



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

ERYKA MARIA DOS SANTOS

**EFEITO DA CIRURGIA BARIÁTRICA SOBRE OS NÍVEIS DE VITAMINA D DE
PACIENTES OBESOS**

Recife

2020

ERYKA MARIA DOS SANTOS

**EFEITO DA CIRURGIA BARIÁTRICA SOBRE OS NÍVEIS DE VITAMINA D DE
PACIENTES OBESOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Cirurgia do Centro de Ciências Médicas da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Cirurgia.

Área de concentração: Cirurgia Clínica e Experimental.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz

Coorientadora: Dra. Denise Sandrelly Cavalcanti de Lima

Recife

2020

Catálogo na Fonte
Bibliotecário: Elaine Freitas, CRB4-1790

S237e Santos, Eryka Maria dos
Efeito da cirurgia bariátrica sobre os níveis de vitamina D de
pacientes obesos / Eryka Maria dos Santos. – 2020.
72 f.: il.; tab.

Orientador: Álvaro Antônio Bandeira Ferraz.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco,
Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em
Cirurgia. Recife, 2020.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Obesidade. 2. Vitamina D. 3. Hipovitaminose D. 4. Cirurgia
Bariátrica. 5. Derivação gástrica de Roux. 6. Gastrectomia vertical. I.
Ferraz, Álvaro Antônio Bandeira (Orientador). II. Título.

617 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2020-182)

“EFEITO DA CIRURGIA BARIÁTRICA SOBRE OS NÍVEIS DE VITAMINA D DE PACIENTES OBESOS.”

ERYKA MARIA DOS SANTOS

NÍVEL: MESTRADO

APROVADA EM: 19/08/2020

ORIENTADOR INTERNO: ÁLVARO ANTÔNIO BANDEIRA FERRAZ

COMISSÃO EXAMINADORA:

Participação por videoconferência

PROF. Dr. ÁLVARO ANTÔNIO BANDEIRA FERRAZ (PRESIDENTE)

Centro de Ciências Médicas/UFPE

Participação por videoconferência

PROF. Dr. FLÁVIO KREMER (TITULAR INTERNO)

Centro de Ciências Médicas/UFPE

Participação por videoconferência

PROFa. Dra. POLIANA COELHO CABRAL (TITULAR EXTERNO)

Centro de Ciências da Médicas/UFPE

A Deus que me conduziu até aqui e a minha família, que sempre foi minha maior rede de apoio, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me fez sonhar e realizar além do que sonhei. Deu-me forças nos momentos difíceis e fez-me sempre lembrar que nunca estou só. Nada do que conquistei o teria feito se não fosse a Sua bondade.

Aos meus pais, Maria José e Rubens, meus maiores incentivadores, que abriram mão de tantas coisas para me proporcionarem tudo que precisei, e me fazem acreditar que eu posso e devo chegar cada vez mais longe. Deram-me asas pra voar em busca de meus sonhos e apoio quando algo não saía da forma planejada, e ainda assim me fazendo levantar em seguida e prosseguir.

Ao meu esposo Bezaleel Lira, por ser um grande incentivador, sempre disposto a me ajudar e me fazer acreditar que eu sou capaz.

A minha irmã Jessyka Santos, minha companheira de vida com a qual dividi vários anos de estudo, alegrias e conquistas.

Ao meu cunhado Jefferson Santos, pela torcida na aprovação.

As minhas amigas da residência que me apoiaram tanto nos 2 longos anos juntas e na aprovação do mestrado, sempre com palavras de apoio e incentivo, sou muito grata a todas vocês.

Em especial, agradeço a Luciana Nascimento, que muito me ajudou desde o início. Lu viu esse projeto nascer e ajudou a moldá-lo para que hoje estivesse sendo concluído.

As minhas amigas Tamires Cunha, Bruna Ramos, Maria Luiza Sarmento e Ewelyn Cintya, por todo incentivo.

A Paula Rocio, Henrique Arcuri e Aline Neri, pela compreensão e apoio.

Agradeço a Pedro e a Elaine Cristina, pelo coleguismo e apoio nessa jornada.

Ao meu orientador, Dr Álvaro Ferraz, que desde o início acreditou em meu trabalho e aceitou esse desafio de forma tão solícita e paciente. Agradeço também aos seus pacientes, que foram peças fundamentais para realização desta pesquisa e a sua secretária Cristiane, que sempre esteve tão disponível para me ajudar em todas as questões burocráticas.

A minha coorientadora e eterna preceptora, Denise Lima, por tanto apoio, por responder minhas dúvidas nos finais de semana, por me ajudar tanto mesmo quando estava tão atarefada, a ela minha mais sincera gratidão e admiração pela

profissional que é sem dúvidas um grande exemplo a ser seguido. Grata por toda disponibilidade e carinho nesses 4 anos de convivência.

A banca examinadora, Dr. Flávio Kreimer por aceitar o convite e contribuir com este trabalho. E a Dr^a Poliana Cabral, tanto pelas suas valiosas observações e por todos os anos de orientação e apoio acadêmico, como pela profissional humana, que sempre está disponível a ajudar e ensinar, a ela minha eterna admiração pela pessoa e profissional. Agradeço também aos suplentes, Dr. Fernando Moraes e Dr^a Leila Prado pela disponibilidade.

Por fim, mais não menos importante, a todos que fazem parte da Pós-Graduação em Cirurgia da UFPE, pelos 2 longos anos. E a esta casa (UFPE) que já estou há pelo menos 8 anos e que espero continuar por muitos outros.

Sintam-se todos agradecidos!

“Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem desanime, pois o Senhor, o Seu Deus, estará com você por onde andar.”
(JOSUÉ 1:9)

RESUMO

A cirurgia destaca-se no tratamento da obesidade. No entanto, pacientes submetidos a esse procedimento apresentam maior chance de desenvolver algumas deficiências nutricionais, como por exemplo, a deficiência de vitamina D (25(OH)D). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução dos níveis de vitamina D de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica. Trata-se de um estudo retrospectivo, realizado em Recife/PE, onde foram coletados dados correspondentes ao pré-operatório, 6 e 12 meses após a cirurgia bariátrica. Foram avaliados: sexo, idade, comorbidades, tipo de cirurgia, uso de polivitamínico, prática de atividade física, vitamina D, contagem total de linfócitos (CTL) e incidência de complicações pós-operatória. A insuficiência/deficiência de 25OHD foi considerada quando abaixo de 30 ng/mL. A estatística foi executada pelo SPSS 20.0 e considerada significativa quando $p \leq 0,05$. Foram avaliados 646 pacientes, com média de idade de $41,3 \pm 10,8$ anos, dos quais, 75% eram do sexo feminino e 78,6% foram submetidos ao *Sleeve* Gástrico (SG). Em relação a vitamina D, 79,1% apresentavam insuficiência/deficiência de vitamina D no pré-operatório. No pós-operatório de 6 meses, pacientes submetidos a técnica do SG mostraram melhores níveis de vitamina D em relação aqueles submetidos ao *Bypass* Gástrico em Y de Roux ($29,30 \pm 8,87$ versus $25,87 \pm 7,96$, $p < 0,0001$), mantendo-se estáveis aos 12 meses. Houve uma correlação inversa entre a idade e o IMC pré-operatório e pós-operatório de 6 meses. Correlação positiva foi encontrada entre a vitamina D e o percentual de perda de peso (%PP) aos 6 meses de cirurgia. Pacientes diabéticos apresentaram menores níveis de vitamina D aos 12 meses pós-operatórios ($p=0,04$). Não foram encontradas associações entre a vitamina D e as complicações cirúrgicas, nem com a CTL. O estudo concluiu que a prevalência de hipovitaminose D é alta, tanto no pré como no pós-operatório. A técnica do SG está associada a melhores resultados de vitamina D. A idade, o peso, o IMC e o %PP apresentam influência sobre essa deficiência.

Palavras-chave: Obesidade. Vitamina D. Hipovitaminose D. Cirurgia Bariátrica. Derivação gástrica de Roux. Gastrectomia vertical.

ABSTRACT

Surgery stands out in the treatment of obesity. However, patients undergoing this procedure are more likely to develop some nutritional deficiencies, such as vitamin D (25 (OH) D) deficiency. Thus, the aim of this study was to evaluate the evolution of vitamin D levels in obese patients undergoing bariatric surgery. This is a retrospective study, carried out in Recife / PE, where data were collected corresponding to the preoperative period, 6 and 12 months after bariatric surgery. Gender, age, comorbidities, type of surgery, use of multivitamin, physical activity, vitamin D, total lymphocyte count (CTL) and incidence of postoperative complications were evaluated. Insufficiency / deficiency of 25OHD was considered when below 30 ng / mL. The statistic was performed by SPSS 20.0 and considered significant when $p \leq 0.05$. 646 patients were evaluated, with a mean age of 41.3 ± 10.8 years, of which 75% were female and 78.6% underwent Gastric Sleeve (SG). Regarding vitamin D, 79.1% had insufficiency / deficiency of vitamin D in the preoperative period. In the 6-month postoperative period, patients undergoing the SG technique showed better levels of vitamin D compared to those undergoing Roux-en-Y Gastric Bypass (29.30 ± 8.87 versus 25.87 ± 7.96 , $p < 0.0001$), remaining stable at 12 months. There was an inverse correlation between age and the 6-month preoperative and postoperative BMI. A positive correlation was found between vitamin D and the percentage of weight loss (% PP) at 6 months of surgery. Diabetic patients had lower levels of vitamin D at 12 months postoperatively ($p = 0.04$). No associations were found between vitamin D and surgical complications, nor with CTL. The study concluded that the prevalence of hypovitaminosis D is high, both pre- and postoperatively. The SG technique is associated with better vitamin D results. Age, weight, BMI and % PP have an influence on this deficiency.

Keywords: Obesity. Vitamin D. Hypovitaminosis D. Bariatric surgery. Gastrectomy bypass. Sleeve gastrectomy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Classificação internacional da obesidade segundo o índice de massa corporal (IMC) e risco de doença (Organização Mundial da Saúde) que divide a adiposidade em graus ou classes.....	37
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Distribuição dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica quanto as variáveis demográficas, clínicas e laboratoriais. Recife/PE, 2019.....	41
Tabela 2 –	Comparação de características entre os participantes do estudo e após as perdas ocorridas durante o seguimento. Recife/PE,2019.....	42
Tabela 3 –	Média, desvio padrão e associação entre as variáveis e o pré-operatório e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.....	43
Tabela 4 –	Evolução do peso, IMC, vitamina D e contagem total de linfócitos dos pacientes submetidos ao BGYR e ao SG, no pré e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.....	44
Tabela 5 –	Correlação entre vitamina D e as demais variáveis no pré-operatório e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.....	45
Tabela 6 –	Associação entre presença de complicações pós-operatórias e presença de comorbidades com os níveis de vitamina D pré-operatório e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO	Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica
ANOVA	Análise de Variância
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFM	Conselho Federal de Medicina
COVID-19	Corona vírus 2019
CT	Colesterol Total
CTL	Contagem Total de Linfócitos
CYP2R1	Cytochrome P450 family 2 subfamily R member 1
CYP27B1	25-Hydroxyvitamin D3 1-Alpha-Hydroxylase
DGYR	Derivação Gástrica em Y de Roux
DHCR7	7-deidrocolesterol redutase
DM	Diabetes <i>Mellitus</i>
EP	Excesso de Peso
et al.	e outro
FGF 23	Fator de Crescimento de Fibroblasto 23
GV	Gastrectomia Vertical
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HC	Hospital das Clínicas
HDL	<i>High Density Lipoproteins</i>
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL	<i>Low Density Lipoproteins</i>
NCEP	<i>National Cholesterol Education Program</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PEP	Perda do Excesso de Peso
PP	Perda de Peso
Pós-op	Pós-operatório
Pré-op	Pré-operatório
PTH	Paratormônio
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>

TG	Triglicerídeos
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UVB	Ultravioleta B
VDR	Receptor de Vitamina D
1,25(OH) ₂ D	1- α , 25-diidroxi-vitamina D
7-DHC	7-deidrocolesterol
25OHD	25 hidroxivitamina D

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	16
1.2	JUSTIFICATIVA.....	19
1.3	HIPÓTESE.....	19
2	OBJETIVOS	20
2.1	OBJETIVO GERAL.....	20
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3	REVISAO DA LITERATURA	21
3.1	DEFINIÇÃO.....	21
3.2	METABOLISMO E FUNÇÕES.....	21
3.3	DEFICIÊNCIA.....	23
3.4	RECOMENDAÇÕES E SUPLEMENTAÇÃO	26
3.5	OBESIDADE: DEFINIÇÃO E TRATAMENTO.....	28
3.6	CIRURGIA BARIÁTRICA.....	29
3.6.1	Definição e Indicação	29
3.6.2	Técnicas Cirúrgicas	30
3.6.2.1	Derivação Gástrica em Y de Roux.....	32
3.6.2.2	Gastrectomia Vertical.....	33
3.7	HIPOVITAMINOSE D X OBESIDADE.....	33
4	CASUÍSTICA E MÉTODOS	36
4.1	LOCAL DO ESTUDO.....	36
4.2	AMOSTRA.....	36
4.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	36
4.4	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	36
4.5	DELINEAMENTO DO ESTUDO	36
4.6	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS.....	37
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	38
4.8	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	39
5	RESULTADOS	40
6	DISCUSSÃO	47
7	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS	55

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DO USO DE DADOS.....	66
APÊNDICE B – TERMO DE COMPROMISSO E	
CONFIDENCIALIDADE.....	67
ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	68
ANEXO B – REGRAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA	69

1 INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A obesidade é considerada um dos mais prevalentes problemas de saúde. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2014, mais de 1,9 bilhões de adultos, com idade igual ou maior que 18 anos, apresentavam excesso de peso, dos quais, mais de 600 milhões eram obesos (ARIDI et al., 2016). No Brasil, dados da Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), de 2018, mostraram que nos últimos 13 anos, houve um aumento considerável do sobrepeso e da obesidade, passando de 11,8% para 19,8%, entre 2006 e 2018, o que corresponde a um aumento de 67,8% (VIGITEL, 2019).

As causas da obesidade são multifatoriais, incluindo fatores genéticos, maus hábitos alimentares e sedentarismo, o que acarreta o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas e carências nutricionais. O tratamento engloba diversas estratégias como mudanças no estilo de vida, tratamento farmacológico e cirúrgico (ARIDI et al., 2016).

A cirurgia é um tratamento eficaz para a obesidade severa e, de fato, resulta em perda de peso significativa e sustentada, redução substancial nos fatores de risco cardiovascular, controle do diabetes *mellitus* (DM) e outras comorbidades e diminuição da mortalidade. No entanto, apesar de alguns estudos associarem a perda ponderal intensificada com a cirurgia como um fator positivo para os níveis da vitamina 25-hidroxivitamina D (25OHD), outros mostram que muitas deficiências nutricionais podem surgir ou serem agravadas no pós-operatório como, por exemplo, a deficiência de 25OHD, que é prevalente em 21% a 90% de indivíduos obesos (PONTIROLI; MORABITO, 2011; MINGRONE et al., 2012; SCHAUER et al., 2012; VEST et al., 2012; CHANG et al., 2014; KWOK et al., 2014; SCHAUER et al., 2014; ARIDI et al., 2016).

A hipovitaminose D constitui um problema de saúde pública mundial, podendo acometer mais de 90% da população. Sabe-se que apesar de bastante relacionada com a homeostase do cálcio e o metabolismo ósseo, a vitamina D desempenha papel importante na regulação de vários outros genes e está associada à fisiopatogênese de diversas doenças (ROSSI et al., 2011; SBEM, 2014).

Várias evidências mostram que a vitamina D desempenha também um papel importante na saúde extra-esquelética e doenças como DM, câncer, doenças cardiovasculares e distúrbios autoimunes, pois regula a resposta inflamatória (HOLICK, 2004; PARKER et al., 2010; PILZ et al., 2013; VIMALESWARAN et al., 2014; LANG; ASPINALL, 2017). Atualmente, seu papel no sistema imunológico tem ganhado destaque devido à pandemia do corona vírus 2019 (COVID-19), no qual estudos mostram a relação da vitamina D com doenças respiratórias e imunidade e da hipovitaminose D com surgimento ou agravamento da doença. No entanto, não existem evidências científicas suficientes para encorajar a suplementação de vitamina D como tratamento do COVID-19 (FERNANDES et al., 2020).

A dosagem da 25OHD é o melhor indicador clínico para dosagem de vitamina D, e com base em pontos de corte atuais, a prevalência de insuficiência de vitamina D é alta em todo o mundo. O Instituto de Medicina e a Sociedade Endócrina definiram como ponto de corte para deficiência de vitamina D níveis < 20ng/mL de 25OHD e insuficiência de vitamina D como um nível de 25OHD de 21-29 ng/mL (HOLICK et al., 2011; ROSS et al., 2011).

A obesidade contribui potencialmente para essa deficiência. Indivíduos obesos têm níveis mais baixos de 25OHD do que os não obesos (LAGUNOVA et al., 2009; MAI et al., 2012; SAMUEL; BORRELL, 2014). De fato, correlações inversas entre o peso corporal, índice de massa corporal (IMC) e medidas de gordura corporal com os níveis de 25OHD foram encontrados (SAMUEL; BORRELL, 2014; SOARES; PING-DELFO; GHANBARI, 2011; EARTHMAN et al., 2012). As diferenças nos níveis de 25OHD podem ser atribuídas à idade, raça, cor da pele, roupas habituais e exposição ao sol, entre outros fatores (MASON; SEQUEIRA; GORDON-THOMSON, 2011).

A diminuição da exposição solar e os hábitos alimentares inadequados estão entre os fatores de risco para hipovitaminose D (AMMOR et al., 2009; VANLINT, 2013). Além disso, a biodisponibilidade reduzida da vitamina D em indivíduos obesos pode ser consequência de sua gordura subcutânea e visceral, apesar da síntese cutânea e absorção gastrointestinal normal desta vitamina (WORTSMAN, 2000). Como a vitamina D é solúvel em gordura, pode-se considerar que os níveis séricos mais baixos em obesos estão relacionados com a absorção pelo tecido adiposo (PANNU; ZHAO; SOARES, 2016; CHAKHTOURA et al., 2016). A obesidade também pode levar à diminuição da expressão das enzimas metabolizadoras da

vitamina D, 25-hidroxilase e 1 α -hidroxilase em tecidos adiposos cutâneos e viscerais (WAMBERG et al., 2013).

A cirurgia leva a perda de peso clinicamente significativa em pacientes obesos e pode exacerbar ou prolongar a deficiência de alguns micronutrientes, dentre eles, a vitamina D (LANZARINI et al., 2015; JOHNSON STOKLOSSA; ATWAL, 2013; SWITZER et al., 2017). O mecanismo de ação que levaria a diminuição nos níveis de vitamina D após a cirurgia bariátrica seria a restrição gástrica e/ou intestinal e a má absorção. A má absorção de gordura é um dos principais contribuintes para as deficiências das vitaminas lipossolúveis. A má absorção, a intolerância alimentar com a ingestão reduzida, os vômitos e a não adesão às recomendações de suplementos agravam o *status* de 25OHD ainda mais (SALTZMAN; PHILIP, 2013; SHIKORA; KIM; TARNOFF, 2007). O hiperparatireoidismo secundário também pode ser um fator contribuinte que resulta em aumento da hidroxilação de 25OHD, com conseqüente redução de seus níveis séricos. A Derivação gástrica em Y de Roux (DGYR) diminui a secreção de colecistoquinina, resultando na redução da secreção de enzimas lipolíticas pancreáticas e alteração nos sais biliares, levando a alterações na digestão de gordura e conseqüentemente, esteatorréia (CLEMENTS et al., 1987; CHAKHTOURA et al., 2016).

Diversos estudos com animais e humanos, envolvendo perda de peso, jejum e exercício mostraram um aumento subsequente das concentrações séricas de 25OHD, que pode ter sido atribuído à liberação de vitamina D do tecido adiposo durante o *turnover* de triglicerídeos para produção de energia ou a alteração no volume de massa gordurosa (CEGLIA et al., 2015; MULDOWNNEY et al., 2011; BROUWER et al., 1998; VILLAREAL et al., 2016; POP et al., 2015; DRINCIC et al., 2012; MALLARD et al., 2016). Drincic et al. (2012) apoiam a teoria da diluição volumétrica, que afirma que os níveis de 25OHD diminuem conforme maior peso e gordura corporal. No entanto, os mecanismos que controlam a deposição e liberação de vitamina D do tecido adiposo ainda são desconhecidos (MALMBERG et al., 2014; PANNU, ZHAO, SOARES, 2016).

A insuficiência de vitamina D tem efeitos negativos nos resultados cirúrgicos, como infecções hospitalares no pós-operatório e maior mortalidade (IGLAR; HOGAN, 2015; LANGE et al., 2013; QUAISHI et al., 2013; TURAN et al., 2014). No entanto, pouco se sabe sobre a relação entre a insuficiência/deficiência de vitamina

D e a perda de peso após a cirurgia bariátrica (SCHAAF; GUGENHEIM, 2017). Diante disso, é importante dosar a 25OHD de pacientes a serem submetidos à cirurgia bariátrica e suplementá-los no pré e no pós-operatório, a fim de corrigir as possíveis deficiências desta vitamina e evitar os problemas relacionados a essa carência (O'KANE et al., 2016). Dessa forma, torna-se importante o desenvolvimento de estudos que avaliem as repercussões da cirurgia bariátrica sobre os níveis de 25OHD.

1.2 JUSTIFICATIVA

A hipovitaminose D é um problema comum na população em geral. Esse problema pode se agravar em pacientes obesos e principalmente naqueles submetidos à cirurgia bariátrica, uma vez que a cirurgia levaria a maior restrição alimentar e a depender da técnica, redução na absorção de nutrientes. Dessa forma, torna-se importante acompanhar os níveis de vitamina D no pré-operatório e os efeitos da cirurgia nesses pacientes.

1.3 HIPÓTESES

- Pacientes submetidos à cirurgia bariátrica apresentam níveis alterados de vitamina D no pós-operatório;
- A técnica da derivação gástrica em Y de Roux pode estar associada a maior deficiência quando comparada a gastrectomia vertical.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a evolução dos níveis séricos de 25OHD de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os níveis de 25OHD no pré-operatório e após 6 e 12 meses da cirurgia.
- Comparar a prevalência de hipovitaminose D entre os pacientes submetidos à derivação gástrica em Y Roux (DGYR) e a gastrectomia vertical (GV).
- Correlacionar os níveis de 25OHD com o peso, IMC e percentual de perda de peso pós-cirúrgico.
- Avaliar a associação da deficiência de 25OHD com a presença de comorbidades e com a contagem total de linfócitos (CTL).

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 DEFINIÇÃO

A vitamina D é considerada um pré-hormônio que age em conjunto com o paratormônio (PTH), regulando a homeostase do cálcio e metabolismo ósseo. Quando foi descoberta, acreditava-se que ela só poderia ser obtida a partir da alimentação e por ser a quarta substância conhecida, foi denominada vitamina D. Só a partir de 1970 é que os pesquisadores descobriram que na verdade trata-se de um hormônio, pois pode ser sintetizada pelo organismo (SBEM, 2014).

A vitamina D pode ser encontrada sob a forma de ergocalciferol ou vitamina D2 e colecalciferol ou vitamina D3. A vitamina D2 é de origem vegetal, com fins comerciais, e é obtida a partir da irradiação do ergosterol presente em cogumelos. Já a vitamina D3, é obtida a partir de fontes alimentares de origem animal ou através da síntese cutânea endógena, que é a principal fonte dessa vitamina (SBEM, 2014).

Carnes, ovos, peixes, leite, queijos, fígado, ovos, cogumelos são as principais fontes alimentares desta vitamina, embora sua maior produção se dê pela exposição à luz solar, através da ativação da síntese desta substância pelos raios ultravioletas do tipo B (UVB). Dessa forma, a melhor maneira de evitar a hipovitaminose D é através da exposição à luz solar diariamente (SBEM, 2014).

3.2 METABOLISMO E FUNÇÕES

O processo de síntese endógena da vitamina D inicia-se nas camadas profundas da epiderme, onde está armazenado o 7-deidrocolesterol (7-DHC), que sofre a ação da enzima 7-deidrocolesterol-redutase (DHCR7) e transforma-se em colesterol (CASTRO, 2011).

Ao absorver os raios UVB, o 7-DHC sofre uma quebra entre as ligações do carbono 9 e 10 do anel B do ciclo pentanoperidrofenantreno, dando origem a uma molécula secosteroide, que apresenta um dos anéis rompidos. Essa substância é chamada de pré-colecalciferol ou pré-vitamina D3, que por ser termoinstável, sofre uma isomeração e adquire uma forma mais estável, dando origem a vitamina D3 ou colecalciferol. Essa molécula é secretada para o espaço extracelular e entra na circulação sanguínea (CASTRO, 2011).

Ao chegarem ao fígado, às vitaminas D2 e D3 provenientes tanto da dieta como da síntese endógena, sofrem uma hidroxilação no carbono 25 mediada pela cytochrome P450 family 2 subfamily R member 1 (CYP2R1), uma enzima microsomal da superfamília do citocromo P450, tornando-se então a 25-hidroxivitamina D ou calcidiol (25(OH)D3 e 25(OH)D2) (CASTRO, 2011; SBEM, 2014).

A 25OHD ligada à proteína ligadora de vitamina D é transportada aos tecidos que contêm a enzima 1- α -hidroxilase (CYP27B1), cuja ação resulta na hidroxilação no carbono 1 da 25OHD, formando a 1- α ,25-diidroxi-vitamina D [1,25(OH)2D ou calcitriol], que é a molécula metabolicamente ativa (CASTRO, 2011; SBEM, 2014).

A CYP27B1 está presente nas células dos túbulos renais proximais, onde acontece a maior parte da sintetização do calcitriol. A proteína ligadora de vitamina D por ter uma alta taxa de receptação pelos túbulos proximais, evita perda urinária dos metabólitos do grupo da vitamina D e concentra a 25(OH)D nos túbulos renais, para ser convertido em 1,25(OH)2D (CASTRO, 2011).

Nos rins a expressão da CYP27B1 é estimulada pelos níveis séricos de PTH e suprimida pelos níveis de fósforo, fator de crescimento do fibroblasto 23 (FGF-23) e pela proteína Klotho. Mama, próstata, cérebro, placenta, sistema imune, cólon, queratinócitos, células endoteliais, células betapancreáticas, paratireoides são tecidos onde também é encontrada a CYP27B, cuja regulação nesses tecidos é PTH-independente, e a regulação se dá principalmente por citocinas e fatores locais de cada célula, como interferon gama e interleucina. Aqui a 1,25(OH)2D exerce funções autócrinas e parácrinas (CASTRO, 2011).

Os efeitos biológicos da 1,25(OH)2D são mediados pelo receptor de vitamina D (VDR), que é expresso em quase todas as células humanas e parece estar relacionado com regulação de cerca de 3% do genoma humano. São poucas as células que não possuem VDR, entre elas as células musculares estriadas maduras, hemáceas e algumas células altamente diferenciadas do sistema nervoso central (CASTRO, 2011).

Dessa forma, a vitamina D pode ser sintetizada também por essas células e tecidos, embora sua função mais conhecida seja relacionada ao metabolismo ósseo, no qual a vitamina D participa da modulação da síntese de PTH, aumento da absorção de cálcio pelo intestino, melhor massa óssea e função muscular (SBEM, 2014).

Embora os mecanismos ainda não estejam bem esclarecidos, vários estudos mostraram relação da deficiência de 25OHD com doenças cardiovasculares, DM, doenças autoimunes, doenças respiratórias, câncer, déficit funcional e cognitivo em idosos, e também com a obesidade (SBEM, 2014; VEIGA et al., 2016).

Para que todo processo de ativação da vitamina D aconteça de forma adequada, é preciso que o indivíduo receba os raios UVB nos comprimentos de onda entre 290 e 315 nanômetros. Porém, quanto mais afastada da Linha do Equador, maior é a camada atmosférica que a luz solar deve atravessar, provocando atenuação em vários comprimentos de onda, como a radiação UVB, por isso a quantidade de raios UVB que atingem a pele é inversamente proporcional à latitude. As estações do ano também influenciam nessa absorção, sendo o inverno a estação com menor quantidade de radiação UVB na terra e conseqüentemente na pele dos indivíduos (CASTRO, 2011).

Outro fator a ser considerado é a quantidade de melanina na pele, pois esta compete pelo fóton da radiação UVB nos comprimentos de onda entre 290 e 315 nm, diminuindo a disponibilidade de fótons para a fotólise do 7-DHC. Dessa forma, indivíduos negros possuem menores reservas da 25OHD em relação aos caucasianos, no entanto a cor da pele não influencia na capacidade de síntese de 25OHD, os indivíduos negros precisam apenas de mais tempo de exposição ao sol para sintetizarem a vitamina D3. Idosos também estão entre o grupo que merece atenção, pois devido ao processo de envelhecimento ocorre um afinamento da epiderme e derme e por isso, diminuição da reserva de 7-DHC (CASTRO, 2011).

Indivíduos obesos podem apresentar maior risco de hipovitaminose D por diminuição na expressão de enzimas como 25-hidroxilase e 1 α -hidroxilase, importantes para o seu metabolismo (CHAKHTOURA et al., 2016).

3.3 DEFICIÊNCIA

A hipovitaminose D é um problema não só no Brasil, mas mundialmente, verificada em várias faixas etárias. É considerada a deficiência nutricional mais comum no mundo, sendo principalmente relacionada com a falta de exposição à luz solar, que é o meio mais eficiente para ativar esta vitamina, uma vez que poucos alimentos contêm níveis significativos de vitamina D (VEIGA et al., 2016).

O melhor método para avaliação da vitamina D é através da concentração sérica de 25OHD. Com base em pontos de corte atuais, a prevalência de insuficiência de vitamina D é alta em todo o mundo. O Instituto de Medicina e a Sociedade Endócrina definiram como ponto de corte para deficiência de vitamina D níveis < 20ng/mL de 25OHD e insuficiência de vitamina D como um nível de 25OHD de 21-29 ng/mL. São considerados normais valores acima de 30 ng/mL e são desejáveis para população de risco por apresentarem benefícios mais evidentes (HOLICK et al., 2011; ROSS et al., 2011).

A deficiência de vitamina D causa a fragilidade óssea e eleva risco para desenvolvimento de várias doenças crônicas. Como sua principal fonte é a produção endógena, a partir da ativação dos raios UVB, países em alta latitude deveriam apresentar maior percentual de hipovitaminose D. No entanto, essa deficiência também se mostra bastante prevalente em países tropicais, como o Brasil. Estudo realizado por Correia et al. (2014) mostrou que no Brasil, particularmente nas áreas onde os raios solares são mais abundantes, não houve variação significativa na 25OHD com a diferença na exposição à luz solar entre os indivíduos.

Apesar da vitamina D ser frequentemente relacionada ao seu papel no metabolismo ósseo, sabe-se da importância desta vitamina na diferenciação e replicação celular em vários tecidos-alvo, como pâncreas, mama, próstata, cérebro, coração e sistema imune. Logo, a deficiência de 25OHD pode estar associada a vários distúrbios, como por exemplo, síndrome metabólica e resistência à insulina. Há evidências de que existe associação entre a deficiência da vitamina D e o DM tipo 2, isso porque a vitamina D leva ao aumento da sensibilidade à insulina e estimula a expressão do receptor de insulina, regulando o influxo de cálcio através da membrana e aumentando a sobrevivência das células beta. A vitamina D também regula a angiotensina II, inibindo a ação da insulina nos músculos e vasos esqueléticos (AZEVEDO et al., 2018). Outros estudos mostraram ainda a associação entre deficiência de 25OHD e maior risco em desenvolver aterosclerose, disfunção endotelial e doença coronariana (MAIA et al., 2016).

Outro papel importante da vitamina D e que atualmente tem ganhado destaque é na imunidade. Estudo de revisão realizado em 2017 incluiu 25 estudos sobre a suplementação em doenças respiratórias agudas e mostrou uma redução de 1,9% na incidência de infecções principalmente para os pacientes com níveis < 10ng/mL, porém a suplementação se mostrou eficiente apenas nos sintomas leves e

não apresentou resultados em complicações mais graves, como pneumonia, hospitalização e óbito (MARTINEAU et al., 2017). Grant et al. (2020), em ensaios clínicos e estudos observacionais, concluíram que a suplementação de vitamina D auxilia na redução de infecções hospitalares e que são indicadas concentrações de pelo menos 40 a 50 ng/mL.

Devido a seu papel na imunidade, várias especulações têm sido feitas em relação à suplementação da vitamina D no combate ao COVID-19, isso porque alguns estudos observaram uma relação entre a vitamina D e o COVID-19. Bauer et al. (2020) avaliaram o efeito da suplementação de ácido ascórbico, zinco, vitamina D e N-acetilcisteína na prevenção e tratamento de COVID-19 e encontraram que essas substâncias exercem papel na imunidade, porém o uso rotineiro não é recomendado e é preciso mais investigações. Por outro lado, Chakhtoura, Napoli e Fuleihan (2020) recomendam o uso da suplementação de vitamina D diária ou semanal no tratamento do covid-19 por seu papel na melhora da imunidade. No entanto, é importante ressaltar que a idade mais avançada e as comorbidades são consideradas parte do grupo de risco tanto para o COVID-19 como para a hipovitaminose D. Dessa forma, não é possível afirmar que a suplementação da vitamina D traria benefícios e seu uso indiscriminado está desencorajado.

Estudo realizado por Furuie et al. (2018) avaliou as comorbidades em dois valores de 25OHD pacientes ambulatoriais de um hospital terciário durante 1 ano. A amostra foi composta por 529 pacientes que foram divididos em: grupo 1, com 25OHD ≥ 20 e <30 ng/mL; e grupo 2, que apresentavam valores de 25OHD ≥ 30 e ≤ 50 ng/mL. Os prontuários médicos foram revisados para obter dados demográficos, laboratoriais e de comorbidades. O grupo 1, que apresentavam menores níveis de 25OHD, apresentou maior número de comorbidades, como alteração na glicemia, dislipidemia, hipotireoidismo, doenças do trato urinário, artropatia, hiperparatireoidismo secundário, anemia e distúrbios neurológicos e psiquiátricos. Já o grupo 2, apresentou maior prevalência de osteoporose e hipotireoidismo, concluindo que pacientes com níveis séricos de 25OHD mais baixos tinham maior prevalência de comorbidades.

O calcitriol tem ação em vários tecidos do corpo que expressam o receptor da vitamina D, incluindo tecido adiposo, e pode estar relacionado com genes que podem afetar vários sistemas (PRAMYOTHIN; HOLICK, 2012). A vitamina D influencia positivamente as funções celulares e imunológicas, dos quais, as

inflamatórias, sistema renina-angiotensina e regulação da pressão arterial, sensibilidade à insulina, e outras comorbidades (HEWISON, 2012; ALVAREZ; ASHRAF, 2010). Porém ainda não temos estudos randomizados suficientes para afirmar a associação entre a vitamina D e as comorbidades relacionadas à obesidade (ROSEN et al., 2012).

A vitamina D estimula a produção de peptídeos antimicrobianos (α - β -defensinas e catelicidinas) que têm efeitos em um amplo espectro de microrganismos, servindo assim como modulador imunológico e ativador de mecanismos anti-inflamatórios (PINHO, 2019). A insuficiência de vitamina D tem efeitos negativos nos resultados cirúrgicos, como infecções hospitalares no pós-operatório e maior mortalidade devido as suas funções anti-inflamatórias e imunomoduladora (SOMNATH BOSE et al., 2015; IGLAR; HOGAN, 2015; LANGE et al., 2013; QURAIISHI et al., 2013; TURAN et al, 2014).

No entanto, se a vitamina D de fato tiver efeitos abrangentes em todo o corpo, a reposição de vitamina D pode impactar diretamente nos resultados pós-cirúrgicos (COLE; BECKMAN; EARTHMAN, 2014). Pouco se sabe sobre o impacto da insuficiência/deficiência de vitamina D sobre a perda de peso após a cirurgia bariátrica (SCHAAF; GUGENHEIM, 2017).

Portanto, sua avaliação torna-se importante em indivíduos considerados de risco, como pacientes com doenças ósseas, grávidas e lactantes, idosos com história de quedas e fraturas, pacientes com insuficiência renal ou hepática, obesos e pessoas com síndromes de má absorção, incluindo a cirurgia bariátrica (SBEM, 2014).

3.4 RECOMENDAÇÕES E SUPLEMENTAÇÃO

O Institute of Medicine dos Estados Unidos em 2011, aumentou a recomendação da necessidade diária de vitamina D para a população geral para 600 UI em indivíduos entre 1 e 70 anos e para 800 UI para aqueles com > 70 anos (IOM, 2011; ROSS et al., 2011). Porém esse valor difere da tabela nutricional brasileira que permanece com a recomendação de ingestão diária de 200 UI, apesar de estudos nacionais terem demonstrado que a alimentação do brasileiro não é fonte relevante de vitamina D (PETERS et al. 2009, PINHEIRO et al., 2009) e que a deficiência é prevalente em todas as faixas etárias e grupos populacionais

(SARAIVA et al., 2007; LOPES et al., 2009; BANDEIRA et al., 2010; ARANTES et al., 2013).

A suplementação da 25OHD é feita a depender dos seus níveis séricos. Quando 25OHD < 20 ng/mL, é recomendado esquema de ataque, que corresponde a 50.000 UI/ semana (ou 7.000 UI/dia) de vitamina D por 6 a 8 semanas (HOLICK et al., 2011). Após essa suplementação, novos exames devem ser realizados a fim de avaliar a resposta ao tratamento e caso a meta de 25OHD não tenha sido atingida, pode ser proposto um novo ciclo. Após isso, a dose de manutenção é indicada e varia entre 400 e 2.000 UI/dia para adultos, a depender da exposição solar e da coloração da pele. Já para o idoso recomenda-se de 1.000 a 2.000 UI/dia ou 7.000 a 14.000 UI/semana. Obesos, pacientes com má-absorção ou que fazem uso de anticonvulsivantes podem necessitar de doses duas a três vezes maiores (HOLICK et al., 2011).

As vitaminas D2 e D3 diferenciam-se apenas pela presença de uma ligação dupla adicional e um grupo metil na longa cadeia lateral da D2, mas ambas possuem potenciais biológicos semelhantes e são ativadas da mesma forma pelas hidroxilases em seres humanos. Porém, estudos ainda não são conclusivos quanto à bioequivalência dessas formulações na suplementação (WACKER, HOLICK, 2013).

Metanálise realizada em 2012 avaliou apenas estudos controlados e randomizados que utilizaram vitamina D2 e D3 e mostrou que os níveis de 25OHD foram significativamente maiores com a vitamina D3 comparados à vitamina D2 ($p = 0,001$), sendo a dose única ou em bólus de vitamina D3 melhor que a de D2 ($p = 0,0002$). No entanto, essa vantagem não foi vista com a suplementação diária (TRIPKOVIC et al., 2012). Estudo de Houghton e Vieth, 2006, também mostrou que a vitamina D3 quando administrada em dose única, promovia a manutenção dos níveis de 25OHD por mais tempo (HOUGHTON, VIETH, 2006).

Para suplementação da vitamina D, em indivíduos com organismo em bom funcionamento, a recomendação é fazer uso da própria vitamina, permitindo que seus tecidos produzam suas necessidades, cujo controle se dá por mecanismos locais ou hormonais, no caso das células tubulares renais. As formas ativas da vitamina possuem maior risco de efeitos colaterais, como a hipercalcemia, por este motivo não devem ser usadas com objetivo de suplementação. No entanto, em situações de má absorção extrema, raquitismos dependentes de vitamina D tipo 1 e

tipo 2 e nos raquitismos hipofosfatêmicos ou insuficiência renal crônica, deve ser usando o calcitriol (DUSSO, BROWN, SLATOPOLSKY, 2005; HOLICK et al., 2011).

Por se tratar de uma vitamina lipossolúvel, a vitamina D precisa de gordura para ser absorvida e ela é normalmente secretada pela secreção biliar e reabsorvida no intestino delgado. Dessa forma, pacientes com doenças que comprometem a absorção podem necessitar de doses muito superiores a fim de evitar a carência desta vitamina (SBEM, 2014).

Indivíduos obesos também são considerados população de risco e essa situação se agrava com a cirurgia bariátrica, podendo causar hiperparatireoidismo secundário e aumentar risco de fraturas. Dessa forma, é importante que os níveis de 25OHD sejam frequentemente avaliados para determinar as doses diárias necessárias, que podem chegar a até 10 vezes as doses habituais (SBEM, 2014).

3.5 OBESIDADE: DEFINIÇÃO E TRATAMENTO

A obesidade é considerada um dos mais prevalentes problemas de saúde. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2014, mais de 1,9 bilhões de adultos, com idade igual ou maior que 18 anos, apresentavam excesso de peso, dos quais, mais de 600 milhões eram obesos (ARIDI et al., 2016). No Brasil, dados da Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), de 2018, mostraram que nos últimos 13 anos, houve um aumento considerável do sobrepeso e da obesidade, passando de 11,8% para 19,8%, entre 2006 e 2018, o que corresponde a um aumento de 67,8%. (VIGITEL, 2019).

As causas da obesidade são multifatoriais, incluindo fatores genéticos, maus hábitos alimentares e sedentarismo, o que acarreta o desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas e carências nutricionais (ARIDI et al., 2016). Pacientes obesos apresentam maior risco para desenvolvimento de fatores de risco para doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), DM e dislipidemia, além de risco elevado de angina, infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca e morte súbita (KIRKIL et al., 2018; REMIGIO et al., 2018; NDUMELE et al., 2016; LINS et al. 2019). Mais de 80% dos indivíduos obesos apresentam a síndrome metabólica aumentando ainda mais o risco cardiovascular,

além da associação da obesidade com vários tipos de neoplasias (SIQUEIRA et al., 2018; CASTANHA et al., 2018).

O tratamento da obesidade engloba diversas estratégias como mudanças no estilo de vida, tratamento farmacológico e cirúrgico. A cirurgia é um tratamento eficaz para a obesidade e de fato, resulta em perda de peso significativa e sustentada, redução substancial nos fatores de risco cardiovascular, controle do DM e diminuição da mortalidade. No entanto, apesar de alguns estudos associarem a perda ponderal intensificada com a cirurgia como um fator positivo para os níveis de vitamina D, outros mostram que muitas deficiências nutricionais podem surgir ou serem agravadas no pós-operatório como, por exemplo, a deficiência da vitamina 25OHD, que é prevalente em 21% a 90% de indivíduos obesos (PONTIROLI; MORABITO, 2011; MINGRONE et al., 2012; SCHAUER et al., 2012; VEST et al., 2012; CHANG et al., 2014; KWOK et al., 2014; SCHAUER et al., 2014; ARIDI et al., 2016).

3.6 CIRURGIA BARIÁTRICA

3.6.1 Definição e indicação

A cirurgia bariátrica é um dos tratamentos para a obesidade e engloba vários procedimentos cirúrgicos cuja finalidade é a redução do peso em indivíduos obesos (DAMASO, TOCK, 2005). Seus primeiros estudos surgiram na década de 50 e consistia na exclusão de grande parte do intestino delgado, favorecendo a disabsorção (HYDOCK, 2005; MANCINI, 2006).

O procedimento cirúrgico como tratamento da obesidade apesar de se mostrar uma técnica eficiente, não é a primeira escolha, mas deve ser considerada em pacientes que não tiverem bons resultados com o tratamento clínico, que inclui mudanças na alimentação, prática de atividade física e até uso de medicamentos (REPETTO, RIZZOLLI, BONATTO, 2003).

Segundo a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (ABESO), são indicações para a cirurgia bariátrica pacientes com idade de 18 a 65 anos, com IMC > 40 kg/m² ou 35 kg/m² com uma ou mais comorbidades de difícil controle e comprovação de que não conseguiram perder peso ou manter a perda de peso mesmo com dietoterapia, psicoterapia, tratamento farmacológico e

atividade física por pelo menos 2 anos. Pacientes maiores de 65 anos, o principal objetivo é promover a qualidade de vida, e os mesmos precisam de uma avaliação específica, para determinar o risco cirúrgico e anestésico, benefícios da perda ponderal, limitações da idade e a presença de comorbidades a expectativa de vida. Pacientes com idade entre 16-18 anos, podem ser operados se em concordância com seus responsáveis legais, a presença de pediatra na equipe multiprofissional, a consolidação das cartilagens das epífises de crescimento dos punhos e outras precauções especiais, considerando o risco-benefício. Indivíduos menores de 16 anos ainda estão em fase experimental e por isso o procedimento deve ter aprovação do CEP/CONEP (ABESO, 2016).

A Resolução 2.131/2015 do Conselho Federal de Medicina (CFM) lista as comorbidades relacionadas com a obesidade e que associadas ao IMC > 35 kg/m² são indicações da cirurgia. São elas: diabetes, 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, cardiomiopatia dilatada, 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, veias varicosas e doença hemorroidária, hipertensão intracraniana idiopática, estigmatização social e depressão (ABESO, 2016).

Dentre as situações que podem contraindicar o procedimento cirúrgico, estão: o uso de drogas ilícitas ou alcoolismo, quadros psicóticos ou demenciais graves ou moderados, dificuldade na compreensão, por parte do paciente e dos familiares, em relação aos riscos e mudanças de hábitos inerentes a uma cirurgia de grande porte sobre o tubo digestivo e da necessidade de acompanhamento pós-operatório com a equipe multidisciplinar em longo prazo (ABESO, 2016).

3.6.2 Técnicas cirúrgicas

No Brasil, as técnicas cirúrgicas para o tratamento da obesidade são regulamentadas pelo CFM. A Resolução nº 1942/2010 altera a Resolução CFM nº 1766, de 13 de maio de 2005, publicada no Diário Oficial da União em 11 de julho de

2005, Seção I, página 114, que estabelece normas seguras para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, definindo indicações, procedimentos e equipe (RESOLUÇÃO CFM Nº 1.942/2010).

São várias as técnicas utilizadas no intuito de favorecer a perda ponderal em indivíduos obesos, que restringem a ingestão de alimentos, alteram a fome e a saciedade, levam a má absorção ou a combinação desses mecanismos, podendo ser classificadas em restritivas ou mistas (WILSON, 2014).

As técnicas restritivas são aquelas no qual apenas o estômago é modificado com objetivo de reduzir a capacidade gástrica e promovendo maior saciedade. São classificadas como restritivas o *Sleeve* gástrico ou gastrectomia vertical (GV), banda gástrica ajustável por vídeo e o balão intragástrico, este corresponde na verdade a um procedimento endoscópico que visa auxiliar no preparo pré-operatório para outros procedimentos bariátricos (ZEVE, NOVAIS, OLIVEIRA JUNIOR, 2012).

Por outro lado, nas técnicas mistas, além da alteração gástrica acontece também uma alteração a nível intestinal, provocando além da saciedade precoce, redução no sítio de absorção. As mais conhecidas são o *Bypass* gástrico em Y de Roux ou derivação gástrica em Y de Roux (DGYR) e a derivação biliopancreática (ZEVE, NOVAIS, OLIVEIRA JUNIOR, 2012).

Em relação à perda ponderal e controle de comorbidades, estudos realizados nos últimos anos têm mostrado a equivalência em longo prazo entre a GV e a DGYR (KEHAGIAS et al, 2011; BOZA et al., 2012; MOON et al., 2016). Em contrapartida, estudo realizado por Lira et al. (2018), mostrou que a GV foi tão eficaz quanto a DGYR na perda ponderal, no entanto mostrou-se inferior no controle de comorbidade. Outro estudo realizado em 2018, concluiu que a GV apresentou maior percentual de perda de excesso de peso (PEP) em 3 e 6 meses pós-operatórios, mas após 2 anos de cirurgia os pacientes submetidos a DGYR apresentaram uma tendência a maior %PEP (FERRAZ et al., 2018).

Apesar da efetividade na perda ponderal e controle de comorbidades, a cirurgia bariátrica está ao surgimento ou agravamento de deficiências nutricionais, principalmente no primeiro ano pós-operatório. Estas deficiências são vistas tanto na GV como na DGYR e se não corrigidas podem causar sérios agravos a saúde desses indivíduos. Os mecanismos relacionados a essas carências nutricionais diferem entre as técnicas, sendo na GV causadas pela redução na ingestão alimentar e aumento da velocidade de esvaziamento gástrico e trânsito duodeno-

jejunal e redução da secreção de ácido clorídrico e do fator intrínseco, enquanto que na DGYR ocorre tanto pelo componente restritivo, o que leva a saciedade precoce, como pela disabsorção resultante da exclusão do duodeno e do jejuno proximal (RUBINO et al., 2004; LEDOUX et al., 2006; MALINOWSKI, 2006; VAN RUTTE et al. 2014; BEN-PORAT et al., 2015; FERRAZ et al., 2018).

As cirurgias disabsortivas parecem estar relacionadas às maiores deficiências nutricionais pós-operatórias devido as suas alterações anatômicas, dentre essas a deficiência de vitamina D. É importante salientar que independente da técnica a qual o paciente foi submetido, ele precisa ter conhecimento de que o sucesso do tratamento vai além da operação, mas inclui mudanças no estilo de vida de forma geral e que a suplementação nutricional é essencial para evitar agravos causados por carências nutricionais (COLE; BECKMAN; EARTHMAN, 2014).

3.6.2.1 Derivação gástrica em Y de Roux

A DGYR configura-se na criação de uma câmara ou bolsa gástrica junto à pequena curvatura, exclusão do fundo e antro gástrico, o duodeno e a porção inicial do jejuno. O novo reservatório gástrico passa a ter cerca de 50 mL e é feita uma anastomose com a parte mais distal do intestino, que passa a ser cerca de 1m mais curto. O estômago e o intestino excluídos não são retirados do organismo, apenas são excluídos do trajeto dos alimentos e enzimas digestivas. Deve-se atentar para a avaliação de micronutrientes como a vitamina B12, ferro, cálcio e vitamina D (ABESO, 2016).

Esta técnica, além da perda ponderal significativa, contribui para controle de comorbidades associadas. No entanto, esta técnica reduz a ingestão de alimentos e leva a uma disabsorção. Por esta razão, as deficiências nutricionais são complicações evidenciadas nesses pacientes, e em sua maioria, podem ser evitadas e tratadas, porém a alta prevalência dessas deficiências está na maior parte das vezes relacionadas a não adesão às orientações médicas e nutricionais em relação ao uso de polivitamínicos (GONZÁLEZ-SÁNCHEZA et al., 2018).

Dentre as deficiências mais comuns estão aquelas em que os micronutrientes são absorvidos em nível de duodeno e jejuno proximal, como é o caso da vitamina D, cuja prevalência da deficiência/insuficiência é alta (GONZÁLEZ-SÁNCHEZA et al., 2018).

3.6.2.2 Gastrectomia Vertical

Esta técnica vem crescendo nos últimos anos e se tornou a mais realizada no mundo todo. O procedimento caracteriza-se pela excisão de cerca de 80% da curvatura gástrica, tornando o estômago um tubo estreito. É passada uma sonda esofagiana de Fouchet 32 ou pouco maior, iniciando a partir de 4 a 6 cm do piloro até o ângulo esofagogástrico, deixando o reservatório novo com formato tubular e alongado e então introduzido um grampeador laparoscópico e disparado consecutivamente ao longo do comprimento da sonda até o ângulo de His. A parte gástrica excluída é removida e um dreno é colocado ao lado da linha de grampos. Apesar de não envolver anastomose, o comprimento da linha de grampos apresenta risco de sangramento ou fístula, particularmente por ser uma câmara de alta pressão, ao contrário do BGYR. O tamanho do reservatório gástrico final é de cerca de 60-100 mL, porém a exclusão do fundo gástrico minimiza os níveis endógenos de grelina (ABESO, 2016).

3.7 HIPOVITAMINOSE D X OBESIDADE

A obesidade contribui potencialmente para a deficiência de vitamina D. Indivíduos obesos têm níveis mais baixos de 25OHD do que os não obesos. De fato, associações inversas entre o peso corporal, IMC e medidas de gordura corporal com os níveis de vitamina D foram encontrados (VIMALESWARAN et al., 2014; SAMUEL; BORRELL, 2014; SOARES, PING-DELFO; GHANBARI, 2011; EARTHMAN et al., 2012). Como a vitamina D é solúvel em gordura, pode-se considerar que os níveis mais baixos em obesos podem ser devido à absorção pelo tecido adiposo, por consequência de sua gordura subcutânea e visceral, apesar da síntese cutânea e absorção gastrointestinal normal desta vitamina (WORTSMAN et al., 2000; AMMOR et al., 2009).

A obesidade também pode levar a diminuição da expressão das enzimas metabolizadoras da vitamina D, 25-hidroxilase e 1 α -hidroxilase em tecidos adiposos cutâneos e viscerais (CHAKHTOURA et al., 2016). Uma diminuição da atividade hepática da 25-hidroxilase pode ser secundária a doença hepática gordurosa não alcoólica (WAMBERG et al., 2013). A diluição volumétrica também foi sugerida para explicar o nível baixo de 25OHD em obesos (LANZARINI et al., 2015).

A diminuição da exposição solar e os hábitos alimentares inadequados também estão entre os fatores de risco para hipovitaminose D (VANLINT, 2013; PANNU; ZHAO; SOARES, 2016). Pessoas obesas geralmente se expõem menos à luz solar em consequência da sua menor mobilidade. Su et al. (2008), mostraram que a deficiência de vitamina D acionaria o hipotálamo a desencadear sensação de fome e diminuição do gasto energético, além do aumento do PTH que por sua vez, levaria ao aumento do influxo de cálcio, impedindo a lipólise e favorecendo o acúmulo de gordura celular devido a expressão da enzima ácido-graxo sintase.

A cirurgia bariátrica leva a perda de peso significativa em pacientes obesos e isso pode estar relacionada com o aumento dos níveis de vitamina D pós cirúrgicos, uma vez que leva a redução da gordura corporal, reduz esteatose hepática, pode ocasionar na maior exposição a luz solar por parte do paciente como resposta a melhora da motilidade e autoestima e também pela correção com uso de suplementação nutricional. No entanto, alguns estudos mostram que a cirurgia pode exacerbar ou prolongar a deficiência de vitamina D, principalmente as técnicas disabsortivas, como é o caso da DGYR (JOHNSON STOKLOSSA; ATWAL, 2013; SWITZER et al., 2017; SALTZMAN; PHILIP, 2013).

A vitamina D é incorporada pelos quilomícrons que são posteriormente absorvidos pelo sistema linfático e entram na circulação venosa. Se ocorrer a redução do intestino delgado e conseqüentemente, redução na área absorptiva e alteração na liberação de secreções pancreáticas vão ocasionar na redução na absorção da vitamina D, portanto é aconselhável que se corrija tal deficiência como medida pré-operatória (COLE; BECKMAN; EARTHMAN, 2014). Estudos avaliando a vitamina D pós-operatória relatam redução nos níveis pós-cirúrgicos e sugerem ajustes nas doses de reposição da vitamina D (AARTS et al, 2011; COLE; BECKMAN; EARTHMAN, 2014).

Compher et al. (2008) avaliaram níveis de vitamina D pré-operatório em 14 estudos e apenas 1 estudo mostrou uma média de 25OHD no pré-operatório > 32 ng/mL. Outro estudo realizado por Luis et al (2013), onde foram avaliadas mulheres a serem submetidas a cirurgia bariátrica, 71,3% da população apresentavam níveis séricos de 25OHD <30 ng/mL e 26,1% níveis <15 ng/mL. Vários outros estudos realizados na Europa e nos Estados Unidos, realizados ao longo das estações em latitudes norte e sul, evidenciaram essa deficiência na maior parte da população estudada antes da GV e da DGYR (MOIZÉ et al., 2013; DAMMS-MACHADO et al.,

2012; FISH et al., 2010; COUPAYE et al., 2013). Diante desses dados, fica evidente a deficiência/insuficiência de vitamina D em indivíduos obesos, mesmo antes da cirurgia, porém existem controvérsias sobre a influência da cirurgia nos níveis desta vitamina. Portanto, torna-se importante o desenvolvimento de estudos que avaliem a evolução desses níveis no pré e pós-operatório.

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no Serviço de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas de Pernambuco (HC-UFPE) e em outros serviços privados de Cirurgia Bariátrica de Recife/PE, sendo todos os pacientes operados e acompanhados pelo mesmo cirurgião.

4.2 AMOSTRA

Pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pelas técnicas da DGYR ou GV, entre 2013 – 2018, com dados registrados em prontuários de vitamina D pré-operatória e no pós-operatório de 6 e 12 meses.

4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Participaram da pesquisa pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, submetidos a DGYR ou a GV, e que tinham registro dos níveis de 25OHD nos períodos estudados (pré operatório, 6 e 12 meses pós-operatório).

4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos pacientes gestantes, portadores de doença renal crônica, doença hepática crônica, vírus da Imunodeficiência Humana, além dos pacientes que não fizeram acompanhamento no período estudado.

4.5 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Estudo retrospectivo realizado a partir de dados registrados em prontuários médicos de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica no período de 2013-2018. Todos os pacientes submetidos à cirurgia neste período e que possuíam registro de 25OHD foram analisados quanto aos seguintes aspectos:

- Dados sociodemográficos: Sexo e idade.
- Antropométricos: Peso e altura.
- Clínicos: Presença de comorbidades, uso de polivitamínicos e complicações pós-operatórias.
- Bioquímicos: Níveis de 25OHD e CTL, no pré-operatório e 6 e 12 meses pós-operatório.

4.6 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

A partir dos dados antropométricos coletados, foi realizado cálculo do IMC, a partir da fórmula: peso (kg)/altura(m)² e a classificação feita conforme valores de referência da OMS (1998). Foi realizado cálculo do percentual de perda de peso (%PP) e percentual da perda do excesso de peso (%PEP). O %PEP é a diferença percentual do peso perdido em relação ao excesso de peso, o qual será estabelecido com base no peso pré-cirúrgico, peso ideal e peso após 6 e 12 meses da cirurgia. O peso ideal foi calculado utilizando-se a fórmula $\text{Peso ideal} = \text{altura}^2 \times \text{IMC médio}$, sendo IMC médio de 20,8 para o sexo feminino e 22kg/m² para o masculino (WHO, 1985).

Quadro 1 – Classificação internacional da obesidade segundo o índice de massa corporal (IMC) e risco de doença (Organização Mundial da Saúde) que divide a adiposidade em graus ou classes.

IMC (Kg/m ²)	Classificação	Obesidade grau/classe	Risco de doença
30 – 34,9	Obesidade	I	Elevado
35 – 39,9	Obesidade	II	Muito elevado
≥ 40	Obesidade grave	III	Muitíssimo elevado

Fonte: World Health Organization.

O cálculo do Excesso de peso (EP) e o %PEP foram realizados com base nas seguintes equações: $\text{Excesso de Peso} = \text{Peso Atual} - \text{PI}$, onde PA = peso atual. Para o %PEP foi considerada: $\%PEP = (100 \times PP) / EP$, onde PP = perda de peso no período analisado (BARATIERI et al., 2013).

Quanto à presença de comorbidades, a HAS foi definida como pressão arterial sistólica > 140mmHg ou pressão diastólica > 90mmHg (MALACHIAS et al., 2016). Quanto ao DM, quando a glicemia de jejum era > 126mg/dl ou hemoglobina glicada \geq 6,5% ou quando o paciente fazia uso de hipoglicemiantes (LINS et al., 2019).

Para a dislipidemia, foram considerados um ou mais aumento de lipídeos séricos, conforme recomendação do terceiro relatório do NCEP (*National Cholesterol Education Program*): Colesterol total (CT) \geq 200mg/dL; Low Density Lipoproteins (LDL) \geq 130mg/dL; Triglicerídeos (TG) \geq 150mg/dL; High Density Lipoproteins (HDL) < 50mg/dL para mulheres ou HDL < 40mg/dL para homens (NCEP, 2002).

Foram considerados deficientes de vitamina D os indivíduos com níveis de 25OHD \leq 20 ng/mL, insuficientes aqueles cujos níveis encontravam-se entre 21-29 ng/mL e suficientes aqueles que apresentavam valores \geq 30 ng/mL (HOLICK et al., 2011; ROSS et al., 2011).

Todos os pacientes foram orientados a usar um polivitamínico (Centrum®) por 3 meses no pós-operatório e realizarem exames a cada 3 meses por 1 ano e posteriormente 1 vez por ano. De acordo com esses exames foram ajustados os esquemas de suplementação.

A CTL para o estado nutricional foi classificada segundo recomendação de Calixto-Lima (2012), que considera valores >2000 células/m³ (eutrófico) e \leq 2.000 células/m³ com algum grau de desnutrição.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A construção do banco de dados foi realizada no Microsoft Excel 2010 e as análises foram processadas através do *software Statistical Package for the Social Sciences*, versão 20.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Os resultados foram expressos como frequência relativa, média e desvio padrão. Todas as variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste t de Student foi utilizado para comparação das variáveis contínuas entre as duas técnicas cirúrgicas. Para avaliar a evolução dos parâmetros antropométricos e bioquímicos nos diferentes momentos do estudo, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas, seguida pelo *post-hoc* de Bonferroni. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição

normal, pelo intervalo de confiança de 95%. As correlações entre as variáveis foram avaliadas pelo teste de correlação de Pearson. As associações entre as variáveis categóricas foram avaliadas pelo teste do Qui-quadrado. Todas as diferenças foram consideradas significativas quando $p \leq 0,05$.

4.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O projeto de pesquisa foi aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CCS/UFPE), em consonância à Resolução 466/12 sobre “Pesquisa envolvendo Seres Humanos”, do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde, sob número de protocolo 82767618.8.0000.5208 (Anexo I).

Como procedimento de rotina, todos os pacientes submetidos à cirurgia, assinaram no pré-operatório um termo autorizando que os dados fossem utilizados para pesquisa, sendo solicitada a carta de anuência ao responsável pela instituição proponente. Os pesquisadores deste projeto assinaram o termo de compromisso e confidencialidade, a fim de garantir a integridade dos pacientes. Os dados obtidos a partir da pesquisa foram utilizados apenas para a proposta do estudo e não para outros fins.

5 RESULTADOS

No total de 3.000 pacientes, 646 foram elegíveis e fizeram parte da amostra, com idade de $41,3 \pm 10,8$ anos, dos quais 75,5% eram do sexo feminino e 78,6% foram submetidos a GV. Em relação às comorbidades, 64,8% da população apresentavam alguma, sendo a HAS (60,8%), o DM (38,8%) e a dislipidemia (23,3%) as mais frequentes. Apenas 12,3% praticavam algum tipo de atividade física e 57,0% faziam uso de polivitamínico, conforme apresentado na Tabela 01.

Em relação aos níveis de 25OHD pré-operatórios, apenas 20,9% da população apresentavam níveis satisfatórios (≥ 30 ng/mL). Com 6 meses de cirurgia esse percentual aumentou para 35,0% e com 12 meses eram 36,7%. Quanto a CTL, 39,4% apresentavam valores insuficientes no pré-operatório, enquanto que 51,2% e 53,9% apresentavam deficiência no pós-operatório de 6 e 12 meses, respectivamente (Tabela 01).

Tabela 01 – Distribuição dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica quanto as variáveis demográficas, clínicas e laboratoriais. Recife/PE, 2019.

Variáveis	N	%	IC _{95%}
Sexo			
Masculino	158	24,5	8,9 - 30,4
Feminino	488	75,5	69,6 - 90,1
Tipo de cirurgia			
DGYR	138	21,4	30,4 – 55,4
GV	508	78,6	44,6 – 69,6
Comorbidades			
HAS	257	60,8	41,1 – 67,9
DM	164	38,8	41,1 – 67,8
Dislipidemia	98	23,2	17,9 – 41,1
Atividade física pré-cirúrgico			
Sim	20	12,3	0,0 – 12,5
Não	143	87,7	8,9 – 30,4
Uso de polivitamínico pós-cirúrgico			
Sim	180	57,0	5,4 – 26,8
Não	136	43,0	0,0 – 12,5
Vitamina D pré-operatória			
Deficiente	175	27,1	20,3 – 33,9
Insuficiente	336	52,0	44,1 – 59,3
Suficiente	135	20,9	15,3 – 27,1
Vitamina D 6 meses pós-operatória			
Deficiente	116	18,1	13,0 – 24,3
Insuficiente	300	46,9	39,5 – 54,8
Suficiente	224	35,0	27,7 – 42,4
Vitamina D 12 meses pós-operatória			
Deficiente	21	11,3	6,8 – 16,4
Insuficiente	95	52,0	44,6 – 59,9
Suficiente	67	36,7	29,4 – 44,6
CTL pré-operatória			
Baixa	254	39,4	34,2 – 44,5
Normal	391	60,6	55,5 – 65,8
CTL 6 meses pós-operatória			
Baixa	329	51,2	46,1 – 57,0
Normal	314	48,8	43,0 – 53,9
CTL 12 meses pós-operatória			
Baixa	180	53,9	48,8 – 60,0
Normal	154	46,1	40,0 – 51,2

IC_{95%} = Intervalo de confiança de 95%.

DGYR: Derivação Gástrica em Y de Roux; GV: Gastrectomia vertical; HAS: Hipertensão arterial sistólica; DM: Diabetes *Mellitus*; CTL: Contagem total de linfócitos.

É importante mencionar que houve perdas no n aos 12 meses de cirurgia, totalizando 183 pacientes ao final do estudo. No entanto, a tabela 02 mostra que mesmo após essas perdas, a amostra manteve-se homogênea, não comprometendo desta forma os resultados encontrados.

Tabela 02 – Comparação de características entre os participantes do estudo e após as perdas ocorridas durante o seguimento. Recife/PE, 2019.

Variáveis	Baseline (n=646)			Seguimento (n=183)			p*
	n	%	IC _{95%}	N	%	IC _{95%}	
Sexo							
Masculino	158	24,5	8,9 - 30,4	43	23,5	17,7 – 30,4	0,865
Feminino	488	75,5	69,6 - 90,1	140	76,5	69,6 – 82,3	
Vit D pré-op							
Deficiente	175	27,1	20,3 – 33,9	52	28,4	22,1 – 35,3	0,935
Insuficiente	336	52,0	44,1 – 59,3	94	51,4	43,9 – 58,8	
Suficiente	135	20,9	15,3 – 27,1	37	20,2	14,8 – 26,9	
CTL pré-op							
Baixa	254	39,4	34,2 – 44,5	80	44,0	36,7 – 51,5	0,306
Normal	391	60,6	55,5 – 65,8	102	56,0	48,1 – 63,3	
IMC pré-op							
30-34,9kg/m ²	11	1,7	0,9 - 3,1	5	2,7	1,0 – 6,6	0,668
35-39,9kg/m ²	345	53,4	49,5 – 57,3	96	52,5	45,0 – 59,8	
≥40kg/m ²	290	44,9	41,0 – 48,8	82	44,8	37,5 – 52,3	

*Qui-quadrado de Pearson. IC_{95%} = Intervalo de confiança de 95%.

Vit D pré-op: Vitamina D pré-operatória; CTL pré-op: Contagem total de linfócitos pré-operatória; IMC pré-op: Índice de Massa Corporal pré-operatório.

Na Tabela 03 encontram-se os dados segundo os diferentes momentos avaliados (pré-operatório e pós-operatório de 6 e 12 meses). O peso corporal e o IMC reduziram no pós-operatório de 6 e de 12 meses ($p < 0,0001$). Quanto a CTL, houve também redução no pós-operatório ($p < 0,0001$). Por outro lado, a vitamina D apresentou aumento em relação ao pré-operatório, mas manteve-se estável no pós de 6 e 12 meses ($p < 0,0001$).

Tabela 03 – Média, desvio padrão e associação entre as variáveis e o pré-operatório e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.

Variáveis	Média	DP	p^*
Peso (Kg)			
Pré-operatório	109,87 ^a	19,15	<0,0001
Pós-operatório 6 meses	83,56 ^b	15,02	
Pós-operatório 12 meses	74,62 ^c	14,16	
IMC (Kg/m²)			
Pré-operatório	40,58 ^a	4,81	<0,0001
Pós-operatório 6 meses	30,79 ^b	4,35	
Pós-operatório 12 meses	27,48 ^c	4,19	
CTL (cél/m³)			
Pré-operatório	2253,01 ^a	682,22	<0,0001
Pós-operatório 6 meses	2053,94 ^b	658,17	
Pós-operatório 12 meses	2024,98 ^b	606,38	
Vitamina D (ng/mL)			
Pré-operatório	25,66 ^a	10,20	<0,0001
Pós-operatório 6 meses	28,21 ^b	8,72	
Pós-operatório 12 meses	28,17 ^b	7,70	

*ANOVA. Letras diferentes significam diferença estatística pelo teste post-hoc de Bonferroni.
IMC: Índice de Massa Corporal; CTL: Contagem total de linfócitos.

Na Tabela 04 estão expressos os resultados das variáveis analisadas em relação aos 3 períodos estudados e a técnica cirúrgica empregada. Houve diferença estatística significativa entre o peso corporal ($p < 0,0001$) e o IMC ($p \leq 0,02$) nos 3 momentos para ambas as técnicas cirúrgicas. A vitamina D pré-operatória não diferiu entre a DGYR e a GV, já a vitamina D pós-operatória apresentou diferença ($p < 0,0001$). Enquanto que a GV apresentou aumento de vitamina D no pós-operatório ($p = 0,01$), a DGYR se manteve ($p = 0,97$). Não houve diferença estatística significativa na CTL segundo as técnicas cirúrgicas, mas houve redução no pós-operatório para ambas às técnicas, embora a média da CTL esteve dentro da normalidade em todos os momentos estudados ($p < 0,0001$) (Tabela 04).

Tabela 04 – Evolução do peso, IMC, vitamina D e contagem total de linfócitos dos pacientes submetidos a DGYR e a GV, no pré e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.

Variável	Pré-op	6M pós-op	12M pós-op	p^{\dagger}
Peso (kg)				
DGYR	121,17±26,41 ^a	91,18±20,12 ^b	79,13±16,92 ^c	<0,0001
GV	105,87±13,77 ^d	80,86±12,03 ^e	73,02±12,71 ^f	<0,0001
p^*	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
IMC (Kg/m²)				
DGYR	43,55±6,90 ^a	32,50±6,23 ^b	28,19±5,29 ^c	<0,0001
GV	39,51±3,17 ^d	30,16±3,22 ^e	27,22±3,68 ^f	<0,0001
p^*	<0,0001	<0,0001	0,02	
Vit D (ng/mL)				
DGYR	25,84±10,94	25,87±7,96	25,70±7,40	0,97
GV	25,58±9,88 ^a	29,30±8,87 ^b	29,31±7,60 ^b	<0,0001
p^*	0,98	<0,0001	<0,0001	
CTL (cél/m³)				
DGYR	2314,64±760,34 ^a	2055,87±674,73 ^b	2058,60±635,72 ^b	<0,0001
GV	2223,03±42,99 ^c	2052,99±43,73 ^d	2008,63±39,76 ^d	<0,0001
p^*	0,34	0,16	0,51	

CTL: contagem total de linfócitos; DGYR: Derivação gástrica em Y de Roux; GV: Gastrectomia vertical; IMC: Índice de massa corporal; Pré-op: Pré-operatório; Vit D: vitamina D; 6M: 6 meses pós-operatório; 12M pós-op: 12 meses pós-operatório.

[†]ANOVA. Letras diferentes significam diferença estatística pelo teste post-hoc de Bonferroni.

*Teste t de Student.

Foram identificadas correlações positivas entre o IMC de 12 meses e a vitamina D de 12 meses pós-operatório ($p=0,06;r=0,20$), o %PP 6 meses com a vitamina D 6 meses ($p<0,0001;r=0,14$) e o %PEP de 6 meses e a vitamina D 6 meses ($p=0,02;r=0,12$). Houveram ainda resultados de correlações negativas entre a idade e a vitamina D de 6 meses ($p=0,03;r=-0,09$), o IMC e vitamina D pré-operatórios ($p=0,02;r=-0,09$) e IMC de 6 meses e vitamina D de 6 meses ($p<0,0001;r=-0,17$), como apresenta a tabela 05.

Tabela 05 - Correlação entre vitamina D e as demais variáveis no pré-operatório e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.

	Pré-op		6M pós-op		12M pós-op	
	<i>R</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>R</i>	<i>p</i>
Idade <i>versus</i> Vit D	-0,05	0,24	-0,09	0,03	0,05	0,52
CTL <i>versus</i> Vit D	-0,00	0,96	-0,04	0,29	0,10	0,18
IMC <i>versus</i> Vit D	-0,09	0,02	-0,09	0,02	0,20	0,01
%PP <i>versus</i> Vit D	-	-	0,14	0,00	-0,10	0,18
%PEP <i>versus</i> Vit D	-	-	0,12	0,00	-0,09	0,20

CTL: Contagem total de linfócitos; IMC: Índice de Massa Corporal; %PP: Percentual de perda de peso; %PEP: Percentual de perda do excesso de peso; Pré-op: Pré-operatório; 6M pós-op: 6 meses pós-operatório; 12M pós-op: 12 meses pós-operatório.

* Coeficiente de correlação de Pearson.

A tabela 06 mostra a associação entre a presença ou não de complicações pós-cirúrgicas e comorbidades e a média de vitamina D nos 3 momentos estudados. Como mostram os resultados, pacientes diabéticos apresentaram menores níveis de vitamina D na avaliação pós-cirúrgica de 12 meses ($p=0,04$). As demais variáveis não apresentaram valores estatisticamente significantes.

Tabela 06 – Associação entre presença de complicações pós-operatórias e comorbidades com os níveis de vitamina D pré-operatório e pós-operatório de 6 e 12 meses. Recife/PE, 2019.

	Vitamina D pré-op (ng/mL)			Vitamina D 6M pós-op (ng/mL)			Vitamina D 12M pós-op (ng/mL)		
	Média	DP	p^*	Média	DP	p^*	Média	DP	p^*
Complicações									
Sim	25,85	7,68	0,91	26,64	7,89	0,30	27,12	7,11	0,43
Não	25,62	10,62		28,51	8,86		28,37	7,82	
HAS									
Sim	25,19	9,39	0,54	27,53	9,20	0,60	27,73	7,34	0,74
Não	25,80	10,72		28,03	9,86		28,18	7,61	
DM									
Sim	25,46	11,25	0,96	26,78	9,06	0,11	26,58	7,68	0,04
Não	25,41	9,00		28,31	9,66		29,28	7,00	
Dislipidemias									
Sim	24,73	9,07	0,42	26,44	10,09	0,12	28,71	7,09	0,56
Não	25,64	10,17		28,12	9,23		27,74	7,55	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson.

DM: Diabetes Mellitus; HAS: Hipertensão arterial sistêmica.

Vitamina D pré-op: Vitamina D pré-operatória; Vitamina D 6M pós-op: Vitamina D 6 meses pós-operatório; Vitamina D 12M pós-op: Vitamina D 12 meses pós-operatório.

Em relação ao %PP, a DGYR mostrou maior percentual tanto aos 6 (DGYR: $24,67 \pm 8,92$ versus GV: $23,06 \pm 5,74$; $p=0,01$) como aos 12 meses (DGYR: $34,82 \pm 9,74$ versus GV: $31,39 \pm 9,58$; $p < 0,0001$) pós-operatórios. Quando ao %PEP, não houve diferença significativa entre as técnicas nem aos 6 meses de cirurgia (DGYR: $64,89 \pm 44,80$ versus GV: $63,48 \pm 17,05$; $p=0,57$), nem aos 12 meses (DGYR: $88,84 \pm 41,30$ versus GV: $87,34 \pm 28,67$; $p=0,66$).

6 DISCUSSÃO

A cirurgia bariátrica é um dos tipos de tratamento para a obesidade severa que se mostra eficaz tanto na perda ponderal, como no controle de comorbidades relacionadas ao excesso de peso. São várias as técnicas cirúrgicas empregadas, dentre as quais, as mais comuns são a GV e a DGYR (MOON et al., 2016). Apesar de vários estudos (KEHAGIAS et al., 2011; BOZA et al., 2012; MOON et al., 2016) considerarem tanto a perda ponderal como o controle de comorbidades equivalentes em ambas as técnicas, outros autores apontam uma superioridade da DGYR no controle das comorbidades e na perda de peso a longo prazo (GOLZARAND; TOOLABI, FARIDI, 2017), embora apresente taxas de complicações mais elevadas, tanto no pós-operatório imediato quanto no pós-operatório tardio (ROSENTHAL et al., 2012; RAMOS et al., 2015).

Estudo realizado por Chakhtoura et al. (2016) concluiu que apesar de os participantes apresentarem IMCs comparáveis no início do estudo, a DGYR mostrou-se mais eficiente na perda ponderal. Pesquisa realizada em 2018 encontrou um maior %PEP para a GV aos 3 ($p < 0,001$) e 6 meses ($p = 0,035$) pós-operatórios, porém após 2 anos de cirurgia esses resultados se invertiam e a DGYR apresentava uma tendência de maior %PEP, sem significância estatística ($p = 0,064$). Por ter um componente disabsortivo, além de causar restrição gástrica, a DGYR poderia de fato estar relacionada à perda ponderal mais eficaz (FERRAZ et al., 2018). Como evidenciado neste estudo, apesar da diferença estatística significativa em relação ao IMC nos 3 momentos estudados para ambas as técnicas, pacientes submetidos a DGYR apresentaram maior %PP pós-cirúrgico.

Embora apresente bons resultados de perda ponderal e controle de comorbidades, a cirurgia pode levar a deficiências nutricionais ou mesmo agravar deficiências pré-existentes, condições que podem ser ainda mais agravadas caso não haja um acompanhamento efetivo desses pacientes e correção dessas deficiências. A DGYR pode atingir índices de 15-20% de complicações pós-operatórias, relacionadas tanto a deficiências nutricionais de macro e micronutrientes, como aparecimento de úlceras, estenose, hérnias internas, colelitíase, perda de peso inadequada e/ou o reganho de peso. A GV também está associada a complicações pós-operatórias que podem necessitar de reoperação, embora em menor escala (ABDEEN, LE ROUX, 2016; BELO et al., 2018).

Dessa forma, é fundamental que haja um acompanhamento pós-operatório multiprofissional a fim de detectar de forma precoce e corrigir essas complicações, alterações metabólico-nutricionais e controle do peso. No entanto, são grandes os desafios para manter esse acompanhamento pós-operatório. Vários estudos apontam percentuais de quase 50% de abandono do acompanhamento após o primeiro ano de cirurgia (VIDAL et al., 2014; KHORGAMI et al., 2015; TESS et al., 2015).

Belo et al. (2018) realizaram uma pesquisa em Recife, com intuito de determinar os fatores relacionados a essa perda de seguimento em pacientes submetidos a DGYR e a GV e concluíram que houve uma perda progressiva dos pacientes nas consultas médico-cirúrgicas a partir do segundo ano pós-operatório, principalmente entre os pacientes com excesso de peso > 49,95kg no pré-operatório. Aos 4 anos de cirurgia, pacientes residentes fora de Recife também apresentaram maior perda de seguimento médico-cirúrgico.

Pesquisas brasileiras avaliando o seguimento nutricional também mostram essa baixa adesão ao acompanhamento ao longo dos anos, decaindo no primeiro ano (51%), após um ano (56%), dois anos (25,37%) e acima de dois anos (14,93%) do pós-operatório, o que reforça que esses pacientes provavelmente podem estar retomando aos antigos hábitos de vida, como alimentação com excesso de calorias, sedentarismo, resultando em problemas associados ao peso e outras deficiências nutricionais (SCABIM et al., 2012; MENEGOTTO et al., 2013; TESS et al., 2015).

Como mostram os estudos, apesar da Sociedade Americana de Cirurgia Metabólica e Bariátrica reforçar a importância do acompanhamento pela equipe multiprofissional e correção de deficiências nutricionais, vários estudos mostram que grande parte dos pacientes não adere ao acompanhamento nutricional e à suplementação (MECHANICK et al., 2013; MIKLER-LERNER, GUEVARA-PÉREZ, 2014; GONZÁLEZ-SÁNCHEZA et al., 2018). Em nosso estudo, um alto percentual de pacientes não faziam uso de nenhum tipo de suplementação nutricional e muitos não mantiveram o acompanhamento pós-operatório adequado mesmo no primeiro ano pós-cirúrgico.

As deficiências nutricionais estão entre as complicações mais comuns da cirurgia bariátrica, principalmente no primeiro ano com taxas de até 50% (MALINOWSKI, 2006). São comuns tanto na DGYR quanto na GV, embora que por mecanismos diferentes e, quando não corrigidas, podem causar sérios riscos à

saúde (VAN RUTTE et al., 2014). As deficiências nutricionais na GV são geralmente decorrentes da redução na ingestão alimentar, aceleração no esvaziamento gástrico e trânsito intestinal, diminuição na secreção de ácido clorídrico e do fator intrínseco (BRAGHETTO et al., 2009; BEN-PORAT et al., 2015). Já na DGYR, essas deficiências nutricionais ocorrem pela saciedade precoce em decorrência do componente restritivo, como também pelo componente disabsortivo, produto da exclusão do duodeno e do jejuno proximal (RUBINO et al., 2004; LEDOUX et al., 2006).

Estudo realizado por Ferraz et al. (2018) avaliou as deficiências de micronutrientes mais comuns após cirurgia bariátrica e, ao término de 2 anos, verificou que os pacientes submetidos a GV apresentaram níveis séricos de ferro e zinco superiores a aqueles submetidos a DGYR. A deficiência de zinco também foi significativamente maior no grupo da DGYR, concluindo-se que os pacientes submetidos à DGYR precisem de maior suporte nutricional.

Dentre as deficiências nutricionais mais comuns, destaca-se a deficiência de vitamina D, prevalente mesmo em países tropicais como o Brasil (HOLICK et al., 2011; MAEDA et al., 2014). Cabral et al. (2013) encontraram 66,7% e 31,5% de insuficiência e deficiência de vitamina D, respectivamente, numa população idosa de Recife. Esses resultados mostram que mesmo em locais com baixas latitudes e sol abundante ao longo do ano, grande parte da população permanece com insuficiência/deficiência de vitamina D.

Além de idosos, um grupo considerado de risco são os obesos. As causas são multifatoriais, dentre as quais, a baixa exposição à luz solar, alimentação com excesso de calorias, mas pobre em nutrientes, diminuição na produção hepática de 25-hidroxivitamina D devido a esteatose, diminuição na síntese de vitamina D através da pele. Além disso, a redução na vitamina D em pacientes obesos pode ser consequência de sua gordura subcutânea e visceral, apesar da síntese cutânea e absorção gastrointestinal normal desta vitamina (WORTSMAN et al., 2000).

Vários estudos relatam a prevalência de hipovitaminose D em pacientes pré-bariátricos (COMPHER et al., 2008; GOLDNER et al., 2008; GEMMEL et al., 2009; FISH et al., 2010; DAMMS-MACHADO et al., 2012; COUPAYE et al., 2013; DE LUIS et al., 2013; MOIZÉ et al., 2013). Compher et al. (2008) revisaram os níveis de vitamina D em 14 estudos, totalizando 1566 pacientes, e observaram que apenas 1 estudo apresentou média de vitamina D satisfatória (>32 ng/mL). Outro estudo

envolvendo 115 mulheres elegíveis a cirurgia bariátrica, encontrou que 71,3% da amostra apresentava níveis de 25OHD < 30 ng/mL e 26,1% apresentavam níveis < 15 ng/mL (DE LUIS et al., 2013).

Estudos com pacientes a serem submetidos à GV ou a DGYR, realizados na Europa e nos Estados Unidos ao longo das estações e em diferentes latitudes, também encontraram deficiência na maioria dos indivíduos (FISH et al., 2010; DAMMS-MACHADO et al., 2012; BECKMAN et al., 2013; COUPAYE et al., 2013; MOIZÉ et al., 2013). No presente estudo, 52,0% e 27,1% apresentavam insuficiência e deficiência de 25(OH)D, respectivamente. Esses dados corroboram com estudo de Veiga et al. (2016) que encontrou 45,3% de insuficiência e 23,5% de deficiência de vitamina D. Com base nesses dados, é possível concluir que pacientes obesos pré-bariátricos frequentemente apresentam hipovitaminose D (ABIGAIL, LAUREN, CARRIE, 2014).

Com base na avaliação da correlação entre o IMC e os níveis de 25OHD, o presente estudo mostrou que os valores eram inversamente proporcionais tanto no pré-operatório como aos 6 meses pós-cirurgia, e que aqueles pacientes que apresentaram melhores resultados de %PP e %PEP aos 6 meses de cirurgia, obtiveram também melhores níveis de 25OHD, reforçando a relação entre a vitamina D e o tecido adiposo, conforme explicado anteriormente (PANNU, ZHAO, SOARES, 2016).

No pós-operatório esta deficiência pode perdurar e, segundo Cole et al. (2014), os níveis podem diferir a depender da técnica cirúrgica empregada. A DGYR por ser uma técnica disabsortiva, estaria associada a maior deficiência, pois além dos fatores já mencionados como redução a exposição à luz solar, alimentação inadequada, deficiência de vitamina D pré-operatória não corrigida, ainda haveria uma redução no sítio de absorção desta vitamina que ocorre basicamente ao lado do jejuno e íleo e deficiência de sais biliares, necessários para absorção da vitamina D, além de alterações bacterianas intestinais (LESPESAILLES, TOUMI, 2017).

Por outro lado, algumas pesquisas mostram um aumento nos níveis desta vitamina no pós-operatório. DiGiorgi et al. (2008) avaliaram níveis de vitamina D de pacientes submetidos à DGYR e a banda gástrica ajustável no pré e pós-operatório e observaram um aumento significativo de 25OHD após a cirurgia e uma correlação positiva entre a vitamina D e o %PEP após 12 e 24 meses. É importante salientar

que houve um incentivo ao consumo diário de 800 - 1200 UI de vitamina D após a cirurgia.

Sinha et al. (2011) avaliaram pacientes submetidos à DGYR, derivação biliopancreática e banda gástrica ajustável e apenas 17,3% dos pacientes apresentavam níveis satisfatórios de 25OHD e foram orientados a fazer uso de suplementação de 1200 - 1600 UI de vitamina D por 4 semanas. O resultado foi um aumento transitório da vitamina D, com queda aos 18 meses com evidência de hiperparatireoidismo secundário. Esse aumento inicial provavelmente foi devido ao uso da suplementação e liberação da vitamina D sequestrada pelo tecido adiposo, bem como a queda em seguida, pode ter sido porque a dose suplementada não foi suficiente e provavelmente pelo componente disabsortivo, já que pacientes submetidos à banda gástrica apresentaram melhores resultados.

O presente estudo mostrou um aumento nos níveis de vitamina D no pós-operatório apenas para o grupo de pacientes submetidos à GV, mantendo-se estável entre 6 e 12 meses pós-cirúrgicos. Nossos resultados podem ser explicados pela liberação da vitamina D pelo tecido adiposo em decorrência da perda ponderal e/ou uso da suplementação. Por sua vez, pacientes submetidos à DGYR mantiveram os níveis de 25OHD e apresentaram maior prevalência de hipovitaminose, corroborando com Chakhtoura et al. (2017) que também compararam as duas técnicas e apresentaram melhores níveis de 25OHD em pacientes submetidos à GV.

Há alguns anos, tem-se estudado a relação da vitamina D com diversas doenças crônicas, como obesidade, DM, HAS, síndrome metabólica. Já está descrito na literatura que a vitamina D pode ter influência na resposta à produção de insulina pelo pâncreas e interferir na resistência periférica à insulina, já que as células beta-pancreáticas apresentam receptores desta vitamina (SCRAGG, SOWERS, BELL, 2004; CHIU et al., 2004). Pittas et al. (2006) sugerem benefícios na suplementação da vitamina D e cálcio na redução do risco de DM. O mesmo autor em estudo posterior reafirma o benefício da suplementação de vitamina D e cálcio no metabolismo da glicose (PITTAS et al., 2007).

Lee et al. (2014) sugerem redução no risco de resistência à insulina em pacientes obesos quando estes apresentam níveis adequados de vitamina D. Com relação a HAS, uma metanálise realizada em 2009 verificou queda significativa na pressão diastólica de pacientes hipertensos que fizeram uso de vitamina D e cálcio (WITHAM, NADIR, STRUTHERS, 2009). Em relação às comorbidades, no nosso

estudo apenas o DM apresentou associação com os níveis de vitamina D no pós-operatório de 12 meses, onde pacientes diabéticos apresentaram também menor média de vitamina D.

Apesar de amplamente discutida a relação entre a vitamina D e a imunidade e conseqüentemente, taxas de complicações pós-operatórias maiores em pacientes com hipovitaminose D (PETERSON et al., 2016; FRAME-PETERSON et al., 2017), este estudo não encontrou diferenças nas taxas de complicações pós-cirúrgicas entre pacientes com ou sem deficiência. Estudo realizado por Schaaf e Gugenheim (2017), onde avaliaram 258 pacientes também não evidenciaram tal associação.

Pesquisa realizada por Quraishi et al. (2014) com 770 pacientes pós DGYR, evidenciaram que o risco de infecções hospitalares era 3 vezes maior para pacientes com hipovitaminose D ($25(\text{OH})\text{D} < 30 \text{ ng/mL}$) comparados aos pacientes com suficiência de vitamina D. O que não está claro é se a suplementação pré-operatória poderia reduzir a inflamação e risco de infecções pós-cirúrgicas.

No estudo atual, não encontramos associação entre os níveis de vitamina D e a CTL, um dos parâmetros usados para avaliar a imunidade. Apesar disso, houve uma redução pós-operatória da CTL em ambas as técnicas, apesar de ambas as técnicas tiverem se mantido dentro do valor de referência mesmo após a redução. A CTL é um bom indicador de estado nutricional e sua redução pode estar associada a maiores riscos de infecção e desnutrição (ASPEN, 2011). Estudo realizado na Espanha com 101 pacientes, concluíram que quanto menor o valor, pior o estado nutricional do paciente. É importante chamar atenção para o acompanhamento nutricional desses pacientes tanto no pré como no pós-operatório, a fim de evitar possíveis complicações relacionadas ao estado nutricional (MADROÑO et al., 2011).

Quanto a vitamina D, os resultados reforçam a necessidade da avaliação de 25OHD pré e pós-operatória de forma rotineira e correção dos níveis a fim de evitar todos os problemas relacionados a carência desta vitamina, já que a depender da técnica cirúrgica e grau de disabsorção ao qual o paciente foi submetido, esses níveis podem variar, sendo necessário considerar doses de ataque ou doses ainda maiores de forma individualizada quando necessário.

Como limitações do estudo, podemos destacar a ausência de dados referentes à suplementação nutricional e o fato de a pesquisa ter sido realizada num único local, impedindo a extrapolação dos dados.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, com grau de significância de 95%, podemos concluir que:

A deficiência/insuficiência de vitamina D é alta tanto no pré como no pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Quando comparada a DGYR e a GV, pacientes submetidos à GV apresentaram melhores níveis de vitamina D no pós-operatório.

Os níveis de vitamina D mostraram-se relacionados positivamente com o %PP e %PEP aos 6 meses de cirurgia, indicando que a redução do peso corporal está relacionada a melhores níveis de vitamina D.

Pacientes diabéticos apresentaram menores níveis de vitamina D aos 12 meses pós-operatórios.

A CTL e as complicações cirúrgicas, não apresentaram associação com os níveis de vitamina.

REFERÊNCIAS

- AARTS, E. et al. Vitamin D absorption: consequences of gastric bypass surgery. *European journal of endocrinology*, v. 164, n. 5, p. 827-832, 2011.
- ABDEEN, G.; LE ROUX, C. W. Mechanism underlying the weight loss and complications of Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity Surgery*, v. 26, n. 2, p. 410-421, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, 2016.
- ALVAREZ, J. A.; ASHRAF, A. Role of vitamin D in insulin secretion and insulin sensitivity for glucose homeostasis. *International journal of endocrinology*, v. 2010, 2010.
- AMMOR, N. et al. Nutritional deficiencies in candidates for bariatric surgery. *Revue medicale suisse*, v. 5, n. 196, p. 676-679, 2009.
- ARANTES, H. P. et al. Correlation between 25-hydroxyvitamin D levels and latitude in Brazilian postmenopausal women: from the Arzoxifene Generations Trial. *Osteoporosis International*, v. 24, n. 10, p. 2707-2712, 2013.
- ARIDI, H. D. et al. Prevalence of vitamin D deficiency in adults presenting for bariatric surgery in Lebanon. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 12, n. 2, p. 405-411, 2016.
- ASPEN. Clinical Guidelines: nutrition screening, assessment and intervention in adults. *JPEN J Parenter Enteral Nutri*. V. 1, n. 35, p. 16-24, 2011.
- AZEVEDO, M. et al. Vitamin D Deficiency, Skin Phototype, Sun Index, and Metabolic Risk Among Patients with High Rates of Sun Exposure Living in the Tropics. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, v. 11, n. 8, p. 15, 2018.
- BANDEIRA, F. et al. Vitamin D deficiency and its relationship with bone mineral density among postmenopausal women living in the tropics. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 54, n. 2, p. 227-232, 2010.
- BARATIERI, R. et al. Resultados iniciais da perda do excesso de peso e redução de comorbidades em obesos mórbidos submetidos à gastrectomia vertical laparoscópica. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v. 42, p. 9-14, 2013.
- BAUER, S. R. et al. What is the role of supplementation with ascorbic acid, zinc, vitamin D, or N-acetylcysteine for prevention or treatment of COVID-19?. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 2020.
- BECKMAN, L. M. et al. Serum 25 (OH) vitamin D concentration changes after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obesity*, v. 21, n. 12, p. E599-E606, 2013.

BELO, G. Q. M. B. et al. Predictors of poor follow-up after bariatric surgery. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 45, p. 1-8, 2018.

BEN-PORAT, T. et al. Nutritional deficiencies after sleeve gastrectomy: can they be predicted preoperatively? *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 11, n. 5, p. 1029-1036, 2015.

BOSE, S. et al. Low serum vitamin D levels are not associated with increased postoperative pain and opioid requirements: a historical cohort study. *Can J Anesth/J Can Anesth*, v. 62, p. 770-776, 2015).

BOZA, C. et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a case-control study and 3 years of follow-up. *Surgery for obesity and related diseases*, v. 8, n. 3, p. 243-249, 2012.

BRAGHETTO, I. et al. Scintigraphic evaluation of gastric emptying in obese patients submitted to sleeve gastrectomy compared to normal subjects. *Obesity Surgery*, v. 19, n. 11, p. 1515-1521, 2009.

BRASIL, Vigitel. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018. Brasília: MS, 2019.

BROUWER, D. A. J. et al. Rat adipose tissue rapidly accumulates and slowly releases an orally-administered high vitamin D dose. *British Journal of Nutrition*, v. 79, n. 6, p. 527-532, 1998.

CABRAL, M. A. et al. Prevalence of vitamin D deficiency during the summer and its relationship with sun exposure and skin phototype in elderly men living in the tropics. *Clinical interventions in aging*, v. 8, p. 1347, 2013.

CALIXTO-LIMA, L.; DOCK-NASCIMENTO, D. B.; REIS, N. T. Desnutrição energético-proteica. In: Calixto-Lima L e Reis NT. *Interpretação de Exames Laboratoriais Aplicados à Nutrição Clínica*. Rio de Janeiro, Editora Rubio, p. 91-112, 2012.

CASTANHA, C. R. et al. Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 45, n. 3, 2018. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181864>.

CASTRO, L. C. G. O sistema endocrinológico vitamina D. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 55, n. 8, p. 566-575, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302011000800010>.

CEGLIA, L. et al. Association between body weight and composition and plasma 25-hydroxyvitamin D level in the Diabetes Prevention Program. *European Journal of Nutrition*, v. 56, n. 1, p. 161-170, 2017.

CHAKHTOURA, M. et al. Hypovitaminosis D in bariatric surgery: a systematic review of observational studies. *Metabolism*, v. 65, n. 4, p. 574-585, 2016.

CHAKHTOURA, M.; NAPOLI, N.; FULEIHAN, G. El Hajj. Commentary: Myths and facts on vitamin D amidst the COVID-19 pandemic. *Metabolism*, v. 109, p. 154276, 2020.

CHAKHTOURA, M.; RAHME, M.; EL-HAJJ FULEIHAN G. Vitamin D Metabolism in Bariatric Surgery. *Endocrinol Metab Clin North Am.*, v. 46, n. 4, p. 947-982, 2017. doi: 10.1016/j.ecl.2017.07.006.

CHANG, S. et al. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA surgery*, v. 149, n. 3, p. 275-287, 2014.

CHIU, K. C. et al. Hypovitaminosis D is associated with insulin resistance and beta cell dysfunction. *Am J Clin Nutr.*, v. 79, n. 5, p. 820-5, 2004.

CLEMENTS, M. R. et al. Metabolic inactivation of vitamin D is enhanced in primary hyperparathyroidism. *Clinical Science*, v. 73, n. 6, p. 659-664, 1987.

COLE, A. J.; BECKMAN, L. M.; EARTHMAN, C. P. Vitamin D status following bariatric surgery: implications and recommendations. *Nutrition in Clinical Practice*, v. 29, n. 6, p. 751-758, 2014. DOI: 10.1177/0884533614546888.

COMPHER, C. W.; BADELLINO, K. O.; BOULLATA, J. I. Vitamin D and the bariatric surgical patient: a review. *Obesity Surgery*, v. 18, n. 2, p. 220-224, 2008.

CORREIA, A. et al. Ethnic aspects of vitamin D deficiency. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 58, n. 5, p. 540-544, 2014.

COUPAYE, M. et al. Serum vitamin D increases with weight loss in obese subjects 6 months after Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity surgery*, v. 23, n. 4, p. 486-493, 2013.

DÂMASO, A.; TOCK, L. *Obesidade: perguntas e respostas*. Guanabara Koogan, 2005.

DAMMS-MACHADO, A. et al. Pre-and postoperative nutritional deficiencies in obese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obesity surgery*, v. 22, n. 6, p. 881-889, 2012.

DE LUIS, D. A. et al. Micronutrient status in morbidly obese women before bariatric surgery. *Surgery for obesity and related diseases*, v. 9, n. 2, p. 323-327, 2013.

DE MATTOS ZEVE, J. L.; NOVAIS, P. O.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, N. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. *Ciência Saúde*, v. 5, n. 2, p. 132-40, 2012.

DE SIQUEIRA, L. T. et al. A screening study of potential carcinogen biomarkers after surgical treatment of obesity. *Obesity surgery*, v. 28, n. 8, p. 2487-2493, 2018.

DIGIORGI, M. et al. Markers of bone and calcium metabolism following gastric bypass and laparoscopic adjustable gastric banding. *Obes Surg.*, v. 18, n. 9, p. 1144-1148, 2008.

DRINCIC, A. T. et al. Volumetric dilution, rather than sequestration best explains the low vitamin D status of obesity. *Obesity*, v. 20, n. 7, p. 1444-1448, 2012.

EARTHMAN, C. P. et al. The link between obesity and low circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations: considerations and implications. *International journal of obesity*, v. 36, n. 3, p. 387-396, 2012.

FERNANDES, C. C. B. S. The role of vitamin d in the sars-cov-2 Coronavirus infection: Literature review. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 4, p. 9092-9106, 2020.

FERRAZ, A. A. B. et al. Deficiências de micronutrientes após cirurgia bariátrica: análise comparativa entre gastrectomia vertical e derivação gástrica em Y de Roux. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 45, n. 6, 2018.

FISH, E. et al. Vitamin D status of morbidly obese bariatric surgery patients. *Journal of Surgical Research*, v. 164, n. 2, p. 198-202, 2010.

FRAME-PETERSON, L. A. et al. Nutrient deficiencies are common prior to bariatric surgery. *Nutrition in Clinical Practice*, v. 32, n. 4, p. 463-469, 2017.

FURUIE, I. N. et al. Two threshold levels of vitamin D and the prevalence of comorbidities in outpatients of a tertiary hospital. *Osteoporosis International*, v. 29, p. 433-440, 2018.

GEMMEL, K. et al. Vitamin D deficiency in preoperative bariatric surgery patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 5, n. 1, p. 54-59, 2009.

GOLDNER, W. S. et al. Prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency in morbidly obese patients: a comparison with non-obese controls. *Obesity surgery*, v. 18, n. 2, p. 145-150, 2008.

GOLZARAND, M.; TOOLABI, K.; FARIDI, R. The bariatric surgery and weight losing: a meta-analysis in the long- and very long-term effects of laparoscopic adjustable gastric banding, laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic sleeve gastrectomy on weight loss in adults. *Surgical Endoscopy*, v. 31, p. 4331-4345, 2017. doi: 10.1007/s00464-017-5505-1

GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, D. et al. Deficiencia e insuficiencia de vitamina D en mujeres post cirugía bariátrica Roux en Y. *Enfermería universitaria*, v. 15, n. 3, p. 294-304, 2018.

GRANT, W. B. et al. Evidence that vitamin D supplementation could reduce risk of influenza and COVID-19 infections and deaths. *Nutrients*, v. 12, n. 4, p. 988, 2020.

HEWISON, M. An update on vitamin D and human immunity. *Clinical endocrinology*, v. 76, n. 3, p. 315-325, 2012.

HOLICK, M. F. et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 96, n. 7, p. 1911-1930, 2011.

HOLICK, M. F. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *The American journal of clinical nutrition*, v. 79, n. 3, p. 362-371, 2004.

HOUGHTON, L. A.; VIETH, R. The case against ergocalciferol (vitamin D₂) as a vitamin supplement. *The American journal of clinical nutrition*, v. 84, n. 4, p. 694-697, 2006. Dusso AS, Brown AJ, Slatopolsky E. Vitamin D. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2005;289(1):F8-28.

HYDOCK, C. M. A Brief overview of bariatric surgical procedures currently being used to treat the obese patients. *Critical Care Nursing Quarterly*, v. 28, n. 5, p. 217-226, 2005.

IGLAR, P. J.; HOGAN, K. J. Vitamin D status and surgical outcomes: a systematic review. *patient safety in surgery*, v. 9, n. 1, p. 14, 2015.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Dietary Reference Intakes (DRIs) for calcium and vitamin D. Report at a glance 2011. Disponível em: <http://www.iom.edu/Reports/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D/DRI-Values.aspx>.

JOHNSON STOKLOSSA, C.; ATWAL, S. Nutrition care for patients with weight regain after bariatric surgery. *Gastroenterology research and practice*, v. 2013, 2013.

KEHAGIAS, I. et al. Randomized clinical trial of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the management of patients with BMI < 50 kg/m². *Obesity surgery*, v. 21, n. 11, p. 1650-1656, 2011.

KHORGAMI, Z. et al. Predictors of postoperative aftercare attrition among gastric bypass patients. *Bariatric Surgical Practice and Patient Care*, v. 10, n. 2, p. 79-83, 2015.

KIRKIL, C. et al. Quality of life after laparoscopic sleeve gastrectomy using BAROS system. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, v. 31, n. 3, 2018.

KWOK, C. S. et al. Bariatric surgery and its impact on cardiovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *International journal of cardiology*, v. 173, n. 1, p. 20-28, 2014.

LAGUNOVA, Z. et al. The dependency of vitamin D status on body mass index, gender, age and season. *Anticancer research*, v. 29, n. 9, p. 3713-3720, 2009.

LANG, P. O.; ASPINALL, R. Vitamin D status and the host resistance to infections: what it is currently (not) understood. *Clinical therapeutics*, v. 39, n. 5, p. 930-945, 2017.

LANGE, N. et al. Pre-hospital vitamin D concentration, mortality, and bloodstream infection in a hospitalized patient population. *The American journal of medicine*, v. 126, n. 7, p. 640. e19-640. e27, 2013.

LANZARINI, E. et al. High-dose vitamin D supplementation is necessary after bariatric surgery: a prospective 2-year follow-up study. *Obesity surgery*, v. 25, n. 9, p. 1633-1638, 2015.

LEDOUX, S. et al. Comparison of nutritional consequences of conventional therapy of obesity, adjustable gastric banding, and gastric bypass. *Obesity Surgery*, v. 16, n. 8, p. 1041-1049, 2006.

LEE, S. W. et al. Obesity Modifies the Association between Serum 25-Hydroxyvitamin D and Insulin Resistance in Korean General Population without Increased Fasting Glucose Levels. *Tohoku J. Exp. Med.*, v. 234, n. 2, p. 89-97, 2014.

LESPESSAILLES, E.; TOUMI, H. Vitamin D alteration associated with obesity and bariatric surgery. *Research*, p. 1-9, 2017. <https://doi.org/10.1177/1535370216688567>

LINS, D. C. et al. Cirurgia bariátrica e o escore de cálcio coronariano. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*, v. 46, p. 1-9, 2019. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20192170>.

LIRA, N. S. et al. Análise do perfil lipídico de pacientes submetidos à gastrectomia vertical e à derivação gástrica em Y de Roux. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*, v. 45, n. 6, 2018.

LOPES, J. B. et al. Vitamin D insufficiency: a risk factor to vertebral fractures in community-dwelling elderly women. *Maturitas*, v. 64, n. 4, p. 218-222, 2009.

MADROÑO, A. G. et al. The use of biochemical and immunological parameters in nutritional screening and assessment. *Nutri Hosp.*, v. 3, n. 26, p. 594-601, 2011.

MAEDA, S. S. et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. *Arq Bras Endocrinol Metab*, v. 58, n. 5, p. 411-33, 2014.

MAI, X. M. et al. Cross-sectional and prospective cohort study of serum 25-hydroxyvitamin D level and obesity in adults: the HUNT study. *American journal of epidemiology*, v. 175, n. 10, p. 1029-1036, 2012.

MAIA, J. et al. The association between vitamin D receptor gene polymorphisms (TaqI and FokI), Type 2 diabetes, and micro-/macrovascular complications in postmenopausal women. *Appl Clin Genet*, v. 9, p. 131-136, 2016.

MALACHIAS, M. V. B. et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, n. 3, p. 1-83, 2016.

MALINOWSKI, S. S. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. *The American Journal of the Medical Sciences*, v. 331, n. 4, p. 219-225, 2006.

MALLARD, S. R.; HOWE, A. S.; HOUGHTON, L. A. Vitamin D status and weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized and nonrandomized controlled weight-loss trials. *The American journal of clinical nutrition*, v. 104, n. 4, p. 1151-1159, 2016.

MALMBERG, P. et al. A new approach to measuring vitamin D in human adipose tissue using time-of-flight secondary ion mass spectrometry: a pilot study. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, v. 138, p. 295-301, 2014.

MANCINI, M. C. Noções fundamentais—diagnóstico e classificação da obesidade. Garrido Jr AB, Ferraz EM, Barroso FC, Marchesini JB, Szego T. *Cirurgia da obesidade*. São Paulo: Atheneu, p. 1-7, 2002.

MASON, R. S.; SEQUEIRA, V. B.; GORDON-THOMSON, C. Vitamin D: the light side of sunshine. *European journal of clinical nutrition*, v. 65, n. 9, p. 986-993, 2011.

MECHANICK, J. I. 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. *Obesity*, v. 21, n. 1 p. 1-27, 2013. <https://doi.org/10.1002/oby.20461>

MENEGOTTO, A. L. S. et al. Avaliação da frequência em consultas nutricionais dos pacientes após cirurgia bariátrica. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 26, n. 2, p. 117-119, 2013.

MIKLER-LERNER, R.; GUEVARA-PÉREZ, C. E. (Eds). *Guías de manejo en cirugía bariátrica*. ACOCIB. Bogotá: Editorial Distribuna. p. 7-21, 2014.

MINGRONE, G. et al. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, v. 366, n. 17, p. 1577-1585, 2012.

MOIZÉ, V. et al. Long-term dietary intake and nutritional deficiencies following sleeve gastrectomy or Roux-En-Y gastric bypass in a mediterranean population. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, v. 113, n. 3, p. 400-410, 2013.

MOON, R. C. et al. Morbidity rates and weight loss after Roux-en-Y gastric bypass, sleeve gastrectomy, and adjustable gastric banding in patients older than 60 years old: which procedure to choose?. *Obesity surgery*, v. 26, n. 4, p. 730-736, 2016.

MULDOWNEY, S. et al. Vitamin D status in a representative sample of Irish adults aged ≥ 18 years. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 69, n. OCE5, 2010.

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (US). EXPERT PANEL ON DETECTION; TREATMENT OF HIGH BLOOD CHOLESTEROL IN ADULTS. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institutes of Health, 2002.

NDUMELE, C. E. et al. Obesity and subtypes of incident cardiovascular disease. *Journal of the American Heart Association*, v. 5, n. 8, p. e003921, 2016.

O'KANE, M. et al. Guidelines for the follow-up of patients undergoing bariatric surgery. *Clinical obesity*, v. 6, p. 210–224, 2016.

PANNU, P. K.; ZHAO, Y.; SOARES, M. J. Reductions in body weight and percent fat mass increase the vitamin D status of obese subjects: a systematic review and metaregression analysis. *Nutrition Research*, v. 36, n. 3, p. 201-213, 2016.

PARKER, J. et al. Levels of vitamin D and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, v. 65, n. 3, p. 225-236, 2010.

PETERS, B. S. E. et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in Brazilian adolescents. *Annals of Nutrition and Metabolism*, v. 54, n. 1, p. 15-21, 2009.

PETERSON, L. A. et al. Malnutrition in bariatric surgery candidates: multiple micronutrient deficiencies prior to surgery. *Obesity surgery*, v. 26, n. 4, p. 833-838, 2016.

PILZ, S. et al. Role of vitamin D in the development of insulin resistance and type 2 diabetes. *Current diabetes reports*, v. 13, n. 2, p. 261-270, 2013.

PINHEIRO, M. M. et al. Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women—The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Nutrition journal*, v. 8, n. 1, p. 6, 2009.

PINHO, R. C. M et al. Polymorphisms of the vitamin D receptor gene (FOKI, CDX 2, and GATA) and susceptibility to chronic periodontitis in diabetic and non-diabetic individuals: A case-control study. *Journal of investigative and clinical dentistry*, v. 10, n. 1, p. e12370, 2019.

PITTAS, A. G. et al. The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and metaanalysis. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 92, n. 6, p. 2017–29, 2007.

PITTAS, A. G. et al. Vitamin D and calcium intake in relation to type 2 diabetes in women. *Diabetes care*, v. 29, n. 3, p. 650-656, 2006.

PONTIROLI, A. E.; MORABITO, A. Long-term prevention of mortality in morbid obesity through bariatric surgery. a systematic review and meta-analysis of trials performed with gastric banding and gastric bypass. *Annals of surgery*, v. 253, n. 3, p. 484-487, 2011.

POP, L. C. et al. Moderate weight loss in obese and overweight men preserves bone quality. *The American journal of clinical nutrition*, v. 101, n. 3, p. 659-667, 2015.

PRAMYOTHIN, P.; HOLICK, M. F. Vitamin D supplementation: guidelines and evidence for subclinical deficiency. *Current opinion in gastroenterology*, v. 28, n. 2, p. 139-150, 2012.

QURAIISHI, S. A. et al. Association between prehospital vitamin D status and hospital-acquired bloodstream infections. *The American journal of clinical nutrition*, v. 98, n. 4, p. 952-959, 2013.

RAMOS, A. C. et al. Resultados a médio prazo com a gastrectomia vertical laparoscópica. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 28, n. 1, p. 61-64, 2015.

REPETTO, G.; RIZZOLLI, J.; BONATTO, C. Prevalência, riscos e soluções na obesidade e sobrepeso: here, there, and everywhere. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 47, n. 6, p. 633-635, 2003.

ROSEN, C. J. et al. The nonskeletal effects of vitamin D: an Endocrine Society scientific statement. *Endocrine reviews*, v. 33, n. 3, p. 456-492, 2012.

ROSENTHAL, R. J. et al. International Sleeve Gastrectomy Expert Panel Consensus Statement: best practice guidelines based on experience of >12,000 cases. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 8, n. 1, p. 8-19, 2012.

ROSS, A. C. et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 96, n. 1, p. 53-58, 2011.

RUBINO, F. et al. The early effect of the Roux-en-Y gastric bypass on hormones involved in body weight regulation and glucose metabolism. *Annals Surgery*, v. 240, n. 2, p. 236-242, 2004.

SALTZMAN, E.; PHILIP KARL, J. Nutrient deficiencies after gastric bypass surgery. *Annual review of nutrition*, v. 33, p. 183-203, 2013.

SAMUEL, L.; BORRELL, L. N. The effect of body mass index on adequacy of serum 25-hydroxyvitamin D levels in US adults: the National Health and Nutrition Examination Survey 2001 to 2006. *Annals of epidemiology*, v. 24, n. 10, p. 781-784, 2014.

SARAIVA, G. L. et al. Prevalence of vitamin D deficiency, insufficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly inpatients and living in the community of the city of São Paulo, Brazil. *Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia*, v. 51, n. 3, p. 437-442, 2007.

SCABIM, V. M.; ELUF NETO, J.; TESS, B. H. Adesão ao segmento nutricional ambulatorial pós-cirurgia bariátrica e fatores associados. *Revista de Nutrição*, v. 25, n. 4, p. 497-506, 2012.

SCHAAF, C.; GUGENHEIM, J. Impact of preoperative serum vitamin D level on postoperative complications and excess weight loss after gastric bypass. *Obesity surgery*, v. 27, n. 8, p. 1982-1985, 2017.

SCHAUER, P. R. et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy in obese patients with diabetes. *New England Journal of Medicine*, v. 366, n. 17, p. 1567-1576, 2012.

SCHAUER, P. R. et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—3-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, v. 370, n. 21, p. 2002-2013, 2014.

SCRAGG, R.; SOWERS, M.; BELL C. Third National Health and Nutrition Examination Survey. Serum 25hydroxyvitamin D, diabetes, and ethnicity in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care.*, v. 27, n. 12, p. 2813-2818, 2004.

SINHA, N. et al. Increased PTH and 1.25(OH)₂D levels associated with increased markers of bone turnover following bariatric surgery. *Obesity*, v. 19, n. 12, p. 2388-2393, 2011.

SOARES, M. J.; CHAN SHE PING-DELFO, W.; GHANBARI, M. H. Calcium and vitamin D for obesity: a review of randomized controlled trials: Calcium and Vitamin D for Chronic Disease. *European journal of clinical nutrition*, v. 65, n. 9, p. 994-1004, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA [homepage na internet]. Resolução CFM nº 1942, de 12 de fevereiro de 2010. Altera a Resolução CFM nº 1766, de 13 de maio de 2005, publicada no Diário Oficial da União em 11 de julho de 2005, Seção I, página 114. [acessado em: 05 Junho 2020]. Disponível em URL: <http://www.scb.org.br/download/1942.pdf> [[Links](#)]

SUN, X.; ZEMEL, M. B. 1 α , 25-Dihydroxyvitamin D and corticosteroid regulate adipocyte nuclear vitamin D receptor. *International Journal of Obesity*, v. 32, n. 8, p. 1305-1311, 2008.

SWITZER, N. J. et al. Long-term hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism outcomes of the Roux-en-Y gastric bypass: a systematic review. *Obesity reviews*, v. 18, n. 5, p. 560-566, 2017.

TESS, B. H. et al. Obese patients lose weight independently of nutritional follow-up after bariatric surgery. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 61, n. 2, p. 139-143, 2015.

TRIPKOVIC, L. et al. Comparison of vitamin D₂ and vitamin D₃ supplementation in raising serum 25-hydroxyvitamin D status: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, v. 95, n. 6, p. 1357-1364, 2012.

TURAN, A. et al. The association of serum vitamin D concentration with serious complications after noncardiac surgery. *Anesthesia & Analgesia*, v. 119, n. 3, p. 603-612, 2014.

VAN RUTTE, P. W. et al. Nutrient deficiencies before and after sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, v. 24, n. 10, p. 1639-1646, 2014.

VANLINT, Simon. Vitamin D and obesity. *Nutrients*, v. 5, n. 3, p. 949-956, 2013.

VEIGA, F. S. et al. Níveis séricos de 25(OH)-vitamina D em pacientes com obesidade grau 2 e 3. *Arq. Catarin Med.* v. 45, n. 1, p. 23-36, 2016.

VEST, A. R. et al. Bariatric surgery and cardiovascular outcomes: a systematic review. *Heart*, v. 98, n. 24, p. 1763-1777, 2012.

VIDAL, P. et al. Lack of adherence to follow-up visits after bariatric surgery: reasons and outcome. *Obesity Surgery*, v. 24, n. 2, p. 179-183, 2014.

VILLAREAL, D. T. et al. Effect of two-year caloric restriction on bone metabolism and bone mineral density in non-obese younger adults: a randomized clinical trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 31, n. 1, p. 40-51, 2016.

VIMALESWARAN, K. S. et al. Association of vitamin D status with arterial blood pressure and hypertension risk: a mendelian randomisation study. *The lancet Diabetes & endocrinology*, v. 2, n. 9, p. 719-729, 2014.

WACKER, M.; HOLICK, M. F. Vitamin D—effects on skeletal and extraskelatal health and the need for supplementation. *Nutrients*, v. 5, n. 1, p. 111-148, 2013.

WAMBERG, L. et al. Expression of vitamin D-metabolizing enzymes in human adipose tissue—the effect of obesity and diet-induced weight loss. *International journal of obesity*, v. 37, n. 5, p. 651-657, 2013.

WHO Consultation on Obesity. Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva: World Health Organization, 1998.

WILSON, H. O.; DATTA, D. B. N. Complications from micronutrient deficiency following bariatric surgery. *Annals of clinical biochemistry*, v. 51, n. 6, p. 705-709, 2014.

WITHAM, M. D.; NADIR, M. A.; STRUTHERS, A. D. Effect of vitamin D on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of hypertension*, v. 27, n. 10, p. 1948–54, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. WHO Technical Report Series, Geneva, n. 724, p. 206, 1985.

WORTSMAN, J. et al. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *The American journal of clinical nutrition*, v. 72, n. 3, p. 690-693, 2000.

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DO USO DE DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
HOSPITAL DAS CLÍNICAS

CARTA DE ANUÊNCIA COM AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS

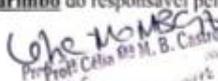
Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Eryka Maria dos Santos, a desenvolver o seu projeto de pesquisa NÍVEIS DE VITAMINA D EM PACIENTES OBESOS SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA, que está sob a orientação do Prof. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz cujo objetivo é avaliar a evolução dos níveis de vitamina D de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica, nesta Instituição, bem como cederemos o acesso aos dados de prontuários para serem utilizados na referida pesquisa.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se o/a mesmo/a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Local, em 09 / 10 / 2017.

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável pela Instituição


Prof. Celso M. B. Castro
Educação em Saúde
CNSPE: 1243581

APÊNDICE B – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: **Níveis de vitamina D de pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica.**

Pesquisador responsável: **Eryka Maria dos Santos**

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: **Programa de Pós-Graduação em Cirurgia – Centro de Ciências da Saúde (UFPE)**

Telefone para contato: **(81) 98827-2794**

E-mail: **erykasantos.nutri@gmail.com**

O (s) pesquisador (es) do projeto acima identificado(s) assume(m) o compromisso de:

- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados (informações de prontuários, fichas, etc. e/ou materiais biológicos) serão estudados;
- Assegurar que as informações e/ou materiais biológicos serão utilizados, única e exclusivamente, para a execução do projeto em questão;
- Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o voluntário da pesquisa.

Os dados coletados nesta pesquisa ficarão sob a responsabilidade da pesquisadora Eryka Maria dos Santos e armazenados em arquivos de papel e no computador da própria pesquisadora, no Endereço: Av. Chapada do Araripe - Ibura – Recife-PE, Brasil. CEP 51340255, pelo período de mínimo 5 anos.

A pesquisadora declara ainda que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco - CEP/CCS/UFPE.

Recife, 21 de Dezembro de 2017.

ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

13/03/2018

Plataforma Brasil

Saúde



ERYKA MARIA DOS SANTOS - Pesquisador

Cadastros

Sua sessão expira em: 39

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: "NÍVEIS DE VITAMINA D EM PACIENTES OBESOS SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA"
Pesquisador Responsável: ERYKA MARIA DOS SANTOS
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 82767618.8.0000.5208
Submetido em: 02/02/2018
Instituição Proponente: Hospital das Clínicas
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1063084

ANEXO B – REGRAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA

A Revista do CBC avalia artigos para publicação em português (autores brasileiros) e inglês (autores estrangeiros) que sigam as Normas para Manuscritos Submetidos às Revistas Biomédicas, elaborados e publicadas pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE www.icmje.org) traduzidas como Conselho Internacional de Editores de Revistas Médicas [CIERM Rev Col Bras Cir. 2008;35(6):42541] ou de artigo no site da Revista do CBC (www.revistadocbc.org.br) com as seguintes características:

- Editorial: É o artigo inicial de um periódico, geralmente a respeito de assunto atual, solicitado pelo Editor, a autor de reconhecida capacidade técnica e científica.
- Artigo Original: É o relato completo de investigação clínica ou experimental com resultados positivos ou negativos. Deve ser constituído de Resumo, Introdução, Método, Resultados, Discussão, Abstract e Referências, limitadas ao máximo de 35 procurando incluir sempre que possível artigos de autores nacionais e periódicos nacionais. O título deve ser redigido em português e inglês. Deve conter o máximo de informações, o mínimo de palavras e não deve conter abreviatura. Deve ser acompanhado do(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es) seguido do(s) nome(s) da(s) instituição(ões) onde o trabalho foi realizado. Se for multicêntrico, informar em números arábicos a procedência de cada um dos autores em relação às instituições referidas. Os autores deverão enviar junto ao seu nome somente um título e aquele que melhor represente sua atividade acadêmica. O Resumo deve ter no máximo 250 palavras e estruturado da seguinte maneira: objetivo, método, resultados, conclusões e descritores na forma referida pelo DeCS (<http://decs.bvs.br>). Podem ser citados até cinco descritores. O abstract também deve conter até 250 palavras e ser estruturado da seguinte maneira: objective, methods, results, conclusion e keywords (<http://decs.bvs.br>).
- Artigo de Revisão: O Conselho Editorial incentiva a publicação de matéria de grande interesse para as especialidades cirúrgicas contendo análise sintética e crítica relevante e não meramente uma descrição cronológica da literatura. Deve ter uma introdução com descrição dos motivos que levaram à redação do artigo, os critérios de busca, seguido de texto ordenado em títulos e

subtítulos de acordo com complexidade do assunto, resumo e abstract não estruturados. Quando couber, ao final poderão existir conclusões, opiniões dos autores resumizando o referido no texto da revisão. Deve conter no máximo 15 páginas e 45 referências.

- Cartas ao Editor: Comentários científicos ou controvérsias com relação aos artigos publicados na Revista do CBC. Em geral tais cartas são enviadas ao autor principal do artigo em pauta para resposta e ambas as cartas são publicadas no mesmo número da Revista, não sendo permitida réplica.
- Comunicação Científica: Conteúdo que aborde a forma da apresentação da comunicação científica, investigando os problemas existentes e propondo soluções. Por suas características, essa Seção poderá ser multiprofissional e multidisciplinar, recebendo contribuições de médicos, cirurgiões e não-cirurgiões e de outros profissionais das mais variadas áreas. Deverá constar de Resumo e Abstract não estruturados, Descritores e Keywords e texto livre.
- Nota Técnica: Informação sobre determinada operação ou procedimento de importância na prática cirúrgica. O original não deve ultrapassar seis páginas incluídas as fotos e referências se necessário. Deverá constar de Resumo e Abstract não estruturados, Descritores e Keywords e texto livre.
- Ensino: Conteúdo que aborde o ensino da cirurgia na graduação e na pós-graduação com formato livre. Resumo e abstract não estruturados.
- Bioética na Cirurgia: Discussão dos aspectos bioéticos na cirurgia. O conteúdo deverá abordar os dilemas bioéticos existentes no desempenho da atividade cirúrgica. Formato livre. Resumo e abstract não estruturados.
- Relatos de Casos: Poderão ser submetidos para avaliação e os relatos aprovados serão publicados, prioritariamente, na Revista Eletrônica de Relatos de Casos, que pode ser acessada através da página do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (www.cbc.org.br).

Submissão de artigos

O envio de artigos para a Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões só poderá ser feito através da plataforma online para submissão de artigos científicos que pode ser acessada através da página do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (www.cbc.org.br)

Forma e estilo

- **Texto:** A forma textual dos manuscritos apresentados para publicação devem ser inéditos e enviados na forma digital (Word-.doc), espaço duplo e corpo de letra arial, tamanho 12. As imagens deverão ser encaminhadas separadas no formato JPG, GIF, TIF e referido no texto o local de inserção. Os artigos devem ser concisos e redigidos em português, inglês ou espanhol. As abreviaturas devem ser em menor número possível e limitadas aos termos mencionados repetitivamente, desde que não alterem o entendimento do texto, e devem ser definidas a partir da sua primeira utilização.
- **Referências:** Devem ser predominantemente de trabalhos publicados nos cinco últimos anos, não se esquecendo de incluir autores e revistas nacionais, restringindo-se aos referidos no texto, em ordem de citação, numeradas consecutivamente e apresentadas conforme as normas de Vancouver (Normas para Manuscritos Submetidos às Revistas Biomédicas - ICMJE www.icmje.org - CIERM RevColBras Cir. 2008;35(6):425-41 www.revistadocbc.org.br). Não serão aceitas como referências anais de congressos, comunicações pessoais. Citações de livros e teses devem ser desestimuladas. Os autores do artigo são responsáveis pela veracidade das referências.
- **Agradecimentos:** Devem ser feitos às pessoas que contribuíram de forma importante para a sua realização.

Tabelas e figuras (Máximo permitido 6 no total)

Devem ser numeradas com algarismos arábicos, encabeçadas por suas legendas com uma ou duas sentenças, explicações dos símbolos no rodapé. Cite as tabelas no texto em ordem numérica incluindo apenas dados necessários à compreensão de pontos importantes do texto. Os dados apresentados não devem ser repetidos em gráficos. A montagem das tabelas deve seguir as normas supracitadas de Vancouver. São consideradas figuras todos as fotografias, gráficos, quadros e desenhos. Todas as figuras devem ser referidas no texto, sendo numeradas consecutivamente por algarismos arábicos e devem ser acompanhadas de legendas descritivas. Os autores que desejarem publicar figuras coloridas em seus artigos poderão fazê-lo a um custo de R\$ 650,00 para uma figura por página. Figuras adicionais na mesma página sairão por R\$ 150,00 cada. O pagamento será efetuado

através de boleto bancário, enviado ao autor principal quando da aprovação do artigo para publicação.

CONDIÇÕES OBRIGATÓRIAS (LEIA COM ATENÇÃO)

Fica expresso que, com a remessa eletrônica, o(s) autor(es) concorda(m) com as seguintes premissas: 1) que no artigo não há conflito de interesse, cumprindo o que diz a Resolução do CFM nº.1595/2000 que impede a publicação de trabalhos e matérias com fins promocionais de produtos e/ou equipamentos médicos; 2) citar a fonte financiadora, se houver; 3) que o trabalho foi submetido a CEP que o aprovou colocando no texto o número com que foi aprovado; 4) que todos os autores concedem os direitos autorais e autorizam que o artigo sofra alterações no texto enviado para que seja padronizado no formato linguístico da Revista do CBC, podendo remover redundâncias, retirar tabelas e/ou figuras que forem consideradas não necessárias ao bom entendimento do texto, desde que não altere seu sentido. Caso haja discordâncias dos autores quanto a estas premissas, deverão eles escrever carta deixando explícito o ponto em que discordam cabendo ao Editor analisar se o artigo pode ser encaminhado para publicação ou devolvido aos autores. 5) Caso haja conflito de interesse ele deve ser citado com o texto: "O(s) autor(es) (nominá-los) recebeu(ram) suporte financeiro da empresa privada (mencionar o nome) para a realização deste estudo". Quando houver fonte financiadora de fomento à pesquisa ela também deverá ser citada. 6) A responsabilidade por conceitos ou asserções emitidos em trabalhos e anúncios publicados na Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões cabe inteiramente ao(s) autor(es) e aos anunciantes. 7) Não serão aceitos trabalhos já publicados ou simultaneamente enviados para avaliação em outros periódicos. 8) Tendo em vista os altos custos para publicação da RCBC, informamos que a partir da Revista 1/2017, cada artigo aprovado terá um custo de R\$ 1000,00 (mil reais) para os autores.