

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Gustavo Jungblut Kniphoff

**Treinamento muscular expiratório na
capacidade respiratória de crianças
hígidras e com fissuras
labiopalatinas**

UFCSPA
Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

Porto Alegre

2023

Gustavo Jungblut Kniphoff

**Treinamento muscular expiratório na
capacidade respiratória de crianças
hípidas e com fissuras
labiopalatinas**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Doutor.

Orientador: Profa. Dra. Maria Cristina
de Almeida Freitas Cardoso

Porto Alegre

2023

Catálogo na Publicação

Jungblut Kniphoff, Gustavo

Treinamento muscular expiratório na capacidade respiratória de crianças híginas e com fissuras labiopalatinas / Gustavo Jungblut Kniphoff. -- 2023.

80 p. : tab. ; 30 cm.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2023.

Orientador(a): Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso.

1. Treinamento Muscular Expiratório. 2. Capacidade Respiratória. 3. Crianças. 4. Fissura Labiopalatina. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Treinamento muscular expiratório na capacidade respiratória de crianças hígdas e com fissuras labiopalatinas

BANCA AVALIADORA

Dra. Janice Luísa Lukrafka Tartari

Departamento de Fisioterapia

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA

Dr. Paulo Ricardo Gazzola Zen

Departamento de Medicina

Programa de Pós-graduação em Patologia

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA

Dra. Lisiane De Rosa Barbosa

Departamento de Fonoaudiologia

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA

Porto Alegre

2023

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha orientadora professora Dra. Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso, por ter aceitado minha solicitação de participação na Pós-graduação. Obrigado pela valiosa e cuidadosa orientação, pelo incentivo à pesquisa, aos ensinamentos sobre a fonoaudiologia e sobre o trabalho interdisciplinar. Agradeço por não ter desistido, mesmo diante do imenso desafio e dificuldade. Com sua calma e carinho conseguimos completar um belo trabalho. Será eternamente um exemplo a ser seguido devido sua dedicação e amor à profissão e aos outros.

Agradeço aos membros do Projeto de Extensão Fissura Labiopalatina: atenção em saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, vinculado ao Hospital da Criança Santo Antônio. Especial agradecimento à diretoria da Escola Estadual de Ensino Médio Ernesto Alves de Oliveira.

À Dra. Janice Luísa Lukrafka Tartari, Dra. Lisiane de Rosa Barbosa e Dr. Paulo Ricardo Gazzola Zen, por aceitarem o convite para compor a banca de defesa desta Tese.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre pelo auxílio no período de Doutorado.

Aos amigos de longa data que desde o início da Pós-Graduação trouxeram motivação para sempre seguir em frente diante das dificuldades.

Aos meus pais Carla Maria Jungblut Kniphoff e Gerson Luiz Kniphoff por diversas vezes abrirem mão dos próprios sonhos para incentivarem os meus, além de proporcionarem uma família com muito amor ao próximo junto de meus irmãos Tiago Jungblut Kniphoff, Eduardo Jungblut Kniphoff e Bruno Jungblut Kniphoff.

À minha amada esposa Héllen Puntel de Freitas Kniphoff por caminhar ao meu lado objetivando o crescimento pessoal e profissional, utilizando dos mesmos princípios para incentivar, compreender e apoiar um ao outro.

Às famílias Jungblut e Kniphoff, pela união e por sempre emanar energias positivas, principalmente às minhas avós Terezinha Freitas Jungblut (IM) e Darcila Cordeiro Kniphoff por serem as bases de tudo.

Epígrafe

“Conheça todas as teorias e domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”

Carl Jung.

RESUMO

Introdução: Na infância, as doenças respiratórias agudas representam um grande problema de saúde pública, dado a alta incidência. No Brasil, as doenças respiratórias em crianças entre um e quatro anos de idade são consideradas a primeira causa de óbito. As crianças predispõem-se a um maior risco às complicações no trato respiratório devido às diferenças fisiológicas e anatômicas. **Objetivo:** Verificar sistematicamente os valores da capacidade vital respiratória de crianças híginas, bem como comparar o efeito do treinamento muscular expiratório na capacidade respiratória entre crianças híginas e com fissuras labiopalatinas - FLP. **Metodologia:** Artigo 1 – estudo observacional de revisão da literatura retrospectiva, seguindo as diretrizes da recomendação PRISMA, com pesquisa nas bases de dados PubMed, Scopus, Embase e SciELO. Artigo 2 – estudo prospectivo por ensaio clínico randomizado com crianças híginas de ambos os sexos, com média de idade de seis anos, avaliados pré e pós-intervenção e reavaliados em um follow-up de três meses. Artigo 3 – estudo comparativo prospectivo por ensaio clínico randomizado realizado entre crianças híginas e com FLP, divididos em dois grupos principais, sendo dois subgrupos em cada, avaliados pré e pós-intervenção e reavaliados em um follow-up de três meses. Na intervenção dos ensaios clínicos randomizados os participantes foram divididos em dois grupos (Grupo Água que utilizou a pressão positiva expiratória – PEP em Selo de Água e o Grupo Respirom, que utilizou o aparato Respirom®) e os treinamentos realizados em três séries de 10 repetições/semana, durante seis semanas. **Resultados:** Artigo 1 – seis artigos atenderam aos critérios de inclusão e evidenciaram a espirometria como método utilizado para avaliação da função pulmonar de crianças, com Capacidade Vital Forçada - CVF mínima de 0,87L e máxima de 1,69L e Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo - VEF₁ mínimo em 0,72L e máximo de 1,51L. Artigo 2 – foram incluídas 34 crianças, cuja amostra total evidencia resultados expressivos em que todos os sujeitos visto que apresentaram melhora com diferença estatística nas variáveis de capacidade respiratória e força muscular respiratória ($p < 0,001$). Artigo 3 – O Grupo FLP constituiu-se de 10 crianças enquanto o Grupo Controle de 34 crianças. No grupo FLP a diferença entre o pós e o follow-up não foi significativa ($p = 0,231$), ao passo que no grupo controle a média no follow-up foi significativamente maior ($p < 0,001$). **Conclusão:** Artigo 1 – tanto a CVF quanto o VEF₁ variam de acordo com a idade e não seguem um padrão linear, tornando difícil estabelecer valores preditivos para cada idade. Artigo 2 – encontrou-se melhora para capacidade respiratória e para a força muscular respiratória, em curto, médio e longo prazo em crianças híginas. Artigo 3 – as crianças híginas apresentaram uma melhor função respiratória quando comparadas com crianças com FLP, mesmo após três meses de protocolo de treinamento expiratório. O treinamento muscular expiratório pode melhorar a função respiratória tanto de crianças com FLP quanto de crianças híginas.

Palavras-chave: Fenda Labial; Fissura Palatina; Criança; Testes de Função Respiratória; Exercícios Respiratórios.

ABSTRACT

Introduction: In childhood, acute respiratory diseases represent a major public health problem, given their high incidence. In Brazil, respiratory diseases in children between one and four years of age are considered the first cause of death. Children are at greater risk of respiratory tract complications due to physiological and anatomical differences. **Objective:** To systematically verify the values of respiratory vital capacity in healthy children, as well as to compare the effect of expiratory muscle training on respiratory capacity between healthy children and those with cleft lip and palate - CLP. **Methodology:** Article 1 – observational retrospective literature review study, following the guidelines of the PRISMA recommendation, with research in the PubMed, Scopus, Embase and SciELO databases. Article 2 – prospective study by randomized clinical trial with healthy children of both sexes, with an average age of six years, evaluated pre- and post-intervention and re-evaluated in a three-month follow-up. Article 3 – prospective comparative study by randomized clinical trial carried out among healthy children and children with CLP, divided into two main groups, with two subgroups in each, evaluated pre and post-intervention and re-evaluated in a three-month follow-up. In the intervention of randomized clinical trials, participants were divided into two groups (Water Group, which used positive expiratory pressure – PEP in a Water Seal and the Respirom Group, which used the Respirom® apparatus) and training was carried out in three series of 10 repetitions/week, for six weeks. **Results:** Article 1 - six articles met the inclusion criteria and demonstrated spirometry as a method used to assess lung function in children, with Forced Vital Capacity - minimum FVC of 0.87L and maximum of 1.69L and Forced Expiratory Volume in the First Second - FEV1 minimum at 0.72L and maximum at 1.51L. Article 2 – 34 children were included and the total sample showed significant results in which all subjects showed improvement with statistical differences in the variables of respiratory capacity and respiratory muscle strength ($p < 0.001$). Article 3 – The FLP Group consisted of 10 children while the Control Group consisted of 34 children. In the FLP group, the difference between post and follow-up was not significant ($p=0.231$), whereas in the control group the mean at follow-up was significantly higher ($p < 0.001$). **Conclusion:** Article 1 – both FVC and FEV1 vary according to age and do not follow a linear pattern, making it difficult to establish predictive values for each age. Article 2 – an improvement in respiratory capacity and respiratory muscle strength was found in the short, medium and long term in healthy children. Article 3 – healthy children showed better respiratory function when compared to children with CLP, even after three months of expiratory training protocol. Expiratory muscle training can improve respiratory function in both children with CLP and healthy children.

Key words: Cleft Lip; Cleft Palate; Child; Respiratory Function Tests; Breathing Exercises.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma PRISMA.....	25
Figura 2 – Fluxograma CONSORT Crianças Híidas.....	40
Figura 3 – Fluxograma CONSORT Comparação.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados Gerais dos Estudos Incluídos.....	26
Tabela 2 – Dados da Capacidade Respiratória dos Estudos Incluídos.....	27
Tabela 3 – Comparação entre Dispositivos nos Grupos.....	41
Tabela 4 – Comparação de Variáveis Respiratória entre Grupos.....	42
Tabela 5 – Caracterização da Amostra.....	54
Tabela 6 – Comparação entre os Dispositivos nos Grupos.....	55
Tabela 7 – Comparação entre Grupos quanto a Variáveis Respiratórias.....	56
Tabela 8 – Comparação entre os dispositivos no Grupo FLP.....	56
Tabela 9 – Comparação entre os dispositivos no Grupo Controle.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVD	Atividade de Vida Diária
CMH ₂ O	Centímetros de Água
CONSORT	<i>Consolidated Standarts os Reporting Trials</i>
CVF	Capacidade Vital Forçada
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FEM	Feminino
FLP	Fissura Labiopalatina
FMR	Força Muscular Respiratória
IMC	Índice de Massa Corporal
L	Litro
MASC	Masculino
ML	Mililitros
N	Número
OIS	Oscilometria de Impulso
PEP	Pressão Expiratória Positiva
PEMÁX	Pressão Expiratória Máxima
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PIMÁX	Pressão Inspiratória Máxima
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PROSPERO	<i>International Prospective Register Of Systematic Reviews</i>
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
STROBE	<i>Strengthening the Reporting of Observacional Studies in Epidemiology</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TMI	Treinamento Muscular Inspiratório
TMR	Treinamento Muscular Respiratório
VEF ₁	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	19
3 ARTIGO 1.....	20
4 ARTIGO 2.....	35
5 ARTIGO 3.....	48
6 CONCLUSÃO GERAL.....	64
7 IMPACTOS DO TRABALHO.....	65
APÊNDICES.....	66
APÊNDICE A – Questionário de Caracterização da Criança.....	67
APÊNDICE B - Ficha de Avaliação Respiratória.....	68
ANEXOS.....	69
ANEXO A – Comprovante de Registro COMPESQ UFCSPA.....	70
ANEXO B – Registro no PROSPERO.....	71
ANEXO C – Parecer CEP da Pesquisa com Crianças Híidas.....	72
ANEXO D – Parecer CEP da Pesquisa com Crianças com Fissura Lábiopalatina.....	74
ANEXO E – Registro ReBEC da Pesquisa com Crianças Híidas.....	75
ANEXO F – Registro ReBEC da Pesquisa com Crianças com Fissura Lábiopalatina..	76

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As doenças respiratórias agudas representam um grande problema de saúde pública (GUIMARÃES; TEIXEIRA, 2015). No Brasil, as doenças respiratórias em crianças entre 1 a 4 anos de idade são consideradas a primeira causa de óbito. As crianças dispõem-se a um maior risco às complicações no trato respiratório devido às diferenças fisiológicas e anatômicas, pois se tem a contribuição para a obstrução das vias aéreas superiores, principalmente em crianças com fissuras labiopalatinas - FLP (CHIESA; WESTPHAL; AKERMAN, 2008; PINTO; ARAÚJO; AMARAL, 2017). Crianças mais jovens possuem menor número de alvéolos, canais colaterais de ventilação menos desenvolvidos, vias aéreas menores e mais estreitas, laringe localizada mais superiormente, menos cartilagem para promover a sustentação das vias aéreas, entre outros fatores, o que facilita a instalação de micro-organismos em suas vias aéreas (FRAUCHES et al., 2017).

Durante décadas, as infecções agudas do trato respiratório inferior estiveram entre as três principais causas de morte e incapacidade entre crianças e adultos, algo extremamente preocupante, pois as infecções agudas do trato respiratório inferior em crianças e adolescentes podem desencadear doenças respiratórias crônicas em idades mais avançadas (MCLEAN et al., 2016). O crescente número de problemas respiratórios na infância reforça a importância do desenvolvimento de novos estudos sobre métodos de avaliação e sobre valores ideais das funções respiratórias de crianças, para contribuir com o planejamento de medidas e reduzir a prevalência de morbidades e mortalidade dos casos já existentes e novos. Neste cenário, a atuação de uma equipe multidisciplinar é muito valiosa e possibilita a troca de experiências, colabora para a melhora da qualidade de vida e dá assistência para crianças e jovens com doenças respiratórias (SILVA et al., 2015).

A dificuldade em se avaliar os parâmetros respiratórios em crianças e adolescentes é diretamente dependente da compreensão e colaboração destes durante as manobras e podem resultar na baixa reprodutibilidade dos testes junto a esse público (BEYDON et al., 2007; VERMA et al., 2019). Porém, em faixas etárias menores, entre 4 a 6 anos de idade, a realização dos testes respiratórios se faz importante, tanto por razões clínicas, como para o

acompanhamento das fases de crescimento e o desenvolvimento do sistema respiratório, que nesse período ocorrem em velocidade acelerada (FREITAS et al., 2011; HEINZMANN-FILHO et al., 2012).

Existem diversos métodos invasivos ou não para avaliar a função respiratória, sendo a manovacuometria e a espirometria os métodos não invasivos mais frequentemente utilizados na prática clínica. A manovacuometria é capaz de verificar as forças musculares inspiratórias e expiratórias máximas, por meio da mensuração da pressão intraoral durante a realização de um esforço inspiratório ou expiratório máxima, respectivamente, contra a via aérea ocluída (FREITAS et al., 2011). A pressão inspiratória máxima reflete a força dos músculos inspiratórios diafragma e intercostais externos, enquanto a pressão expiratória máxima reflete a força dos músculos expiratórios abdominais (BESSA; LOPES; RUFINO, 2015). A espirometria é um exame utilizado para medir a quantidade e fluxo de ar que entra e sai dos pulmões. Esse procedimento é considerado não complicado e não invasivo, cujo resultado ajuda na análise das condições de ventilação do sujeito. Porém, os resultados da espirometria não dependem somente da função respiratória em si, mas da qualidade e do desempenho do sujeito no teste, podendo ser um fator limitante quando relacionado às crianças (STRIPPOLI et al., 2013).

Sabendo-se da importância da avaliação dos valores ideais da função respiratória de crianças, estudos realizados tentam encontrar valores preditos para crianças, porém com muitas controvérsias. Freitas e colaboradores (2011) sugeriram as equações propostas por Wilson e colaboradores (1984) e Domenech-Clar e colaboradores (2003) para serem utilizadas como ferramenta para avaliação de crianças e adolescentes. Porém, Barreto e colaboradores (2013) ao compararem as equações propostas pelos mesmos autores e por Schmidt e colaboradores (1999), verificaram que independente da região, essas equações não prediziam os valores de normalidade para crianças e adolescentes brasileiros de forma fidedigna, instigando que outros pesquisadores realizassem novos estudos para determinação de equações de predição de força muscular respiratória em crianças e adolescentes brasileiros (MENDES et al., 2013; SCHIVINSKI; GONÇALVES; CASTILHO, 2016).

O estudo de Jones e colaboradores (2020), no intuito de estabelecer os valores de referência para espirometria em crianças brasileiras entre três e 12 anos de idade encontrou que essas apresentam valores da função pulmonar significativamente maiores do que os previstos pelas equações em uso no Brasil e, destacam a importância clínica do estudo realizado na avaliação funcional de crianças no país. Os autores apontam a influência do desenvolvimento pulmonar relacionados aos dados socioeconômicos, de educação e renda dos pais, além dos fatores ambientais como uma limitação do estudo realizado e que poderiam explicar parte das diferenças observadas na função pulmonar entre indivíduos brancos, negros e pardos da amostra. Os resultados desse estudo apontam os logaritmos da estatura, da idade e a cor da pele como os melhores preditores para VEF_1 e CVF (JONES et al., 2020).

Diferenças entre valores de função pulmonar em crianças podem ser atribuídas as diferentes padronizações adotadas para coleta dos dados, como do aparelho utilizado para a avaliação, da posição do sujeito na realização da prova, do tamanho das amostras e do tipo de estudo (BARRETO et al., 2013). Lanza e colaboradores (2015) reforçam que variáveis como volumes, capacidade respiratória e a própria composição corporal devem ser consideradas para predição dos valores de Força Muscular Respiratória - FMR. Para Verma e colaboradores (2019), a análise da composição corporal como o índice de massa corporal - IMC, estatura e peso são relevantes para a avaliação da FMR na população infantil, e essas características permitem que os resultados sejam cada vez mais representativos. Os autores concluem ser importante que novos estudos sejam realizados com amostras maiores, contendo indivíduos de diferentes regiões e etnias, bem como, a realização de revisões sistemáticas, para que se possa checar valores da função respiratória em crianças (VERMA et al., 2019).

Tendo em vista que crianças com FLP possuem alterações faciais como anteversão das narinas, face alongada, bochechas protuberantes, dento-oclusais por alterações esqueléticas e dentárias, contração dos músculos orbicular dos lábios e mentoniano na tentativa de fechamento da boca, sendo que estas dificuldades muitas vezes levam o indivíduo a adotar uma mudança no padrão respiratório, a fim de facilitar as trocas gasosas, passando a utilizar

assim, a respiração oral, tornando-se imprescindível a avaliação da função respiratória dessa população, além do tratamento multidisciplinar precoce (TWIGG; WILKIE, 2015; SCHILLING et al., 2021).

Tem sido dada uma grande atenção ao estudo da função muscular respiratória, principalmente da força muscular e capacidade respiratória, em indivíduos normais, assim como, em patologias, sendo de conhecimento científico e clínico que os distúrbios na função respiratória são comuns em sujeitos com FLP. Os músculos respiratórios com menor força podem tornar a dificuldade respiratória um ponto chave no quadro clínico, pois isto levará ao uso de musculaturas associadas, e a uma intolerância ao esforço físico, piorando ainda mais a qualidade de vida destes sujeitos. Essa fraqueza leva ao desenvolvimento de hipoventilação alveolar, formação de micro atelectasias e disfunção do mecanismo da tosse, fatores que aumentam o risco de insuficiência respiratória (RACCA et al., 2010; RODRIGUÉZ; ZENTENO; MANTEROLA, 2014). Um estudo realizado em 2022, envolvendo crianças com FLP entre três a 12 anos, pós-correção cirúrgicas, avaliados pré e pós-intervenção e reavaliados em um *follow-up* de três meses, divididos em Grupo Água utilizando PEP em Selo de Água e Grupo Respirom utilizando o Respirom®, com a realização de três séries de 10 repetições por semana, durante seis semanas encontrou melhoras, com diferença estatística, para a força muscular e para a capacidade respiratória, sendo que Grupo Água apresentou diferença estatística para com a capacidade vital. Os autores concluíram que os sujeitos com FLP são beneficiados com o uso de dispositivos incentivadores respiratórios através de um treinamento muscular expiratório (KNIPHOFF; CARDOSO, 2022).

O treinamento muscular respiratório é uma estratégia eficaz para mitigar perdas na força e na resistência muscular respiratória (KOESSLER et al. 2001; HOUSTON; MILLS; SOLIS-MOYA, 2008). Para o treinamento muscular expiratório pode-se utilizar o *Respirom*® e o PEP em Selo de Água com o objetivo de aumentar a efetividade da tosse, diminuir o trabalho respiratório, promover padrões respiratórios mais efetivos, melhorar a função das vias aéreas e, conseqüentemente, melhorar a troca gasosa e a capacidade funcional geral do sujeito, em suas atividades de vida diária – AVD (SORENSEN; CHRISTENSEN, 2019).

O *Respiron*[®] é um aparelho para uso na fisioterapia respiratória com objetivo de proporcionar benefícios da musculatura inspiratória ou expiratória. Quando utilizado de forma normal realiza-se incentivo inspiratório, mas quando utilizado de forma invertida realiza-se incentivo expiratório. Com isso, é um incentivador de inspirações e expirações forçadas e profundas melhoram a capacidade pulmonar. Sua utilização torna o exercício respiratório lúdico por envolver adesivos decorativos e três esferas visíveis, possibilitando um desafio para a criança usuária. Já o PEP em selo da água é um resistor de limiar pressórico dependente da gravidade. Os gases expirados são liberados dentro de uma garrafa da água pela submersão da ponta do canudo ou circuito que determina o nível de pressão positiva expiratória. Quando o canudo está em 10 cm dentro da água correspondem a 10 cmH₂O de pressão positiva. O dispositivo se baseia em fazer com que o sujeito exale todo o ar dos pulmões em uma coluna de água com pressão pré-determinada. Dessa forma, o sistema promove re-expansão dos pulmões e melhora da capacidade e força muscular respiratória (PARREIRA et al., 2012).

Considerando os dados da América Latina, as doenças respiratórias são responsáveis pela morte de mais de 80 mil crianças por ano e, tem-se que praticamente a metade desses óbitos acontece no Brasil (WADA et al., 2016). Com isso, torna importante saber o valor ideal da capacidade respiratória para uma criança hígida. Além disso, sabendo-se que, no Brasil, a incidência da FLP varia conforme a região do país devido aos aspectos multifatoriais da sua etiologia e diversas pesquisas vem sendo realizadas na busca de uma melhor qualidade de vida para estes indivíduos. Porém a condição desta população ainda é pouco pesquisada na atuação da fisioterapia, tornando-se importante a busca pelos valores da função respiratória ideal e a abordagem fisioterapêutica com treinamento muscular expiratório diante destes.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Lídia Maria et al. Comparação dos valores medidos e previstos de pressões respiratórias máximas em escolares saudáveis. **Fisioter Pesqui.**, v. 20, n. 3, p. 235-43, Set. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502013000300007>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

BESSA, Elizabeth Jauhar Cardoso; LOPES, Agnaldo José; RUFINO, Rogério. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ.**, v. 24, n. 1, p. 37-41, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-764339>. Acesso em: 15 de julho de 2023.

BEYDON, Nicole et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 175, n. 12, p. 1304-45, 2007. Disponível: <https://doi.org/10.1164/rccm.200605-642ST>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

CHIESA, Anna Maria; WESTPHAL, Márcia Faria; AKERMAN, Marco. Doenças respiratórias agudas: um estudo das desigualdades em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 1, p. 55-69, Jan. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2008000100006>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

DOMENECH-CLAR, Rosalía et al. Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. **Pediatric Pulmonology**; vol. 35, n. 2, p. 126-32, Fev. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ppul.10217>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

FRAUCHES, Diana de Oliveira et al. Doenças respiratórias em crianças e adolescentes: um perfil dos atendimentos na atenção primária em Vitória/ES. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 12, n. 39, p. 1-11, Mai. 2017. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.5712/rbmfc12\(39\)1450](http://dx.doi.org/10.5712/rbmfc12(39)1450). Acesso em: 27 de outubro de 2023.

FREITAS, Diana Amélia et al. Equações preditivas e valores de normalidade para pressões respiratórias máximas na infância e adolescência. **Rev Paul Pediatr.**, v. 29, n. 4, p. 656-62, Dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822011000400028>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

GUIMARÃES, Márcia Valéria Ratto; TEIXEIRA, Eneas Rangel. Family care for infants with respiratory diseases: an exploratory descriptive study. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 14, n. 3, p. 313-323, Out. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17665/1676-4285.20155210>. Acesso em: 15 de julho de 2023.

HEINZMANN-FILHO, João Paulo et al. Normal values for respiratory muscle strength in healthy preschoolers and school children. **Respiratory Medicine**, v. 106, n. 12, p. 1639-46, Dez. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2012.08.015>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

HOUSTON, Brian; MILLS, Nicola; SOLIS-MOYA, Arturo. Inspiratory muscle training for cystic fibrosis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 8, n. 4, CD006112, Out. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006112.pub2>. Acesso em: 21 de maio de 2023.

JONES, Marcus Herbert et al. Valores de referência de espirometria para crianças brasileiras. **J Bras Pneumol**. v. 46, n. 3, e20190138, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20190138>. Acesso em: 29 de outubro 2023.

KNIPHOFF, Gustavo Jungblut; CARDOSO, Maria Cristina de Almeida Freitas. Efeitos de incentivadores expiratórios na fissura labiopalatina: estudo randomizado. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, e235111738975, 2022. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i17.38975>. Acesso em 29 de outubro de 2023.

KOESSLER, Wolfgang et al. 2 Years' experience with inspiratory muscle training in patients with neuromuscular disorders. **Chest.**, v. 120, n. 3, p. 765-69, Set. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1378/chest.120.3.765>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

LANZA, Fernanda Cordoba et al. Reference equation for respiratory pressures in pediatric population: a multicenter study. **PLoS One**, v. 10, n. 8, e0135662, Ago. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135662>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

MCLEAN, Kenneth et al. The 2015 global production capacity of seasonal and pandemic influenza vaccine. **Vaccine**, v. 34, n. 45, p. 5410-3, Out. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.08.019>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

MENDES, Raquel Emanuele de França E et al. Prediction equations for maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 17, n. 3, p. 218-26, Mai – Jun. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-35552012005000086>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

PARREIRA, Verônica Franco; PIRES, Sandra; BRANT, Tereza Cristina Silva. Pressão positiva expiratória nas vias aéreas. In: BRITTO, Raquel Rodrigues; BRANT, Tereza Cristina Silva; PARREIRA, Verônica Franco. **Recursos manuais e instrumentais em fisioterapia respiratória**. 1. ed. Barueri: Manole, 2012.

PINTO, Bárbara Fernandes; ARAÚJO, Paola Quaresma; AMARAL, Jacqueline Diniz Franco. Atuação da fisioterapia no esforço respiratório em crianças hospitalizadas com infecção respiratória aguda: um estudo comparativo. **Fisioterapia Brasil**, v. 18, n. 2, p. 140-47, Mai. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/fb.v18i2.791>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

PINTO, Vanessa Carla Monteiro et al. Estágios maturacionais: comparação de indicadores de crescimento e capacidade física em adolescentes. **Journal of Human Growth and Development**, v. 28, n. 1, p. 42-9, Mar. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.127411>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

RACCA, Fabrizio et al. Respiratory management of acute respiratory failure in neuromuscular disease. **Minerva Anestesiologica**, v. 76, n. 1, p. 51-62, Jan. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20125073/>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

RODRIGUÉZ, Ivan; ZENTENO, Daniel; MANTEROLA, Carlos. Efeitos do treinamento muscular respiratório domiciliar em crianças e adolescentes com doença pulmonar crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 6, p. 626-33, Nov. – Dez. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132014000600006>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

SCHILLING, Gabriela Ribeiro et al. Associação entre alterações de fala e dento-oclusais em crianças com fissura labiopalatina e a época das cirurgias plásticas primárias. **Rev. CEFAC**, v. 23, n. 4, e12420, 2021. DOI: 10.1590/1982-0216/202123412420. Acesso em 29 de outubro de 2023.

SCHIVINSKI, Camila Isabel dos Santos; GONÇALVES, Renata Maba; CASTILHO, Tayná. Reference values for respiratory muscle strength in Brazilian children: a review. **Journal of Human Growth and Development**, v. 26, n. 3, p. 374-9, Nov. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7322/jhgd.122912>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

SCHMIDT, Rodrigo et al. Avaliação da força muscular respiratória em crianças e adolescentes. **Praxis Revista de Fisioterapia**, Cruz Alta, v. 1, n.1, p. 21-30, 1999.

SILVA, Maíra Domingues Bernardes et al. Doença respiratória aguda na criança: uma revisão integrativa. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 20, n. 2, p. 260-66, Jun. 2013. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/6798>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

SORENSEN, Dorthe; CHRISTENSEN, Marie Ernst. Behavioral modes of adherence to inspiratory muscle training in people with chronic obstructive pulmonary disease: a grounded theory study. **Disability and Rehabilitation**, v. 41, n. 9, p. 1071–78, Mai. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1422032>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

STRIPPOLI, Marie-Pierre et al. Etiology of ethnic differences in childhood spirometry. **Pediatrics**, v. 131, n. 6, e1842-e9, Mai. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-3003>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

TWIGG, Stephen; WILKIE, Andrew. New insights into craniofacial malformations. **Human Molecular Genetics**, v. 24, n. 1, p. 50–9, Out. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/hmg/ddv228>. Acesso em: 15 de julho de 2023.

VERMA, Rahul et al. Maximal static respiratory and sniff pressures in healthy children: a systematic review and meta-analysis. **Annals of the American Thoracic Society**, v. 16, n. 4, p. 478-87, Abr. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1513/AnnalsATS.201808-506OC>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

WADA, Juliano Takashi et al. Effects of aerobic training combined with respiratory muscle stretching on the functional exercise capacity and thoracoabdominal kinematics in patients with COPD: a randomized and controlled trial. **International Journal of COPD**, v. 11, n. 1, p. 2691-2700, Out. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/copd.s114548>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

WILSON, Samuel et al. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. **Thorax.**; v. 39, n. 7, p. 535-38, Jul. 1984. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/thx.39.7.535>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.