

## PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMAS NO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIAS ABDOMINAIS ALTAS

### RESUMO

As cirurgias abdominais são as grandes responsáveis pelas complicações pulmonares. Estima-se que haja uma redução de 50% a 60% da capacidade vital (CV) e de 30% da capacidade residual funcional (CRF), causadas por disfunção do diafragma, dor pós-operatória e colapso alveolar. Observa-se também a diminuição de 32% nas pressões inspiratória (Pimáx) e expiratória (Pemáx) de 42%. A presença da fisioterapia em âmbito hospitalar reduz o tempo de internação, diminui os custos hospitalares; propiciando uma evolução rápida e satisfatória dos pacientes submetidos a cirurgias torácicas e abdominais. Desse modo, o objetivo desse estudo é avaliar a Pimáx e Pemáx no período pré e pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgias abdominais altas. Metodologia: Trata-se de um estudo observacional, transversal, prospectivo e descritivo. Foram selecionados 10 pacientes avaliados no período pré e pós-operatório (PO) de cirurgias abdominais altas. A avaliação pré-operatória e PO imediata consistiu na capacidade respiratória do paciente mensurada por meio da força dos músculos respiratórios pela Pimáx e Pemáx com uso do manovacuômetro. Resultado: Foi observado diferença significativa nos valores da média de Pimáx de 60 cmH<sub>2</sub>O no pré-operatório e 43,5 cmH<sub>2</sub>O no PO e nos valores de Pemáx de 35 cmH<sub>2</sub>O e 22,5 cmH<sub>2</sub>O. Discussão: Há uma redução importante na força muscular respiratória, com uma tendência a disfunção desta musculatura, trazendo prejuízos significativos além, de complicações pulmonares. Conclusão: Houve redução da força muscular respiratória quando comparada no pré-operatório e PO de cirurgias abdominais altas.

**Palavras-chave:** Fisioterapia; Modalidades de Fisioterapia; Respiração; Técnicas de Diagnóstico do Sistema Respiratório; Terapia Respiratória.

## MAXIMUM INSPIRATORY AND EXPIRATORY PRESSURE PRIOR TO POSTOPERATIVE SURGERY OF HIGH ABDOMINAL SURGERIES

### ABSTRACT

Abdominal surgeries are the major responsible for pulmonary complications. It is estimated that there is a reduction of 50% to 60% of vital capacity (VC) and 30% of the functional residual capacity (FRC), caused by diaphragm dysfunction, postoperative pain and alveolar collapse. It is also observed a 32% reduction in inspiratory pressure (MIP) and expiratory (MEP) of 42%. The presence of physiotherapy in hospital settings reduces the length of hospital stay, reduces hospital costs; providing a fast and

satisfactory outcome of patients undergoing thoracic and abdominal surgery. Thus, the aim of this study is to evaluate the MIP and MEP in the pre- and postoperative patients undergoing upper abdominal surgery. Methodology: This is an observational, cross-sectional, prospective and descriptive. We selected 10 patients evaluated in the pre and postoperative (PO) of upper abdominal surgeries. Preoperative evaluation and immediate PO was the respiratory capacity of the patient measured by the strength of respiratory muscles by MIP and MEP with use of the manometer. Results: A significant difference was observed in the MIP average values of 60 cmH<sub>2</sub>O preoperatively and 43.5 cmH<sub>2</sub>O in PO and MEP values of 35 cmH<sub>2</sub>O and 22.5 cm H<sub>2</sub>O. Discussion: There is a significant reduction in respiratory muscle strength, with a tendency to dysfunction of these muscles, bringing significant losses beyond, pulmonary complications. Conclusion: There was a reduction in respiratory muscle strength compared preoperatively and PO high abdominal surgery.

**Keywords:** Physical Therapy; Physical Therapy Modalities; Breath; Respiratory System Diagnostic Techniques; Respiratory Therapy.

---

Recebido em: 30/10/2016 - Aprovado em: 30/01/2018 - Disponibilizado em: 15/07/2018

---

## INTRODUÇÃO

As cirurgias abdominais são grandes responsáveis por complicações pulmonares. Estima-se que haja uma redução de 50% a 60% da capacidade vital (CV) e de 30% da capacidade residual funcional (CRF), causadas por disfunção do diafragma, dor no período pós-operatório (PO) e colapso alveolar. Algumas alterações que se instalam no PO decorrem em função do tempo prolongado de cirurgia e anestésico, promovem efeitos deletérios no sistema respiratório alterando a troca gasosa e a mecânica pulmonar, principalmente após cirurgia da região superior do abdômen (NEMER, 2007; PAISANI et al., 2007).

As causas dessas alterações podem estar também relacionadas à manipulação abdominal, aos efeitos da anestesia, à dor no local da incisão e ao tempo de permanência no leito. A

fisiopatogênese desses distúrbios está relacionada com a inibição reflexa do nervo frênico, induzindo a disfunções diafragmáticas (FERREIRA; ALVES, 2013).

O desenvolvimento das técnicas laparoscópicas revolucionou os reparos da hérnia, os quais são, atualmente, os procedimentos mais comuns realizados na cirurgia geral. Dentre as hernioplastias laparoscópicas, as técnicas totalmente extraperitoneal (TEP) e de aproximação transabdominal pré-peritoneal (TAPP) são as técnicas mais aceitas, pois oferecem menor dor no período pós-operatório, menor tempo de permanência hospitalar e retorno precoce ao trabalho (IUAMOTO et al., 2015)

A disfunção do músculo respiratório é definida como a perda de, pelo menos, uma das duas principais propriedades musculares: a força e a resistência. É caracterizada por uma

anormalidade distinta da função pulmonar e pode ser medida separadamente. As pressões respiratórias máximas são os parâmetros clínicos mais comumente usados para avaliar a força e a resistência dos músculos respiratórios, sendo um método prático de avaliação clínica (BESSA; LOPES; RUFINO, 2015).

Assim um ponto relevante a ser considerado em pacientes submetidos à cirurgia, principalmente nas cirurgias torácicas e abdominais altas, é a força muscular respiratória, já que a incisão no tórax prejudica a capacidade dos músculos do trato respiratório para gerar pressão, alterando a mecânica da parede torácica e levando a um aumento da carga respiratória (GUEDES; BARBOSA; HOLANDA, 2009).

A disfunção muscular respiratória prévia ao ato cirúrgico, dentre um largo espectro de eventos aos quais os indivíduos submetidos à cirurgia estão expostos, é um importante fator de risco para o desenvolvimento de complicações respiratórias no pós-operatório ou óbito. A avaliação da força muscular respiratória, pela manovacuômetria, é uma ferramenta prática e não invasiva da fisioterapia respiratória que pode permitir o dimensionamento dos riscos de complicações pulmonares associados ao tempo de internação pós-operatório (GUEDES; BARBOSA; HOLANDA, 2009).

A prevenção de complicações pulmonares PO deve iniciar antes do ato cirúrgico tanto por parte do cirurgião ao escolher uma ideal incisão, quanto do fisioterapeuta por meio do ganho e manutenção da força e endurance da musculatura respiratória no pré-operatório (GASTALDI et al., 2008).

Os pacientes com risco potencial para complicações pós-operatória são aqueles que apresentam, entre outros fatores, idade avançada, desnutrição, obesidade, tabagismo, doença pulmonar obstrutiva (DPOC), insuficiência cardíaca, doença arterial coronária, alterações neurológicas e deformidades da caixa torácica (SARMENTO, 2009).

Uma avaliação pré-operatória tem como objetivo otimizar a condição clínica do paciente com finalidade de reduzir a morbidade e a mortalidade perioperatória. Sua realização é importante pela ocorrência de complicações clínicas no período PO em torno de 17% dos pacientes definindo-se como tal a exacerbação de doença preexistente ou o aparecimento de doença inesperada, ocorrendo até 30 dias depois do procedimento cirúrgico, com necessidade de intervenção terapêutica (FERNANDES et al., 2010). Uma boa anamnese e exame físico são as mais importantes etapas na avaliação pré-operatória para estimar o risco cardíaco, as complicações pulmonares e/ou infecciosas e determinar a capacidade funcional (FERNANDES et al., 2010).

Em 1994, Hiroaki et al evidenciaram a importância da fisioterapia no pré-operatório de cirurgias abdominais altas e torácicas. Observaram que o treinamento da musculatura respiratória no pré-operatório pode prevenir complicações pulmonares no pós-operatório pelo aumento da força dos músculos inspiratórios e expiratórios, bem como que pacientes com fraqueza da musculatura respiratória têm risco maior de complicações pulmonares (SARMENTO, 2009).

Os estudos mostram a importância da orientação pré-operatória para que o paciente se sinta estimulado a colaborar com o tratamento no pós-operatório e assim diminua o seu tempo de internação hospitalar bem como todas as complicações já citadas decorrentes do procedimento cirúrgico. Irwin e Tecklin (2003) afirmam que a fisioterapia pré-operatória tem a intenção de tranquilizar o paciente e conter a ansiedade, o que pode diminuir a dor e acelerar a recuperação

A fase pós-operatória tem como principais objetivos a prevenção de complicações pulmonares, circulatórias e musculoesqueléticas, bem como o retorno do paciente às suas atividades de vida diária. Os objetivos da fisioterapia no período PO imediato incluem controlar e ajustar a ventilação mecânica até o desmame, caso o paciente necessite de suporte ventilatório bem como manter oxigenação e ventilação adequada, prevenindo possíveis complicações pulmonares (SARMENTO, 2009).

As complicações pulmonares apresentam-se como a segunda complicação mais frequente no período pós-operatório, sendo suplantadas somente pelas infecciosas e seguidas pelas cardíacas (SARMENTO, 2009).

A fraqueza dos músculos respiratórios pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de complicações. Em cirurgias de grande porte observa-se diminuição de 32% na pressão inspiratória máxima (Pimáx) e 42% na pressão expiratória máxima (Pemáx) (LIMA et al., 2002). Assim torna-se importante a avaliação da força dos músculos respiratórios por meio do manovacuômetro, pela medida da Pimáx

e Pemáx para melhores resultados no tratamento fisioterapêutico (STEIN et al., 2009).

Assim, a presença sistemática da fisioterapia em âmbito hospitalar é capaz de não só reduzir o tempo de internação, como diminuir os custos hospitalares; propiciando uma evolução rápida e satisfatória dos pacientes submetidos a cirurgias torácicas e abdominais (FERNANDES, 2010; SARMENTO, 2009; BELLINETTI, 2006).

Com isso, a fisioterapia assume relevante importância para prevenção e diminuição das complicações, devendo ser instituída o quanto antes para que haja recuperação precoce das diversas funções. Desse modo, o objetivo desse estudo é avaliar a Pimáx e a Pemáx no período pré e pós-operatório de pacientes submetidos às cirurgias abdominais altas.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental, transversal, prospectivo e descritivo. Foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de Itajubá - FEPI sob protocolo N° 1.731.463/16 e realizado no Setor de Clínica Cirúrgica da Santa Casa de Misericórdia de Itajubá. Foram selecionados 10 pacientes, sexo feminino no pré-operatório de cirurgias abdominais altas, os critérios de inclusão foram cirurgias abdominais altas: colecistectomia, apendicectomia e herniorrafia epigástrica, nível de consciência maior que 8 na Escala de Glasgow e ausência de sedativos. Os critérios de exclusão incluíram: Pacientes com idade superior a 65 anos, cirurgias abdominais baixas, pacientes com Doença Pulmonar

Obstrutiva Crônica (DPOC), utilização de sedativos, tabagismo, obesidade, ventilação mecânica no pré-operatório, déficit cognitivo, abdominoplastia, cirurgia bariátrica.

A avaliação pré-operatória foi realizada logo após a internação do paciente, consistiu na análise da capacidade respiratória do paciente mensurada por meio da força dos músculos respiratórios pela Pimáx e Pemáx (Figura 1) por um manovacuômetro da marca Comercial Médica® (Figura 2).

**Figura 1** - Mensuração da força dos músculos respiratórios pela Pimáx e Pemáx- Manovacuômetria.



**Fonte:** Próprio autor.

No pós-operatório imediato, os voluntários foram reavaliados e os dados mensurados dos pacientes registrados em formulário próprio.

**Figura 2** - Manovacuômetro da marca Comercial Médica®.



**Fonte:** Próprio autor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas a Pimáx e Pemáx de 10 pacientes do sexo feminino no período pré e PO de cirurgia abdominal alta com média de idade de 45,5 anos. Na avaliação da força muscular respiratória no período pós-operatório observamos que houve uma diminuição da Pimáx e Pemáx quando comparados no período pré-operatório, conforme Tabela 1.

A redução foi ainda mais significativa na Pimáx com a média de 60 cmH<sub>2</sub>O no pré-operatório e 43,5 cmH<sub>2</sub>O no período pós-operatório.

Diante de uma indicação cirúrgica é necessário avaliar o risco envolvido. Uma boa anamnese e exame físico são as mais importantes etapas na avaliação pré-operatória para estimar o risco cirúrgico e o estado de saúde do paciente que se submeterá à cirurgia. A disfunção muscular respiratória prévia ao ato cirúrgico, é mais um importante fator de risco para o desenvolvimento de complicações respiratórias no PO ou óbito.

A avaliação da força muscular respiratória, pelo uso do manovacuômetro, é uma ferramenta prática e não invasiva da fisioterapia respiratória que permite o dimensionamento dos riscos de complicações pulmonares associados ao tempo de internação PO (GUEDES; BARBOSA; HOLANDA, 2009).

Os principais resultados obtidos no nosso estudo mostram que a Pimáx e a Pemáx se alteram em relação ao período pré e PO de cirurgia abdominal alta. Deste modo, os resultados obtidos demonstraram uma redução significativa na força muscular respiratória, com

uma tendência a disfunção desta musculatura. Destaca-se que a força muscular é um ponto importante a ser observado em pacientes submetidos a esses tipos de cirurgias, já que a apacidade dos músculos respiratórios estará

alterada, resultando em complicações em toda a mecânica respiratória.

**Tabela 1** - Pimáx e Pemáx no pré e pós-operatório.

Pacientes	Pimáx (cmH <sub>2</sub> O)	Pemáx (cmH <sub>2</sub> O)
<b>Pré-operatório</b>	60±27,39	35±14,14
<b>Teste t</b>		p=0,000*
<b>Pós-operatório</b>	43,5±22,37	22,5±9,20
<b>Teste t</b>		p=0,000*

Legenda: \* significante.

**Fonte:** Próprio autor.

Borges-Santos et al., (2012) estudaram a força muscular respiratória como fator preditivo para complicações nas toracotomias. Na amostra estudada (N=19) houve queda de 55% para os valores de Pimáx e 58,1% para os valores de Pemáx no segundo dia do PO, tendo retornado aos valores pré-operatórios entre o décimo e décimo quinto dia. Foi observado que a força muscular respiratória abaixo dos valores previstos no pré-operatório, confere a risco relativamente maior para ocorrência de complicações nas toracotomias e laparotomias. Os pacientes que não conseguem elevar seus valores de pressões respiratórias máximas no PO têm maior risco de desenvolverem complicações respiratórias. Esses dados corroboram com nossos resultados para cirurgias abdominais altas. nossos resultados para cirurgias abdominais altas.

No estudo de Kuhn et al., (2016) foram selecionados 10 pacientes, com predominância do sexo feminino que haviam realizado cirurgia abdominal de qualquer origem e foi mensurado as pressões respiratórias por um manovacuômetro antes e após 48 horas da cirurgia. Como resultado foi verificado uma queda significativa na Pemáx (p=0,004), já na Pimáx (p=0,678) não obteve uma queda expressiva comparada a Pemáx, o que entra em conflito com os resultados obtidos no nosso estudo onde foi verificado uma redução mais significativa na Pimáx.

No estudo de Santos et al., (2016) foram avaliados 47 pacientes, 85,1% dos quais do gênero feminino, submetidos a colecistectomia videolaparoscópica foram coletados a Pimáx e Pemáx no pré-operatório e no primeiro dia de pós-operatório. Os autores tiveram como resultados uma queda significativamente igual

dos valores preditos de Pimáx ( $p=0,0005$ ) e Pemáx ( $p=0,0005$ ) quando comparadas o período pré e pós-operatório.

Santos et al., (2016) ainda relata em seu estudo que a redução da Pimáx, muitas vezes, se deve à disfunção diafragmática, que reduz a ventilação nos lobos pulmonares inferiores o que diminui a pressão inspiratória máxima, repercutindo no VC e na CV. Podendo ser causada pela disfunção diafragmática devido à inibição reflexa do nervo frênico causada pela anestesia ou mesmo por influência da dor. Já a redução da Pemáx pode estar associada a alterações na mecânica respiratória, que altera o padrão ventilatório, refletindo-se nas forças inspiratórias e expiratórias. A inibição reflexa do nervo frênico pode também ser a causa da disfunção diafragmática, diminuindo a força dos músculos expiratórios durante o pós-operatório de cirurgias abdominais, pois a incisão cirúrgica leva à dificuldade de gerar pressões expiratórias.

Longo et al., (2010) avaliou 16 pacientes, 8 toracotomias e 8 laparotomias, todas cirurgias eletivas. Os pacientes foram avaliados no pré-operatório, 2º, 3º e 10º pós-operatório quanto à função muscular respiratória por meio da manovacuometria, sendo realizadas as médias Pimáx e Pemáx. Como resultado foi observado que nos pacientes submetidos à toracotomia, os valores de Pimáx e Pemáx apresentaram diferença estatisticamente significativa quando se comparou o pré-operatório com cada dia de pós-operatório ( $p<0,0001$ ), mas não entre os dias de pós-operatório. Nos pacientes submetidos a cirurgia abdominal alta os valores de Pimáx e Pemáx apresentaram diferença estatisticamente significativa entre o pré-operatório e o 2º

( $p<0,001$ ) e 3º ( $p<0,01$ ) pós-operatório. Entre o pré-operatório e o 10º pós-operatório e entre os dias de PO não houve diferença estatisticamente significativa ( $p>0,05$ ).

No estudo de Kulkarni et al., (2010) os pacientes foram divididos aleatoriamente para um dos quatro grupos: Grupo A: controle; Grupo B: exercícios de respiração profunda; Grupo C: espirometria de incentivo; Grupo D: treinamento muscular inspiratório. Os pacientes dos grupos B/C/D foram treinados duas vezes por dia, cada sessão com duração de 15 min, por pelo menos 2 semanas antes da cirurgia. Deste modo após o uso do protocolo foi observado que o grupo D, obteve uma Pimáx de 51,5 cmH<sub>2</sub>O antes do treino muscular inspiratório e de 68,5 cmH<sub>2</sub>O (mediana) após o treinamento no período pré-operatório ( $p <0,01$ ). Tais modificações não foram vistas no pré-operatório dos outros grupos estudados. No PO, os outros grupos estudados (A/B/C) demonstraram uma queda na Pimáx e apenas o grupo D permaneceu com valores maiores do que o nível de pré-operatório. Demonstraram assim que o treinamento muscular inspiratório durante duas semanas antes da cirurgia usando um treinador muscular resultou em um aumento significativo na força muscular inspiratória antes da cirurgia abdominal, que continuou a ser significativamente melhor do que outros grupos de PO. Os pacientes em todos os outros grupos apresentaram uma piora significativa na força muscular respiratória, bem como a função pulmonar PO.

Em um segundo estudo de Gomes Neto et al., (2016) demonstraram que os principais resultados de uma análise sistemática indicaram que o treinamento muscular inspiratório pré-

operatório melhorou significativamente a força muscular inspiratória, resistência, capacidade vital forçada, volume expiratório forçado em um segundo, tempo de internação PO e redução do risco de complicações pulmonares PO. Em relação a Pimáx foram avaliados três estudos que mostraram uma melhoria significativa na Pimáx de 17 cmH<sub>2</sub>O (Intervalo de confiança- IC = 95% 13,8, 19,5, N = 386) para os participantes no grupo de treinamento muscular em comparação com o grupo controle. Dois outros estudos avaliaram a resistência (Pimax) como um resultado apresentando uma melhoria significativa da Pimáx de 8% (IC = 95% 4,7, 11,8, N= 386) para os participantes no grupo de treinamento muscular em comparação com o grupo controle. Em PO, três estudos avaliaram a Pimáx como um resultado, demonstrando uma diferença significativa na Pimáx de 17 cmH<sub>2</sub>O (IC = 95% 7,3, 27,3, n = 115) para participantes do grupo de treinamento muscular inspiratório em comparação com o grupo controle.

Este achado corrobora com um levantamento bibliográfico realizado por Silva et al., (2010) sobre a fisioterapia respiratória e cirurgia abdominal, verificando que há um comprometimento da musculatura respiratória em decorrência das cirurgias, porém o tratamento fisioterapêutico, auxilia na manutenção e/ou retorno precoce da força muscular respiratória. Desta forma, este estudo também evidenciou que torna-se essencial a avaliação fisioterapêutica dos músculos respiratórios no período pré-operatório para que o fisioterapeuta conduza melhor seu atendimento com medidas preventivas, que poderão maximizar a força muscular respiratória no PO, diminuir os riscos

cirúrgicos, acelerar o período de recuperação, diminuindo conseqüentemente o tempo e gastos com as internações hospitalares.

## CONCLUSÃO

No estudo realizado podemos concluir que houve diferença significativa nos valores da Pimáx e Pemáx quando comparados os períodos pré e PO de cirurgias abdominais altas, demonstrando assim um impacto negativo da cirurgia abdominal na dinâmica respiratória; o que pode contribuir para as complicações pós-operatórias. Estudos futuros com um número maior de voluntários deverão ser realizados.

## REFERÊNCIAS

- BELLINETTI, L.M.; THOMSON, J.C. Respiratory muscle evaluation in elective thoracotomies and laparotomies of the upper abdomen. **J. bras. pneumol.** v.32, n.2, 2006.
- BESSA, E.J.C.; LOPES, A.J.; RUFINO, R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ.** v.24,n.1, p.37-41, 2015.
- BORGES-SANTOS, E.; GENZ, I.C.H.; LONGO, A.F.; HAYAHSI, D.; GONÇALVES, C.G.; LARYSSA BELLINETTI, M.; THOMSON, J.C. Comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida em pacientes submetidos às toracotomias eletivas. **Rev. Col. Bras. Cir.** v.39, n.1, p.004-009, 2012.
- FERNANDES, E.O.; GUERRA, E.E.; PITREZ, F.A.B.; FERNANDES, F.M.; ROSITO, G.B.A.; GONZÁLES, H.E.; MEYER, I.; NETO, L.B.S.; FERNANDES, M.S.; SOIBELMAN, M.; CARVALHO, R.L. Avaliação pré-operatória e cuidados em cirurgia eletiva: recomendações baseadas em evidências. **Rev. AMRIGS,** Porto Alegre, v.54, n.2, p.240-258, abr.-jun., 2010.
- FERREIRA, L.L.; ALVES, S.A. Fisioterapia respiratória no pré-operatório de colecistectomia. **ABCS Health Sci.** v.38, n.1, p.47-51, 2013.

GASTALDI, A.C.; MAGALHÃES, C.M.B.; BARAÚNA, M.A.; SILVA, E.M.C.; SOUZA, H.C.D. Benefícios da cinesioterapia respiratória no pós-operatório de colecistectomia laparoscópica. *Rev. Bras. Fisioter.* v.12, n.2, p. 100-106, 2008.

GOMES NETO, M.; MARTINEZ, B.P.; REIS, H.F.C.; CARVALHO, V.O. Pre- and postoperative inspiratory muscle training in patients undergoing cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*. May 14, 2016.

GUEDES G.P, BARBOSA Y.R.A, HOLANDA G. Correlação entre força muscular respiratória e tempo de internação pós-operatório. *Fisioter Mov.* out/dez; v.22,n.4, p.605-614, 2009.

IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. **Fisioterapia cardiopulmonar**. 3.ed. Barueri: Manole, 2003.

IUAMOTO, L. R.; KATO, J. M.; MEYER, A.; BLANC, P. Hernioplastia laparoscópica totalmente extraperitoneal (tep) utilizando dois trocárteres: reparos anatômicos e técnica cirúrgica. *ABCD Arq Bras Cir Dig*; v.28, n.2, p.121-123, 2015.

KUHN, B.; ENCARNÇÃO, B.H.; COSTA, C.; HANSEN, D.; LAUX, K.C.; MOUSSALLE, L.D. Avaliação da força muscular respiratória e da função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia abdominal. *Educación Física y Deportes (EFDeportes.com)*, **Revista Digital. Buenos Aires**, v.21, n.220, Setembro de 2016.

KULKARNI, S.R.; FLETCHER, E.; MCCONNELL, A.K.; POSKITT, K.R.; WHYMAN, M.R. Pre-operative inspiratory muscle training preserves postoperative inspiratory muscle strength following major abdominal surgery – a randomised pilot study. *Ann R Coll Surg Engl*. v.92, p.700–705, 2010.

LIMA, P.A.; CARVALHO, E.M.; ISERN, M.R.M.; MASSAROLO, P.C.B.; MIES, S. Mecânica respiratória e oxigenação no transplante de fígado. *J Pneumol.*; v.28(suppl 2), p.39, 2002.

LONGO, A.F.; GOLIAS, C.G.; HAYASHI, D.; BELLINETTI, L.M.; THOMSON, J.C. Comparação das Pressões Respiratórias Máximas no Pré e Pósoperatório de Cirurgias de Risco Eletivas. **Revista Inspirar - movimento & saúde**.v.2, n.6, nov/dez, 2010

NEMER, S.N. Avaliação da força muscular inspiratória (P<sub>imax</sub>), da atividade do centro respiratório (P<sub>0.1</sub>) e da relação da atividade do centro/força muscular respiratória (P<sub>imax</sub>/P<sub>0.1</sub>) sobre o desmame da ventilação mecânica. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

PAISANI, D.M.; BENASSULE, E.; CHIAVEGATO, L.D. Fisioterapia em cirurgia abdominal. In: SARMENTO, G.J.V. *Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico: Rotinas Clínicas*. 2 ed. São Paulo: **Manole**. Cap.57, p. 315 – 322, 2007.

SANTOS, C.A.; RABELO, B.A.S.; BORGES, D.L.; SILVA, M.G.B.; SILVA, T.M. Avaliação da força muscular respiratória de pacientes submetidos à colecistectomia videolaparoscópica. **ASSOBRAFIR Ciência**. Abr;v.7, n.1, p.35-42, 2016.

SARMENTO, G.J.V. **Fisioterapia Hospitalar- Pré e pós-operatórios** – 1ª ed, Manole, 2009.

SILVA, F.A.; LOPES, T.M.; DUARTE, J.; MEDEIROS, R.F. Tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de laparotomia. **J Health Sci Inst**. v.28, n.4, p.341-4, 2010.

STEIN, R.; MAIA, C.P.; SILVEIRA, A.D.; CHIAPPA, J.R.; MYERS, J.; RIBEIRO, J.P. Inspiratory muscle strength as a determinant of function capacity early after coronary artery bypass graft surgery. **Arch Phys Med Rehabil**. v.90, p.1685-1691, 2009.

---

#### **Letícia Coura Bastos**

Fisioterapeuta da Santa Casa de Misericórdia de Itajubá. Pós Graduanda em Fisioterapia Cardiopulmonar – UES.

---

---

#### **Pâmela Camila Pereira**

Mestre. Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá-FEPI. Especialista em Fisioterapia Pneumofuncional – UES e Fisioterapia em Terapia Intensiva – PUC/MG.

---

---

#### **Fernanda Cortez Moraes**

Fisioterapeuta da Santa Casa de Misericórdia Itajubá. Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá-FEPI. Especialista em Fisioterapia Cardiopulmonar – UES.

---

---

#### **Luís Henrique Sales Oliveira**

Doutor. Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá-FEPI. Responsável Técnico pelo Serviço de Fisioterapia da Santa Casa de Misericórdia de Itajubá.

---