

## **AVALIAÇÃO DA MECÂNICA RESPIRATÓRIA NO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA TORÁCICA ELETIVA DE NÓDULO PULMONAR**

***Coutinho CS<sup>\*1</sup>, Ambrosio Neto M<sup>\*1</sup>, Bandeira GA<sup>2</sup>, Fagundes AA<sup>1</sup>***

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova

cynthia-22k@hotmail.com, miguelambrosioneto@yahoo.com.br, alefa@univap.br

<sup>2</sup>Hospital Municipal Dr José de Carvalho Florence, Rua Saigiro Nakamura, 800 Vila Industrial

gusbandeira@ig.com.br

São José dos Campos - SP

**Resumo-** As complicações pulmonares são freqüentes no pós-operatório de cirurgias. O objetivo deste estudo foi analisar se pacientes submetidos à cirurgia torácica eletiva de nódulo pulmonar, apresentam alterações na mecânica respiratória no pré-operatório quando comparados com sujeitos considerados saudáveis; e verificar o comportamento das variáveis de força muscular respiratória (FMR), pico de fluxo expiratório (PFE) e amplitude tóraco-abdominal destes pacientes no pós-cirúrgico. Foram incluídos na pesquisa seis pacientes sendo de ambos os sexos, com idade média de  $59,50 \pm 14,47$  anos. Os resultados demonstraram que a amplitude abdominal foi maior no pós-operatório ( $p=0,0052$ ). Por outro lado, a cirtometria em nível axilar foi significativamente menor ( $p=0,03$ ) em indivíduos de pré-cirúrgico do que em indivíduos saudáveis do grupo controle. Os resultados deste estudo sugerem que no pós-cirúrgico os pacientes de cirurgia torácica eletiva de nódulo pulmonar, apresentam um predomínio da mobilidade abdominal. Além disso, estes mesmos pacientes apresentaram no pré-operatório alterações de expansibilidade tóraco-abdominal e PFE quando comparados com os valores preditos.

**Palavras-chave:** cirurgia torácica, nódulo pulmonar, mecânica respiratória

**Área do Conhecimento:** fisioterapia

### **Introdução**

O nódulo pulmonar solitário (NPS) caracteriza-se por uma lesão pulmonar intraparenquimatosa com até três centímetros de diâmetro e que não se associa com atelectasia ou linfadenopatia. Os NPS são encontrados a uma freqüência de 1:500 radiografias de tórax. Do ponto de vista prático, porém, dependendo da casuística dos autores, de 30% a 50% dos nódulos solitários são malignos, e a maioria deles são carcinomas pulmonares. Nos pacientes com antecedentes de tumores malignos, tabagistas, ou com idade superior a 60 anos que apresentam NPS, deve-se ter alto grau de suspeição para doença maligna e o procedimento cirúrgico como tratamento não deve ser postergado (SAAD JUNIOR, 1989).

A cirurgia torácica é uma especialidade médica capacitada para realizar intervenções cirúrgicas nas doenças que acometem a região torácica, sejam elas operações grandes com finalidades curativas ou procedimentos menores (BAMMANN, 2009). Uma incisão cirúrgica na caixa torácica afeta a integridade dos músculos respiratórios e

assim diretamente afeta sua função. O enfraquecimento dos músculos respiratórios depois da cirurgia pode levar a complicações pós-operatórias e aumentar o tempo de permanência hospitalar. Essa disfunção pode ser resultante da lesão do próprio músculo ou de seus nervos, decorrente da incisão cirúrgica ou de alterações na mecânica respiratória (SIAFAKAS, 1999).

Cuidados no pré operatório podem reduzir significativamente a evolução desfavorável, que ocorre devido a complicações pulmonares e dos demais sistemas. A assistência do fisioterapeuta deve iniciar-se no pré operatório. O conhecimento da história clínica e o exame físico detalhado do paciente contribuem para identificação dos fatores de risco e o planejamento do atendimento no pós operatório. A avaliação pós-operatória da função pulmonar em pacientes que foram submetidos a um procedimento cirúrgico torácico, tem sua importância bem definida, visto que, na grande maioria desses pacientes há uma diminuição da capacidade pulmonar, o que os leva à uma deficiência respiratória. (MACHADO, 2008).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar se pacientes submetidos à cirurgia torácica eletiva de nódulo pulmonar, apresentam alterações na mecânica respiratória no pré-operatório quando comparados com sujeitos considerados saudáveis. Além disso, verificar o comportamento das variáveis de força muscular respiratória pico de fluxo expiratório e amplitude tóraco-abdominal destes pacientes no pós-cirúrgico.

## Metodologia

Foram encaminhados 20 pacientes, do qual 11 fizeram o acompanhamento pré e pós cirúrgico e somente seis foram selecionados para pesquisa, sendo estes, de ambos os sexos, com idade média de  $59,50 \pm 14,47$  anos, encaminhados pelo ambulatório do Hospital Municipal Doutor José de Carvalho Florence.

Considerou-se como critérios de inclusão: pacientes encaminhados ao Setor de Fisioterapia Respiratória do Centro de Práticas Supervisionadas (CPS) da Univap com indicação cirurgia eletiva de tórax devido a nódulo pulmonar. Foram excluídos deste estudo pacientes com broncoespasmo, hemoptise, quadro de pneumonia e cirurgias eletivas por outras patologias como bronquiectasia, pneumotórax, hérnia diafragmática, traqueoscopia e pacientes com patologias de origem traumáticas.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob nº de protocolo H168/CEP 2010 e conduzido de acordo com a Resolução 196/96. Cada voluntário assinou um termo de consentimento livre e esclarecido e foi informado sobre os procedimentos adotados.

Todos os sujeitos foram submetidos à avaliação fisioterapêutica respiratória, antes e após o procedimento cirúrgico, sendo estes momentos definidos como pré operatório (PRE), pós operatório (PO).

Sendo assim, estes indivíduos foram comparados com um grupo controle que continha as mesmas características quanto a idade e hábitos de vida e que não apresentavam patologias pulmonares.

Para a coleta dos dados foi utilizado uma ficha de avaliação, elaborada pelos acadêmicos responsáveis pela pesquisa, constando dados de identificação e dados relevantes para a pesquisa. A avaliação respiratória consistiu dos exames de Cirtometria Tóraco-Abdominal, Força Muscular Respiratória e Pico de Fluxo Expiratório.

Uma fita métrica convencional foi utilizada para as aferições de cirtometria tóraco-abdominal. O exame de cirtometria foi realizado com o paciente na posição ortostática e o examinador à frente do mesmo. Mediram-se os perímetros torácicos em

três regiões do tórax: (1) perímetro axilar com a fita métrica passando pelos cavos axilares ao nível da terceira costela; (2) perímetro xifóide, passando sobre o apêndice xifóide ao nível da sétima cartilagem costal; e (3) perímetro umbilical, passando sobre a cicatriz umbilical.

Primeiramente a medida foi realizada na inspiração máxima ao nível da capacidade pulmonar total e posteriormente na expiração máxima ao nível do volume residual, nas três regiões citadas anteriormente e com três mensurações em cada região. Ao final da inspiração e expiração máximas foi calculada a diferença entre elas com o intuito de observar a expansibilidade tóraco-abdominal.

Para a realização do exame de força muscular respiratória foi utilizado um manovacuômetro da marca Ger-Ar escalonado de  $-300\text{cmH}_2\text{O}$  a  $+300\text{cmH}_2\text{O}$ . Os valores foram coletados a partir da mensuração da  $Pl_{\text{máx}}$  e  $PE_{\text{máx}}$ . O paciente foi orientado a realizar uma inspiração máxima, contra válvula ocluída, a partir do volume residual, para a mensuração da  $Pl_{\text{máx}}$ . Para a determinação da  $PE_{\text{máx}}$ , o paciente realizou uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, contra a referida válvula, sendo registradas as pressões de pico (BLACK; HYATT, 1969). Para ambas as pressões foram realizadas três manobras e o maior valor registrado em  $\text{cmH}_2\text{O}$ , foi selecionado (WILSON et al., 1984).

Os valores da manovacuetria foram comparados com a fórmula predita conforme abaixo.

### Homens de 20 a 80 anos

$$Pl_{\text{máxVR}} (\text{cmH}_2\text{O})^* = 155,3 - 0,80A$$

$$EPE = 17,3$$

$$PE_{\text{máx}} (\text{cmH}_2\text{O}) = 165,3 - 0,81A$$

$$EPE = 15,6$$

### Mulheres de 20 a 80 anos

$$Pl_{\text{máxVR}} (\text{cmH}_2\text{O})^* = 110,4 - 0,49A$$

$$EPE = 9,1$$

$$PE_{\text{máx}} (\text{cmH}_2\text{O}) = 115,6 - 0,61A$$

$$EPE = 11,2$$

$Pl_{\text{máxVR}}$  expressa em valores absolutos, desprezando-se o sinal de negatividade; A = idade em anos; EPE = erro padrão da estimativa

Fórmula proposta por Neder et al. (1999), de acordo com sexo e idade. Para cada parâmetro, os limiares inferiores e superiores da normalidade foram obtidos subtraindo-se ou somando respectivamente, do valor predito pela equação, o produto ( $1,645 \times$  erro-padrão da estimativa) (SOUZA, 2002).

Para o exame de Pico de Fluxo Expiratório (PFE) foi utilizado um aparelho Peak Flow Meter

da marca NCS. A medida foi realizada com o indivíduo em posição ortostática com a cabeça em linha reta, o bocal preso entre os dentes e sobre a língua. O paciente foi orientado a fazer uma inspiração profunda e em seguida uma expiração forçada analisando assim a medida de fluxo expiratório.

O valor mais alto em três medidas sucessivas tecnicamente corretas foi registrado como valor medido, e foram realizadas medidas adicionais quando dois maiores valores das três manobras realizadas apresentaram diferença maior que 40 litros.

Os valores obtidos foram comparados com os valores preditos pela tabela de Média de Pico de Fluxo expiratório para adultos (LEINER, 1963).

Os dados coletados foram analisados estatisticamente através do teste t-Student com nível de significância de  $p \leq 0.05$ .

**Resultados**

Do total de 20 pacientes avaliados, apenas 11 realizaram o acompanhamento pré e pós operatório. Destes somente 6 possuíam o diagnóstico de nódulo pulmonar e preenchiam os critérios exigidos pela pesquisa.

Todos os resultados são expressos em média e desvio padrão e organizados de acordo com as variáveis estudadas: Pico de Fluxo expiratório (PFE), pressão inspiratória máxima (Plmáx), pressão expiratória máxima (PEmáx) e tóraco-abdominal (axilar, xifoidiana, abdominal)

Tabela 1. Descrição da amostra estudada quanto a sexo, idade, tipo de incisão e patologia (n=6).

Sujeitos	Sexo	idade	Tipo de incisão	Patologia
N=1	M	80	IPL	NP
N=2	M	62	IPL	NP
N=3	F	38	IPL	NP
N=4	F	52	IPL	NP
N=5	F	56	IPL	NP
N=6	F	69	IPL	NP

Legenda: M=masculino; F=Feminino; IPL=Incisão Pósterio Lateral, NP=nódulo pulmonar.

Em uma primeira análise, investigou-se, se os pacientes eleitos para cirurgia torácica por diagnóstico de nódulo pulmonar poderiam apresentar alterações na mecânica respiratória.

Os resultados não demonstraram diferenças significativas entre os pacientes avaliados no pré-operatório e o grupo controle para os parâmetros PFE, Plmáx, PEmáx, amplitudes abdominal e

xifoidiana. Contudo, a medida de cirtometria tóraco abdominal em nível axilar foi significativamente maior no grupo controle ( $p=0,03$ ) observa-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores de Média e Desvio Padrão de PFE (l/min), Plmáx (cmH<sub>2</sub>O), PEmáx (cmH<sub>2</sub>O) e amplitude tóraco-abdominal nos níveis axilar, xifóide e abdominal (cm) para o grupo controle (n=6) e para os pacientes de pré-operatório (n=6).

PRM	Pré -cirurgico	Grupo controle	P
PFE	300,83±103,07	388,33±96.8	0,22
Plmáx	93,33 ± 8,16	105 ± 23.45	0,32
PEmáx	96,66 ± 25,82	101,6±30.6	0,74
Ax	1,83 ± 1,16	3 ± 0.89 *	0,03*
Xif	1,5 ± 1,76	2 ± 1.78	0.63
Abd	-0,8 ± 3,67	-0.16 ± 2.58	0.78

Legenda: PRM=Parâmetros, PFE=Pico de Fluxo Expiratório; Plmáx= Pressão Inspiratória máxima; PEmáx= Pressão Expiratória máxima; Ax= medida em nível axilar; Xif= medida em nível xifóide; Abd= medida em nível abdominal, P= Valor de significância.

Por outro lado, os valores de Pico de Fluxo do grupo pré-cirúrgico ( $p=0,01$ ) e do grupo controle ( $p=0,02$ ) foram significativamente menores quando comparados com seus valores preditos conforme pode ser observado pelos dados da Tabela 3.

Tabela 3- Valores de Média e Desvio Padrão das variáveis PFE (l/min), do grupo pré-operatório (n=6) e do grupo controle (n=6), e média e desvio padrão da tabela de Pico de Fluxo Expiratório para adultos (LEINER, 1963)

Grupo	Valor real PFE	Valor predito PFE	P
P.Cir	300,83±103,07	435,33 ± 58,17	0.01*
G.Con	388,33±96,83	501,33 ± 39,52	0,02*

Legenda: PFE= Pico de Fluxo Expiratório, P= Valor de significância. P.Cir= Pré-cirúrgico, G.Con= Grupo controle.

Os valores de Força muscular inspiratória nos grupos, pré-cirúrgico ( $p=0,40$ ) e do grupo controle ( $p=0,14$ ), mostraram-se sem valor de significância quando comparados com seus valores preditos. No qual pode ser observado pelos dados da Tabela 4.

Tabela 4- Valores de Média e Desvio Padrão das variáveis Plmáx, do grupo pré-operatório (n=6) e do grupo controle (n=6), e média e desvio padrão

dos valores obtidos na fórmula proposta conforme Neder et al. (1999).

Grupo	Valor real P <sub>Imax</sub>	Valor predito P <sub>Imax</sub>	P
P.Cir	93,33±8.16	88.77 ± 9,87	0.40
G.Con	105,0±23,45	88.77 ± 9.87,	0,14

Legenda: P<sub>Imax</sub>= Pressão Inspiratória máxima, P= Valor de significância. P.Cir= Pré-cirúrgico, G.Con= Grupo controle.

Nos parâmetros de força muscular expiratória nos grupos, pré-cirúrgico (p=0,21) e do grupo controle (p=0,16), apresentaram com valor não significante quando comparados com seus valores preditos. No qual pode ser observado pelos dados da Tabela 5.

Tabela 5- Valores de Média e Desvio Padrão das variáveis P<sub>Emax</sub>, do grupo pré-operatório (n=6) e do grupo controle (n=6), e média e desvio padrão dos valores obtidos na fórmula proposta conforme Neder et al. (1999).

Grupo	Valor real P <sub>Emax</sub>	Valor predito P <sub>Emax</sub>	P
P.Cir	105,0±12,24	92,80 ± 16,67	0.21
G.Con	106,3±28,04	92.80 ± 16,67,	0,16

Legenda: P<sub>Emax</sub>= Pressão Expiratória máxima, P= Valor de significância. P.Cir= Pré-cirúrgico, G.Con= Grupo controle.

Além disso, dos seis pacientes avaliados no pré-operatório, apenas três deram continuidade ao tratamento após o procedimento cirúrgico, devido a complicações no pós-cirúrgico e em dois casos motivo de óbito.

Assim, quando comparados os valores dos parâmetros respiratórios do pré-operatório e do pós-operatório destes pacientes não foram constatadas diferenças significativas nos resultados obtidos de PFE, P<sub>Imax</sub>, P<sub>Emax</sub>, e de amplitude torácica nos níveis axilar e xifóide. Por outro lado, a amplitude abdominal foi maior no pós-operatório (p=0, 0052) conforme pode ser observado pelos dados da Tabela 6.

Tabela 6 - Valores de Média e Desvio Padrão de PFE (l/min), P<sub>Imax</sub> (cmH<sub>2</sub>O), P<sub>Emax</sub> (cmH<sub>2</sub>O) e amplitude tóraco-abdominal nos níveis axilar, xifóide e abdominal (cm) na avaliação pré operatória (PRE) e pós operatória (PO) (n=3).

PRM	Pré-operatório	Pós-operatório	P
PFE	320 ± 104,40	220 ± 26,45	0,15

P <sub>Imax</sub>	96,66 ± 5,77	93,33 ± 15,27	0,80
P <sub>Emax</sub>	100 ± 0	96,66 ± 15,27	0,74
Ax	1,33 ± 1,52	1,33 ± 0,57	0,99
Xif	1,00 ± 0	2,00 ± 1,00	0,22
Abd	1,4 ± 0,52	2,33 ± 0,57	0,005*

Legenda: PRM=Parâmetros, PFE=Pico de Fluxo Expiratório; P<sub>Imax</sub>= Pressão Inspiratória máxima; P<sub>Emax</sub>= Pressão Expiratória máxima; Ax= medida em nível axilar; Xif= medida em nível xifóide; Abd= medida em nível abdominal, P= Valor de significância.

## Discussão

Os dados não revelaram mudanças significativas entre os pacientes avaliados no pré-operatório e grupo controle para os parâmetros PFE, P<sub>Imax</sub>, P<sub>Emax</sub>, amplitudes abdominal e xifoidiana. Contudo, a medida de cirtometria tóraco abdominal em nível axilar foi significativamente maior no grupo controle, revelando assim que no grupo em que continha paciente com patologias pulmonares a expansibilidade torácica mostrou-se abaixo do nível tido como ideal, sendo menor que dois centímetros.

Tobin et. al (2008) avaliaram o padrão respiratório em diferentes patologias pulmonares, concluíram que este pode sofrer modificações se tornando prejudicial, podendo apresentar alterações como: movimentação assíncrona entre tórax e abdômen, hipercapnia, aumento da frequência respiratória, oscilações do volume corrente, respiração de Cheyne-Stokes, e modificações na amplitude torácica. (MACHADO, 2008).

Assim, afirmamos que patologias pulmonares podem trazer alterações no padrão respiratório, diminuindo assim sua eficácia e trazendo prejuízo a saúde deste indivíduo.

Os valores de Pico de Fluxo Expiratório do grupo pré-cirúrgico e do grupo controle foram significativamente menores quando comparados com seus valores preditos, estando o grupo pré cirúrgico 31% abaixo, e o grupo controle 23% abaixo do valor ideal sugerido pela tabela.

Quando comparado os valores de força muscular respiratória do grupo pré-cirúrgico e do grupo controle com os valores preditos pela fórmula, nenhum dos grupos mostrou significância. Porém, os dois grupos apresentaram-se acima dos valores considerados normais. Estando o grupo pré-cirúrgico 5% acima, e o grupo controle 18% acima do valor ideal sugerido pela tabela em força muscular inspiratória. E em força muscular expiratória o grupo pré-cirúrgico 13% e o grupo controle 14% acima do valor tido como ideal.

Não houve diferença significativa dos parâmetros de força muscular respiratoria e pico

de fluxo expiratório analisados no pós-operatório em relação ao pré-operatório. Portanto estudos relatam que a incisão toracotomia póstero-lateral, resulta em uma mudança da função respiratória devido à manipulação realizada e a algia presente. Estas mudanças incluem reduções da (PEmáx), e no pico de fluxo expiratório (PFE) (WEISSMAN, 1999).

Da mesma forma, Gray; Rush; Jones (1997) e Johnson; Kelm; Thompson (1996), afirmam que a força dos músculos respiratórios, mensurados através da PImáx e PEmáx sofre reduções após uma toracotomia póstero-lateral vinculados possivelmente a motivação do paciente e a dor.

Concordamos com os relatos acima com relação às variáveis PFE e força muscular respiratória uma vez que se demonstrou diminuição destes valores, embora, estes resultados não tenham sido estatisticamente significativos, o que possivelmente se deva a uma pequena amostra.

Não houve diferença significativa dos parâmetros analisados no pós-operatório em relação ao pré-operatório, quando relacionados as medidas axilar e xifoidiana. Portanto, a medida abdominal apresentou diferença significativa.

Este trabalho demonstrou um aumento da expansibilidade abdominal (de 1,4 para 2,33cm), sendo valores significativos estatisticamente. Contudo, estes valores podem sugerir uma tendência à inversão do tipo respiratório, mantendo a respiração diafragmática. Sendo possível motivo a apreensão do paciente a algia causada pela expansão torácica na respiração apical e costal.

### Conclusão

Os resultados deste estudo, nas condições experimentais utilizadas, sugerem que no pós-cirúrgico os pacientes de cirurgia torácica eletiva de nódulo pulmonar apresentam um predomínio da mobilidade abdominal. Além disso, estes mesmos pacientes apresentam no pré-operatório e pós-operatório alterações de expansibilidade tóraco-abdominal e pico de fluxo expiratório quando comparados com os valores dentro da normalidade presentes na literatura.

### Agradecimentos:

Agradeço ao Dr. Gustavo Bandeira cirurgião torácico do Hospital Municipal Doutor José de Carvalho Florence, pela atenção e envolvimento com esta pesquisa, tornando-se um exemplo de profissional comprometido com o paciente, com a ética e com a profissão. Que orientou com precisão sobre detalhes e informações imprescindíveis ao bom andamento desta

pesquisa, de forma que só a experiência poderia fornecer.

### Referências

BAMMANN, R. H. O que é cirurgia torácica? , São Paulo, 2009.

BLACK, L.F; HYATT, R.E. Maximal Respiratory Pressures: Normal Values and Relationship to Age GRAY, L; RUSH, E.M; JONES, J.G. A noninvasive method for evaluating the effect of thoracotomy on shunt and ventilation perfusion inequality Anaesthesia. v.52, n.7, p.630-635, 1997. and Sex. Am Rev Respir Dis., v. 99, n. 5, p. 696 – 702, 1969.

JOHNSON, D; KELM, C; THOMPSON, D. The Effect of Physical Therapy on Respiratory Complications Following Cardiac Valve Surgery. Chest. v.44, p.109-638, 1996

MACHADO, M.G. R, Bases da Fisioterapia Respiratória Terapia Intensiva e Reabilitação, Rio de janeiro, Guanabara Koogan, 557p, 2008.

SAAD JUNIOR R, Ethel Filho J, D' Andretta Neto C, Lee ADW, Tseng TC, Barros SM. Resultados da toracotomia precoce no tratamento dos nódulos solitários não calcificados de pulmão. Rev Assoc Med Bras 1989; 35:23

SIAFAKAS NM, Mitrouska I, Bouros D, Georgopoulos D. Surgery and the respiratory muscles Thorax. 1999; 54(5): 458-65.

SOUZA, R B. Pressões respiratórias estáticas máximas. J Pneumol. , v. 28, n. 3, p. 155-65,2002.

WEISSMAN, C. Pulmonary Function after Cardiac and Thoracic Surgery. Anesth Analg. v.88, p.1272-9, 1999.

WILSON, S.H. et al. Predicted Normal Values for Maximal Repiratory Pressures in Caucasian Adults and Children. Tórax, v. 39, n. 7, p. 535 -8, 1984.

**XVINIC**

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica

**XI EPG**

Encontro Latino Americano  
de Pós Graduação

**VINIC Jr**

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica Júnior