

## ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA DE PORTADORES DE LESÃO MEDULAR DE NÍVEL TORÁCICO EM DIFERENTES POSTURAS.

**Cruz, E. F., Ferrari, G.K., Arantes, M.V.C., Goulart, D.G.B, Fagundes, A.A.**

Curso de Fisioterapia Faculdade de Ciência da Saúde, Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP, Brasil, Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova - SJC CEP: 122440-000, Fone: +55 12 3947 1086, Fax: +12 3947 1015 - elifscruz@hotmail.com, monalisaarantes@yahoo.com.br, karoline-ferrari@hotmail.com, daniella@univap.br, alefa@univap.br

**Resumo-** As lesões da medula espinhal são uma grave síndrome incapacitante neurológica. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência das posições sentada e decúbito supino, na força muscular respiratória de pacientes portadores de lesão medular torácica. Para este estudo foram avaliados 8 voluntários portadores de lesão medular, de ambos os sexos, com média de idade de  $31,25 \pm 10,74$  anos. A força da musculatura respiratória foi avaliada através de um manovacúmetro a partir da mensuração da P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>. Foram realizadas três manobras e o maior valor, registrado em cmH<sub>2</sub>O, foi selecionado. A coleta foi realizada no intervalo de descanso de 30 minutos entre as medidas das pressões mensuradas nas posturas sentada e decúbito supino. Os resultados demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa nas medidas de P<sub>lmáx</sub> ( $p=0,04$ ) da postura sentado para o decúbito supino para o grupo de homens. As demais medidas não apresentaram diferença significativa. Os resultados deste estudo, nas condições experimentais utilizadas, sugerem que a mudança postural de sentado para decúbito supino aumentou a força muscular inspiratória de pacientes portadores de lesão medular nível torácico do sexo masculino.

**Palavras-chave:** Lesão Medular, Força Muscular Respiratória, Postura.

**Área do Conhecimento:** Fisioterapia.

### Introdução

As lesões medulares ocorrem cada vez mais freqüentemente, devido ao aumento da violência urbana. As causas mais freqüentes são acidentes de trânsito e agressões por arma branca. Podem ocorrer lesões parciais ou totais da motricidade e sensibilidade, comprometimento vasomotor, intestinal, vesical e sexual, redução da capacidade respiratória, atrofia do sistema músculo-esquelético (PALILLO et al., 2005).

A avaliação das pressões estáticas máximas através da manovacúmetria pode ser considerada útil como forma de avaliar a condição da força muscular respiratória destes pacientes portadores de lesão medular. A P<sub>lmáx</sub> (Pressão inspiratória máxima) e a P<sub>Emáx</sub> (Pressão expiratória máxima) segundo Costa et al. (2003) é um método simples, prático e preciso na avaliação da força muscular respiratória utilizado desde a década de 60 e 70, em indivíduos saudáveis, em pacientes com disfunção respiratória e neurológica.

Para Rosell et al. (1992), a medida da pressão máxima expiratória (P<sub>Emáx</sub>) provém informações sobre a função dos músculos expiratórios e é útil para avaliar várias doenças pulmonares e neuromusculares.

A pressão inspiratória máxima (P<sub>lmáx</sub>) é um índice de força da musculatura inspiratória, e a pressão expiratória máxima (P<sub>Emáx</sub>) é um índice de força dos músculos expiratórios. As P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> são, respectivamente, a maior pressão que pode ser gerada durante uma inspiração e expiração máximas contra uma via aérea ocluída. Ambas podem ser medidas por meio do manovacúmetro, instrumento clássico para avaliar a força dos músculos respiratórios em nível da boca. Os valores de P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> são dependentes não apenas da força dos músculos respiratórios, como também do volume pulmonar em que são realizadas as medidas e do correspondente valor da pressão de retração elástica do sistema respiratório (PARREIRA et al., 2007; SOUZA, 2002; NEDER et al., 1999).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência das posições sentada e decúbito supino, na força muscular respiratória de pacientes portadores de lesão medular torácica através das medidas das Pressões Inspiratória (P<sub>lmáx</sub>) e Expiratória Máximas (P<sub>Emáx</sub>).

### Material e Métodos

Foram avaliados 8 voluntários portadores de lesão medular torácica, de ambos os sexos, com idade média de  $31,25 \pm 10,74$  anos.

O critério de inclusão do presente estudo foi o paciente ser portador de lesão medular de nível torácico. E, os de exclusão foram portadores de outras patologias neurológicas, fumantes e pacientes com problemas cardiovasculares e sem estabilidade clínica.

O estudo foi conduzido de acordo com o C.N.S. (Conselho Nacional de Saúde) resolução 196/96 e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Vale do Paraíba (Univap) sob protocolo H200/CEP/2009. Os voluntários concordaram em participar deste estudo e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os pacientes foram pré selecionados com relação ao nível de lesão e posteriormente avaliados quanto a Escala de Deficiência da ASIA (*American Spinal Injury Association*) e a força muscular respiratória através do exame de manovacuometria.

A coleta de dados foi realizada no Setor de Fisioterapia Neurofuncional Adulto, da Faculdade Ciências da Saúde (FCS) da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP).

Para a obtenção de dados de força muscular respiratória utilizou-se um manovacômetro da marca Ger-Ar® escalado em  $-300$  cm H<sub>2</sub>O a  $+300$  cm H<sub>2</sub>O, bem como cliques nasais para oclusão das narinas durante a execução do teste a fim de evitar-se vazamentos de ar.

A força da musculatura respiratória foi avaliada a partir da mensuração da pressão inspiratória (P<sub>Imáx</sub>) e pressão expiratória máximas (PE<sub>máx</sub>). O paciente foi orientado a realizar uma inspiração máxima, contra válvula ocluída, a partir do volume residual, para a mensuração da P<sub>Imáx</sub>. Para a determinação da PE<sub>máx</sub>, 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 cmH<sub>2</sub>O, foi selecionado (WILSON et al., 1984).

A coleta de dados da força muscular respiratória (FMR) foi efetuada em uma mesma sessão com intervalo de descanso de 30 minutos entre as medidas de Pressão Inspiratória Máxima (P<sub>Imáx</sub>) e Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>) mensuradas nas posturas sentada e as mesmas medidas efetuadas em decúbito supino.

Os valores de referência utilizados nesta pesquisa para as pressões inspiratória (P<sub>Imáx</sub>) e expiratória máximas (PE<sub>máx</sub>) para ambos os sexos encontram-se na Tabela 1 que segue abaixo.

Tabela 1- Valores de referência para as pressões inspiratória (P<sub>Imáx</sub>) e expiratória máximas (PE<sub>máx</sub>) de acordo a faixa etária do sexo.

ADULTOS IDADE (anos)	HOMENS		MULHERES	
	P <sub>Imáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	P <sub>Imáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)
20-29	129.3 ± 17.6	147.3 ± 11.0	101.6 ± 13.1	114.1 ± 14.8
30-39	136.1 ± 22.0	140.3 ± 21.7	91.5 ± 10.1	100.6 ± 12.1
40-49	115.8 ± 87.0	126.3 ± 18.0	87.0 ± 9.1	85.4 ± 13.6
50-59	118.1 ± 17.6	114.7 ± 6.9	79.3 ± 9.5	83.0 ± 6.2
60-69	100.0 ± 10.6	111.2 ± 10.9	85.3 ± 5.5	75.6 ± 10.7
70-80	92.8 ± 72.8	111.5 ± 21.0	72.7 ± 3.9	69.6 ± 6.7

Fonte: (NEDER et al., 1999).

Os dados coletados foram analisados através do teste t–student pareado com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

A caracterização da amostra obtida neste estudo em relação a idade, sexo, nível de lesão, Escala de Deficiência da ASIA e etiologia da lesão é apresentada na tabela que se segue (Tabela 2).

Tabela 2- Caracterização da amostra, quanto à idade, sexo, nível de lesão e classificação (ASIA) e etiologia (n=8).

Sujeito	Sexo	Nível	Idade	ASIA	Etiologia
1	F	T8	31	B	AM
2	M	T8	37	C	I
3	M	T4-T6	30	C	A M
4	M	T10	22	A	FAF
5	M	T5	26	B	AA
6	F	T5-T7	55	D	I
7	M	T3-T4	26	B	FAF
8	M	T6-T7	23	B	FAF

Legenda: M= masculino; F= feminino; AM=Acidente de motociclismo; I=Infecção; FAF= Ferimento por arma de fogo; AA=Acidente automobilístico;

A média de idade para o grupo de voluntários do sexo feminino foi de  $43 \pm 16,97$  anos e para o sexo masculino foi de  $27,33 \pm 5,50$  anos.

A Tabela 3 demonstra os resultados quanto aos valores das Pressões Inspiratória (P<sub>Imáx</sub>) e Expiratória Máximas (PE<sub>máx</sub>) obtidas nas posturas sentado e decúbito supino para todos os indivíduos (Tabela 3). Outra análise separando os

indivíduos pelo sexo é realizada para as mesmas variáveis estudadas na Tabela 4 e 5.

Tabela 3- Valores de média e desvio padrão das Pressões Inspiratória (Plmáx) e Pressões Expiratória Máximas (PEmáx) em cmH<sub>2</sub>O, nas posições sentado e decúbito supino (n= 8).

	Sentado	Supino
Plmáx	100,56± 18,44	112,22 ± 14,81(NS)
PEmáx	120±31,22	111,66± 25 (NS)

NS – Valores estatisticamente não significativos (p≥0,05).

Na tabela 3 observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa dos valores de Plmáx (p=0,08) e PEmáx (p=0,18) nas posições sentado e decúbito supino.

Tabela 4- Valores de média e desvio-padrão de Plmáx e da PEmáx obtidos dos voluntários do sexo masculino e valores da comparação destas variáveis em relação aos valores previstos de Neder et al. (1999) (n=6).

Manovacuometria	Postura	
	Sentado	Supino
Plmáx (cmH <sub>2</sub> O)	100,71 ± 12,39	115, 71 ± 15,11*
% do Previsto	77,88%	89,69%
PEmáx (cmH <sub>2</sub> O)	127,14 ± 30,93	115 ± 21,79 (NS)
% do Previsto	86,31%	78,07%

Nota: Plmáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; cmH<sub>2</sub>O: centímetros de água;NS:não significativo;\* Valores de p ≤ 0,05.

Na tabela 4 observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa dos valores de PEmáx (p=0,14) quando analisados as posturas sentado e supino para os voluntários do sexo masculino.

Contudo, os valores de Plmáx dos voluntários do sexo masculino foram significativamente maiores na posição supino (p=0,04) em comparação com a postura sentado.

Tabela 5- Valores de média e desvio-padrão de Plmáx e da PEmáx obtidos dos voluntários do sexo feminino e valores da comparação destas variáveis em relação aos valores previstos de Neder et al.(1999) (n=2).

Manovacuometria	Postura	
	Sentado	Supino
Plmáx (cmH <sub>2</sub> O)	100 ± 42,42	95 ± 21,21 (NS)
% do Previsto	114,9%	109,19%
PEmáx (cmH <sub>2</sub> O)	100 ± 0	100 ± 42,42 (NS)
% do Previsto	117,09%	117,09%

Nota: Plmáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; cmH<sub>2</sub>O: centímetros de água NS:não significativo; \* :Valores de p ≤ 0,05.

Na tabela 5 observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa dos valores de Plmáx (p=0,50) e PEmáx (p=0,39) da postura sentado para a postura deitado.

## Discussão

O presente estudo analisou a força muscular respiratória em homens e mulheres com lesão medular em nível torácico e encontrou os ferimentos por arma de fogo (FAF) e os acidentes de trânsito como sendo as principais causas de lesão. Do ponto vista epidemiológico o sexo masculino também foi mais prevalente.

Existem referências na literatura que reforçam os resultados observados. Uma pesquisa realizada na zona norte da cidade de São Paulo demonstrou uma prevalência de 86,31% dos traumas no sexo masculino em relação ao sexo feminino que foi de 13,6%. Isto denota uma relação de 6,3:1 (MOURA, 2009; MELLO et al., 2004; DEFINO,1999; OLIVEIRA et al.,1996).

A média de idade dos voluntários do sexo feminino e masculino do presente estudo foi de 43 ±16,97 anos e de 27,33 ± 5,50 anos, respectivamente. Considerando-se os valores de referência propostos por Neder et al. (1999) (Tabela1) e a idade média de cada grupo segundo o gênero, calculou-se a porcentagem atingida dos valores obtidos em relação aos previstos para as variáveis Plmáx e PEmáx em ambas as posturas.

Assim, com relação aos valores obtidos de Plmáx e PEmáx quando comparados aos valores de referência sugeridos por Neder et al. (1999) observa-se que o grupo de voluntários do sexo masculino apresentou valores de Plmáx na postura sentado e de PEmáx na postura deitado abaixo dos 80% do previsto. Com relação aos voluntários do sexo feminino os valores de ambas

as variáveis PImáx e PEmáx em ambas as posturas encontravam-se normais segundo a referência de Neder et al. (1999).

De acordo com o gênero dos participantes desta pesquisa, as mulheres apresentaram valores manovacuométricos médios inferiores aos valores médios apresentados pelos homens. Os nossos achados concordam parcialmente com resultados de Stassijns, Lysens e Decramer (1996), que mostram o predomínio da redução da pressão muscular inspiratória nas mulheres.

Da mesma forma, Hatik-Khan, Wis e Fozard (1998) relataram que há diferença entre os sexos nos valores das pressões respiratória. Os autores afirmam que a diferença entre os sexos para PImáx e PEmáx é maior em homens quando comparado a voluntários do sexo feminino.

Berry et al. (1996) separando os indivíduos por sexo mostraram que a FMR é cerca de 30% maior nos homens quando comparados as mulheres saudáveis. Em pesquisa realizado por Simões et al. (2007), os valores da FMR alcançados por homens foram cerca de 20% maiores nas variáveis PEmáx e PImáx.

Por outro lado, quando observa-se as diferenças das variáveis PImáx e PEmáx relacionadas a mudança postural, o presente estudo demonstrou aumento estatisticamente significativo para a variável PImáx da postura sentado para supino em indivíduos do sexo masculino.

Sugere-se que isso possivelmente se deva ao fato de que em pacientes com lesão medular o diafragma aumente sua excursão inspiratória na posição supina devido a suas fibras musculares estarem mais distendidas ao final da expiração e trabalhareem em um posição mais favorável da curva comprimento-tensão, resultando provavelmente em maior força muscular. Além disso, o grupo de voluntários do sexo feminino apresentou um número de amostra muito pequeno para demonstrar quaisquer mudanças estatisticamente significativas (PRYOR; WEBBER, 2002; BAYDUR; ADKINS; MILIC-EMILI, 2001).

Milet et al. (2005) analisaram a força muscular respiratória de 54 pacientes (17 homens, 37 mulheres) na faixa etária entre 18 a 25 anos nas posições sentada e decúbito supino. Os autores relataram que nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada.

Da mesma forma, o presente estudo não apresentou diferença estatisticamente significativa quando analisou indivíduos de ambos os sexos em um mesmo grupo como Milet et al. (2005) (Tabela 3). Ressalta-se, contudo, que o estudo realizado por Milet et al. (2005), apesar das semelhanças, abordou uma amostra de voluntários saudáveis.

Por outro lado, considera-se que existem fatores determinantes para as mensurações de PImax e PEmax, os quais podem interferir nos resultados dos testes como: a compreensão das manobras, o volume pulmonar, os medidores de pressão (calibragem), posição do sujeito, manutenção do esforço expiratório, presença de orifício no instrumento de mensuração (para dissipar as pressões geradas pela musculatura da face e da orofaringe), condições físicas e clínicas, tabagismo, entre outros. Tais fatores podem interferir na aplicação do teste alterando sua condição metodológica.

Assim, este estudo teve uma limitação ao atingir um pequeno número de amostra principalmente quando segmentado em relação ao gênero o que se apresenta como uma importante limitação metodológica. Contudo, o número reduzido de voluntários se deve ao fato deste estudo abordar sujeitos com lesão medular em nível torácico ao invés de voluntários considerados saudáveis.

### Conclusão

Os resultados deste estudo, nas condições experimentais utilizadas, sugerem que a mudança postural de sentado para decúbito supino em voluntários do sexo masculino com lesão medular aumentou, de forma significativa, a força muscular inspiratória obtida através da pressão inspiratória máxima.

### Referências

- BAYDUR, A.; ADKINS, R. H.; MILIC-EMILI J. Lung mechanics in individuals with spinal cord injury: effects of injury level and posture **J. Appl. Physiol.**, v.90, p. 405 - 411, 2001.
- BERRY, J.K.; VITALO, C.A.; LARSON, J.L.; PATEL, M.; KIM, M.J. Respiratory muscle strength in older adults. **Nurs. Res.**, v.45, p. 154-9, 1996.
- BLACK, L.F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and Sex. **Am Rev Respir Dis**, v. 99, p. 696-702, 1969.
- COSTA, D. et al. Avaliação da Força Muscular Respiratória e Amplitudes Torácicas e Abdominais após RFR em Indivíduos obesos. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v.11, n.2, p.156-60,2003.
- DEFINO H.L.A. Traumatismo Raquimedular. **Rev. Medicina**, Ribeirão Preto, v. 32, outubro/dezembro, 1999.



- HARIK-KHAN R.I.; WIS, R.A.; FOZARD, J.L. Determinants of maximal inspiratory pressure. **Am J. Respir. Crit. Care. Med.**, v. 158, p. 1459-64, 1998.

- MELLO L.R. et al. Lesão Medular: Estudo Prospectivo de 92 casos. *Rev. Psiquiatr. Clín.*, v.10, n.3, p.151-156, 2004.

- MILET, A.C.D. et al. Análise da Manovacuometria em Indivíduos Sadios nas Posições Sentada e em Pé. **Rev. para Méd.**, v. 19, n. 3, p. 43-46, 2005.

- MOURA, E.W.;LIMA,E.;BORGES,D.;SILVA, P.A.C **Fisioterapia :Aspectos clínicos e práticos da reabilitação.**2 ed. São Paulo: Ed. Artes Médica, 2009..

- NEDER J.A.; ANDREONI S.; LERARIO, M.C.; NERY, L.E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz. J. Med. Biol.**, 1999; 32(6): 703-17.

- OLIVEIRA P.A.S. et al. Traumatismos da coluna torácica e lombar Avaliação epidemiológica. **Rev. Brasileira de Ortopedia**, v. 31, n. 9, p. 771-776, Setembro, 1996.

- PALILLO, F.R. et al. Respostas Cardio-respiratórias com traumatismo raquimedular. **Acta Ortop.**, v.13, n.3,149-152,2005

- PARREIRA, V.F et al. Pressões Respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Rev.bras.fisioter**, São Carlos, v.11, n. 5, p. 361-368, set/out. 2007.

- PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A. Lesão Medular. In: PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A. **Fisioterapia para Problemas Respiratórios e Cardíacos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 305-312, 2002.

- ROSSEL, A. et al., Measurement of Maximal Expiratory Pressure: Effect of Holding the Lips. **Thorax**, v. 47, p. 961-963, 1992.

- SIMÕES, R.P. et al. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. **Rev. Fisioterapia**, v.14, n.1, p. 36-41, 2007.

- SOUZA R B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **J Pneumol.**, v. 28, Suppl 3, p. 55-65, 2002.

- STASSIJNS, G.; LYSSENS, R.; DECRAMER, M. Peripheral and respiratory muscles in chronic heart failure. **Eur. Respir. J.**,v.9, p.2161-2167, 1996.

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