

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**ALINE STEFFEN ALBANSKI
INDIANARA CRISTINA DOS SANTOS
KELLY CRISTINA DIAS PEREIRA**

**FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E EFICÁCIA DA
TOSSE EM PACIENTES COM LESÃO MEDULAR: ESTUDO TRANSVERSAL**

CURITIBA

2017

**ALINE STEFFEN ALBANSKI
INDIANARA CRISTINA DOS SANTOS
KELLY CRISTINA DIAS PEREIRA**

**FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E EFICÁCIA DA
TOSSE EM PACIENTES COM LESÃO MEDULAR: ESTUDO TRANSVERSAL**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II como requisito parcial à obtenção do grau de Fisioterapeuta no Curso de graduação em Fisioterapia, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Valderramas.
Co-orientadora: Ariani Cavazzani Szkudlarek.
Colaboradora: Dielise Debona Iucksch.

**CURITIBA
2017**

APRESENTAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso é composto pelo estudo desenvolvido no formato de artigo científico, em consonância com Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso de Fisioterapia da UFPR.

Segue também, um resumo (APÊNDICE 1) originado do presente estudo e apresentado na XI Jornada Acadêmica do Curso de Fisioterapia da UFPR e III Mostra de trabalhos acadêmicos, realizada em Curitiba/PR no dia 10 de outubro de 2016.

AVALIAÇÃO DO PERFIL DE PACIENTES COM LESÃO MEDULAR DO HOSPITAL DE REABILITAÇÃO ANA CAROLINA MOURA XAVIER - CHR

¹ALBANSKI, A. S.; ¹SANTOS, I. C.; ¹PEREIRA, K. C. D.; ²SZKUDLAREK, A. C.;
²VALDERRAMAS, S.

¹Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná – UFPR;

²Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Função pulmonar, força muscular respiratória e eficácia da tosse em pacientes com lesão medular: estudo transversal

Pulmonary function, respiratory strenght and cough efficacy in patients with spinal cord injury: cross-sectional study

Aline Steffen Albanski¹, Indianara Cristina dos Santos¹, Kelly Cristina Dias Pereira¹, Dielise Debona lucksch², Ariani Cavazzani Szkudlarek³, Silvia Valderramas⁴.

¹Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná.

²Fisioterapeuta; MsC; Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier, Curitiba/PR.

³Fisioterapeuta; PhD; Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná.

⁴Fisioterapeuta; PhD; Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia; Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna, Universidade Federal do Paraná.

RESUMO

Objetivos: Avaliar a função pulmonar, força muscular respiratória e eficácia da tosse em pacientes com lesão medular (LM), e verificar se existe associação com o nível da lesão. **Métodos:** estudo transversal, onde foram incluídos indivíduos com LM com idade entre 20 e 60 anos, de ambos os sexos pareados a um grupo controle. Avaliaram-se a função pulmonar (espirometria), força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima - Pimáx e pressão expiratória máxima - Pemáx), pico de fluxo de tosse (PFT), e o nível de lesão medular. **Resultados:** os pacientes alocados no grupo LM apresentaram redução dos parâmetros de função pulmonar [CVF (69,50±19 vs 89,40±11,40, p=0,000), VEF1(75,5± 25,60 vs 94,70±14,40, p=0,006), da FM inspiratória e expiratória Pimáx (83,095 ± 25,56 vs 115,00 ± 34,71, p=0,002), e Pemáx (55,00 ± 21,90 vs117,38 ± 46,97, p=0,000) e intensidade da tosse [PFT (407 ± 139 vs 599 ± 152, p=0,000)]. Houve associação entre os parâmetros supracitados e tetraplegia. **Conclusão:** pacientes com a lesão medular apresentam comprometimento da função pulmonar, força muscular respiratória e diminuição da

eficácia da tosse, e estas alterações estão associadas com a tetraplegia.

Palavras-chave: testes de função respiratória; traumatismos da medula espinhal; tosse; espirometria.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate lung function, respiratory muscle strength and cough efficacy in patients with spinal cord injury (SCI), and to verify if there is any association with the level of the lesion. **Methods:** a cross-sectional study where individuals with SCI with ages between 20 and 60 years old were included, of both sexes matched to a control group. Pulmonary function (spirometry), respiratory muscle strength (maximal inspiratory pressure - Pimáx and maximal expiratory pressure - Pemáx), peak cough flow (PFT), and spinal cord injury level were evaluated. **Results:** patients assigned to LM presented reduced pulmonary function parameters [FVC (69.50 ± 19 vs 89.40 ± 11.40 , $p = 0.000$), FEV 1 (75.5 ± 25.60 vs. 94.70 (83.095 ± 25.56 vs. 115.00 ± 34.71 , $p = 0.002$), and Pemáx (55.00 ± 21.90 vs 117.38 ± 46.97 , $p = 0.000$) and cough intensity [PFT (407 ± 139 vs 599 ± 152 , $p = 0.000$). There was an association between the aforementioned parameters and tetraplegia. **Conclusion:** patients with spinal cord injury have compromised lung function, respiratory muscle strength and decreased cough efficacy, and these changes are associated with quadriplegia.

Key-words: Respiratory Function Tests; Spinal cord injuries; Cough; Spirometry.

1 INTRODUÇÃO

A lesão medular espinhal provoca a perda de conexões sinápticas e neurônios de forma permanente, tanto em tratos espinhais ascendentes como em tratos descendentes, o que acarreta a perda parcial ou total de função motora e

sensorial (tátil, profunda e dolorosa), abaixo do nível da lesão (MASOUDI *et al.*, 2017; BAMPI *et al.*, 2008).

Portanto, devido à ampla distribuição da inervação muscular respiratória, pode haver alteração na biomecânica respiratória em vários níveis de lesão medular, desde o nível cervical até o nível lombar. As alterações comprometem a capacidade de respirar profundamente e tossir, a partir da lesão. Na tetraplegia, o prejuízo respiratório pode ser ainda mais grave, devido à perda de inervação para o músculo diafragma e intercostais (mais relacionado a eficácia da tosse) (LANE, 2011; COLMAN e BERALDO, 2010; BERLOWITZ *et al.*, 2016). Além disso, o mecanismo de tosse, pode ou não se comprometer, o que favorece a pneumonia e aumento da mortalidade (BRUNI *et al.*, 2004). Com isso, faz-se necessário a avaliação respiratória, para definir a necessidade ou não de suporte ventilatório (SCHILERO *et al.*, 2009).

Pacientes com tetraplegia, possuem diminuição da capacidade vital, da P_{emáx} (Pressão Expiratória Máxima Sustentada) e da intensidade da tosse. A avaliação pela espirometria, manuvacuometria e pico de fluxo de tosse, pode obter resultados relevantes de capacidade vital, obstrução do fluxo aéreo, força muscular respiratória e eficácia da tosse (BERLOWITZ *et al.*, 2016; SILVEIRA *et al.*, 2010).

É através de uma boa avaliação que se define o diagnóstico e tratamento. Um exemplo seria a avaliação da tosse, pois, se a tosse é ineficaz pode predispor a retenção de muco no pulmão. Então, um tratamento da eficácia da tosse viria como uma prevenção a complicações decorrentes do acúmulo de muco, como por exemplo, a pneumonia (SCHILERO *et al.*, 2009). Estudos com caráter avaliativo, podem permitir uma melhor compreensão dos riscos respiratórios. Contribuindo para a criação de ações preventivas e melhores tratamentos (SONG, *et al.*, 2015).

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a função pulmonar, força muscular respiratória e eficácia da tosse em pacientes com lesão medular (LM), e verificar se existe associação com o nível da lesão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LESÃO MEDULAR

A Lesão Medular (LM) é definida pela *American Spinal Injury Association*

(ASIA) como “diminuição ou perda da função motora e/ou sensória e/ou anatômica abaixo do nível da lesão, podendo ser uma lesão completa ou incompleta, devido ao comprometimento dos elementos neurais dentro do canal vertebral” (MAYNARD *et al.*, 1997).

A LM é uma das síndromes neurológicas mais graves e que pode deixar o paciente incapacitado, podendo afetar a motricidade, a sensibilidade, além de acarretar alterações no sistema autonômico nas partes do corpo que ficam inferiormente à lesão (FRISION *et al.*, 2013).

Na LM a avaliação periódica deve incluir a avaliação da dispneia, angústia respiratória, padrão de respiração, saturação arterial, cianose, frequência cardíaca, pressão sanguínea e produto frequência-pressão (FROWNFELTER e DEAN, 2004).

Havendo paralisia de músculos acessórios do pescoço, abdôme, parede torácica e principalmente do músculo diafragma, há redução da capacidade de tosse e dificuldade na a eliminação de secreções brônquicas e faríngeas, principalmente em lesões mais altas. Por esse motivo deve-se avaliar o padrão respiratório, a tosse e, auscultar os pulmões (GARRIDO *et al.*, 2015; BRUNI *et al.*, 2004). A possível insuficiência respiratória iminente é detectada pela observação do paciente e mensuração da capacidade vital (BRUNI *et al.*, 2004). O extremo comprometimento ventilatório na lesão é determinado por um destes fatores, ou mais: paralisia dos músculos inspiratórios e expiratórios, motivando a diminuição do volume pulmonar; perda da tosse produtiva; diminuição da mobilidade da parede torácica; complacência pulmonar reduzida; maior gasto energético na respiração e movimento paradoxal da parede torácica (CANEVER, 2009).

De acordo com Takami *et al.* (2012), “complicações respiratórias são um dos maiores motivos de mortalidade e morbidade em pacientes tetraplégicos”. Há uma maior ocorrência da mortalidade nos primeiros seis meses a um ano após a lesão. Comprometimento da força muscular respiratória e, da função pulmonar podem delimitar expressivamente os exercícios durante a reabilitação dos pacientes com tetraplegia (TAKAMI *et al.*, 2012).

A tosse é um mecanismo de proteção do sistema respiratório, sendo importante na manutenção da via aérea, livrando de secreções e de corpos estranhos, podendo ser iniciada de forma reflexa, voluntária ou assistida (GASPARIM *et al.*, 2011). A efetividade na remoção do muco é dependente da magnitude do pico do fluxo gerado durante a tosse (COSTA, 2005). A pressão

intrapulmonar elevada alcançada a partir de uma inspiração profunda, do fechamento da glote e da contração da musculatura expiratória proporciona altos fluxos na fase explosiva da tosse e este alto fluxo transfere energia cinética do ar para a secreção ou para o corpo estranho, fazendo com que sejam retirados da parede brônquica e transportados até a faringe ou a boca, onde podem ser eliminados. Para que este mecanismo aconteça de forma satisfatória, é necessário haver atividade neuromuscular intacta e coordenação efetiva (FREITAS *et al.*, 2010; COSTA, 2005).

Por conta disso, de acordo com Slutzky (1997, p.84), “o comprometimento torácico e lombar tem efeito direto na capacidade da tosse, uma vez que a paralisia ou a fraqueza dos músculos influem diretamente na sua eficácia” (SLUTZKY, 1997).

A tetraplegia é uma das principais causas de morte e, em muitos casos para manter o paciente vivo é necessário suporte ventilatório (PEREIRA *et al.*, 2010). Lesões na medula espinhal cervical que desencadeiam lesões nas vias descendentes que, inervam o nervo frênico, podem resultar em paralisia total ou parcial do diafragma, que é o principal músculo encarregado na manutenção e função respiratória (VINIT, 2012).

Em relação a função pulmonar, no sistema respiratório a capacidade vital forçada (CVF), volume expirado forçado em 1 segundo (FEV1) e pico de fluxo expiratório são normais em pessoas com baixo nível de paraplegia que nunca fumaram, mas, estes parâmetros respiratórios são reduzidos em fumantes e em pessoas com um nível mais alto de paraplegia e tetraplegia. Pressões inspiratórias máximas (Pimáx) e pressões expiratórias máximas (Pemáx) também são reduzidas significativamente em pacientes com tetraplegia. E, a perda de tônus muscular e função respiratória leva a uma elevada incidência de respiração desordenada durante o sono que ocorre dentro de 4 semanas após a LM cervical. Uma maior perda da função respiratória pode ser observada em pacientes com uma duração mais longa da lesão, independente da idade, na paraplegia e tetraplegia (ZIMMER *et al.*, 2007; COLMAN e BERARDO, 2010; GARRIDO *et al.*, 2015).

2.2 SISTEMA RESPIRATÓRIO

2.2.1 Funções e Anatomia do Sistema Respiratório

As funções do SR (Sistema Respiratório) são: absorção de oxigênio e eliminação de gás carbônico pelo organismo, fonação e olfato. O Sistema Respiratório é formado por cavidade nasal, faringe (faz parte do SR e do sistema digestório), laringe (é o órgão da fonação, ou seja, produz o som), traqueia (composta por anéis cartilagosos incompletos unidos através dos ligamentos anulares, conduz o ar inspirado até os brônquios), brônquios (ramificam-se e dão origem à chamada árvore brônquica, há brônquios de 1ª, 2ª e 3ª ordem subdividem-se até terminarem nos alvéolos pulmonares) e pulmão esquerdo e pulmão direito. Os pulmões localizados na caixa torácica são os principais órgãos para a respiração. Estes são revestidos por uma camada serosa denominada pleura. O pulmão esquerdo é composto por dois lobos, um superior e um inferior e o pulmão direito possui três lobos, o superior, o médio e o inferior (GUYTON e HALL p.497, 2017; MOORE *et al.* p.111, 2014).

Os músculos respiratórios têm a função de realizar e auxiliar a respiração, o principal músculo da respiração é o músculo diafragma, que é innervado pelo nervo frênico (plexo cervical), que origina-se das raízes C3 a C5, outros músculos que auxiliam realizando a elevação das costelas na inspiração são os músculos intercostais externos, são innervados pelos nervos torácicos. Já na expiração atuam o músculo reto do abdome, músculo transverso do abdome, que realizam a compressão abdominal, há ainda outros músculos que auxiliam na expiração abaixando as costelas como os M. intercostais internos e músculos subcostais, o músculo transverso do tórax reforça a parede torácica e atua na expiração profunda, todos os músculos expiratórios citados são innervados pelos nervos torácicos (PAULSEN e WASCHKE p.19, 2012).

Em relação a tetraplegia e paraplegia, considerando a lesão completa, Berlowitz *et al.* (2016) descreveram o comprometimento respiratório típico: em uma LM em nível C1 a C3 há fraqueza severa do músculo diafragma, em uma LM C3 a C4 a função do músculo diafragma é diminuída, em uma LM C5 a função do músculo diafragma não está comprometida, porém há a diminuição de volumes pulmonares e eficácia da tosse devido a paralisia dos músculos intercostais e abdominais, em uma LM C6 a C8 pode haver a compensação através de músculos acessórios como o M. peitoral maior e menor para a tosse, em uma LM T1 a T4 ainda há diminuição da eficácia da tosse, pois há fraqueza muscular abdominal para realizar a expiração, em uma LM de T6 a T12 há função respiratória boa como a de

uma pessoa sem LM (BERLOWITZ *et al.*, 2016).

A fraqueza dos músculos da respiração, podem gerar diminuição na capacidade funcional, como foi apontado em estudo de DIPP *et al.* (2010) para o caso de insuficiência renal terminal (DIPP *et al.*, 2010).

Os métodos terapêuticos têm como o objetivo diminuir complicações secundárias a lesão e ampliar a função que é permitida acima do nível da lesão. Também, ultimamente dado o aumento da expectativa de vida desses indivíduos, estão procurando restaurar algumas funções (CHEN *et al.*, 2017). Dessa forma a fisioterapia respiratória auxilia na prevenção de complicações secundárias e na aquisição de uma maior qualidade de vida (COLMAN e BERALDO, 2010).

3 METODOLOGIA

Realizou-se um estudo do tipo observacional com delineamento transversal, conduzido no Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier – CHR e Universidade Federal do Paraná – UFPR, no período de Janeiro à Dezembro de 2016.

O projeto foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital do Trabalhador/ Secretaria Estadual de Saúde de Curitiba (Parecer nº 1.343.494/2015) (Anexo 1). Além disso, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 2) conforme Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, onde estavam explicitados os objetivos, procedimentos, possíveis riscos e benefícios do estudo.

3.1 AMOSTRA

Em uma amostra não probabilística, foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade entre 20 e 60 anos, e com lesão medular de quaisquer causas, em acompanhamento no Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier, Curitiba, Paraná.

Para o grupo controle, foram selecionados voluntários saudáveis que não possuíam lesão medular, pareados ao grupo anterior por idade e sexo.

Foram excluídos indivíduos fumantes, com presença de doenças pulmonares (asma, fibrose pulmonar, pneumonia, DPOC) que poderiam interferir na

realização dos testes.

Após a assinatura do TCLE e avaliação dos critérios de inclusão/exclusão, os participantes submeteram-se a uma avaliação fisioterapêutica para coleta e registro em uma ficha de avaliação (APÊNDICE 3) dos dados sócio-demográficos, antropométricos e clínicos. Foram avaliados a função pulmonar por meio da espirometria, pico de fluxo de tosse e força muscular respiratória. As avaliações foram realizadas no CHR, e supervisionadas por uma fisioterapeuta capacitada.

3.2 FUNÇÃO PULMONAR

Avaliou-se por meio de um espirômetro (modelo Microlab Spiro V 1,30, Micro Medical Ltda, Rochester. Kent, Inglaterra) segundo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia (SBP, 2002). Após um período de repouso de 5 a 10 minutos antes do teste, o procedimento foi descrito cuidadosamente, com ênfase na necessidade de evitar vazamentos em torno da peça bucal e da necessidade de inspiração máxima seguida de expiração rápida e sustentada até que o observador ordenasse a interrupção. Três manobras de expiração forçada foram realizadas, e a curva de melhor desempenho foi utilizada. Os parâmetros espirométricos da capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e a relação entre VEF1 e CVF (VEF1/CVF) foram selecionados. Os valores de referência para a população brasileira calculados, assim como definidos como normais quando $> 80\%$ do previsto para cada indivíduo (PEREIRA, 1996).

3.3 FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

A força muscular inspiratória e expiratória foi avaliada por meio das pressões inspiratória e expiratória máxima (Pimáx e Pemáx), utilizando-se um manovacúmetro analógico (Comercial Medica®, Porto Alegre, Brasil), com faixa operacional de ± 300 cm/H₂O, seguindo as recomendações da *American Thoracic Society*. As manobras foram realizadas com o paciente sentado e as narinas ocluídas com um clipe nasal. A pressão inspiratória máxima (Pimáx) foi aferida durante esforço inspiratório sustentado por 2 segundos a partir do volume residual. A técnica foi repetida até que os valores de pelo menos três manobras aceitáveis fossem obtidos, com variação menor que 10% entre eles e, em intervalos de 1

minuto de descanso. Para pressão expiratória máxima (P_{emáx}) foram adotados a mesma postura e ajuste de equipamentos, e o paciente foi orientado a realizar um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total. Para a interpretação dos valores obtidos, o cálculo do valor previsto foi realizado dependendo do sexo, idade, peso e altura. Para força muscular normal > ou = 70% do valor predito (NEDER *et al.*, 1999).

3.4 INTENSIDADE DA TOSSE

A avaliação do pico de fluxo da tosse realizou-se por meio do aparelho *Peak Flow Meter (ASSESS®; Health Scan Products Inc., Cedar Grove, NJ, USA)*, de acordo com o *European Respiratory Society (QUANJER et al., 1997)*.

Para realizar a manobra foi solicitada uma tosse voluntária (realizada por meio de uma inspiração máxima, até a capacidade pulmonar total, seguida de uma expiração forçada máxima, curta e explosiva, com a glote fechada), junto ao bocal do aparelho supracitado. A técnica foi repetida até que os valores de pelo menos três manobras aceitáveis forem obtidos, com variação menor que 10% entre eles e, em intervalos de trinta segundos entre cada uma delas, sendo que o valor analisado é o mais alto entre eles.

Foram considerados valores de referência três níveis de classificação: valor superior a 270 L/min o PFT é considerado bom, valores entre 160 e 270 L/min, moderado, e brando com fluxo inferior a 160 L/min (MACEDO, 2014).

3.5 NÍVEL DE LESÃO MEDULAR

Para avaliar o nível da lesão medular foi utilizado a escala *International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISICOS)*, segundo a *American Spinal Injury Association (ASIA)*. Esta escala permite uma avaliação motora e sensitiva, classificando o tipo de lesão em 5 categorias: A - Lesão Completa (Não existe resposta abaixo dos segmentos medulares lesionados; B - Possui sensibilidade total ou parcial e com ausência de função motora a partir do nível da lesão; C - Com função motora abaixo do nível neurológico, desde que a maioria dos músculos testado apresentam resultado menor que 3; D - Diferencia-se da C pelo resultado do teste muscular ser igual ou maior que 3 para a maior parte

dos músculos, e E – função normal (MAYNARD *et al.*, 1997).

Para avaliação motora foi avaliada a força do músculo que é classificada de 0 à 5 graus foram avaliados de miótomos específicos: Grau 0 – não é observado movimentos; Grau 1 – é observado movimentos como fasciculações no músculo; Grau 2 – há Força Muscular (FM) e movimento articular, porém não vence a gravidade; Grau 3 – há FM contra a gravidade, porém sem resistência do avaliador; Grau 4 – há pouca FM, contra uma resistência leve do avaliador e Grau 5 – a FM é normal, vence resistência total do avaliador (MAYNARD *et al.*, 1997).

A avaliação sensitiva foi realizada por meio da estimulação da dor utilizando-se o alfinete do martelo de Buck e pela avaliação do tato o pincel, sempre testando bilateralmente. Os pontos estimulados são determinados pelos dermatomos da escala ASIA (Anexo 2) e graduados em: 0 – Ausência de sensibilidade; 1 – Não se percebe diferença entre o estímulo forte e leve, mas há sensação; 2 – Capacidade sensitiva normal (NEVES *et al.*, 2007).

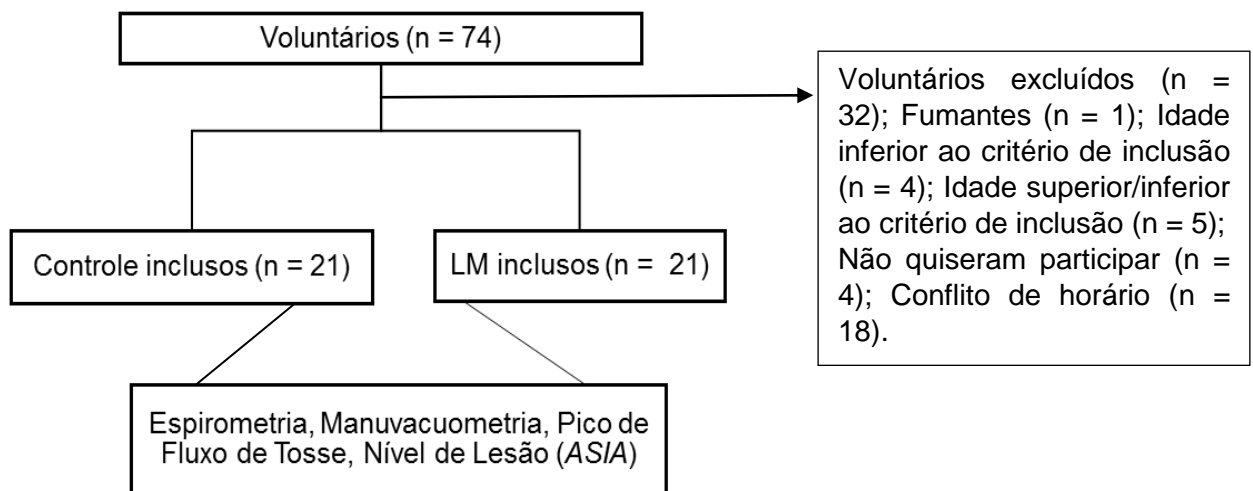
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados foi realizada por meio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) software, versão 16.0 para Windows. Utilizou-se o Teste de *Kolmorov-Smirnov* para verificar a distribuição dos dados para as variáveis contínuas. A análise estatística descritiva (frequência, média, desvio-padrão) foi utilizada para a caracterização demográfica, antropométrica e clínica dos indivíduos avaliados, a depender do tipo de variável e da distribuição dos dados. Analisaram-se as diferenças entre grupos por meio do Teste de *Mann Whitney* e Teste t de *Student*. O *Odds Ratio* (OR) foi calculado como uma medida de força de associação entre variáveis preditivas e os resultados binários de interesse. O nível de significância estatística adotado foi $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

No período de Janeiro à Dezembro de 2016 foram recrutados 74 indivíduos, sendo 53 com lesão medular e 22 sem lesão (controle). No entanto, após seleção seguindo os critérios de inclusão determinados no estudo, foram incluídos 21 indivíduos em cada grupo (Figura 1).

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE COLETA DE DADOS



A Tabela 1 demonstra que os indivíduos com lesão medular em sua maioria não apresentam escolaridade superior, apresentam um tempo de lesão bastante variável, sendo o acidente automobilístico a principal causa de lesão.

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, ANTROPOMÉTRICAS E CLÍNICAS DOS GRUPOS AVALIADOS.

Variáveis	Grupo LM (n= 21)	Grupo Controle (n= 21)	p valor
Idade (anos)*	35,00 ± 11,01	34,57 ± 10,58	0,870
Sexo F/M (n)	2 / 19	2 / 19	1,000
Escolaridade n (%)			
EFI	6 (28,57)	0 (0)	NA
EFC	6 (28,57)	0 (0)	NA
EMI	1 (4,76)	0 (0)	NA
EMC	2 (9,52)	9 (42,85)	NA
ESI	1 (4,76)	9 (42,85)	NA
ESC	5 (23,80)	3 (14,28)	NA
IMC (m/Kg ²)*	25,78 ± 4,20	28,09 ± 4,77	0,104
Anos/maço*	2,05 ± 5,62	0,55 ± 2,45	0,342
Tempo de lesão (anos)*	3,70 ± 7,97	NA	NA
Etiologia da lesão, n (%)			
Acidente automobilístico	8 (38)	NA	NA
Queda	5 (24)	NA	NA
Mergulho em água rasa	3 (14)	NA	NA
Acidente de trabalho	1 (5)	NA	NA
FAF	1 (5)	NA	
FAB	1 (5)	NA	NA
Compressão medular	1 (5)	NA	NA
Infarto medular	1 (5)	NA	NA

*Dados demonstrados em Média ± desvio padrão; M: Masculino; F: Feminino; EFI: ensino fundamental incompleto; EFC: ensino fundamental completo; EMI: ensino médio incompleto; EMC: ensino médio completo; ESI: ensino superior incompleto; ESC: ensino superior completo; IMC: índice de massa corporal; FAF: ferimento por arma de fogo; FAB: ferimento por arma branca; NA: não se aplica;

No que concerne à distribuição dos indivíduos quanto ao nível de lesão medular avaliada por meio da ASIA, os resultados demonstraram: A - Paraplegia

completa (n=6); B - Paraplegia incompleta (n=4); C - Tetraplegia completa (n=4) e D- Tetraplegia incompleta (n=7).

4.1 FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E INTENSIDADE DA TOSSE

Pode-se observar que houve diferença significativa entre os grupos em relação aos parâmetros de função pulmonar avaliada por meio da espirometria (CVF, VEF₁), sendo que os pacientes alocados no grupo paraplegia e no grupo tetraplegia apresentaram pior função pulmonar quando comparados ao grupo controle, mas o grupo tetraplegia foi o que apresentou pior função, Tabela 2.

TABELA 2 - FUNÇÃO PULMONAR AVALIADA POR MEIO DA ESPIROMETRIA

	Grupo Paraplegia (n=10)	Grupo Tetraplegia (n = 11)	Grupo Controle (n=21)	p valor
CVF, % previsto	73,80 ± 15,73	65,72 ± 21,63	89,47 ± 11,47	0,000
VEF ₁ , % previsto	88,50 ± 27,50	64,54 ± 18,29	94,76 ± 14,40	0,006
VEF ₁ /CVF	90,62 ± 7,19	85,67 ± 10,06	84,31 ± 8,27	0,171

Dados descritos em média e desvio padrão; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF: relação entre CVF e VEF₁; PFE: pico de fluxo expiratório.

Em relação à força muscular respiratória e a intensidade da tosse, os indivíduos com lesão medular apresentaram redução significativa da força muscular inspiratória (Pimáx) e expiratória (Pemáx), e intensidade da tosse (PFT), Tabela 3.

TABELA 3 – FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E INTENSIDADE DA TOSSE

	Grupo LM	Grupo Controle	p valor
Pimáx (cmH ₂ O)	83,095 ± 25,56	115,00 ± 34,71	0,002
Pemáx (cmH ₂ O)	55,00 ± 21,90	117,38 ± 46,97	0,000
PFT (l/min)	407 ± 139	599 ± 152	0,000

Pimáx: pressão inspiratória máxima; Pemáx: pressão expiratória máxima; PFT: pico de fluxo de tosse

4.2 ASSOCIAÇÃO ENTRE FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, INTENSIDADE DA TOSSE E O NÍVEL DE LESÃO MEDULAR

Devido à limitação imposta pelo tamanho amostral, optamos em considerar para a realização das regressões, a divisão do nível de lesão medular determinado

pela ASIA em paraplegia e tetraplegia, sendo que os resultados demonstraram associação significativa entre todos os parâmetros avaliados e a tetraplegia, Tabela 5.

TABELA 5 – CORRELAÇÃO ENTRE FUNÇÃO PULMONAR, FM RESPIRATÓRIA, INTENSIDADE DA TOSSE E NÍVEL DE LESÃO MEDULAR

Paraplegia (n=10)				
CVF, % previsto	VEF₁, % previsto	Pimáx, % previsto	Pemáx, % previsto	PFT, l/min
OR= 20, IC95% (1,89-211,84), p=0,30	OR= 5, IC95% (04-63,18), p=0,180	OR= 4,25 ,IC95% (0,82-22,13), p=0,076	OR= 1,06, IC95% (0,16-7,06), p=0,950	OR= 2,22 ,IC95% (0,12-39,64), p=0,579
Tetraplegia (n=11)				
CVF, % previsto	VEF₁, % previsto	Pimáx, cmH2O	Pemáx, cmH2O	PFT, l/min
OR= 35, IC95% (3,32-368,57), p<0,001	OR= 13,33, IC95% (1,24-143,15), p=0,013	OR= 5,1, IC95% (1,02-25,54), p=0,040	OR= 42,50, IC95% (4,15-435,22), p<0,001	OR= 11,43, IC95% (1,09-120,35), p=0,019

OR: *Odds Ratio*; IC: intervalo de confiança; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; Pimáx: pressão inspiratória máxima; Pemáx: pressão expiratória máxima; PFT: pico de fluxo de tosse.

5 DISCUSSÃO

Em resultados podemos observar que os pacientes com LM eram maioria jovens do sexo masculino, com redução da função pulmonar, redução da força muscular respiratória e da intensidade da tosse. Além disso, houve uma associação entre estas alterações e a tetraplegia.

Em relação à função pulmonar, a redução significativa da CVF sem alteração da relação VEF₁/CVF presente no grupo LM é indicativa de presença de provável distúrbio ventilatório restritivo. Isto pode ser justificado pela redução dos volumes pulmonares pelo acometimento dos músculos abdominais e intercostais gerando uma instabilidade da parede torácica. Durante a inspiração essa instabilidade leva a uma pressão negativa que deprime internamente as costelas. Levando a uma ventilação diminuída e ao aumento do trabalho respiratório. Uma redução por volta de 20-60% do valor previsto da capacidade vital. Com a redução do movimento pode

ocorrer o espessamento de ligamentos e tendões. Isso levará a um menor volume absoluto do pulmão (BERLOWITZ *et al.*, 2016).

Em artigo de NYGREN-BONNIER *et al.* (2017), cita que pacientes com lesão medular cervical apresentam função da musculatura respiratória prejudicada o que leva a diminuição da ventilação (NYGREN-BONNIER *et al.*, 2017).

Em estudo de BHAGAVATULA *et al.* (2016), foi encontrado que a média da CVF entre o grupo com mielopatia cervical crônica e o grupo controle foi significativamente menor ($p < 0.001$). O que se repetiu quando comparado a VEF1 ($p < 0.001$). Já entre a média de VEF1/CVF não encontrou diferença significativa ($p = 0,204$) (BHAGAVATULA *et al.*, 2016).

Nesse estudo, com base nos resultados, foi encontrado a diminuição da força muscular inspiratória e expiratória comparando-se com indivíduos saudáveis, o que foi um resultado esperado, o grau de acometimento dos músculos respiratórios vai ao encontro com o nível e a severidade da lesão medular, quando comparado com indivíduos com lesão completa, pois, na lesão incompleta os acometimentos não têm um padrão, são individualizados (SCHILERO *et al.*, 2009; OVECHKIN *et al.*, 2010).

Na revisão de Schilero *et al.* (2009) afirma que o indivíduo que possui comprometimento muscular expiratório, como é o caso de tetraplégicos completos e paraplégicos altos completos, a P_{máx} estará reduzida (SCHILERO *et al.*, 2009).

O estudo de Ovechkin *et al.* (2010) corrobora com os resultados obtidos, porém não encontrou diminuição significativa das pressões de máximas de inspiração, justificando que isso se deve ao nível e a severidade da LM avaliados, ou seja, quanto mais alto o nível da lesão medular maior será o comprometimento de força muscular respiratória. Os indivíduos onde a P_{máx} não estava alterada foi devido ao nível de LM, deste modo a inervação do músculo diafragma estava íntegra (OVECHKIN *et al.*, 2010).

Os resultados deste estudo mostram que os pacientes com lesão medular possuem comprometimento da força para tossir, e que quanto mais alto o nível de lesão, maior o comprometimento da eficácia da tosse, o que pode levar a várias complicações pulmonares e possíveis internações com uso de ventilação mecânica. Também mostrou-se que pacientes com tetraplegia possuem um comprometimento maior da tosse, comparados com pacientes paraplégicos, mas ambos sofrem perda das inerações destes músculos, pela lesão completa ou incompleta.

Os músculos abdominais e intercostais internos tem grande importância para realizar a expiração forçada e, com isso, a tosse eficaz. Quando estes músculos perdem a inervação não há a possibilidade de realizar a contração, ou a contração é minimizada, portanto, há um declínio da força expiratória e tosse (MATEUS, 2010; BERLOWITZ *et al.*, 2016).

De acordo com o estudo de Postma *et al.* (2016) cerca de 35,9% dos indivíduos lesados medulares avaliados, possuíam comprometimento da eficácia da tosse, corroborando assim, para o presente estudo (POSTMA *et al.*, 2016).

No estudo de Linn *et al.* (2000), avaliaram 98 pacientes com tetraplegia completa e incompleta e 124 pacientes com paraplegia completa e incompleta. Observaram que a capacidade de tosse, que é menor no grupo de tetraplegia, foi amenizada no caso de lesão incompleta e também, fumantes apresentaram menor função. Outro achado foi que quanto maior o tempo de lesão maior a perda de função, o que foi contrário aos achados do presente estudo (LINN *et al.*, 2000). Podemos referir este achado ao fato de que, a maioria dos tetraplégicos e paraplégicos avaliados no nosso estudo, foram submetidos a reabilitação, alguns mais tempo que outros, o que leva a melhora do quadro.

No que diz respeito a correlação entre os níveis de lesão medular, função pulmonar, força muscular respiratória e intensidade de tosse não encontramos correlação significativa, pois a amostra era pequena para ser comparada. Apenas tetraplegia e VEF1 (% do previsto), Pimáx (cmH₂O) e PFT (l/min), o que se justifica pela desnervação de músculos inspiratórios (que possuem inervação alta) que causam a diminuição da pressão inspiratória máxima sustentada e, maior desnervação de músculos expiratórios (que possuem uma inervação mais baixa, portanto, são mais afetados) onde ocorre a diminuição acentuada de força para realizar a expiração rápida (tosse) e conseqüentemente do volume expiratório forçado no primeiro segundo (que se deve também a diminuição de CVF)

Segundo o estudo de Boaventura *et al.* (2004), onde foram avaliados, 10 indivíduos com tetraplegia, na posição supina e sentado e, encontraram diminuição do CVF, VEF1, Pimáx e Pemáx nestes indivíduos, o que corrobora para o presente estudo (BOAVENTURA *et al.*, 2004).

Uma das importantes limitações do estudo foi o tamanho amostral, principalmente diminuído pelos critérios de exclusão, pela grande variação no tempo

de lesão dos indivíduos, pois avaliamos tanto no internamento do Centro de Reabilitação (onde internam mais casos recentes) quanto no ambulatório (onde há mais pacientes com lesão há mais tempo). Também consideramos que alguns pacientes já haviam realizado algum tempo de reabilitação fisioterapêutica, não diretamente na função pulmonar, mas indiretamente pelo treinamento muscular global.

Neste grupo conclui-se que há perda de função respiratória, força muscular inspiratória, expiratória e diminuição na eficácia da tosse em pacientes com a lesão medular, quando comparados com o grupo controle. Principalmente quando comparamos o grupo de tetraplégicos em relação ao grupo controle. Porém para atingir resultados significativos é necessário um número maior de voluntários para a pesquisa. Sugerimos mais estudos sobre o tema.

Por fim, o grupo, como forma de *feedback* a esses pacientes, confeccionou um folder com instruções de exercícios respiratórios gerais, para que melhorassem a capacidade pulmonar e obtivessem uma melhor qualidade de vida, Anexo 3.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que pacientes com LM atendidos em um centro de referencia do Paraná, apresentam redução da função pulmonar, força muscular respiratória e eficácia da tosse, e que estas alterações têm associação com o nível de lesão medular em pacientes tetraplégicos.

Sendo assim, o presente estudo fornece evidências do comprometimento respiratório em pacientes com tetraplegia, apontando para a necessidade de novos estudos com abordagem preventiva e terapêutica neste grupo de pacientes.

REFERÊNCIAS

BAMPI, L. N. da S.; GUILHEM, D.; LIMA, D. D. Qualidade de vida em pessoas com lesão medular traumática: um estudo com o WHOQOL-bref. **Rev Bras Epidemiol**, v. 11, n. 1, p. 67-77, 2008.

BERLOWITZ, D. J.; WADSWORTH, B.; ROSS, J. Respiratory problems and management in people with spinal cord injury. **Breathe (Sheff)**, v. 12, n. 4, p. 328-340, 2016.

- BHAGAVATULA, I.; BHAT, D. I.; SASIDHARAM, G. M.; MISHRA, R. K.; MASTE, P. S.; VILANILAM, G. C.; SATHYAPRABHA. N. Subclinical respiratory dysfunction in chronic cervical cord compression: a pulmonary function test correlation. **Neurosurg Focus**, v. 40, n. 6, p. E3, 2016.
- BRUNI, S.D.; STAZIERI, C. K.; GUMIERO, N. M.; GIOVANAZI, R.; SÁ, G. V.; FARO, M. C. A. Aspectos fisiopatológicos e assistenciais de enfermagem na reabilitação da pessoa com lesão medular. **Rev Esc Enferm USP**, v. 38, n. 1, p.71-79, 2004.
- CHEN, S.; LEVI, A. D. Restorative Treatments for Spinal Cord Injury. **Neurosurg Clin N Am**, v. 28, n. 1, p. 63-71, 2017.
- COLMAN, M. L.; BERALDO, P. C. Estudo das variações de pressão inspiratória máxima em tetraplégicos, tratados por meio de incentivador respiratório, em regime ambulatorial. **Fisioter Mov**, v. 23, n. 3, p. 439-49, 2010.
- COSTA, V. S. P. Efeito do uso da cinta abdominal elástica na função respiratória de indivíduos lesados medulares na posição ortostática. Dissertação. Ribeirão Preto. 2005.
- DIPP, T.; SILVA, A. M. V.; SIGNORI, L. U.; STRIMBAN, T. M.; NICOLODI, G.; SBRUZZI, G.; MOREIRA, P. R.; PLENTZ, R. D. M. Força muscular respiratória e capacidade funcional na insuficiência renal terminal. **Rev Bras Med Esporte**, v. 16, n. 4, p. 246-249, 2010.
- FREITAS, F. S.; IBIAPINA, C. C.; ALVIM, C. G.; BRITTO, R. R.; PARREIRA, V. F. Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. **Rev Bras Fisioter**, v. 14 n. 6, p. 470-476, 2010.
- FRISION, V. B.; TEIXEIRA, G. O.; OLIVEIRA, T. F.; RESENDE, T. L.; NETTO, C. A. Estudo do perfil do trauma raquimedular em Porto Alegre. **Rev Fisioter Pesq**, v. 20, n. 2, p.165-171, 2013.
- FROWNFELTER, D.; DEAN, E. **Fisioterapia Cardiopulmonar: Princípios e Prática**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Revinter, 2004.
- GARRIDO, G. A.; ESPITIA, A. M. L.; MAGRANER, L. M.; GALCERAN, L. R.; CANUDES, E. S.; VIEJO, M. A. G. Spanish validation of the International Spinal Cord Injury Pulmonary Function Basic Data Set questionnaire for the study of the repercussion of spinal cord injury in the respiratory system. **Med Clin (Barc)**, v. 145, n. 11, p. 477-81, 2015.
- GASPARIM, A. Z.; JURKIEWICZ, A. L.; MARQUES, J. M.; SANTOS, R. S.; MARCELINO, P. C. O.; JUNIOR, F. H. Deglutição e tosse nos diferentes graus da doença de Parkinson. **Arq Int Otorrinolaringol**, v. 15, n. 2, p. 181-8, 2011.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2017.
- LANE, M. A. Spinal respiratory motoneurons and interneurons. **Respir Physiol**

Neurobiol, v. 179, n. 1, p. 3-13, 2011.

LINN, W. S.; ADKINS, R. H.; GONG, H. Jr.; WATERS, R. L. Pulmonary function in chronic spinal cord injury: a cross-sectional survey of 222 southern California adult outpatients. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 81, n. 6, p. 757–763, 2000.

MASOUDI, A.; DARGAHJ, L.; ABBASDEH, F.; POURGHOLAMI, M. H.; ASGARI, A.; MANOOCHHEHRI, M.; JORIANJ, M. Neuroprotective effects of astaxanthin in a rat model of spinal cord injury. **Behav Brain Res.**, v. 17, s. 0166-4328, p. 30213-9, 2017.

MATEUS, S. R. M. Determinação de valores de referência da pressões respiratórias estáticas máximas na lesão medular traumática. Dissertação. Universidade de Brasília. 2010.

MAYNARD, F. M Jr.; BRACKEN, M. B.; CREASEY, G.; DITUNNO, J. F. Jr.; DONOVAN, W. H.; DUCKER, T. B. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. **American Spinal Injury Association Spinal**, v. 35, p. 266-274, 1997.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia Orientada para a Clínica**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2014.

NEVES, M. A. O.; MELLO, M. A.; ANTONIOLI, R. S; FREITAS, M. R. G. Escalas clínicas e funcionais no gerenciamento de indivíduos com Lesões traumáticas da Medula Espinhal. **Rev Neurocienc**, v. 15, n. 3, p. 234-239, 2007.

NYGREN-BONNIER, M.; WERNER, J.; BIGUET, G. SVERKER, J. Instead of popping pills, perhaps you should add frog breathing': experiences of glossopharyngeal insufflation/breathing for people with cervical spinal cord injury. **Disabil Rehabil**, v. 27, p. 1-7, 2017.

OVECHKIN, A.; VITAZ, T.; PALEVILLE, D. T.; ASLAN, S.; McKAY, W. Evaluation of respiratory muscle activation in individuals with chronic spinal cord injury. **Respir Physiol Neurobiol**, v. 173, p. 171-178, 2010.

PAULSEN, F.; WASCHKE, J. **Sobotta: atlas de anatomia humana, quadros de músculos, articulações e nervos**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2012.

PEREIRA, C. A. C. I Consenso Brasileiro Sobre Espirometria. **J Bras Pneumol**, v. 22, n. 3, p.105-64, São Paulo, 1996.

PEREIRA, C. U.; CARVALHO, L. F. P.; SANTOS, E. A. S. Complicações clínicas do traumatismo raquimedular: pulmonares, cardiovasculares, geniturinárias e gastrintestinais. **Arq Bras Neurocir**, v. 29, n. 3, p. 110-117, 2010.

QUANJER, P. H.; LEBOWITZ, M. D.; GREQQ, I.; MILLER, M. R.; PEDERSEN, O. F. Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. **Eur Respir J**, s. 24, p. 2-8, 1997.

SCHILERO, G.; SPUNGEN, A. M.; BAUMAN, W. A.; RADULOVIC, M. LESSER, M. Pulmonary function and spinal cord injury. **Respir Physiol Neurobiol**, v. 166, p. 129-41, 2009.

SILVEIRA, J. M.; GASTALDILL, A. C.; BOAVENTURALL, C. M.; SOUZA, H. C. Treinamento de músculos inspiratórios em pacientes com quadriplegia. *J. bras. pneumol.*, v. 36, n. 3, p. 313-319, 2010.

SLUTZKY, L. C. **Fisioterapia respiratória nas enfermidades neuromusculares**. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

Sociedade Brasileira de Pneumologia (SBP). Diretrizes para Função Pulmonar. **J Pneumol**, v. 28 (suppl 3): S1-S238, 2002.

SONG, J.; SHAO, J.; QI, H.-H; SONG, D. -W.; ZHU, W. Risk factors for respiratory failure with tetraplegia after acute traumatic cervical spinal cord injury. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.*v.19, n.1, p. 9-14, 2015.

TAKAMI, M. P.; FIGLIOLIA, C. S.; TSUKIMOTO, G. R.; MOREIRA, C. S.; FERRAZ, S.; BARBOSA, S. B. B.; TAUCEK, T. A.; RAMOS, T. O.; SILVA, W. L.; SOUZA, D. R.; IMAMURA, M.; BASTTISTELLA, L. R. Lesão medular: reabilitação. **Acta Fisiatr.** v. 19, n. 2, p. 90-98, 2012;

VINIT, S. Lésions spinales cervicales et insuffisance respiratoire: um traitement révolutionnaire? **Med Sci (Paris)**, v. 28, n.1, p. 33-36, 2012.

ZIMMER. B. M.; NANTWI. K.; GOSHGARIAN. H. G. Effect of Spinal Cord Injury on the Respiratory System: Basic Research and Current Clinical Treatment Options. **J Spinal Cord Med**, v. 30, n. 4, p. 319-330, 2007.

APÊNDICE 1

AVALIAÇÃO DO PERFIL DE PACIENTES COM LESÃO MEDULAR DO HOSPITAL DE REABILITAÇÃO ANA CAROLINA MOURA XAVIER – CHR

¹ALBANSKI, A. S.; ¹SANTOS, I. C.; ¹PEREIRA, K. C. D.; ²SZKUDLAREK, A. C.;
²VALDERRAMAS, S. R.

¹Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná – UFPR;

²Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Introdução: Há cerca de 180 mil lesados medulares (LM) no Brasil, que podem

perder força muscular respiratória. O estudo auxiliará para uma melhor reabilitação, na orientação a redução de traumas. **Objetivos:** avaliar o perfil dos pacientes com LM, a incidência de casos e as causas. **Metodologia:** Estudo do tipo observacional com delineamento transversal, realizado no Centro Hospitalar De Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier e UFPR, entre janeiro à dezembro de 2016. Após a assinatura do TCLE, foi realizada avaliação coletando dados sócio-demográficos, antropométricos, clínicos, funcionais, função pulmonar (espirometria), intensidade da tosse (pico de fluxo de tosse), força muscular respiratória (Pimáx e Pemáx) e nível de lesão medular (*American Spinal Injury Association*). **Resultados:** No grupo (14 indivíduos), as principais causas da LM: acidente de carro/moto e queda 28,57% ambos. Padrão respiratório abdominal 42,85%. Força muscular inspiratória, 5 obtiveram valores normais e força muscular expiratória 1 individuo obteve valor normal. Na intensidade da tosse 5 atingiram o ponto de corte. Na espirometria 6 apresentaram função normal, o restante distúrbios ventilatórios restritivos. **Conclusão:** A maior causa de LM foi acidente automobilístico, a maioria com padrão respiratório abdominal, diminuição de força muscular respiratória, ineficácia da tosse e função pulmonar normal ou com distúrbio ventilatório restritivo.

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Sílvia Regina Valderramas, pesquisadora da Universidade Federal do Paraná, estou convidando (o Senhor, a Senhora, você), com lesão medular, a participar de um estudo intitulado “Avaliação da função pulmonar e eficácia da tosse em pacientes com lesão medular: estudo transversal”. É por meio das pesquisas clínicas que ocorre os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é de suma importância.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a força muscular da respiração, o volume e o fluxo da respiração e correlacionar com a lesão medular. A avaliação será através de questionários, um teste com o manovacuometro (você vai estar sentado com as narinas ocluídas com um clipe nasal. A pressão inspiratória máxima (Pimáx) será aferida durante esforço inspiratório sustentado por 2 segundos a partir do

volume residual. A técnica será repetida até que os valores de pelo menos três manobras aceitáveis forem obtidos, com variação menor que 10% entre eles e, em intervalos de 1 minuto de descanso) que irá avaliar a força muscular inspiratória e expiratória, avaliação da tosse com o aparelho *Peak Flow Metew* e o através do aparelho espirometro (um aparelho conectado a uma pequena mangueira, contendo um bocal na ponta, por onde o senhor assoprará com força e será solicitado uma tosse voluntária, realizada por meio de uma inspiração máxima, até a capacidade pulmonar total, seguida de uma expiração forçada máxima, curta e explosiva, com a glote fechada, junto ao bocal do aparelho) para avaliar o volume inspiratório e expiratório. Para avaliar o nível de lesão será aplicada a escala ASIA (*American Spinal Injury Association*).

Caso você participe da pesquisa, será necessário responder aos questionários que serão aplicados pelas pesquisadoras e realizar os testes que vão medir o pico de fluxo de tosse, o volume inspiratório e expiratório, a força muscular inspiratória e expiratória. Para avaliar o nível de lesão da medular será aplicada a escala ASIA (*American Spinal Injury Association*).

Para tanto você deverá comparecer na sala onde as pesquisadoras estarão aplicando as avaliações, localizada no Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier, Rua Quintino Bocaiúva, 329 - bairro Cabral; CEP: 80035-090, Curitiba - PR Brasil. A avaliação será apenas um dia não havendo necessidade de um novo acompanhamento, e será de aproximadamente três horas a avaliação.

É possível que (o Senhor, a Senhora, você) experimente algum desconforto, principalmente relacionado ao teste de intensidade de tosse onde deverá realizar uma inspiração máxima, e tosse voluntaria e depois uma expiração máxima que será repetido por 3 vezes. E/ou no teste de força muscular respiratória que é realizado com um clipe nasal.

Alguns riscos podem relacionados ao estudo podem ser: constrangimento, desse modo a entrevista será realizada individualmente para diminuir esse risco.

Os benefícios da pesquisa são que com uma avaliação fisioterapêutica otimizada pode-se realizar um melhor diagnóstico, tratamento e prognóstico fisioterapêutico, e assim por meio de um diagnóstico funcional precoce, possibilitar medidas intervencionais de prevenção para evitar possíveis complicações respiratórias repercutindo assim em uma diminuição da morbidade e mortalidade e melhora da qualidade de vida. No entanto, nem sempre você será diretamente

beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.

Os pesquisadores Aline Steffen Albanski responsável pela entrevista inicial e o teste de força muscular respiratória, podendo entrar em contato pelo telefone: (41) 30428196, celular: (41) 96719474 ou e-mail: alinealbanski@gmail.com; Indianara Cristina dos Santos responsável pelo teste de pico de tosse e avaliação da frequência respiratória e frequência cardíaca, podendo entrar em contato pelo telefone: (41) 36697651, celular: (41) 98270340 ou e-mail: cristinasantosw@gmail.com; Kelly Cristina Dias Pereira responsável pelo teste de nível da lesão medular e o teste de função pulmonar, podendo entrar em contato pelo telefone: (41) 3049-1317, celular: (41) 96048348 (41) 87575101 ou e-mail: kellycristina96@hotmail.com.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (Comitê de Ética em Pesquisa – Hospital do Trabalhador) pelo Telefone (41) 3212-5871. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

Sua participação é voluntária, tendo o direito de desistir a qualquer momento e esse termo assinado será devolvido (ao Senhor, à Senhora, à você).

Todas as informações que relacionem (o Senhor, a Senhora, você) ao estudo poderão ser de conhecimento de (Ariani Cavazzani Szkudlarek, Dielise Debonalucksch, Laísa Patricia Fontana Santos, Silvia Regina Valderramas, Aline Steffen Albanski, Indianara Cristina dos Santos e Kelly Cristina Dias Pereira). Sendo que qualquer informação que for divulgada além das pessoas citadas acima, será feita por meio de códigos dessa forma protegendo a sua identidade.

A sua entrevista será gravada, respeitando-se completamente o seu anonimato. Tão logo transcrita a entrevista e encerrada a pesquisa o conteúdo será destruído.

Os gastos da pesquisa (exames), não serão sua responsabilidade, (o Senhor, a Senhora, você) não receberá qualquer quantia em dinheiro.

Você terá a garantia de que se houver algum problema decorrente do estudo será atendido pela equipe do projeto e encaminhado aos responsáveis no Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier.

Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____ declaro que li e compreendi esse termo de consentimento livre e esclarecido, entendi o objetivo e a natureza desse estudo e decidi participar como voluntário (a). A explicação que foi dada mencionava os riscos e benefícios. Entendi que posso interromper a minha participação na pesquisa a qualquer momento sem a necessidade de justificar minha decisão.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

(Nome e Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal)

Local e data

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante ou representante legal para a participação neste estudo.

(Nome e Assinatura do Pesquisador ou quem aplicou o TCLE)

Local e data

APÊNDICE 3

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA – CHR

Data: ___/___/___

Nome: _____ Idade: _____

Data De Nascimento: ___/___/___ Altura: _____ Cm Peso: _____ Kg

Ocupação: _____ Aposentado? _____ Estado civil: _____

Escolaridade:

Analfabeto () Ensino Fundamental Incompleto () Ensino Fundamental Completo ()
 Ensino Médio Incompleto () Ensino Médio Completo () Ensino Superior Incompleto ()
 Ensino Superior Completo ()

Outro: _____

Renda média familiar:

() Até 1 salário mínimo (R\$ 788) () de 2 a 3 salários mínimos (R\$1576 – R\$2364) ()
 de 3 a 5 salários mínimos (R\$ 2364 – 3940) () acima de 5 salários mínimos (> R\$ 3940).

Mora com _____ pessoas

Diagnóstico médico: _____

Tempo de lesão medular: _____

Causa da lesão medular: _____

Tabagista: não () sim ()

Quantidade: _____ Há quanto tempo fuma: _____ Anos maço: _____

Medicamento: _____

Traqueostomia sim () não ()

Faz algum tipo de exercício físico regular ou fisioterapia ? Sim () Não () Qual a frequência: _____

Necessitou de internamento no último ano? Sim () Não () Quantos? _____

Por que? _____ IMC: _____

Frequência respiratória ___rpm Frequência Cardíaca: ___bpm PA: _____mmHg

Presença de sondas, dreno torácica ou incisões cirúrgicas, quais?

Manovacuometria

	1ª	2ª	3ª	4ª	Valor real	Faixa de valor previsto
Pimáx						
Pemáx						

Avaliador: _____

Diagnóstico fisioterapêutico: _____

Espirometria

	Litros	% valor previsto
CVF		

VEF1		
Relação VEF1/CVF		
PFE		
FEF 25% - 75%		
VVM		

Avaliador: _____

Diagnóstico fisioterapêutico: _____

Pico de Fluxo de Tosse

	1^a	2^a	3^a	Valor real	Faixa de valor previsto
PFT (L/min)					

Avaliador: _____

Diagnóstico fisioterapêutico: _____

CIRTOMETRIA TORÁCICA	Inspiração	Expiração	Diferença insp. - exp.
Axilar			
Abdominal			

Avaliador: _____

Diagnóstico fisioterapêutico: _____

APÊNDICE 3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ANEXO 1

HOSPITAL DO
TRABALHADOR/SES/PR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da função pulmonar e eficácia da tosse em pacientes com lesão medular: estudo transversal

Pesquisador: SILVIA VALDERRAMAS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 51139615.9.0000.5225

Instituição Proponente: SECRETARIA DE ESTADO DA SAUDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.343.494

Apresentação do Projeto:

Em conformidade.

Objetivo da Pesquisa:

Claro e coerentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos apresentados na verdade são inerentes as atividades previstas nas intervenções da fisioterapia com pessoas hospitalizadas, sendo assim, não trás nenhum risco adicional ao momento da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Verificar as hipóteses da pesquisa, elas podem já estar respondendo a questão norteadora da pesquisa!

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Como você não é critério de exclusão/inclusão na pesquisa o grau de instrução das pessoas que serão incluídas é aconselhável simplificar o TCLE, quanto mais o TCLE mais tempo terá que ser dispensado para explicar e coletar a assinatura da pessoa pesquisada. É aconselhável ter uma versão de um termo de assentimento caso seja necessário que o responsável pela pesquisada assine no lugar dela.

Endereço: Avenida República Argentina nº 4406 - Bloco Centro de Estudos

Bairro: Novo Mundo

CEP: 81.050-000

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3212-5871

E-mail: cepht@sesa.pr.gov.br

HOSPITAL DO
TRABALHADOR/SES/PR



Continuação do Parecer: 1.343.494

Recomendações:

Verificar o nome dos colaboradores da pesquisa, um deles parece estar incompleto. Revisar o TCLE-TALE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhuma pendência.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_615700.pdf	10/11/2015 14:57:40		Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO_CHR.pdf	10/11/2015 14:56:41	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Outros	Curriculo_Silvia_Valderramas.pdf	10/11/2015 14:56:23	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	7_TCLE_GRUPO_CONTROLE_pdf.pdf	10/11/2015 14:55:52	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	6_TCLE_pdf.pdf	10/11/2015 14:55:41	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Outros	5_DECLARACAO_USO_ESPECIFICO_DADOS_COLETADOS_pdf.pdf	10/11/2015 14:55:18	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Outros	4_TERMO_CONFIDENCIALIDADE_pdf.pdf	10/11/2015 14:54:55	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Outros	4_DECLARACAO_TORNAR_PUBLICO_pdf.pdf	10/11/2015 14:53:37	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Outros	3_DECLARACAO_ORIENTADOR_pdf.pdf	10/11/2015 14:52:36	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	2_DECLARACAO_CORCORDANCIA_CHR_pdf.pdf	10/11/2015 14:51:18	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Outros	1_CARTA_ENCAMINHAMENTO.pdf	10/11/2015 14:50:47	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_ATUAL_UFPR.doc	10/11/2015 14:48:30	SILVIA VALDERRAMAS	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Avenida República Argentina nº 4406 - Bloco Centro de Estudos
 Bairro: Novo Mundo CEP: 81.050-000
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3212-5871 E-mail: cepht@sesa.pr.gov.br

HOSPITAL DO
TRABALHADOR/SES/PR



Continuação do Parecer: 1.343.494

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 30 de Novembro de 2015

Assinado por:
adonis nasr
(Coordenador)

Endereço: Avenida República Argentina nº 4406 - Bloco Centro de Estudos
Bairro: Novo Mundo CEP: 81.050-000
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3212-5871 E-mail: cepht@sesa.pr.gov.br

Página 03 de 03

ANEXO 2

ASIA INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI) **ISCOS** INTERNATIONAL SPINAL CORD SOCIETY

Patient Name _____ Date/Time of Exam _____
 Examiner Name _____ Signature _____

RIGHT

MOTOR KEY MUSCLES

Elbow flexors C5

Wrist extensors C6

Elbow extensors C7

Finger flexors C8

Finger abductors (little finger) T1

Hip flexors L2

Knee extensors L3

Ankle dorsiflexors L4

Long toe extensors L5

Ankle plantar flexors S1

(VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No)

RIGHT TOTALS (MAXIMUM)

UER + UEL = UEMS TOTAL LER + LEL = LEMS TOTAL

MAX (25) (25) (50) MAX (25) (25) (50)

LEFT

MOTOR KEY MUSCLES

Elbow flexors C5

Wrist extensors C6

Elbow extensors C7

Finger flexors C8

Finger abductors (little finger) T1

Hip flexors L2

Knee extensors L3

Ankle dorsiflexors L4

Long toe extensors L5

Ankle plantar flexors S1

(DAP) Deep Anal Pressure (Yes/No)

LEFT TOTALS (MAXIMUM)

LTR + LTL = LT TOTAL PPR + PPL = PP TOTAL

MAX (56) (56) (112) MAX (56) (56) (112)

NEUROLOGICAL LEVELS

1. SENSORY R L 2. MOTOR R L

3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)

4. COMPLETE OR INCOMPLETE? (No complete injuries only) **ZONE OF PARTIAL PRESERVATION**

5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)

SENSORY R L
MOTOR R L

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. REV 11/15

Muscle Function Grading

- 0 = total paralysis
- 1 = palpable or visible contraction
- 2 = active movement, full range of motion (ROM) with gravity eliminated
- 3 = active movement, full ROM against gravity
- 4 = active movement, full ROM against gravity and moderate resistance in a muscle specific position
- 5 = (normal) active movement, full ROM against gravity and full resistance in a functional muscle position expected from an otherwise unimpaired person
- 5* = (normal) active movement, full ROM against gravity and sufficient resistance to be considered normal if identified inhibiting factors (i.e. pain, disuse) were not present
- NT = not testable (i.e. due to immobilization, severe pain such that the patient cannot be graded, amputation of limb, or contracture of > 50% of the normal ROM)

Sensory Grading

- 0 = Absent
- 1 = Altered, either decreased/impaired sensation or hypersensitivity
- 2 = Normal
- NT = Not testable

When to Test Non-Key Muscles:

In a patient with an apparent AIS B classification, non-key muscle functions more than 3 levels below the motor level on each side should be tested to most accurately classify the injury (differentiate between AIS B and C).

Movement	Root level
Shoulder: Flexion, extension, abduction, adduction, internal and external rotation	C5
Elbow: Supination	
Elbow: Pronation	C6
Wrist: Flexion	
Finger: Flexion at proximal joint, extension	C7
Thumb: Flexion, extension and abduction in plane of thumb	
Finger: Flexion at MCP joint	C8
Thumb: Opposition, adduction and abduction perpendicular to palm	
Finger: Abduction of the index finger	T1
Hip: Adduction	L2
Hip: External rotation	L3
Hip: Extension, abduction, internal rotation	L4
Knee: Flexion	
Ankle: Inversion and eversion	
Toe: MP and IP extension	
Hallux and Toe: DIP and PIP flexion and abduction	L5
Hallux: Adduction	S1

ASIA Impairment Scale (AIS)

- A = Complete.** No sensory or motor function is preserved in the sacral segments S4-5.
 - B = Sensory Incomplete.** Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4-5 (light touch or pin prick at S4-5 or deep anal pressure) AND no motor function is preserved more than three levels below the motor level on either side of the body.
 - C = Motor Incomplete.** Motor function is preserved at the most caudal sacral segments for voluntary anal contraction (VAC) OR the patient meets the criteria for sensory incomplete status (sensory function preserved at the most caudal sacral segments (S4-S5) by LT, PP or DAP), and has some sparing of motor function more than three levels below the ipsilateral motor level on either side of the body. (This includes key or non-key muscle functions to determine motor incomplete status) For AIS C – less than half of key muscle functions below the single NLI have a muscle grade ≥ 3.
 - D = Motor Incomplete.** Motor incomplete status as defined above, with at least half (half or more) of key muscle functions below the single NLI having a muscle grade ≥ 3.
 - E = Normal.** If sensation and motor function as tested with the ISNCSCI are graded as normal in all segments, and the patient had prior deficits, then the AIS grade is E. Someone without an initial SCI does not receive an AIS grade.
- Using ND:** To document the sensory, motor and NLI levels, the ASIA Impairment Scale grade, and/or the zone of partial preservation (ZPP) when they are unable to be determined based on the examination results.

Steps in Classification

The following order is recommended for determining the classification of individuals with SCI.

1. Determine sensory levels for right and left sides.
The sensory level is the most caudal, intact dermatome for both pin prick and light touch sensation.
2. Determine motor levels for right and left sides.
Defined by the lowest key muscle function that has a grade of at least 3 (on supine testing), providing the key muscle functions represented by segments above that level are judged to be intact (graded as a 5).
Note: in regions where there is no myotome to test, the motor level is presumed to be the same as the sensory level, if testable motor function above that level is also normal.
3. Determine the neurological level of injury (NLI)
This refers to the most caudal segment of the cord with intact sensation and antigravity (3 or more) muscle function strength, provided that there is normal (intact) sensory and motor function rostrally respectively.
The NLI is the most cephalad of the sensory and motor levels determined in steps 1 and 2.
4. Determine whether the injury is Complete or Incomplete.
(i.e. absence or presence of sacral sparing)
If voluntary anal contraction = No AND all S4-5 sensory scores = 0 AND deep anal pressure = No, then injury is Complete.
Otherwise, injury is Incomplete.
5. Determine ASIA Impairment Scale (AIS) Grade:
Is injury Complete? If YES, AIS=A and can record ZPP (lowest dermatome or myotome on each side with some preservation)
NO ↓
Is injury Motor Complete? If YES, AIS=B
NO ↓
(No=voluntary anal contraction OR motor function more than three levels below the motor level on a given side, if the patient has sensory incomplete classification)
Are at least half (half or more) of the key muscles below the neurological level of injury graded 3 or better?
NO ↓ AIS=C YES ↓ AIS=D
If sensation and motor function is normal in all segments, AIS=E
Note: AIS E is used in follow-up testing when an individual with a documented SCI has recovered normal function. If at initial testing no deficits are found, the individual is neurologically intact; the ASIA Impairment Scale does not apply.



ANEXO 3

DEPARTAMENTO DE PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO EM
FISIOTERAPIA - UFPR

Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia

Elaboração:

Aline Steffen Albanski
Indianara Cristina dos Santos
Kelly Cristina Dias Pereira
Ft. Msc. Dielise Debona Iucksch
Profa. Dra. Ariani Cavazzani Skudlarek
Profa. Dra. Sílvia Valderramas

Setor de Ciências Biológicas
Centro Politécnico - Jardim das Américas
Caixa Postal 19031
Curitiba - PR - Brasil
Fone: (41) 3361-1799 / 3361-1798

EXERCÍCIOS RESPIRATÓRIOS



Centro Hospitalar de Reabilitação
Ana Carolina Moura Xavier
Rua Quintino Bocaiúva, 329
Curitiba - PR - Brasil
Fone: (41) 3281-2600



Você sabe como realizar exercícios respiratórios e como eles podem ajudar a melhorar sua qualidade de vida?

VOCÊ SABIA?

Que doenças neurológicas podem comprometer a respiração, podendo causar fraqueza dos músculos respiratórios, acúmulo de secreção pulmonar e até mesmo pneumonia?

E que exercícios os respiratórios podem ajudar a prevenir estas complicações?

COMO?

Os exercícios respiratórios mostrados a seguir contribuem para:

- Diminuição da "falta de ar";
- Diminuição do cansaço ao respirar;
- Melhora da força para tossir;
- Prevenção de complicações respiratórias e, com isso, diminuição do número de internamentos e melhora da qualidade de vida.

Exercício Respiratório Diafragmático:

Sentado ou Deitado (colocar 2 travesseiros atrás das costas), coloque sua mão sobre a barriga.

Puxe o ar profundamente sentindo apenas a barriga encher, e não o peito.

Em seguida, solte o ar pela boca, fazendo "biquinho" com os lábios.



Exercício Respiratório de Soluços Inspiratórios:

Puxe um pouco de ar pelo nariz rapidamente, segure e repita várias vezes, até sentir que seu pulmão "encheu".

Em seguida, solte o ar pela boca, fazendo "biquinho".



Exercício Respiratório de Inspiração em 2 tempos:

Puxe o ar pelo nariz e segure durante 2 segundos.

Puxe o ar novamente e segure durante mais 2 segundos.

Em seguida, solte todo o ar pela boca, fazendo "biquinho".

Exercício Respiratório de Inspiração Máxima Sustentada:

Puxe todo o ar que conseguir pelo nariz e segure durante 3 segundos.

Em seguida, solte todo o ar pela boca, fazendo "biquinho".

