

Força Muscular Periférica em Pacientes Portadores de Obesidade Grave que Submeteram a Cirurgia Bariátrica

Peripheral Muscle Strength in Severely Obese Patients who Underwent Bariatric Surgery

Daniela dos Santos Silva^a; Thalia Francisca Martins^a; Alexania Fernanda de Souza^a; Viviane Martins Santos^b; Walkiria Shimoya-Bittencourt^{*c}

^aUniversidade de Cuiabá. MT, Brasil.

^bUniversidade Federal de Mato Grosso. MT, Brasil.

^cUniversidade de Cuiabá, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais. MT, Brasil.

*E-mail: wshimoya@yahoo.com.br

Resumo

A obesidade é considerada uma epidemia mundial, caracterizada pelo excesso de gordura corporal, constituindo um fator de risco para o desenvolvimento de diversas doenças. O impacto da obesidade na vida dos indivíduos pode causar redução da força muscular periférica e na funcionalidade, incapacitando-os a realizarem as suas atividades de vida diárias. Portanto, este estudo teve por objetivo identificar a força muscular periférica em pacientes portadores de obesidade grave em pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. Foi realizado um estudo de revisão sistematizada, com estratégia de busca realizada na Pubmed, LILACS, Pedro e Scielo entre 2000 e 2021 nos idiomas português e inglês. As estratégias de busca enumeraram 74 artigos, que após seleção conforme os critérios de elegibilidade somaram 5 artigos. Todos os artigos incluídos eram em língua inglesa e em adultos. Os estudos evidenciaram que a intervenção cirúrgica, além de acarretar perda de gordura corporal leva à redução da massa muscular e óssea dos obesos. Os pacientes que tinham melhor força muscular no período pré-operatório demonstraram resultados no pós-operatório. Percebeu-se que há uma redução da força muscular periférica após a cirurgia, quando comparada ao pré-operatório, apesar da melhora dessa força ao longo do tempo, com consequente melhorar da capacidade funcional. Conclui-se que a força muscular diminui no pós-operatório de cirurgia bariátrica com a perda de peso e pode ser recuperada ao longo do tempo com programa de treinamento. Ademais, pesquisas futuras devem abordar estratégias para otimizar o desempenho físico pós-operatório.

Palavras-chave: Obesidade Mórbida. Força Muscular. Período Pós-Operatório. Período Pré-Operatório.

Abstract

Obesity is considered a worldwide epidemic, characterized by excess body fat, constituting a risk factor for the development of various diseases. The impact of obesity on the lives of individuals can cause a reduction in peripheral muscle strength and functionality, making them unable to carry out their daily activities. Therefore, this study aimed to identify peripheral muscle strength in severely obese patients in the pre and postoperative period of bariatric surgery. A literature review study was carried out, with a search strategy performed in Pubmed, LILACS, Pedro and Scielo between 2000 and 2021 in Portuguese and English. The search strategies listed 74 articles, which after selection according to the eligibility criteria, totaled 5 articles. All articles included were in English and in adults. Studies have shown that surgical intervention, in addition to causing loss of body fat, leads to a reduction in muscle and bone mass in obese individuals. Patients who had better muscle strength in the preoperative period showed better results in the postoperative period. It was noticed that there is a reduction in peripheral muscle strength after surgery when compared to the preoperative period, despite its improvement over time, with a consequent improvement in functional capacity. It is concluded that muscle strength decreases in the postoperative period of bariatric surgery with weight loss and can be recovered over time with a training program. Furthermore, future research should address strategies to optimize postoperative physical performance.

Keywords: Obesity Morbid. Muscle Strength. Postoperative Period. Preoperative Period.

1 Introdução

A obesidade é definida como uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal (FRANÇA et al., 2012; WHO, 2021). É considerada como um grave problema de saúde pública, de origem genética e metabólica, com características heterogêneas e agravado pela exposição a fenômenos ambientais, culturais, sociais e econômicos, demográficos, psicológicos, hormonais e sedentarismo (NUNES, 2013).

No Brasil e no mundo, a obesidade vem aumentando sua prevalência acentuadamente sendo considerada uma epidemia. Segundo a OMS, o excesso de peso e obesidade já atingiu

cerca de dois bilhões de pessoas. A Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica estima que até 2025, a população adulta mundial chegará a 2,3 milhões e a população com sobrepeso ultrapassará 700 milhões de obesos (ABESO, 2016; SOUZA, 2015). Nos últimos 10 anos, a prevalência de obesidade no Brasil passou de 11% em 2006 para 18,9% em 2016, indicando um aumento nas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (BRASIL, 2017).

Entre as variadas causas da obesidade se destacam as alterações da termogênese (gasto x produção de calor); dietas ricas em calorias, com insuficiente trabalho muscular para o gasto de calor (LUZ; OLIVEIRA, 2013); sedentarismo;

doenças genéticas; medicamentos (corticoides, antidepressivos tricíclicos, beta-bloqueadores, etc); distúrbios hormonais, como por exemplo, a deficiência ou resistência a leptina, um hormônio produzido no tecido gorduroso e que exerce controle sobre a saciedade; hipersensibilidade de tecido gorduroso à insulina decorrente de excesso de glicocorticoides; distúrbios da saciedade por alterações hipotalâmicas; alterações de peptídeos intestinais, entre outros (NUNES, 2013).

Além disso, existe a sarcopenia, que é caracterizada pela perda generalizada e progressiva da massa muscular afetando diretamente a força do indivíduo, com risco de desfechos adversos, tais como incapacidade física, pobre qualidade de vida e mortalidade. Também se configura como um problema de saúde emergente, o que torna importante a avaliação da força muscular periférica (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Segundo Silva *et al.* (2017), obesos candidatos a cirurgia bariátrica podem apresentar perda da força muscular periférica e da capacidade funcional. Essas alterações podem estar correlacionadas com a obesidade sarcopênica (LOPES *et al.*, 2013).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo identificar a força muscular periférica pré e pós-operatória de cirurgia bariátrica em obesos mórbidos.

2 Desenvolvimento

2.2 Metodologia

O presente estudo é caracterizado como uma revisão de

literatura. Foi realizada uma busca sistematizada nas bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed/MEDLINE (US National Library of Medicine), PEDro (Base de Dados em evidência em Fisioterapia) e na biblioteca virtual Scielo (Biblioteca Eletrônica Científica Online), com delimitação temporal de 2000 a 2021. A estratégia de busca foi realizada com os seguintes descritores: Obesidade Mórbida; Força Muscular; Período Pós-Operatório; Período Pré-Operatório e no idioma inglês: Obesity Morbid; Muscle Strength; Postoperative Period; Preoperative Period. As palavras-chaves foram combinadas entre si utilizando os operadores booleanos AND e OR. Buscou-se selecionar os estudos que tinham maior concordância com o tema da pesquisa. As referências têm como base publicações nacionais e em bases de dados eletrônicas, além de referências internacionais.

2.2 Resultados

Por meio da busca realizada foram encontrados 74 artigos sobre a temática. Em seguida procedeu-se a leitura dos títulos, seguidos do resumo, finalizando com 24 artigos para leitura na íntegra. Após a leitura completa dos artigos, 19 foram excluídos, pois não estava relacionados a força muscular periférica em obesos mórbidos. Por fim, restaram 05 artigos que auxiliam a produção da resposta do questionamento do estudo (Quadro 1).

Quadro 1 - Características gerais do estudo incluídos na revisão

Título do artigo	Objetivo do Estudo	Autor	País	Ano	Periódico
Bariatric surgery: consequences on functional capacities in patients with obesity	Avaliar o efeito da perda de peso após a cirurgia bariátrica na força muscular, capacidades funcionais dos pacientes e qualidade de vida	Reinmann <i>et al.</i>	Suíça	2021	Front Endocrinol
Changes in lean mass, absolute and relative muscle strength, and physical performance after gastric bypass surgery.	Examinar as mudanças na composição corporal, força, atividade física e desempenho físico após o bypass gástrico em Y-de-Roux (RYGB).	Alba <i>et al.</i>	Estados Unidos	2019	J Clin EndocrinolMetab
Muscle force and force control after weight loss in obese and morbidly obese men	Examinar como a perda de peso afeta a força e o controle da força em obesos e morbidamente homens obesos.	Hue <i>et al.</i>	Canadá	2008	Obesity Surgery
Handgrip strength as a predictor for post bariatric body composition	Examinar a mudança na força de preensão manual após a cirurgia bariátrica e seu valor preditivo para a composição corporal pós-operatória.	Otto <i>et al.</i>	Alemanha	2014	Obesity Surgery
Physical fitness in morbidly obese patients: effect of gastric bypass surgery and exercise training	Investigar os efeitos da cirurgia bariátrica na prática de exercícios físicos e determinar os benefícios de um programa de exercícios nos primeiros quatro meses.	Stegen <i>et al.</i>	Bélgica	2011	Obesity Surgery

Fonte: dados da pesquisa.

O Quadro 2 apresenta o delineamento dos estudos incluídos na revisão, bem como a amostra, a força muscular

estudada, tipo de cirurgia realizada, os principais resultados e a conclusão.

Quadro 2 - Características específicas dos estudos desta revisão

Autor/ano	Tipo do Estudo	Amostra	Força Muscular Periférica	Tipo Cirurgia	Principais Resultados	Conclusão
Reinmann <i>et al.</i> , 2021	Observacional prospectivo	46 pessoas Mulher 35 Homens 11 idade ≥ 18 anos IMC ≥ 35 kg/m ² Circunferência de cintura(cm) 129,75±16,07 (96,33-177,75)	Força do músculo quadríceps e desempenho de força dos MMII (dinamometria) Capacidade de locomoção: TC6 Equilíbrio Dinâmico Teste de Alcance Funcional (TRF) Qualidade de vida: questionário (IWQOL-Lite [®]) Compararam pré-operatório com 3 meses de PO	Roux-en-Y Gastric Bypass	Peso corporal, IMC, Circunferência da cintura, força muscular diminuíram quando comparado do pré-operatório com 3 meses de PO (p< 0,001) Capacidade de caminhada, velocidade da marcha normal e qualidade de vida melhoraram quando comparado do pré-operatório com 3 meses de PO (p< 0,001).	Os parâmetros antropométricos, capacidade de caminhada, velocidade normal da marcha, potência dos MMII e qualidade de vida melhoram após a cirurgia, algumas habilidades funcionais não progredem o suficiente após a perda de peso induzida pela cirurgia. Adicionar um plano de atividade física com base na força e equilíbrio pode ser relevante.
Alba <i>et al.</i> , 2018	Estudo de coorte prospectivo	47 adultos 37 mulheres 10 homens Idade; 45 ± 12 anos (média ± DP) Índice de massa corporal (IMC) 44 ± 8 kg / m ²	Força de prensão manual MMSS (dinamometria) Compararam Pré e pós-operatório de 6 e 12a meses. -Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).	Roux-en-Y Gastric Bypass	A força muscular de homens e mulheres diminuíram após a cirurgia (p <0,01). -Mudança média de 12 meses na força absoluta foi um declínio de 2,6 ± 5,4 kg, ocorrendo nos primeiros 6 meses de pós-operatório. Em contraste, a força muscular relativa (força / IMC e força/ ALM) aumentou progressivamente durante os 12 meses após a cirurgia	A massa corporal magra e a força de prensão absoluta diminuíram após a cirurgia. No entanto, a força muscular relativa e a função física melhoraram significativamente, por isso é um resultado positivo significativo da cirurgia de redução do estômago
Hue <i>et al.</i> , 2008	Estudo transversal	Sexo masculino Caucasianos: Controle(n=16; IMC <25 kg / m ²), Obeso (n = 17; 30 <IMC < 39,9 kg / m ²) Obesidade mórbida (n = 10; IMC> 40 kg / m ²)	Força muscular de MMII e MMSS	Gastrectomia vertical	A perda de peso produziu uma diminuição na força máxima para obesos mórbidos em 33,5% para membros superiores e em 14,4% para os membros inferiores	Embora haja uma grande perda de força após a cirurgia, especialmente para membros inferiores de obesos mórbidos, essa perda é relativamente bem tolerada, porque a relação entre força e peso é melhorada e mantida.
Otto <i>et al.</i> , 2014	Estudo transversal	25 pacientes 16 (64%) mulheres 9(36%) homens. 19 pacientes (76%) bypass gástrico laparoscópico em Y de Roux 6 pacientes (24%) gastrectomia vertical laparoscópica. idade mulheres 36,8 anos homens 46,7 anos	Dinamometria de MMSS. Compararam a força muscular do pré-operatório com 6, 12 e 18 semanas de PO.	Bypass gástrico em Y-de-Roux Gastrectomia vertical laparoscópica.	A força muscular periférica de MMSS tanto da mão dominante quanto da mão não dominante não apresentou diferença estatisticamente significante entre o pré-operatório, 6 semanas, 12 e 18 semanas de PO	Não houve alterações na força muscular estática após a cirurgia bariátrica. A força de prensão manual pré-operatória foi fortemente correlacionada com a composição corporal pós-operatória e pode ser usada para identificar pacientes que precisam de mais atenção antes da cirurgia e na fase pós-operatória inicial.

Autor/ano	Tipo do Estudo	Amostra	Força Muscular Periférica	Tipo Cirurgia	Principais Resultados	Conclusão
Stegen <i>et al.</i> , 2011	Estudo trans-versal	Bypass gástrico sem exercício (GB) 7 pacientes -Idade 43,1 (± 5,6) IMC (kg / m ²)40,4 (±8,1). Bypass Gástrico com exercício (GB + E) 8 pacientes Idade; 39,9 (± 9,9) IMC(kg / m ²)45,3 (± 2,7)	1RM foi determinado unilateralmente com o método de Holten indireto usando peso de pilha -Força muscular estática avaliada pela dinamometria Avaliou os grupos musculares: Quadríceps Isquiotibiais Bíceps Tríceps	-Bypass gástrico	Pacientes (GB) Diminuição força muscular dinâmica quatro meses pós-operatório. 16% músculo quadríceps, 36% músculo bíceps 39% músculo tríceps. Pacientes (GB + E) Programa de exercícios (força +resistência) preveniu a diminuição em relação à força do bíceps Teve aumento da força Quadríceps com 72% Isquiotibiais com 27%.	A perda de peso massiva através da cirurgia resultou em diminuição da força muscular estática dinâmica e periférica, enquanto a capacidade aeróbia não melhorou. Em contraste, um programa de exercícios de resistência e resistência de 3× por semana pode evitar que a força da maioria dos grupos musculares diminua ou mesmo aumente. O programa de exercícios físicos implementado nos primeiros 4 meses após a cirurgia bariátrica é eficaz e deve ser promovido.

Legendas: MMII: membros inferiores; IMC: índice de massa corporal; TC6: teste de caminhada de seis minutos; FRT: Teste de Alcance Funcional; IWQOL: Questionário de impacto do peso na qualidade de vida; PO: pós-operatório; MMSS: membros superiores; IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física; FPP: força de pressão palmar; GB: Bypass gástrico sem exercício; GB+E: Bypass Gástrico com exercício; 1RM: repetição máxima; CV: Coeficiente de Variação.

Fonte: Dados da pesquisa.

2.3 Discussão

A obesidade é uma doença crônica não transmissível caracterizada pelo excesso de gordura corporal, que irá reduzir significativamente a qualidade e a expectativa de vida, o que é prejudicial à saúde (STEYER et al. 2016). Ademais, o excesso de peso pode predispor ao surgimento de alterações biomecânicas, as quais são acompanhadas pela fraqueza muscular e pelo declínio da capacidade funcional (SIQUEIRA; SILVA, 2011). Essas alterações biomecânicas no joelho marcha, equilíbrio corporal, entre outras, encontradas em obesos podem levar a ajustes de movimentos e posturas durante a realização de tarefas cotidianas e ocupacionais. Tal fato pode sobrecarregar as estruturas articulares e aumentar o sobrecarga sobre o sistema músculo esquelético, predispondo ao risco de lesões osteomusculares (CAVUOTO; NUSSBAUM, 2014).

Diante deste contexto, a cirurgia bariátrica é uma abordagem de tratamento a ser considerada quando a terapia padrão para perda de peso não atingiu resultado satisfatório. Ela não só leva à perda de massa gorda, mas também à de massa livre de gordura (MLG) que são a perda de músculos (massa magra) e massa óssea (CHASTON et al., 2007). Essa diminuição MLG acarreta consequências para a saúde, pois aumenta risco de fratura, afeta a força muscular e a capacidade funcional do indivíduo (MORANA et al., 2017).

A literatura sugere que a força muscular periférica em obesos mórbidos pode estar comprometida também após a cirurgia bariátrica, pois de acordo com Alba et al. (2018), aos 6 e 12 meses, a força de prensão foi significativamente menor

quando comparada ao início do seu estudo. Esses achados são consistentes com os de outros autores, que indicam diminuição da força muscular absoluta dos membros superiores e inferiores após a cirurgia. Isso pode indicar que a infiltração de gordura muscular continua diminuindo após o desaparecimento da perda precoce de massa corporal magra. Outros fatores como composição corporal, incluindo diminuição da massa magra podem continuar a mudar após a fase inicial de rápida perda de peso. Por outro lado, a força muscular relativa de homens e mulheres aumentaram em 6 e 12 meses de pós-operatório. Os autores observaram que houve avanço significativo sobre a velocidade da marcha, que melhorou 13%, de uma média de 1,13 m/s no pré-operatório para 1,27 m/s no pós-operatório. Além disso, o aumento nos escores dos testes está relacionado à diminuição da mortalidade e morbidade (ALBA et al., 2018).

Quando a perda de força é induzida, conforme observado em indivíduos com obesidade mórbida, ocorre uma diminuição da força máxima absoluta. Nos obesos mórbidos, isso foi observado tanto para os membros inferiores quanto para os superiores (diminuição de 33,5% e 14,4%, respectivamente). Por outro lado, um programa de atividade física (em geral, treinamento de resistência) não só preservou como aumentou a força muscular. É importante ressaltar que nem todas as características de força são afetadas, negativamente, pela perda de peso. Em primeiro lugar, quando a perda de peso é considerada de forma relativa, pessoas com obesidade mórbida mostram um aumento na força, em torno de 57,8% para o membro superior e 27,8% para o membro inferior.

No entanto, o coeficiente de variação da força aponta que uma grande diminuição na força muscular absoluta não está

relacionada a qualquer aumento na variabilidade da força. Além disso, a perda do controle da força está relacionada à fraqueza muscular, pois a força máxima de membros inferiores produzida por obesos mórbidos é menor que a de indivíduos controle e obesos (HUE et al., 2008).

Reinmann et al. (2021) observaram que parâmetros antropométricos esperados (peso, IMC, circunferência da cintura), qualidade de vida e capacidade funcional três meses após a cirurgia apresentaram melhora. Em contraste, a velocidade de marcha rápida, a força absoluta, a força normal e o equilíbrio dinâmico não melhoraram após a cirurgia. Presume-se que algumas funções corporais melhoram apenas em função da perda de peso, tais como a força muscular e a capacidade de caminhada. Esses acontecimentos podem ser explicados pelo fato de que devido às mudanças na biomecânica, a perda de peso é benéfica para as atividades da vida diária.

Apesar de ser capaz de andar, a velocidade normal da marcha e as forças dos membros inferiores recuperam, consideravelmente, após a cirurgia bariátrica. A atividade física pode melhorar a força e a massa muscular e desempenhar um papel fundamental no controle da obesidade sem uma diminuição significativa da MLG, melhorando a força muscular periférica de pessoas com obesidade mórbida. Além disso, a extensão da melhora da função física é clinicamente importante e mostra que a cirurgia bariátrica melhora a capacidade de uma pessoa de realizar atividades da vida diária.

Para Otto et al. (2018), a força muscular estática parece ser um bom parâmetro para estimar a massa corporal magra. Após a cirurgia bariátrica, a força de preensão ficou estável e a gordura foi consideravelmente reduzida. Observou-se que a força de preensão pré-operatória foi significativamente correlacionada com a gordura corporal, massa corporal magra e massa extracelular em cada ponto de medição dentro de 18 semanas após a cirurgia. Essa descoberta indicou que pacientes com alta preensão pré-operatória e alta força muscular estática apresentam melhor composição corporal no pós-operatório.

O desenvolvimento da força muscular estática periférica (FPM) é diferente em comparação com a força muscular dinâmica. O tempo tem um efeito geral na redução da FPM, o que significa que tanto os pacientes não treinados quanto os treinados perderão a FPM em 4 meses de pós-operatório em comparação com pessoas magras. Pacientes obesos apresentam menor força muscular produzida relacionada com seu peso corporal. Esta última prejudica a capacidade funcional do paciente, o que significa que é necessária mais força para lidar com o corpo pesado. Apesar dos pacientes com obesidade mórbida perderem peso após a cirurgia bariátrica eles acabam diminuindo a força muscular periférica, sentindo-se menos fortes (STEGEN et al., 2011).

A literatura mostra que além de acarretar perda de gordura, a intervenção cirúrgica leva a redução da massa muscular e óssea do indivíduo. Ainda mais, nota-se que pacientes que

apresentam uma elevada força de preensão no período pré-operatório demonstram melhores resultados de composição corporal no pós-operatório. Além disso, nos períodos de 6 aos 12 meses de pós-operatório ocorre uma significativa redução da força de preensão quando comparada ao período pré-operatório. Por fim, há relatos que em decorrência da perda de peso, a força e a capacidade de caminhada se apresentam melhores, o que indica que a cirurgia bariátrica pode aperfeiçoar a capacidade funcional do indivíduo e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida.

3 Conclusão

Os estudos mostraram que a força muscular diminui no pós-operatório de cirurgia bariátrica com a perda de peso e pode ser recuperada ao longo do tempo com programa de treinamento. Dessa forma, torna-se importante a necessidade do acompanhamento pré e pós-cirúrgico com o intuito de avaliar a força muscular periférica e, também, para minimizar os riscos e complicações, melhorando o desempenho físico, favorecendo ao paciente o retorno das suas atividades diárias e, conseqüentemente, melhora da sua qualidade de vida. Pesquisas futuras devem abordar estratégias para otimizar o desempenho físico pós-operatório.

Agradecimentos

A FUNADESP pelo incentivo financeiro e bolsa de iniciação científica que proporcionaram a elaboração deste trabalho que é parte de um projeto temático em obesidade mórbida.

Referências

- ALBA, D.L. *et al.* Changes in Lean Mass, Absolute and Relative Muscle Strength, and Physical Performance After Gastric Bypass Surgery. *J.Clin. Endocrinol. Metab.*, v. 104, n.4, p.711-720, 2019. doi: 10.1210/jc.2018-00952.
- ABESO - Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica. *Diretrizes brasileiras de obesidade*. São Paulo: ABESO, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde departamento de vigilância de doenças e agravos não transmissíveis e promoção da saúde (Brasil). *Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: MS, 2017.
- CAVUOTO, L.; NUSSBAUM, M. Influences of obesity on job demands and worker capacity. *Curr. Obesity Reports*, v.3, n.3, p. 341-347, 2014. doi: 10.1007/s13679-014-0105-z.
- CHASTON, T.B.; DIXON, J.; O'BRIEN, P.E. Changes in fat-free mass during significant weightloss: a systematic review. *Int. J. Obes*, v.31, n.5, p.743-750, 2007. doi: 10.1038/sj.ijo.0803483.
- LUZ, F. Q; OLIVEIRA, M.S. Terapia cognitivo-comportamental da obesidade: uma revisão da literatura. *Aletheia*, n.40, p.159-173, 2013.
- CRUZ-JENTOFT, A. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age. Ageing*, v.39, n.4, p.412-423, 2010. doi: 10.1093/ageing/afq034.
- FRANÇA, C.L. *et al.* Contribuições da psicologia e da nutrição

- para a mudança do comportamento alimentar. *Estudo Psicol.*, v.17, n.2, p.337-345, 2012. doi: 10.1590/S1413-294X2012000200019.
- HUE, O. *et al.* Muscle force and force control after weight loss in obese and morbidly obese men. *Obes. Surg.*, v.18, p.1112-1118, 2008. doi: 10.1007/s11695-008-9597-5.
- LOPES, W.A. *ET AL.* INFLUÊNCIA DA OBESIDADE NA FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES E SUPERIORES EM ADOLESCENTES. *REV. BRAS. ATIV. FÍS. SAÚDE*, V.18, N.6, P.720, 2013. DOI: 10.12820/RBAFS.V.18N6P720.
- MORANA C.; BURET-COLLIGNON M.; NOCCA D. Protocole de rééducation fonctionnelle après chirurgie bariatrique. *Kinésithérapie la Revue.*, v.17, n.184, p.62-63, 2017. doi: [10.1016/j.kine.2017.02.064](https://doi.org/10.1016/j.kine.2017.02.064).
- NUNES, R. M. Transtorno da compulsão alimentar periódica (TCAP) e a abordagem da Terapia Cognitiva Comportamental (TCC). *Rev. Psiquiatr.*, v. 25, n. 3, p. 166-70, 2013.
- OTTO, M., KAUTT, S., KREMER, M. *et al.* Força de preensão manual como um preditor para a composição corporal pós-bariátrica. *Obes Surg.*, v. 24, p.2082-2088, 2014.
- REINMANN, A. *et al.* Bariatric Surgery: Consequences on Functional Capacities in Patients With Obesity. *Front. in. Endocrinologi.*, v.12, p.258,2021. doi: 10. 3389/fendo.2021.646283.
- SILVA, K.H.; *et al.* Perfil da função motora e respiratória de obesos no preparo de cirurgia bariátrica em um hospital público. *Rev. Mov.*, v.10, n.3, p.567-581, 2017.
- SIQUEIRA, G.R.; SILVA, G.A.P. Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão de literatura. *Rev. Fisioter. Mov.*, v. 24, n.3, p.557-566, 2011. doi: 10.1590/S0103-51502011000300020.
- SOUZA, M. D. G. *et al.* Prevalência de obesidade e síndrome metabólica em frequentadores de um parque. *ABCD. Arq. Bras. Cirur. Digestiva.*, v.28, n.01, p.31-35, 2015. doi: 10.1590/S0102-6720201500S100010.
- STEYER, N. H. *et al.* Perfil clínico, diagnósticos e cuidados de enfermagem para pacientes em pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Rev. Gaúcha Enferm.*, v.37, n.1, e50170, 2016. doi: 10.1590/1983-1447.2016.01.50170.
- STEGEN, S. *et al.* Aptidão física em pacientes com obesidade mórbida: efeito da cirurgia de bypass gástrico e do treinamento físico. *Obes. Surg.*, v.21, p.61-70, 2011.
- WHO World Health Organization. *Obesity*. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_2>. Acessos em: 17 nov. 2021.