

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

BRUNO FINOTI BARINI

**AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO,
VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS
OU NÃO À CIRURGIA BARIÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**

**UBERABA-MG
2018**

BRUNO FINOTI BARINI

**AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO,
VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS
OU NÃO À CIRURGIA BARIÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração Patologia Básica e Experimental, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Eduardo Crema

**UBERABA-MG
2018**

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

B234a Barini, Bruno Finoti
Avaliação dos índices pré e pós-operatórios de cálcio, vitamina D e densitometria óssea em obesos submetidos ou não à cirurgia bariátrica no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro/ Bruno Finoti Barini. -- 2018.
54 f.; il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2018
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Crema

1. Cirurgia bariátrica. 2. Cálcio. 3. Vitamina D. 4. Densidade mineral óssea. I. Crema, Eduardo. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 613.25-089

BRUNO FINOTI BARINI

**AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO,
VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS
OU NÃO À CIRURGIA BARIÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de Concentração Patologia Básica e Experimental, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.

Aprovada em _____ de _____ de _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Crema – Orientador
Professor titular no Departamento de Cirurgia
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof. Dr. Flávio Luís Garcia
Livre docente pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Júverson Alves Terra Júnior
Professor adjunto no Departamento de Cirurgia
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dedico este trabalho à Deus por guiar minhas escolhas, a todos os professores, médicos e amigos que, desde o ensino fundamental até a minha especialização e pós-graduação, contribuíram na minha formação profissional, a minha família pela torcida pelo meu sucesso e principalmente a meus pais e minha esposa, Cristiane, pelo incentivo e apoio na minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Crema, que tornou possível a realização dessa importante etapa na minha formação.

Agradeço a todos os membros das minhas bancas de avaliação, que contribuíram para a construção de um trabalho mais claro e objetivo.

Agradeço aos colegas de mestrado e amigos que fiz nessa jornada. Foram importantes pelo apoio e esclarecimentos de dúvidas no desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço ao estatístico Joílson Meneguci, do núcleo de Apoio à Pesquisa e Produção Científica da UFTM, que me ajudou na elaboração dos resultados.

Agradeço às equipes e aos secretários dos departamentos de Cirurgia e da Pós-Graduação, pela paciência e ajuda na condução deste projeto.

E agradeço a todos que direta ou indiretamente me ajudaram nesta realização.

RESUMO

Introdução: A cada dia cresce o número de obesos no mundo, e a demanda pela cirurgia bariátrica acompanha esse crescimento. Distúrbios nutricionais são identificados com frequência, assim como suplementação vitamínica e prática de atividades físicas insuficientes. Este manejo pode desencadear complicações, tais como a perda da qualidade mineral óssea. **Objetivo:** Analisar o perfil do metabolismo ósseo nos pacientes antes ou depois da realização da cirurgia bariátrica pela técnica da derivação gástrica em Y de Roux realizadas no serviço de cirurgia bariátrica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, comparando as prevalências da suplementação vitamínica, exercício físico e das eventuais anormalidades nas dosagens do cálcio, vitamina D e densidade mineral óssea.

Método: Foram analisados 24 pacientes em um corte transversal, e divididos em dois grupos distintos, um que realizou a cirurgia bariátrica e outro que não foi submetido ao procedimento. Foram comparados os níveis séricos de cálcio, vitamina D e a densidade mineral óssea e analisadas as prevalências de variáveis como suplementação vitamínica e exercícios físicos. **Resultados:** Quando os grupos submetidos ou não à cirurgia foram testados e comparados, foi verificada diferença estatística em relação ao IMC ($p < 0,001$), à maior prevalência de suplementação vitamínica no grupo operado ($p = 0,008$) e à maior prevalência de deficiências da vitamina D ($p = 0,011$) no grupo não operado. Por outro lado, não houve diferença estatística em relação à prevalência da prática de exercício físico entre os grupos ($p = 0,973$), às alterações da DMO ($p = 0,223$) e da dosagem de cálcio ($p = 0,474$).

Conclusões: Comparando-se os grupos acerca do uso da suplementação vitamínica, o grupo operado mostrou-se mais prevalente quanto ao uso da medicação, o que sugere que o paciente do ambulatório de Obesidade da UFTM cumpre com as orientações propostas. Este fato se associa à condição de melhor controle dos índices da vitamina D, enquanto que no grupo não operado, a prevalência de deficiência da vitamina foi marcante. Não foi constatada significância em relação à prevalência da prática de exercício físico, às alterações da densidade mineral óssea e à dosagem de cálcio entre os grupos.

Palavras Chave: Cirurgia Bariátrica. Cálcio. Vitamina D. Densidade Mineral Óssea.

ABSTRACT

Introduction: Every day the number of obese people in the world grows, and the demand for bariatric surgery accompanies this growth. Nutritional disturbances are often identified, as well as vitamin supplementation and poor physical activity. This management may trigger complications, such as loss of bone mineral quality.

Objective: To analyze the profile of bone metabolism in patients before or after bariatric surgery using the Roux-en-Y gastric bypass technique performed at the Bariatric Surgery Service of the Clinical Hospital of the Federal University of Triângulo Mineiro, comparing the prevalence of vitamin supplementation, physical exercises and of possible abnormalities in the dosages of calcium, vitamin D and bone mineral density.

Methods: Twenty-four patients were analyzed in a cross-sectional study and divided into two distinct groups, one who underwent bariatric surgery and the other who did not. Serum calcium, vitamin D and bone mineral density were compared and analyzed for prevalence of variables such as vitamin supplementation and exercise.

Results: When the groups submitted or not submitted to surgery were tested and compared, a statistical difference was verified in relation to the BMI ($p < 0.001$), higher prevalence of vitamin supplementation in the operated group ($p = 0.008$) and higher prevalence of changes in vitamin D ($p = 0.011$) in the non-operated group. On the other hand, there was no statistical difference regarding the prevalence of physical exercise practice between the groups ($p = 0.973$), BMD ($p = 0.223$) and calcium ($p = 0.474$).

Conclusions: When comparing the groups about the use of vitamin supplementation, the operated group was more prevalent regarding the use of the medication, which suggests that the patient at the UFTM Obesity clinic complies with the proposed guidelines. This fact is associated to the condition of better control of vitamin D levels in this group, which presented lower prevalence of altered vitamin results, whereas in the non-operated group, the prevalence of altered dosages was marked. No significance was found regarding the prevalence of physical exercise among groups, changes in bone mineral density and calcium dosage.

Keywords: Bariatric Surgery. Calcium. Vitamin D. Bone Mineral Density.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de Densitometria Óssea de Coluna.....	23
Figura 2 – Derivação gástrica em Y de Roux.....	28
Figura 3 – Foto da Cirurgia Bariátrica.....	29
Figura 4 – Foto da Cirurgia Bariátrica.....	29
Figura 5 – Foto da Cirurgia Bariátrica.....	30

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Gráfico 1 – Prevalência de realização do Treinamento Físico.....	35
Gráfico 2 – Prevalência de realização de Suplementação.....	36
Gráfico 3 – Prevalência de Exames de Densidade Mineral Óssea.....	36
Gráfico 4 – Prevalência de Exames de Vitamina D.....	37
Tabela 1 – Classificação de peso conforme o IMC para adultos.....	14
Tabela 2 – Comparação de médias dos grupos operados e não operados em relação às variáveis analisadas.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS

CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CFM	Conselho Federal de Medicina
cm	Centímetro
DEXA	Absorciometria por raio X com dupla energia
DGYR	Derivação gástrica em Y de Roux
DMO	Densidade mineral óssea
DP	Desvio padrão
<i>et al.</i>	Colaboradores
GE®	General Electric
HDL	High Density Lipoprotein
IMC	Índice de massa corporal / índice de massa corpórea
kg	Quilograma
kg/m²	Quilograma por metro quadrado
LDL	Low Density Lipoprotein
mg	Miligramas
mg/dl	Miligramas por decilitro
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
ng/ml	Nanogramas por mililitro
nmol/l	Nanomol por litro
PTH	Paratormônio
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
UI	Unidades Internacionais
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção Para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico

LISTA DE SÍMBOLOS

$>$	Maior
$<$	Menor
$\%$	Porcento / Porcentagem
\geq	Maior ou igual
\leq	Menor ou igual
\pm	Mais ou menos
$=$	Igual
n	Número
n°	Número
p	Probabilidade de significância
vs.	Versus

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBESIDADE.....	14
1.2	METABOLISMO DO CÁLCIO E DA VITAMINA D.....	17
1.3	A CIRÚRGIA BARIÁTRICA E A SUA RELAÇÃO COM AS DEFICIÊNCIAS DE VITAMINA D E CÁLCIO	19
1.4	DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E A CIRURGIA BARIÁTRICA.....	22
1.5	SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA NA CIRURGIA BARIÁTRICA	24
1.6	EXERCÍCIOS FÍSICOS E SEU PAPEL NA OBESIDADE.....	24
2	OBJETIVOS.....	26
2.1	OBJETIVO GERAL.....	26
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
3	CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	27
3.1	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	31
3.2	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	32
3.3	VARIÁVEIS ANALISADAS.....	32
3.4	COMITÊ DE ÉTICA.....	32
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
4	RESULTADOS.....	34
5	DISCUSSÃO.....	38
6	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
	ANEXOS.....	51
	ANEXO A - Parecer de aprovação do CEP/UFTM.....	51
	ANEXO B - Termo de Consentimento Livre, após esclarecimento.....	52
	ANEXO C - Planilha de dados da presente casuística.....	54

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBESIDADE

A obesidade é uma grave condição de saúde e sua incidência cresce a cada dia. Em decorrência do excesso crônico do peso, a qualidade e a expectativa de vida diminuem, pois a prevalência de comorbidades associadas é crescente, ressaltando, principalmente, o diabetes mellitus e doenças coronárias (JUNG, 1997; UPADHYAY et al., 2018).

Definida como uma doença crônica e não transmissível, a obesidade é um estado complexo e multifatorial, que decorre do excesso de gordura em relação à massa magra do indivíduo. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a obesidade pode ser traduzida como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura no organismo, sendo estimado, na prática clínica, pelo índice de massa corporal – IMC, como ilustrado na tabela 1 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000, 2017). Apesar de não ser o melhor índice para essa avaliação, o IMC ainda é o critério mais utilizado.

Segundo as Diretrizes Brasileiras de Obesidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA, 2016), o sobrepeso e a obesidade estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade, representando um problema grave de saúde pública.

Tabela 1 – Classificação de peso conforme o IMC para adultos

IMC (kg/m²)	Situação Clínica
18,5 a 24,9	Peso normal
25 a 29,9	Sobrepeso
30 a 34,9	Obesidade grau I
35 a 39,9	Obesidade grau II
Acima de 40	Obesidade grau III

Dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção Para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico, de 2017, mostraram que, no Brasil, 18,9% da população é considerada obesa, e 54% apresenta sobrepeso (VIGITEL, 2018). Em 2006, quando este inquérito começou a ser realizado pelo Ministério da Saúde, nas 26 capitais

estaduais e no Distrito Federal, esses índices eram, respectivamente, 11,4% e 43% (VIGITEL, 2007).

Também foi constatado crescimento expressivo no consumo de alimentos pouco saudáveis nos últimos anos, tais como, doces e refrigerantes. Este aumento representa uma profunda mudança na qualidade nutricional da população, especialmente das crianças e adolescentes (COEN, 2014).

Durante as últimas 3 décadas, a obesidade cresceu muito devido à mudança no padrão tradicional de alimentação, levando à substituição das refeições completas por alimentos com baixo valor nutricional e alto valor calórico, decréscimo na realização de atividade física e alterações na microbiota intestinal (COEN, 2014).

Como consequência desse acesso desenfreado a alimentos mais convenientes e baratos, a população deixa de realizar boas refeições em casa e, cada vez mais, adere a uma má alimentação em restaurantes e “fast-food”. Contudo, Hall (2018) entende ser difícil isolar tal comportamento das diversas outras variáveis que levam a epidemia da obesidade.

Observou-se desde o início da década, uma maior tendência ao sedentarismo nas faixas etárias mais precoces (TREMBLAY et al., 2011). A prática insuficiente de exercícios físicos vem aliada ao aumento da prevalência da obesidade. Estudos apontam uma relação entre o avanço socioeconômico mundial e uma maior tendência ao sedentarismo entre os adultos (GRUNDY, 1998). Em 2017, 53,1% das mulheres adultas, entrevistadas pelo VIGITEL, não realizavam um nível adequado de atividade física, assim entendido como mais de 150 minutos semanais de atividades de intensidade moderada, ou 75 minutos semanais de atividades de intensidade vigorosa (VIGITEL, 2018).

A associação entre obesidade e doença cardiovascular é complexa, não se restringindo ao excesso do peso. A gordura visceral, que caracteriza a obesidade central, é o tecido adiposo mais metabolicamente ativo, responsável pelos aumentos da resistência à insulina, das concentrações de triglicérides, dos níveis de lipoproteína de baixa densidade - LDL, e pela redução das concentrações de lipoproteínas de alta densidade - HDL (FERRANNINI et al., 2007; GOOSSENS, 2017). A obesidade favorece, substancialmente, o risco de doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, acidentes vasculares cerebrais, diabetes tipo II, câncer colorretal

(em homens) e de endométrio (em mulheres), além de osteoartrite em múltiplas articulações. Muitas dessas condições de saúde são evitáveis através de medidas comportamentais (ADES; SAVAGE, 2017; ARNOLD et al., 2016; BHASKARAN et al., 2014).

Apesar da conhecida dificuldade, a mudança no estilo de vida e na alimentação é condição *sine qua non* para se obter sucesso na perda ponderal. Frequentemente são relatadas altas taxas de recidiva e de retorno do peso aos níveis elevados, principalmente quando não é dado o devido valor ao tratamento adequado desses pacientes. Também apresentam-se frequentes os casos de recorrentes tentativas de perda ponderal, muitas vezes com medidas inadequadas à saúde e sem orientação, como dietas ou jejum inapropriados, que não proporcionam o resultado esperado (GRANDONE et al., 2018).

O êxito no tratamento da obesidade requer uma ação conjunta e multidisciplinar, envolvendo profissionais de diferentes áreas, como educador físico, psicólogo, nutricionista, endocrinologista, cirurgião, entre outros (MIKHAIL et al., 2018).

A cirurgia bariátrica é considerada uma ferramenta eficaz no tratamento da obesidade. Segundo as Diretrizes Brasileiras de Obesidade, o tratamento cirúrgico agrega importante papel no sucesso terapêutico de muitos desses pacientes, principalmente daqueles que tiveram falha no tratamento conservador (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA, 2016).

Observa-se que a cirurgia bariátrica, além de ajudar na perda ponderal, pode melhorar outros distúrbios associados à obesidade, como o diabetes ou câncer. Contudo, em decorrência da mudança no trajeto gastrointestinal pela cirurgia, algumas alterações absortivas se tornam prevalentes, necessitando intervenção, para se evitar outras novas complicações (ADAMS; HUNT, 2009).

Um dos principais tipos de cirurgia bariátrica é a derivação gástrica em Y de Roux (DGYR). Trata-se de um procedimento restritivo e disabsortivo, que altera o trajeto do alimento ingerido. Restritivo, na medida em que consiste em exclusão de boa parte do estômago do trânsito alimentar, restringindo o volume do estômago “funcional” de 30 ml a 50 ml, conectando-o à porção distal do jejuno. E disabsortivo,

já que exclui o estômago remanescente, o duodeno e o jejuno proximal do contato com os alimentos, levando a déficits na absorção de nutrientes nestes segmentos. Neste procedimento, realiza-se uma anastomose termino-terminal entre o “neo” estômago e a porção distal do jejuno, e o estômago remanescente junto do duodeno são anastomosados termino-lateralmente ao jejuno em uma alça de 100 a 150 cm da conexão gastro-jejunal. (MCGRAW; WOOL, 2015). Atualmente, a derivação gástrica em Y de Roux (DGYR) é usualmente realizada através de técnicas laparoscópicas, embora possa, também, ser realizada por via aberta.

Cabe ressaltar que, justamente porque essa técnica cirúrgica promove mudanças significativas na anatomia gastrointestinal, causando restrições alimentares, é possível notar o acometimento de deficiências nutricionais, sobretudo de vitaminas lipossolúveis como a D, E, K e A, vitamina B12, ferro, zinco cálcio, entre outras (BLOOMBERG et al., 2005; KUMPF et al., 2007; UEBELHART, 2013).

Em razão desse quadro, a literatura especializada recomenda o uso de suplementações nos pacientes que sofreram cirurgia bariátrica, principalmente contendo cálcio, ferro, zinco, vitamina D e complexo B, ainda que não exista uma fórmula muito clara de como realizar esse manejo, tornando-se necessárias avaliações seriadas para a adequação dessa suplementação (BORDALO et al., 2011; MALONE, 2008).

Conforme estabelece as Diretrizes Brasileiras de Obesidade, do ano de 2016, são necessários, pelo menos, 1200 mg/dia de citrato de cálcio e 3000 UI/dia vitamina D, após a realização da cirurgia bariátrica, independentemente da técnica utilizada (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA, 2016).

1.2 METABOLISMO DO CÁLCIO E DA VITAMINA D

As alterações séricas do cálcio e da vitamina D podem levar a distúrbios no metabolismo ósseo. Para a manutenção dessa homeostase, o tecido ósseo tem papel fundamental no aporte sanguíneo deste mineral, juntamente com a participação dos rins na reabsorção tubular e do intestino, sobretudo o duodeno, na absorção do cálcio ingerido (HALL; GUYTON, 2011).

O cálcio representa o principal constituinte da matriz óssea mineral: 98,9% é depositado como cristais de hidroxiapatita no tecido ósseo; 1% está dentro das células; e, apenas 0,1% está presente no fluido plasmático. Ele exerce atividade relevante em inúmeras funções biológicas como: contração muscular, formação dos ossos e dentes, sinalização intra e extracelular, transmissão de impulsos nervosos, além de ser indispensável à atividade de várias enzimas envolvidas na coagulação sanguínea, no sistema complemento e no funcionamento de enzimas digestivas extracelulares (KAHWATI et al., 2018).

A regulação da homeostase do cálcio é precisa, e depende de fatores hormonais e da reposição diária, via ingestão oral, de aproximadamente 1000 mg de cálcio (WEAVER, 2014). São boas fontes dietéticas de cálcio o leite e seus derivados, sardinha, salmão, feijão e vegetais verdes escuros (GROSSMAN et al., 2018). Indivíduos normais, sem obesidade, tem em torno de 80% a 90% do cálcio absorvido pelo duodeno e jejuno proximal. Nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, sua absorção fica comprometida, em razão da exclusão do trajeto do alimento pelo procedimento (BLOOMBERG et al., 2005).

A vitamina D é uma vitamina lipossolúvel, cujos principais compostos são o ergocalciferol (Vitamina D₂) e o colecalciferol (Vitamina D₃). O ergocalciferol é um esteroide encontrado em vegetais, e o colecalciferol é sintetizado na pele pela ação da luz solar (KHOSRAVI et al., 2018).

O colecalciferol (vitamina D₃), que atua como um hormônio esteróide, é produzido por uma glândula sebácea a partir da 7-desidrocolesterol, após exposição aos raios solares ultravioleta, sendo transportada pelo sangue até atingir o fígado, onde pode ser convertido em 25-hidroxicolecalciferol. Esta substância é abundante no organismo, podendo ficar armazenada por meses no tecido hepático, ou ser direcionada aos rins, onde ocorre a síntese da forma ativa da vitamina D, o 1,25 di-hidroxicolecalciferol. O hormônio paratormônio (PTH) controla a formação desse metabólito (HALL; GUYTON, 2011; PLUDOWSKI et al., 2013).

A 1,25 di-hidroxicolecalciferol é o mais potente metabólito da vitamina D e sua formação é essencialmente dependente dos níveis plasmáticos de íons fosfato e cálcio. A função geral da vitamina D ativa, na manutenção de níveis plasmáticos adequados de cálcio, se dá através do aumento da absorção intestinal deste mineral, minimizando a perda de cálcio pelo rim e estimulando a reabsorção óssea pela ação

do paratormônio (HOLLIS; HORST, 2007). A 1,25 di-hidroxicolecalciferol participa, ainda, da regulação do crescimento dos miócitos e da massa, tônus e força muscular (VISSER; DEEG, 2003).

Entretanto, a distribuição universal do receptor de vitamina D, em vários tipos celulares, mostra que a 1,25 di-hidroxicolecalciferol participa de uma ampla gama de funções envolvendo a homeostase sistêmica, entre elas, a regulação do genoma humano e várias etapas do ciclo celular (CASTRO, 2011; NURMINEN et al., 2018).

O melhor marcador sérico para dosagem da vitamina D é o 25-hidroxicolecalciferol (ZERWEKH, 2008). Considera-se que seu nível esperado seja aquele necessário para manter o paratormônio em níveis adequados e não permitir o aparecimento de distúrbios clínicos e metabólicos. PASCALE et al. (2018) entendem que a deficiência de vitamina D eleva as concentrações de paratormônio a fim ajustar os níveis de cálcio e 25-hidroxicolecalciferol séricos.

Os níveis séricos da 25-hidroxicolecalciferol são considerados adequados quando acima de 30 ng/ml (75 nmol/L); concentrações abaixo de 20 ng/ml caracterizam as deficiências; e os valores entre 20 e 30 ng/ml se enquadram como insuficiências da vitamina D (GRANT; HOLICK, 2005). Estudos sugerem que os indivíduos obesos tem maior predisposição a apresentar baixos níveis plasmáticos de minerais e vitaminas (LI et al., 2010).

1.3 A CIRÚRGIA BARIÁTRICA E A SUA RELAÇÃO COM AS DEFICIÊNCIAS DE VITAMINA D E CÁLCIO

Classicamente, os programas de perda ponderal envolviam orientações dietéticas, uso medicamentos e prática de atividade física. Entretanto, nos quadros mais avançados e com insucesso neste tipo de tratamento, surgiram necessidades de abordagens mais invasivas (EISENBERG; DUFFY, 2006; MOINUDDIN; COLLINS, 2012). Neste contexto, pode-se observar, nas últimas décadas, o desenvolvimento de novas técnicas e o aprimoramento do tratamento cirúrgico na obesidade (ABU DAYYEH et al., 2015; GRANDONE et al., 2018).

A cirurgia bariátrica altera a anatomia e a fisiologia do trato digestivo, e pode ser dividida em três principais grupos, conforme o tipo de procedimento realizado e

sua ação: restrição do volume gástrico; disabsorção por alterações de trajeto intestinal; ou, mista, com associação das técnicas restritivas e disabsortivas (EISENBERG; DUFFY, 2006; FOBI, 2004; TSAI et al., 2018). A indicação envolve a falha no tratamento conservador em pacientes obesos graves com IMC a partir de 40 kg/m², ou em obesos com IMC entre 35 e 40 kg/m², com comorbidades associadas, e que se enquadrem nos protocolos clínicos de cada instituição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA, 2016).

A Resolução do Conselho Federal de Medicina nº 2.131/2015 alterou a resolução nº 1.942/2010, estabelecendo como novas comorbidades associadas à obesidade para as quais se indica o procedimento cirúrgico, o diabetes, a apneia do sono, hipertensão arterial, dislipidemia, doenças cardiovasculares, incluindo doença arterial coronariana, infarto do miocárdio, angina, insuficiência cardíaca congestiva, acidente vascular cerebral, hipertensão e fibrilação atrial, síndrome da hipoventilação da obesidade, asma grave não controlada, hérnias discais, osteoartroses, refluxo gastroesofágico com indicação cirúrgica, colecistopatia calculosa, pancreatites agudas de repetição, incontinência urinária de esforço na mulher, infertilidade masculina e feminina, disfunção erétil, síndrome dos ovários policísticos, doença hemorroidária, hipertensão intracraniana idiopática, estigmatização social e depressão (CFM, 2015). Essa ampla gama de indicações incluídas às recomendações para a cirurgia bariátrica pode levar a indicações excessivas e consequente surgimento de grande número de complicações secundárias ao procedimento.

A derivação gástrica em Y de Roux é uma das cirurgias mais realizadas no Brasil e no mundo para o tratamento da obesidade (ZEVE; NOVAIS, 2012). Promove perda ponderal expressiva com baixa morbimortalidade e pode chegar até 60 a 75% de perda do excesso de peso (EISENBERG; DUFFY, 2006; MCGRAW; WOOL, 2015). Essa técnica também é capaz de melhorar significativamente os quadros de diabetes mellitus tipo 2 e outras complicações clínicas causadas pela obesidade, o que a classifica como cirurgia metabólica (CAMPOS et al., 2016; GELONEZE; PAREJA, 2006). A DGYR consiste em uma técnica cirúrgica mista, por restringir o tamanho da cavidade gástrica e, conseqüentemente, a quantidade de alimento ingerida, e, também, por alterar o trajeto e reduzir o contato dos nutrientes com suas regiões de absorção.

Dessa forma, os distúrbios nutricionais mostram-se frequentes após a realização da cirurgia. Apesar dos benefícios citados, alguns cuidados devem ser tomados para se evitar déficits de minerais ou vitaminas, alguns deles podendo apresentar importantes repercussões clínicas.

O duodeno e o jejuno proximal são locais preferenciais para a absorção do cálcio ingerido, enquanto a vitamina D é absorvida preferencialmente no jejuno e íleo. A má absorção desses compostos decorre então, das alterações anatômicas do intestino delgado produzidas pela cirurgia bariátrica (CHAKHTOURA et al., 2015; RIEDT et al., 2006).

A Vitamina D tem importante papel no metabolismo do cálcio e seus déficits podem ocorrer independentemente à cirurgia bariátrica. Pacientes obesos apresentam desvio dos estoques de vitamina D para o tecido adiposo abundante (BORDALO; MOURÃO, 2011; WIMALAWANSA, 2016). Esse déficit leva a diminuição da absorção intestinal do cálcio, pois a vitamina D auxilia os mecanismos de passagem do cálcio para o enterócito (HALL; GUYTON, 2011). Outros fatores também levam às deficiências dessa vitamina, como a baixa exposição solar em decorrência de questões estéticas ou socioculturais, com conseqüente diminuição da ativação da vitamina (PETERSON et al., 2016). Na obesidade, a incidência elevada de esteatose hepática também leva a baixa conversão da vitamina D (MAEDA, 2006). Como agravante, a obesidade está associada a um estado de inflamação que leva à hipovitaminose D gerando maior dificuldade no tratamento desses pacientes.

A deficiência de vitamina D leva a anormalidades no metabolismo do cálcio e, conseqüentemente, no metabolismo ósseo. Com a redução da absorção intestinal de cálcio, há uma tendência à redução da calcemia, o que gera aumento na secreção do paratormônio. O paratormônio mantém o cálcio em níveis normais às custas da mobilização deste mineral dos ossos, acarretando a desmineralização óssea (COSTA et al., 2014). Formas leves ou moderadas podem causar apenas uma redução de densidade mineral óssea. Todavia, formas graves levam a osteomalácia nos adultos ou raquitismo nas crianças. A osteomalácia é de difícil diagnóstico, e pode ser confundida com diversas outras doenças, como a fibromialgia, osteoartrose, polimialgia reumática ou hiperparatireoidismo primário, sem caracterização da patologia correta (UEBELHART, 2013).

1.4 DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E A CIRURGIA BARIÁTRICA

A diminuição da massa óssea é um importante fator determinante do risco de fraturas osteoporóticas. Pacientes do sexo feminino, idosas, tabagistas, sedentárias e pós menopausa estão entre as mais predispostas à osteoporose. Alguns autores defendem que este quadro é agravado após a realização da cirurgia bariátrica (CAIRES et al., 2017; COMPSTON et al., 2017).

A diminuição dos níveis de vitamina D e cálcio séricos são responsáveis pelo aumento compensatório do PTH, o que estimula a mobilização de cálcio do esqueleto e pode promover a perda de massa óssea, aumentando o risco de osteopenia e osteoporose (UEBELHART, 2013; YU, 2014). No entanto, classicamente, a obesidade não é fator de risco para o desenvolvimento de osteoporose e nem para maior incidência de fraturas (BRANDÃO et al., 2009).

Nada obstante, ainda é grande o dissenso acerca do papel do cálcio e da vitamina D no perfil do metabolismo ósseo do paciente submetido à cirurgia bariátrica. Quando um procedimento cirúrgico influencia diretamente a homeostase desses nutrientes, há maior necessidade de estudos e dados analisando suas inter-relações.

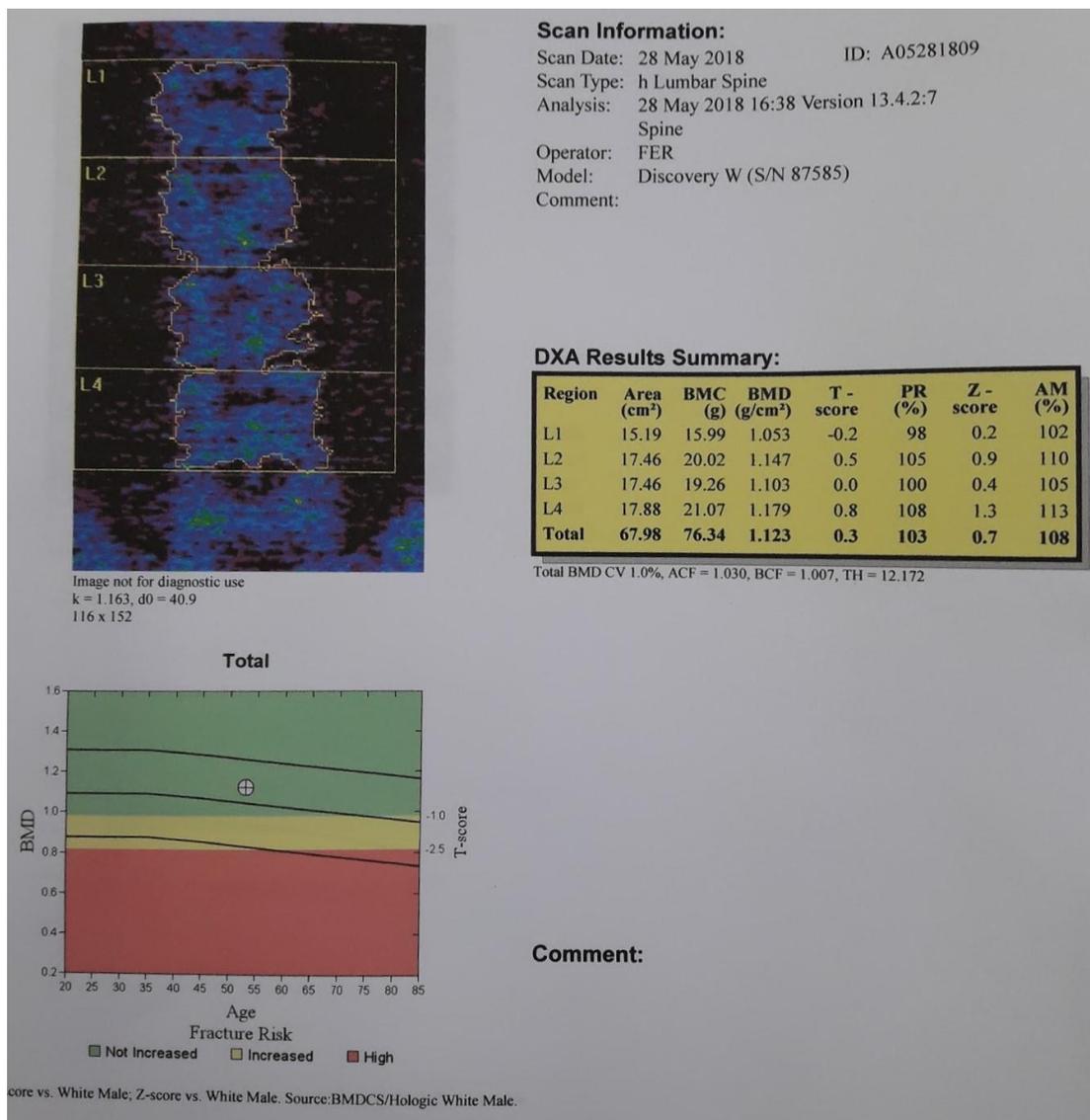
Alguns trabalhos não têm mostrado prevalência significativa de perda óssea nos pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica (MENEGATI et al., 2016). Fatores como a carga mecânica devido ao peso fazem com que a DMO desses pacientes seja mantida, apresentando pouca influência na perda óssea. Uma exceção ocorre nos pós operatórios das cirurgias que apresentam grande perda ponderal, pois ocorre um importante desbalanço da homeostase do cálcio (FLEISCHER et al., 2008; VILARRASA et al., 2011).

Viégas (2010), em uma revisão sistemática de estudos com até dois anos após a cirurgia bariátrica, referiu que ela está associada a alterações no metabolismo ósseo e perda de massa óssea. Seus estudos documentaram alto risco de diminuição da densidade mineral óssea e possibilidade de fraturas dos doentes obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Esta cirurgia pode afetar negativamente a saúde óssea, aumentando os marcadores séricos de remodelação óssea com o consumo ósseo. Contudo, apesar das constatações de Viégas, até o momento, poucos estudos analisaram efetivamente o efeito da cirurgia no risco real de fraturas, e os resultados

existentes são contraditórios ou com possíveis vieses (LALMOHAMED et al., 2012; LU et al., 2015; NAKAMURA et al., 2013).

A densitometria óssea (Figura 1) é o exame padrão para se determinar a densidade mineral óssea e tem mínima exposição à radiação (DIMAI, 2017). O densitômetro utiliza uma técnica de absorciometria por raio X com dupla energia - DEXA (PETAK et al., 2013), e afere, principalmente, a densidade mineral óssea em g/cm^2 de regiões como fêmur, coluna lombar e rádio distal. Utiliza-se de uma base de dados referencial do National Health and Nutrition Examination Survey III - NHANES III para se classificar a densidade mineral óssea dos pacientes, comparando-se com o esperado para a idade ou sexo (BRANDÃO et al., 2009).

Figura 1 – Exemplo de Densitometria Óssea de Coluna



Fonte – Do autor (2018).

1.5 SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA NA CIRURGIA BARIÁTRICA

Youssef (2007) mostrou prevalência de distúrbios do cálcio e vitamina D, respectivamente, de 2% e 20,2%, após a realização da DGYR. No entanto, na literatura especializada, esses dados podem ter uma grande variação. Essas deficiências de micronutrientes resultam em importantes alterações, que colocam em risco a saúde do paciente, e podem comprometer o resultado, após a cirurgia bariátrica. Bordalo et al. (2011) reforçaram a necessidade da reposição de micronutrientes para se manter os estoques corporais em níveis desejáveis, já que pacientes submetidos a cirurgia bariátrica mostram-se prejudicados pelo processo disabsortivo.

Os estudos são muito variáveis quanto à dosagem da vitamina D e os protocolos de tratamento também são muito diferentes. A Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (ASMBS – American Society of Metabolic and Bariatric Surgery) recomenda uma suplementação de 1.200 a 2.000 mg de cálcio e de 400 a 800 UI de vitamina D por dia para a prevenção de doença óssea após a cirurgia bariátrica. Heber (2010) e Schafer (2015) entendem que os níveis almejados da 25-hidroxicoalciferol (vitamina D) seriam acima de 30 ng/ml.

Mister salientar que existem diversos protocolos de reposição, razão pela qual surge a necessidade da avaliação seriada de dosagens plasmáticas. Gagnon et al. (2018) ressaltaram a importância das diretrizes clínicas com alvos de reposição suplementar, mas, como os efeitos esqueléticos são multifatoriais, mostra-se fundamental intensificar pesquisas para direcionar e apoiar tais diretrizes.

Uebelhart (2013) ponderou que mesmo com a suplementação do cálcio e da vitamina D após o primeiro ano de cirurgia, existe queda na densidade mineral óssea, porém os índices permanecem dentro dos padrões aceitáveis.

1.6 EXERCÍCIOS FÍSICOS E SEU PAPEL NA OBESIDADE

Como já mencionado, a incidência da obesidade cresceu significativamente nas últimas décadas, e o sedentarismo é um importante fator responsável por este aumento. Dados recentes mostram prevalência alta e uma tendência crescente na população a não praticar exercícios (COEN, 2014).

O exercício promove maior gasto energético pelo indivíduo, de forma que programas apropriados e mantidos por tempo prolongado tem efeito benéfico na perda ponderal, na saúde óssea e nos distúrbios metabólicos (DE SOUSA; NORMAN, 2016; NORMANDIN et al., 2017). Beneficia na realização de tarefas cotidianas do obeso, além de melhorar a qualidade de vida por meio de condicionamento cardiorrespiratório e circulatório e na mobilização lipídica (JABBOUR; IANCU, 2017).

O acúmulo de peso ocorre quando há um balanço energético positivo e o indivíduo passa a aumentar sua massa corporal e adiposa. A atividade física promove maior gasto energético e um balanço negativo levando a perda ponderal e diminuição da massa gorda (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004).

A perda ponderal esperada após a cirurgia leva a uma dramática redução da carga sobre o esqueleto, ocasionando maior perda óssea, declinando os níveis da DMO. Esse declínio é causado tanto em função da carga diminuída, como também por mudanças nutricionais e hormonais após o procedimento (MAGHRABI et al., 2015; MUSCHITZ et al., 2015; STEIN et al., 2013). A prática de atividade física participa positivamente no remodelamento ósseo e auxilia na deposição de cálcio nos tecidos estruturais, desacelerando processos de perda óssea pós operatória (GÓMEZ-AMBROSI et al., 2008; GÓMEZ et al., 2009; MUSCHITZ et al., 2016).

O sedentarismo é um fator predisponente para o desenvolvimento de osteoporose, e o paciente obeso ou pós cirúrgico apresenta déficits minerais que alteram o metabolismo ósseo, mas os estudos ainda são controversos a respeito do aumento dos índices de fraturas por fragilidade (UEBELHART, 2013; VILARRASA et al., 2011).

Muitas pesquisas associam a prática frequente de atividades físicas à melhora dos níveis de DMO e vitamina D, além dos benefícios clínicos quanto ao tratamento da obesidade, diabetes, dislipidemia, desempenho físico para atividades rotineiras e melhora na qualidade de vida, dentre outros (BARROS; RITTI-DIAS, 2010; FERRARINI; MACEDO, 2015).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Analisar o perfil metabólico ósseo dos pacientes do Ambulatório de Obesidade da UFTM, fazendo uma análise dos pacientes não operados e operados de cirurgia bariátrica, comparando as prevalências da suplementação vitamínica, exercício físico e das eventuais anormalidades nas dosagens do cálcio, vitamina D e densidade mineral óssea.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever o perfil do índice antropométrico, suplementação vitamínica, exercício físico, DMO, cálcio e vitamina D dos grupos não operado e operado;
- b) Comparar o perfil dos grupos não operado e operado, em relação ao índice antropométrico, suplementação vitamínica, exercício físico, DMO, cálcio e vitamina D.

3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal e analítico onde foram avaliadas 24 pacientes do Ambulatório de Obesidade do Hospital das Clínicas da UFTM no período de fevereiro de 2018 a julho de 2018. O ambulatório fica no 3º piso do Ambulatório Maria da Glória da UFTM. Os pacientes foram selecionados após a realização de todos os exames do presente trabalho e seguindo os critérios de inclusão e exclusão mencionados. Foram separados em 2 grupos: 11 pacientes que fizeram parte do grupo não operado e 13 pacientes do grupo operado de cirurgia bariátrica pela técnica de derivação gástrica em Y de Roux. Todas são do gênero feminino.

O grupo não operado foi formado pelas pacientes em seguimento ambulatorial e com indicação médica para realização da cirurgia. Foram incluídas aquelas pacientes com IMC maior que 40 kg/m² ou IMC entre 35 e 40 kg/m² associada a comorbidades como apneia do sono, hipertensão arterial, diabetes mellitus tipo 2, dentre outras.

No grupo operado, foram incluídos os pacientes que mantêm seguimento pós-operatório no ambulatório. Os pacientes operados tiveram seus dados colhidos entre 6 e 36 meses após a realização da cirurgia e que realizaram a técnica da derivação gástrica em Y de Roux, independentemente se via aberta ou laparoscópica e/ou se associada a outros procedimentos cirúrgicos.

A técnica da derivação gástrica em Y de Roux (Figura 2) empregada pelo serviço é realizada por via laparoscópica (Figura 3) e consiste inicialmente na restrição do tamanho da cavidade gástrica a uma capacidade de 30 a 50 ml, excluindo do trajeto alimentar o restante do estômago juntamente com o duodeno e a porção inicial do jejuno. O jejuno é dividido, de 40 a 50 cm após o ligamento de Treitz, e sua porção distal é conectada ao novo estômago término-terminalmente e a porção proximal é conectada término-lateralmente a alça do jejuno com 100 a 150 cm de comprimento desde a anastomose gastro-jejunal (Figura 4 e 5).

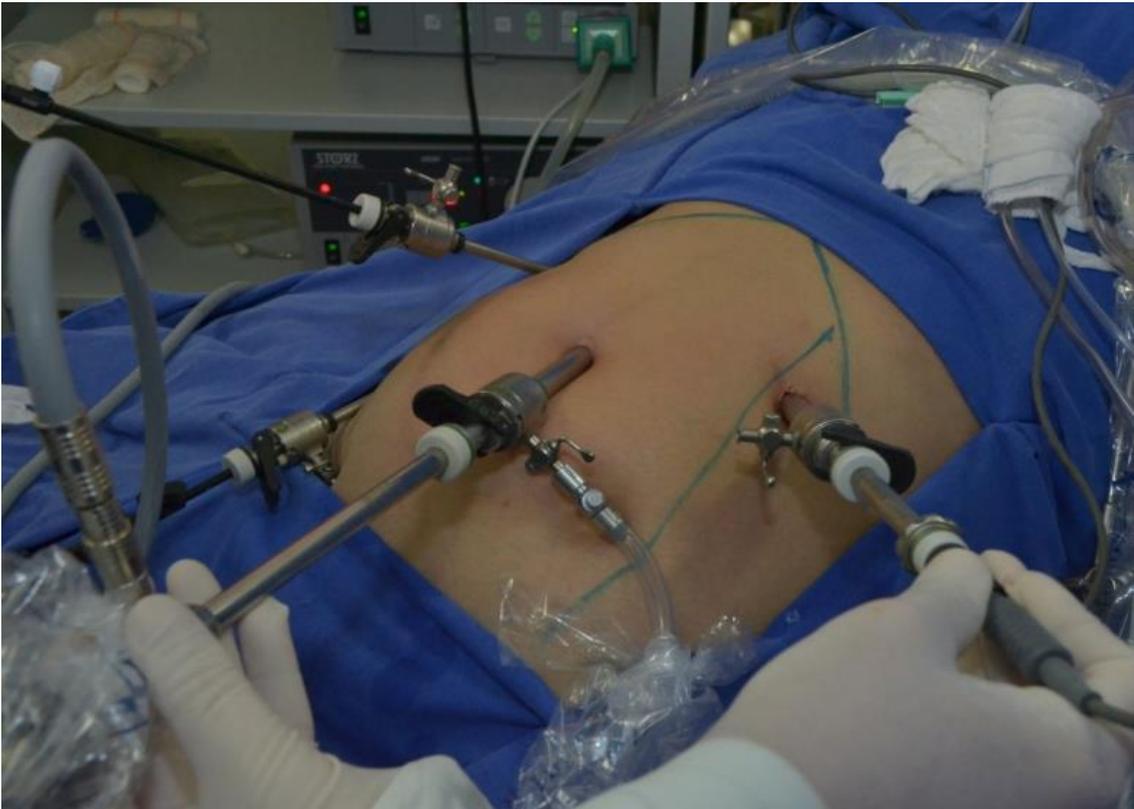
Figura 2 – Derivação gástrica em Y de Roux



Fonte - Albaugh VL and Abumrad NN. Surgical treatment of obesity. F1000Research 2018, 7:617 (doi: 10.12688/f1000research.13515.1)(2018).

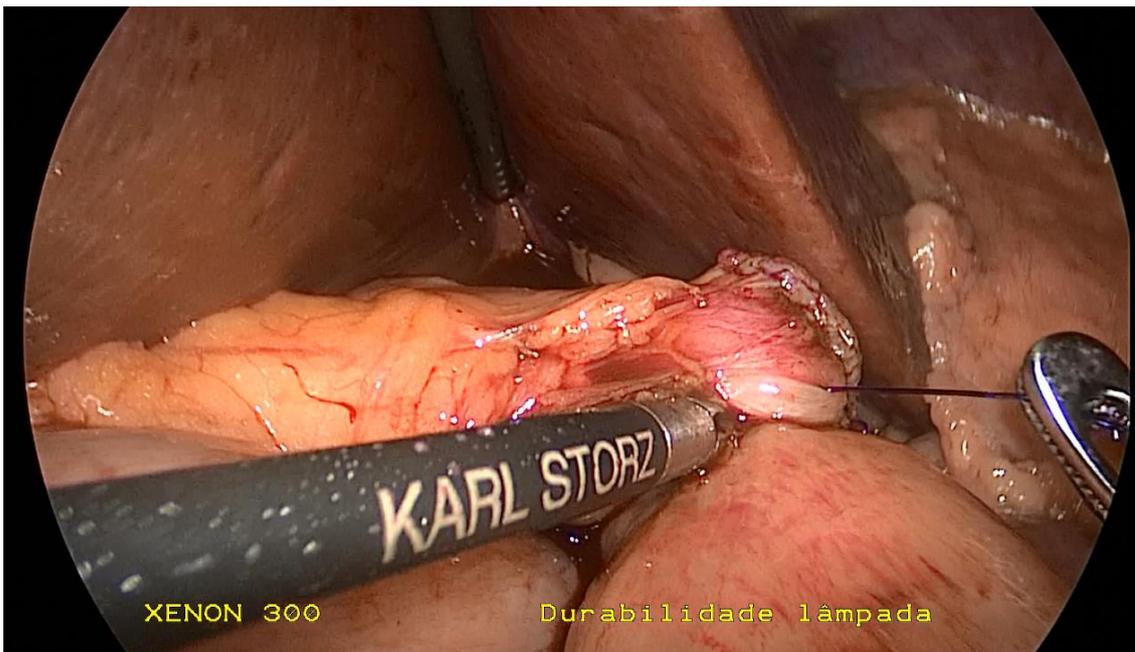
Foram avaliados os níveis de cálcio, vitamina D (25-hidroxicolecalciferol) e densidade mineral óssea nos dois grupos. No prontuário foram colhidos dados antropométricos como peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), além da idade e da data da cirurgia, e por entrevista foram colhidos as informações sobre menopausa, suplementação vitamínica e prática de exercícios físicos.

Figura 3 – Foto da Cirurgia Bariátrica



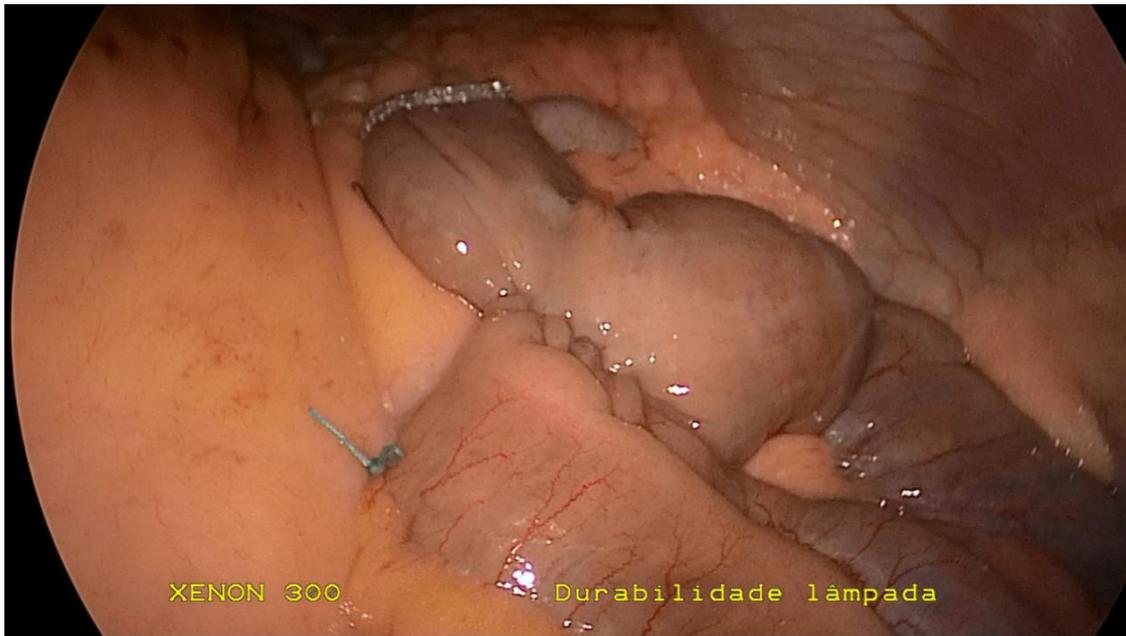
Fonte – Cirurgia do Aparelho Digestivo - UFTM (2018).

Figura 4 – Foto da Cirurgia Bariátrica



Fonte – Cirurgia do Aparelho Digestivo - UFTM (2018).

Figura 5 – Foto da Cirurgia Bariátrica



Fonte – Cirurgia do Aparelho Digestivo - UFTM (2018).

Todos os pacientes recebem assistência multiprofissional rotineira e só foram selecionados os pacientes que atendiam a todos os pré-requisitos e concordavam com o termo de consentimento (Anexo B). As coletas de sangue atendiam à rotina de exames realizados pelo paciente no ambulatório e foram colhidas até 3 meses, antes ou após a realização da densitometria óssea.

Os níveis séricos de vitamina D foram considerados normais quando maior ou igual a 30 ng/ml e anormais quando menor que 30 ng/ml, índice que engloba dos quadros de deficiência e insuficiência da vitamina. Foram medidos por meio de coleta do sangue periférico e a amostragem submetida à técnica de análise por meio do método de imunensaio por eletroquimioluminescência, utilizando-se o Analisador Modular COBAS® do laboratório central da UFTM.

A avaliação do cálcio plasmático foi realizada concomitantemente à dosagem da vitamina D, através do método de determinação quantitativa plasmática por alteração de absorvância e medida fotometricamente, utilizando-se o Analisador Modular COBAS® do laboratório central da UFTM. Foram considerados normais os níveis plasmáticos entre 8,8 a 10,2 mg/dl.

A densidade mineral óssea (DMO) foi aferida através do densitômetro Lunar Prodigy da empresa GE® e considerada inadequada quando o valor do Z-escore da coluna lombar ou do quadril foi menor que -2,0 desvio padrão (DP) para pacientes em período pré-menopausa e T-escore menor que -1,0 DP nas pacientes pós menopausa. Os valores de T e Z-escores foram calculados pelo software específico do aparelho com valores de referências considerados a partir da base de dados norte-americanos do National Health and Nutrition Examination Survey III - NHANES III.

Em relação à suplementação vitamínica, foram considerados os pacientes que faziam uso diário de polivitamínicos nos últimos 3 meses antes da realização dos exames séricos e de DMO. As dosagens mínimas consideradas foram de suplementações contendo pelo menos 1000 mg de cálcio e 400 UI de vitamina D por dia.

A prática de atividade física foi avaliada a partir de um questionário ao paciente. Foram consideradas aquelas pacientes que referiam realizar, nos últimos 3 meses previamente à coleta dos exames, atividades como:

- a) Caminhada de pelo menos 30 minutos, no mínimo 3 vezes por semana, ou;
- b) Qualquer atividade como musculação, academia, pilates, hidroginástica, exercícios aeróbicos, entre outras modalidades, por no mínimo 2 vezes por semana.

3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os pacientes foram separados em 2 grupos, não operados e operados e foram incluídos diante dos seguintes critérios:

- a) Idade a partir de 18 anos;
- b) Sexo feminino;
- c) Pacientes com indicação para realizar a cirurgia bariátrica ou que já tenha realizado o procedimento;
- d) Capacidade de compreender os propósitos do estudo e consentimento informado por escrito.

3.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios de exclusão utilizados foram:

- a) Pacientes que não quiserem participar da pesquisa, sem prejuízo no seu atendimento;
- b) Participantes com dados não condizentes com os pré-requisitos;
- c) Pacientes menores de 18 anos;
- d) Dados inconsistentes no prontuário médico.

3.3 VARIÁVEIS ANALISADAS

- a) Idade (anos);
- b) IMC (kg/m^2);
- c) Treinamento físico;
- d) Suplementação polivitamínica;
- e) Dosagem de Cálcio;
- f) Dosagem de Vitamina D;
- g) Densidade mineral óssea.

3.4 COMITÊ DE ÉTICA

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro e aprovado sob CAAE 88163118.6.0000.5154 e parecer no. 2.911.785 (Anexo A). Cada paciente forneceu, por escrito, consentimento livre após esclarecimento (Anexo B).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram digitados em uma planilha eletrônica no programa Excel e as análises estatísticas realizadas no software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 24.0.

Os procedimentos da estatística descritiva foram realizados por meio da distribuição da frequência (absoluta e relativa), cálculo de medida de tendência central (média) e de dispersão (desvio-padrão).

Para verificar a associação das variáveis treinamento físico, suplementação, densidade mineral óssea da coluna e vitamina D com a realização ou não da cirurgia recorreu-se ao teste do Qui-Quadrado ou ao teste de Fisher, quando os pressupostos não foram atingidos (MARÔCO, 2014).

Para a comparação das médias das variáveis idade, IMC, cálcio e vitamina D de acordo com os grupos (operados e não operados) foi aplicado o teste t-Student, sendo realizado previamente o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados.

Foi considerado o nível de significância de 5% para todos os testes.

4 RESULTADOS

Participaram do presente estudo 24 pacientes do sexo feminino, sendo 13 pacientes operados e 11 pacientes não operados. Foram comparadas as médias das variáveis idade, índice de massa corpórea e dosagens de cálcio e de vitamina D. A amostragem do grupo não operado apresentou peso corporal variando de 92 a 118 kg, e no grupo operado de 54 a 109 kg.

O grupo submetido à cirurgia apresentou uma média de idade de $49,77 \pm 9,75$ anos, enquanto que o grupo não submetido à cirurgia apresentou uma média de idade de $42,55 \pm 10,09$ anos, e não foi observado diferença estatística entre eles ($p=0,089$), tabela 2.

Em relação ao índice de massa corpórea, o grupo operado apresentou valores menores significativamente quando comparados com o grupo não operado ($31,77 \pm 6,36$ vs. $41,77 \pm 3,21$ kg/m²) com $p<0,001$, tabela 2.

Na comparação da média das dosagens de cálcio entre os grupos, não observou-se diferença significativa entre eles. No grupo operado a média foi de $9,22 \pm 0,44$ mg/dl e no grupo não operado foi de $9,35 \pm 0,42$ mg/dl, com $p=0,474$, tabela 2.

Os valores médios apresentados da vitamina D no grupo de pacientes não operados, $27,38 \pm 6,44$ ng/ml, formam inferiores significativamente quando comparados com os valores médios do grupo operado, $36,73 \pm 5,70$ ng/ml, com $p=0,001$, tabela 2.

Tabela 2 - Comparação de médias dos grupos operados e não operados em relação às variáveis analisadas

Variáveis	Operadas	Não Operadas	p
	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	$49,77 \pm 9,75$	$42,55 \pm 10,09$	0,089 ^a
IMC (kg/m ²)	$31,77 \pm 6,36$	$41,77 \pm 3,21$	< 0,001 ^a
Cálcio (mg/dl)	$9,22 \pm 0,44$	$9,35 \pm 0,42$	0,474 ^a
Vitamina D (ng/ml)	$36,73 \pm 5,70$	$27,38 \pm 6,44$	0,001 ^a

^a Teste t-Student

Quando realizado análise das variáveis categóricas, foi verificado a prevalência ou não de pacientes em cada grupo quanto à realização de treinamento físico, uso de suplementação polivitamínica e alterações na densidade mineral óssea e nas dosagens da vitamina D.

Em relação ao treinamento muscular observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos quanto à prevalência na realização de exercícios. Realizavam algum tipo de exercício físico, 53,8% (n=7) dos pacientes operados e 54,5% (n=6) dos pacientes não operados, com $p=0,973$, gráfico 1.

Gráfico 1 – Prevalência de realização do Treinamento Físico



Teste de Qui-Quadrado.

Quando observado a suplementação nutricional detectou-se diferença estatística quando comparado a prevalência entre o grupo operado e o não operado. Entre os que realizaram cirurgia, 92,3% (n=12) realizavam suplementação enquanto que apenas 36,4% (n=4) realizavam o uso de suplementos entre os não operados, com $p=0,008$, gráfico 2.

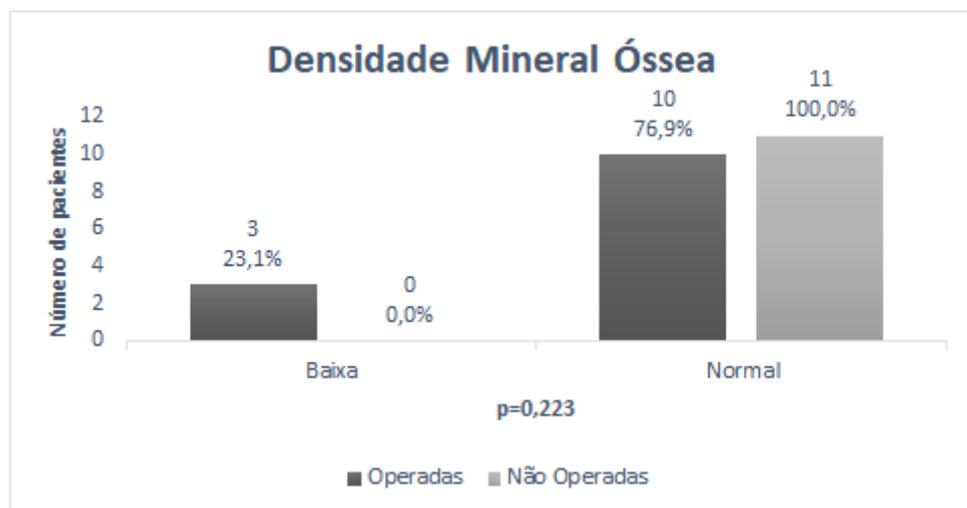
A prevalência de índices abaixo do esperado para a idade quando avaliado a densidade mineral óssea da coluna e quadril, não apresentou significância estatística quando comparados os grupos operado e o não operado. Entre os que realizaram cirurgia, 23,1% (n=3) apresentavam alterações anormais na densidade mineral óssea, enquanto que no outro grupo, nenhum paciente apresentou anormalidades, com $p=0,223$, gráfico 3.

Gráfico 2 – Prevalência de realização de Suplementação



Teste de Fisher.

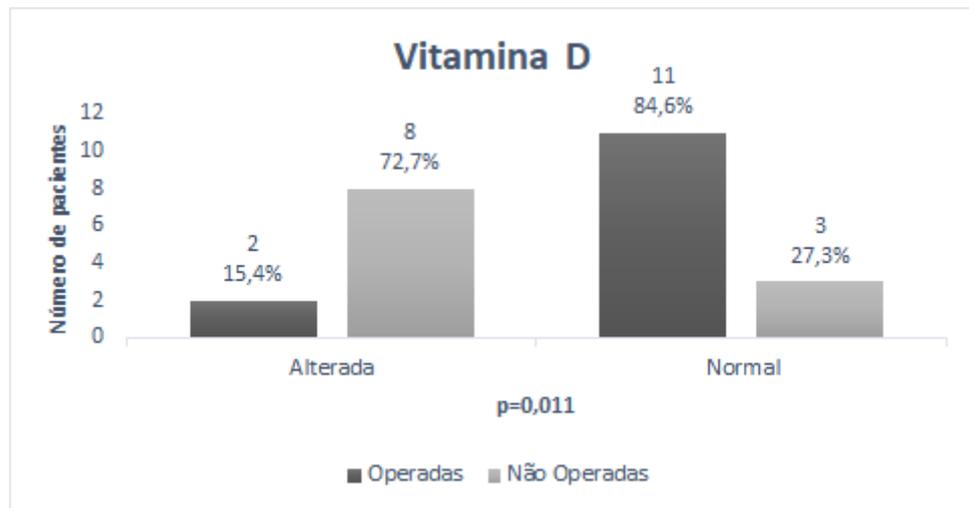
Gráfico 3 – Prevalência de Exames de Densidade Mineral Óssea – Baixa e Normal



Teste de Fisher.

E quanto a prevalência de alterações abaixo de 30ng/ml na dosagem da vitamina D, observou-se diferença estatística entre os grupos. No grupo operado apenas 15,4% (n=2) dos pacientes tinham índices anormais, enquanto que 72,7% (n=8) dos pacientes do grupo não operado apresentavam alterações, com p=0,011, gráfico 4.

Gráfico 4 – Prevalência de Exames de Vitamina D – Normal e Alterada



Teste de Fisher.

5 DISCUSSÃO

Com a evolução frequente do tratamento da obesidade, novas pesquisas vêm sendo desenvolvidas, objetivando otimizar seus resultados. Variáveis socioeconômicas levam a diferentes perfis entre as populações obesas pelo mundo, seja na aderência ao tratamento indicado antes e após a cirurgia bariátrica, seja no acesso e uso adequado de terapias necessárias para a manutenção da homeostase das funções ósseas e gastrointestinais.

Os pacientes do Ambulatório de Obesidade da UFTM necessitam de tamanha dedicação para a manutenção do tratamento e são submetidos a rigorosas exigências protocolares para que recebam a indicação da cirurgia bariátrica e possam passar pelo procedimento.

Os casos avaliados correspondem aos indivíduos que associam a necessidade clínica e a determinação pessoal para conseguir o sucesso do tratamento. As condições ideais para o êxito dependem da insistência da equipe multidisciplinar e, principalmente, do empenho do maior interessado no resultado, o paciente.

A amostra deste estudo demonstra convergências e divergências entre o que é discutido na literatura, comprovando que, em medicina, não existem verdades absolutas. As condutas adotadas devem sempre basear-se na realidade e necessidade de cada grupo populacional, e, sobretudo, de cada indivíduo.

Estudos mais antigos mostravam dados parecidos com os encontrados nos pacientes não operados. Inicialmente, quando não havia consenso absoluto no uso da suplementação na obesidade, a prevalência de níveis anormais de vitamina D mostrava-se elevada tanto no paciente candidato à cirurgia bariátrica, quanto nos pacientes já submetidos à cirurgia (CARLIN et al., 2006; SIGNORI et al., 2010; SNIJDER et al., 2005). Entretanto, em uma metanálise de 2016, verificou-se que, para se evitar distúrbios no metabolismo ósseo, apresentava-se necessário seguimento e avaliações seriadas para a suplementação adequada (LIU et al., 2016).

Neste estudo foi encontrado alta prevalência de níveis alterados de vitamina D no grupo não operado. Junto a isso, este grupo apresentou menor prevalência de pacientes que usavam suplementos minerais e maior média do IMC. Um fator relevante nessas alterações foi estudada por Grethen (2011) e Belenchia (2013), que

comprovaram maiores prevalências das deficiências de vitamina D em pacientes com maior o peso corporal em decorrência de deposição da vitamina no tecido adiposo. Outra possível causa ocorre pela menor exposição solar dos obesos, realizando menor síntese de vitamina D (KHOSRAVI et al., 2018). A vitamina D tem papel fundamental na sensibilidade à insulina, uma vez que a hipovitaminose D aumenta as chances de distúrbios metabólicos como o diabetes mellitus tipo 2 (BELENCHIA et al., 2013). São necessárias avaliações seriadas da vitamina D plasmática (para se evitar seus distúrbios) e monitoramento desde o período pré operatório (BORDALO; MOURÃO, 2011; LIU et al., 2016).

No presente estudo, em relação ao grupo operado, entretanto, observou-se bons resultados, pois, em decorrência da alta prevalência do uso de suplementação polivitamínica, houve menor incidência nestes pacientes de alterações da vitamina D. Contudo, este resultado diverge de alguns estudos mais recentes, onde a prevalência de níveis insatisfatórios da vitamina D é considerada alta nos pacientes operados (CHAKHTOURA et al., 2016; COSTA et al., 2014; MENEGATI et al., 2016).

A cirurgia bariátrica, após mais de meio século de existência, alcançou grande evolução técnica e de resultado. No entanto, é importante uma avaliação periódica dos níveis de vitamina D (25-hidroxicolecalciferol) e a implementação de suplementação adequada com cálcio e vitamina D, principalmente após a cirurgia, de modo a evitar a perda de massa óssea a longo prazo (GROSSMAN et al., 2018).

Neste estudo, não houve relevância quanto presença de alterações do níveis de cálcio sérico. Em decorrência do estômago menor, a produção de ácido clorídrico é diminuída, contribuindo para menor absorção do cálcio (RECKER, 1985). Outros fatores que também levam a diminuição da absorção intestinal do cálcio, a deficiências de vitamina D e a restrição alimentar devido a dietas ou pós cirurgia bariátrica, também têm importante efeito no metabolismo do cálcio, embora diversos mecanismos compensatórios promovam a homeostase desse mineral (MUSCHITZ et al., 2015; SCHAFER et al., 2015; TRAUTVETTER et al., 2018)

Nesta pesquisa, verificou-se a prevalência de baixa massa óssea para a idade em 3 casos, sendo que todos se encontravam no período pós menopausa. Assim, não se pode inferir, como ocorre na literatura citada, se a perda ponderal levou esses pacientes à perda de massa óssea, ou se foi em decorrência da menopausa. Ambas as situações, perda ponderal e menopausa, levam a diminuição dos níveis séricos de

estrogênio, e, conseqüentemente, à maior perda óssea (MAEDA; LAZARETTI-CASTRO, 2014). Outro fator confusional pode ter decorrido da perda do excesso do peso, que promove maior queda na DMO (COSTA et al., 2014).

Um trabalho de SHAPSES et al.(2006) mostrou que a redução no peso corporal leva a diminuição da DMO. Uma revisão sistemática de Viégas et al. (2010) associa a cirurgia bariátrica à maior perda óssea. Já MENEGATI et al. (2016) mostraram não haver alterações na massa óssea após a cirurgia. Percebe-se que diferentes técnicas cirúrgicas podem mostrar resultados variáveis quanto a perda óssea (RUIZ-TOVAR et al., 2013).

Classicamente, a maioria dos pacientes que procuram o tratamento cirúrgico da obesidade são mulheres. Ressalte-se que a prevalência da obesidade na população feminina cresce na faixa etária a partir dos 54 anos, enquanto, nos homens, o pico está entre 35 e 54 anos (GARRIDO; FERRAZ, 2010; VIGITEL, 2018). Aliada a mudanças no estilo de vida, essa distribuição entre as mulheres atinge a faixa de idade em que a paciente já terminou sua fase reprodutiva, e, em conseqüência, a diminuição dos estrogênios circulantes cai a níveis prejudiciais ao metabolismo ósseo. Assim, as taxas de perda óssea nas pacientes pós menopausa crescem significativamente, e as pacientes obesas, submetidas à cirurgia bariátrica, são afetadas com maior frequência. Outros fatores que afetam a qualidade óssea não foram considerados, tais como tabagismo, etilismo, uso crônico de corticoides, dentre outros (VILARRASA et al., 2011).

A presença de osteoporose na população operada pode refletir o estimado para a população pós menopausa com prevalência relevante de perda de massa óssea. Schafer (2018) referiu que os efeitos prejudiciais da DGYR na massa óssea são detectáveis já aos 6 meses de cirurgia, sendo que as pacientes na pós menopausa estão em maior risco e necessitam de maior rastreio ou intervenções direcionadas.

Segundo os dados obtidos, os dois grupos, operados e não operados, apresentaram índices de prática de atividades físicas boas e acima da média nacional (VIGITEL, 2018). Entre os operados, com média de idade de $49,77 \pm 9,75$ anos, 53,8% dos pacientes praticavam algum tipo de treinamento físico, ante os 32,2% da média nacional para mulheres na mesma faixa etária. No grupo não operado, com média de idade de $42,55 \pm 10,09$ anos, 54,5% das pacientes praticavam exercícios, enquanto a média nacional foi de 30,2%. Os dados são positivos, mas não refletem a prevalência

de exercícios entre as pacientes obesas. Quando se considera o sedentarismo como fator de risco para a obesidade, talvez a prevalência da prática da atividade física entre as obesas seja ainda menor que a média nacional.

O sedentarismo é uma tendência atual. Os hábitos de vida, moldados segundo as exigências do mundo moderno e desenvolvido, exigem do paciente maior dedicação ao trabalho, abdicando do tempo para a prática de exercícios, acometendo inclusive as gerações mais jovens (ALMEIDA et al., 2018). Segundo os dados da VIGITEL (2018), a população brasileira tem praticado cada vez menos atividades físicas.

O sucesso no tratamento da obesidade depende de diversos fatores, e no seguimento multidisciplinar, o paciente precisa adequar seu estilo de vida para maior êxito. A prática de exercício físicos regulares tem se mostrado importante na manutenção da perda ponderal e saúde óssea (STEELE; CUTHBERTSON; WILDING, 2015). Em decorrência da limitação física, por vezes, o paciente obeso não consegue exercer muitas atividades físicas básicas, como caminhada, esteira ou ginástica, pois processos algícos articulares e musculares são frequentes e limitantes. E, após a cirurgia, os benefícios do exercício na manutenção da perda ponderal e na melhora da qualidade de vida são evidentes. Porém, poucos dados existem quanto à prevalência e inclusão dos exercícios na prática diária desses pacientes (FONSECA-JÚNIOR; SÁ; OLIVEIRA, 2013).

Diversas variáveis e exposições, comparadas em ensaios clínicos, mostram resultados e desfechos importantes, porém não é estimada a aderência ao tratamento. A forma com que o paciente conduz seu tratamento não depende unicamente do médico ou da equipe responsável, sendo indispensável uma visão comportamental e abrangente do perfil de cada população.

Foram observados dados condizentes com o que se esperava, quando comparados os grupos acerca do uso da suplementação polivitamínica. O grupo operado aderiu mais ao uso da medicação, o que sugere que o paciente pós cirúrgico do ambulatório de Obesidade da UFTM tem maior preocupação com as orientações propostas. Este fato se associa à condição de melhor controle dos índices da vitamina D, pois apresentou menor prevalência de resultados alterados da vitamina.

Os dois grupos estudados mostram perfis diferentes na aderência ao tratamento. Talvez uma amostragem maior pudesse ilustrar diferentes perspectivas, mas o perfil do paciente operado deste estudo ilustra uma maior preocupação com o resultado.

Estudos adicionais são necessários para avaliar a aderência ao tratamento proposto. Avaliações de deficiências minerais ou de perda óssea apontam alguns resultados não unânimes entre as populações e os pesquisadores. Saliente-se que poucas são as análises quanto ao perfil do paciente no que se refere à condução do seu tratamento e manutenção da sua saúde, sobretudo do seu peso corporal.

6 CONCLUSÕES

Com base neste material, pode-se concluir que houve diferença no perfil do paciente do Ambulatório de Obesidade da UFTM quando comparado a outros estudos.

No grupo operado, os índices apresentaram alta prevalência de resultados normais para vitamina D e aderência ao uso da suplementação vitamínica. Fato que demonstra a boa aderência ao tratamento proposto e um bom resultado pós cirúrgico na avaliação da vitamina D.

O grupo não operado apresentou baixa taxa de adesão ao uso da suplementação e prevalência alta de deficiências de vitamina D, o que sugere maior necessidade de conscientização e enfoque no paciente que ainda não operou.

Não foi constatado significância em relação à prevalência da prática de exercício físico entre os grupos, às alterações da densidade mineral óssea e da dosagem de cálcio. Os dados mostram níveis normais do cálcio para ambos os grupos e as alterações de queda da DMO do grupo operado podem estar associadas ao período pós menopausa.

REFERÊNCIAS

- ABU DAYYEH, B. K. et al. Endoscopic bariatric therapies. **Gastrointestinal Endoscopy**, v. 81, n. 5, p. 1073–1086, 2015.
- ADAMS, T. D.; HUNT, S. C. Cancer and obesity: Effect of bariatric surgery. **World Journal of Surgery**, v. 33, n. 10, p. 2028–2033, 2009.
- ADES, P. A.; SAVAGE, P. D. Obesity in coronary heart disease: An unaddressed behavioral risk factor. **Preventive Medicine**, v. 104, p. 117–119, 2017.
- ALBAUGH, V. L.; ABUMRAD, N. N. Open Peer Review Surgical treatment of obesity [version 1; referees: 4 approved]. **F1000Research 2018**, v. 7, 2018.
- ALMEIDA, A. et al. **Obesidade Infantil e suas Causas: uma Revisão**. International Journal of Nutrology. **Anais 2018**. Disponível em: <<http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0038-1674886>>
- ARNOLD, M. et al. Obesity and cancer: An update of the global impact. **Cancer Epidemiology**, v. 41, p. 8–15, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes Brasileiras de Obesidade4.ed.**, 2016. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/92/57fcc403e5da.pdf>>
- BARROS, H. R.; RITTI-DIAS, R. M. Relação entre atividade física e densidade mineral óssea/osteoporose: uma revisão da literatura nacional. **Motriz**, v. 16, n. 3, p. 723–29, 2010.
- BELENCHIA, A. M. et al. Correcting vitamin D insufficiency improves insulin sensitivity in obese adolescents: a randomized controlled trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 97, n. 4, p. 774–781, 2013.
- BHASKARAN, K. et al. Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5.24 million UK adults. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 755–765, 2014.
- BLOOMBERG, R. D. et al. Nutritional Deficiencies following Bariatric Surgery: What Have We Learned? **Obesity Surgery**, v. 15, n. 2, p. 145–154, 2005.
- BORDALO, L. A. et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 113–120, 2011.
- BORDALO, L. A.; MOURÃO, D. M. Deficiências nutricionais após cirurgia bariátrica Por Que Ocorrem? **Acta Médica Portuguesa**, v. 24, n. S4, p. 1021–1028, 2011.
- BRANDÃO, C. M. A. et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 1, p. 107–112, 2009.
- CAIRES, E. L. P. et al. Tratamento da osteoporose pós-menopáusia: um algoritmo baseado na literatura para uso no sistema público de saúde. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, n. 3, p. 254–263, 2017.

- CAMPOS, J. et al. O papel da cirurgia metabólica para tratamento de pacientes com obesidade grau I e diabetes tipo 2 não controlados clinicamente. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 29, n. Supl. 1, p. 102–106, 2016.
- CARLIN, A. M. et al. Prevalence of vitamin D depletion among morbidly obese patients seeking gastric bypass surgery. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 2, n. 2, p. 98–103; discussion 104, 2006.
- CASTRO, L. C. G. DE. O sistema endocrinológico vitamina D. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 55, n. 8, 2011.
- CFM. **Resolução CFM nº 2.131/2015**. Conselho Federal de Medicina, , 2015. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2015/2131_2015.pdf>
- CHAKHTOURA, M. et al. Hypovitaminosis D in bariatric surgery: a systematic review of observational studies. **Metabolism**, v. 65, n. 4, p. 574–585, 2015.
- CHAKHTOURA, M. T. et al. Guidelines on Vitamin D replacement in bariatric surgery: Identification and systematic appraisal. **Metabolism: Clinical and Experimental**, v. 65, n. 4, p. 586–597, 2016.
- CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 4, p. 319–324, 2004.
- COEN, M. H. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet**. Elsevier, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24880830>>
- COMPSTON, J. et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. **Archives of Osteoporosis**, v. 12, p. 43, 2017.
- COSTA, T. L. et al. Calcium metabolism, vitamin D and bone mineral density after bariatric surgery. **Osteoporosis International**, v. 26, n. 2, p. 757–764, 2014.
- DE SOUSA, S. M. C.; NORMAN, R. J. Metabolic syndrome, diet and exercise. **Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology**, v. 37, p. 140–151, 2016.
- DIMAI, H. P. Use of dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for diagnosis and fracture risk assessment; WHO-criteria, T- and Z-score, and reference databases. **Bone**, v. 104, p. 39–43, 2017.
- EISENBERG, D.; DUFFY, A. J. Update on obesity surgery. **World Journal of Gastroenterology**, v. 12, n. 20, p. 3196–3203, 2006.
- FERRANNINI, E. et al. Insulin Resistance, Insulin Response, and Obesity as Indicators of Metabolic Risk. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 92, n. 8, p. 2885–2892, 2007.
- FERRARINI, P.; MACEDO, R. C. O. Vitamina D no Esporte e Saúde. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 50, p. 150–163, 2015.
- FLEISCHER, J. et al. The decline in hip bone density after gastric bypass surgery is

associated with extent of weight loss. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, v. 93, n. 10, p. 3735–40, 2008.

FOBI, M. A. L. Surgical Treatment of Obesity: A Review. **Journal of the National Medical Association**, v. 96, n. 1, p. 61–75, 2004.

FONSECA-JÚNIOR, J.; SÁ, C. G.; OLIVEIRA, A. EXERCÍCIO FÍSICO E OBESIDADE MÓRBIDA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 26, n. s1, p. 67–73, 2013.

GAGNON, C.; SCHAFER, A. L. Bone Health After Bariatric Surgery. **Journal of Bone and Mineral Research Plus**, v. 2, n. 3, p. 121–133, 2018.

GARRIDO, A.; FERRAZ, E. **Cirurgia da obesidade**. São Paulo: Atheneu, 2010.

GELONEZE, B.; PAREJA, J. C. Cirurgia Bariátrica Cura a Síndrome Metabólica? **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p. 400–407, 2006.

GÓMEZ-AMBROSI, J. et al. The Bone-Adipose Axis in Obesity and Weight Loss. **Obesity Surgery**, v. 18, n. 9, p. 1134–1143, 2008.

GÓMEZ, J. M. et al. Regulation of Bone Mineral Density in Morbidly Obese Women: A Cross-sectional Study in Two Cohorts Before and After Bypass Surgery. **Obesity Surgery**, v. 19, n. 3, p. 345–350, 2009.

GOOSSENS, G. H. The Metabolic Phenotype in Obesity: Fat Mass, Body Fat Distribution, and Adipose Tissue Function. **Obesity Facts**, v. 10, n. 3, p. 207–215, 2017.

GRANDONE, A. et al. New treatment modalities for obesity. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 32, n. 4, p. 535–549, 2018.

GRANT, W. B.; HOLICK, M. F. Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: a review. **Alternative medicine review : a journal of clinical therapeutic**, v. 10, n. 2, p. 94–111, 2005.

GRETHEN, E. et al. Vitamin D and hyperparathyroidism in obesity. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 96, n. 5, p. 1320–1326, 2011.

GROSSMAN, D. C. et al. Vitamin D, Calcium, or Combined Supplementation for the Primary Prevention of Fractures in Community-Dwelling Adults. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 319, n. 15, p. 1592, 2018.

GRUNDY, S. M. Multifactorial causation of obesity: implications for prevention. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 3, p. 563S–572S, 1998.

HALL, JOHN EDWARD; GUYTON, A. C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HALL, K. D. Did the Food Environment Cause the Obesity Epidemic? **Obesity**, v. 26, n. 1, p. 11–13, 2018.

HEBER, D. et al. Endocrine and Nutritional Management of the Post-Bariatric Surgery Patient: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of**

Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 95, n. 11, p. 4823–4843, 2010.

HOLLIS, B. W.; HORST, R. L. The assessment of circulating 25(OH)D and 1,25(OH)2D: Where we are and where we are going. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, v. 103, n. 3–5, p. 473–476, 2007.

JABBOUR, G.; IANCU, H. D. Acute and chronic exercises: Effect on lipid metabolisms in obese individuals. **Science & Sports**, v. 32, n. 6, p. 321–326, 2017.

JUNG, R. T. Obesity as a disease. **British Medical Bulletin**, v. 53, n. 2, p. 307–321, 1997.

KAHWATI, L. C. et al. Vitamin D, Calcium, or Combined Supplementation for the Primary Prevention of Fractures in Community-Dwelling Adults. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 319, n. 15, p. 1600, 2018.

KHOSRAVI, Z. et al. Effect of Vitamin D supplementation on weight loss, glycemic indices, and lipid profile in obese and overweight women: A clinical trial study. **International Journal of Preventive Medicine**, v. 9, n. 1, p. 63, 2018.

KUMPF, V. J. et al. Complications After Bariatric Surgery: Survey Evaluating Impact on the Practice of Specialized Nutrition Support. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 22, n. 6, p. 673–678, 2007.

LALMOHAMED, A. et al. Risk of fracture after bariatric surgery in the United Kingdom: population based, retrospective cohort study. **British Medical Journal**, v. 345, 2012.

LI, Y. et al. Effects of multivitamin and mineral supplementation on adiposity, energy expenditure and lipid profiles in obese Chinese women. **International Journal of Obesity**, v. 34, n. 6, p. 1070–1077, 2010.

LIU, C. et al. Changes in Bone Metabolism in Morbidly Obese Patients After Bariatric Surgery: A Meta-Analysis. **Obesity Surgery**, v. 26, n. 1, p. 91–97, 2016.

LU, C.-W. et al. Fracture Risk After Bariatric Surgery: A 12-Year Nationwide Cohort Study. **Medicine**, v. 94, n. 48, p. e2087, 2015.

MAEDA, S. **Determinação dos valores de normalidade de 25 hidroxí-vitamina D em uma população de adultos jovens normais e análise crítica de seus interferentes**. [s.l.] Universidade Federal de São Paulo, 2006.

MAEDA, S. S.; LAZARETTI-CASTRO, M. An overview on the treatment of postmenopausal osteoporosis. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 58, n. 2, p. 162–171, 2014.

MAGHRABI, A. H. et al. Two-year outcomes on bone density and fracture incidence in patients with T2DM randomized to bariatric surgery versus intensive medical therapy. **Obesity**, v. 23, n. 12, p. 2344–2348, 2015.

MALONE, M. Recommended Nutritional Supplements for Bariatric Surgery Patients. **Annals of Pharmacotherapy**, v. 42, n. 12, p. 1851–1858, 2008.

MARÔCO, J. **ANÁLISE ESTATÍSTICA Com o SPSS Statistics**. Pêro Pinheiro:

ReportNumber, 2014.

MCGRAW, C. A.; WOOL, D. B. Bariatric Surgery: Three Surgical Techniques, Patient Care, Risks, and Outcomes. **AORN Journal**, v. 102, n. 2, p. 141–152, 2015.

MENEGATI, G. C. et al. Nutritional Status, Body Composition, and Bone Health in Women After Bariatric Surgery at a University Hospital in Rio de Janeiro. **Obesity Surgery**, v. 26, n. 7, p. 1517–1524, 2016.

MIKHAIL, D. S. et al. Methodology of a multispecialty outpatient Obesity Treatment Research Program. **Contemporary Clinical Trials Communications**, v. 10, p. 36–41, 2018.

MOINUDDIN, I. K.; COLLINS, E. G. Exercise in the Management of Obesity. **Journal of Obesity & Weight loss Therapy**, v. 02, n. 02, 2012.

MUSCHITZ, C. et al. Sclerostin Levels and Changes in Bone Metabolism After Bariatric Surgery. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 100, n. 3, p. 891–901, 2015.

MUSCHITZ, C. et al. The Impact of Vitamin D, Calcium, Protein Supplementation, and Physical Exercise on Bone Metabolism after Bariatric Surgery: The BABS Study. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 31, n. 3, p. 672–682, 2016.

NAKAMURA, K. M. et al. Fracture risk following bariatric surgery: a population-based study. **Osteoporosis International**, v. 25, n. 1, p. 151–158, 2013.

NORMANDIN, E. et al. Effect of Resistance Training and Caloric Restriction on the Metabolic Syndrome. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 49, n. 3, p. 413–419, 2017.

NURMINEN, V. et al. The impact of the vitamin D-modulated epigenome on VDR target gene regulation. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Gene Regulatory Mechanisms**, v. 1861, n. 8, p. 697–705, 2018.

PASCALE, A. V et al. Vitamin D, parathyroid hormone and cardiovascular risk: the good, the bad and the ugly. **Journal of cardiovascular medicine (Hagerstown, Md.)**, v. 19, n. 2, p. 62–66, 2018.

PETAK, S. et al. The Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry: Body Composition Analysis Reporting. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 16, n. 4, p. 508–519, 2013.

PETERSON, L. A. et al. Vitamin D Status and Supplementation Before and After Bariatric Surgery: A Comprehensive Literature Review. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 12, 2016.

PLUDOWSKI, P. et al. Vitamin D effects on musculoskeletal health, immunity, autoimmunity, cardiovascular disease, cancer, fertility, pregnancy, dementia and mortality-A review of recent evidence. **Autoimmunity Reviews**, 2013.

RECKER, R. R. Calcium Absorption and Achlorhydria. **New England Journal of Medicine**, v. 313, n. 2, p. 70–73, 11 jul. 1985.

- RIEDT, C. S. et al. True Fractional Calcium Absorption is Decreased After Roux-En-Y Gastric Bypass Surgery*. **Obesity**, v. 14, n. 11, p. 1940–1948, 2006.
- RUIZ-TOVAR, J. et al. Short- and Mid-term Changes in Bone Mineral Density After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. **Obesity Surgery**, v. 23, n. 7, p. 861–866, 2013.
- SCHAFER, A. L. et al. Intestinal Calcium Absorption Decreases Dramatically After Gastric Bypass Surgery Despite Optimization of Vitamin D Status. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 30, n. 8, p. 1377–1385, 2015.
- SCHAFER, A. L. et al. Effects of Gastric Bypass Surgery on Bone Mass and Microarchitecture Occur Early and Particularly Impact Postmenopausal Women. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 33, n. 6, p. 975–986, 2018.
- SHAPSES, S. A.; RIEDT, C. S. Bone, body weight, and weight reduction: what are the concerns? **The Journal of nutrition**, v. 136, n. 6, p. 1453–6, 2006.
- SIGNORI, C. et al. Effect of Gastric Bypass on Vitamin D and Secondary Hyperparathyroidism. **Obesity Surgery**, v. 20, n. 7, p. 949–952, 2010.
- SNIJDER, M. B. et al. Adiposity in Relation to Vitamin D Status and Parathyroid Hormone Levels: A Population-Based Study in Older Men and Women. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 90, n. 7, p. 4119–4123, 2005.
- STEELE, T.; CUTHBERTSON, D. J.; WILDING, J. P. H. Impact of bariatric surgery on physical functioning in obese adults. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 3, p. 248–258, 2015.
- STEIN, E. M. et al. Bariatric Surgery Results in Cortical Bone Loss. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 98, n. 2, p. 541–549, 2013.
- TRAUTVETTER, U. et al. Calcium and Phosphate Metabolism, Blood Lipids and Intestinal Sterols in Human Intervention Studies Using Different Sources of Phosphate as Supplements—Pooled Results and Literature Search. **Nutrients**, v. 10, n. 7, p. 936, 2018.
- TREMBLAY, M. S. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n. 1, p. 98, 2011.
- TSAI, A. G. et al. Treatment of Obesity in Primary Care. **Medical Clinics of North America**, v. 102, n. 1, p. 35–47, 2018.
- UEBELHART, B. Effects of bariatric surgery on bone. **Revue Médicale Suisse**, v. 9, p. 1251–1255, 2013.
- UPADHYAY, J. et al. Obesity as a Disease. **Medical Clinics of North America**, v. 102, n. 1, p. 13–33, 2018.
- VIÉGAS, M. et al. Bariatric surgery and bone metabolism: a systematic review. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, v. 54, n. 2, p. 158–163, 2010.
- VIGITEL. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por**

inquérito telefônico - 2007 -Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde – Brasil. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.saude.gov.br/svs>.

VIGITEL. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - 2018 -Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde – Brasil. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_>.

VILARRASA, N. et al. Evaluation of Bone Mineral Density Loss in Morbidly Obese Women After Gastric Bypass: 3-Year Follow-Up. **Obesity Surgery**, v. 21, n. 4, p. 465–472, 2011.

VISSER, M.; DEEG, D. J. H. Low Vitamin D and High Parathyroid Hormone Levels as Determinants of Loss of Muscle Strength and Muscle Mass (Sarcopenia): The Longitudinal Aging Study Amsterdam. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 88, n. 12, p. 5766–5772, 2003.

WEAVER, C. M. Calcium Supplementation: Is Protecting Against Osteoporosis Counter to Protecting against Cardiovascular Disease? **Current Osteoporosis Reports**, v. 12, n. 2, p. 211–218, 2014.

WIMALAWANSA, S. J. Associations of vitamin D with insulin resistance, obesity, type 2 diabetes, and metabolic syndrome. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. **WHO Obesity Technical Report Series**, v. 284, p. 256, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and Overweight. **WHO - Factsheet No. 311**, 2017.

YOUSSEF, Y. et al. Risk of secondary hyperparathyroidism after laparoscopic gastric bypass surgery in obese women. **Surgical Endoscopy**, v. 21, n. 8, p. 1393–1396, 2007.

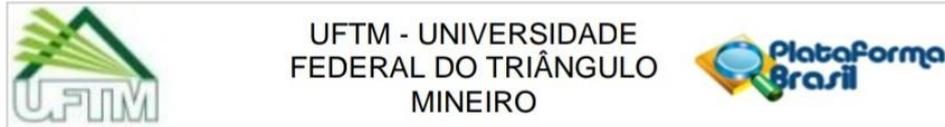
YU, E. W. Bone metabolism after bariatric surgery. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 29, n. 7, p. 1507–1518, 2014.

ZERWEKH, J. E. Blood biomarkers of vitamin D status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, p. 1087–91, 2008.

ZEVE, J. L. D. M.; NOVAIS, P. O. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Revista Ciência & Saúde**, v. 5, n. 2, p. 132–140, 2012.

ANEXOS

ANEXO A - Parecer de aprovação do CEP/UFTM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO, VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS OU NÃO À CIRURGIA BARIÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO

Pesquisador: Eduardo Crema

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 88163118.6.0000.5154

Instituição Proponente: Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.911.785

Apresentação do Projeto:

Segundo os pesquisadores os níveis de cálcio e vitamina D desempenham papel importante no controle da densidade mineral óssea (DMO) e na população de pacientes obesos seus níveis podem apresentar alterações significativas. Muitos pacientes tem a necessidade de reposição da vitamina D antes da cirurgia bariátrica devido a obesidade e muitos precisam repor no pós-operatório devido a alterações absorptivas.

A deficiência da vitamina D e a osteoporose não parecem apresentar correlações estatísticas de prevalência nos índices de fraturas, porém podem intervir na homeostase do metabolismo ósseo. Em adultos, a hipovitaminose D leva ao hiperparatireoidismo secundário e, conseqüentemente, ao aumento da reabsorção óssea, favorecendo a perda de massa óssea e o desenvolvimento de osteopenia e osteoporose.

A suplementação poli vitamínica é frequente neste grupo de pacientes e se mostra essencial no manejo adequado. Já a prática de atividades físicas, não é tão prevalente devido à limitações da obesidade, mas mostra papel importante no metabolismo estudado por meio de processos de deposição óssea.

Assim, este estudo visa mostrar e comparar como os grupos populacionais do Ambulatório de Obesidade (operados e não operados) se encontram na perspectiva atual. Busca avaliar se, além da

Endereço: Rua Conde Prados, 191

Bairro: Nossa Sra. Abadia

CEP: 38.025-260

UF: MG

Município: UBERABA

Telefone: (34)3700-6803

E-mail: cep@uftm.edu.br

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre, após esclarecimento



Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3700-6776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

TERMO DE ESCLARECIMENTO

(Para participantes do Ambulatório de Obesidade)

TÍTULO DA PESQUISA: AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO, VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS OU NÃO À CIRURGIA BARIÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO

Convidamos você a participar da pesquisa: **AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO, VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS OU NÃO À CIRURGIA BARIÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO**. O objetivo desta pesquisa é: avaliar o perfil de cálcio, vitamina D e densitometria óssea do paciente obeso submetido ou não à cirurgia bariátrica. Sua participação é importante, pois será possível observar o perfil desses índices nos pacientes do Ambulatório de Obesidade do Ambulatório Maria da Glória da UFTM.

Caso você aceite participar desta pesquisa será necessário realizar coletas de sangue rotineiras da avaliação pré-operatória para cirurgia bariátrica e realizar um exame radiográfico chamado densitometria óssea, nos locais determinados e adequados para a realização dos exames (laboratório da UFTM e serviço de radiologia da UFTM; com tempo estimado de 5 minutos para coleta do sangue e 40 minutos para realização da densitometria óssea, nas datas previamente agendadas pelos respectivos locais.

Os riscos desta pesquisa são mínimos pois a coleta de sangue é realizada para análise do estado de saúde do paciente e a realização da densitometria óssea não apresenta riscos exceto pela pouca radiação do exame (menor que uma radiografia comum).

Espera-se que de sua participação na pesquisa possamos levantar dados para análise do perfil do paciente do Ambulatório de Obesidade; assim como avaliar as condições dos índices de cálcio, vitamina D e densidade mineral óssea dos pacientes.

Você poderá obter quaisquer informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você não terá nenhum gasto por participar nesse estudo, pois qualquer gasto que você tenha por causa dessa pesquisa lhe será ressarcido. Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, ou prejuízo quanto ao seu tratamento ou fila de espera para a cirurgia bariátrica, bastando você dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será de conhecimento apenas dos pesquisadores da pesquisa, sendo garantido o seu sigilo e privacidade. Você tem direito a requerer indenização diante de eventuais danos que você sofra em decorrência dessa pesquisa.

Rubrica do participante	Data	Rubrica do pesquisador	Data

Este documento deverá ser emitido em duas vias, uma para o participante e outra para o pesquisador.



Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3700-6776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

TÍTULO DA PESQUISA: AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO, VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS OU NÃO À CIRURGIA BARIÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará no tratamento que estou recebendo ou espera para a cirurgia bariátrica. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo: “AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS DE CÁLCIO, VITAMINA D E DENSITOMETRIA ÓSSEA EM OBESOS SUBMETIDOS OU NÃO À CIRURGIA BARI-ÁTRICA NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIAN-GULO MINEIRO”, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba,/...../.....

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador assistente

Telefone de contato dos pesquisadores:

Bruno Finoti Barini (16) 98200-3210, Eduardo Crema (34) 99972-3883

Rubrica do participante	Data	Rubrica do pesquisador	Data

Este documento deverá ser emitido em duas vias, uma para o participante e outra para o pesquisador.

ANEXO C - Planilha de dados da presente casuística

ID	Nome	IDHC	CIR	IDADE	TF	SUPL	ALT	PESO	IMC	SC_COL	CALC	VIT_D
1	JMS	5729850	1	42	1	1	1,51	68	29,82	1	9,31	42,7
2	MHS	256925	1	55	1	1	1,59	109	43,12	0	8,94	37,96
3	CCF	1790963	0	30	1	1	1,6	105	41,02	1	9,23	25,47
4	JAS	2571768	0	39	0	0	1,73	115	38,42	1	8,68	24,91
5	SHSM	1415983	0	30	0	1	1,52	113	48,91	1	9,78	19,86
6	MCA	7129323	1	35	1	0	1,63	105	39,52	1	9,26	36,15
7	RMSR	1292218	1	48	0	1	1,63	97	36,51	1	9,68	32,34
8	MFCS	2565976	0	61	1	0	1,52	92	39,82	1	9,33	29,04
9	RSTS	3102886	0	49	0	0	1,6	99	38,67	1	9,84	16,09
10	IAS	1822360	0	40	0	1	1,66	118	42,82	1	9,26	23,5
11	OGD	1256700	1	62	0	1	1,64	90	33,46	0	9,23	46,2
12	SPS	1849231	1	39	0	1	1,54	74	31,2	1	9,18	32,4
13	VSS	70292	1	59	1	1	1,54	64	26,99	1	9,53	38,34
14	VHS	1004092	0	33	1	1	1,7	116	40,14	1	9,73	28,3
15	ACN	5908744	0	42	1	0	1,6	114	44,53	1	9,24	27,81
16	SGC	1745108	1	43	1	1	1,67	64,3	23,06	1	9,53	34,78
17	AFSF	533976	0	52	1	0	1,58	96	38,46	1	8,95	35,4
18	TAES	246918	0	53	0	0	1,53	101	43,15	1	9,95	37,53
19	AARF	1873587	1	55	1	1	1,65	95	34,89	1	8,26	29,14
20	MJCM	4142253	1	62	1	1	1,57	84,8	34,4	1	9,89	37,96
21	MPO	5116736	0	39	1	0	1,53	102	43,57	1	8,87	33,33
22	CFSR	7091705	1	41	0	1	1,68	68,9	24,41	1	9,41	44,12
23	MMS	304949	1	44	0	1	1,58	84	33,65	1	9,11	26,83
24	JLS	2415743	1	62	0	1	1,57	54,3	22,03	0	8,54	39,54