for Haiti | FAO. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/en/c/463394/>. Published 2017. Accessed April 22, 2018.
  26. Bult MJF, van Dalen T, Muller AF. Surgical treatment of obesity. *Eur J Endocrinol*. 2008;158(2):135-145. doi:10.1530/EJE-07-0145.
  27. Pi-Sunyer X. The medical risks of obesity. *Postgrad Med*. 2009;121(6):21-33. doi:10.3810/pgm.2009.11.2074.
  28. Levitt DE, Jackson AW, Morrow JR. An Analysis of the Medical Costs of Obesity for Fifth Graders in California and Texas. *Int J Exerc Sci*. 2016;9(1):26-33. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27293504>. Accessed September 14, 2017.
  29. OPAS/OMS. OPAS/OMS Brasil - FAO/OPAS: sobrepeso afeta quase metade da população de todos os países da América Latina e Caribe. [http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5331:fao-opas-sobrepeso-afeta-quase-metade-da-populacao-de-todos-os-paises-da-america-latina-e-caribe&Itemid=820](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5331:fao-opas-sobrepeso-afeta-quase-metade-da-populacao-de-todos-os-paises-da-america-latina-e-caribe&Itemid=820). Published 2017. Accessed September 24, 2017.
  30. WHO | Facts and figures on childhood obesity. WHO. 2017.

- <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/en/>. Accessed April 22, 2018.
31. world health organization. WHO | Global targets 2025: Poster. *WHO*. 2015. [http://www.who.int/nutrition/topics/nutrition\\_globaltargets2025/en/](http://www.who.int/nutrition/topics/nutrition_globaltargets2025/en/). Accessed January 7, 2018.
  32. Collaborators TG 2015 O. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017;377(1):13-27. doi:10.1056/NEJMoa1614362.
  33. WHO | Overweight and obesity. *WHO*. 2017. [http://www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/overweight/en/](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/). Accessed April 22, 2018.
  34. WHO | 10 facts on obesity. *WHO*. 2017. <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>. Accessed April 22, 2018.
  35. Santo MA, Riccioppo D, Pajecki D, et al. Metabolic/Bariatric Surgery Worldwide 2011. *Clinics*. 2014;69(12):828-834. doi:10.6061/clinics/2014(12)07.
  36. Ricardo Barros. Discurso na Câmara dos Deputados. 22/02. <http://www.camara.leg.br/internet/sitaqweb/TextoHTML.asp?etapa=3&nuSessao=018.3.55.O&nuQuarto=99&nuOrador=2&nuInsercao=2&dtHorarioQuarto=18:54&sgFaseSessao=CP&Data=22/02/2017&txApelido=IRACEMA PORTELLA&txFaseSessao=Comunicaç.> Published 2017. Accessed September 3, 2017.
  37. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *AMERICA LATINA Y EL CARIBE: Panorama de La Seguridad Alimentaria Y Nutricional 2016*. FOOD & AGRICULTURE ORG; 2017. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/33680>. Accessed September 3, 2017.
  38. Corey KE, Kaplan LM. Obesity and Liver Disease. *Clin Liver Dis*. 2014;18(1):1-18. doi:10.1016/j.cld.2013.09.019.
  39. Huerta JM, Tormo M-J, Chirlaque M-D, et al. Risk of type 2 diabetes according to traditional and emerging anthropometric indices in Spain, a Mediterranean country with high prevalence of obesity: results from a large-scale prospective cohort study. *BMC Endocr Disord*. 2013;13(1):7. doi:10.1186/1472-6823-13-7.
  40. Bogers RP, Bemelmans WJE, Hoogenveen RT, et al. Association of Overweight With Increased Risk of Coronary Heart Disease Partly Independent of Blood Pressure and Cholesterol Levels<sub>title</sub>&A Meta-analysis of 21 Cohort Studies Including More Than 300 000 Persons<sub>title</sub>; *Arch*

- Intern Med.* 2007;167(16):1720. doi:10.1001/archinte.167.16.1720.
41. Nguyen NT, Magno CP, Lane KT, Hinojosa MW, Lane JS. Association of Hypertension, Diabetes, Dyslipidemia, and Metabolic Syndrome with Obesity: Findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. *J Am Coll Surg.* 2008;207(6):928-934. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.022.
  42. Butterworth PA, Landorf KB, Smith SE, Menz HB. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. *Obes Rev.* 2012;13(7):630-642. doi:10.1111/j.1467-789X.2012.00996.x.
  43. Lim SS, Norman RJ, Davies MJ, Moran LJ. The effect of obesity on polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2013;14(2):95-109. doi:10.1111/j.1467-789X.2012.01053.x.
  44. Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *Lancet.* 2008;371(9612):569-578. doi:10.1016/S0140-6736(08)60269-X.
  45. Maggard MA, Shugarman LR, Suttrop M, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med.* 2005;142(7):547-559. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15809466>. Accessed September 20, 2017.
  46. Tubino P. História da cirurgia. <http://www.sbcbm.org.br/wordpress/pagina-exemplo/historia-da-cirurgia-bariatrica/>. 2011:1-6. doi:10.15448/1980-6108.2015.4.22251.
  47. Garrido Júnior AB, Ferraz EM, Barroso FL, Marchesini JB, Szego T. *Cirurgia Da Obesidade.*; 2010. [http://www.cirurgiadaobesidade.net/area\\_tecnico.php?id=3](http://www.cirurgiadaobesidade.net/area_tecnico.php?id=3). Accessed October 11, 2017.
  48. Sjöström L, Lindroos A-K, Peltonen M, et al. Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *N Engl J Med.* 2004;351(26):2683-2693. doi:10.1056/NEJMoa035622.
  49. Santo MA, Riccioppo D, Ceconello I. Tratamento cirúrgico da obesidade mórbida implicações gestacionais. *Rev Assoc Med Bras.* 2010;56(6). doi:10.1590/S0104-42302010000600001.
  50. CFM. RESOLUÇÃO CFM Nº 2.131/2015. 2016. [http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2015/2131\\_2015.pdf](http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2015/2131_2015.pdf).

Accessed April 16, 2017.

51. Karmali S, Brar B, Shi X, Sharma AM, de Gara C, Birch DW. Weight Recidivism Post-Bariatric Surgery: A Systematic Review. *Obes Surg*. 2013;23(11):1922-1933. doi:10.1007/s11695-013-1070-4.
52. DeMaria EJ, Pate V, Warthen M, Winegar DA. Baseline data from American Society for Metabolic and Bariatric Surgery-designated Bariatric Surgery Centers of Excellence using the Bariatric Outcomes Longitudinal Database. *Surg Obes Relat Dis*. 2010;6(4):347-355. doi:10.1016/j.soard.2009.11.015.
53. Campos JM. THE BRAZILIAN SOCIETY OF BARIATRIC AND METABOLIC SURGERY - SBCBM - PRIORITIZES ENCOURAGING OF SCIENTIFIC PRODUCTION. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28 Suppl 1(Suppl 1):1. doi:10.1590/S0102-6720201500S10001.
54. Sociedade de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Número de cirurgias bariátricas no Brasil cresce 7,5% em 2016 - SBCBM. <https://www.sbcbm.org.br/numero-de-cirurgias-bariatricas-no-brasil-cresce-75-em-2016/>. Published 2017. Accessed January 3, 2018.
55. Cohen JB. Hypertension in Obesity and the Impact of Weight Loss. *Curr Cardiol Rep*. 2017;19(10):98. doi:10.1007/s11886-017-0912-4.
56. Poirier P, Cornier M-A, Mazzone T, et al. Bariatric Surgery and Cardiovascular Risk Factors: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2011;123(15):1683-1701. doi:10.1161/CIR.0b013e3182149099.
57. Sjöström L, Peltonen M, Jacobson P, et al. Bariatric Surgery and Long-term Cardiovascular Events. *JAMA*. 2012;307(1):56. doi:10.1001/jama.2011.1914.
58. Hofsø D, Nordstrand N, Johnson LK, et al. Obesity-related cardiovascular risk factors after weight loss: a clinical trial comparing gastric bypass surgery and intensive lifestyle intervention. *Eur J Endocrinol*. 2010;163(5):735-745. doi:10.1530/EJE-10-0514.
59. Davidson LE, Adams TD, Kim J, et al. Association of Patient Age at Gastric Bypass Surgery With Long-term All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Surg*. 2016;151(7):631. doi:10.1001/jamasurg.2015.5501.
60. Rubino F, Schauer PR, Kaplan LM, Cummings DE. Metabolic Surgery to Treat Type 2 Diabetes: Clinical Outcomes and Mechanisms of Action. *Annu Rev Med*. 2010;61(1):393-411. doi:10.1146/annurev.med.051308.105148.
61. Mazzone T, Chait A, Plutzky J. Cardiovascular disease risk in type 2 diabetes

- mellitus: insights from mechanistic studies. *Lancet*. 2008;371(9626):1800-1809. doi:10.1016/S0140-6736(08)60768-0.
62. Koliaki C, Liatis S, le Roux CW, Kokkinos A. The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspectives. *BMC Endocr Disord*. 2017;17(1):50. doi:10.1186/s12902-017-0202-6.
  63. Chen Y, Corsino L, Shantavasinkul PC, et al. Gastric Bypass Surgery Leads to Long-term Remission or Improvement of Type 2 Diabetes and Significant Decrease of Microvascular and Macrovascular Complications. *Ann Surg*. 2016;263(6):1138-1142. doi:10.1097/SLA.0000000000001509.
  64. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004;292(14):1724-1737. doi:10.1001/jama.292.14.1724.
  65. Koliaki C, Liatis S, le Roux CW, Kokkinos A. The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspectives. *BMC Endocr Disord*. 2017;17(1):50. doi:10.1186/s12902-017-0202-6.
  66. Rubino F, Nathan DM, Eckel RH, et al. Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes: A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care*. 2016;39(6):861-877. doi:10.2337/dc16-0236.
  67. Sinn DH, Gwak G-Y, Park HN, et al. Ultrasonographically Detected Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Is an Independent Predictor for Identifying Patients With Insulin Resistance in Non-Obese, Non-Diabetic Middle-Aged Asian Adults. *Am J Gastroenterol*. 2012;107(4):561-567. doi:10.1038/ajg.2011.400.
  68. Picot J, Jones J, Colquitt J, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2009;13(41):1-190, 215-357, iii-iv. doi:10.3310/hta13410.
  69. Doenças relacionadas à obesidade custam mais de R\$ 400 milhões todos os anos aos cofres públicos — Governo do Brasil. Portal Brasil. <http://www.brasil.gov.br/saude/2013/03/atualmente-no-pais-existem-cerca-de-14-8-milhoes-de-brasileiros-obesos/doencas-relacionadas-a-obesidade-custam-mais-de-r-400-milhoes-todos-os-anos-aos-cofres-publicos/view>. Published 2013. Accessed October 14, 2017.
  70. Centers for Disease Control and Prevention. Study Estimates Medical Cost of Obesity May Be As High as \$147 Billion Annually.

- <https://www.cdc.gov/media/pressrel/2009/r090727.htm>. Published 2009. Accessed April 22, 2018.
71. Borisenko O, Mann O, Duprée A. Cost-utility analysis of bariatric surgery compared with conventional medical management in Germany: a decision analytic modeling. *2017*;17(1):87. doi:10.1186/s12893-017-0284-0.
  72. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015;25(10):1822-1832. doi:10.1007/s11695-015-1657-z.
  73. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/Bariatric Surgery Worldwide 2011. *Obes Surg*. 2013;23(4):427-436. doi:10.1007/s11695-012-0864-0.
  74. Schwartz ML, Drew RL, Chazin-Caldie M. Factors Determining Conversion from Laparoscopic to Open Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg*. 2004;14(9):1193-1197. doi:10.1381/0960892042386887.
  75. Schwartz ML, Drew RL, Chazin-Caldie M. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: Preoperative Determinants of Prolonged Operative Times, Conversion to Open Gastric Bypasses, and Postoperative Complications. *Obes Surg*. 2003;13(5):734-738. doi:10.1381/096089203322509309.
  76. Santo MA, Cecconello I. Obesidade mórbida: Controle dos riscos. *Arq Gastroenterol*. 2008;45(1):1-2. doi:10.1590/S0004-28032008000100001.
  77. Baldry EL, Leeder PC, Idris IR. Pre-operative Dietary Restriction for Patients Undergoing Bariatric Surgery in the UK: Observational Study of Current Practice and Dietary Effects. *Obes Surg*. 2014;24(3):416-421. doi:10.1007/s11695-013-1125-6.
  78. T. S, V. P, N. G, et al. Effect of two preoperative low energy diets on liver volume in bariatric patients: A randomized trial. *Obes Facts*. 2014;7:83. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed12&NEWS=N&AN=71498116>.
  79. Ross LJ, Wallin S, Osland EJ, Memon MA. Commercial Very Low Energy Meal Replacements for Preoperative Weight Loss in Obese Patients: a Systematic Review. *Obes Surg*. 2016;26(6):1343-1351. doi:10.1007/s11695-016-2167-3.
  80. Colles SL, Dixon JB, Marks P, Strauss BJ, O'Brien PE. Preoperative weight loss with a very-low-energy diet: Quantitation of changes in liver and abdominal fat by serial imaging. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(2):304-311. doi:84/2/304 [pii].
  81. SANTO MA, PAJECKI D, RICCIOPPO D, et al. EARLY COMPLICATIONS IN

- BARIATRIC SURGERY: *Arq Gastroenterol.* 2013;50(1):50-55. doi:10.1590/S0004-28032013000100010.
82. Leung NWY, Farrant P, Peters TJ. Liver volume measurement by ultrasonography in normal subjects and alcoholic patients. *J Hepatol.* 1986;2(2):157-164. doi:10.1016/S0168-8278(86)80074-5.
  83. Hermoye L, Laamari-Azjal I, Cao Z, et al. Liver segmentation in living liver transplant donors: comparison of semiautomatic and manual methods. *Radiol Biomed Eng Electr Eng Comput Sci.* 2005;234:171-178. doi:10.1148/radiol.2341031801.
  84. Rollo FD, Deland FH. The Determination of Liver Mass from Radionuclide Images. *Radiology.* 1968;91(6):1191-1194. doi:10.1148/91.6.1191.
  85. Qin Y, Van Cauteren M, Osteaux M, Willems G. Determination of liver volume in vivo in rats using MRI. *Eur J Radiol.* 1990;11(3):191-195. doi:10.1016/0720-048X(90)90054-F.
  86. Luciani A, Rusko L, Baranes L, et al. Automated liver volumetry in orthotopic liver transplantation using multiphase acquisitions on MDCT. *Am J Roentgenol.* 2012;198(6). doi:10.2214/AJR.11.7468.
  87. López-Mir F, Naranjo V, Angulo J, Alcañiz M, Luna L. Liver segmentation in MRI: A fully automatic method based on stochastic partitions. *Comput Methods Programs Biomed.* 2014;114(1):11-28. doi:10.1016/j.cmpb.2013.12.022.
  88. Suzuki K, Kohlbrenner R, Epstein ML, Obajuluwa AM, Xu J, Hori M. Computer-aided measurement of liver volumes in CT by means of geodesic active contour segmentation coupled with level-set algorithms. *Med Phys.* 2010;37(5):2159-2166. doi:10.1118/1.3395579.
  89. Verma SK, McClure K, Parker L, et al. Simple linear measurements of the normal liver: Interobserver agreement and correlation with hepatic volume on MRI. 2010. <http://jdc.jefferson.edu/radiologyfp>. Accessed April 16, 2017.
  90. Almazeedi S, Al-Sabah S, Alshammari D. Routine Trans-Abdominal Ultrasonography Before Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: the Findings. *Obes Surg.* 2014;24(3):397-399. doi:10.1007/s11695-013-1092-y.
  91. Mechanick JI, Youdim 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. *SOARD.* 2013;9:159-191.

- doi:10.1016/j.soard.2012.12.010.
92. Bortolotti M, Dubuis J, Schneiter P, Tappy L. Effects of dietary protein on lipid metabolism in high fructose fed humans. *Clin Nutr.* 2012;31(2):238-245. doi:10.1016/j.clnu.2011.09.011.
  93. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. História da Cirurgia Bariátrica |. <http://www.sbcbm.org.br/wordpress/pagina-exemplo/historia-da-cirurgia-bariatrica/>. Accessed April 16, 2017.
  94. Hirooka M, Kumagi T, Kurose K, et al. A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography. *Intern Med.* 2005;44(8):794-799. doi:10.2169/internalmedicine.44.794.
  95. Kitajima K, Taboury J, Boleslawski E, Savier E, Vaillant JC, Hannoun L. Sonographic preoperative assessment of liver volume before major liver resection. *Gastroenterol Clin Biol.* 2008;32(4):382-389. doi:10.1016/j.gcb.2008.02.007.



**ANEXOS****ANEXO 1**

Ficha do exame

Nome: \_\_\_\_\_

Gênero: (1)mas (2)fem

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data da cirurgia: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Tipo da cirurgia: \_\_\_\_\_

DM2: (1)sim (2)não HAS: (1)sim (2)não Dislipidemia: (1)sim (2)não

Ultrassom:

Cintura: \_\_\_ cm Quadril \_\_\_ cm Peso 1: \_\_\_ Kg Alt: \_\_\_ cm

%Gordura corporal: \_\_\_ %

Medidas eco:

Tradicional: \_\_\_\_\_(LD) \_\_\_\_\_(LE)

Especiais AP \_\_\_ mm (OL)

AP \_\_\_ mm (OT)

LL \_\_\_ mm,

LOG \_\_\_ mm

Transoperatório:

 Fígado facilmente afastável Fígado afastado com dificuldades, mas sem causar dificuldades cirúrgicas

## ANEXO 2

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### **AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DO LOBO HEPÁTICO ESQUERDO RELACIONANDO- AS COM A DIFICULDADE DE ACESSO PARA CIRURGIAS DE OBESIDADE MÓRBIDA**

Você está sendo convidado a participar de um estudo que propõe medir o fígado antes da cirurgia bariátrica.

Para realizar uma cirurgia bariátrica é necessário tirar o lado esquerdo (lobo esquerdo) do fígado da frente do estômago. Por isso, quanto maior é este lobo esquerdo, mais difícil é a cirurgia. Esse é um dos motivos que o paciente faz uma dieta antes da cirurgia, pois dessa maneira o fígado diminui de tamanho. Entretanto, ainda não se sabe quais medidas do lobo esquerdo do fígado dificultariam uma cirurgia. A intenção deste estudo é descobrir essas medidas. Desta maneira, quando as medidas do fígado estiverem muito grandes, o paciente seguirá com dieta por mais alguns dias e fará uma cirurgia com mais segurança quando o fígado diminuir.

As medidas do fígado serão feitas durante o exame de ecografia de rotina que é realizado em todos os pacientes que realizam cirurgia bariátrica. Esta primeira ecografia faz parte da rotina pré-operatória e será realizada independentemente da participação nesta pesquisa, sempre com recursos do paciente ou de seu convênio.

**Caso o paciente opte por não participar da pesquisa, essas medidas do fígado não serão realizadas durante o exame.**

Os exames serão realizados a Clínica MVImagem, na rua Joaquim Nabuco 828, no centro de Novo Hamburgo.

Um dia antes da cirurgia serão realizadas novas medidas do fígado através de outra ecografia, também na MVImagem, e estas medidas serão comparadas com a dificuldade da cirurgia do dia seguinte. Essa segunda ecografia, que não faz parte

da rotina pré-operatória, será realizada de forma gratuita em todos os pacientes que optarem por participar do estudo. Essa segunda ecografia não causará nenhum risco ou desconforto ao paciente, e não será necessário jejum ou qualquer outro tipo de preparo. Você receberá um laudo com essas medidas para apresentar para o teu cirurgião.

Todos os dados coletados serão sigilosos e em momento nenhum os nomes serão divulgados.

O paciente será esclarecido sobre qualquer dúvida que tiver a respeito da pesquisa.

Se você não quiser participar deste estudo não haverá nenhuma alteração no tratamento já estabelecido.

Eu, .....(paciente ou responsável) fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informação a respeito do tratamento recebido e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. O pesquisador responsável, Dr. Alexandre VontobelPadoin certificou-me de que todos os dados deste estudo serão confidenciais, bem como o meu tratamento não será modificado em razão deste estudo e terei liberdade de retirar meu consentimento de participação a qualquer momento.

Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Caso tiver novas perguntas sobre este estudo, posso chamar Dra. Mariliza Volpe nos telefones (51) 35824839 e (51) 35939847 de segunda à quinta-feira das 8:00 às 18:00 e sexta feira das 8:00 às 12:00hs, ou pessoalmente na MVIMagem nesses mesmos horários.

Endereço: Joaquim Nabuco 828 sala 1203, CEP: 93310-002. Para qualquer pergunta sobre os direitos como participante desse estudo ou se penso que fui

prejudicado pela minha participação, posso chamar Comitê de Ética em Pesquisa PUCRS pelo telefone (51)3320-3000 ramal 3345, horário 08:00 às 12:00h e 13:35 às 17:00h.

Endereço: Avenida Ipiranga, 6681– Prédio 40, sala 505 CEP 90619-900.

Este consentimento terá duas vias. Declaro que recebi uma delas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do Paciente ou  
Testemunha, no caso do  
paciente ser analfabeto

nome

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador

Nome

Data

Este formulário foi lido para .....(nome do paciente)  
em...../...../..... (data) pelo .....(nome do pesquisador)

## ANEXO 3

### Carta de aprovação do Protocolo de Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS

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



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DO LOBO ESQUERDO DO FÍGADO, RELACIONANDO-AS COM A DIFICULDADE DE ACESSO PARA CIRURGIAS DE OBESIDADE

**Pesquisador:** Alexandre Vontobel Padoin

**Área Temática:**

**Versão:** 5

**CAAE:** 57045016.8.0000.5338

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.118.379

##### Apresentação do Projeto:

O pesquisador principal do estudo encaminhou ao CEP-PUCRS emenda para inclusão de um novo local para recrutamento dos participantes da pesquisa.

##### Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador principal do estudo encaminhou ao CEP-PUCRS emenda para inclusão de um novo local para recrutamento dos participantes da pesquisa.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador principal do estudo encaminhou ao CEP-PUCRS emenda para inclusão de um novo local para recrutamento dos participantes da pesquisa.

##### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador principal do estudo encaminhou ao CEP-PUCRS emenda para inclusão de um novo local para recrutamento dos participantes da pesquisa.

##### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

##### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **Município:** PORTO ALEGRE **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

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



Continuação do Parecer: 2.118.379

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas nas Resoluções n° 488 de 2012 (e suas complementares) e da Norma Operacional n° 001 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, manifesta-se pela aprovação da emenda e inclusão do serviço de cirurgia bariátrica do HSL-PUCRS.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	carta_mottin.pdf	13/06/2017 18:04:42	Denise Cantarelli Machado	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_932945 E1.pdf	12/06/2017 17:26:13		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartachebariatricapuc.pdf	30/05/2017 11:55:05	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Outros	pedidoemenda.pdf	30/05/2017 11:53:38	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Outros	projeto_final_consertos_metodologia_nova.pdf	30/05/2017 11:52:29	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Outros	cartarespostaag2016.pdf	09/08/2016 16:19:29	Alexandre Vontobel Padoin	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto_final_consertos.pdf	13/07/2016 09:33:33	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Outros	carta_pendencias.pdf	13/07/2016 09:30:55	Thiago Picolli Morsch	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_reparos.pdf	12/07/2016 22:58:20		Aceito
Outros	lattes_pesquisadores.pdf	03/06/2016 14:34:04	Alexandre Vontobel Padoin	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto.pdf	08/05/2016 21:52:30	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_unificado.pdf	08/05/2016 21:51:58	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Outros	tabela_medidas.pdf	08/05/2016 17:33:06	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Orçamento	orcamento_assinado.pdf	08/05/2016 17:30:10	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	08/05/2016 17:28:41	Thiago Picolli Morsch	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	tcle.pdf	08/05/2016 17:24:31	Thiago Picolli Morsch	Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, 9681, prédio 50, sala 703  
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

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



Continuação do Parecer: 2.118.379

Justificativa de Ausência	tcle.pdf	06/05/2016 17:24:31	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	06/05/2016 17:22:10	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta.pdf	25/02/2016 11:35:28	Thiago Picolli Morsch	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	termo_compromisso_dados.pdf	25/02/2016 11:30:33	Thiago Picolli Morsch	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Junho de 2017

Assinado por:  
Denise Cantarelli Machado  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** oep@puocs.br

**ANEXO 4**

## Comprovante de envio para revista

30/01/2018

Gmail - OBSU-D-18-00083 Received



Mariliza Volpe  
<mvimagem@gmail.com>

---

**OBSU-D-18-00083 Received**

**Obesity Surgery** <em@editorialmanager.com> 30  
de janeiro de 2018 00:18 Responder a: Obesity Surgery <obsu.rodriguez@gmail.com>  
Para: Mariliza Volpe <mvimagem@gmail.com>

CC: [ca.dille67@gmail.com](mailto:ca.dille67@gmail.com), [anageist@gmail.com](mailto:anageist@gmail.com), [morschthiago@gmail.com](mailto:morschthiago@gmail.com),  
[alexandre.padoin@pucrs.br](mailto:alexandre.padoin@pucrs.br) Jan 29, 2018

Dear dr Volpe:

We have received your manuscript entitled, "The Role of Preoperative Liver Ultrasonography Prior to Laparoscopic Bariatric Surgery".

The submission id is: OBSU-D-18-00083  
Please refer to this number in any future correspondence.

All co-authors have received a copy of this letter. If you have received this letter and you are not a co-author of the above manuscript, please promptly notify the Editorial Office.

Your submission will be reviewed by the Editorial Office for completeness. Once it is deemed complete and ready for review, it will be forwarded to the Editor-in-Chief for reviewer assignment and a decision.

If your submission is missing any required items, such as a Conflict of Interest form or other required item, the manuscript will be returned to your Author Center for correction and approval.

During the review process, you may keep track of the status of your manuscript by

accessing the following website: <https://obsu.editorialmanager.com/>

You will need to use your current User ID and Password in order to

track your submission. Thank you for your interest in Obesity

Surgery.



Sincerely,

Editorial Office  
Phone: (562) 961-9928  
Fax: (562) 321-5789  
Email: [obsu.rodriguez@gmail.com](mailto:obsu.rodriguez@gmail.com)

P.S.: If your manuscript is accepted for publication in Obesity Surgery, you may wish to have it published with open access in our Open Choice program. For information about the Open Choice program, please access the following URL: <http://www.springer.com/openchoice>.

"Now that your article will undergo the editorial and peer review process, it is the right time to think about publishing your article as open access. With open access your article will become freely available to anyone worldwide and you will easily comply with open access mandates. Springer's open access offering for this journal is called Open Choice (find more information on [www.springer.com/openchoice](http://www.springer.com/openchoice)). Once your article is accepted, you will be offered the option to publish through open access. So you might want to talk to your institution and funder now to see how payment could be organized; for an overview of available open access funding please go to [www.springer.com/oafunding](http://www.springer.com/oafunding). Although for now you don't have to do anything, we would like to let you know about your upcoming options."

[https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=1a2f548896&jsver=cBdUAJFS9yE.pt\\_BR.&view=pt&msg=16144dc0af77b89b&search=inbox&siml=161...](https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=1a2f548896&jsver=cBdUAJFS9yE.pt_BR.&view=pt&msg=16144dc0af77b89b&search=inbox&siml=161...) 1/1

## ANEXO 5

### The Role of Preoperative Liver Ultrasonography Prior to Laparoscopic Bariatric Surgery

#### Abstract

*Background:* Like any surgical procedure, bariatric surgery presents conditions that hinder their achievement. Several authors emphasize the difficulty of an enlarged and fatty liver to the surgeon during laparoscopy. This study aimed to evaluate the reliability of US in calculating the size of the left lobe of the liver, using anatomical landmarks of particular interest for bariatric surgery and comparing with eventual transoperative limitation offered by the liver.

*Methods:* Eighty patients underwent preoperative US to evaluate the size of the left lobe of the liver, 24-48 hours prior to LRYGBP (laparoscopic Roux-en-Y gastric by-pass) or LSG (sleeve gastrectomy). These measures were made in the traditional way and using specific anatomical landmarks. It was possible to obtain all measures in seventy-nine patients and the results were then compared with the intraoperative findings, classified by the surgeon as liver easily removable or removable with difficulty.

*Results:* There was no significant differences in the traditional measures of the left lobe ( $p = 0.83$ ). In several measures proposed by this study, there were statistically significant differences between the groups with and without difficulty in removing the liver. Between this new measures, the ones that better separated the two groups were obtained in the following measures: LLL ( $p < 0.001$ ,  $ES=1.11$ ,  $AUC=0.74$ ), LLlong x LLL ( $p=0.13$ ,  $AS=1.12$ ,  $AUC=0.74$ ) and the multiplication of the three measures ( $p=0.019$ ,  $ES=1.14$ ,  $AUC=0.73$ ).

*Conclusions:* The measures proposed were related to the intraoperative difficulty to remove the liver and access the Angle of His in bariatric surgeries by videolaparoscopy.

## **Introduction**

With the increase of population obesity, there was also an increase in the performance of bariatric surgeries [1,2] Patients qualified for gastric bypass surgery have an enlarged and fatty liver. An essential step in gastric bypass surgery is elevation of the left liver lobe to expose the gastroesophageal junction (Angle of His). An enlarged and fatty liver complicates the surgical procedure, increases the risk for laceration of the liver [3,4] and can be an important factor for conversion to open surgery[5,6].

The purpose of this research is to determine the relationship between measures of the liver left lobe, using anatomical landmarks of particular interest for bariatric surgery, and the eventual transoperative limitation offered by the liver. After all, we can prepare the patient for surgery with less difficulty, with a reduced surgical time and lower morbidity.

## **Patients and Methods**

This is a longitudinal study with 80 patients who underwent LRYGBP or LSG in an excellence center for morbid obese treatment, between October 2016 and January 2018. All operations were performed by the same surgeon (CD) with prior experience in bariatric surgery.

All patients underwent transabdominal US using Toshiba Aplio 300 Platinum Ultrasound Machine by the same consultant sonologist with experience in US, one or two days before the surgery without any special preparation.

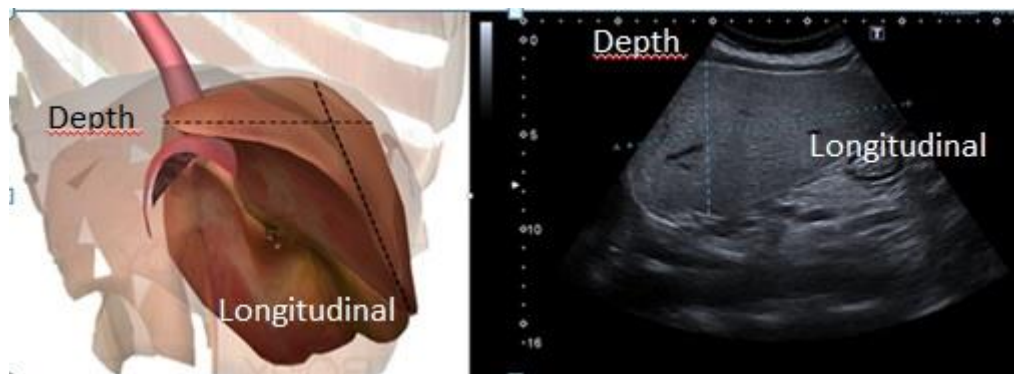
In a second moment, after surgery, the radiological findings were then compared with the intraoperative limitation offered by the liver related by the surgeon.

The right and left lobe were measured in a traditional way, that means longitudinal measurements of the right lobe on the right hemiclavicular line, and of the left on the midline. Three special measures of the left lobe were performed anteriorly to the gastric esophagus junction. The dorsal-ventral length (depth) was taken two times in longitudinal and transverse section. This was to ensure and to confirm the right position of the probe as both measures could not have differences greater than 10%.

Longitudinal section measures:

-anterior to the gastro esophageal junction were taken the maximum dorsal-ventral length (depth) and the maximum cranio-caudal length parallel to the skin (longitudinal) (Figure 1).

**Figure 1. Longitudinal sections measure**

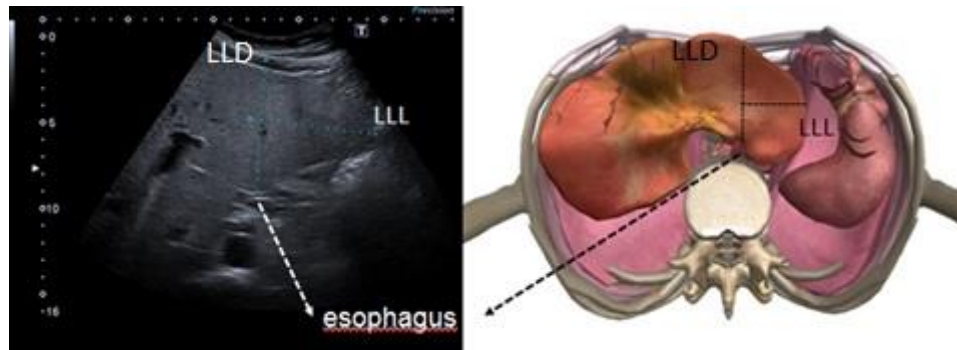


Source: Volpe (2018).

Transversal section measures:

-anterior to the gastro esophageal junction were taken the maximum dorsal-ventral length (depth), this measure was done to confirm the position of the probe and to create a line for de second measure. The second measure was taken from this line to lateral point furthest from the left lobe (left lobe lateral), parallel to the skin (Figure 2).

**Figura 2. Transversal section measures 1**



Source: Volpe (2018)

With these measures were created 13 variables:

TRL- traditional right lobe

TLL-traditional left lobe

LLD- left lobe depth

LLL- left lobe lateral

LLlong- left lobe longitudinal

LLD\*LLL- left lobe depth x left lobe lateral

LLD\*LLLong- left lobe depth x left lobe longitudinal

LLLong\*LLL -left lobe longitudinal x left lobe lateral

ALL\*- the three multiplied

LLLD+LLL- left lobe depth+ left lobe lateral

LLD +LLLong- left lobe depth + left lobe longitudinal

LLLong+LLL- left lobe longitudinal + left lobe lateral

All SUM- the three sums

We also collected weight and height measures to calculate BMI and waist circumference, a spreadsheet with all the data was made. At the end of each month was placed the degree of difficulty faced by the surgeon according to the following criteria:

### 1) With limitation

- no visualization of the Angle of His after all attempts at liver removal, and/or inability to approach the Angle of His through the anterior face of the stomach after all attempts at liver clearance, and/or.

- necessity of use of extra device \* to remove the liver for visualization of Angle of His . -

- adequate visualization of the Angle of His after removal of the liver, but with decreased hepato-gastric space, with risk of liver damage incidental to the movements of the surgical team.

- need for extra temporary removal maneuvers (auxiliary or surgeon clamp moves the liver away during certain maneuvers).

### 2) Without limitation

- adequate hepatic clearance with the standard routine \*, with a wide exposure of the Angle of His and without risk of hepatic injury by the movements of the surgical team.

"Extra devices" means the placement of a new portal assembly, tweezers and swab more laterally, to provide the complementary spacing.

Standard deviation technique: 10x10 cm gauze, folded in the shape of a swab, attached to the end of the Babcock laparoscopic forceps, positioned in the hepato-gastric space, displacing the liver anteriorly, thus creating a distance. Access to the abdominal cavity occurs through the 5 mm portal located in the upper epigastrium, 2 to 3 cm from the end of the xiphoid appendix.

## **Statistical Analysis**

Data were entered in the Excel program and then exported to the SPSS v.20.0 program for statistical analysis. The categorical variables were described by frequencies and percentages and the quantitative variables by mean and standard deviation. The comparison of the quantitative variables between patients who

presented and not presented surgical limitation due to left hepatic lobe size was done through the Student t test for independent samples, and the Cohen standardized difference effect measure was calculated. Quantitative variables were correlated by the Pearson correlation coefficient.

The areas below the ROC curve were presented with their respective confidence intervals. Sensitivity and specificity of the best cut point chosen (with highest sensitivity \* specificity) for each of the measurements were presented. A significance level of 5% was considered for the established comparisons.

### **Ethics**

The project was approved by the Institution's Ethics and Research Committee under 2118397. All patients signed a consent form to participate in the study.

### **Results**

Eighty patients underwent preoperative US. Data were collected from 79 only because in one patient it was not possible to measure the variables. 62 were females (78.5%) and 17 males (21.5%) with mean age of 39.5 years and standard deviation of 10.5 years. In the sample there were 66 patients (83.5%) with no difficulty in the operative times, and 13 (16.5%) with difficulty.

The comparisons between subjects in whom there was difficulty in the operative times and in those who did not are shown in Table 1. A statistically significant difference was found between the groups with surgical limitation and without surgical limitation for LLL, LLlong, LLDxLLL, LLDxLLlong, LLlongxLLL, all multiplied (LLlongxLLLxLLD), LLD+LLL, LLD+LLlong, LLlong + LLL and the sum of all (LLlong+LLL+LLD). The variables with the best performance to divide the patients in whom there was difficulty in the transoperative period and in those that did not,

were the LLLong x LL, followed by the measures all multiplied and the LLL measurement.

**Table 1.- Table comparing subjects in whom there was difficulty in the operative times and in those who did not**

Measures	With difficulty n=13		Without difficulty n=66		P	ES	IC 95% ES	
	Mean	SD	Mean	SD			Low limit	Upper limit
AC(cm)	127.55	5.16	129.35	12.51	0.416	-0.15	-0.79	0.49
H(cm)	1.65	0.07	1.66	0.09	0.571	-0.17	-0.77	0.42
TRL	17.78	3.70	16.11	2.71	0.069	0.58	-0.05	1.20
TLL	11.57	3.27	10.12	2.59	0.083	0.53	-0.07	1.13
LLD	7.33	1.34	7.33	1.45	0.996	0.00	-0.60	0.59
LLD2	7.21	1.65	7.13	1.44	0.857	0.06	-0.56	0.67
LLL	6.47	2.17	4.65	1.52	<b>&lt;0.001</b>	<b>1.11</b>	0.48	1.72
LLLLong	10.11	3.35	7.95	2.48	<b>0.009</b>	0.82	0.20	1.42
IMC	42.84	4.07	42.68	5.10	0.916	0.03	-0.56	0.63
LLD*LLL	48.57	21.52	34.40	14.45	<b>0.004</b>	0.90	0.28	1.50
LLD*LLLLong	74.00	26.59	58.21	20.88	<b>0.020</b>	0.72	0.11	1.32
LLLLong*LLL	68.09	35.29	39.13	21.36	<b>0.013</b>	<b>1.20</b>	0.57	1.81
ALL*	508.60	289.19	288.75	170.12	<b>0.019</b>	<b>1.14</b>	0.50	1.74
LLLD+LLL	13.80	3.00	11.98	2.25	<b>0.014</b>	0.77	0.15	1.36
LLD +LLLLong	17.44	3.58	15.29	2.84	<b>0.019</b>	0.73	0.11	1.32
LLLLong+LLL	16.58	4.66	12.60	3.59	<b>0.001</b>	1.05	0.43	1.66
All SUM	23.91	5.07	19.93	3.92	<b>0.002</b>	0.96	0.34	1.57

ES= Cohen's effect size, AC=abdominal circumference, H=height, TRL= traditional right lobe, TLL=traditional left lobe, LLD=left lobe depth, LLL=left lobe lateral, LLLong=left lobe longitudinal, LLD\*LLL=left lobe depth x left lobe lateral, LLD\*LLLLong=left lobe depth x left lobe longitudinal, LLLong\*LLL=left lobe longitudinal x left lobe lateral, ALL\*=the three multiplied, LLLD+LLL=left lobe depth+ left lobe lateral, LLD +LLLLong =left lobe depth + left lobe longitudinal, LLLong+LLL=left lobe longitudinal + left lobe lateral, All SUM=the three sums.

Fonte: Volpe (2018)

The areas under the ROC curves obtained are shown in Table 2. The variables with the best performance to discern subjects in whom there was difficulty in the operative times and in those who did not were LLL, LLLongxLLL, all multiplied and LLLong + LLL.



**Table 2. Areas under ROC curves to to analyze the difference between the subjects in whom there was difficulty in the operative times and in those who did not**

	AUC	P	CI95% AUC		Best cut point	Sensitivity	Specificity
			Low limit	Upper limit			
AC(cm)	0.47	0.729	0.33	0.60	125.,5	72.7	41.5
H(cm)	0.49	0.916	0.32	0.66	1.67	61.5	57.6
TRL	0.66	0.077	0.47	0.86	17.5	58.3	78.1
TLL	0.64	0.105	0.45	0.83	11.6	61.5	75.4
LLD	0.54	0.667	0.36	0.72	8.0	53.8	74.2
LLD2	0.57	0.478	0.36	0.77	7.9	58.3	76.9
LLL	<b>0.74</b>	0.007	0.59	0.88	6.0	53.8	80.3
LLLong	0.70	0.022	0.52	0.88	9.0	69.2	72.7
IMC	0.55	0.611	0.40	0.69	40.7	76.9	47.0
LLD*LLL	0.71	0.017	0.55	0.87	35.8	76.9	60.6
LLD*LLLong	0.69	0.036	0.50	0.88	63.5	76.9	69.7
LLLong*LLL	<b>0.74</b>	0.006	0.58	0.90	55.6	61.5	78.8
ALL*	<b>0.73</b>	0.011	0.55	0.90	305.8	76.9	63.6
LLLD+LLL	0.68	0.040	0.51	0.85	12.5	76.9	62.1
LLD +LLLong	0.69	0.028	0.51	0.88	16.7	76.9	75.8
LLLong+LLL	<b>0.74</b>	0.006	0.57	0.91	16.6	61.5	89.4
All SUM	0.72	0.011	0.55	0.90	21.4	76.9	65.2

CI95%: 95% confidence interval; AUC: area under the curve ROC; best cut point chosen for highest sensitivity\*specificity value. ES= Cohen's effect size, AC=abdominal circumference, H=height, TRL= traditional right lobe, TLL=traditional left lobe, LLD=left lobe depth, LLL=left lobe lateral, LLlong=left lobe longitudinal, LLD\*LLL=left lobe depth x left lobe lateral, LLD\*LLLong=left lobe depth x left lobe longitudinal, LLLong\*LLL=left lobe longitudinal x left lobe lateral, ALL\*=the three multiplied, LLLD+LLL=left lobe depth+ left lobe lateral, LLD +LLLong =left lobe depth + left lobe longitudinal, LLLong+LLL=left lobe longitudinal + left lobe lateral, All SUM=the three sums

Fonte: Volpe (2018)

## Discussion

It does not exist yet a general consensus regarding the issue of the abdominal ultrasonography before bariatric surgery. Although some centers employ as a step in the workup of the bariatric patient[7], some bariatric guidelines reserve preoperative trans-abdominal ultrasonography screening for specific patients to evaluate symptomatic biliary disease and elevated liver function tests [8].

Since the enlarged and fatty liver complicates the surgical procedure and increases the risk for laceration of the liver<sup>[3]</sup>, several studies were performed using imaging methods, such as magnetic resonance imaging <sup>[4]</sup> and computed

tomography, demonstrating a reduction of liver with a preoperative diet<sup>[9]</sup>. Although these methods demonstrated the reduction of hepatic measurements, they did not correlate with intraoperative difficulty. Besides that, most surgeons do not have access to expensive technology for measuring liver size, so we propose a practical solution.

The ultrasound has been shown to be as effective as CT for assessing hepatic volume <sup>[10,11]</sup> and that its linear measurements have shown a good correlation with hepatic volume<sup>[12]</sup>. However, up to the present time, preoperative US showed to be unreliable and could not predict complexity of surgery<sup>[6]</sup>.

The present study evidenced a significant statistic relation in some measures, but the isolated left lobe lateral measures ( $p < 0.001$ ,  $ES=1.11$ ,  $AUC=0.74$ ), LLlong x LLL ( $p=0.13$ ,  $AS=1.12$ ,  $AUC=0.74$ ) and the multiplication of the three measures ( $p=0.019$ ,  $ES=1.14$ ,  $AUC=0.73$ ) showed the best results reinforcing the hypothesis that using specific anatomical landmarks for the ultrasound measurements it is possible to have a relation with the surgical limitation.

Since not only the measurements of the liver, but also its stiffness can influence the surgical limitation, we suggest the liver elastography. This exam could be performed in the same time and eventually improve the area under the curve ROC.

In one patient, it was not possible to identify the gastric esophagus junction due to amount of fatty infiltration and was removed from this work. On the following exams were sought an alternative for these cases and it was found that there was no difference between the LL, AP and Long measurements using the gastric esophagus junction and made at the xiphoid appendix. Although no further case was required, this would be an alternative in cases of difficult access to the gastric esophagus junction.

## Conclusion

This work was a pioneer with this proposal and there must be more parameters that can improve the result. The results reinforce the importance of ultrasonography before bariatric surgery, and the patient benefited from this procedure, which may allow the surgeon to better determine the moment of surgery, improving the safety of the procedure.

## Conflict of Interest

All authors have no conflicts of interest relevant to the manuscript.

## References

1. van Wissen J, Bakker N, Doodeman HJ, Jansma EP, Bonjer HJ, Houdijk APJ. Preoperative Methods to Reduce Liver Volume in Bariatric Surgery: a Systematic Review. *Obes Surg*. 2016;26(2):251-256. doi:10.1007/s11695-015-1769-5.
2. Clain DJ, Lefkowitz JH. Fatty liver disease in morbid obesity. *Gastroenterol Clin North Am*. 1987;16(2):239-252. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3319904>. Accessed October 30, 2017.
3. Santo MA, Riccioppo D, Pajecki D, Cleve R De, Kawamoto F, Cecconello I. Preoperative weight loss in super-obese patients: study of the rate of weight loss and its effects on surgical morbidity. *Clin (São Paulo, Brazil)*. 2014;69(12):828-834. doi:10.6061/clinics/2014(12)07.
4. Collins J, McCloskey C, Titchner R, et al. Preoperative weight loss in high-risk superobese bariatric patients: a computed tomography-based analysis. *Surg Obes Relat Dis*. 2011;7(4):480-485. doi:10.1016/j.soard.2010.09.026.
5. Colles SL, Dixon JB, Marks P, et al. Preoperative weight loss with a very-low-energy diet: quantitation of changes in liver and abdominal fat by serial

- imaging. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(2):304-311. doi:84/2/304 [pii].
6. Santo M, Riccioppo D, Pajacki D, de Cleve R, Kawamoto F, Cecconello I. Preoperative weight loss in super-obese patients: study of the rate of weight loss and its effects on surgical morbidity. *Clinics.* 2014;69(12):828-834. doi:10.6061/clinics/2014(12)07.
  7. Stanford FC, Alfaris N, Gomez G, et al. The utility of weight loss medications after bariatric surgery for weight regain or inadequate weight loss: A multi-center study. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(3):491-500. doi:10.1016/j.soard.2016.10.018.
  8. Edholm D, Kullberg J, Haenni A, et al. Preoperative 4-week low-calorie diet reduces liver volume and intrahepatic fat, and facilitates laparoscopic gastric bypass in morbidly obese. *Obes Surg.* 2011;21(3):345-350. doi:10.1007/s11695-010-0337-2.
  9. Fris RJ. Preoperative low energy diet diminishes liver size. *Obes Surg.* 2004;14(9):1165-1170. doi:10.1381/0960892042386977.
  10. J.H. B, E.L. T, J.A. F, et al. Pre-operative liquid low-calorie diet reduces liver fat and liver volume in morbidly obese patients undergoing roux-en-y gastric bypass. *Obes Facts.* 2015;8:219. doi:10.1159/000382140.
  11. Edholm D, Kullberg J, Karlsson FA, et al. Changes in liver volume and body composition during 4 weeks of low calorie diet before laparoscopic gastric bypass. *Surgery for Obesity and Related Diseases.* 2014:602-606.
  12. Aude YW, Agatston AS, Lopez-Jimenez F, et al. The National Cholesterol Education Program Diet vs a Diet Lower in Carbohydrates and Higher in Protein and Monounsaturated Fat. *Arch Intern Med.* 2004;164(19):2141. doi:10.1001/archinte.164.19.2141.
  13. Gosink BB, Leymaster CE. Ultrasonic determination of hepatomegaly. *J Clin Ultrasound.* 1981;9(1):37-41. doi:10.1002/jcu.1870090110.
  14. Jaser N, Mustonen H, Pietilä J, Juuti A, Leivonen M. Preoperative Transabdominal Ultrasonography (US) Prior to Laparoscopic Roux-en-Y

- Gastric Bypass (LRYGBP) and Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) in the First 100 Operations. Was It Beneficial and Reliable During the Learning Curve? *OBES SURG*. 2012;22(3). doi:10.1007/s11695-011-0416-z.
15. Berti L V, Campos J, Ramos A, Rossi M, Szego T, Cohen R. POSITION OF THE SBCBM - NOMENCLATURE AND DEFINITION OF OUTCOMES OF BARIATRIC AND METABOLIC SURGERY. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28 Suppl 1(Suppl 1):2. doi:10.1590/S0102-6720201500S100002.
  16. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. O que é Obesidade. <http://www.sbcm.org.br/wordpress/obesidade/causas/>. Accessed April 9, 2017.
  17. Ali AT, Crowther NJ. Health risks associated with obesity. *J Endocrinol Metab Diabetes South Africa*. 2005;10(2):56-61. doi:10.1080/22201009.2005.10872117.
  18. Spiegelman BM, Flier JS. Obesity and the regulation of energy balance. *Cell*. 2001;104(4):531-543. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11239410>. Accessed September 14, 2017.
  19. Jung UJ, Choi M-S. Obesity and its metabolic complications: the role of adipokines and the relationship between obesity, inflammation, insulin resistance, dyslipidemia and nonalcoholic fatty liver disease. *Int J Mol Sci*. 2014;15(4):6184-6223. doi:10.3390/ijms15046184.
  20. World Health Organization. WHO | Obesity and overweight. *Updated October 2017*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Published 2017. Accessed January 12, 2018.
  21. Ejima K, Aihara K, Nishiura H. Modeling the obesity epidemic: social contagion and its implications for control. *Theor Biol Med Model*. 2013;10(1):17. doi:10.1186/1742-4682-10-17.
  22. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde: Vigitel 2016 - - Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. <https://www.endocrino.org.br/ministerio-da-saude-divulga-dados-do-vigitel-2016/>. Published 2016. Accessed October 22,

- 2017.
23. Steck J. Obesidade cresce rapidamente no Brasil e no mundo — Especial Cidadania - Jornal do Senado. <http://www12.senado.leg.br/cidadania/edicoes/420/obesidade-cresce-rapidamente-no-brasil-e-no-mundo>. Published 2013. Accessed April 9, 2017.
  24. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf). Accessed April 22, 2018.
  25. FAO. Overweight affects almost half the population of all countries in Latin America and the Caribbean except for Haiti | FAO. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/en/c/463394/>. Published 2017. Accessed April 22, 2018.
  26. Bult MJF, van Dalen T, Muller AF. Surgical treatment of obesity. *Eur J Endocrinol*. 2008;158(2):135-145. doi:10.1530/EJE-07-0145.
  27. Pi-Sunyer X. The medical risks of obesity. *Postgrad Med*. 2009;121(6):21-33. doi:10.3810/pgm.2009.11.2074.
  28. Levitt DE, Jackson AW, Morrow JR. An Analysis of the Medical Costs of Obesity for Fifth Graders in California and Texas. *Int J Exerc Sci*. 2016;9(1):26-33. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27293504>. Accessed September 14, 2017.
  29. OPAS/OMS. OPAS/OMS Brasil - FAO/OPAS: sobrepeso afeta quase metade da população de todos os países da América Latina e Caribe. [http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5331:fao-opas-sobrepeso-afeta-quase-metade-da-populacao-de-todos-os-paises-da-america-latina-e-caribe&Itemid=820](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5331:fao-opas-sobrepeso-afeta-quase-metade-da-populacao-de-todos-os-paises-da-america-latina-e-caribe&Itemid=820). Published 2017. Accessed September 24, 2017.
  30. WHO | Facts and figures on childhood obesity. WHO. 2017. <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/en/>. Accessed April 22, 2018.
  31. world health organization. WHO | Global targets 2025: Poster. WHO. 2015.

- [http://www.who.int/nutrition/topics/nutrition\\_globaltargets2025/en/](http://www.who.int/nutrition/topics/nutrition_globaltargets2025/en/). Accessed January 7, 2018.
32. Collaborators TG 2015 O. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017;377(1):13-27. doi:10.1056/NEJMoa1614362.
  33. WHO | Overweight and obesity. WHO. 2017. [http://www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/overweight/en/](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/). Accessed April 22, 2018.
  34. WHO | 10 facts on obesity. WHO. 2017. <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>. Accessed April 22, 2018.
  35. Santo MA, Riccioppo D, Pajecki D, et al. Metabolic/Bariatric Surgery Worldwide 2011. *Clinics*. 2014;69(12):828-834. doi:10.6061/clinics/2014(12)07.
  36. Ricardo Barros. Discurso na Câmara dos Deputados. 22/02. <http://www.camara.leg.br/internet/sitaqweb/TextoHTML.asp?etapa=3&nuSessao=018.3.55.O&nuQuarto=99&nuOrador=2&nuInsercao=2&dtHorarioQuarto=18:54&sgFaseSessao=CP&Data=22/02/2017&txApelido=IRACEMA PORTELLA&txFaseSessao=Comunicaç.> Published 2017. Accessed September 3, 2017.
  37. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *AMERICA LATINA Y EL CARIBE: Panorama de La Seguridad Alimentaria Y Nutricional 2016*. FOOD & AGRICULTURE ORG; 2017. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/33680>. Accessed September 3, 2017.
  38. Corey KE, Kaplan LM. Obesity and Liver Disease. *Clin Liver Dis*. 2014;18(1):1-18. doi:10.1016/j.cld.2013.09.019.
  39. Huerta JM, Tormo M-J, Chirlaque M-D, et al. Risk of type 2 diabetes according to traditional and emerging anthropometric indices in Spain, a Mediterranean country with high prevalence of obesity: results from a large-scale prospective cohort study. *BMC Endocr Disord*. 2013;13(1):7. doi:10.1186/1472-6823-13-7.

40. Bogers RP, Bemelmans WJE, Hoogenveen RT, et al. Association of Overweight With Increased Risk of Coronary Heart Disease Partly Independent of Blood Pressure and Cholesterol Levels<sub>title</sub>&A Meta-analysis of 21 Cohort Studies Including More Than 300 000 Persons</sub>& Arch Intern Med. 2007;167(16):1720. doi:10.1001/archinte.167.16.1720.
41. Nguyen NT, Magno CP, Lane KT, Hinojosa MW, Lane JS. Association of Hypertension, Diabetes, Dyslipidemia, and Metabolic Syndrome with Obesity: Findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. J Am Coll Surg. 2008;207(6):928-934. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.022.
42. Butterworth PA, Landorf KB, Smith SE, Menz HB. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. Obes Rev. 2012;13(7):630-642. doi:10.1111/j.1467-789X.2012.00996.x.
43. Lim SS, Norman RJ, Davies MJ, Moran LJ. The effect of obesity on polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. Obes Rev. 2013;14(2):95-109. doi:10.1111/j.1467-789X.2012.01053.x.
44. Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. Lancet. 2008;371(9612):569-578. doi:10.1016/S0140-6736(08)60269-X.
45. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. Ann Intern Med. 2005;142(7):547-559. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15809466>. Accessed September 20, 2017.
46. Tubino P. História da cirurgia. <http://www.sbcbm.org.br/wordpress/pagina-exemplo/historia-da-cirurgia-bariatrica/>. 2011:1-6. doi:10.15448/1980-6108.2015.4.22251.
47. Garrido Júnior AB, Ferraz EM, Barroso FL, Marchesini JB, Szego T. Cirurgia Da Obesidade.; 2010.



- [http://www.cirurgiadaobesidade.net/area\\_tecnico.php?id=3](http://www.cirurgiadaobesidade.net/area_tecnico.php?id=3). Accessed October 11, 2017.
48. Sjöström L, Lindroos A-K, Peltonen M, et al. Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *N Engl J Med*. 2004;351(26):2683-2693. doi:10.1056/NEJMoa035622.
  49. Santo MA, Riccioppo D, Ceconello I. Tratamento cirúrgico da obesidade mórbida implicações gestacionais. *Rev Assoc Med Bras*. 2010;56(6). doi:10.1590/S0104-42302010000600001.
  50. CFM. RESOLUÇÃO CFM Nº 2.131/2015. 2016. [http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2015/2131\\_2015.pdf](http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2015/2131_2015.pdf). Accessed April 16, 2017.
  51. Karmali S, Brar B, Shi X, Sharma AM, de Gara C, Birch DW. Weight Recidivism Post-Bariatric Surgery: A Systematic Review. *Obes Surg*. 2013;23(11):1922-1933. doi:10.1007/s11695-013-1070-4.
  52. DeMaria EJ, Pate V, Warthen M, Winegar DA. Baseline data from American Society for Metabolic and Bariatric Surgery-designated Bariatric Surgery Centers of Excellence using the Bariatric Outcomes Longitudinal Database. *Surg Obes Relat Dis*. 2010;6(4):347-355. doi:10.1016/j.soard.2009.11.015.
  53. Campos JM. THE BRAZILIAN SOCIETY OF BARIATRIC AND METABOLIC SURGERY - SBCBM - PRIORITIZES ENCOURAGING OF SCIENTIFIC PRODUCTION. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28 Suppl 1(Suppl 1):1. doi:10.1590/S0102-6720201500S10001.
  54. Sociedade de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Número de cirurgias bariátricas no Brasil cresce 7,5% em 2016 - SBCBM. <https://www.sbcbm.org.br/numero-de-cirurgias-bariatricas-no-brasil-cresce-75-em-2016/>. Published 2017. Accessed January 3, 2018.
  55. Cohen JB. Hypertension in Obesity and the Impact of Weight Loss. *Curr Cardiol Rep*. 2017;19(10):98. doi:10.1007/s11886-017-0912-4.
  56. Poirier P, Cornier M-A, Mazzone T, et al. Bariatric Surgery and Cardiovascular

- Risk Factors: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2011;123(15):1683-1701. doi:10.1161/CIR.0b013e3182149099.
57. Sjöström L, Peltonen M, Jacobson P, et al. Bariatric Surgery and Long-term Cardiovascular Events. *JAMA*. 2012;307(1):56. doi:10.1001/jama.2011.1914.
  58. Hofsø D, Nordstrand N, Johnson LK, et al. Obesity-related cardiovascular risk factors after weight loss: a clinical trial comparing gastric bypass surgery and intensive lifestyle intervention. *Eur J Endocrinol*. 2010;163(5):735-745. doi:10.1530/EJE-10-0514.
  59. Davidson LE, Adams TD, Kim J, et al. Association of Patient Age at Gastric Bypass Surgery With Long-term All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Surg*. 2016;151(7):631. doi:10.1001/jamasurg.2015.5501.
  60. Rubino F, Schauer PR, Kaplan LM, Cummings DE. Metabolic Surgery to Treat Type 2 Diabetes: Clinical Outcomes and Mechanisms of Action. *Annu Rev Med*. 2010;61(1):393-411. doi:10.1146/annurev.med.051308.105148.
  61. Mazzone T, Chait A, Plutzky J. Cardiovascular disease risk in type 2 diabetes mellitus: insights from mechanistic studies. *Lancet*. 2008;371(9626):1800-1809. doi:10.1016/S0140-6736(08)60768-0.
  62. Koliaki C, Liatis S, le Roux CW, Kokkinos A. The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspectives. *BMC Endocr Disord*. 2017;17(1):50. doi:10.1186/s12902-017-0202-6.
  63. Chen Y, Corsino L, Shantavasinkul PC, et al. Gastric Bypass Surgery Leads to Long-term Remission or Improvement of Type 2 Diabetes and Significant Decrease of Microvascular and Macrovascular Complications. *Ann Surg*. 2016;263(6):1138-1142. doi:10.1097/SLA.0000000000001509.
  64. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004;292(14):1724-1737. doi:10.1001/jama.292.14.1724.
  65. Koliaki C, Liatis S, le Roux CW, Kokkinos A. The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspectives. *BMC Endocr Disord*.

- 2017;17(1):50. doi:10.1186/s12902-017-0202-6.
66. Rubino F, Nathan DM, Eckel RH, et al. Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes: A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care*. 2016;39(6):861-877. doi:10.2337/dc16-0236.
  67. Sinn DH, Gwak G-Y, Park HN, et al. Ultrasonographically Detected Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Is an Independent Predictor for Identifying Patients With Insulin Resistance in Non-Obese, Non-Diabetic Middle-Aged Asian Adults. *Am J Gastroenterol*. 2012;107(4):561-567. doi:10.1038/ajg.2011.400.
  68. Picot J, Jones J, Colquitt J, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2009;13(41):1-190, 215-357, iii-iv. doi:10.3310/hta13410.
  69. Doenças relacionadas à obesidade custam mais de R\$ 400 milhões todos os anos aos cofres públicos — Governo do Brasil. Portal Brasil. <http://www.brasil.gov.br/saude/2013/03/atualmente-no-pais-existem-cerca-de-14-8-milhoes-de-brasileiros-obesos/doencas-relacionadas-a-obesidade-custam-mais-de-r-400-milhoes-todos-os-anos-aos-cofres-publicos/view>. Published 2013. Accessed October 14, 2017.
  70. Centers for Disease Control and Prevention. Study Estimates Medical Cost of Obesity May Be As High as \$147 Billion Annually. <https://www.cdc.gov/media/pressrel/2009/r090727.htm>. Published 2009. Accessed April 22, 2018.
  71. Borisenko O, Mann O, Duprée A. Cost-utility analysis of bariatric surgery compared with conventional medical management in Germany: a decision analytic modeling. 2017;17(1):87. doi:10.1186/s12893-017-0284-0.
  72. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015;25(10):1822-1832. doi:10.1007/s11695-015-1657-z.

73. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/Bariatric Surgery Worldwide 2011. *Obes Surg.* 2013;23(4):427-436. doi:10.1007/s11695-012-0864-0.
74. Schwartz ML, Drew RL, Chazin-Caldie M. Factors Determining Conversion from Laparoscopic to Open Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2004;14(9):1193-1197. doi:10.1381/0960892042386887.
75. Schwartz ML, Drew RL, Chazin-Caldie M. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: Preoperative Determinants of Prolonged Operative Times, Conversion to Open Gastric Bypasses, and Postoperative Complications. *Obes Surg.* 2003;13(5):734-738. doi:10.1381/096089203322509309.
76. Santo MA, Cecconello I. Obesidade mórbida: Controle dos riscos. *Arq Gastroenterol.* 2008;45(1):1-2. doi:10.1590/S0004-28032008000100001.
77. Baldry EL, Leeder PC, Idris IR. Pre-operative Dietary Restriction for Patients Undergoing Bariatric Surgery in the UK: Observational Study of Current Practice and Dietary Effects. *Obes Surg.* 2014;24(3):416-421. doi:10.1007/s11695-013-1125-6.
78. T. S, V. P, N. G, et al. Effect of two preoperative low energy diets on liver volume in bariatric patients: A randomized trial. *Obes Facts.* 2014;7:83. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed12&NEWS=N&AN=71498116>.
79. Ross LJ, Wallin S, Osland EJ, Memon MA. Commercial Very Low Energy Meal Replacements for Preoperative Weight Loss in Obese Patients: a Systematic Review. *Obes Surg.* 2016;26(6):1343-1351. doi:10.1007/s11695-016-2167-3.
80. Colles SL, Dixon JB, Marks P, Strauss BJ, O'Brien PE. Preoperative weight loss with a very-low-energy diet: Quantitation of changes in liver and abdominal fat by serial imaging. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(2):304-311. doi:84/2/304 [pii].
81. SANTO MA, PAJECKI D, RICCIOPPO D, et al. EARLY COMPLICATIONS IN BARIATRIC SURGERY: *Arq Gastroenterol.* 2013;50(1):50-55. doi:10.1590/S0004-28032013000100010.
82. Leung NWY, Farrant P, Peters TJ. Liver volume measurement by

- ultrasonography in normal subjects and alcoholic patients. *J Hepatol.* 1986;2(2):157-164. doi:10.1016/S0168-8278(86)80074-5.
83. Hermoye L, Laamari-Azjal I, Cao Z, et al. Liver segmentation in living liver transplant donors: comparison of semiautomatic and manual methods. *Radiol Biomed Eng Electr Eng Comput Sci.* 2005;234:171-178. doi:10.1148/radiol.2341031801.
  84. Rollo FD, Deland FH. The Determination of Liver Mass from Radionuclide Images. *Radiology.* 1968;91(6):1191-1194. doi:10.1148/91.6.1191.
  85. Qin Y, Van Cauteren M, Osteaux M, Willems G. Determination of liver volume in vivo in rats using MRI. *Eur J Radiol.* 1990;11(3):191-195. doi:10.1016/0720-048X(90)90054-F.
  86. Luciani A, Rusko L, Baranes L, et al. Automated liver volumetry in orthotopic liver transplantation using multiphase acquisitions on MDCT. *Am J Roentgenol.* 2012;198(6). doi:10.2214/AJR.11.7468.
  87. López-Mir F, Naranjo V, Angulo J, Alcañiz M, Luna L. Liver segmentation in MRI: A fully automatic method based on stochastic partitions. *Comput Methods Programs Biomed.* 2014;114(1):11-28. doi:10.1016/j.cmpb.2013.12.022.
  88. Suzuki K, Kohlbrenner R, Epstein ML, Obajuluwa AM, Xu J, Hori M. Computer-aided measurement of liver volumes in CT by means of geodesic active contour segmentation coupled with level-set algorithms. *Med Phys.* 2010;37(5):2159-2166. doi:10.1118/1.3395579.
  89. Verma SK, McClure K, Parker L, et al. Simple linear measurements of the normal liver: Interobserver agreement and correlation with hepatic volume on MRI. 2010. <http://jdc.jefferson.edu/radiologyfp>. Accessed April 16, 2017.
  90. Almazeedi S, Al-Sabah S, Alshammari D. Routine Trans-Abdominal Ultrasonography Before Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: the Findings. *Obes Surg.* 2014;24(3):397-399. doi:10.1007/s11695-013-1092-y.
  91. Mechanick JI, Youdim 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. *SOARD*. 2013;9:159-191. doi:10.1016/j.soard.2012.12.010.
92. Bortolotti M, Dubuis J, Schneiter P, Tappy L. Effects of dietary protein on lipid metabolism in high fructose fed humans. *Clin Nutr*. 2012;31(2):238-245. doi:10.1016/j.clnu.2011.09.011.
93. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. História da Cirurgia Bariátrica |. <http://www.sbcbm.org.br/wordpress/pagina-exemplo/historia-da-cirurgia-bariatrica/>. Accessed April 16, 2017.
94. Hirooka M, Kumagi T, Kurose K, et al. A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography. *Intern Med*. 2005;44(8):794-799. doi:10.2169/internalmedicine.44.794.
95. Kitajima K, Taboury J, Boleslawski E, Savier E, Vaillant JC, Hannoun L. Sonographic preoperative assessment of liver volume before major liver resection. *Gastroenterol Clin Biol*. 2008;32(4):382-389. doi:10.1016/j.gcb.2008.02.007.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Pró-Reitoria de Graduação  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar  
Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564  
E-mail: [prograd@pucrs.br](mailto:prograd@pucrs.br)  
Site: [www.pucrs.br](http://www.pucrs.br)