

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE -FS
CURSO DE NUTRIÇÃO

LUCAS DA ROCHA SEBASTIÃO

ASSOCIAÇÃO ENTRE 25OH VITAMINA D E A
FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES SUBMETI-
DOS À CIRURGIA BARIÁTRICA

BRASÍLIA
2019

LUCAS DA ROCHA SEBASTIÃO

ASSOCIAÇÃO ENTRE 25OH VITAMINA D E A
FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES SUBMETI-
DOS À CIRURGIA BARIÁTRICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresen-
tado à Universidade de Brasília – UnB –
Faculdade de Ciências da Saúde como
requisito parcial para obtenção do título
de bacharel em Nutrição.

Orientador (a): Dr. Patrícia Borges Botelho

BRASÍLIA
2019

Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente à todos os participantes da nossa pesquisa, sua contribuição para a construção da ciência e do saber foi fundamental. Dedico também à todos aqueles que fizeram ou que aguardam passar pela etapa da cirurgia bariátrica para que alcancem a qualidade de vida almejada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, que se não for por ele e para ele nada faz sentido. Gostaria de agradecer também aos meus familiares e amigos que sempre estiveram ao meu lado me dando forças e incentivos para que eu continuasse nessa jornada de cabeça em pé e com a alegria de estar fazendo o que eu nasci para fazer.

Agradeço à minha orientadora Prof. Dra. Patrícia Borges Botelho por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa e por todos os ensinamentos proferidos ao longo desse ano, suas sugestões e críticas foram todas na medida certa e fundamentais para o pleno desenvolvimento de meu trabalho. A todos os meus professores do curso de nutrição da Universidade de Brasília pela excelência da qualidade técnica de ensino de cada um e por toda a sabedoria transmitida. Certamente levarei um pouco de cada um de vocês para construção da minha vida profissional.

Epígrafe

“Parte do problema de realização é ser capaz de definir metas realistas, mas isso é uma das coisas mais difíceis de fazer, porque você nem sempre sabe exatamente onde você está indo e onde você não deve ir (George Lucas)”.

RESUMO

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo e pode ser considerada uma epidemia mundial. A cirurgia bariátrica vem sendo cada vez mais aceita como um tratamento viável e eficaz para essa desordem. No entanto, pode trazer alguns efeitos adversos, principalmente relacionados ao metabolismo ósseo e muscular, como o déficit na absorção de cálcio e vitamina D pelo intestino. O objetivo deste estudo foi analisar se existe associação entre a concentração de vitamina D sérica e a produção de força em pacientes no pós-tardio de cirurgia bariátrica. Trata-se de um estudo observacional, de corte transversal com 57 indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos e que foram submetidos a BGYR há pelo menos 5 anos. Foi realizada avaliação antropométrica e da composição corporal, quantificação dos níveis de vitamina D sérico e avaliação da força através do Dinamômetro Isocinético. Não foi possível observar associação ou correlação entre os níveis de vitamina D séricos e a força muscular nessa população. Porém, observou-se uma forte correlação entre a força e outras variáveis como idade, massa magra e o %PEP.

Palavras-chave: vitamina D, cirurgia bariátrica, força muscular, 25(OH)D, massa muscular, obesidade, sobrepeso.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 01. Ilustração do procedimento cirúrgico de Bypass Gástrico em Y-de-Roux	11
Figura 02. Metabolismo da vitamina D.	12
Figura 03. Fluxograma de participação e aderência da amostra do estudo	19
Tabela 01. Caracterização da população.	20
Tabela 02. Associação entre níveis de Vitamina D, composição corporal e força muscular	21

LISTA DE ABREVIATURAS

25(OH)2D - 1,25-dihidroxicolecalciferol

PTH - Paratormônio

BGYR - Bypass gástrico em Y de Roux

IMC - Índice de massa corporal

%PEP - Percentual de perda de excesso de peso

%G - Percentual de gordura corporal

PT - Pico de Torque

VDR - Vitamin D receptor

DXA - Absorciometria de dupla energia de raios X

CEP - Comitê de ética e pesquisa

TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido

HUB - Hospital universitário de Brasília

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
3. OBJETIVOS	16
3.1. Objetivo geral	16
3.2. Objetivos específicos	16
4. METODOLOGIA	16
5. RESULTADOS	19
6. DISCUSSÃO	22
7. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25
ANEXOS	27
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	27

1. INTRODUÇÃO

A obesidade, caracterizada pelo acúmulo anormal ou excessivo de tecido adiposo, é uma epidemia mundial e representa um grande custo direto e indireto na saúde pública de vários países (Alves, 2018), além de ser um dos principais fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis e comorbidades cardiovasculares (Chakhtoura et al, 2016). Com etiologia complexa, surge como resultado da interação de fatores genéticos, emocionais, ambientais e do estilo de vida (Borges et al, 2017).

A cirurgia bariátrica vem sendo cada vez mais aceita como um tratamento viável e eficaz para essa desordem. Esse procedimento proporciona uma perda de peso rápida, sustentável e duradoura (Ma, 2015). No entanto, pode trazer alguns efeitos adversos, principalmente relacionados ao metabolismo ósseo e muscular, como o déficit na absorção de cálcio e vitamina D pelo intestino (Schafer, 2017) e a perda significativa de tecido muscular, o que pode, conseqüentemente, gerar perda na produção de força (Alves, 2018).

Considerada um pré-hormônio, a vitamina D tem função direta em diversos tecidos e órgãos e tem papel importante no metabolismo e na regulação da homeostase (Fraga, 2018). A deficiência dessa vitamina atinge principalmente populações de risco como idosos, obesos, portadores de doença renal e pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. Essa deficiência pode ocasionar perda de massa magra e de força muscular afetando diretamente na qualidade de vida e o desempenho físico (Schafer, 2017).

Evidências recentes apontam que a vitamina D teria a capacidade de modular o crescimento do tecido muscular e da força através de mecanismos genômicos (Ceglia et al, 2008; Pfeifer et al, 2002) e não-genômicos que proporcionam alterações no fluxo de cálcio, nos níveis de paratormônio (Pfeifer et al, 2002) e, conseqüentemente, levam a alterações na contração muscular.

Alves (2018) avaliou a relação entre força muscular e funcionalidade em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica e observou uma redução da massa muscular e da produção de força. Além disso, Dirks & Lennon (2011) observaram uma correlação entre baixos níveis de vitamina D, deficit na produção de força e capacidade muscular em outras populações de risco. Entretanto, não há na literatura estudos

que analisem tal associação em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. Logo, considerando que esses pacientes apresentam um risco aumentado para deficiência de vitamina D e que estudos experimentais tem mostrado a ação da vitamina D sobre o fluxo de cálcio e da contração muscular, o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre vitamina D e a força muscular em pacientes no pós-tardio de cirurgia bariátrica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Obesidade e Cirurgia Bariátrica

A obesidade, caracterizada pelo acúmulo anormal ou excessivo de tecido adiposo, é uma epidemia mundial e representa um grande custo direto e indireto na saúde pública de vários países (Alves, 2018). Assim como em outros países, no Brasil, a obesidade apresenta uma crescente prevalência. A pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2016) mostrou que, entre 2006 e 2016, houve um aumento significativo de indivíduos com sobrepeso (43,2% para 53,8%) e obesidade (11,6% para 18,9%) no Brasil.

A obesidade além de ser considerada como um dos principais fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis e comorbidades cardiovasculares, também é vista como uma das doenças que compõem o quadro de síndrome metabólica (M Chakhtoura et al, 2016; Luger et al, 2015). Um dos principais tratamentos para essa comorbidade são melhorias comportamentais no tocante a alimentação e prática de exercício físico, vistos como essenciais para reverter esse quadro. No entanto, em situações em que mudanças no estilo de vida não são efetivas, a cirurgia bariátrica pode ser uma das indicações (Lespessailles & Toumi, 2017; ALBA et al, 2019; Muschitz et al, 2016).

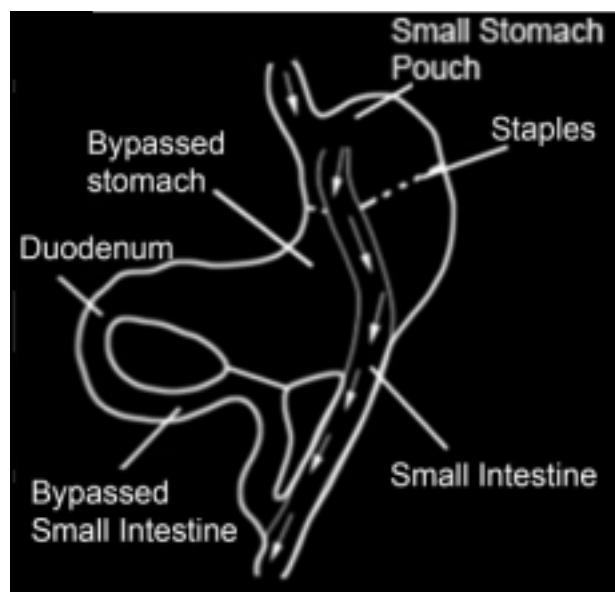
A cirurgia Bariátrica tem se mostrado uma forma muito comum e eficaz de se tratar casos graves de obesidade. É uma intervenção efetiva de perda de peso a curto e a longo prazo para casos de obesidade mórbida, reduzindo assim a mortalidade e morbimortalidades relacionadas ao excesso de tecido adiposo, incluindo dia-

betes mellitus tipo 2, cardiopatias, dislipidemia e apneia obstrutiva do sono (Lespessailles & Toumi, 2017; ALBA et al, 2019; Muschitz et al, 2016).

Entre os métodos existentes de cirurgia bariátrica, o Bypass Gástrico em Y-de-Roux (BGYR) é o procedimento mais comumente utilizado nos últimos anos (Figura 01). Essa técnica está associada com uma rápida perda de peso e redução de comorbidades cardiovasculares (Lespessailles & Toumi, 2017; Muschitz et al, 2016). No entanto, pode trazer também efeitos negativos ao indivíduo, principalmente relacionados ao metabolismo ósseo e muscular.

Schafer (2017) relata que, após a cirurgia bariátrica, a capacidade de absorção intestinal de cálcio e da Vitamina D seriam substancialmente prejudicadas, o que pode comprometer a saúde óssea desses pacientes. Além disso, a perda significativa de tecido adiposo decorrente da cirurgia pode ser acompanhada pela redução da massa muscular e, conseqüentemente, da força muscular, gerando prejuízo à capacidade funcional e à realização das atividades da vida diária (Alves, 2018).

Figura 01. Ilustração do procedimento cirúrgico de Bypass Gástrico em Y-de-Roux.



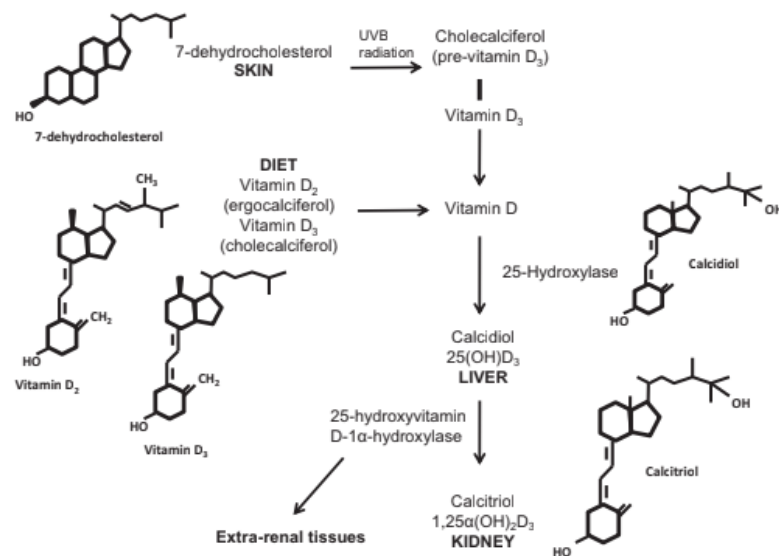
Fonte: Lespessailles & Toumi, 2017.

2.2 Deficiência de vitamina D em pacientes pós-cirúrgicos

A vitamina D faz parte do grupo de vitaminas classificadas como lipossolúveis, por apresentar características hidrofóbicas com maior afinidade para ligações lipídicas. Apesar de ser chamada de vitamina, trata-se, conceitualmente, de um pré-hormônio, visto que a Vitamina D participa diretamente do funcionamento de diversos tecidos e órgãos e tem papel importante no metabolismo e na regulação da homeostase (Fraga, 2018).

Biologicamente, a vitamina D ou colecalciferol é inativo e deve sofrer duas hidroxilações sucessivas, primeiro no fígado e depois nos rins, para chegar na sua forma biologicamente ativa, a 1,25-dihidroxicolecalciferol ou apenas Calciferol. O Calciferol é um precursor biológico ativo, pois circula pelo sangue e se liga aos Receptores de Vitamina D (VDR) para exercer ações endócrinas de regulação e contra-regulação. A Vitamina D é sintetizada principalmente na pele através de exposição à radiação Ultravioleta B, mas pode ser encontrada também em peixes e outras fontes gordurosas de origem animal na forma de colecalciferol ou Vitamina D3 e em cogumelos como vitamina D2 ou ergocalciferol (Camperi et al, 2017; Pfeifer et al. 2002)

Figura 02. Metabolismo da vitamina D. Fonte: Naylor & Edwards, 2011



A hipovitaminose D é considerada um problema de saúde pública e atinge principalmente populações de risco como idosos, obesos, portadores de Doença Renal e pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. Outros grupos podem ser afeta-

dos por essa deficiência como aqueles que residem em locais de alta altitude, locais de estação prolongada de inverno ou outras razões relacionadas à exposição restrita à radiação ultravioleta B e baixa ingestão de vitamina D (McCarthy & Kiely, 2015).

A hipovitaminose D é multifatorial, sendo suas principais causas: a falta de exposição solar a raios ultravioleta B; a redução da sua biodisponibilidade com a dissolução da Vitamina D no tecido adiposo acarretando menores níveis séricos e a diminuição da produção da 25(OH)2D no fígado devido às complicações hepáticas, como no caso da esteatose Hepática (Lespessailles & Toumi, 2017).

Em pacientes que realizaram a cirurgia bariátrica, outros fatores também têm sido associados a essa condição. Lespessailles e Toumi (2017) listaram as principais causas de hipovitaminose D neste tipo de população, a destacar: uma prévia deficiência de vitamina D antes mesmo do procedimento cirúrgico; A suplementação incorreta de vitamina D durante a rápida perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica; Deficiência de sais biliares que são importantes para a absorção da vitamina D; Deficiência de absorção da vitamina D devido a problemas intestinais ou a mudanças na conformação do aparelho digestivo. Neste caso, a vitamina D, que é absorvida próxima ao jejuno e ao íleo, pode ter sua absorção afetada pela mistura tardia de nutrientes ingeridos com ácidos biliares e enzimas pancreáticas. Todos esses fatores, em conjunto, podem favorecer a deficiência de vitamina D nesta população e, conseqüentemente, alterações na homeostase do organismo, incluindo alterações nas vias envolvidas na produção de força muscular.

2.3 Mecanismo de ação da Vitamina D na força muscular

As evidências de que uma grande variedade de tecidos pode expressar o receptor de vitamina D (VDR) abriu novas possibilidades de pesquisa relacionadas aos efeitos da vitamina D e suas vias metabólicas. (Halfon et al. 2015). Uma dessas possibilidades é que a vitamina D pode modular o crescimento do tecido muscular e a força, porém o mecanismo exato pelo qual ela atua ainda não está totalmente elucidado.

Ceglia et al (2008) sugerem que a vitamina D interage com o VDR que se transloca para dentro do núcleo da célula muscular ativando a transcrição e tradução

de genes responsáveis pela síntese de proteínas envolvidas na captação de cálcio das células musculares. Adicionalmente, Pfeifer et al (2002) demonstra que, em animais depletados de vitamina D, o conteúdo de importantes proteínas para o processo de contração muscular, como a Actina e Troponina C, foi reduzido. Este conteúdo foi normalizado após suplementação com vitamina D.

Além disso, a vitamina D também afeta diretamente a homeostase da célula muscular por ações que modulam o influxo de Cálcio (Ca^{2+}) através dos canais de cálcio voltagem-dependentes (*voltage-sensitive calcium channels*). Outro efeito da 1,25 (OH) $2D$ é a regulação da captação de cálcio no retículo sarcoplasmático e no sarcolema através da regulação da enzima Ca-ATPase. Essas modulações do fluxo de Cálcio resultam no controle da contração e do relaxamento muscular, afetando assim, a função muscular como um todo (Ceglia et al, 2008; Pfeifer et al, 2002).

Pfeifer et al (2002) também sugere em seu estudo uma associação entre a Vitamina D x Paratormônio x Função muscular, em que a deficiência de Vitamina D acarretaria um aumento nos níveis circulantes de Paratormônio (PTH). Este hormônio em excesso induziria a proteólise, principalmente de proteínas musculares para a liberação de aminoácidos na corrente sanguínea e que por isso estaria associado ao estado de catabolismo muscular e fraqueza.

Foi observado também no mesmo estudo, através de biópsias, que indivíduos com hipovitaminose D e Hiperparatireoidismo apresentam atrofia de fibras musculares do tipo IIa e IIb , sendo esses tipos de fibras responsáveis pela maior produção de força na contração muscular (Pfeifer et al, 2002).

Embora muitos dos efeitos da vitamina D tenham sido bem descritos na literatura por meio de estudos experimentais, os resultados em humanos permanecem controversos.

2.4 Vitamina D e capacidade muscular

A hipovitaminose D tem sido associada a um déficit da capacidade muscular em diferentes tipos de populações. Dirks & Lennon (2011) observaram uma correlação entre baixos níveis de vitamina D, déficit na produção de força e capacidade muscular em idosos, gestantes, portadores de doença renal crônica e moradores de zonas temperadas.

Beudart et al. 2014 realizaram uma meta-análise com o objetivo de verificar o efeito da suplementação da vitamina D sobre a força muscular em indivíduos adultos. Os resultados encontrados em 29 estudos clínicos randomizados e controlados demonstram um pequeno, porém significativo, efeito da suplementação de vitamina D na melhora da força muscular. No entanto, não foi observado efeito sobre o ganho de massa muscular e a potência muscular.

No que diz respeito a indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica, não há na literatura estudos que analisem associação entre níveis de vitamina D e força. O que se sabe é que indivíduos obesos que foram submetidos a cirurgia bariátrica apresentam redução nos níveis de vitamina D (Muschitz et al, 2016) e também redução de força e massa muscular (Alves, 2018). Logo, a hipótese deste estudo é que existe uma associação direta entre os níveis de vitamina D e a produção de força muscular em indivíduos no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral:

Avaliar a associação entre a concentração sérica de vitamina D e a produção de força muscular em indivíduos no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica.

3.2 Específicos:

- Verificar a frequência de inadequação de Vitamina D em indivíduos no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica;
- Avaliar a média e percentual de massa magra e massa gorda;
- Avaliar o pico de torque absoluto e relativo de membros inferiores;
- Verificar a concentração de paratormônio.

3. METODOLOGIA

3.1 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Saúde da UnB (CEP nº2.870.735). Todos os participantes foram esclarecidos sobre a pesquisa, os objetivos do estudo e os procedimentos adotados. Após plena concordância, assinaram o TCLE, conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

3.2 Desenho experimental

Estudo observacional de corte transversal, realizado na Universidade de Brasília, Distrito Federal - Brasil. A amostra foi composta por 57 indivíduos que foram submetidos à gastroplastia redutora por BGYR há pelo menos 5 anos .

Foram incluídos apenas pacientes com idade igual ou superior a 18 anos submetidos a BGYR há pelo menos 5 anos. Gestantes, portadores de órteses ou próteses, aqueles com alguma incapacidade em ler e responder os questionário ou de realizar exames de avaliação física ou bioquímica foram excluídos do estudo.

O recrutamento foi realizado por meio de ligações telefônicas ou mensagens para os números telefônicos disponíveis nas fichas cadastrais do HuB e de hospitais privados de Brasília. Aqueles que atenderam inteiramente aos critérios de inclusão e exclusão foram convidados a participar do projeto e seguiram o seguinte protocolo:

- Assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o agendamento para realização da coleta de sangue, avaliação antropométrica e de composição corporal e aplicação dos testes de capacidade Física.

- Avaliação antropométrica e composição corporal: A altura dos indivíduos foi mensurada por estadiômetro de parede. O peso foi aferido através da bioimpedância elétrica multifrequencial (InBody Modelo 720) e a composição corporal foi avaliada por meio da Absorciometria de dupla energia de raios X - DXA (DPX-IQ, Lunar Corporation, Madison, WI, USA) no Laboratório de Imagem e Exercício da Faculdade de Educação Física (FEF) da UnB.

Coleta de Sangue: Foi realizada em um laboratório privado com certificação de qualidade. O sangue foi coletado por um profissional capacitado para à análise laboratorial. As coletas de sangue foram realizadas obedecendo o protocolo padrão, e o nível de vitamina D sérico (25(OH)D) de cada indivíduo do estudo foi mensurado através da análise desse material por Quimioluminescência em soro. Esse método consiste na emissão de luz por moléculas que passam do estado de excitação para seu estado eletrônico basal em determinadas reações químicas, geralmente envolvendo oxidação (VAZ et al, 2010).

- Teste do Dinamômetro Isocinético: O pico de torque dos músculos do quadríceps (*Vastus Medialis*, *Vastus Lateralis*, *Vastus Intermedius*, *Recto Femoris*) foi mensurado utilizando-se o dinamômetro isocinético Biodex System 3 (Biodex Medical Systems, New York, USA). Previamente a aplicação do protocolo de testes, os participantes foram submetidos a cinco minutos de aquecimento em cicloergometro com baixa intensidade e velocidade moderada. Após uma explicação detalhada dos procedimentos por um avaliador, os participantes foram posicionados no assento do equipamento. A dominância de membros inferiores foi referida pelo participante, seguido do alinhamento do eixo de rotação do braço do dinamômetro com o epicôndilo lateral do fêmur dominante dos indivíduos. O ponto da aplicação da força foi posicio-

nado na perna dominante do indivíduo aproximadamente à dois centímetros acima do maléolo medial e fixado com velcro. Cintos fixados com velcro também foram utilizados no tronco, pelve e coxa para evitar eventuais movimentos compensatórios. Após duas séries de familiarização com o equipamento, o protocolo consistiu em mais quatro séries de quatro contrações musculares completas (concêntrica excêntrica) de extensão do joelho. Duas dessas sessões foi realizada à 60°/segundo na extensão (para análise de força muscular) e outras duas à 180°/segundo na extensão (para análise de potência muscular). Todas com 30 segundos de intervalo entre cada séries. Foi solicitado que os indivíduos realizassem as contrações com o maior vigor possível e com encorajamento verbal oferecido durante a execução por nossos colaboradores. Os valores registrados para as análises posteriores foram o maior pico de torque (PT) entre às duas séries à 60°/s e o maior pico de torque (PT) entre às duas séries à 180°/s. Sendo que o resultado foi expresso em valores absolutos (Nm) e relativos à massa corporal (Nm/kg).

3.3 Análise estatística

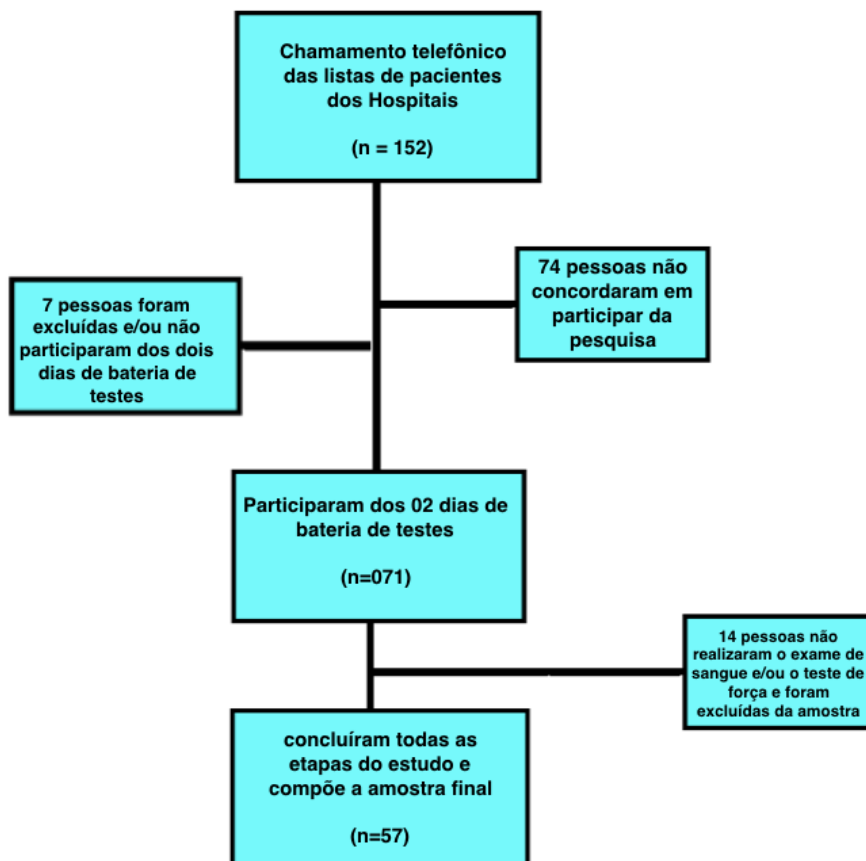
Os indivíduos foram divididos em 2 grupos de acordo com o ponto de corte determinado pela Sociedade Brasileira de Endocrinologia para populações de risco, sendo considerado insuficiência ou inadequação, níveis séricos de Vitamina D inferiores a 30 ng/mL ou 75 nmol/L e adequação, valores superiores a 30 ng/mL ou 75 nmol/L. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste komolgorov - smirnov. A correlação entre os níveis de vitamina D e as variáveis escolhidas foi feita através dos teste de Pearson ou Spearman. A avaliação da diferença entre os grupos foi feita por meio da Ancova, utilizando como co-variáveis idade, %pep, sexo para os dados com distribuição normal. Para os dados não-paramétricos, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Foi utilizado o software SPSS® e a significância adotada foi (p) menor ou igual 0,05.

5. RESULTADOS

5.1 Seleção da amostra

O banco de dados do Hospital Universitário de Brasília – HUB continha 152 pacientes registrados. Destes, 78 concordaram em participar da pesquisa e compareceram em pelo menos 1 dos dias de bateria de testes. Os 74 restantes não concordaram em participar, não atenderam aos telefonemas ou não compareceram a nenhum dos dois dias de coleta de dados (Figura 02).

Figura 03. Fluxograma de participação e aderência da amostra do estudo.



Entre os 78 pacientes selecionados, 5 não compareceram ao segundo dia de coleta, 2 não atenderam aos critérios de elegibilidade e 14 não realizaram o exame de sangue e/ou teste de força, totalizando 57 participantes.

5.2 Caracterização da população

A população de estudo foi composta por 8,7% indivíduos do sexo masculino e 92,3% do sexo feminino. Apresentou uma média de idade de 52,55(±7,98) anos, de

peso de $87,85 \pm (21,69)$ kg, IMC de $34,59 (\pm 7,41)$ kg/m², perda de excesso de peso de (%PEP) de $83,92 (\pm 26,97)$ % e percentual de gordura corporal (%Gordura) de $49,08 (\pm 7,94)$ %, (Tabela 01).

Tabela 01. Caracterização da população.

	Média e Devio Padrão
Idade (anos)	52,55±7,98
Peso (kg)	87,85±21,69
IMC (kg/m ²)	34,59±7,41
%Perda de Excesso de Peso (%)	83,92±26,97
%Gordura (%)	49,08±7,94

Do total de 57 participantes, 43 (75,4%) apresentaram valores inferiores a 30 ng/mL de vitamina D e 14 (14,6%) apresentaram concentração adequada de 25(OH)D, com níveis iguais ou superiores a 30 ng/mL (75nmol/L) (Tabela 02).

Foi observado que o grupo com níveis inadequados de vitamina D apresentou uma média de peso corporal de $90,77 (\pm 23,24)$ kg e Índice de Massa Corporal, IMC, de $35,41 (\pm 7,83)$ kg/m², enquanto o grupo com níveis adequados apresentou uma média de peso de $80,02 (\pm 14,25)$ Kg e IMC de $32,16 (\pm 5,85)$ kg/m², porém sem diferença significativa.

Tabela 02. Associação entre níveis de Vitamina D, composição corporal e força muscular.

	Inadequado (n=43)	Adequado (n=14)	(p)
Peso	90,77 ±23,24	80,02 ±14,25	0,136
IMC	35,41 ±7,83	32,16 ±5,85	0,178
Pico de Torque 60°/s (Nm)	117,79 ±41,37	116,78 ±24,76	0,866
Pico de Torque 180°/s (Nm)	74,96 ±27,27	74,90 ±15,44	0,725
Massa Muscular (kg)	43,57 ±9,74	38,87 ±3,96	0,057
Massa Gorda (kg)	42,93 ±14,73	37,33 ±11,51	0,231
Paratôrmônio (PTH)	53,23 ±17,382	58,37 ±26,75	0,455

Também não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para Pico de torque 60°/s ($p=0,866$), Pico de Torque 180°/s ($p=0,725$), Massa muscular ($p=0,057$), massa gorda ($p=0,231$), assim como para os níveis séricos de Paratôrmônio (PTH) ($p=0,455$).

A concentração de vitamina D sérica não apresentou correlação significativa com o Pico de torque 60°/s ($r= -0,075$. $p=0,575$), Pico de torque 180°/s ($r= -0,021$. $p=0,878$), Massa muscular ($r= -0,218$. $p=0,100$), Massa gorda ($r= -0,187$. $p=0,159$) e com os níveis séricos de PTH ($r= 0,009$. $p= 0,947$). No entanto, foi observada uma correlação negativa marginalmente significativa com o Peso ($r= -0,250$. $p= 0,058$).

Observou-se também uma correlação negativa entre a Massa magra e o %PEP ($r= -0,262$. $p= 0,049$) e uma forte correlação positiva entre Massa magra e o Pico de torque 60°/s ($r=,699$. $p= 0,001$) e Pico de torque 180°/s ($r= 0,752$. $p=0,001$). A idade foi também correlacionada negativamente com o Pico de torque de 60°/s ($r= -0,335$. $p=0,010$) e com o Pico de torque a 180°/s ($r= -0,371$. $p=0,004$).

6. DISCUSSÃO

Neste estudo, foi observada uma elevada frequência (75%) de indivíduos com inadequação nos níveis séricos de Vitamina D (< 30 ng/mL; 75 nmol/L). Esses valores estão próximos aos encontrados por Chakhtoura et al, 2014, em uma meta-análise que mostrou uma frequência de 66% dos indivíduos pós-cirurgia bariátrica com insuficiência de 25(OH)D. Essa insuficiência é muito comum nessa população, e pode não atingir a normalidade até mesmo com a suplementação contínua de Vitamina D devido à intervenção cirúrgica da gastroplastia (Borges et al, 2017). A vitamina D pode ter sua absorção afetada no paciente que se submeteu à cirurgia bariátrica devido à uma mistura tardia de nutrientes, sais biliares e enzimas pancreáticas próxima ao jejuno e ao íleo, local onde ocorre a absorção da vitamina D (Lespessailles & Toumi, 2017).

Halfon et al, 2015 apontam que a hipovitaminose D está associada a um déficit da capacidade muscular e que a suplementação da vitamina D tem mostrado efeitos benéficos sobre a força muscular, equilíbrio e marcha em diversas populações. No entanto, no presente estudo, não foi observada associação entre os níveis de 25(OH)D e os parâmetros de Força Muscular (pico de torque de $60^{\circ}/s$ e $180^{\circ}/s$), Massa magra, Massa gorda e PTH. Uma meta-análise realizada por Beudart et al. 2014, não observou efeitos positivos da suplementação da vitamina D no ganho de massa muscular e na potência muscular de indivíduos idosos.

A relação entre a concentração sérica de vitamina D e a força muscular são descritas como relevantes pela literatura, porém a força muscular é dependente de outros fatores como nível de aptidão física, genética e tamanho do corpo o que pode explicar os resultados divergentes. Além disso, o tamanho da amostra ($n=57$) e a distribuição heterogênea entre os 2 grupos (Inadequado $n=43$ e Adequado $n=14$) também podem ter contribuído para a não significância dos dados.

Adicionalmente, como há diferentes recomendações em relação a classificação de adequação da vitamina D e não há uma recomendação específica para pacientes que realizaram cirurgia bariátrica, a comparação dos resultados e a interpretação nas mudanças da força muscular é dificultada (Naylor & Edwards, 2011).

O procedimento da cirurgia bariátrica leva à uma rápida e elevada perda de peso, entretanto deve-se considerar que uma boa parte desse peso corresponde

também à massa magra. Neste estudo, foi observada correlação negativa entre a Massa magra e o %PEP ($r = -0,262$. $p = 0,049$) e uma correlação positiva entre Massa magra e o Pico de torque 60°/s ($r = 0,699$. $p = 0,001$) e Pico de torque 180°/s ($r = 0,752$. $p = 0,001$). Logo, considerando que a massa muscular é o principal componente que influencia a capacidade de contração muscular (Alves, 2018), a perda desta apresenta como consequência uma redução na produção da força muscular.

Em nosso estudo observou-se também uma correlação marginalmente significativa entre 25(OH)D e o Peso corporal ($r = -0,250$. $p = 0,058$). A deficiência de vitamina D em indivíduos com sobrepeso ou obesidade pode se dar por múltiplos fatores, entre eles menor exposição ao sol e à atividades ao ar livre e dissolução da vitamina D no excesso de tecido adiposo (Borges et al, 2017).

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que não foi possível observar correlação entre os níveis de vitamina D séricos e a força muscular em indivíduos que foram submetidos à cirurgia bariátrica há pelo menos 5 anos. Porém, observou-se correlação entre a força e outras variáveis como idade, massa magra e o %PEP.

Foi observada também uma elevada frequência de inadequação de níveis de vitamina D na população estudada. Estudos com uma amostra maior e mais homogênea são importantes para compreender a relação entre a 25(OH)D e a força muscular, assim como estudos clínicos fazendo uso de suplementação de vitamina D associada a uma intervenção de treinamento de resistido são necessários para observar os efeitos dessas variáveis na população que realizou cirurgia bariátrica.

REFERÊNCIAS

1. ALBA et al. Changes in Lean Mass, Absolute and Relative Muscle Strength, and Physical Performance After Gastric Bypass Surgery. *J Clin Endocrinol Metab*, March 2019, 104(3):711–720.
2. ALVES, S.P. et al. ASSOCIAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA E FUNCIONALIDADE EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA. *Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde*. 2018;5(9):21-26.
3. Antoniak, A.E & Greig, C.A. The effect of combined resistance exercise training and vitamin D3 supplementation on musculoskeletal health and function in older adults:a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2017;7:e014619. doi: 10.1136/ bmjopen-2016-014619.
4. BEAUDART et al. The Effects of Vitamin D on Skeletal Muscle Strength, Muscle Mass, and Muscle Power: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Endocrinol Metab*, November 2014, 99(11):4336–4345.
5. BORGES, J, L, C. Obesity, Bariatric Surgery, and Vitamin D. *Journal of Clinical Densitometry: Assessment & Management of Musculoskeletal Health*. 2017.
6. CEGLIA, L. et al. Vitamin D and skeletal muscle tissue and function. *Mol. Aspects Med*. 29, 407–414. 2008.
7. CAMPERI, A et al. Vitamin D and VDR in cancer cachexia and muscle regeneration. *Oncotarget*, 2017, Vol. 8, (No. 13), pp: 21778-21793.
8. CAPIATI, D; BENASSATI, S. & BOLAND, R.L. 1,25(OH)₂-vitamin D₃ induces translocation of the vitamin D receptor (VDR) to the plasma membrane in skeletal muscle cells. *J. Cell. Biochem*. 86, 128–135. 2002
9. CHAKHTOURA, M et al. Hypovitaminosis D in Bariatric Surgery: A Systematic Review of Observational Studies. *Metabolism*. 2016 April; 65(4): 574–585.
10. DIRKS-NAYLOR, A.J. & LENNON-EDWARDS, S. The effects of vitamin D on skeletal muscle function and cellular signaling. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol*. 125, 159–168. 2011.
11. FRAGA, A.S.A. et al. VITAMIN D FOR THE ELDERLY: WHY SUPPLEMENT?. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria*, v. 19, n. 3, p. 339-352, 2018.

12. HALFON, M et al. Vitamin D: A Review on Its Effects on Muscle Strength, the Risk of Fall, and Frailty. *BioMed Research International* Volume 2015, Article ID 953241, 11 pages.
13. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. POF- Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008- 2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
14. LESPESSAILLES, E & TOUMI, H. Vitamin D alteration associated with obesity and bariatric surgery. *Experimental Biology and Medicine* 2017; 242: 1086–1094.
15. LUGER, et al. The link between obesity and vitamin D in bariatric patients with omega-loop gastric bypass surgery - a vitamin D supplementation trial to compare the efficacy of postoperative cholecalciferol loading (LOAD): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* (2015) 16:328.
16. MCCARTHY, E.K & KIELY, M. Vitamin D and muscle strength throughout the life course: a review of epidemiological and intervention studies. *J Hum Nutr Diet.* 28, 636–645p. 2015.
17. MUSCHITZ, C et al. The Impact of Vitamin D, Calcium, Protein Supplementation, and Physical Exercise on Bone Metabolism After Bariatric Surgery: The BABS Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, Vol. 31, No. 3, March 2016, pp 672–682.
18. PFEIFER, M et al. Vitamin D and Muscle Function. *Osteoporos Int* (2002) 13:187–194.
19. SCHAFER, A, L. Vitamin D and Intestinal Calcium Transport After Bariatric Surgery. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2017 October ; 173: 202–210.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

Página 1 de 3

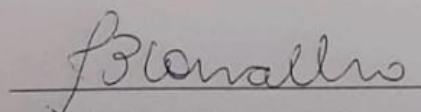
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa “Consumo alimentar, hábitos de vida, controle de comorbidades e estado nutricional de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica” sob a responsabilidade da pesquisadora Prof^a Kenia Mara Baiocchi de Carvalho. O projeto consiste em uma pesquisa a ser conduzida no Distrito Federal com pacientes que realizaram cirurgia bariátrica há pelo menos 5 anos, nos hospitais do SUS e em clínicas privadas, que possuam equipe de assistência multiprofissional.

O objetivo da pesquisa é avaliar o efeito tardio da cirurgia bariátrica no consumo alimentar, hábitos de vida, controle das comorbidades e estado nutricional e metabólico de indivíduos assistidos pelo SUS e em clínicas privadas. O tempo de duração da pesquisa será de 48 meses.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

Sua participação consistirá em responder um questionário sociodemográfico, que contém informações pessoais como idade, estado civil, renda, composição familiar e nível de escolaridade; questionários de consumo alimentar (recordatórios de 24 horas), antes e ao final do período de investigação, para identificar a rotina alimentar, preferências e rejeições alimentares; em realizar avaliação antropométrica de massa corporal, estatura e circunferência abdominal; exames para avaliação da composição corporal: absorciometria de duplo feixe de raio X (DXA); pico de torque isocinético, bioimpedância elétrica; estimativa do gasto energético em repouso através da calorimetria indireta e teste de funcionalidade; aferição de pressão arterial sistólica e diastólica; e coletar sangue, por profissional habilitado, para dosagem de glicose, insulina basal, perfil lipídico (colesterol total, HDL-c, LDL-c, VLDL-c e triglicerídeos e marcadores inflamatórios).



Nome / assinatura Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

Prof^a Dr^a Kênia M. B. Carvalho
Departamento Nutrição/FS
Matrícula: 901130



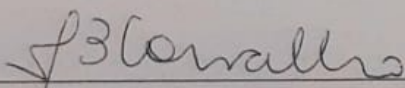
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

Página 2 de 3

O exame do DXA (duração 25 minutos), avaliação do pico de torque isocinético (duração 15 minutos) e avaliação de funcionalidade (tempo de duração 30 minutos) serão realizados na Faculdade de Educação Física (FEF) da UnB, localizada no Campus Universitário Darcy Ribeiro na Asa Norte. Os demais exames ((bioimpedância elétrica (duração 5 minutos), peso corporal (duração 1 minuto), estatura (duração 1 minuto) e calorimetria indireta (duração 45 minutos)) e os questionários sociodemográficos (duração 5 minutos) e de consumo alimentar (15 minutos) serão realizados no Laboratório de Nutrição Clínica da Faculdade de Saúde da UnB, também localizada no Campus Universitário Darcy Ribeiro na Asa Norte. Os exames laboratoriais de sangue (duração 10 minutos) serão coletados em laboratório privado, parceiro da pesquisa e uma parte do sangue coletado será armazenado no laboratório de bioquímica nutricional para análises futuras dos marcadores inflamatórios.

Todos os exames não são invasivos, no entanto, a pesquisa possibilita danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social e cultural. Quanto à dimensão física, existe o risco de dor no local, vermelhidão, inchaço e hematoma durante o procedimento de punção venosa para a coleta de sangue; risco de lesão muscular e de articulação durante o exame de pico de torque isocinético; e risco relacionado a queda da própria altura durante a realização dos testes de funcionalidade. Para minimizar os riscos citados, todos os procedimentos serão conduzidos por profissional habilitado e experiente. Quanto aos danos à dimensão psíquica, moral, intelectual, social e cultural, estas poderão ocorrer durante a aplicação e preenchimento dos questionários sociodemográficos e de consumo alimentares. Para minimizar os riscos citados, todos os questionários serão realizados por profissional habilitado e experiente, onde o senhor(a) responderá apenas às perguntas que desejar, sem ser questionado pelo motivo da recusa em responder, assim como, não serão emitidas opiniões ou julgamentos sobre suas respostas, práticas e hábitos alimentares. Se o senhor(a) aceitar participar, estará contribuindo para o desenvolvimento de condutas e protocolos de assistência nutricional aos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, assim como, ao entendimento de melhor modelo de atenção que pode ser implementado em longo prazo, com vistas à sustentabilidade do sucesso terapêutico.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.



Nome / assinatura Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

Prof.ª Dr.ª Kênia M. B. Carvalho
Departamento Nutrição/FS
Matrícula: 901130



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

Página 3 de 3

Caso lhe ocorra alguma despesa relacionada diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável. Da mesma forma, caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Todos os laudos dos exames serão disponibilizados. Caso seja verificado algum problema nutricional, será realizado encaminhamento para um serviço de referência.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Kênia Mara Baiocchi de Carvalho ou Lorena Toledo de Araújo Melo, na Universidade de Brasília, no telefone (61) 98127-7427 ou (61) 999769186, durante qualquer período (inclusive finais de semana no celular) ou entre em contato pelo e-mail kenia@unb.br.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Nome / assinatura Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

Profª Drª Kênia M. B. Carvalho
Departamento Nutrição/FS
Matrícula: 901130

