

EMENTA: FISIOTERAPIA. FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA. FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA. ASSOBRAFIR. FISIOTERAPIA EM HOSPITAL. PEDIATRIA. FISIOTERAPIA AMBULATORIAL. TÉCNICA DE “AIR STACKING”. “BREATH STACKING”. TÉCNICA DE EMPILHAMENTO DE AR

Trata-se de consulta formulada por associados da ASSOBRAFIR acerca das técnicas de Air Stacking (AS), Breath Stacking (BS) ou técnica de empilhamento de ar na prática fisioterapêutica, no âmbito das especialidades Fisioterapia Respiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva.

É o relatório.

Passamos a opinar.

Inicialmente, cumpre destacar que a ASSOBRAFIR visa o aprimoramento da especialidade, portanto estimula que fisioterapeutas da área utilizem métodos e técnicas que tenham como base os melhores níveis de evidência científica para a aplicação aos seus pacientes. As técnicas necessitam ter descrição na literatura científica nacional e internacional e respaldo científico sobre os benefícios de sua prática (i) para que seja cumprido o código de ética profissional, o qual prevê que apenas técnicas resolutivas sejam usadas (Artigos: 8º e 11º da Resolução nº 424, de 08 de Julho de 2013 do COFFITO)¹; (ii) para que seja mantida e preservada a garantia que o paciente receberá atendimento que resulte em estabilização, melhora ou resolução do seu quadro (Artigos 9º - inciso III - e 11º da Resolução nº 424, de 08 de Julho de 2013 do COFFITO)².

A ASSOBRAFIR, encoraja a realização de estudos de procedimentos, técnicas ou instrumentos fisioterapêuticos que possam vir a ser incluídos como intervenções na prática clínica.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacau (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

Associações internacionais parceiras da ASSOBRAFIR, estão em consonância no que tange o atendimento do paciente, ou seja, realizar a assistência baseada no melhor nível de evidência científica. A Confederação Mundial de Fisioterapia (*World Confederation for Physical Therapy - WCPT*)³ ressalta que, com os avanços no conhecimento e tecnologia, atualizações periódicas são necessárias para que a prática do fisioterapeuta reflita a mais recente evidência científica, e seja consistente com as necessidades da promoção da saúde. De maneira similar a Associação Americana de Fisioterapia (<https://www.apta.org>)⁴, a Associação Australiana de Fisioterapia (<https://australian.physio/aboutus>)⁵ e a Sociedade Europeia Respiratória (<https://www.ersvision.org/home/>)⁶ recomendam que os fisioterapeutas/ profissionais da área da saúde devam adotar sua prática clínica baseada no melhor nível de evidência científica. Não há espaço para que, após tamanho avanço tecnológico e científico retrocedamos para prática sem respaldo científico comprovado.⁷

As resoluções do COFFITO N° 400 e N° 402 de 03 DE AGOSTO DE 2011^{8,9}, descrevem que, para o exercício da Especialidade Profissional de Fisioterapia Respiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva é necessário o domínio das seguintes Grandes Áreas de Competência, entre outras: aplicar métodos, técnicas e recursos de expansão pulmonar, remoção de secreção, fortalecimento muscular, recondicionamento cardiorrespiratório e suporte ventilatório do paciente crítico ou potencialmente crítico.

A Resolução COFFITO n° 424, de 08 de Julho de 2013², Estabelece o Código de Ética e Deontologia da Fisioterapia. Artigo 9° – Inciso III: “Constituem-se deveres fundamentais do fisioterapeuta, segundo sua área e atribuição específica: utilizar todos os conhecimentos técnico-científicos a seu alcance e aprimorá-los contínua e permanentemente, para promover a saúde e prevenir condições que impliquem em perda da qualidade da vida do ser humano”.

Vale destacar que a técnica *air stacking* (AS), ou empilhamento de ar, pode ser definida como um método de insuflação pulmonar através de múltiplos esforços inspiratórios **assistidos** por meio

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

de um ressuscitador manual. O AS é realizado com o auxílio de uma válvula unidirecional, com o objetivo de fornecer volumes maiores do que a capacidade inspiratória (CI) voluntária. Já o *breath stacking* (BS) é fundamentado no incentivo à inspiração com ressuscitador manual (AMBU®), através da incorporação da válvula unidirecional, bloqueando o ramo expiratório e permitindo apenas o fluxo inspiratório (**pacientes não cooperantes**)¹.

Segundo um editorial publicado por Barbosa D., em 2010¹⁰ - Pesquisadora do Centro Cochrane do Brasil - “os avanços tecnológicos e esforços científicos para divulgação do conhecimento que vem ocorrendo nas últimas décadas colocam os profissionais da saúde frente ao desafio de se manter continuamente atualizados. Para isto é necessário decidir, tanto de forma rápida e criteriosa quais artigos devem ser lidos, como estar suficientemente treinados para fazer uma análise crítica da literatura. Muitas vezes nos perguntamos quando uma pesquisa traz impacto para a prática e quando gera uma evidência científica? Evidência científica é quando o resultado da pesquisa é fruto de delineamentos elaborados com rigor metodológico que minimiza as chances de “viés/*bias*”, ou seja, um tipo de erro que sistematicamente, distorce os resultados. A matéria prima da evidência científica é a epidemiologia clínica, uma das ciências básicas que traz bases matemáticas e estatísticas associadas à prevenção de tendenciosidade que, nos leva a resultados de pesquisa fundamentados em conclusões científicas básicas e confiáveis. A tomada de decisão na área da saúde é bastante complexa e deveria ser adotada mediante identificação criteriosa baseada na força e nível da evidência da pesquisa. A prática na área da saúde deveria ser sustentada por pesquisas que geram evidências. A finalidade do consumo da pesquisa clínica de qualidade é fundamental para os profissionais da saúde porque dá alicerce forte para avaliar criticamente a prática em relação aos achados de pesquisa e promover mudanças baseadas em evidências. O grande desafio desta próxima década é formar e capacitar profissionais da área da saúde com discernimento para entender significância clínica e estatística, com competência quer, para medir o impacto de uma pesquisa clínica ou para saber se a

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

intervenção proposta traz redução da morbimortalidade e melhoria na qualidade de vida dos pacientes atendidos em serviços de saúde”¹⁰

Pacientes internados em UTIs ou diversas situações em que os pacientes estejam acamados e/ou pouco cooperantes, com mobilidade reduzida seja por disfunções adquiridas, genéticas ou extremos de idade apresentam dificuldades na remoção de muco e prejuízo do mecanismo de *clearance* mucociliar. Os efeitos deletérios do decúbito prolongado, hipomobilidade podem levar a fraqueza muscular adquirida e a idade muito nova ou muito avançada dificultam a mobilização e eliminação do muco. A fraqueza muscular inspiratória e expiratória diminui o volume pulmonar, os suspiros e o pico do fluxo da tosse (PFT), resultando em redução da expansão dos pulmões e da caixa torácica.

A perda progressiva ou o não desenvolvimento adequado da força dos músculos inspiratórios leva a um padrão pulmonar restritivo, promovendo complicações como atelectasia, infecção pulmonar e disfunção nas trocas gasosas. Além disso, a deterioração muscular expiratória resulta em diminuição da eficácia da tosse. A combinação do padrão pulmonar restritivo com a incapacidade de realizar adequadamente o *clearance* de secreção pulmonar aumenta a incidência de complicações respiratórias.¹

Na busca em bases de dados como *Pubmed* e *PEDro* foram encontrados estudos que utilizaram AS e BS em diversas situações clínicas que cursam com restrição pulmonar ^{11,12}, como a fraqueza muscular respiratória, cirurgias cardíacas e abdominais ^{13,14,15}, Doença de Parkinson¹⁶, pacientes com traqueostomia¹, em estado de coma¹⁷ e doenças neuromusculares em sua maioria ¹⁸⁻²⁶, sendo grande parte desses estudos realizados em adultos e idosos. Não há estudos que evidenciam o uso da AS e BS em *condições originalmente respiratórias, agudas e/ou crônicas*.

Os ensaios clínicos comparam as técnicas AS ou BS com inspirometria de incentivo, EPAP e os desfechos mais analisados são aeração pulmonar, pico de fluxo de tosse, função pulmonar, força muscular respiratória e complicações pulmonares.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

Baker e col¹⁵, em estudo transversal, avaliaram 26 adultos em pós-operatório e trauma que apresentavam dificuldade na manutenção de uma inspiração máxima sustentada. Foi comparado o volume pulmonar alcançado e o tempo de manutenção deste aumento de volume comparando BS com a inspirometria de incentivo. Não foram verificados efeitos adversos decorrentes da técnica de BS e pacientes menos cooperantes também obtiveram melhores resultados com o BS. Dias e col¹⁴, em um ensaio clínico randomizado, avaliaram os efeitos do BS no pós-operatório de cirurgia cardíaca em adultos e idosos e observaram maior volume pulmonar mobilizado pela técnica quando comparado ao espirômetro de incentivo volumétrico e os exercícios respiratórios padrão. Também não observaram efeitos adversos com a técnica de BS. Fernandes e col¹³, em um ensaio clínico randomizado, avaliaram o BS comparado aos exercícios respiratórios convencionais no pós-operatório de cirurgia abdominal em adultos e idosos. Os desfechos analisados incluíram função pulmonar e volume pulmonar e em todos eles o BS foi superior aos exercícios respiratórios padrão. Também avaliaram efeitos adversos da técnica e relataram não terem tido nenhum durante a condução do estudo.

A indicação de AS ou BS no pós-operatório de cirurgias torácicas e abdominais são válidas e parecem ser seguras. Entretanto ainda cabem estudos neste contexto incluindo a população infantil. Ressalta a necessidade de monitorar parâmetros de função pulmonar bem como as pressões atingidas na via aérea com a utilização de manômetro de pressão, considerando que estudos com metodologia específica para avaliar a segurança dessas técnicas (avaliação da pressão transpulmonar e/ou lesão do tecido pulmonar) não foram encontrados.

Chicayban e col¹, em um ensaio clínico randomizado, avaliaram os efeitos do BS e AS na mecânica respiratória, função pulmonar e padrão respiratório de pacientes traqueostomizados. O AS foi superior ao BS no desfecho capacidade inspiratória (complacência estática) e pressão na via aérea. A técnica quando realizada com a cooperação do paciente parece mobilizar maior volume de ar.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

Quanto a execução da técnica, as poucas evidências são frágeis. Cho e col.¹¹, em um estudo piloto, avaliaram a função pulmonar com objetivo de padronizar um método de empilhamento de ar para minimizar problemas com sua aplicação, identificando a pressão ideal e o número de compressões realizadas por profissionais e investigando o status atual da implementação rotineira do empilhamento de ar em pacientes adolescentes e adultos. Foram incluídos 45 participantes. A PIP média foi de $41,4 \pm 4,2 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($34,8 - 50,0 \text{ cmH}_2\text{O}$) e o número ideal de compressões da bolsa foi de $3,1 \pm 0,5$ (2 - 4). *Quando avaliados os profissionais (42,2%) utilizaram método de forma inadequada.* Maior PIP e maior número de compressões foram observados nos profissionais que fizeram a técnica de forma incorreta. Dos profissionais avaliados, 66,7% sentiram dor nos dedos ou punhos; esse problema foi observado principalmente em mulheres, que tendiam a realizar incorretamente o empilhamento de ar. Este estudo mostrou que a pressão de empilhamento de ar foi de 35 a 50 cm H₂O. Os profissionais muitas vezes realizam o empilhamento de ar de forma inadequada, levando a complicações como aumento de pressão transpulmonar, sem atingir o propósito do empilhamento de ar, ou até mesmo causando efeitos deletérios. *Assim, não observaram segurança (altos valores de pressão pulmonar) nem regularidade ao realizar a técnica (grande variação na execução da técnica).* Feitosa e col 2012²⁴, em estudo transversal, demonstram que a técnica BS alcança adequada reprodutibilidade intra-examinador e interexaminadores na medição da capacidade inspiratória. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os examinadores quanto à capacidade inspiratória, duração da manobra, frequência respiratória ou índice de esforço percebido, demonstrando assim a reprodutibilidade da técnica BS, mas, a segurança não foi avaliada.

As técnicas de AS e BS podem ser utilizadas no público infantil em indivíduos com doenças neuromusculares, entretanto sabe-se que a disfunção deste grupo de pacientes é a fraqueza muscular respiratória que leva a uma tosse ineficaz, hipoventilação, padrão respiratório superficial e atelectasias.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

Jenkins e col 2014²¹, em estudo transversal, avaliaram a técnica assistida e passiva e observaram que, independente do tipo de distúrbio neuromuscular, ou do estado cognitivo do paciente, é possível aumentar o volume durante a técnica. A meta para um volume empilhado clinicamente significativo foi pelo menos duas vezes o volume corrente médio, ou seja, o necessário para atingir pelo menos o nível de um suspiro espontâneo. O suspiro é considerado um importante componente da respiração, resultando em aumento da complacência pulmonar e diminuição de atelectasia. Muitos pacientes com doença neuromuscular podem não ter forças para realizar respirações profundas ou suspiros intermitentes.

Outros estudos com pacientes com Duchenne²²⁻²⁵ que utilizaram a técnica AS ou BS como intervenção encontraram efeitos positivos no PFT, e na CVF em sua grande maioria, bem como nos pacientes com escoliose, sendo uma abordagem positiva e sem relatos de efeitos adversos.

Em face do exposto e com fundamento nos estudos encontrados, a ASSOBRAFIR opina que há restrição na literatura científica para uso das técnicas de AS e BS. Há alguma possibilidade de serem utilizadas quando houver comprovada alteração na função pulmonar definida como *distúrbio ventilatório restritivo e/ou alteração de força muscular respiratória com objetivo de aumentar o volume pulmonar e o pico de fluxo de tosse. Não há evidências das técnicas supracitadas em situações agudas e/ou doenças puramente obstrutivas na população infantil e na população adulta. Fica clara a necessidade da utilização de manômetro de pressão e o treinamento prévio da técnica para evitar lesões pulmonares.* Adiciona-se que para o público infantil as evidências científicas são para as doenças neuromusculares.

É o parecer, salvo melhor juízo.

São Paulo, 19 de outubro de 2023.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

Elaboração: Departamento de Fisioterapia Cardiorrespiratória nas áreas de Neonatologia e Pediatria da ASSOBRAFIR

Membros:

- Evelim Leal de Freitas Dantas Gomes
- Leila Simone Foerster Merey
- Marcos Paulo Galdino Coutinho
- Adriana Carolina Marques Ferreira
- Janaina Cristina Scalco



Dr. Daniel da Cunha Ribeiro
Presidente da ASSOBRAFIR
Gestão 2021-2024



Dra. Fernanda de Córdoba Lanza
Diretora Científica Geral
Gestão 2021-2024

1. REFERÊNCIAS

1. Chicayban LM, Hemétrio AC, Azevedo LTR. Comparison of the effects of voluntary and involuntary breath stacking techniques on respiratory mechanics and lung function patterns in tracheostomized patients: a randomized crossover clinical trial. J Bras Pneumol. 2020;46(4):e20190295. doi: 10.36416/1806-3756/e20190295. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32696839; PMCID: PMC7567629.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

2. RESOLUÇÃO N°424, DE 08 DE JULHO DE 2013; D.O.U. n° 147, Seção 1 de 01/08/2013. Acessado em outubro de 2023. <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3187>
3. World Confederation for Physical Therapy (WCPT). Policy statement: Description of physical therapy. Acessado em outubro de 2023. <https://www.wcpt.org/policy/ps-descriptionPT>
4. American Physical Therapy Association (APTA). Acessado em outubro de 2023. <https://www.apta.org>
5. Australian Physiotherapy Association (APA). Acessado em outubro de 2023 <https://australian.physio/aboutus>
6. European Respiratory Society (ERS). Acessado em outubro de 2023. <https://www.ersvission.org/home/>
7. Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Acessado em outubro de 2023 <https://www.pedro.org.au/english/about-us/cebp/>
8. RESOLUÇÃO N°. 400/2011 – Disciplina a Especialidade Profissional de Fisioterapia Respiratória e de outras providências. <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3163>
9. RESOLUÇÃO N°. 402/2011 – Disciplina a Especialidade Profissional Fisioterapia em Terapia Intensiva e dá outras providências. <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3165>
10. Barbosa, D. Importância da pesquisa clínica para a prática na área de saúde. Acta Paul Enferm. 2010;23(1):vii.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

11. Cho HE, Choi WA, Lee SY, Kang SW. Standardization of Air Stacking as Lung Expansion Therapy for Patients With Restrictive Lung Disease: A Pilot Study. *Phys Ther.* 2022 Sep 4;102(9):pzac092. doi: 10.1093/ptj/pzac092. PMID: 35913796.
12. Barcelar Jde M, Aliverti A, Rattes C, Ximenes ME, Campos SL, Brandão DC, Fregonezi G, de Andrade AD. The expansion of the pulmonary rib cage during breath stacking is influenced by age in obese women. *PLoS One.* 2014 Nov 5;9(11):e110959. doi: 10.1371/journal.pone.0110959. PMID: 25372469; PMCID: PMC4220958.
13. Fernandes DDL, Righi NC, Rubin Neto LJ, Bellé JM, Pippi CM, Ribas CZDM, Nichele LFI, Signori LU, Silva AMVD. Effects of the breath stacking technique after upper abdominal surgery: a randomized clinical trial. *J Bras Pneumol.* 2022 Mar 14;48(1):e20210280. doi: 10.36416/1806-3756/e20210280. PMID: 35293484; PMCID: PMC8964306
14. Dias CM, Vieira Rde O, Oliveira JF, Lopes AJ, Menezes SL, Guimarães FS. Three physiotherapy protocols: effects on pulmonary volumes after cardiac surgery. *J Bras Pneumol.* 2011 Jan-Feb;37(1):54-60. English, Portuguese. doi: 10.1590/s1806-37132011000100009. PMID: 21390432.
15. Baker WL, Lamb VJ, Marini JJ. Breath-stacking increases the depth and duration of chest expansion by incentive spirometry. *Am Rev Respir Dis.* 1990 Feb;141(2):343-6. doi: 10.1164/ajrccm/141.2.343. PMID: 2301851.
16. Reyes A, Castillo A, Castillo J. Effects of Expiratory Muscle Training and Air Stacking on Peak Cough Flow in Individuals with Parkinson's Disease. *Lung.* 2020 Feb;198(1):207-211. doi: 10.1007/s00408-019-00291-8. Epub 2019 Nov 12. PMID: 31720808.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

17. Morais CC, Campos SL, Lima CS, Monte LJ, Bandeira MCP, Brandão DC, Costa EL, Aliverti A, Amato MB, Andrade AD. Acute Effects of Lung Expansion Maneuvers in Comatose Subjects With Prolonged Bed Rest. *Respir Care*. 2021 Feb;66(2):240-247. doi: 10.4187/respcare.07535. Epub 2020 Oct 6. PMID: 33024002
18. Brito MF, Moreira GA, Pradella-Hallinan M, Tufik S. Air stacking and chest compression increase peak cough flow in patients with Duchenne muscular dystrophy. *J Bras Pneumol*. 2009 Oct;35(10):973-9. English, Portuguese. doi: 10.1590/s1806-37132009001000005. PMID: 19918629.
19. Toussaint M, Pernet K, Steens M, Haan J, Sheers N. Cough Augmentation in Subjects With Duchenne Muscular Dystrophy: Comparison of Air Stacking via a Resuscitator Bag Versus Mechanical Ventilation. *Respir Care*. 2016 Jan;61(1):61-7. doi: 10.4187/respcare.04033. Epub 2015 Oct 6. PMID: 26443018.
20. Morrow BM, Angelil L, Forsyth J, Huisamen A, Juries E, Corten L. The utility of using peak expiratory flow and forced vital capacity to predict poor expiratory cough flow in children with neuromuscular disorders. *S Afr J Physiother*. 2019 Jun 27;75(1):1296. doi: 10.4102/sajp.v75i1.1296. PMID: 31309167; PMCID: PMC6620548.
21. Jenkins HM, Stocki A, Kriellaars D, Pasterkamp H. Breath stacking in children with neuromuscular disorders. *Pediatr Pulmonol*. 2014 Jun;49(6):544-53. doi: 10.1002/ppul.22865. Epub 2013 Aug 16. PMID: 23956183.
22. Katz SL, Mah JK, McMillan HJ, Campbell C, Bijelić V, Barrowman N, Momoli F, Blinder H, Aaron SD, McAdam LC, Nguyen TTD, Tarnopolsky M, Wensley DF, Zielinski D, Rose L, Sheers N, Berlowitz DJ, Wolfe L, McKim D. Routine lung volume recruitment in boys with Duchenne muscular dystrophy: a randomised clinical trial. *Thorax*. 2022 Aug;77(8):805-811. doi: 10.1136/thoraxjnl-2021-218196. Epub 2022 Mar 2. PMID: 35236763; PMCID: PMC9340020.

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacao (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)

23. Bach JR, Bianchi C, Vidigal-Lopes M, Turi S, Felisari G. Lung inflation by glossopharyngeal breathing and "air stacking" in Duchenne muscular dystrophy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007 Apr;86(4):295-300. doi: 10.1097/PHM.0b013e318038d1ce. PMID: 17413542.
24. de Sá Feitosa LA, Barbosa PA, Pessoa MF, Rodrigues-Machado Mda G, de Andrade AD. Clinimetric properties of breath-stacking technique for assessment of inspiratory capacity. *Physiother Res Int.* 2012 Mar;17(1):48-54. doi: 10.1002/pri.512. Epub 2011 Aug 2. PMID: 21809424.
25. Westermann EJ, Verweij-van den Oudenrijn LP, Gaytant MA, Kampelmacher MJ. Long volumere krutering bij dreigend respiratoir falen [Lung volume recruitment in impending respiratory failure]. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2011;155(18):A3371. Dutch. PMID: 21672289.
26. Naughton PE, Sheers N, Berlowitz DJ, Howard ME, McKim DA, Katz SL. Objective measurement of lung volume recruitment therapy: laboratory and clinical validation. *BMJ Open Respir Res.* 2021 Jul;8(1):e000918. doi: 10.1136/bmjresp-2021-000918. PMID: 34326156; PMCID: PMC8323364.

Acesso em outubro de 2023:

<https://search.pedro.org.au/advanced-search>

<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/reviews>

Diretoria Executiva Geral

Dr. Daniel Ribeiro (presidente)
Dra. Fernanda Lanza (diretora científica)
Dr. Lucas Cacau (diretor financeiro)
Dr. Gabriel Rapello (diretor secretário)
Dr. Alexandre Dias (diretor administrativo)
Dr. Vinícius Maldaner (suplente 1)
Dr. Fabrício Olinda (suplente 2)
Dra. Laura Tomazi (suplente 3)