

# ANÁLISE DA FUNÇÃO PULMONAR EM DIFERENTES POSTURAS EM INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR.

**Carla Veridiana Paes de Godoi<sup>1</sup>, Vanessa Coelho Silva<sup>2</sup>, Daniella Galvão Barbosa<sup>3</sup>,  
Alessandra de Almeida Fagundes<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Univap/Fisioterapia, Av. Shishima Hifumi, 2911, [carla\\_fsn@yahoo.com.br](mailto:carla_fsn@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Univap/Fisioterapia, Av. Shishima Hifumi, 2911, [vansilvafisio@yahoo.com.br](mailto:vansilvafisio@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Univap/Setor de Fisioterapia Neurofuncional Adulto, Av. Shishima Hifumi, 2911, [daniella@univap.br](mailto:daniella@univap.br)

<sup>4</sup>Univap/Setor de Fisioterapia Pneumo-funcional, Av. Shishima Hifumi, 2911, [alefa@univap.br](mailto:alefa@univap.br)

**Resumo-** Na lesão medular ocorre fraqueza muscular, paralisia respiratória e função anormal do sistema respiratório. O objetivo deste estudo foi avaliar a diferença na função pulmonar de indivíduos portadores de lesão medular em diferentes decúbitos (sentado e decúbito dorsal). Foram avaliados 10 indivíduos de ambos os sexos, portadores de lesão medular. Através do exame de espirometria foram analisadas as variáveis: capacidade vital, capacidade inspiratória, volume expiratório forçado no primeiro segundo, volume de reserva expiratória, capacidade vital forçada, índice de Tiffeneau, fluxo expiratório entre 25 e 75% da CVF e ventilação voluntária máxima. Os resultados deste estudo demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa nos valores de CVF ( $p=0,04$ ), CV ( $p=0,01$ ) e CI ( $p=0,012$ ) em relação aos decúbitos analisados. Os demais parâmetros observados não obtiveram alterações estatisticamente significativas. Os resultados deste estudo nas condições experimentais utilizadas permitem sugerir que em indivíduos portadores de lesão medular incompleta as alterações de postura, de sentado para decúbito dorsal, geram aumento da capacidade vital, capacidade vital forçada e capacidade inspiratória.

**Palavras-chave:** Lesão Medular; Função Pulmonar; Posturas.

**Área do Conhecimento:** Fisioterapia.

## Introdução

A medula espinal é o principal condutor de informações motoras e sensoriais, que através desta vão por vias aferentes e eferentes transmitir as informações corpo-encéfalo e encéfalo-corpo (MACHADO, 2004). Desta forma na lesão medular ocorre fraqueza muscular, paralisia respiratória e função anormal do sistema respiratório (KELLEY et al., 2003).

Segundo Bruni et al. (2004), os problemas respiratórios e são relacionados com o comprometimento da função pulmonar cuja gravidade depende do nível da lesão. Desse modo, segundo Kendall; McCreary; Provance (2005), a inervação dos músculos da respiração são: em nível de C1-C3 esternocleidomastóideo; C2-C4 trapézio; C3-C5 diafragma; C3-C8 escaleno, T1-T12 intercostais e T5-L1 abdominais. Kandare et al. (2001) afirmam que a fraqueza ou paralisia dos músculos expiratórios nos indivíduos com a lesão medular resultam nas diminuições na taxa do volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), na capacidade vital forçada (CVF), além da diminuição da tosse que contribuem para a mortalidade.

Através da espirometria podemos analisar as alterações pulmonares desses indivíduos de acordo com o nível de sua lesão. A espirometria é a medida do ar que se move para dentro e para fora dos pulmões durante várias respirações. De

acordo com a postura que é feita, pode ou não alterar a mecânica respiratória (PEREIRA, 2004). Em indivíduos normais, quando mudados da postura sentado para a posição supino ocorre à diminuição de 7% na CV, enquanto VRE diminui 65% e a CI aumenta em média 55%. Porém, nos indivíduos tetraplégicos ocorre um acréscimo nos valores da CVF e CI quando assumem a postura de supino em relação à sentada (BAYDUR et al., 2001).

O objetivo deste estudo foi avaliar a função pulmonar de indivíduos portadores de lesão medular em diferentes decúbitos (sentado e decúbito dorsal).

## Material e Métodos

Foram avaliados 10 indivíduos de ambos os sexos, na faixa etária entre 19 e 51 anos, portadores de lesão medular. A caracterização dos indivíduos da amostra está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da amostra quanto à idade, nível de lesão, classificação (ASIA) e etiologia da lesão medular (n=10).

	Idade	Nível	ASIA	Etiologia
Paciente 1	19	T6-T7	B	FAF
Paciente 2	51	T5-T7	C	Inflamação da medula

Paciente 3	19	L3	C	FAF
Paciente 4	26	T9-T12	D	Tumor
Paciente 5	22	T3-T6	B	Acidente de moto
Paciente 6	45	T2-T4	B	FAF
Paciente 7	30	C7-T4	B	Mielite Transversa
Paciente 8	51	C6-C7	B	FAF
Paciente 9	26	L1	C	FAF
Paciente 10	25	T5-T6	B	FAF

Foram incluídos neste estudo os indivíduos portadores de lesão medular do Setor de Fisioterapia Neurofuncional Adulto do Centro de Práticas Supervisionadas da Faculdade de Ciência da Saúde – Universidade do Vale do Paraíba.

Foram excluídos deste estudo indivíduos fumantes, portadores de patologias respiratórias associadas e cardiopatias sem estabilidade clínica.

O estudo foi conduzido de acordo com o C.N.S. resolução 196/96 e os indivíduos assinaram um termo de consentimento e esclarecimento para concordar com o estudo. Este estudo foi aprovado pela CEP (Comissão de Ética em Pesquisa) sob protocolo nº H110/2006/CEP.

Foram utilizados no estudo um espirômetro de marca Jaeger®, modelo Master Scorpe PC equipado com o software Lab versão 4.5 para a realização do exame de espirometria, além de cliques nasais durante sua execução para evitar o extravasamento de ar.

Os indivíduos foram selecionados mediante uma avaliação segundo a escala de deficiência da ASIA (American Spinal Injury Association) (BARROS FILHO et al., 1994).

A espirometria foi realizada em todos os sujeitos a fim de determinar se há alteração na função pulmonar quando altera-se a postura.

Para que o exame espirométrico fosse realizado, foi observado se o indivíduo não teve nenhum tipo de infecção respiratória nas últimas três semanas como gripe, resfriado, crise de broncoespasmo (bronquite) ou pneumonia, podendo estas alterar a função pulmonar ou levar a hiperresponsividade brônquica.

Não foi necessário jejum; contudo os sujeitos foram orientados a não ingerir chá e café nas últimas seis horas pelo fato destes causarem efeito broncodilatador, além de álcool nas últimas quatro horas. Além disso, foram evitadas refeições volumosas uma hora antes do teste e o indivíduo repousou de cinco a dez minutos antes do teste (PEREIRA, 1996).

O procedimento foi descrito cuidadosamente, enfatizando a necessidade tanto de evitar vazamentos em torno da peça bucal como de inspiração máxima sustentada até que o observador ordenasse a interrupção. Foi realizada demonstração utilizando um bucal descartável.

O espirômetro foi calibrado e os ajustes necessários realizados. Para a primeira coleta realizada na postura sentado, o indivíduo permaneceu nesta posição durante o exame com a cabeça mantida em posição neutra. Para segunda coleta o sujeito permaneceu em decúbito dorsal, com a cabeceira da maca elevada à 15° e em posição neutra. As coletas foram realizadas em dias diferentes a fim de evitar alterações na função pulmonar por cansaço.

Durante a realização do exame o bucal foi colocado na boca sob a língua, entre os dentes e os lábios cerrados, com o objetivo de evitar vazamentos. O indivíduo foi observado e estimulado durante a manobra para que o esforço fosse mantido pelo tempo necessário.

As seguintes manobras foram observadas durante o exame: manobra de capacidade vital lenta, manobra de capacidade vital forçada e manobra da ventilação voluntária máxima para avaliação da função pulmonar de acordo com os critérios do Consenso Brasileiro de Espirometria (PEREIRA, 1996).

Os parâmetros avaliados foram capacidade vital (CV), capacidade inspiratória (CI), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), volume de reserva expiratória (VRE), capacidade vital forçada (CVF), índice de Tiffeneau (VEF<sub>1</sub>/CVF%), fluxo expiratório entre 25 e 75% da CVF (FEF<sub>25-75%</sub>) e ventilação voluntária máxima (VVM).

O protocolo foi executado no Setor de Fisioterapia em Pneumologia do Centro de Práticas Supervisionadas da Faculdade de Ciência da Saúde – Universidade do Vale do Paraíba.

Os dados colhidos receberam tratamento estatístico através do teste t - student pareado com nível de significância de p < 0,05.

## Resultados

Tabela 2 - Valores de média em porcentagem, desvio padrão e valor de p dos sujeitos nas posições sentado e em decúbito dorsal (n=10).

	Sentado	Decúbito Dorsal	P
<b>CV</b>	76,45±19,60	83,64±22,31	0,01 *
<b>CI</b>	85,18±30,76	100,45±23,79	0,012 *
<b>VRE</b>	55,49±45,43	44,29±29,45	0,16 NS
<b>CVF</b>	77,89±21,35	83,88±25,75	0,04 *
<b>VEF<sub>1</sub></b>	75,8±27,71	75,76±26,71	0,50 NS
<b>VEF<sub>1</sub></b>	81,56±17,36	76,51±15,16	0,20 NS
<b>%F</b>			
<b>FEF25-75%</b>	65,31±31,73	55,33±35,89	0,10 NS
<b>VVM</b>	72,76±23,45	68,99±25,45	0,20 NS

\* Valores de p significativos; NS Valores de p não significativos.

Na Tabela 2 observa-se que as variáveis CVF, CV e CI apresentaram diferença estatisticamente significativa. A CI ( $p=0,012$ ), a CV ( $p=0,01$ ) e CVF ( $p=0,04$ ) aumentaram significativamente quando em decúbito dorsal.

Os demais parâmetros observados não apresentaram alterações estatisticamente significativas.

## Discussão

A análise da função pulmonar dos indivíduos portadores de lesão medular neste estudo demonstrou que as diferentes posturas sentado e decúbito dorsal influenciaram nos resultados de algumas variáveis espirométricas, levando em consideração a amostra analisada que constou de 2 indivíduos com quadro de tetraparesia e 8 de paraparesia, todos com lesão incompleta.

Agostoni; Hyatt (1986) afirmam que em sujeitos normais a mudança de sentado para supino resulta em uma redução de apenas 7% da CV, embora o VRE diminua 65% e a CI aumenta aproximadamente 55%. Supõe-se que estas mudanças sejam causadas por mudanças na movimentação dos fluidos para dentro e para fora do tórax e suportam a idéia de que o volume sanguíneo intratorácico é maior em supino que em ortostatismo.

Concordando com os autores acima, como a CV em sujeitos normais é similar a CVF, o Consenso Brasileiro de Espirometria (1996), relata que a CVF de indivíduos normais é maior em pé (1 à 2%) e menor (7 à 8%) na posição deitada em relação à posição sentada em pessoas de meia-idade e idosos, o que não ocorre em pessoas mais jovens.

Contrariamente aos estudos anteriores, Paschoal; Villalba; Pereira (2007) demonstraram em seus estudos que indivíduos normais, ao realizarem uma espirometria em posição supina conseguem obter uma medida de CV igual ou até maior que aquela avaliada na posição sentada. O aumento eventual da força do diafragma na posição supina pode se dever à distensão do músculo pela movimentação do conteúdo abdominal para cima.

Por outro lado, Chen; Lien; Wu (1990) estudaram tetraplégicos e registraram uma queda de 14% na capacidade vital esperada em mudanças de posição de decúbito dorsal para sentado. Este autor demonstrou, portanto que em sujeitos tetraplégicos assim como no estudo de Paschoal; Villalba; Pereira (2007), a CV apresenta-se maior em decúbito supino. Na posição de decúbito dorsal, o peso do conteúdo abdominal força o diafragma a um nível maior excursão deste músculo. Ficando sentado ou de pé, o peso do conteúdo abdominal não sustentado aumenta a

demanda sobre o diafragma que agora repousa numa posição inferior e mais plana.

Da mesma forma, Baydur et al. (2001) relatam em seu estudo que função pulmonar de indivíduos tetraplégicos, que ocorre um acréscimo nos valores da CVF e CI quando assumem o decúbito dorsal em relação à sentada, como foi observado em nossa pesquisa. Baydur et al (2001) atribuíram esta alteração ao mesmo conceito de que o diafragma aumenta seu desempenho quando em posição supina porque suas fibras estão mais alongadas no final da expiração e operam em uma porção mais favorável de sua curva comprimento-tensão resultando em um aumento na CI.

Nossos achados com relação a CV e a CVF concordam com Paschoal; Villalba; Pereira (2007) e Baydur et al. (2001), quando demonstram aumento significativo destas variáveis na posição supina. Contudo, nossa amostra constituiu-se de sujeitos com lesão medular incompleta diferentemente do estudo de Paschoal; Villalba; Pereira (2007), Chen; Lien; Wu (1990) e Baydur et al (2001) que estudaram sujeitos normais e tetraplégicos, respectivamente.

Na lesão medular é comum surgir um quadro clínico de fraqueza de músculos respiratórios. A fraqueza dos músculos respiratórios produz um padrão restritivo na espirometria, e a CV é relativamente sensível como indicador da fraqueza de músculos respiratórios. Em geral, quando a CV cai, a força muscular está reduzida a mais da metade do normal. Uma redução de mais de 25% na CV com mudança de posição sentada para deitada é um sinal de fraqueza diafragmática (PEREIRA, 1996). Sendo assim em nossos pacientes foi mostrado que ao nível de C6 a T12 com lesão incompleta não houve fraqueza diafragmática, pois houve aumento de CV acompanhado de CVF na mudança de sentado para decúbito dorsal.

É preciso ressaltar também que a avaliação da CVF destes sujeitos pode nos dar a noção de seu estado funcional uma vez que a piora de 40% ou mais no valor da CVF em decúbito supino é altamente indicativa de grande comprometimento do desempenho do diafragma nesta posição. Contudo, o grupo estudado não apresentou queda da CVF, denotando um melhor funcionamento do diafragma como mencionado anteriormente, possivelmente por todas as lesões constituírem-se incompletas (PASCHOAL; VILLALBA; PEREIRA, 2007).

Com relação a ventilação voluntária máxima (VVM), de acordo com o Consenso Brasileiro de Espirometria (1996), esta variável representa o volume máximo de ar ventilado em um período de tempo por repetidas manobras respiratórias forçadas e relaciona-se com a capacidade ventilatória, ou seja, a tolerância ao exercício. Em nosso estudo a VVM não obteve diferença

significativas na mudança de posição sentado para deitado. Contudo a média destes valores mostraram-se abaixo de 80% do valor predito o que pode denotar uma diminuição da capacidade ventilatória nestes indivíduos.

### **Conclusão**

Os resultados deste estudo nas condições experimentais utilizadas permitem sugerir que em pacientes portadores de lesão medular incompleta as alterações de postura, de sentado para decúbito dorsal, geram aumento da Capacidade Vital, Capacidade Vital Forçada e Capacidade Inspiratória.

### **Referências**

AGOSTONI, E.; HYATT, R. E. Static behavior of the respiratory system. In: **Handbook of Physiology. The Respiratory System. Mechanics of Breathing**. Bethesda, MD: Am. Physiol. Soc., v.3, p.113-130, 1986.

BARROS FILHO, T.E.P. et al. Avaliação Padronizada nos Traumatismos Raquimedulares. **Rev. Bras. Ortop.**, v.29, n.3, 1994.

BAYDUR, A. et al. Lung Mechanics in Individuals with Spinal Cord Injury: Effects of Injury Level and Posture. **Journal of Applied Physiology**, v.90, p.405-411, 2001.

BRUNI, D.S. et al. Aspectos fisiopatológicos e assistenciais de enfermagem na reabilitação da pessoa com lesão medular. **Revista Escola Enfermagem USP**, v.38, n.1, p.71-79, 2004.

CHEN, C.; LIEN, I.; WU, M. Respiratory function in patients with spinal cord injuries: effects of posture. **Paraplegia**, v.28, p.81-86, 1990.

KANDARE, F. et al. Pulmonary function testing in spinal cord injury: Effects of abdominal muscle stimulation. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v.38 n.5, p.591-597, 2001.

KELLEY, A. et al. Spirometry Testing Standards in Spinal Cord Injury. **American College of Chest Physicians**, v.123, n.3, p.725-730, 2003.

KENDALL, F.P.; McCREARY, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos, Provas e Funções**. 4. ed. São Paulo: Ed. Manole, 2005. 453 p.

MACHADO, A.B.M. **Neuroanatomia Funcional**. 2. ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2004. 363p.

PASCHOAL, I.A.; VILLALBA, W.O.; PEREIRA, M.C. Insuficiência Respiratória Crônica nas

Doenças Neuromusculares: Diagnóstico e Tratamento. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.33, n.1, p.81-92, 2007.

PEREIRA, C.A.C. Bases e Aplicações Clínicas dos Testes de Função Pulmonar. **Rev. Bras. Med. Trab.**, v.2, n.4, p.317-330, 2004.

PEREIRA, C.A.C. I CONSENSO BRASILEIRO SOBRE ESPIROMETRIA. **Jornal de Pneumologia**, v.22, n.3, p.105-164, 1996.