

**HOSPITAL EVANGÉLICO DE CACHOEIRO DE
ITAPEMIRIM- ES
FISIOTERAPIA - INTENSIVISMO**

Giovanna Alves de Moura Boy

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA NO PRÉ E PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA
BARIÁTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Cachoeiro de Itapemirim – ES
Fevereiro /2020

INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA NO PRÉ E PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA

FISIO THERAPEUTIC NTERVENTION IN RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN THE PRE AND POSTOPERATIVE BARIATRIC SURGERY: SYSTEMATIC REVIEW

BOY AM, Giovanna¹
RIBEIRO ZO, Gustavo²
LEAL M, Daiana³

RESUMO

Introdução: A obesidade está associada a agravos à saúde e é um fator de risco para complicações pulmonares no pós-operatório. A cirurgia bariátrica é o tratamento de escolha para pacientes com IMC entre 35 e 40Kg/m², levando à redução de força muscular respiratória. **Objetivo:** realizar um levantamento bibliográfico para analisar a influência da fisioterapia pré e pós-operatório quanto à força muscular respiratória de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **Metodologia:** Tratou-se de pesquisa sistematizada em bases de dados Scielo e Pubmed, publicados nos últimos 10 anos. Foram selecionados 39 artigos. Após a leitura dos resumos, observados os critérios de exclusão, foram excluídos um total de 31, restando apenas 8 artigos que continham no resumo a proposta central dessa pesquisa. **Conclusão:** A intervenção fisioterapêutica no pré-operatório e pós-operatório auxilia na manutenção e ganho de força muscular respiratória e reduz a incidência de complicações pulmonares no pós-operatório.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica; Força muscular respiratória; Função pulmonar; Fisioterapia.

1 Residente do Programa de Residência Multiprofissional em Intensivismo do Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES, Fisioterapeuta - giovanna.amboy@gmail.com

2 Orientador: Enfermeiro Mestre em Administração de Empresa, Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES - gustavo.ribeiro@heci.com.br

3 Co-Orientador: Fisioterapeuta, Especialista em atenção ao câncer, Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES - daiana.mene@gmail.com

INTRODUÇÃO

A obesidade pode ser caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, causada por vários fatores: genéticos, orgânicos, ambientais, comportamentais e psicológicos (PÓVOA LC et al., 1998). O Índice de Massa Corporal (IMC) é o principal parâmetro utilizado para diagnosticar a obesidade, sendo classificada como grau I os adultos com IMC igual ou superior a 30kg/m²; grau II o IMC entre 35 e 39,9 kg/m² e, grau III, o IMC igual ou superior a 40 kg/m², independentemente de sexo e idade (BASTOS A.A. et al., 2014).

Podem ser classificadas quanto à gravidade, em três níveis: sobrepeso, obesidade e obesidade mórbida. O sobrepeso ou grau I o IMC está entre 30 e 34,9 kg/m², obesidade ou grau II quando o IMC está entre 35 e 36,9 kg/m² e obesidade mórbida ou grau III quando o IMC ultrapassa 40 kg/m² (FANDIÑO et al., 2004).

A obesidade é fator de risco para outras patologias como *diabetes mellitus* tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, doenças cardiovasculares e neoplasias, e contribui com o aumento de mortalidade. Porém, poucos tratamentos convencionais são efetivos e a maior parte deles produz resultados insatisfatórios, com 95% dos pacientes recuperando seu peso inicial em dois anos (CARVALHO, A. S et al. 2019).

A obesidade e o acúmulo de gordura geram redução entre os volumes pulmonares, aumentando a resistência do fluxo aéreo e do trabalho respiratório, caracterizando a síndrome da hipoventilação, levando à diminuição capacidade pulmonar total, do volume de reserva expiratório e da capacidade residual funcional. Além disso, à medida que o indivíduo se torna mais obeso, há uma sobrecarga muscular para realizar a ventilação, resultando em disfunção da musculatura respiratória (SCIPIONI et al., 2011).

Para Paisani et al. (2005), excesso de tecido adiposo promove uma compressão mecânica sobre o diafragma, pulmões e caixa torácica, levando a uma insuficiência pulmonar restritiva, gerando alterações da complacência e resistência pulmonar. Devido à ineficácia dos músculos respiratórios, a força muscular respiratória pode estar reduzida, quando comparadas às de não obesos gerando sobrecarga inspiratória, aumentando o trabalho respiratório, o consumo de oxigênio e o custo energético da respiração.

Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia bariátrica e Metabólica (SBCBM, 2016), o Brasil é o segundo país onde mais se realiza cirurgias bariátricas, depois

apenas dos Estados Unidos. O crescimento do número das cirurgias foi de 72 mil em 2012 para 100 mil em 2016. O aumento estimado entre 2006 e 2015 foi de 300%.

O Sistema Único de Saúde (SUS) incluiu entre os procedimentos por ele cobertos, a gastroplastia em 1999. Até o final de 2016, a cirurgia bariátrica no SUS era realizada apenas por via laparoscópica. Porém em 2017 foi incorporada a cirurgia bariátrica por videolaparoscopia no âmbito do sistema (Brasil, 2017).

Os critérios para indicação cirúrgica, segundo o Consenso Bariátrico Brasileiro da cirurgia bariátrica incluem três fatores: IMC, idade e tempo de doença. Sendo $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$, independentemente da presença de comorbidades, IMC entre 35 e 40 kg/m^2 na presença de comorbidades, idade entre 18 e 65 anos e tempo da doença há pelo menos dois anos, além de ter realizado tratamentos convencionais prévios e tido insucesso ou recidiva do peso.

O paciente bariátrico está entre uma das mais complexas cirurgias em geral. A obesidade mórbida e comorbidades associadas criam uma maior probabilidade de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (HALLOWELL et al., 2007).

As complicações pulmonares pós-operatórias (CPP) são fontes significativas de morbidade, mortalidade, aumento dos custos e internação hospitalar prolongada e estão relacionadas a causas multifatoriais como a anestesia, tempo de circulação extracorpórea (CEC), tempo de ventilação mecânica invasiva, dor e respiração superficial no pós-operatório (CALLES et al., 2016).

Delgado et al. (2011), realizou uma revisão bibliográfica com objetivo de revisar a literatura sobre as complicações respiratórias após cirurgias bariátricas convencionais e observou que as complicações respiratórias mais prevalentes em cirurgia bariátrica são: embolia pulmonar, atelectasias e pneumonia, estando relacionadas à idade e à hipoventilação.

Para Tome et al., 2012, entre os testes de força dos músculos respiratórios o que mais se destaca é a manovacuometria, que registra a pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx) na boca, sendo que este valor representa indiretamente a força dos músculos respiratórios. Além disso, a análise das pressões respiratórias através da manovacuometria tem sido muito utilizada por ser de baixo custo, não invasivo, prático e de simples entendimento do paciente, podendo auxiliar no diagnóstico de alterações cardiovasculares e respiratórias (SIMÕES et al., 2007).

Azeredo et al. (2002), considera normais os valores de Pimáx e Pemáx em adultos jovens saudáveis -90 a -120 cmH₂O e 100 a 150cm H₂O, respectivamente.

Alguns fatores que predisõem as complicações pós-operatórias podem ser evitados e/ou atenuados no manejo pré-operatório e nesse contexto a fisioterapia respiratória tem sido recomendada como um recurso de prevenção, tratamento e reabilitação da função pulmonar, uma vez que utiliza técnicas capazes de melhorar a mecânica respiratória e a reexpansão (LEGUISAMO et al.,2005).

Em seu estudo, Guedes et al. (2009), correlacionou a força muscular respiratória com IMC, tempo de cirurgia e tempo de internação pós-operatório nas cirurgias abdominais altas e observou que disfunções da musculatura respiratória antes da cirurgia pode prolongar o período de reabilitação cirúrgica e que os valores da Pemáx maiores que 75% do previsto podem ser considerados como fator protetor e auxiliam no menor tempo de internação pós-operatória dos indivíduos submetidos à cirurgia abdominal alta.

A hipótese do estudo é que a realização da fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório contribui para recuperação e ganho da força muscular respiratória no pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo revisar a produção científica acerca da influência da atuação fisioterapêutica pré e pós-operatória em relação à força muscular respiratória de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão sistemática da literatura, em que para análise foram incluídos os estudos envolvendo pacientes submetidos à cirurgias bariátricas, que tivessem comparação entre pacientes que receberam atendimento fisioterapêutico no pré-operatório e os que receberam cuidados tradicionais. Não foram incluídos teses, monografias e relatos de caso. Foram considerados para análise estudos publicados entre os anos de 2009 e 2019 e publicados nos idiomas inglês e português.

Foram incluídos na análise os estudos cujos participantes eram adultos (com idade entre 18 - 60 anos) de ambos os sexos, em pré-operatório e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Foram consideradas como desfechos primários a avaliação de força muscular respiratória e como desfecho secundário as complicações pulmonares pós-operatória.

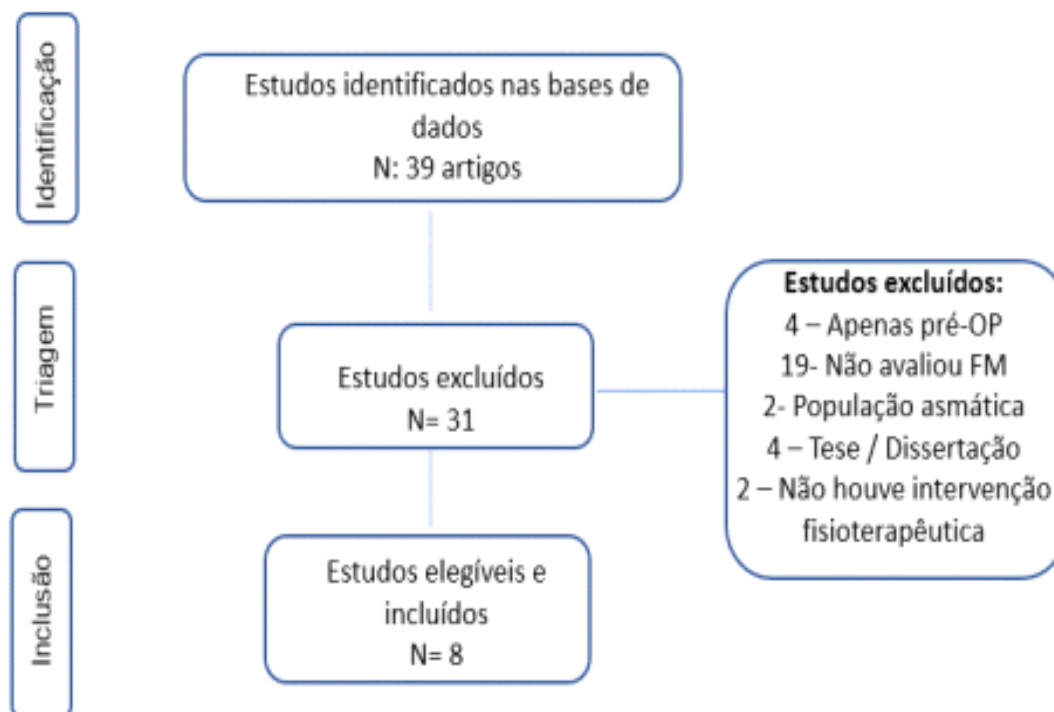
Foi realizada uma pesquisa nos bancos de dados eletrônicos entre outubro e novembro de 2019, usando descritores: Physical Therapy, bariatric surgery, lung function e respiratory muscle strength.

Foram excluídos da análise os artigos que não avaliaram a força muscular respiratória, que incluíram população asmática, estudos sem intervenção fisioterapêutica e teses, monografias ou estudos de casos.

Após leitura dos resumos, foram excluídos 31 artigos. Foram incluídos 8 estudos nos dados e análises (Fluxograma 1).

Foram extraídas as seguintes informações de todos os estudos: Autores, ano de publicação, tipo de estudo, país de publicação, tipo de amostra (N, idade, gênero), detalhes da intervenção, incluindo: tipo, frequência, intensidade e período.

FLUXOGRAMA 1- Seleção dos artigos



Fonte: O autor (2019)

RESULTADOS

As pesquisas nos bancos de dados entre 2009 a 2019, identificaram 39 artigos relacionados ao tema, dos quais oito foram selecionados para análise do estudo.

Dos 8 artigos incluídos no estudo, sete foram realizados no Brasil e um na Espanha. Todos os artigos foram estudos randomizados prospectivos e cego.

O tamanho da amostra dos estudos variou pouco; o maior estudo atribuiu aleatoriamente 50 pessoas (CAVALVANTI et al, 2018), enquanto o menor aleatoriamente atribuiu apenas 30 pessoas (CASALI et al, 2011).

Entre os recursos utilizados nos estudos encontra-se: ventilação não invasiva (VNI), Powerbreath, Threshold, EPAP, Voldyne, fisioterapia respiratória clínica (FRC) e orientações.

A descrição dos estudos selecionados encontra-se na tabela 1.

TABELA 1 – Estudos selecionados

Autor – Ano	Amostra e instrumentos de avaliação	Intervenção	Desfechos
Rocha et al. 2018	N: 45 pacientes Variáveis: Pimáx, PIN, PimáxS, volumes, fluxos e capacidades pulmonares e CPP. Avaliação: Pré-OP e 2ºPO. Intervenção: RPA e 1ºPO	GPP: BIPAP (1, 4h pós RPA e 1º PO): 3x/dia. GCI: Power breathe 40% da Pimáx. Todos: Fisioterapia respiratória convencional.	Pimáx GCI: Manutenção de FM GPP: Redução significativa de FM (p: 0,09) CPP: 5% de atelectasia em ambos os grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa.
Casali et al. 2011	N: 30 pacientes Variáveis: Pimáx, Pemáx, espirometria e resistência. Avaliação: Pré-OP, 2º, 7º, 14º e 30º dias de PO. Intervenção: 2º - 30ºPO	GI: TMI com 40% Pimáx. GC: TMI com zero carga Todos: No POI – Exercícios respiratórios e deambulação precoce.	Pimáx GI: Aumento 13% GC: Redução de 8% Pemáx GI: Recuperação dos valores pré-OP GC: Redução dos valores pré-OP.
Barbalho-Moulim et al. 2011	N: 32 pacientes Variáveis: Pimáx, Pemáx, pressão respiratória estática máxima, volumes pulmonares e excursão diafragmática e CPP. Avaliação: 2-4semanas	GI: Threshold – 30% da MIP + orientações GC: Receberam orientações no pré-OP.	Pimáx GI: Aumento 33% pós intervenção Redução de 28% no PO GC: Redução de 1% pós intervenção Redução de 47% no PO

pré-OP, Pré-OP e 1ºPO.
Intervenção: 2-4 semanas
 pré-OP

Pemáx
GI: Aumento 26% pós
 intervenção.
 Redução 56% no PO.

GC: Aumento 19% pós
 intervenção.
 Redução de 55% no PO.

CPP: Ausente.

Lloréns et al. 2014	<p>N: 44 pacientes Variáveis: Gasometria, P/F, Pimáx, Pemáx, espirometria e complicações pós-OP. Avaliação: 30 dias Pré-OP, Pré-OP e POI (12h). Intervenção: 30 dias pré-OP.</p>	<p>GI: Threshold 30% + Voldyne GC: Orientações</p>	<p>Pimáx GI: Aumento significativo pós intervenção Redução pós-OP GC: Manteve FM após intervenção. Redução no pós-OP. Pemáx GI: Melhora não significativa após intervenção. Redução no pós-OP. GC: Redução de FM CPP: Ausente.</p>
Rocha et al. 2019	<p>N: 40 pacientes Variáveis: Pimax, PIN e PimaxS e complicações pós-OP. Avaliação: Pré-OP e 2ºPO Intervenção: 2x POI e 3x 1ºPO.</p>	<p>GI: FRC + Power breathe 40% Pimáx. GC: FRC</p>	<p>Pimáx GI: Redução não significativa $p: 0,2$ GC: Redução significativa $p: 0,009$ CPP – atelectasia ($p: 0,51$): GI: 5% GC: 15%</p>
Cavalvanti et al. 2018	<p>N: 50 pacientes Variáveis: CVL, CI, VM, VC, Pimax, PFE e complicações. Avaliação: Pré-OP, 1º e 3º PO. Intervenção: 1º - 3º PO.</p>	<p>GI: Orientações + BIPAP 1º - 3º PO. GC: Orientações.</p>	<p>Pimáx GI: Melhora não significativa GC: Redução não significativa CPP – PNM e atelectasia($p: 0,001$ e $0,005$) GC: Maior incidência</p>
Pazzianotto-Forti et al. 2019	<p>N: 40 pacientes Variáveis: Pimáx (PIN), resistência muscular respiratória (PimáxS) e atelectasia Avaliação: Pré-OP e 2º PO. Intervenção: POI e 1º PO.</p>	<p>GCL: FRC + Power breath GCNL: FRC + TMI (EPAP)</p>	<p>Pimáx Redução significativa em ambos os grupos CPP – Atelectasia ($p: 0.69$) GCL: 15% GCNL: 25%</p>
Oliveira et al. 2016	<p>N: 43 pacientes Variáveis: Pimáx, Pemáx e TC6 Avaliação: Pré-OP e 60ºPO. Intervenção: GI 30º-60º PO.</p>	<p>GI: FRC de baixa intensidade e sem incentivos. GC: Orientações.</p>	<p>Pimáx e Pemáx Não houve diferença estatisticamente significante.</p>

N: número de sujeitos, Pimáx: Pressão inspiratória máxima, Pemáx: Pressão expiratória máxima, PIN: Pressão inspiratória nasal, PimáxS: Pressão inspiratória máxima sustentada, CPP: Complicações pulmonares pós-operatória, PO: Pós-operatória, RPA: Recuperação pós anestésica, GPP: Grupo com pressão positiva, GCI: Grupo com carga inspiratória, GC: Grupo controle, GI: Grupo intervenção, FRC: Fisioterapia respiratória clínica, FM: Força muscular, PNM: Pneumonia, GCL: Grupo carga linear, GCNL: Grupo carga não linear, TMI: Treinamento muscular inspiratório.

(Fonte: O autor)

DISCUSSÃO

Após a leitura dos oito artigos incluídos nesta revisão, destaca-se o impacto positivo da fisioterapia respiratória na manutenção e ganho de força muscular respiratória e redução das complicações pulmonares nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica nos momentos pré e pós-operatórios da cirurgia bariátrica.

Dos oito artigos incluídos na análise, um estudo comparou o uso do BIPAP com orientações observando melhora não significativa da Pimáx no grupo BIPAP e redução significativa no grupo controle (CAVALCANTI et al., 2018); um estudo comparou a eficácia das intervenções com fisioterapia respiratória convencional com orientações não sendo observado diferenças significativas entre os grupos (OLIVEIRA et al., 2016); seis estudos utilizaram o threshold com carga entre 30 - 40% da Pimáx e compararam com outros recursos como BIPAP, carga não linear, FRC e orientações. Os seis estudos observaram ganho ou manutenção da força muscular respiratória nos pacientes que realizaram threshold (ROCHA et al., 2018, ROCHA et al., 2019, LLORÉNS et al., 2019, BARBALHO et al., 2011 e CASALI et al., 2011).

Esta revisão conclui que a intervenção fisioterapêutica com treinamento muscular inspiratório (IMT) com cargas entre 30 e 40% em um período pré-operatório gera aumento de força muscular respiratório até o dia da cirurgia e promove manutenção da força muscular no pós-operatório de cirurgia bariátrica, além disso foi observado manutenção ou ganho de força muscular respiratória comparado aos grupos que receberam apenas orientações ou fisioterapia respiratória convencional.

O estudo de Kulkarni et al.(2010), corrobora com esta revisão. Este, avaliou o efeito do treinamento muscular inspiratório pré-OP de pacientes submetidos às cirurgias abdominais alta nas variáveis respiratórias. A força muscular respiratória foi avaliada duas semanas antes da cirurgia, no momento pré-OP e no POI. Os pacientes foram alocados em quatro grupos (Grupo A: Controle, Grupo B: Exercícios de respiração profunda, Grupo C:Espirometria de incentivo e Grupo D: treinamento muscular inspiratório). As intervenções foram realizadas 2x/dia por duas semanas até o dia da cirurgia. Apenas no grupo D, a Pimáx aumentou do pré-treinamento para o pós-treinamento no pré-operatório (P: 0,01). No pós-operatório, os grupos A, B e C mostraram uma queda na Pimáx. Não houve redução significativa da Pimáx pós-operatória no grupo D (P = 0,36).

Dos oito estudos analisados, seis relataram sobre as complicações pós-operatórias. Dois não observaram complicações (BARBALHO et al., 2011 e LLORÉNS et al., 2019); Rocha et al., 2018, Rocha et al., 2019 e Pazzianotto et al 2019 apresentaram atelectasia em ambos os grupos sem diferenças significativas. Cavalvanti et al, (2018) relatou maior incidência de complicações no grupo controle com diferença significativa (Pneumonia p: 0,001 e atelectasia p: 0,005).

Esta revisão permite concluir que o treinamento muscular respiratório no momento pré-operatório está associado à redução das complicações pulmonares pós-operatórias. Os estudos de Katsura M et al., 2015 e Vakenet et al., 2011, que avaliam pacientes em PO de cirurgia abdominal alta, corroboram com este estudo. Ambos avaliaram a incidência de complicações pulmonares em pacientes que realizaram a cirurgia abdominal e observou que a incidência de atelectasias, pneumonias e maior tempo de ventilação mecânica foi menor em pacientes que realizaram treinamento muscular respiratório no momento pré-operatório das cirurgias.

Uma meta-análise realizada em 2014, por Means et al., também corrobora com nossos estudos. Foi avaliado se o treinamento muscular inspiratório pré-operatório é eficaz na prevenção de complicações pulmonares pós-operatórias e na redução do tempo de internação em pessoas submetidas a cirurgia cardiotorácica ou abdominal alta e observaram que o grupo treinado apresentou Pimáx significativamente maior no final do período de treinamento pré-operatório. Esse benefício foi mantido durante o período pós-operatório precoce, quando a função pulmonar também se recuperou significativamente mais rapidamente no grupo

treinado. O treinamento muscular inspiratório também reduziu substancialmente as complicações pulmonares pós-operatórias. Embora não seja estatisticamente significativo, o tempo de internação também tendeu a favorecer o grupo treinado.

CONCLUSÃO

Após leitura dos estudos, chegamos à conclusão de que fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica auxilia os pacientes a se recuperarem precocemente a força muscular respiratória, reduzindo os custos hospitalares e complicações pulmonares.

A análise dos estudos incluídos aponta que a realização da fisioterapia respiratória utilizando treinamento muscular inspiratório nos momentos pré-operatório e pós-operatório de cirurgia bariátrica gera manutenção/ganho de força muscular respiratória e reduz as complicações pulmonares pós-operatórias.

No entanto, há uma limitação de estudos que comparem diferentes tipos de intervenções fisioterapêuticas em pacientes no pré-operatório e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Outra limitação observada nesta revisão, é o curto período de seguimento dos estudos, para comprovar a eficácia das intervenções fisioterapêuticas.

Desta forma, pode-se concluir que os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica neste nosocômio podem se beneficiar ao receber fisioterapia respiratória desde orientações à intervenção do momento pré-operatório ao pós-operatório, apresentando melhora significativa da força muscular respiratória, menor tempo de permanência hospitalar e redução das complicações pulmonares.

REFERÊNCIAS

AMBROZIN, A. R. P., et al., **Função Pulmonar de pacientes submetidos a Cirurgia Bariátrica**. ASSOBRAFIR Ciência. 2013 Dez;4(3):29-36

AZEREDO CAC. **Fisioterapia respiratória moderna**. 4ª ed. Barueri – SP: Manole; 2002.

BASTOS AA et al. **Determinantes de sucesso após a cirurgia bariátrica: fatores pré-operatórios que influenciam nos resultados pós-operatórios**. Com. Ciências Saúde. 2014; 25(1): 79-92

BARBALHO-MOULI MC, et al. **Effects of preoperative inspiratory muscle training in obese women undergoing open bariatric surgery: respiratory muscle strength, lung volumes and diaphragmatic excursion**. Clinics.2011;66(10):1721-27

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria MS/SCTIE nº5, de 31 de janeiro de 2017. Incorpora o procedimento de cirurgia bariátrica por videolaparoscopia no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2017 fev 01; Seção 1:84. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2017/prt0005_31_01_2017.html

CALLES. Complicações pulmonares em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio em um hospital de Maceió. **Fisioterapia movimento**,2016 Out; 29(4): 661-667

CARVALHO A. S., ROSA R. S., **Cirurgias bariátricas realizadas pelo Sistema Único de Saúde no período 2010-2016: estudo descritivo das hospitalizações no Brasil**. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 28(1):e2018260, 2019

CASALI CCC, et al. **Effects of inspiratory muscle training on muscular and pulmonary function after bariatric surgery in obese patients**. Obes Surg. 2011, doi: 10.1007/s11695-010-0349-y

CAVALVANTI MGO, et al. **Non-invasive preventive ventilation with two pressure levels in the postoperative period of Roux-en-Y gastric bypass: randomized trial**. ABCD Arq Bras Cir Dig. 2018;31(1):e1361. DOI: /10.1590/0102-672020180001e1361

DELGADO P. M., LUNARDI A. C., **Complicações respiratórias pós-operatórias em cirurgia bariátrica: revisão da literatura**. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.18, n.4, p. 388-92, out/dez. 2011

FANDINO, J; et al., **Cirurgia bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos**. Rev. psiquiatr. Rio Gd. Sul [online]. 2004, vol.26, n.1, pp.47-51. GUÉDES GP, Barbosa YRA, Holanda G. **Correlação entre força muscular respiratória e tempo de internação pós-operatório**. Fisioter Mov. 2009 out/dez;22(4):605-614

HALLOWELL, P. T. et al. **Eliminating respiratory intensive care unit stay after gastric by-pass surgery.** *Surgery*, v. 142, n. 4, p. 608-612, out. 2007.

KULKARNI SR, et al, **Pre-operative inspiratory muscle training preserves postoperative inspiratory muscle strength following major abdominal surgery – A randomised pilot study.** *Ann Royal College Surg Engl* 2010; 92(8): 700–705.

LEGUISAMO et al. Effectiveness of a preoperative physiotherapeutic approach in myocardial revascularization. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, 2005 Mai;20(2): 134-14

LLORÉNS J, et al, **Preoperative Inspiratory Muscular Training to Prevent Postoperative Hypoxemia in Morbidly Obese Patients Undergoing Laparoscopic Bariatric Surgery. A Randomized Clinical Trial, OBES SURG**, November 2014,

MANS CM, Reeve JC, Elkins MR, **Postoperative outcomes following preoperative inspiratory muscle training in patients undergoing cardiothoracic or upper abdominal surgery: a systematic review and meta analysis.** *Clin Rehabil* published online 26 August 2014,

OLIVEIRA JJJ, FREITAS ACT, ALMEIDA AA, **Postoperative effect of physical therapy related to functional capacity and respiratory muscle strength in patients submitted to bariatric surgery**, *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2016; 29 (Supl.1):43-47

PAZZIANOTTO-FORTI EM, et al, **Effects of Inspiratory Exercise With Linear and Nonlinear Load on Respiratory Variables Post-Bariatric Surgery**, *RESPIRATORY CARE* Paper in Press. Published on August 6, 2019 as DOI: 10.4187/respcare.05841

PÓVOA LC. **Custo da obesidade.** In: Halpern A, Godoy Matos AF, Suplicy HL, Mancini MC, Zanella MT. *Obesidade.* São Paulo: Lemos editorial; 1998. p. 55-67

Rocha MRS, et al, **Inspiratory loading exercises on respiratory muscle function in post-operative gastroplasty patients**, *Fisioter Mov.* 2019; 32:e003213

Rocha MRS, Souza S, Costa CM, Merino DFB, Montebelo MIL, Rasera-Júnior I, Pazzianotto-Forti FM. **Pressão positiva nas vias aéreas versus exercícios com carga inspiratória na função pulmonar e na função muscular respiratória no pós-operatório de cirurgia bariátrica.** *ABCD Arq Brasileira Cirurgia Dig.* 2018; 31(2):e1363. DOI: /10.1590/0102-672020180001e1363

SANTOS FTI, et al, **Avaliação da Força Muscular Respiratória após Cirurgias Abdominais e Torácicas**, *COORTE - Revista Científica do Hospital Santa Rosa.* 2010;1 (1) : 19-29

SANTOS et al, **Efeito da radioterapia na função pulmonar e na fadiga de mulheres em tratamento para o câncer de mama.** Fisioterapia Pesq. São Paulo, v.20, n.1, p.50, jan-mar.2013.

SCIPIONI G, CIESLAK F, FILHO NAR, LEITE N., **Função pulmonar de obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica.** Fisioterapia Mov. 2011 out/dez;24(4):621-7

SIMÕES et al. **Influência da idade e sexo na força muscular respiratória.** Fisioterapia Pesquisa. São Paulo, v.14, n.1, p.36-41, jan-mar. 2007.

Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM). História a cirurgia bariátrica no Brasil. 2016 (citado 2016 dez 23). Disponível em: <http://www.sbcbm.org.br/wordpress/pagina-exemplo/historia-da-cirurgia-bariatrica>

TOME, F. et al. **Lombalgia crônica: comparação entre duas intervenções na força inspiratória e capacidade funcional.** Fisioterapia. Mov., Curitiba-PR, v.25, n.2, p.263-72, abr./jun. 2012.

Valkenet K, et al. **The effects of preoperative exercise therapy on postoperative outcome: a systematic review.** Clinical Rehabilitation 2011