

Efeitos da laparotomia ou da videolaparoscopia para colecistectomia sobre a mobilidade diafragmática e toracoabdominal

Effects of laparotomy or laparoscopic procedures for cholecystectomy on diaphragmatic and thoracoabdominal mobility

Aline Pedrini¹, Rossana V. Saltiel², Márcia A. Gonçalves¹, Bruna E. Leal¹, Darlan L. Matte³, Elaine Paulin⁴

RESUMO

Modelo do estudo: Estudo observacional descritivo transversal. **Objetivo:** Verificar os efeitos da laparotomia ou da videolaparoscopia para colecistectomia sobre a função pulmonar, na mobilidade diafragmática e toracoabdominal. **Método:** Foram avaliados 18 indivíduos que realizaram a colecistectomia, subdivididos em dois grupos: grupo colecistectomia por laparotomia (GCL, n=9) e grupo colecistectomia por videolaparoscopia (GCVL, n=9). Os indivíduos foram avaliados no pré-operatório e no 2º pós-operatório (PO): medidas antropométricas, parâmetros cardiorrespiratórios, intensidade da dor, função pulmonar, mobilidade diafragmática e mobilidade toracoabdominal. Na análise dos dados, foi utilizado o teste de *Wilcoxon* para comparar pré e PO dos grupos GCL e GCVL, teste t independente e teste de *Mann-Whitney* para comparação entre os grupos ($p \leq 0,05$). **Resultados:** Foi encontrada redução significativa da capacidade vital apenas no GCVL ($p=0,05$). Verificou-se redução da mobilidade diafragmática em ambos os grupos avaliados e redução da mobilidade toracoabdominal em todos os níveis, nos pacientes do GCL ($p < 0,05$). No GCVL, houve diminuição significativa da mobilidade toracoabdominal apenas na região umbilical ($p=0,008$). Ao comparar os valores de mobilidade toracoabdominal intergrupos no PO, houve diferença apenas na mobilidade umbilical ($p=0,02$). **Conclusão:** As duas técnicas de colecistectomia, laparotomia e videolaparoscopia, reduzem a mobilidade diafragmática, mas somente a cirurgia de colecistectomia laparotomia prejudica a mobilidade toracoabdominal nos três níveis, axilar, xifoidea e umbilical. Apesar das duas técnicas cirúrgicas promoverem comprometimento da mecânica respiratória, a laparotomia deve ser realizada apenas quando a videolaparoscopia não for indicada.

Palavras-chave: Colecistectomia. Laparotomia. Laparoscopia. Mecânica Respiratória. Diafragma. Testes de Função Respiratória.

1. Fisioterapeuta. Mestre em Fisioterapia. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).
2. Fisioterapeuta. Mestre em Ciências do Movimento Humano. UDESC.
3. Docente do Curso de Graduação de Fisioterapia. UDESC.
4. Docente do Curso de Fisioterapia e do Programa de Mestrado em Fisioterapia. UDESC.

Estudo desenvolvido no Hospital Regional Dr. Homero de Miranda Gomes (HRHMG) na cidade de São José, SC e no setor de fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) na cidade de Florianópolis, SC.

Correspondência
Elaine Paulin
Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID)
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Rua Pascoal Simone, 358 – Coqueiros
CEP: 88080-350 – Florianópolis (SC), Brasil.

Recebido em 26/06/2014
Aprovado em 03/05/2016

ABSTRACT

Design of the study: Observational descriptive and cross sectional study. **Objective:** To verify the effects of laparotomy or laparoscopic procedures for cholecystectomy on lung function, diaphragmatic and thoracoabdominal mobility. **Methods:** We evaluated 18 individuals who underwent cholecystectomy by either laparotomy (CLG n=9) or by a laparoscopic procedure (LCG, n=9). The participants were evaluated in preoperative and in the 2nd postoperative day: anthropometrics measures, cardiorespiratory parameters, intensity of pain, pulmonary function, diaphragmatic mobility and thoracoabdominal mobility. For statistical analysis, the Wilcoxon test was applied to compare the pre and postoperative of both groups, Mann-Whitney test was applied to comparison between groups ($p \leq 0.05$). **Results:** Diaphragmatic mobility was reduced in both groups whereas thoracoabdominal mobility at all levels were reduced only in CLG ($p < 0.05$). In LCG, there was a significant decrease of thoracoabdominal mobility only in the umbilical region ($p < 0.008$). By comparing the values of thoracoabdominal mobility between groups postoperatively, there was a difference only in umbilical mobility ($p = 0.02$). We found a significant reduction in vital capacity (VC) in LCG only ($p = 0.05$). **Conclusion:** Laparotomy and laparoscopic procedures for cholecystectomy reduce the mobility of the diaphragm, but only laparotomy impairs thoracoabdominal mobility in the three levels, axillary, xiphoid and umbilical.

Key-words: Cholecystectomy. Laparotomy. Laparoscopy. Respiratory Mechanics. Diaphragm mobility. Respiratory Function Tests.

Introdução

A colecistectomia é uma cirurgia do trato digestivo realizada com frequência, e consiste na retirada da vesícula biliar. Dentre as técnicas de colecistectomia, as mais realizadas são por laparotomia ou por videolaparoscopia. A colecistectomia por laparotomia foi a primeira técnica descrita para retirada da vesícula, onde é realizada uma incisão na cavidade abdominal, geralmente abaixo das costelas. A videolaparoscopia, também conhecida como laparoscopia, é uma técnica onde ocorre a introdução de 4 trocarcteres (transumbilical, infra apêndice xifóide e os outros abaixo do rebordo costal), sendo considerada minimamente invasiva.¹⁻⁵

Existem algumas diferenças entre essas duas técnicas. Por ser uma técnica cirúrgica mais invasiva, na colecistectomia por laparotomia, o paciente permanece internado por aproximadamente três dias e necessita de um tempo de recuperação de pelo menos trinta dias para retornar as suas atividades físicas.⁶ Já a videolaparoscopia permite remover a vesícula biliar com redução do tempo cirúrgico e hospitalar, possibilitando o retorno precoce às atividades diárias.¹

Por ser uma técnica minimamente invasiva, imagina-se que a colecistectomia videolaparoscópica pode gerar menos complicações pulmonares ao paciente, por ter menor potencial de alterar a função respiratória.⁶ Entretanto, alguns estudos mos-

traram que a manipulação da cavidade abdominal tanto na colecistectomia por laparotomia quanto na videolaparoscopia leva à diminuição significativa dos volumes e capacidades pulmonares nas primeiras horas de pós-operatório.⁷⁻¹⁰ Isso ocorre possivelmente devido as duas formas cirúrgicas promoverem inibição reflexa do nervo frênico, com consequente disfunção diafragmática, afetando assim a ventilação e a expansão pulmonar.¹¹⁻¹⁵ Em 2008, Keus *et al.*⁹ compararam pacientes submetidos às duas formas de cirurgia e concluíram não existirem diferenças na função pulmonar dos pacientes em relação à técnica utilizada. Contudo, outros estudos afirmam que a técnica videolaparoscópica gera menos complicações pulmonares.^{8,10}

Há poucos estudos na literatura que investigam a mobilidade diafragmática em pacientes submetidos à colecistectomia. Rezende *et al.*¹⁶ avaliaram os efeitos da colecistectomia por laparotomia na mobilidade diafragmática e verificaram redução desse parâmetro em todos os indivíduos no 2º pós-operatório. Recentemente, De Rê *et al.*¹⁷ demonstraram que a mobilidade diafragmática diminui significativamente em pacientes submetidos a colecistectomia por laparotomia. Apenas um artigo¹⁴ foi encontrado comparando o comprometimento da mobilidade diafragmática em colecistectomia por laparotomia e videolaparoscopia. Nesse estudo,

houve redução similar da mobilidade do diafragma tanto após colecistectomia laparotomia quanto videolaparoscopia.

Em relação à mobilidade toracoabdominal, Shulman *et al.*¹⁸ avaliaram pacientes submetidos à colecistectomia videolaparoscopia e constataram que as alterações no volume pulmonar e abdominal, avaliadas pela pletismografia por indutância, são semelhantes tanto na colecistectomia laparotomia quanto videolaparoscopia. De Rê *et al.*¹⁷ verificaram redução da mobilidade toracoabdominal após a colecistectomia por laparotomia nas três regiões avaliadas, axilar, xifoidea e umbilical. Contudo, estudos comparando a mobilidade toracoabdominal no pós-operatório de colecistectomia laparotomia e videolaparoscopia não foram encontrados.

Baseado no exposto, constata-se a falta de evidências científicas que comparem as repercussões na mecânica respiratória das duas técnicas de colecistectomia, laparotomia e videolaparoscopia. Diante disso, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da colecistectomia laparotomia e videolaparoscopia na função pulmonar, na mobilidade diafragmática e na mobilidade toracoabdominal.

Métodos

Sujeitos e Casuística

O estudo, de caráter descritivo transversal, foi realizado na enfermaria de clínica cirúrgica do hospital regional Dr. Homero de Miranda Gomes (HRHMG) na cidade de São José (SC), no período de julho de 2010 a julho de 2011.

Os critérios de inclusão foram: pacientes internados para a realização de colecistectomia por laparotomia ou videolaparoscopia, não tabagistas, sem doenças pulmonares, cardíacas e/ou neurológicas. Os critérios de exclusão foram: incapacidade de realizar alguma das medidas de avaliação por falta de compreensão ou colaboração, dor intensa no pós-operatório que impedisse a realização dos testes, pacientes que necessitaram de ventilação mecânica por mais de 24 horas ou que apresentaram intercorrências durante o procedimento cirúrgico e indivíduos que solicitassem sua exclusão do estudo.

A amostra foi obtida de modo não-probabilístico intencional. Inicialmente, foram avaliados 23

pacientes, onde 18 foram selecionados para o estudo e 5 foram excluídos por se recusarem a realizar alguns parâmetros de avaliação no pós-operatório.

Os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com a cirurgia realizada: grupo colecistectomia por laparotomia (GCL) e grupo colecistectomia videolaparoscopia (GCVL). Foram avaliados no pré-operatório e no segundo dia pós-operatório (2º PO), após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do HRHMG, sob o protocolo CEP nº 027/11.

Parâmetros avaliados

Parâmetros cardiorrespiratórios, intensidade da dor e tempo cirúrgico

A saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e a frequência cardíaca (FC) ao repouso foram mensuradas pelo oxímetro de pulso MD300®. A frequência respiratória (FR) foi mensurada a partir da observação dos movimentos torácicos dos pacientes, durante um minuto.

A intensidade da dor foi verificada utilizando a Escala Visual Analógica (EVA), composta de figuras de faces e uma numeração de zero a dez que representa a dor. O indivíduo foi questionado sobre a presença ou ausência de dor e sobre sua intensidade. A face alegre, juntamente com o número 0, significa ausência de dor; os números 1 e 2 representam dor leve; 3, 4, 5, 6 e 7 dor moderada; 8, 9 e 10 dor intensa.¹⁹

O tempo total do procedimento cirúrgico de cada indivíduo foi obtido a partir de consultas ao prontuário médico.

Antropometria

Para aferição da massa corporal foi utilizada uma balança previamente calibrada, e os indivíduos foram instruídos a usarem roupas leves, retirarem os calçados ao subir na balança e permanecerem eretos, com a cabeça para frente até a estabilização da massa. Para mensuração da estatura, foi usado um estadiômetro, com os indivíduos eretos, com a cabeça para frente, sem calçados e com os calcanhares unidos. Obtidos os valores antropométricos (massa corporal e estatura), foi calculado o índice de massa corporal (IMC) pela equação: massa corporal/estatura² (kg/m²).

Espirometria

Foi realizada com a utilização de um espirômetro digital portátil *EasyOne™* (*ndd Medical Technologies*), previamente calibrado de acordo com os métodos e critérios recomendados pela *American Thoracic Society*.²⁰ A capacidade vital (CV) e a capacidade inspiratória (CI) foram obtidas ao solicitar que o indivíduo expirasse até o volume residual (VR), seguido de uma inspiração até a capacidade pulmonar total (CPT) e novamente uma expiração até o VR. A capacidade vital forçada (CVF) não foi mensurada devido à incapacidade dos indivíduos realizarem manobras forçadas no pós-operatório imediato em decorrência da dor.

Mobilidade diafragmática

A avaliação da mobilidade do diafragma foi mensurada por meio de uma radiografia de tórax em incidência anteroposterior de acordo com o método de Saltiel *et al.*²¹ Um técnico de radiologia experiente realizou os exames e foi acompanhado pelo mesmo avaliador. Os indivíduos foram encaminhados ao setor de radiologia do hospital e posicionados na mesa de radioscopia em decúbito dorsal. Durante os exames, foi colocada uma régua de graduação radiopaca sob o hemitórax direito dos indivíduos, na direção longitudinal e no sentido craniocaudal. As radiografias foram obtidas durante uma inspiração e expiração máximas, tendo os indivíduos sido orientados previamente a realizar e sustentar os esforços respiratórios máximos durante os exames.²¹

Com o objetivo de minimizar possíveis problemas metodológicos, padronizou-se a técnica radiográfica, a postura adotada pelo indivíduo du-

rante a exposição, bem como o estímulo verbal realizado pelo técnico em radiologia, visando uma excursão diafragmática máxima tanto na fase inspiratória quanto na expiratória. Caso a imagem não ficasse nítida e/ou houvesse a evidência de que o indivíduo não havia executado a técnica corretamente (ausência de inspiração máxima e/ou expiração máxima), o exame de radiografia era realizado novamente.

O cálculo do valor da mobilidade do diafragma foi realizado por meio da sobreposição das imagens radiográficas (inspiração e expiração máximas).²¹ Na radiografia em expiração máxima, os observadores identificaram o ponto mais alto da cúpula do hemidiafragma direito e, por este ponto, traçaram uma linha longitudinal até a intersecção desta linha com a outra cúpula hemidiafragmática (inspiração máxima). A mobilidade do hemidiafragma direito foi, então, determinada pela distância entre os pontos em expiração e inspiração máximos por meio da utilização de um paquímetro digital Messen 150mm/6 (Figura 1). O mesmo procedimento foi utilizado para avaliação da mobilidade do hemidiafragma esquerdo.²¹

Mobilidade toracoabdominal

Para avaliação da mobilidade toracoabdominal, foi utilizada uma fita métrica (*Prim*, Ind. Brasil. Korona), a qual foi colocada sobre a caixa torácica do indivíduo em decúbito dorsal, nas regiões axilar, xifoidea e umbilical. Os indivíduos foram orientados a realizar uma inspiração máxima, seguida de expiração máxima, e as medições foram feitas duas vezes em cada nível, sendo realizada a média entre



Figura 1: Radiografias torácicas em incidência anteroposterior da mobilidade dos hemidiafragmas direito e esquerdo. A) Radiografia em inspiração máxima; B) Radiografia em expiração máxima; C) Superposição das imagens (radiografia em expiração sobre a radiografia em inspiração), utilizando como referência a imagem da régua radiográfica.

Fonte: Saltiel *et al.*⁽²²⁾

os valores. Os índices de mobilidade toracoabdominal foram obtidos mensurando a diferença entre a inspiração máxima e a expiração máxima, em cada um dos três níveis.²²

Analise Estatística

Os dados foram avaliados através do programa *SPSS for Windows*, versão 20.0. Primeiramente foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade dos dados. Para comparar os dados pré e pós-operatório da mobilidade diafragmática do GCL foi utilizado o teste de *Wilcoxon*. O teste de *Mann-Whitney* foi aplicado para comparação dos dados pré-operatório de peso, IMC, CV (%), CI, SpO₂ e FC entre os grupos. O teste t para amostras independentes foi aplicado para comparação dos dados entre os grupos. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

Participaram do presente estudo 18 indivíduos, sendo 14 mulheres e 4 homens. Os indivíduos foram subdivididos em dois grupos com 9 indivíduos cada: grupo colecistectomia laparotomia (GCL) e grupo colecistectomia videolaparoscopia (GCVL). As características antropométricas dos indivíduos estão descritas na tabela 1.

A tabela 2 demonstra os parâmetros cardiorrespiratórios e análise da dor avaliados no pré e pós-operatórios e o tempo de cirurgia dos grupos. Os resultados mostram que houve diferença significativa apenas nas variáveis SpO₂ e FC ($p=0,02$ e $p=0,007$, respectivamente) no pós-operatório dos indivíduos do GCL.

Na avaliação da variável dor no pré-operatório no GCL e GCVL, nenhum indivíduo apresentou essa queixa. Entretanto, no pós-operatório a dor esteve presente em ambos os grupos. O GCL apresentou em média pontuação de 2,11 na intensidade de dor baseada na Escala Visual Analógica (EVA), sendo que 44,45% ($n=4$) dos indivíduos apresenta-

Tabela 1: Características antropométricas dos indivíduos estudados

Variáveis	GCL (n = 9)	GCVL(n = 9)	p
Idade (anos)	42,2 ± 19,1	47,1 ± 19,2	0,629
Massa corporal (kg)	68,7 ± 19,5	75,9 ± 13,9	0,111
Estatuta (cm)	155 ± 6,5	159 ± 7,7	0,197
IMC (kg·m ⁻²)	28,4 ± 6,9	29,8 ± 5,0	0,171

Valores expressos em média ± desvio-padrão; GCL: grupo colecistectomia por laparotomia; GCVL: grupo colecistectomia videolaparoscopia; n: número de indivíduos; kg: kilogramas; m: metros; IMC: índice de massa corporal; * $p < 0,05$.

Tabela 2: Parâmetros cardiorrespiratórios e dor dos indivíduos no pré e pós-operatório

Variáveis	GCL			GCVL			
	Pré-op	Pós-op	P	Pré-op	Pós-op	p	
SpO ₂ (%)	98,2 ± 0,83	97,1 ± 1,62	0,02*	97,8 ± 0,6	97,7 ± 1,2	1	
FC (bpm)	75,2 ± 13	84,6 ± 17,2	0,007*	80,5 ± 11,7	79,5 ± 7,78	0,77	
f (rpm)	16,3 ± 2,87	17,8 ± 3,55	0,18	15,22 ± 4,24	17,78 ± 4,21	0,07	
Dor	0,0 ± 0,0	2,11 ± 1,69	0,006	0,0 ± 0,0	2,55 ± 1,74	0,002	
Tempo cirurgia (min)	99,44 ± 21,13			104,29 ± 23,86			0,758

Valores expressos em média ± desvio-padrão; GCL: grupo colecistectomia laparotomia; GCVL: grupo colecistectomia videolaparoscopia; Pré-op: pré-operatório; pós-op: pós-operatório; SpO₂ (%): saturação periférica de oxigênio expressa em porcentagem; FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; f: frequência respiratória; rpm: respirações por minuto; * $p < 0,05$.

ram-na de forma leve, 44,45% (n=4) moderada e apenas 1 indivíduo (11,1%) não relatou dor. Já o GCVL apresentou uma pontuação média de 2,56 na EVA, sendo que, 22,2% (n=2) apresentaram dor leve, 66,7% (n=6) moderada e um indivíduo (11,1%) não apresentou dor. Os resultados mostram que apesar da maioria dos indivíduos de ambos os grupos relatarem dor no pós-operatório, não houve diferença significativa quanto a intensidade da dor pós-operatório entre os grupos GCL e GCVL (p=0,590).

Em relação à função pulmonar (tabela 3), não houve diferença significativa da CV (L) no pré e pós-operatório do GCL (p=0,08). Entretanto, no pré e pós-operatório do grupo GCVL os resultados mostram que houve diferença significativa (p=0,05). Quanto a variável CI, também não encontramos diferença significativa entre o pré e o pós-operatório tanto no GCL (p=0,21) quanto no GCVL (p= 0,61).

A mobilidade diafragmática dos indivíduos do GCL diminuiu significativamente (42,68%) entre os períodos de pré e pós-operatório (p=0,008). Quanto aos indivíduos do GCVL, também houve diminuição significativa de 34,4% dessa variável no pós-

operatório (p=0,008). Contudo, não foi encontrada diferença estatística da mobilidade diafragmática entre os grupos estudados (p=0,566). Quanto à avaliação da mobilidade toracoabdominal nos períodos pré e pós-operatório do GCL e GCVL, os resultados mostram que no GCL houve uma redução significativa em todas as regiões avaliadas: axilar (p=0,05); xifoidea (p=0,03) e umbilical (p=0,008). Já no GCVL houve diminuição significativa apenas na região umbilical (p<0,008). Ao comparar a mobilidade axilar e xifoidea entre os grupos (GCL e GCVL) no pós-operatório não foram encontradas diferenças significantes (p=0,14 e p=0,23, respectivamente). Contudo, a mobilidade umbilical no pós-operatório, foi significativamente menor no GCL em comparação com o GCVL (p= 0,02) (tabela 4).

Discussão

Os indivíduos submetidos tanto ao procedimento de colecistectomia por laparotomia quanto videolaparoscopia apresentam alterações na mecânica respiratória e importantes reduções nos volu-

Tabela 3: Valores de capacidade vital e capacidade inspiratória dos indivíduos.

Variáveis	GCL			GCVL		
	Pré-op	Pós-op	P	Pré-op	Pós-op	p
CV (L)	2,27 ± 0,88	1,68 ± 0,74	0,08	2,80 ± 0,65	2,21 ± 0,48	0,05*
CV (%)	70,89 ± 25,28	53,44 ± 21,53	0,09	80,89 ± 24,19	68 ± 23,83	0,12
CI (L)	1,54 ± 1,29	1,27 ± 0,70	0,21	1,31 ± 1,26	1,15 ± 0,90	0,61

Valores expressos em média ± desvio-padrão; GCL: grupo colecistectomia laparotomia; GCVL: grupo colecistectomia videolaparoscopia; Pré-op: pré-operatório; pós-op: pós-operatório; CV (L): capacidade vital em litros; CV (%): capacidade vital expressa em porcentagem em relação ao valor predito; CI: capacidade inspiratória; * p ≤ 0,05 quando comparado com o valor pré-operatório.

Tabela 4: Mobilidade diafragmática e toracoabdominal dos indivíduos estudados.

Mobilidade (cm)	GCL			GCVL			P entre grupos pré
	Pré-op	Pós-op	P	Pré-op	Pós-op	P	
Diafragmática	28,07±19,91	11,98±11,06	0,008*	42,53 ± 21,9	14,63±9,4	0,008*	0,162
Axilar	3,36 ± 0,75	1,89 ± 1,45	0,05*	2,3 ± 1,2	2,5 ± 0,8	0,95	0,038
Xifoidea	2,25 ± 0,67	1,14 ± 1,05	0,03*	2,0 ± 0,8	1,6 ± 0,8	0,20	0,390
Umbilical	3,72 ± 1,11	1,39 ± 0,93	0,008*	3,8 ± 1,3	2,5 ± 0,8†	0,008*	0,849

Valores expressos em média ± desvio padrão; cm: centímetros; GCL: grupo colecistectomia laparotomia; GCVL: grupo colecistectomia videolaparoscopia; pré-op: pré-operatório; pós-op: pós-operatório. *mobilidade toracoabdominal pré e pós-operatório nos GCL e GCVL p<0,05; † mobilidade toracoabdominal entre GCL e GCVL no pós-operatório p<0,05.

mes e capacidades pulmonares.^{6-10,23-30} Contudo, ainda não está totalmente esclarecido se um destes procedimentos cirúrgicos interfere mais do que o outro na mobilidade diafragmática e toracoabdominal do indivíduo.

No presente estudo, observamos que houve diferença estatisticamente significativa na mobilidade diafragmática no pós-operatório dos indivíduos submetidos à colecistectomia tanto por laparotomia (GCL) quanto videolaparoscopia (GCVL), porém sem diferenças entre os grupos. O mesmo foi averiguado por outros autores como Ayoub *et al.*¹⁴ que, por meio da ultrassonografia, avaliaram 14 pacientes (7 realizaram a colecistectomia por laparotomia e 7 realizaram a colecistectomia videolaparoscopia) e verificaram diminuição da amplitude diafragmática durante a respiração normal e a inspiração profunda, no pós-operatório de colecistectomia em ambos os grupos. Rezende *et al.*¹⁶ e De Rê *et al.*¹⁷ também verificaram diminuição da mobilidade diafragmática, porém, apenas avaliaram pacientes submetidos a colecistectomia por laparotomia.

A redução da mobilidade diafragmática ocorreu na colecistectomia por laparotomia possivelmente, porque durante a cirurgia abdominal o movimento do músculo diafragma pode ficar comprometido, devido à inibição do nervo frênico por estimulação visceral ou somática aferente durante a cirurgia, ao decúbito dorsal prolongado,³¹ à incisão cirúrgica e a dor cicatricial, que também podem limitar a mobilidade do diafragma após a cirurgia.³² Ayoub *et al.*¹⁴ sugerem que a disfunção diafragmática é secundária não só pela irritação das vias aferentes viscerais, mas também por um reflexo mecânico para atenuar a dor da região incisional, reduzindo, desse modo, a mobilidade respiratória no local cirúrgico. Isto pode ter sido um dos fatores determinante da diminuição da mobilidade diafragmática observada em nosso estudo, pois, a maioria dos indivíduos tanto do GCL quanto GCVL relataram dor leve a moderada no pós-operatório.

Além disso, a dor nas cirurgias abdominais altas pode ocasionar uma alteração no padrão respiratório e na mobilidade toracoabdominal, pois, na tentativa de evitar a sensação de dor e desconforto o indivíduo limita a inspiração, e dessa forma ocorre uma diminuição na excursão diafragmática¹⁷ o que pode alterar a mecânica respiratória, tornando-a mais apical.

Em nosso estudo, o GCL apresentou no pós-operatório uma diminuição significativa em todos os níveis mensurados pela cirtometria toracoabdominal com um predomínio da respiração apical com maior mobilidade no nível axilar e diminuição significativa em relação ao nível umbilical. Corroborando com o estudo de Karayiannakis *et al.*²⁸ analisaram pacientes submetidos à colecistectomia laparotomia e verificaram mudança do padrão ventilatório, de abdominal para torácico.

Zin *et al.*³³ também verificaram mudanças do movimento toracoabdominal, com predomínio da ventilação na região apical após procedimentos cirúrgicos com incisão na parede abdominal. Silva *et al.*,³⁴ afirmam que os pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta referem dor durante inspirações profundas e esse seria um dos motivos que levam a alteração do padrão respiratório.

Chiavegatto *et al.*,⁶ verificaram por meio da cirtometria torácica, mudanças na mobilidade toracoabdominal no pós-operatório de colecistectomia por videolaparoscopia. Assim como em nosso estudo, o GCVL apresentou redução significativa apenas da mobilidade umbilical. Justifica-se pela atividade modificada do diafragma, a qual é responsável pelo aumento da mobilidade torácica e diminuição da expansibilidade abdominal encontradas, com queda também no volume corrente e capacidade vital desses pacientes.⁶

Encontramos também diminuição significativa da capacidade vital (CV) no pós-operatório do GCVL, enquanto que no GCL, não houve diminuição significativa. Dados que contrastam com o estudo de Rezende *et al.*,¹⁶ onde foi encontrada diminuição da CV no pós-operatório de todos os indivíduos que realizaram a colecistectomia por laparotomia. Já a capacidade inspiratória (CI) não diferiu significativamente no pós-operatório das duas técnicas cirúrgicas. Tais achados vão contra ao estudo de Ayoub *et al.*,¹⁴ que avaliaram 14 pacientes (7 realizaram a colecistectomia por laparotomia e 7 realizaram a colecistectomia videolaparoscopia) e demonstraram uma diminuição da CI em pacientes submetidos à colecistectomia, tanto por laparotomia quanto videolaparoscopia.

A redução das variáveis da função pulmonar pode ser justificada pela influência do ato cirúrgico, pois as incisões realizadas no abdômen são próximas ao diafragma e levam a disfunção dos múscu-

los respiratórios, dor, limitação dos movimentos da caixa torácica e da cavidade abdominal durante a respiração.³⁵ Além disso, as cirurgias interferem diretamente na mecânica pulmonar e o principal fator determinante das alterações respiratórias é a proximidade do local cirúrgico com o diafragma.³⁶

Salientamos que a colecistectomia por laparotomia gera mais prejuízo à mecânica respiratório do indivíduo, contudo tanto a colecistectomia por laparotomia quanto a videolaparoscopia reduzem a mobilidade diafragmática.^{14,16,17} Diante disso, intervenções fisioterapêuticas devem ser realizadas no pós-operatório tanto dos pacientes submetidos à cirurgia laparotomia quanto videolaparoscopia para melhorar a função do diafragma e a ventilação regional.¹⁷

Conclusão

O estudo demonstrou que tanto a colecistectomia por laparotomia quanto videolaparoscopia reduzem a mobilidade do diafragma. Contudo, apenas a colecistectomia por laparotomia prejudica a mobilidade toracoabdominal nos três compartimentos: axilar, xifoidea e umbilical. As duas técnicas cirúrgicas trazem comprometimento da mecânica respiratória, porém a laparotomia traz mais prejuízos, devendo ser realizada apenas em casos em que a videolaparoscopia não seja indicada.

Referências

1. Olsen DO. Laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg.* 1991;161:339-44.
2. Goffi FS, Goffi Junior PS, Sorbello AA. Cirurgia das vias biliares. In: Técnica cirúrgica: bases anatômicas, fisiopatológicas e técnicas da cirurgia. 4nd ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2006:691-694.
3. David L, Nahrworld MD. Colecistite crônica e colelitíase. In: Tratado de Cirurgia: as bases biológicas da prática cirúrgica moderna. 16nd ed. São Paulo: Guanabara Koogan; 2005:1053-1059.
4. Fink DL, Budd DC. Rectus muscle preservation in oblique incisions for cholecystectomy. *Am Surg.* 1984:628-9.
5. Santos JS, Sankarankutty AK, Salgado Júnior W, Kemp R, Módena JLP, Elias Júnior J, Castro e Silva Júnior O. Colecistectomia: aspectos técnicos e indicações para o tratamento da litíase biliar e das neoplasias. *Medicina (Ribeirão Preto)* 2008; 41: 449-64.
6. Chiavegatto LD, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. *J Bras Pneumol.* 2000;26:69-76.
7. Mimica Z, Biocic M, Bacic A, Banovic I, Tocilj J, Radonic V, et al. Laparoscopic and laparotomic cholecystectomy: a randomized trial comparing postoperative respiratory function. *Respiration.* 2000;67:153-8.
8. Afroza S, Masum-UI-Haque MM, Nargis N, Ahmed N, Aziz L, Iqbal KM. Post-operative pulmonary function: a comparison between upper abdominal open cholecystectomy and laparoscopic cholecystectomy. *Journal of the Bangladesh Society of Anaesthesiologists.* 2004;17:12-6.
9. Keus F, Ahmed Ali U, Noordergraaf GJ, Roukema JA, Goozen HG, Van Laarhoven CJHM. Laparoscopic vs. small incision cholecystectomy: Implications for pulmonary function and pain. A randomized clinical Trial. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008;52:363-73.
10. Osman Y, Fusun A, Serpil A, Umit T, Ebru M, Bulent U, et al. The comparison of pulmonary functions in open versus laparoscopic cholecystectomy. *J Pak Med Assoc.* 2009;59:201-4.
11. Simonneau G, Vivien A, Sartene R, Kunstlinger F, Samii K, Noviant Y, et al. Diaphragm dysfunction induced by upper abdominal surgery. Role of postoperative pain. *Am Rev Respir Dis.* 1983;128:899-903.
12. Ford GT, Whitelaw WA, Rosenal TW, Cruse PJ, Guenter CA. Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. *Am Rev Respir Dis.* 1983;127:431-6.
13. Dureuil B, Vüres N, Cantineau JP, Aubier M, Desmots JM. Diaphragmatic contractility after upper abdominal surgery. *J Appl Physiol.* 1986;61:1775-80.
14. Ayoub J, Cohendy R, Prioux J, Ahmaidi S, Bourgeois JM, Dautat M, et al. Diaphragm movement before and after cholecystectomy: a sonographic study. *Anesth Analg.* 2001;92:755-61.
15. Vieira OM, Chaves CP, Manso JEF, Eurálio JMR. Clínica Cirúrgica – Fundamentos Teóricos e Práticos. Rio de Janeiro: Atheneu; 2004.
16. Rezende TM, Grams ST, Casali JJ, Matte DL, Paulin E. Efeitos da colecistectomia aberta na mobilidade do diafragma e nos parâmetros ventilatórios - série de casos. *Arq Ciênc Saúde, UNIPAR.* 2010;14:73-9.
17. De Rê A, Ono LM, Grams ST, Shivinski CIS, Matte DL, Von Saltiel R, Paulin E. Repercussões da colecistectomia aberta na mobilidade diafragmática e toracoabdominal. *RBM Rev Bras Med.* 2012; 69:261-6.
18. Shulman S, Chuter T, Weissman C. Dynamic respiratory patterns after laparoscopic cholecystectomy. *Chest.* 1993;103:1173-7.
19. Huskinson EC. Measurement of pain. *Lancet.* 1974; 2(7889):1127-31.
20. Miller MR. Series "ATS/ERS task force: Standardisation of lung function testing". Standardisations of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26:319-38.
21. Saltiel RV, Grams ST, Pedrini A, Paulin E. High reliability of measure of diaphragmatic mobility by radiographic method in healthy individuals. *Braz J Phys Ther.* 2013;17:128-36.
22. Malaguti C, Rondelli RR, Souza LM, Domingues M, Dal Corso S. Reliability of chest wall mobility and its correlation with pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care.* 2009; 54:1703-11.
23. Craig DB. Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg.* 1981;60:46-52.
24. Chuter TAM, Weissman C, Matheus DM, Starker PM. Diaphragmatic breathing maneuvers and movement of the diaphragm after cholecystectomy. *Chest.* 1990;97:1110-4.
25. Frazee RC, Roberts JW, Okeson GC, Symmonds RE, Snyder SK, Hendricks JC, Smith RW. Open versus laparoscopic cholecystectomy – A comparison of postoperative pulmonary function. *Ann Surg.* 1991;213:651-3.
26. Schauer PR, Luna J, Ghiatas AA, Glen ME, Warren JM, Sirunek K. Pulmonary function after laparoscopic chole-

- cystectomy. *Surg.* 1993;114:389-99. Irwin S, Tecklin JS. Fisioterapia cardiopulmonar. 2nd ed. São Paulo: Manole; 1994:570.
27. Karayiannakis AJ, Makri GG, Mantzioka A, Karousos A, Karatzas G. Postoperative pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Anaesth.* 1996;77:448-52.
 28. Paisani DM, Chiavegato LD, Faresin SM. Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de gastroplastia. *J Bras Pneumol.* 2005;31:125-32.
 29. Dias CM, Plácido TR, Ferreira MFB, Guimarães FS, Menezes SLS. Inspirometria de incentivo e *breath stacking*: repercussões sobre a capacidade inspiratória em indivíduos submetidos à cirurgia abdominal. *Rev Bras Fisioter., São Carlos, 2008*;12:94-9.
 30. Vassilakopoulos T, Mastora Z, Katsaounou P, Doukas G, Klimopoulos S, Roussos C et al. Contribution of pain to inspiratory muscle dysfunction after upper abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 161:1372-5.
 31. Mankikian B, Cantinea JP, Bertrand M, Kieffer E, Sartene R, Viars P. Improvement of diaphragmatic function by thoracic extradural block after upper abdominal surgery. *Anesthesiology.* 1988;68:379-86.
 32. Zin WA, Santos RL, Santos MA, Sakae RS, Saldiva PH. Effects of longitudinal laparotomy on respiratory system, lung and chest wall mechanics. *J Appl Physiol.* 1992; 72:1985-90.
 33. Silva EF, Guedes RP, Ribeiro EC. Estudo das repercussões das cirurgias abdominais sobre os músculos respiratórios. *Fisioter Mov.* 2003;16:51-6.
 34. Cangusso DD. Avaliação de volumes, capacidade e força muscular respiratória em pacientes submetidos a cirurgia abdominal alta eletiva. Dissertação. Universidade Católica de Brasília, 2006.
 35. Ramos G, Ramos Filho J, Pereira E, Junqueira M, Assis CHC. Avaliação pré-operatória do pneumopata. *Rev Bras Anesthesiol.* 2003; 53:114-26.