

Análise da função pulmonar e comparação do tempo para início da mobilização precoce em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia: estudo quase-experimental

Analysis of pulmonary function and comparison of time to early mobilization in patients undergoing laparoscopic bariatric surgery: a quasi-experimental study

Análisis de la función pulmonar y comparación del tiempo hasta el inicio de la movilización temprana en pacientes sometidos a cirugía bariátrica por laparoscopia: estudio cuasiexperimental

Fernanda Cardoso Silva¹, Fabiana Della Via², Italo Gabriel Ferreira Germano³, Andréia Maria da Silva Vilela Terra⁴, Admar Concon Filho⁵, Carolina Kosour⁶

RESUMO | A mobilização precoce aplicada após cirurgia bariátrica tem o objetivo de reduzir complicações pós-operatórias, no entanto, não há consenso sobre qual é o momento adequado para iniciá-la. O objetivo deste estudo foi analisar a recuperação da função pulmonar e o tempo de internação de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica em diferentes tempos de mobilização. Estudo quase-experimental, intervencionista com 167 pacientes divididos em três grupos: os primeiros 55 pacientes começaram a mobilização precoce 6 horas após a cirurgia (G6). Na sequência, mais 55 pacientes começaram após 4 horas (G4) e os últimos 57 pacientes deram início após 2 horas (G2). A espirometria foi realizada no pré-operatório e antes da mobilização, as medidas obtidas foram: volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (PFE), ventilação voluntária máxima (VVM) e fluxo expiratório forçado em 25-75% (FEF 25-75%). Houve prevalência do sexo feminino (82,04%), o tempo de internação foi menor no G2 ($p < 0,050$) e os sinais vitais

permaneceram em valores fisiológicos. Houve redução significativa dos valores de VEF1, CVF, VVM, FEF25-75% e PEF no pós-operatório imediato, seguido por aumento gradual ($p \leq 0,05$) com a evolução dos dias. O presente estudo identificou que o protocolo fisioterapêutico iniciado 2, 4 ou 6 horas no pós-operatório foi efetivo quanto à estabilidade hemodinâmica, redução do tempo de internação e recuperação da função pulmonar ao longo do tempo de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. No entanto, não foi observada diferença em relação à função pulmonar em grupos da mobilização precoce.

Descritores | Mobilização Precoce; Fisioterapia Respiratória; Período Pós-Operatório.

ABSTRACT | Early mobilization applied after bariatric surgery aims to reduce postoperative complications. Notably, there is no consensus on the appropriate time to start it. This study aimed to analyze the recovery of lung function and length of stay in patients undergoing bariatric surgery at different mobilization times. Quasi-experimental, interventional study

Estudo realizado na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) – Alfenas (MG), Brasil e no Hospital e Maternidade Galileo – Valinhos (SP), Brasil.

¹Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) – Alfenas (MG), Brasil. E-mail: fernandacardoso.fisio@gmail.com. Orcid: 0000-0001-5187-1410

²Hospital e Maternidade Galileo – Valinhos (SP), Brasil. E-mail: fabianadv@yahoo.com.br. Orcid: 0000-0001-8706-3650

³Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) – Alfenas (MG), Brasil. E-mail: italogermano_04@outlook.com. Orcid: 0009-0004-5257-7589

⁴Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) – Alfenas (MG), Brasil. E-mail: andreia.silva@unifal-mg.edu.br. Orcid: 0000-0002-1255-8429

⁵Hospital e Maternidade Galileo – Valinhos (SP), Brasil. E-mail: conconaf@uol.com.br. Orcid: 0000-0002-6997-4060

⁶Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) – Alfenas (MG), Brasil. E-mail: carolina.kosour@unifal-mg.edu.br. Orcid: 0000-0001-6479-9550

Endereço para correspondência: Fabiana Della Via – Avenida Alfredo Zacharias, 1816, Santa Escolástica – Valinhos (SP), Brasil – CEP: 13277-280. E-mail: fabianadv@yahoo.com.br
– Fonte de financiamento: nada a declarar – Conflito de interesses: nada a declarar – Apresentação: 26 mar. 2024 – Aceito para publicação: 14 out. 2024 – Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas [Protocolo nº 5.302.567 - RBR-5cmtrnk]. Editor responsável: Sônia LP Pacheco de Toledo

with 167 patients divided into three groups: the first 55 patients began early mobilization 6 hours after surgery (G6); other 55 patients started after 4 hours (G4) and the last 57 patients started after 2 hours (G2). Spirometry was performed preoperatively and before mobilization, the measurements obtained were forced expiratory volume in the first second (FEV1), forced vital capacity (FVC), peak expiratory flow (PEF), maximum voluntary ventilation (MVV) and forced expiratory flow by 25–75% (FEF25–75%). There was a prevalence of females (82.04%), hospitalization time was shorter in G2 ($p<0.050$) and vital signs remained at physiological values. There was a significant reduction in FEV1, FVC, MVV, FEF25–75% and PEF values in the immediately after surgery, followed by a gradual increase ($p\leq 0.05$) as the days progressed. This study identified that the physiotherapeutic protocol initiated 2, 4 or 6 hours after surgery was effective regarding hemodynamic stability, reduction of hospitalization time and recovery of lung function over time in patients undergoing bariatric surgery. However, no difference was observed regarding lung function in relation to early mobilization groups.

Keywords | Early Mobilization; Respiratory Physical Therapy; Postoperative Period.

RESUMEN | La movilización temprana aplicada después de la cirugía bariátrica tiene como objetivo reducir las complicaciones posoperatorias, sin embargo, no existe consenso sobre el momento adecuado para iniciarla. El objetivo de este estudio fue analizar

la recuperación de la función pulmonar y la estancia hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en diferentes tiempos de movilización. Se trata de un estudio intervencionista cuasiexperimental con 167 pacientes divididos en 3 grupos: los primeros 55 pacientes iniciaron la movilización temprana 6 horas después de la cirugía (G6); otros 55 pacientes, a las 4 horas después (G4); y 57 pacientes la empezaron después de 2 horas (G2). Se realizó espirometría en el preoperatorio y antes de la movilización, las mediciones obtenidas fueron volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), capacidad vital forzada (CVF), flujo espiratorio máximo (FEM), ventilación voluntaria máxima (VVM) y flujo espiratorio forzado a los 25–75% (FEF 25–75%). Hubo predominio del sexo femenino (82,04%), el tiempo de hospitalización fue menor en el G2 ($p<0,050$) y los signos vitales se mantuvieron en valores fisiológicos. Hubo una reducción significativa en los valores de VEF1, CVF, VVM, FEF 25–75% y FEM en el posoperatorio inmediato, seguido de un aumento gradual ($p\leq 0,05$) a medida que avanzaban los días. Este estudio identificó que el protocolo fisioterapéutico iniciado a las 2, 4 o 6 horas del posoperatorio fue efectivo en la estabilidad hemodinámica, la reducción del tiempo de hospitalización y recuperación de la función pulmonar en el tiempo en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Sin embargo, no se observaron diferencias en relación con la función pulmonar en grupos de movilización temprana.

Palabras clave | Movilización Temprana; Fisioterapia Respiratoria; Periodo Posoperatorio.

INTRODUÇÃO

A prevalência da obesidade cresce constantemente na população mundial. Cerca de 39% da população adulta apresenta excesso de peso. Estudos preveem que, até 2030, a obesidade afetará mais de 20% da população mundial. Sendo fator de risco para mortalidade por diversas comorbidades, entre elas as doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2^{1,2}.

A cirurgia bariátrica por videolaparoscopia é indicada como conduta eficaz quando comparada com tratamentos não cirúrgicos, a exemplo de terapia médica ou intervenções intensivas no estilo de vida, para alcançar perda de peso significativa e duradoura em indivíduos obesos^{2–4}.

No entanto, o risco de complicações pulmonares deve ser considerado no período pós-operatório de cirurgia bariátrica por videolaparoscopia. Problemas pulmonares restritivos, redução da função dos músculos respiratórios

e dor são complicações comuns após o procedimento cirúrgico e que podem prolongar o tempo de internação⁵.

Em pacientes obesos mórbidos, a anestesia pode resultar em redução da capacidade residual funcional, estreitamento precoce das pequenas vias aéreas, maior grau de hipoxemia e aumento na incidência de atelectasias^{3,6}.

Nesse contexto, a mobilização precoce desempenha papel fundamental na prevenção de complicações pós-operatórias; melhora e recuperação da função pulmonar, força muscular, mobilidade, bem-estar físico e psíquico; além de diminuir dias de internação hospitalar⁷.

Um programa composto por condutas fisioterapêuticas que promovam ventilação adequada nos pulmões, retorno venoso e mobilidade durante o período de internação, orientações a respeito do posicionamento no leito e manutenção da postura constituem um programa eficaz para reabilitação do paciente e prevenção de complicações pós-operatórias^{6,7}.

Objetivo

Analisar a recuperação da função pulmonar e o tempo de internação de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia em diferentes tempos de mobilização precoce.

METODOLOGIA

Estudo quase-experimental, intervencionista, duplo-cego (coleta de dados e análise estatística), não randomizado, com amostra por conveniência. Realizado no Hospital e Maternidade Galileo, em Valinhos (SP). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Todos os pesquisadores cumpriram a Resolução nº 466/2012.

Os critérios de inclusão foram: adultos com 18 anos ou mais; pacientes que foram submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia, com função pulmonar normal ou com distúrbios, sem alterações radiológicas no pré-operatório e aqueles que concordaram em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Os pacientes que necessitaram de conversão de laparoscopia para laparotomia foram excluídos do estudo, assim como os que tiveram ajuste em parâmetros ventilatórios no intraoperatório que interferisse na ventilação mecânica protetora (pressão de platô acima de $30\text{cmH}_2\text{O}$ e pressão de distensão acima $15\text{cmH}_2\text{O}$), quadro de instabilidade hemodinâmica com pressão arterial sistólica maior que 180mmHg ou menor que 90mmHg , ou aumento ou redução em 20% do seu valor aferido no pré-operatório e frequência cardíaca acima de 140 batimentos por minuto, ou aumento em 50% do valor inicial avaliado no pré-operatório no momento protocolado para realizar o protocolo de fisioterapia.

A mensuração do peso e estatura foi realizada em balança digital Welmy®, com estadiômetro acoplado. O índice de massa corpórea foi calculado para classificação da obesidade preconizada pela Organização Mundial da Saúde utilizada para adolescentes e adultos.

Todos os testes de função pulmonar no pré e pós-operatório foram realizados pela mesma pesquisadora, de acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia⁸, e em concordância com os critérios de aceitação e reprodutibilidade estabelecidos e recomendados pela *American Thoracic Society*⁹.

A espirometria foi feita com o equipamento Espirômetro Digital Contec™ Med SP10, as medidas obtidas foram: volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1),

capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (PFE), ventilação voluntária máxima (VVM) e fluxo expiratório forçado em 25-75% (FEF 25-75%).

A manobra de CVF foi realizada no mínimo três vezes, sendo pelo menos duas manobras reprodutíveis, e o maior valor foi utilizado para análise dos dados⁸. Como critério de reprodutibilidade da manobra de CVF considerou-se diferença inferior a 0,2L entre os maiores valores de VEF1 e CVF, após a obtenção de curvas espirométricas aceitáveis⁸.

Os primeiros 55 pacientes começaram a mobilização precoce 6 horas após a cirurgia (Grupo 6 – G6). Na sequência, mais 55 pacientes começaram a mobilização após 4 horas (Grupo 4 – G4). Por fim, os últimos 57 pacientes deram início à mobilização após 2 horas (Grupo 2 – G2).

Todos os grupos realizaram o mesmo protocolo de Fisioterapia Convencional, padronizado pelo hospital, composto por fisioterapia motora e respiratória diária duas vezes ao dia. A fisioterapia motora foi composta por mobilização ativa de membros superiores e inferiores, sedestação em poltrona e deambulação acompanhada pela fisioterapeuta responsável, totalizando uma distância percorrida de 50 metros. A fisioterapia respiratória foi composta por padrões ventilatórios voluntários fracionados em um, dois e três tempos e uso da espirometria de incentivo à fluxo sem aplicação de carga, sendo a primeira série elevando apenas a primeira esfera, a segunda série elevando duas esferas, a terceira elevando três esferas e a quarta série elevando a primeira esfera e sustentando-a na demarcação do espirômetro por cinco segundos. Todos os pacientes foram avaliados em quatro momentos específicos: pré-operatório (pré-op), pós-operatório imediato (POi), primeiro pós-operatório (PO1) e segundo pós-operatório (PO2). A avaliação foi realizada antes da mobilização precoce realizada no tempo de cada grupo, sendo analisados pela pesquisadora e em conjunto com o laudo do pneumologista.

No pós-operatório imediato, os pacientes de todos os grupos foram retirados do leito e posicionados em poltrona após o tempo de início da mobilização precoce estabelecido para cada grupo a partir do término do procedimento cirúrgico. Após uma hora de sedestação na poltrona, os pacientes realizavam a primeira deambulação acompanhada pela fisioterapeuta e uso do espirômetro de incentivo conforme protocolo acima. Os pacientes eram orientados a realizar a sequência do espirômetro associada a caminhadas de 50 metros a cada hora no pós-operatório imediato.

No primeiro dia pós-operatório, após deambulação de 50 metros, eram realizadas quatro séries de 10 repetições

com o espirômetro de incentivo à fluxo sem aplicação de carga, além disso foram acrescentadas três séries de 10 repetições de padrões ventilatórios voluntários fracionados em um, dois e três tempos, respectivamente.

Já no segundo e terceiro dia pós-operatório, além das quatro séries da espirometria de incentivo e das três séries dos padrões ventilatórios voluntários, foram acrescentadas mais três séries de 10 repetições de padrões ventilatórios voluntários associados à mobilização de membros superiores, sendo a primeira série de 10 repetições composta por inspirações profundas, a segunda por inspirações fracionadas em dois tempos e a terceira inspirações fracionadas em três tempos.

Além das variáveis citadas acima, foi coletado o tempo de internação, considerando a data de internação para realização do procedimento e a data da alta hospitalar.

Realizou-se o cálculo amostral com 10 indivíduos de cada grupo, totalizando 30 indivíduos, considerando a diferença dos valores de cada variável obtida em cada momento do estudo. Para o cálculo do tamanho amostral, foi considerada a realização de uma ANOVA para medidas repetidas na comparação das variáveis entre os grupos e tempos, com erro tipo I igual a 5% (nível de significância) e o poder do teste igual a 95%.

Para análise estatística, foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) (versão 20.0). Os dados com distribuição não normal foram apresentados como medianas e 50% do intervalo interquartil. O teste Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para avaliar normalidade dos dados. O teste de Wilcoxon foi utilizado para comparação intragrupos. Para comparar os grupos, utilizou-se o teste Kruskal-Wallis seguido do teste de Mann-Whitney. E para comparar os tempos, foi utilizado o teste de Friedman seguido do teste de Wilcoxon.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 167 pacientes no total e distribuídos 55 pacientes no G6, 55 no G4 e 57 no G2, com prevalência de 137 mulheres (82,04%) e 30 homens (18,96%), distribuídos em três grupos. A idade média dos pacientes foi de $34,43 \pm 9,43$ anos no G6; $35,7 \pm 9,97$ anos no G4; e $38,07 \pm 9,56$ anos no G2. A média de dias de internação foi de G6 $4,81 \pm 0,38$; G4 $4,23 \pm 0,42$; e G2 4. Segundo a análise dos critérios da escala de Torrington e Henderson, todos os pacientes apresentavam baixo risco de complicações respiratórias.

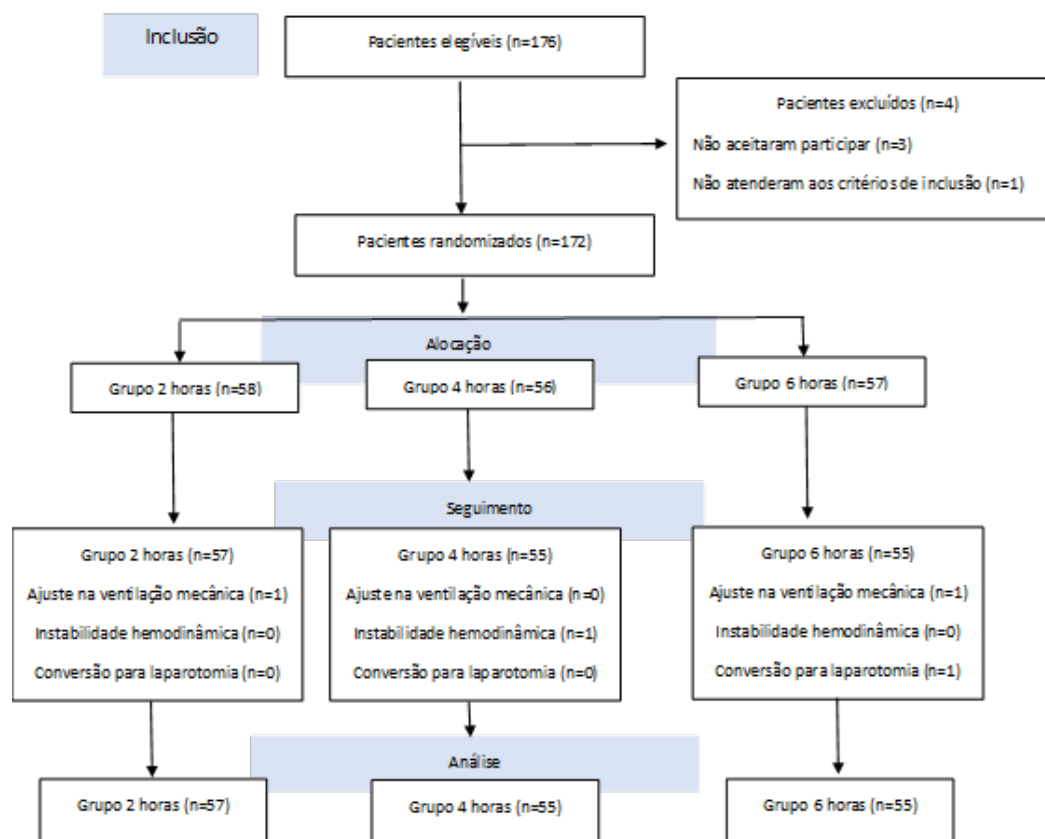


Figura 1: Fluxograma do estudo

Quanto aos hábitos tabágicos, 79,04% dos indivíduos nunca fumaram; 10,78% eram fumantes e 10,18% eram ex-fumantes. Na classificação do grau de obesidade, 4,19% dos indivíduos foram classificados com obesidade Grau 1; 53,29% com obesidade Grau 2 e 42,51% obesidade Grau 3.

Em relação ao tempo de internação, observamos redução significativa quanto aos grupos estudados, o tempo de internação foi menor no G2 ($p < 0,050$), conforme Tabela 1.

Tabela 1: Dados demográficos

Variáveis	Grupo 6h n=55	Grupo 4h n=55	Grupo 2h n=57	p valor
Idade (anos) mediana ± IQ (50%)	34 ± 11,00	34 ± 13,00	36 ± 12,50	0,11
IMC (Kg/m ²) mediana ± IQ (50%)	39,52 ± 3,80	39,34 ± 4,18	39,47 ± 4,31	0,93
Tempo de internação (dias) mediana ± IQ (50%)	5 ± 0,00	4 ± 0,00	4 ± 0,00	0,00 (G2≠G4; G2≠G6)
Sexo (F/M)	45/10	44/11	48/9	..
Hábitos Tabágicos (%)				
Não fumam	37 (22,15%)	49 (29,34%)	46 (27,54%)	..
Fumantes	6 (3,59%)	1 (0,59%)	11 (6,58%)	..
Ex-fumantes	12 (7,18%)	5 (2,99%)	0	..
Espirometria				
Normal	51 (30,53%)	46 (27,54%)	52 (31,13%)	..
Distúrbio restritivo	2 (1,19%)	4 (2,39%)	1 (0,59%)	..
Distúrbio obstrutivo	0	3 (1,79%)	2 (1,19%)	..
Distúrbio misto	2 (1,19%)	2 (1,19%)	0	..

n: número absoluto; %: Porcentagem; mediana ± IQ (50%): mediana ± 50% do intervalo interquartil, p valor - 5%; IMC: índice de massa corporal; Kg: quilograma; m²: metro ao quadrado; F/M: feminino/masculino.

Referente à saturação de oxigênio (SatO₂) e frequência respiratória (FR), não houve diferença estatística entre os grupos estudados, mas foi observado queda da SpO₂ no pós-operatório imediato quando comparado com o pré-operatório, seguido por aumento de seus valores quando comparado pós-operatório imediato com primeiro e segundo pós-operatórios nos grupos G4 e G2 ($p < 0,05$). A mesma variação foi vista em relação à frequência respiratória, em que ocorreu redução de seus valores no pós-operatório imediato, seguido por aumento da mesma no primeiro e segundo pós-operatório; apesar do aumento da frequência respiratória, os valores foram mantidos dentro do fisiológico (Tabela 2).

Já ao analisar a frequência cardíaca (FC) e pressão arterial média (PAM), observamos diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre os grupos e tempos de avaliação, com redução da pressão arterial média ao longo do tempo em todos os grupos ($p < 0,05$), e ao analisar a FC ocorreu aumento da FC no pós-operatório imediato e primeiro pós-operatório no G6 e redução da FC ao longo do tempo nos grupo G4 e G2, mas a magnitude das diferenças foram muito pequenas para a dimensão das variáveis, mantendo os sinais vitais estáveis dentro dos limites de normalidade.

Tabela 2. Variáveis hemodinâmicas e respiratórias. Valinhos (SP), Brasil, 2014 a 2016

Variáveis	Pré-operatório mediana ± IQ (50%)	POi mediana ± IQ (50%)	PO1 mediana ± IQ (50%)	PO2 mediana ± IQ (50%)	p valor Intragrupos*
SpO ₂ (%)					
G6h	97,00 ± 2,00	97,00 ± 2,00	97,00 ± 1,00	97,00 ± 1,00	0,32
G4h	96,00 ± 3,00	96,00 ± 3,00	96,00 ± 2,00	97,00 ± 2,00	0,00
G2h	97,00 ± 3,00	97,00 ± 3,00	96,00 ± 3,50	96,00 ± 2,00	0,00
p valor intergrupos**	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00
PAM (mmHg)					
G6h	93,33 ± 6,70	93,33 ± 10,00	93,33 ± 13,33	93,33 ± 13,27	0,00
G4h	96,66 ± 10,03	93,33 ± 10,00	90,00 ± 10,03	90,00 ± 6,67	0,00
G2h	90,00 ± 10,00	90,00 ± 10,00	90,00 ± 10,00	90,00 ± 10,00	0,01
p valor intergrupos**	0,00	0,02	0,17	0,41	0,01

Continua

Tabela 2. Continuação

Variáveis	Pré-operatório mediana ± IQ (50%)	POi mediana ± IQ (50%)	PO1 mediana ± IQ (50%)	PO2 mediana ± IQ (50%)	p valor Intragrupos*
FC (bpm)					
G6h	82,00 ± 16,00	84,00 ± 14,00	84,00 ± 15,00	82,00 ± 15,00	0,07
G4h	83,00 ± 9,00	84,00 ± 10,00	81,00 ± 12,00	82,00 ± 10,00	0,89
G2h	79,00 ± 12,00	79,00 ± 10,00	78,00 ± 11,00	80,00 ± 12,50	0,72
p valor intergrupos**	0,14	0,05	0,06	0,10	
FR (irpm)					
G6h	14,00 ± 4,00	13,00 ± 4,00	13,00 ± 2,00	13,00 ± 2,00	0,00
G4h	15,00 ± 4,00	14,00 ± 3,00	14,00 ± 4,00	14,00 ± 3,00	0,00
G2h	16,00 ± 4,50	14,00 ± 5,00	14,00 ± 4,00	14,00 ± 3,00	0,00
p valor intergrupos**	0,00	0,00	0,00	0,00	

G6h: grupo 6 horas; G4h: grupo 4 horas; G2h: grupo 2 horas; POi: pós-operatório imediato; PO1: primeiro pós-operatório; PO2: segundo pós-operatório; SPO₂: saturação periférica de oxigênio; PAM: pressão arterial média; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; mmHg: milímetros de mercúrio; h: horas; bpm: batimentos por minuto; irpm: incursões respiratórias por minuto; mediana ± IQ (50%): mediana ± 50% do intervalo interquartil; p valor - 5%; IMC: índice de massa corporal; Kg: quilograma; m²: metro ao quadrado; F/M: feminino/masculino. p valor intragrupo: avaliação de cada variável ao longo do tempo (pré-operatório, POi, PO1 e PO2), p valor intergrupos**: comparação entre os grupos G6, G4 e G2.

Ao avaliar as variáveis espirométricas, houve redução significativa dos valores de VEF1, CVF, VVM, FEF25-75% e PEF no pós-operatório imediato, seguido por aumento gradual significativo ($p \leq 0,05$) com a evolução dos dias (primeiro e segundo pós-operatório), mas sem retorno

aos seus valores basais. Ao comparar os dados referentes às variáveis espirométricas entre os grupos estudados no pré-operatório, pós-operatório imediato, primeiro e segundo pós-operatório, não houve diferenças significativas entre os grupos G6, G4 e G2, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Dados espirométricos. Valinhos (SP), Brasil, 2014 a 2016

Variáveis	Pré-operatório mediana ± IQ (50%)	POi mediana ± IQ (50%)	PO1 mediana ± IQ (50%)	PO2 mediana ± IQ (50%)	p valor intragrupos*
VEF1					
G6h	3,06 ± 0,68	1,59 ± 0,58	1,86 ± 0,61	2,299 ± 0,77	0,00
G4h	3,12 ± 0,74	1,47 ± 0,75	1,80 ± 0,55	2,36 ± 0,80	0,00
G2h	3,37 ± 1,02	1,89 ± 0,92	2,42 ± 0,93	3,00 ± 0,75	0,00
p valor intergrupos**	0,00	0,00	0,00	0,00	
CVF					
G6h	3,55 ± 1,09	1,97 ± 0,88	2,16 ± 0,84	2,46 ± 0,74	0,00
G4h	3,78 ± 0,85	1,75 ± 0,79	2,10 ± 0,93	2,56 ± 1,06	0,00
G2h	3,80 ± 0,81	1,99 ± 1,17	2,63 ± 0,92	3,23 ± 0,72	0,00
p valor intergrupos**	0,04	0,04	0,00	0,00	
VVM					
G6h	130,55 ± 25,50	75,42 ± 21,75	85,55 ± 22,88	101,47 ± 28,88	0,00
G4h	136,92 ± 35,63	76,55 ± 30,38	85,17 ± 27,38	104,30 ± 31,88	0,00
G2h	141,80 ± 31,69	86,67 ± 31,69	107,67 ± 32,25	128,30 ± 28,88	0,00
p valor intergrupos**	0,02	0,01	0,00	0,00	
FEF 25-75%					
G6h	3,40 ± 1,10	1,79 ± 1,27	2,16 ± 0,92	3,05 ± 1,46	0,00
G4h	3,58 ± 1,42	1,76 ± 0,67	2,23 ± 1,23	2,88 ± 1,18	0,00
G2h	4,00 ± 1,49	2,03 ± 0,81	2,52 ± 1,02	3,40 ± 1,41	0,00
p valor intergrupos**	0,01	0,07	0,03	0,02	
PEF					
G6h	5,17 ± 2,47	2,31 ± 2,04	2,98 ± 1,99	3,78 ± 2,25	0,00
G4h	4,89 ± 3,03	2,10 ± 1,26	2,95 ± 1,50	3,85 ± 2,22	0,00
G2h	6,35 ± 2,96	3,21 ± 1,22	4,00 ± 1,92	5,10 ± 2,41	0,00
p valor intergrupos**	0,00	0,00	0,00	0,00	

p valor intragrupo*: avaliação de cada variável ao longo do tempo (pré-operatório, POi, PO1 e PO2); p valor intergrupos**: comparação entre os grupos G6, G4 e G2.

G6h: grupo 6 horas; G4h: grupo 4 horas; G2h: grupo 2 horas; POi: pós-operatório imediato; PO1: primeiro pós-operatório; PO2: segundo pós-operatório; PO3: terceiro pós-operatório; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; VVM: ventilação voluntária máxima; FEF 25-75%: fluxo expiratório forçado médio; PEF: pico de fluxo expiratório; h: horas; mediana ± IQ (50%): mediana ± 50% do intervalo interquartil.

DISCUSSÃO

Os principais achados desta pesquisa indicam que, ao iniciar a mobilização precoce com duas horas após a cirurgia bariátrica nos pacientes do estudo, houve maior recuperação da capacidade pulmonar, quando comparado aos pacientes que iniciaram o protocolo de fisioterapia com quatro e seis horas de pós-operatório.

No presente estudo foi observada maior prevalência de pacientes do sexo feminino com idade em torno de 30 anos e ao analisar o IMC verificou-se que a maior parte dos indivíduos apresentavam média do IMC de 39,9Kg/m². Corroborando com o perfil epidemiológico descrito por Araújo et al.¹⁰, os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica consistiram em pacientes do sexo feminino entre os 30 e 40 anos e com média de IMC de 45,10Kg/m², classificado como obesidade mórbida.

De acordo com a investigação, 89,22% dos pacientes não apresentaram distúrbios ventilatórios no teste de função pulmonar pré-operatório. Esse fato pode ser justificado pela predominância de obesidade grau II nos pacientes, que correspondeu a 53,29%. Diferentemente do estudo de Paisani et al.¹¹ em que avaliaram pacientes com IMC médio de 50,4kg/m² e observaram maior incidência de distúrbios ventilatórios. Além disso, 79,04% dos pacientes no presente estudo nunca fumaram, isso pode estar relacionado aos resultados obtidos do teste de função pulmonar pré-operatório.

Malczak et al.¹² em revisão sistemática demonstraram que o protocolo de recuperação precoce em cirurgia bariátrica é seguro nos cuidados pós-operatórios, favorecendo a redução do tempo de internação e com tendência à diminuição das readmissões, corroborando com o presente estudo em que a taxa de internação foi reduzida com a aplicação da mobilização precoce duas horas após o término da cirurgia.

Nesta pesquisa, a monitorização das variáveis respiratórias e hemodinâmicas demonstraram que o protocolo fisioterapêutico pós-operatório foi realizado em segurança, visto que os parâmetros de frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial média e saturação periférica de oxigênio permaneceram em níveis fisiológicos ao longo dos dias analisados. De forma similar, Svensson-Raskh et al.¹³ verificaram que mobilizar pacientes para fora da do leito dentro de duas horas após a cirurgia abdominal se mostrou viável e não houve quaisquer consequências adversas atribuíveis à intervenção. Além disso, os autores observaram que mobilização fora do leito, com ou sem exercícios respiratórios, em até duas horas após cirurgia

abdominal eletiva melhorou a troca gasosa pulmonar identificada nos parâmetros.

No presente estudo, foi observado que a saturação de oxigênio se manteve em níveis fisiológicos durante todas as avaliações de todos os grupos. Assim também Duymaz et al.⁶ observaram que a fisioterapia respiratória pós-operatória aplicada aos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica acarretou melhora das funções respiratórias, regulação da troca gasosa pulmonar, aumento da saturação de oxigênio, melhora da capacidade funcional e qualidade de vida, além da diminuição dos níveis de dispneia.

Os pacientes da pesquisa apresentaram valores mais elevados no pré-operatório em relação ao pós-operatório imediato em que os pacientes apresentaram declínio dos valores do teste de função pulmonar. No entanto, notou-se melhora dos volumes e capacidades pulmonares a partir do primeiro dia de pós-operatório. Tal fato pode ocorrer devido à ação da anestesia e analgésicos no pós-operatório imediato, sendo necessários mais estudos para análise. De acordo com a revisão de Delgado e Lunardi¹⁴, pode-se observar alterações na função respiratória de pacientes obesos no pós-operatório de cirurgia bariátrica evidenciadas pela espirometria e sendo a principal alteração a redução da capacidade vital.

Neste estudo, os pacientes de todos os grupos realizaram atendimento fisioterapêutico diariamente, com início em tempos distintos, e os três grupos apresentaram melhora quando comparados intragrupos, corroborando com a literatura atual que evidencia a importância das intervenções fisioterapêuticas em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica^{15,6}. Pois, segundo os estudos de Manzano et al.¹⁵ e Duymaz et al.⁶, as intervenções fisioterapêuticas apresentam benefícios para recuperação da função respiratória no pós-operatório de cirurgias da região abdominal alta. Nesse sentido, manobras como exercícios respiratórios de inspiração máxima sustentada, exercícios de expansão torácica, uso de espirometria de incentivo, mobilização diafragmática e mobilização precoce são frequentemente usadas com objetivo terapêutico.

CONCLUSÃO

O presente estudo identificou que o protocolo fisioterapêutico como mobilização precoce iniciado duas, quatro ou seis horas no pós-operatório foi seguro quanto à estabilidade hemodinâmica, efetivo na redução do tempo de internação e na recuperação da função pulmonar ao longo do tempo de pacientes submetidos à cirurgia

bariátrica. No entanto, não foi observada diferença em relação à função pulmonar aos tempos de aplicação da mobilização precoce.

REFERÊNCIAS

1. Contival N, Menahem B, Gautier T, Le Roux Y, Alves A. Guiding the non-bariatric surgeon through complications of bariatric surgery. *J Vis Surg.* 2018;155(1):27-40. doi: 10.1016/j.jviscsurg.2017.10.012
2. Wiggins T, Guidozi N, Welbourn R, Ahmed AR, Markar SR. Association of bariatric surgery with all-cause mortality and incidence of obesity-related disease at a population level: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2020;17(7):e1003206. doi: 10.1371/journal.pmed.1003206
3. Silva ALG, Sardeli AV, André LD, Severin R, Oliveira CR, et al. Exercise training does improve cardiorespiratory fitness in post-bariatric surgery patients. *Obes Surg.* 2019;29(4):1416-9. doi: 10.1007/s11695-019-03731-9
4. James JD, Hardeman W, Goodall M, Eborall H, Sprung VS, et al. A systematic review of interventions to increase physical activity and reduce sedentary behaviour following bariatric surgery. *Physiotherapy.* 2022;115:1-17. doi: 10.1016/j.physio.2021.10.002
5. Pazzianotto-Forti EM, Costa Munno CM, Merino DFB, Simões da Rocha MR, Mori TA, et al. Effects of inspiratory exercise with linear and nonlinear load on respiratory variables post-bariatric surgery. *Respir Care.* 2019;64(12):1516-22. doi: 10.4187/respcare.05841
6. Duymaz T, Karabay O, Ural IH. The effect of chest physiotherapy after bariatric surgery on pulmonary functions, functional capacity, and quality of life. *Obes Surg.* 2020;30(1):189-94. doi: 10.1007/s11695-019-04165-z
7. Reed B, Tabone LE, Tabone JK, Szoka N, Abunnaja S, et al. The use of an activity tracker to objectively measure inpatient activity after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2021;17(1):90-5. doi: 10.1016/j.soard.2020.08.033
8. Pereira CA, Neder JÁ (editors). Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol.* 2002 [cited 2025 Jun 24];28(3):1-82. Available from: <https://www.jornaldepneumologia.com.br/details-suppl/45>
9. Culver BH, Graham BL, Coates AL, Wanger J, Berry CE, et al. ATS Committee on Proficiency Standards for Pulmonary Function Laboratories. Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report. An Official American Thoracic Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;196(11):1463-72. doi: 10.1164/rccm.201710-1981ST
10. Araújo GB, Brito APSO, Mainardi CR, Martins Neto ES, Centeno DM, et al. Perfil clínico-epidemiológico de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Para Res Med J.* 2018;1(4):e38. doi: 10.4322/prmj.2017.038
11. Paisani DM, Chiavegato LD, Faresin SM. Lung volumes, lung capacities and respiratory muscle strength following gastroplasty *J Bras Pneumol.* 2005;31(2):125-32. doi: 10.1590/S1806-37132005000200007
12. Małczak P, Pisarska M, Piotr M, Wysocki M, Budzyński A, et al. Enhanced recovery after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2016;27(1):226-35. doi: 10.1007/s11695-016-2438-z
13. Svensson-Raskh A, Schandl AR, Stähle A, Nygren-Bonnier M, Fagevik Olsén M. Mobilization started within 2 hours after abdominal surgery improves peripheral and arterial oxygenation: a single-center randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2021;41(5):pzab094. doi: 10.1093/ptj/pzab094
14. Delgado PM, Lunardi AC. Complicações respiratórias pós-operatórias em cirurgia bariátrica: revisão da literatura. *Fisioter Pesqui.* 2011;18(4):388-92. doi: 10.1590/S1809-29502011000400016
15. Manzano RM, Carvalho CRF, Saraiva-Romanholo BM, Vieira JE. Chest physiotherapy during immediate postoperative period among patients undergoing upper abdominal surgery: randomized clinical trial. *São Paulo Med J.* 2008;126(5):269-73. doi: 10.1590/s1516-31802008000500005