
Artigo de Revisão

Eficácia da fisioterapia no tratamento de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica

Efficacy of physiotherapy in the treatment of patients undergoing bariatric surgery



<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v9i3.7459>

Gláucia Zuleide Stumm^{1*}, Paula Rigon Copetti¹,
Vagner Reinaldo Zingalli Bueno Pereira², Luiz
Alberto Forgiarini Junior³

RESUMO

Introdução: Obesidade é acúmulo anormal de gordura que pode prejudicar a saúde. A cirurgia bariátrica tem o intuito de auxiliar na perda de peso, e a fisioterapia busca reduzir as complicações da cirurgia e acelerar a recuperação. **Objetivo:** Avaliar a eficácia da fisioterapia no tratamento de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. **Materiais e métodos:** Revisão integrativa da literatura, com busca nas bases de dados Pubmed, Bireme, Scielo e PEDro a partir das palavras-chave *Physical therapy AND Bariatric Surgery OR Gastroplasty*. Foram incluídos artigos originais publicados entre 2013 a 2018, nos idiomas português e inglês, disponíveis na forma *free full text*. **Resultados:** De 6.361 artigos encontrados

nas bases de dados, 7 foram inclusos no presente estudo. Todos tratavam-se de ensaios clínicos. Houve grande variabilidade em relação ao tamanho amostral incluindo de 8 a 128 indivíduos. **Conclusão:** O tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de cirurgia bariátrica é eficaz e os principais benefícios são: Menor perda de volume de reserva expiratório, redução da prevalência de atelectasias, melhora da capacidade funcional, redução na percepção de esforço, preservação da mobilidade torácica, melhora da aptidão cardiorrespiratória, melhora da sensibilidade a insulina e perda de peso significativa.

Palavras-chave: Fisioterapia; Cirurgia Bariátrica; Gastroplastia.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is an abnormal accumulation of fat that can harm health. Bariatric surgery is intended to assist in weight loss, and physiotherapy seeks to reduce the complications of surgery and accelerate recovery. **Objective:** To evaluate the effectiveness of physiotherapy in the treatment of patients undergoing bariatric surgery. **Material and methods:** Integrative literature review, searching the Pubmed, Bireme, Scielo and PEDro databases based on the keywords *Physical therapy AND Bariatric Surgery OR Gastroplasty*. Original articles published between 2013 and 2018, in Portuguese and English, available in free full text form, were included. **Results:** Out of 6,361 articles found in the databases, 7 were included in the present study. All were clinical trials. There was great variability in relation to the sample size including from 8 to 128 individuals. **Conclusion:** Physiotherapeutic treatment in the postoperative period of bariatric surgery is effective and the main benefits are: Less loss of expiratory reserve

¹ Fisioterapeuta. Aluno do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fisioterapia em Terapia Intensiva da Faculdade Inspirar. Porto Alegre - RS/Brasil.

² Enfermeiro. Doutor em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde - ULBRA. Canoas - RS/Brasil.

³ Fisioterapeuta. Doutor em Ciências Pneumológicas - UFRGS. Coordenador do Curso de Pós Graduação em Lato Sensu em Fisioterapia em Terapia Intensiva da Faculdade Inspirar. Porto Alegre - RS/Brasil.

***Autor Correspondente:** Gláucia Zuleide Stumm. Faculdade Inspirar, Porto Alegre/RS Brasil.

E-mail: glaucia.stumm@gmail.com

Submetido em: 02.09.2020

Aceito em: 03.12.2020

volume, reduction in the prevalence of atelectasis, improvement in functional capacity, reduction in the perception of effort, preservation of chest mobility, improvement cardiorespiratory fitness, improved insulin sensitivity and significant weight loss.

Keywords: Physiotherapy; Bariatric Surgery; Gastroplasty.

INTRODUÇÃO

A obesidade vem sendo reconhecida como um dos principais desafios para a saúde pública, visto que, segundo as estimativas, aproximadamente 2,1 bilhões de pessoas (30% da população global) estão com sobrepeso ou obesidade, indicando que a prevalência quase triplicou entre 1975 e 2016. A grande preocupação com estes indivíduos está relacionada ao fato de que esta condição provoca incapacidade funcional, reduz a qualidade de vida, reduz a expectativa de vida e aumenta a mortalidade^{1,2,3}.

A obesidade é definida como acúmulo de gordura anormal que pode prejudicar a saúde, é classificada através do índice de massa corporal (IMC), sendo calculado através da divisão do peso da pessoa em quilogramas pelo quadrado da altura em metros, onde um valor de $IMC \geq 25$ significa excesso de peso, e um valor ≥ 30 indica obesidade^{1,4}.

O aumento do IMC é um componente de causa contribuinte para as seguintes doenças: diabetes, doenças cardiovasculares, distúrbios musculoesqueléticos e alguns tipos de cânceres (hepático, gástrico e tireoidiano). Também está associado à outras condições crônicas, como doença renal aguda, ou crônica, apneia do sono, esteatose hepática e hipertensão arterial sistêmica⁵.

Diversas intervenções vem sendo empregadas na busca da redução do excesso de peso, entre elas, atualmente, a cirurgia bariátrica que trata-se de uma cirurgia para redução do estômago tem se mostrado a mais eficaz, no entanto, trás consigo implicações secundárias ao procedimento, sendo as principais a perda de integridade muscular, dor pós-operatória, ineficiência dos mecanismos de defesa da via aérea e disfunção diafragmática, o que altera a função pulmonar aumentando o risco de complicações respiratórias, além de inicialmente, a dor limitar a mobilidade e funcionalidade do paciente^{3,6,7,8}.

A fisioterapia vem sendo aplicada nestes indivíduos no pré e pós-operatório, com a finalidade de prevenir/minimizar as complicações inerentes ao processo cirúrgico e possibilitar a recuperação de forma mais acelerada, objetivos estes alcançados através da mobilização precoce assistida ou orientada, ou aplicação de pressão positiva nas vias aéreas que impactam diretamente na função pulmonar^{7,8,9}. Nesse sentido, objetivou-se com esta revisão da literatura avaliar a eficácia da fisioterapia no tratamento de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão da literatura sobre a eficácia do tratamento fisioterapêutico em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, realizada por meio de busca eletrônica de artigos indexados nas bases de dados Pubmed, Bireme, Scielo e PEDro a partir das palavras-chave: *Physical therapy AND Bariatric Surgery OR Gastroplasty* determinadas através da pesquisa nos Descritores em Ciências da Saúde - DeCS.

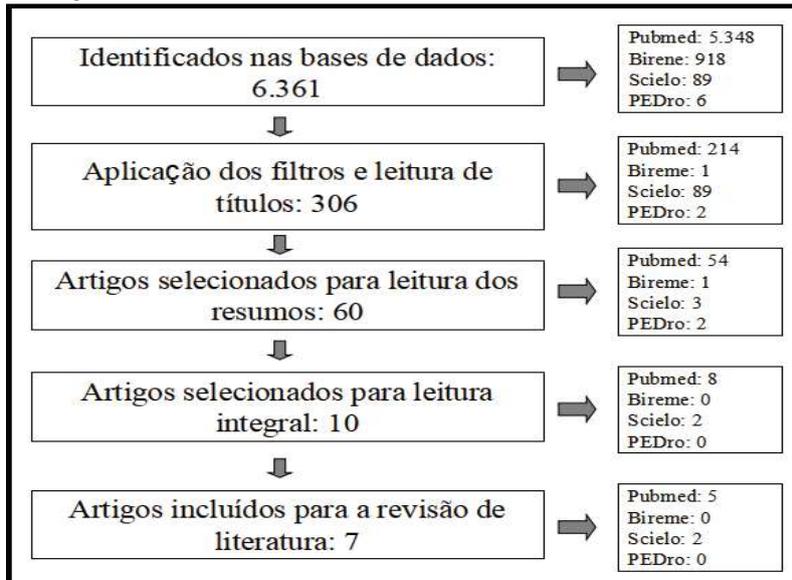
O levantamento bibliográfico ficou restrito a artigos originais publicados no período compreendido entre janeiro de 2013 a janeiro de 2018, nos idiomas português e inglês. Em contrapartida, foram excluídos estudos de revisão, meta-análise, artigos não disponíveis na forma *free full text*, e que não se referiam a fisioterapia no pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos, em seguida, a leitura dos resumos (*abstracts*) dos artigos selecionados. Os estudos que contemplaram os critérios de inclusão tiveram seu conteúdo analisado na íntegra de forma cega e independente por dois avaliadores que, posteriormente, os sumarizaram em uma tabela para melhor visualização dos resultados. As discordâncias de análise dos artigos foram resolvidas por consenso pelos dois avaliadores.

RESULTADOS

De um total de 6.361 artigos encontrados nas bases de dados antes da aplicação dos filtros, 7 foram selecionados para inclusão final no presente estudo. A figura 1 apresenta a estratégia de seleção utilizada na busca.

Figura 1. Estratégia de seleção.



Fonte: Próprio autor, 2018.

Considerando apenas os estudos selecionados, houve uma média de 2,33 artigos publicados por ano, com um desvio padrão de 1,53. O ano com maior número de publicação foi o de dois mil e quinze com quadro publicações (57%) do total.

Os estudos foram realizados em três continentes, abrangendo 3 países, sendo que um dos estudos foi realizado no Reino Unido, três nos Estados Unidos e três no Brasil. Em relação ao delineamento, todos os artigos inclusos tratavam-se de ensaios clínicos, o que vem de encontro ao fato de ser o tipo de estudo mais adequado ao objetivo desta revisão.

As pesquisas apresentaram grande variabilidade em relação ao tamanho amostral incluindo de 8 a 128 indivíduos, com média de 68,28 e desvio padrão de 42,15, que eram em sua maioria do sexo feminino. Em relação ao tempo de cirurgia para a intervenção, apenas os que estavam ligadas ao uso de pressão positiva iniciaram na fase hospitalar, aqueles que investigaram exercícios foram realizadas a nível ambulatorial. A sumarização das características dos estudos inclusos é demonstrada na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na presente revisão.

Autor/Ano	Intervenção	Desfechos avaliados	Principais Resultados
Baltieri et al. ¹⁰ 2014	<p>1) Gpré: Tratados com pressão positiva no modo BIPAP por uma hora antes da cirurgia;</p> <p>2) Gpós: Tratados com pressão positiva no modo BIPAP por uma hora após a cirurgia;</p> <p>3) Gintra: Tratados com 10cmH₂O durante o procedimento cirurgico;</p> <p>4) Gcontrole: Tratados com fisioterapia convencional conforme a rotina do serviço de fisioterapia hospitalar.</p>	<p>Dados antropométricos (peso, altura, IMC, massa corporal); Teste de função pulmonar (espirometria);</p> <p>Prevalência de atelectasia e mobilidade diafragmática</p> <p>(Radiografia de tórax).</p>	<p>Não houve diferença estatística na distribuição dos grupos em relação aos gênero, idade e dados antropométricos;</p> <p>Houve diferença significativa para o VRE e porcentagem do predito do VRE, no qual os grupos que receberam tratamento adicional com pressão positiva apresentaram menor perda do VRE do pré ao pós-operatório;</p> <p>Para a radiografia de tórax não houve diferença significativa para mobilidade diafragmática entre os grupos, porém houve redução da prevalência de atelectasias quando foi aplicada pressão positiva.</p>
Oliveira et al. ¹¹ 2016	<p>Grupo intervenção: Realizou fisioterapia ambulatorialmente, duas vezes por semana, do trigésimo ao sexagésimo dia de pós-operatório;</p> <p>Grupo controle: Seguiu orientações domiciliares.</p>	<p>Força muscular respiratória (manovacuometria); Capacidade Funcional (TC6);</p> <p>Índice de percepção dos esforços (escala de Borg).</p>	<p>Não houve diferença nas pressões respiratória (força muscular respiratória) no pré-operatório em comparação com o pós-operatório e entre os grupos;</p> <p>A distância percorrida no TC6 aumentou significativamente no grupo intervenção;</p> <p>Houve redução significativa na percepção de esforço.</p>
Brigatto et al. ¹² 2014	<p>Grupo EPAP 2) Grupo IPPB</p> <p>3) Grupo BIPAP. Todos receberam a intervenção duas vezes ao dia juntamente com a fisioterapia convencional com duração média de 20 a 30 min.</p>	<p>Função pulmonar (espirometria);</p> <p>Mobilidade torácica (cirtometria nos níveis axilar e xifóide com fita métrica).</p>	<p>Houve redução significativa das variáveis espirométricas independente da técnica utilizada, sem diferença significativa entre as técnicas;</p> <p>A mobilidade torácica foi preservada apenas no grupo BIPAP, mas não houve diferença significativa na comparação entre os grupos.</p>

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na presente revisão.

Autor/Ano	Intervenção	Desfechos avaliados	Principais Resultados
Jassil et al. ¹³ 2015	<p>Pacientes no período de 3 a 6 meses de pós-operatório, submetidos por 8 semanas à uma sessão semanal de 60 min de exercícios, seguido de discussão grupal sobre educação, estilo de vida e mudança no comportamento nutricional. Orientados a realizar 30 min de exercícios em casa, 5 dias por semana. Avaliados antes e após a intervenção.</p>	<p>Medidas antropométricas;</p> <p>Nível de atividade física (escala de Borg);</p> <p>Capacidade Funcional (TC6);</p> <p>Comportamento e frequência alimentar (questionário criado pelos pesquisadores);</p> <p>Qualidade de vida (questionário COOP)</p> <p>Porcentagem de perda de peso (comparado a dados pré-existentes de pacientes que realizaram cirurgia bariátrica).</p>	<p>Mudança significativa no peso corporal IMC e porcentagem de perda de peso total;</p> <p>Houve diferença significativa em relação ao tempo gasto com atividade extenuante, distância percorrida no TC6; aumento na ingestão de frutas e vegetais e redução de refeições prontas; O domínio "mudança na saúde" obteve melhora significativa;</p> <p>Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para porcentagem de perda de peso aos 12 meses de pós-operatório, no entanto a porcentagem de perda de peso no período de 3-12 meses foi significativamente maior no grupo intervenção.</p>
Woodlief et al. ¹⁴ 2015	<p>Exercício: Programa de exercício semi-supervisionado por 6 meses, com 3 a 5 sessões por semana, sendo ao menos uma supervisionada para garantir a intensidade, atingindo 120 min/semana; Depois este grupo foi subdividido em 3 subgrupos (baixo exercício - médio exercício - alto exercício) com base na média de minutos de exercício realizados por semana durante os 3 últimos meses;</p> <p>Controle: Sessões educacionais mensais.</p>	<p>Sensibilidade à insulina;</p> <p>Composição corporal;</p> <p>Aptidão cardiorrespiratória (VO2máx).</p>	<p>O grupo exercício apresentou melhora significativa em relação a sensibilidade à insulina;</p> <p>Na primeira metade da intervenção a perda de peso foi significativa entre grupo exercício e controle, não houve diferença entre os subgrupos. Na segunda metade o subgrupo alto exercício teve perda de peso significativa em relação aos demais subgrupos;</p> <p>Houve redução significativa da massa total de gordura no subgrupo alto exercício em relação ao grupo controle;</p> <p>O VO2máx apresentou alteração significativa entre o subgrupo alto exercício e controle.</p>

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na presente revisão (continuação)

Autor/Ano	Intervenção	Desfechos avaliados	Principais Resultados
Coen et al. ¹⁵ 2015	<p>1) Exercício: Programa de exercício semi-supervisionado de 6 meses, com 3 a 5 sessões de exercícios por semana com pelo menos uma sessão supervisionada para garantir a intensidade (60-70% da frequência cardíaca máxima), atingindo progressivamente 120 min/semana em três meses, sendo este tempo mantido nos últimos três meses do programa;</p> <p>2) Controle: 6 Sessões de educação em saúde, realizada uma vez por mês sobre temas relevantes ao contexto.</p>	<p>Teste de tolerância à glicose intravenosa (IVGTT);</p> <p>Composição do corpo e aptidão cardiorrespiratória (massa gorda e massa magra; IMC; VO2máx; peso corporal; circunferência abdominal; pressão arterial; nível de lipídeos plasmáticos);</p> <p>Análise bioquímica e molecular.</p>	<p>O grupo exercício apresentou sensibilidade à insulina significativamente maior do que o grupo controle;</p> <p>Houve melhora significativa no VO2máx do grupo exercício em relação ao controle, os demais dados mantiveram similaridade entre os grupos;</p> <p>O grupo exercício apresentou melhora significativa da respiração mitocondrial, atividade enzimática, e perfil de cardioplipina.</p>
Coen et al. ¹⁶ 2015	<p>1) Exercício: Programa de exercício semi-supervisionado de 6 meses, com 3 a 5 sessões por semana com ao menos uma sessão supervisionada para garantir a intensidade (60-70% da frequência cardíaca máxima), atingindo progressivamente 120 min/semana em três meses, sendo este tempo mantido nos últimos três meses do programa;</p> <p>2) Controle: 6 Sessões de educação em saúde, realizada uma vez por mês sobre temas relevantes ao contexto.</p>	<p>Composição corporal;</p> <p>Sensibilidade à insulina;</p> <p>Eficiência da glicose;</p> <p>Aptidão cardiorrespiratória (VO2máx).</p>	<p>Houve perda de peso e redução da massa gorda significativa em ambos os grupos;</p> <p>A sensibilidade à insulina melhorou em ambos os grupos, porém o grupo exercício produziu uma melhora aditiva juntamente com uma melhor eficiência da glicose;</p> <p>A aptidão cardiorrespiratória também foi significativamente melhor no grupo exercício.</p>

BIPAP: Pressão positiva nas vias aéreas em dois níveis; IMC: Índice de massa corporal; VRE: Volume de reserva expiratória; TC6: Teste da caminhada de 6 minutos; EPAP: Pressão expiratória positiva; IPPB: Inspiração com pressão positiva intermitente; COOP: Questionário COOP de Dartmouth para qualidade de vida; VO2máx: Volume máximo de oxigênio; IVGTT: Teste de tolerância a glicose intravenosa;

DISCUSSÃO

Na presente revisão, foram identificados sete estudos que avaliaram a eficácia do tratamento fisioterapêutico em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. Desses, dois utilizaram pressão positiva e investigaram a sua eficácia em relação a função pulmonar^{10,12}, enquanto os demais avaliaram os efeitos do exercício físico na fase ambulatorial associando a sua realização com a melhora de diversos aspectos como a composição corporal, força muscular respiratória, aptidão cardiorrespiratória, sensibilidade à insulina, eficiência de glicose, nível de atividade física, qualidade de vida, entre outros^{11,13,14,15,16}.

Brigatto et al.¹² avaliou a aplicação de pressão positiva de três diferentes maneiras (EPAP, IPPB e BIPAP) sendo todas aplicadas no pós-operatório em combinação a fisioterapia convencional, enquanto Baltieri et al.¹⁰ avaliou a aplicação de pressão positiva em momentos distintos (Pré-operatório, Intra-operatório, Pós-operatório) comparados à um grupo controle que recebeu apenas fisioterapia convencional. Ao avaliar as variáveis espirométricas ambos^{10,12} confirmam as reduções na função pulmonar já relatadas na literatura^{6,8}.

Ainda em relação a função pulmonar, Baltieri et al.¹⁰ demonstrou que os grupos que receberam tratamento adicional com pressão positiva tiveram perda de volume de reserva expiratório (VRE) significativamente menor do que o grupo controle, não sendo citado se há superioridade entre o momento da aplicação para este quesito. Já Brigatto et al.¹² não encontrou diferença significativa entre as técnicas (não há superioridade entre elas), porém é necessário ressaltar que este estudo não contava com grupo controle, e, portanto, não é possível inferir sobre a efetividade de qualquer uma destas técnicas na manutenção da função pulmonar.

Na avaliação de mobilidade torácica, Brigatto et al.¹² observou que o grupo BIPAP manteve ela preservada comparando pré e pós-operatório, porém ao comparar os grupos entre si, não foram encontrados valores significativos. Baltieri et al.¹⁰ não avaliou a mobilidade torácica e sim a mobilidade diafragmática, através de radiografias de tórax, e não houve diferença significativa entre os grupos. Ainda foi Baltieri et al.¹⁰ o único estudo a avaliar a prevalência de atelectasias, e sua

conclusão foi que o uso de pressão positiva no pós-operatório imediato reduz esta variável.

Em relação a aptidão cardiorrespiratória, Coen et al.¹⁵ e Coen et al.¹⁶ concordam que a prática de exercício moderado é suficiente para a melhora significativa do VO₂máx em relação ao estilo de vidas sedentário, enquanto Woodlief et al.¹⁴ acredita ser necessário exercícios de alta intensidade para obter este resultado.

A capacidade funcional foi avaliada por dois estudos^{11,13} através do teste da caminhada de seis minutos (TC6) e ambos encontraram aumento significativo da distância percorrida no TC6 para aqueles pacientes que participaram de um programa de exercícios, o índice percepção de esforço pela escala de Borg também foi avaliada, no entanto apenas Oliveira et al.¹¹ apresentou seu resultado relatando que houve melhora significativa na percepção do esforço por estes indivíduos.

Jassil et al.¹³ observou que ocorre perda de peso significativa entre 3 e 12 meses de pós-operatório em pacientes que participam de um programa de exercícios, no entanto essa diferença significativa desaparece após este período, corroborando aos achados de Woodlief et al.¹⁴ onde o exercício em qualquer intensidade nos primeiros 3 meses traz perdas de peso significativas, já nos meses que se seguem é necessário exercícios de alta intensidade para que estas perdas ocorram. Coen et al.¹⁶ discordam do exposto, pois encontraram perda significativa de peso para ambos os grupos, portanto neste estudo, a perda de peso não foi decorrente ao exercício.

Por fim, segundo os achados de Woodlief et al.¹⁴, exercícios de moderada intensidade são suficientes para encontrar a melhora da sensibilidade à insulina, o que corrobora aos achados de Coen et al.¹⁵ e de Coen et al.¹⁶.

Em conclusão, os achados da presente revisão de literatura demonstram que o tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de cirurgia bariátrica é eficaz e os principais benefícios encontrados são: Menor perda de VRE, redução da prevalência de atelectasias, melhora da capacidade funcional, redução na percepção de esforço, preservação da mobilidade torácica, melhora da aptidão cardiorrespiratória, melhora da sensibilidade a insulina e perda de peso

significativa. Ainda não existe concordância em relação as melhores técnicas, ou tipos de exercícios para esta população, no entanto a maioria dos estudos incluídos sugere que a participação em programas de exercícios sempre trás benefícios que podem variar conforme o tratamento adotado.

Desta forma, sugere-se que sejam realizadas novas pesquisas comparando protocolos de exercícios bem definidos principalmente voltados a fase hospitalar, visto que foram encontrados poucos estudos nesta área. Sugere-se também que sejam realizados novos estudos de revisão, como estudos sistemáticos com metanálise, onde as buscas sejam expandidas, visto que este estudo limitou-se a artigos indexados na forma *free-full text*.

REFERÊNCIAS

- Who - World Health Organization. Obesity and overweight. [Internet]. 2018 [acesso em 18 mar 2018]. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>.
- Dobbs R, Sawers C, Thompson F, Manyika J, Woetzel J, Child P, McKenna S, Spatharou A. Overcoming Obesity: An Initial Economic Analysis. The McKinsey Global Institute; 2014.
- Bhatt DL, Kashyap SR, Schauer PR, Mingrone G, et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2013;347:f5934.
- Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. Excesso de peso e obesidade. [Internet]. 2018 [acesso em 18 mar 2018]. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_promocao_da_saude.php?conteudo=excesso
- Melo ME. Doenças Desencadeadas ou Agravadas pela Obesidade. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica – ABESO. [Internet]. 2018.
- Siafakas NM, Mitrouska I, Bouros D, Georgopoulos D. Surgery and the respiratory muscles. *Thorax*. 1999;54(5):458-465.
- Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the american college of physicians. *Clinical Guideline. Ann Intern Med*. 2006; 144(8):596-608.
- Ramos GC, Pereira E, Gabriel-Neto S, Oliveira EC. Aspectos históricos da pressão arterial de oxigênio e espirometria relacionados à operação abdominal. *Arq Bras Cir Dig*. 2009;22(1):50-6.
- Tenório LHS, Lima AMJ, Brasileiro-Santos MS. Intervenção da fisioterapia respiratória na função pulmonar de indivíduos obesos submetidos a cirurgia bariátrica: Uma revisão. *Rev. Portuguesa de Pneumologia*. 2010; 16(2):307-314.
- Baltieri L, Santos LA, Rasera-Junior I, Montebelo MIL, Pazzianotto-Forti EM. Uso da pressão positiva em cirurgia bariátrica e efeitos sobre a função pulmonar e prevalência de atelectasias: estudo randomizado e cego. *ABCD, Arq. Bras. Cir. Dig*. 2014;27(supl1):26-30.
- Oliveira JJJ, Freitas ACT, Almeida AA. Efeito da fisioterapia ambulatorial pós-operatória sobre a capacidade funcional e a força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *ABCD, Arq. Bras. Cir. Dig*. 2016; 29(supl 1):43-47.
- Brigatto P, Carbinatto JC, Costa CM, Montebelo MI, Rasera-Júnior I, Pazzianotto-Forti EM. Application of positive airway pressure in restoring pulmonary function and thoracic mobility in the postoperative period of bariatric surgery: a randomized clinical trial. *Braz J Phys Ther*. 2014; 18(6):553-562.
- Jassil FC, Manning S, Lewis N, Steinmo S, Kingett H, Lough F, et al. Feasibility and Impact of a Combined Supervised Exercise and Nutritional-Behavioral Intervention following Bariatric Surgery: A Pilot Study. *Journal of Obesity*. 2015; 2015:693829.
- Woodlief TL, Carnero EA, Standley RA, Distefano G, Anthony SJ, Dubis GS, et al. Dose response of exercise training following roux-en-Y gastric bypass surgery: A randomized trial. *Obesity (Silver Spring)*. 2015;23(12):2454-61.
- Coen PM, Menshikova EV, Distefano G, Zheng D, Tanner CJ, Standley RA, et al. Exercise and Weight Loss Improve Muscle Mitochondrial Respiration, Lipid Partitioning, and Insulin Sensitivity After Gastric Bypass Surgery. *Diabetes*. 2015;64(11):3737-50.
- Coen PM, Tanner CJ, Helbling NL, Dubis GS, Hames KC, Xie H, et al. Clinical trial demonstrates exercise following bariatric surgery improves insulin sensitivity. *J Clin Invest*. 2015;125(1):248-57.