

COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MANOBRAS DE PINÇA TRAQUEAL E FURCULA ESTERNAL NO ESTÍMULO DE TOSSE REFLEXA EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Adriana Kolling Amador¹
Taís Espíndula Brehm²
Laura Jurema do Santos³
Rodrigo Boff Daitx⁴

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia da manobra de Pinça Traqueal (PT) em relação à manobra da Fúrcula Esternal (FE). Realizou-se um ensaio clínico randomizado cruzado em 20 indivíduos com DPOC, alocados no grupo PT ou FE. Foram avaliados peso, altura, índice de massa corporal, altura e circunferência do pescoço e o grau de desconforto causado. Ao que se diz respeito a presença de tosse, houve resultado estatisticamente significativo para FE em relação à PT. Quanto ao grau de desconforto, em contrapartida, a PT apresentou-se menos desconfortável aos indivíduos na Escala Visual Analógica com uma mediana de 5,1 se sobressaindo em relação à FE que obteve uma mediana de 5,9. O presente estudo demonstrou que a manobra de FE é mais eficaz ao que se diz respeito à presença de tosse, porém a manobra de PT produz um Pico de Fluxo de Tosse (PFT) maior que a manobra já consagrada.

Palavras-chave: Tosse. Fúrcula Esternal. Pinça Traqueal.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the efficacy of the Tracheal Tweeze (PT) maneuver in relation to the Sternal Furcula maneuver (EF). A randomized crossover trial was performed in 20 individuals with COPD, allocated to the PT or FE group. Weight, height, body mass index, neck height and circumference, and degree of discomfort were evaluated. Regarding the presence of cough, there was a statistically significant result for FE in relation to PT. Regarding the degree of discomfort, on the other hand, PT was less uncomfortable to individuals in the Visual Analogue Scale with a median of 5.1 standing out in relation to the FE that obtained a median of 5.9. The present study demonstrated that the EF maneuver is more effective when it comes to the presence of cough, but the PT maneuver produces a higher Cough Flow Peak (PFT) than the already consecrated maneuver.

Keywords: Cough. Sternal Furcula. Tracheal Forceps.

¹ ULBRA Torres. Acadêmica do Curso de Fisioterapia ULBRA Torres. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/861333891617937>.

² ULBRA Torres. Acadêmica do Curso de Fisioterapia ULBRA Torres. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/387129256188265>

³ ULBRA Torres. Professora do Curso de Fisioterapia ULBRA Torres. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0786146149780113>

⁴ ULBRA Torres. Professor do Curso de Fisioterapia ULBRA Torres. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/707464964083561>

INTRODUÇÃO

Segundo Haji (2013), tossir é um reflexo protetor, repentino, que pode acontecer tanto voluntariamente quanto involuntariamente. Já Polverino (2012) assegura que a tosse é um reflexo defensivo importante que aumenta a liberação de secreções e de partículas das vias aéreas e protege contra aspiração de materiais estranhos que ocorrem como consequência de aspiração ou inalação de partículas em suspensão, agentes patogênicos, secreções acumuladas, gotejamento pós-nasal, inflamação e mediadores associados com a inflamação.

Para Polverino (2012) e Martins (2008), a tosse é desencadeada por um complexo arco reflexo e é iniciada pela irritação dos receptores que se encontram da faringe aos bronquíolos terminais. Martins (2008) ratifica que estes receptores enviam os impulsos através dos ramos aferentes dos nervos glosso-faríngeo e vago para o centro da tosse localizado na protuberância e parte superior do tronco cerebral. Os sinais eferentes são transmitidos do centro da tosse, através de ramos dos nervos vago e frênico, para a medula e musculatura expiratória para produzir a tosse, de acordo com Brooks (2011).

Normalmente, a tosse tem um papel importante de proteção para Polverino (2012) e Balbani (2012), mantendo a desobstrução das vias respiratórias, mas, em alguns casos, o seu excesso e não produtividade se torna um problema potencialmente prejudicial para a mucosa das vias aéreas.

Freitas (2010) alega que o pico de fluxo da tosse (PFT) é a forma mais reprodutível de avaliação da força da tosse. Freitas (2010) ainda afirma ser um método de avaliação relativamente recente que tem sido utilizado em vários estudos com o objetivo de desenvolver técnicas que levem a um incremento na força da tosse. Para medi-lo utiliza-se o mesmo aparelho do pico do fluxo expiratório (PFE), o *Peak Flow*.

Segundo mucciolo (2008) e Faria (2009), uma das formas de estimular a tosse é através de estimulação de receptores mecânicos da traqueia extratorácica por estímulo da fúrcula esternal, onde se comprime a traqueia com o indicador ou polegar, com a finalidade de auxiliar na higiene brônquica. Entretanto, Lopes (2009) alega que mesmo sendo uma manobra utilizada com frequência, foi considerada, em

estudo recente, como um recurso pouco agradável em que os pacientes perceberam que houve falta de humanização.

A presente pesquisa justifica-se por avaliar e comparar a eficácia da manobra de Pinça Traqueal no estímulo mecânico da tosse em pacientes com DPOC, em relação à manobra da Fúrcula Externa, tendo estes pacientes um comprometimento da função pulmonar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico randomizado cruzado, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Luterana do Brasil, RS (Parecer: 1.553.739) e, realizado na Clínica Escola de Fisioterapia Ulbra Torres-R/S, no período de maio a junho de 2016.

Participaram do estudo 20 pacientes com DPOC leve ou moderada, de ambos os sexos, com idade superior a 50 anos, que não estavam recebendo outros procedimentos fisioterapêuticos e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo pacientes com patologias associadas, os que apresentaram algum tipo de lesão musculoesquelética que impediu a realização das manobras, pacientes com déficit cognitivo, com limitações físicas, insuficiência cardíaca, instabilidade hemodinâmica, HAS descompensada que os impossibilitou de realizar as atividades propostas.

Inicialmente os indivíduos foram convidados a participarem desta pesquisa, explicou-se todos os procedimentos, riscos, benefícios e concordando assinaram o TCLE. Em seguida foi preenchida a ficha de coleta de dados, contendo os itens: nome, idade, data de nascimento, estatura, peso, IMC, circunferência e altura do pescoço, ordem de execução das manobras, ocorrência do ato de tosse, PFT e grau de desconforto da manobra.

Para calcular a altura do pescoço foi utilizada uma trena antropométrica Cescorf® que foi posicionada no ponto inicial: articulação esternoclavicular e no ponto final: borda lateral do osso maxilar. Para medir a circunferência do pescoço a mesma foi posicionada 3 dedos (aproximadamente 6 cm) acima da articulação esternoclavicular. O peso do participante foi obtido através de uma balança de peso Cadence®, na qual o indivíduo estava descalço e com o mínimo de roupas possível.

Já, para obter-se a estatura, o indivíduo foi instruído a permanecer em ortostase, numa postura ereta paralelamente a uma parede, onde fixou-se a trena antropométrica com fita adesiva. Para calcular o IMC, o peso do participante obtido em quilo(kg) e a estatura em metros(m) foram aplicados na equação: peso (kg)/estatura²(m).

Na sequência, foi apresentado ao indivíduo, o aparelho *Peak Flow* meter Assess® que estava acompanhado de uma máscara de EPAP Hudson®, para acoplar na região oronasal da face, com um elástico que passava pelas orelhas envolvendo a região occipital para melhor ajuste da mesma, a fim de que não ocorresse escape de ar durante o reflexo de tosse. O indivíduo foi instruído a segurar com as mãos o aparelho conectado na face durante a execução da manobra, para que ocorrendo a tosse, esta pudesse ser mensurada adequadamente.

Após, realizou-se à randomização dos grupos através de 20 envelopes lacrados, contendo papéis escritos manobra de PT e papéis escritos manobra FE, sendo sorteado aleatoriamente a manobra a ser realizada primeiro em cada participante. Foi feito um intervalo de 24 horas para a realização da próxima intervenção em cada participante. Sendo que conforme o sorteio, alguns indivíduos foram submetidos primeiramente à manobra de PT e outros à manobra FE, depois inverteu-se. Portanto, cada indivíduo foi submetido às duas manobras com intervalo de 24 horas entre as mesmas.

Para aplicação das manobras o participante sentava-se em uma cadeira, numa postura ereta, pescoço em posição neutra e os pés apoiados no solo, com o *Peak Flow* posicionado da maneira citada anteriormente. Logo após, o pesquisador realizava a manobra demonstrada a seguir:

Manobra de PT: com o dedo polegar e indicador da mão em movimento de pinça posicionou-se 3 dedos acima, aproximadamente 6 cm da articulação esternoclavicular, de maneira que os contatos manuais abraçaram bilateralmente os ventres do músculo esternocleidomastoideo. Tal manobra consistiu em gerar uma breve compressão, cerca de 1 a 2 segundos, do músculo esternocleidomastoideo sobre a traqueia concomitante com a extensão da coluna cervical, realizada pelo participante, após o comando: “agora olhe para cima movimentando a cabeça”.

Sendo assim, o indivíduo poderia efetuar o ato de tosse, devido ao desejo impulsivo de tossir.

Manobra da FE: o pesquisador comprimia a região da traqueia, próxima à fúrcula esternal com o indicador ou polegar brevemente, cerca de 1 a 2 segundos, e aguardou o possível ato de tosse.

Ambas as manobras foram quantificadas através do PFT aparelho *Peak Flow* que estava acoplado na região oronasal, ao ocorrer o ato de tosse recebeu um fluxo expiratório que poderia variar entre 60-880L/min. O valor do PFT obtido foi descrito na ficha de coleta de dados. Cada manobra para ser considerada válida, bastava desencadear pelo menos, um ato de tosse, e foram feitas, no máximo, duas tentativas.

Por fim, foi questionado ao indivíduo o grau de desconforto proporcionado pelas manobras, através da Escala Visual Analógica (EVA), que variava de 0 a 10, sendo que 0 equivalia a nenhum desconforto e 10 máximo desconforto durante a manobra. Os valores foram registrados na ficha de coleta de dados.

O aparelho *Peak Flow* e a máscara de EPAP foram desinfetados com álcool 70% e algodão, para que o próximo indivíduo pudesse utilizar.

O calculo amostral foi feito da seguinte maneira, após a revisão de literatura observamos uma prevalência de aproximadamente 6% de DPOC na população geral e 70% na população adulta com idade superior a 50 anos. Sabendo que a população do município é de cerca de 37.500 habitantes, e que o número de pessoas com idade de 50 anos ou mais é de cerca de 9.868, temos um percentual de 1% e uma amostra total de 69 pacientes.

Para a análise estatística as variáveis foram expressas por média e desvio padrão, ou mediana e intervalo interquartilico, dependendo da distribuição das variáveis quantitativas, sendo essa verificada pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk. As variáveis categóricas foram representadas pela frequência absoluta e relativa. Foram realizados testes de correlação de *Pearson* ou de *Spearman* conforme a distribuição entre as variáveis quantitativas. Entre as categorias de cada manobra foram realizados teste t, ou *Mann-Whitney*, para as quantitativas e teste qui-quadrado entre as categóricas. Na análise, foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 19.0, sendo o nível de significância utilizado de $p < 0,05$.

RESULTADOS

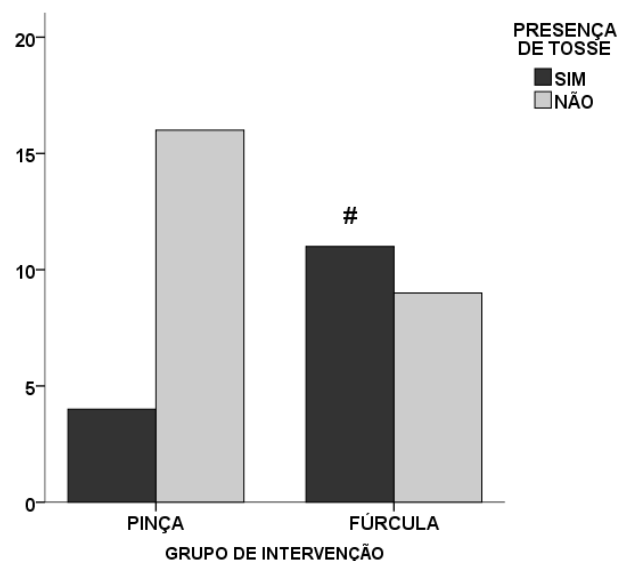
Os resultados referem-se a uma amostra de 20 indivíduos, onde a média de idade dos indivíduos foi 65,4 anos, com IMC médio de 27,98kg/m², circunferência do pescoço de 36,95 cm e altura do pescoço de 10,45 cm conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Características gerais da amostra (n=20).

	Valor
Idade, anos (dp)	65,4 (8,6)
Peso, kg (dp)	75,00 (15,6)
Estatura, m (dp)	1,64 (0,1)
IMC	27,98 (5,68)
Circunferência do pescoço, cm (dp)	36,95 (4,22)
Altura do pescoço, cm (dp)	10,45 (1,54)
Presença de tosse, n (%)	
Sim	15 (37,5)
Não	25 (62,5)
Grau de desconforto, n (dp)	5,50 (2,33)

Legenda: n:número de indivíduos; %:porcentagem; dp:desvio padrão; IMC:índice de massa corpórea.
Fonte: Autores, 2016.

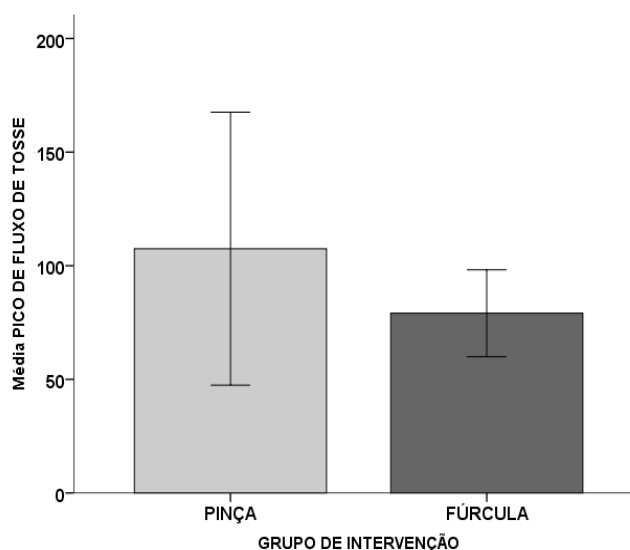
A figura 2 demonstra o número e quantidade dos participantes que tiveram ou não presença de tosse durante a execução das manobras. Porém, a FE alcançou uma quantidade de 11 indivíduos, enquanto o estímulo da PT atingiu apenas 4 indivíduos. Houve então resultado estatisticamente significativo para o estímulo de FE.

Figura 2. Presença de tosse após cada manobra de estímulo.

$p=0,022$ em relação a manobra pinça.

Fonte: Autores, 2016.

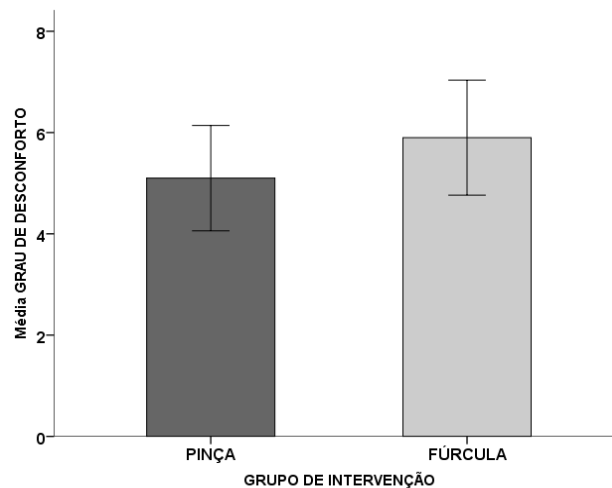
Quanto ao PFT entre as manobras, não houve resultado estatisticamente significativo, porém o PFT foi maior na manobra de PT, conforme apresenta a figura 3.

Figura 3. Valores do pico de fluxo de tosse em relação as duas manobras de estímulo de tosse ($p=0,079$).

Fonte: Autores, 2016

Em relação ao grau de desconforto, a figura 4 ilustra uma comparação entre os estímulos, na qual a FE apresentou uma mediana para desconforto de 5,9 na escala EVA se sobressaindo em relação à PT que obteve uma mediana para desconforto de 5,1.

Figura 4. Grau de desconforto em cada manobra de estímulo de tosse (p=0,28).



Fonte: Autores, 2016.

DISCUSSÃO

Para Mazzone (2011), tossir em resposta à irritação das vias respiratórias ou secreções acumuladas é essencial para proteger o sistema respiratório. Pacientes com experiência de tosse crônica sentem uma redução severa na qualidade de vida. Corroborando com Narayanan (2014), afirmando que tossir é essencial para proteção e limpeza das vias aéreas, a fim de que não ocorra excesso de secreção ou ainda inalação de material estranho. Stopiglia (2014) cita que existem diversas técnicas de fisioterapia respiratória que favorecem a expectoração e que mudam conforme a idade e fatores anatômicos e fisiológicos do paciente. Narayanan (2014) ainda diz que a geração de uma alta taxa de fluxo expiratório é função principal para que ocorra a tosse. Com essa finalidade, o presente estudo buscou comparar a eficácia das manobras de PT e FE no estímulo de tosse, buscando uma maneira alternativa para alcançar um pico de fluxo adequado.

Com base nos achados da presente pesquisa, onde foi avaliado a presença ou não de tosse durante os estímulos PT versus FE pode-se perceber que a segunda foi mais eficaz, sendo que 11 indivíduos tossiram com a manobra de FE e

apenas 4 tossiram com a manobra de FE. Assim como Narayanan (2014), realizaram um estudo similar a presente pesquisa, tanto na randomização quanto na forma de desencadear a tosse ao aplicar uma forma convencional de estimular a tosse *versus* uma adaptação de um aparelho percussor mecânico. Esta pesquisa foi realizada em pacientes com bronquiectasias e doença pulmonar obstrutiva crônica, no entanto o novo método não se mostrou superior à forma padrão de estimular a tosse. Brito (2009) avaliou 28 pacientes portadores de distrofia muscular de Duchenne, tendo por objetivo analisar a eficiência da tosse utilizando duas manobras manuais de auxílio a tosse, compressão torácica e empilhamento de ar, ambas mostrando-se eficientes para aumentar o pico de fluxo expiratório. Já, em outro estudo randomizado, Miles (2013), designou apenas uma maneira de provocar o reflexo de tosse, dividiram dois grupos, em que um recebia apenas avaliação padrão e o outro recebia avaliação e também eram administrados com um estímulo químico com ácido cítrico na nebulização. Tanto no grupo experimental quanto no controle, a maioria dos pacientes com acidente vascular encefálico tossiu, porém não houve diferença significativa entre os grupos na taxa de pneumonia. O mesmo ocorreu na pesquisa de Hegland (2013), que ao utilizar um estímulo químico, neste caso a capsaicina, em adultos hígidos, os achados foram similares ao constatarem que a maioria dos indivíduos produziram tosse.

Na presente pesquisa, as variáveis idade, peso, estatura, IMC, altura e circunferência do pescoço foram correlacionadas com o intuito de estabelecer uma possível persuasão das mesmas sobre o fato dos indivíduos tossirem ou não, assim como no PFT. Contudo, não foram constatadas diferenças significativas destas variáveis na *performance* da tosse de cada participante. Diversos fatores como idade, gênero, raça, altura podem influenciar os valores espirométricos obtidos em diversas populações, entretanto, apresentam grande variabilidade, sendo pouco representativos da população em geral. No trabalho de Stewart (1992), foi avaliado a capacidade vital de 2700 crianças, levando em consideração idade, peso, altura sentada (comprimento do tronco) e sexo. Todavia, os autores encontraram dificuldades devido a variabilidade dos resultados obtidos em diferentes populações. Já no estudo de Kodgule (2014), elaborou-se um estudo em uma população indiana adulta para coletar valores de referência para o pico de fluxo expiratório por meio de um medidor de pico de fluxo da União Europeia. Concluíram

que as variáveis idade, altura e sexo foram determinantes na influência do pico de fluxo expiratório, sendo que este tornava-se menor a medida que a idade aumentava e elevava-se de acordo com o aumento da estatura, em ambos os gêneros.

Um dos objetivos deste estudo foi quantificar e comparar o PFT através do aparelho *Peak Flow*. Os resultados da PT apresentaram um pico maior quando equiparados à manobra da FE. Assim como Rosa (2012), que utilizou dois dispositivos diferentes para avaliar o PFE, e observaram que independente da forma utilizada para mensuração, o PFT é a maneira apropriada de se avaliar a eficiência da tosse e poder assim comprovar a efetividade de uma manobra. O que também confirma o estudo de Cardoso (2012), que empregaram o *Peak Flow* para avaliar o PFT em indivíduos saudáveis, no entanto a tosse dos participantes foi voluntária. Mas com bases nos valores encontrados com o *Peak Flow* concluíram também que a força muscular para inalar volumes adequados e levar à uma expansão torácica aumentando a pressão intratorácica são importantes para gerar tosse eficaz e altos fluxos.

Outra variável pesquisada foi o grau de desconforto proporcionado durante a execução de cada manobra. Foi utilizada a EVA, que variava de 0 a 10, para mensurar o desconforto, na qual foi constatado menor desconforto na manobra de PT. O objetivo do estudo de Lima (2010), foi avaliar o poder da EVA na dispneia, que variava de 0 a 3 e continha ilustrações indicando cada grau, em uma amostra de 111 crianças e adolescentes asmáticos e observou-se que a escala teve um poder discriminatório aceitável. Então conclui-se que a EVA, que vem sendo utilizada para diferentes finalidades de pesquisa, tem se mostrado um método adequado para avaliação de variáveis qualitativas.

Os participantes do presente estudo eram idosos com mais de 50 anos e portadores de DPOC. Como no estudo de Fehine (2012), se declara que o envelhecimento é um fenômeno que atinge todos os seres humanos, independentemente, sendo caracterizado como um processo dinâmico, progressivo e irreversível, ligados intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais. Davini (2003) comprovou que atividades simples como caminhar e as atividades de vida diária (AVD'S) são dificultadas pela diminuição da força muscular e subsequente comprometimento da função motora. Já no estudo de Loivos (2009), definiu-se a

DPOC como o desenvolvimento progressivo da limitação ao fluxo aéreo, que não é totalmente reversível, decorrente de uma exposição a uma série de fatores como a inalação de gases tóxicos e partículas nocivas, associada à resposta inflamatória anormal dos pulmões. Os principais sintomas dos pacientes na fase inicial da doença são tosse crônica acompanhada de expectoração. A tosse é caracterizada pelo início insidioso da produção de secreção, que ocorre inicialmente pela manhã, mas pode progredir ao longo de todo o dia. Estes sintomas podem estar presentes por muitos anos antes do desenvolvimento de limitação ao fluxo aéreo e são geralmente ignorados pelos pacientes ou relacionados à idade. Seu diagnóstico precoce pode reduzir os sintomas, a frequência e a severidade das exacerbações prolongando assim a sobrevida destes indivíduos.

Alguns fatores limitam a capacidade de extrapolação do presente estudo. A aprovação tardia do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra foi um dos fatores mais limitantes que dificultou o alcance do número de amostra necessário.

Outra limitação importante foi a escassa literatura sobre o tema do artigo. Raros artigos citam a manobra de Pinça Traqueal, fato que nos prejudicou para discutir os achados do estudo.

Sugere-se que mais estudos sejam realizados, com amostras maiores, para comprovações mais específicas.

CONCLUSÃO

Através dos resultados alcançados, avaliados e discutidos nesta pesquisa, foi verificado que a manobra de FE obteve um resultado estatisticamente significativo em relação ao estímulo de tosse nos pacientes, entretanto a manobra de PT produziu um PFT maior que a manobra já consagrada. Somado a isso, a técnica de PT demonstrou um grau de desconforto menor em comparação a FE, parecendo ser uma forma mais confortável de estimulação mecânica de tosse.

REFERÊNCIAS

- BALBANI, Aracy Pereira Silveira. **Cough: neurophysiology, methods of research, pharmacological therapy and phonoaudiology.** Int Arch Otorhinolaryngol. 2012; 16(2): 259-68.
- BRITO, Magneide Fernandes; MOREIRA, Gustavo Antonio, et al. **Empilhamento de ar e compressão torácica aumentam o pico de fluxo da tosse em pacientes com distrofia muscular de Duchenne.** J Bras Pneumol. 2009; 35(10): 973-79.
- BROOKS, Stuart. **Perspective on the human cough reflex.** Brooks Cough. 2011, 7:10: 1-11.
- CARDOSO, Fernanda; ABREU, Luiz Carlos; RAIMUNDO, Rodrigo Daminello, et al. **Evaluation of peak cough flow in Brazilian healthy adults.** Int Arch Med. 2012; 5(1): 25.
- DAVINI, Rafael; NUNES, Carolina. **Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em indivíduos idosos.** Ver Bras Fisioter. 2003;7(3):201-07.
- FARIA, Indrid de Castro; DALMONCH, Renata Menezes. **Função respiratória e mecanismo da tosse na distrofia muscular de duchenne.** RBPS. 2009; 22 (2): 113-19.
- FECHINE, Basílio Rommel Almeida; TROMPIERI, Nicolino. **O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos.** Rev Cient Int. 2012; 20(1):106-32.
- FREITAS, Fábila; IBIAPINA, Cássio; ALVIM, Cristina, et al. **Relationship between cough strength and functional level in elderly.** Braz J Phys Ther. 2010; 14(6): 470-6.
- FREITAS, Fábila; PARREIRA, Verônica Franco; IBIAPINA, Cássio. **Aplicação clínica do pico de fluxo da tosse: uma revisão de literatura.** Fisioter Mov. 2010; 23(3): 495-2.
- HAJI, Akira; KIMURA, Satoko; OHI, Yoshiaki. **A Model of the Central Regulatory System for Cough Reflex.** Biol Pharm Bull.2013; 36(4): 501-8.
- HEGLAND, Karen; TROCHE, Michelle; DAVENPORT, Paul. **Cough expired volume and airflow rates during sequential induced cough.** Front Physiol. 2013; 5(4): 167.
- KODGULE, Rahul. **Reference values for peak expiratory flow in Indian adult population using a European Union scale peak flow meter.** J Postgrad Med. 2014; 60(2): 123-9.

LIMA, Patricia Bueno; SANTORO, Ilka Lopes; CAETANO, Lillian Balini, et al. **Desempenho de uma escala analógica visual legendada na determinação do grau de dispneia durante teste de broncoespasmo induzido por exercício em crianças e adolescentes asmáticos.** J Bras Pneumol. 2010; 36(5): 532-38.

LOIVOS, Luis Paulo. **DPOC definições e conceitos - as bases clínicas.** Pulmão RJ 2009;1(1):34-37.

LOPES, Fernanda Maia; BRITO, Eliane Sales. **Humanization of physiotherapy care: study with patients post-stay in the intensive care unit.** Rev Bras Ter Intensiva. 2009; 21(3): 283-91.

MARTINS, Susana; MOURA, Marta Carneiro; NEVES, Ana Margarida, et al. **Tosse em pediatria.** Rev Port Pneumol. 2008; 24(4): 517-31.

MAZZONE, Stuart; COLE, Leonie; ANDO, Ayaka, et Al. **Investigation of the Neural Control of Cough and Cough Suppression in Humans Using Functional Brain Imaging.** J. Neurosci. 2011; 31(8): 2948-58.

MAZZONE, Stuart; MECGOVERN, Alice; YANG, Seung-Known, et al. **Sensorimotor circuitry involved in the higher brain control of coughing.** Cough journal. 2013; 9(7): 1-6.

MILES, Anna; ZENG, Irene; MCLAUCHLAN, Helen, et al. **Cough reflex testing in dysphagia following stroke: a randomized controlled trial.** J Clin Med Res. 2013; 5(3): 222-33.

MUCCIOLLO, Herruzo; SIMIONATO, Natália; DE PAULA Lúcia Candida, et al. **Fisioterapia respiratória nas crianças com bronquiolite viral aguda: visão crítica.** Ped (S/P) 2008; 30(4): 257-64.

NARAYANAN, Punithavathi; MENG, Ong Loke; HYDER, Irfhan Aly, et al. **A pilot randomized control cross over study evaluating the effectiveness and safety of mechanical percussor compared with conventional chest physiotherapy in adults with productive cough.** Med J Malaysia. 2014; 69(1): 16-20.

POLVERINO, Mario; POLVERINO, Francesca; FASOLINO, Marco et al. **Anatomy and neuro-pathophysiology of the cough reflex arc.** Multidiscip Respir Med. 2012; 7(5): 1-5.

ROSA, Fernanda Warken; BATISTA, Ana Karine, et al. **Comparação entre dois dispositivos mensuradores de pico de fluxo expiratório em jovens saudáveis.** Fisioter. Pesqui 2012; 2(2): 93-06.

STEWART, Chris. **Vital capacity of lungs in children.** Am J Dis Child. 1992;24:451.

STOPIGLIA, Mônica Schancez; COPPO, Maria Regina de Carvalho. **Principais técnicas de fisioterapia Respiratória em pediatria.** Blucher Medical Proceedings. 2014; 4 (1): 1-16.