

# AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E DO PICO DE FLUXO EXPIRADO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES FIBROCÍSTICOS

ARIANE MOREIRA DA SILVA  
REGIS JEAN SEVERO  
DANNUEY MACHADO CARDOSO  
JEFFERSON VERONEZI  
DULCIANE NUNES PAIVA

Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul – RS, Brasil  
regis\_severo@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é causada pela disfunção do regulador de condutância transmembrana da FC (CFTR), um canal de cloretos presentes nas células epiteliais. Dessa forma, ocorrem mutações que afetam trato respiratório, gastrointestinal, hepatobiliar e sistemas reprodutivos, bem como as glândulas sudoríparas. A maioria dos pacientes com FC não resistem à insuficiência respiratória devido à infecção respiratória crônica (HALL; SPARKS; ARIS, 2010).

É uma doença hereditária com alta incidência (1/2.500 nascidos vivos) entre a população caucasiana, apresentando um padrão de herança autossômico recessivo, determinada por uma mutação no gene *Cystic fibrosis transmembrane regulator* (CFTR) (RIBEIRO-PAES *et al.*, 2009). Em 1950, o óbito ocorria em média aos 2 anos de idade e atualmente tal desfecho ocorre em média aos 37 anos. A sobrevivência está intimamente associada ao grau de disfunção pulmonar e ao estado nutricional (HALL; SPARKS; ARIS, 2010).

A progressão da doença pulmonar na FC reduz a habilidade para a realização de atividades físicas. A Desnutrição Protéico-Energética (DPE) e as alterações metabólicas geradas pelo processo inflamatório pulmonar levam à redução da massa muscular e da densidade mineral óssea (CHAVES *et al.*, 2007). A FC é uma doença crônica que resulta em morte prematura. É freqüente que os pacientes desenvolvam doença pulmonar crônica resultante da deterioração progressiva da função pulmonar e problemas nutricionais devido à insuficiência pancreática. O *déficit* nutricional presente nesses pacientes decorre da má absorção dos nutrientes consumidos. Além disso, as crianças portadoras de FC gastam mais energia que as hígdas, necessitando alimentar-se mais e muitas vezes usando suplementos nutricionais (GABATZ; RITTER, 2007).

A força muscular respiratória (FMR) encontra-se reduzida nos portadores de FC, o que contribui para o desenvolvimento de fadiga muscular respiratória, dispnéia e dificuldade no desmame da ventilação mecânica. A fadiga da musculatura respiratória pode ser conseqüência de um desequilíbrio entre a carga e a capacidade de exercício dos músculos respiratórios. A capacidade de realização de exercícios respiratórios também encontra-se reduzida devido à diminuição da eficiência dos músculos respiratórios como resultado da desnutrição (DUNNINK *et al.*, 2009).

Para tais pacientes é fundamental uma abordagem multidisciplinar para aumentar a sobrevida e proporcionar uma melhor qualidade de vida. A fisioterapia deve ser realizada desde o momento do diagnóstico, com o objetivo de prevenir e tardar infecções pulmonares crônicas que possam ocorrer, bem como proporcionar maior capacidade aeróbica e *endurance* muscular respiratória. O tratamento nutricional por sua vez, objetiva reduzir a má absorção e equilibrar a ingesta energética, que é deficitária nesses pacientes. Juntamente com outros profissionais, o acompanhamento diário é de total importância para que os portadores de FC possam reduzir complicações e as manifestações que a doença apresenta. Diante de tais disfunções

respiratórias, esse estudo objetiva avaliar se a variação postural (*Fowler 45°*, sedestação 90° e ortostase) resulta em mudança na FMR e no pico de fluxo expiratório.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo se caracteriza como sendo um estudo transversal de caráter prospectivo (HULLEY *et al.*, 2008). A presente pesquisa foi realizada com crianças e adolescentes dos 6 a 18 anos de idade, de ambos os sexos e de diferentes raças, admitidas no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Os responsáveis pelos pacientes que participaram do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), tendo sido obtido também a aceitação do próprio paciente.

Os critérios para inclusão no estudo foram pacientes com diagnóstico de FC, estabelecidos de acordo com os critérios do *Cystic Fibrosis Foundation Consensus Panel* (ROSENSTEIN; CUTTING, citado por DALCIN *et al.*, 2007) e admitidos no HCPA - Serviço de Pneumologia Infantil. Os pacientes deveriam apresentar estabilidade clínica, definida como ausência de achados clínicos de exacerbação. Os critérios de exclusão incluíam a presença de co-morbidades associadas à FC que limitassem o estudo. O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da UNISC-CEP/UNISC (protocolo nº 2452/09), sendo apreciado e aprovado segundo os critérios éticos em pesquisa com seres humanos (Resol. 196/96 do CNS).

Inicialmente foram acondicionados em ficha de avaliação, os sinais vitais (frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) através da oximetria de pulso (Nonin Medical<sup>®</sup>, Inc), frequência respiratória (FR) e a temperatura axilar (Tax), bem como as características antropométricas dos pacientes.

### Força Muscular Respiratória

A FMR foi avaliada através da manovacuometria digital (MVD 300 Globalmed<sup>®</sup>). Tal técnica é de simples aplicação, baixo custo e não-invasiva, podendo ser utilizada para na avaliação da força dos muscular respiratória de indivíduos saudáveis e daqueles com distúrbios de diferentes origens. Para avaliação da pressão máxima inspiratória (PImax), os pacientes realizaram uma expiração ao nível do volume residual (VR) e após, contra uma válvula ocluída, realizaram um esforço inspiratório máximo por cerca de três segundos, até a capacidade pulmonar total (CPT). Para avaliação da pressão máxima expiratória (PEmax), os pacientes inspiraram até ao nível da CPT e após, realizaram um esforço expiratório máximo até o VR (BRUNETTO; ALVES, 2003). Foram realizadas três medições da FMR em cada uma das posições avaliadas (*Fowler45°*, sedestação (sentado a 90°) e em posição ereta). Ressalta-se que foi avaliada a estabilidade dos sinais vitais durante as variações posturais.

### Fluxo Expiratório Máximo (*Peak Flow*)

O Peak Flow Meter<sup>®</sup> é um equipamento importante para avaliar o fluxo expiratório máximo do paciente. Tal dispositivo permite a medição do pico de fluxo expirado, sendo este de fácil aplicação e reprodução. Foram realizadas três medições, sendo o fluxo expiratório forçado iniciado a partir de uma posição inspiratória com a cabeça em posição neutra. Foram realizadas três aferições do *Peak Flow* nas posições *Fowler 45°*, sedestação (sentado a 90°) e ereta.

### Análise dos dados

Os dados foram distribuídos de acordo com a mediana e analisados através do *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, versão 18.0). Para comparar os valores da FMR encontrados nos pacientes com seus respectivos valores preditos, bem como para avaliar o

comportamento da P<sub>lmax</sub>, P<sub>E</sub><sub>max</sub> e *Peak Flow* nas posturas *Fowler 45°*, sedestação e ortostase, foram realizados os testes não-paramétricos de *Wilcoxon* e *Friedman* ( $p < 0,05$ ).

### 3 RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi composta por seis (06) crianças caucasianas com mediana de idade de 13 anos, sendo quatro (04) do sexo feminino e duas (02) do sexo masculino. A mediana do Índice de Massa Corporal (IMC) foi de 18,5 Kg/m<sup>2</sup>, sendo que este não apresentou significância estatística entre os valores encontrados e seu respectivo valor predito (Quadro 1). Devido ao reduzido tamanho amostral não foi possível avaliar a homogeneidade das características antropométricas entre os indivíduos analisados.

Quadro 1 – Dados antropométricos e gênero dos pacientes fibrocísticos analisados.

Variáveis	Mediana (Intervalo Interquantil)
Sexo masculino, n (%)	2 (33,3)
Idade (anos)	13,0 (9,5 – 15,0)
Peso (Kg)	42,0 (26,3 – 62,7)
Altura (cm)	148,0 (130,0 – 168,0)
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	18,5 (15,4 – 21,6)

Onde: IMC: Índice de Massa Corporal.

O tempo de diagnóstico da fibrose cística teve mediana de 20,3 meses após o nascimento, apenas um (01) paciente nasceu de parto pré-termo e os demais nasceram a termo. Nenhum paciente apresentou patologias progressas, quatro (04) pacientes da amostra apresentaram o sintoma tosse, um paciente (01) apresentou tosse e dispnéia e o outro apenas dispnéia. Dois pacientes (02) apresentaram casos de fibrose cística na família (Quadro 2).

Quadro 2 – Características clínicas dos pacientes fibrocísticos analisados.

Paciente	Tipo de Parto	Etnia	Idade do Diagnóstico (meses)	Manifestação	Patologias Anteriores	FC na Família
V.S	A termo	Caucasiana	60	Tosse	Não	Não
A.C	A termo	Caucasiana	6	Tosse	Não	Não
L.M	A termo	Caucasiana	3	Tosse	Não	Irmã
M.G	A termo	Caucasiana	6	Dispnéia	Não	Não
L.S	A termo	Caucasiana	7	Tosse	Não	Não
J.S	Pré-termo	Caucasiana	7	Tosse e Dispnéia	Não	Irmã

Onde: FC: Fibrose Cística

Ressalta-se que a mudança postural apenas foi implementada entre os testes no momento em que os sinais vitais do paciente avaliado retornaram à situação basal. Ao se comparar os valores da P<sub>lmax</sub> e da P<sub>E</sub><sub>max</sub> dos pacientes fibrocísticos com valores preditos, não houve variação da P<sub>lmax</sub> (67,00 cmH<sub>2</sub>O → 69,18 cmH<sub>2</sub>O) e da P<sub>E</sub><sub>max</sub> (86,00 cmH<sub>2</sub>O → 90,60 cmH<sub>2</sub>O) ( $p = 0,917$ ) (WILSON *et al.* 1984). O pico de fluxo expiratório, por sua vez, apresentou-se estatisticamente reduzidos nas crianças e adolescentes fibrocísticas em relação

ao seu predito (*Peak Flow* = 230,00 l/min → 365,00 l/min respectivamente) ( $p = 0,046$ ) (Gráfico 1).

Em se tratando da avaliação do comportamento da FMR nas diferentes posturas adotadas, observou-se que houve variação estatisticamente significativa da P<sub>lmax</sub> entre os grupos analisados ( $p = 0,03$ ). Ressalta-se que a significância foi obtida ao se variar a postura da posição *Fowler 45°* para a posição ortostática ( $p = 0,009$ ) (Gráfico 2). Ainda, a posição ortostática foi à responsável pela geração da maior força muscular inspiratória.

Gráfico 1 – Pico de fluxo expiratório dos pacientes fibrocísticos analisados.

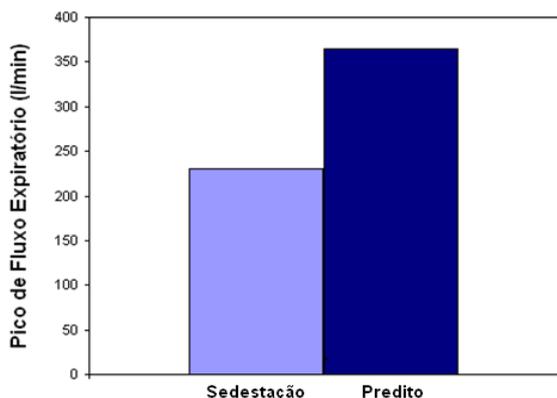
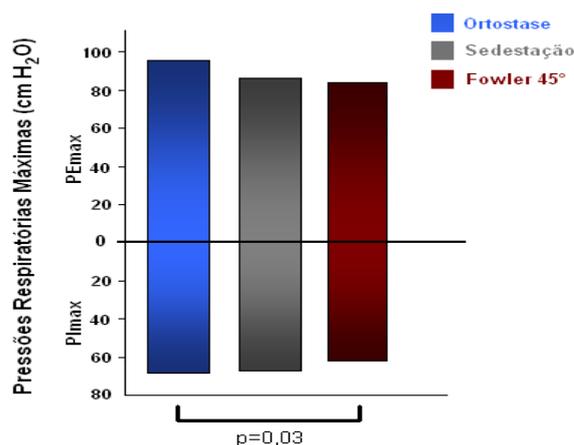


Gráfico 2 – Pressões respiratórias máximas dos pacientes fibrocísticos analisados.



Observa-se que a P<sub>E</sub>max ( $p = 0,055$ ) bem como o *Peak Flow* ( $p = 0,154$ ) não apresentaram variação entre as posturas analisadas.

## 4 DISCUSSÃO

A fibrose cística é uma doença genética autossômica recessiva caracterizando-se por doença pulmonar supurativa crônica, insuficiência pancreática, cirrose biliar multifocal, infertilidade masculina e grande perda eletrolítica no suor (MATTAR *et al.*, 2010).

No presente estudo foi observada prevalência da etnia caucasiana. Isto vai ao encontro de Ziegler *et al.* (2007) e Dalcin *et al.* (2007), que constataram em seus estudos uma maior prevalência de pacientes caucasóides. Ao encontro dos resultados obtidos, foi observado por Rosa *et al.* (2008), que a mucoviscidose é uma doença crônica e progressiva, que atinge vários órgãos e sistemas do organismo, sendo comum na raça branca, atingindo igualmente ambos os sexos. Entretanto, segundo Morrow *et al.* (2008), embora a prevalência da doença seja em caucasóides, em seu estudo foi investigado a mudança da função pulmonar de uma população sul-africana com FC no período de 8 anos, relatando melhoras significativas da função pulmonar nessa população fibrocística.

Em nosso estudo, a maioria dos pacientes apresentaram estado nutricional adequado à sua faixa etária. Apenas dois pacientes apresentaram *risco de sobrepeso* e outro *excesso de peso*. É possível que o IMC dentro ou próximo aos valores de normalidade possa ser atribuído ao fato desses pacientes receberem acompanhamento sistêmico e multidisciplinar desde o diagnóstico da doença. No estudo de Ziegler *et al.* (2007), dos 46 pacientes da pesquisa, 26 (63,4%) apresentaram estado nutricional adequado, 6 (14,6%) estavam na faixa de risco nutricional e 9 (22%) eram desnutridos, sendo que não foi possível identificar associação significativa entre IMC com a idade dos pacientes, idade de diagnóstico da FC, escore clínico, escore radiológico, função pulmonar, pressões respiratórias e o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6). Segundo esse autor, a abordagem nutricional é um aspecto importante para o sucesso no tratamento dos fibrocísticos. É considerado um fator de prognóstico independente

no desfecho da doença, sendo que o acompanhamento periódico do estado nutricional visa à detecção e o tratamento precoce da desnutrição.

Em nosso estudo, os pacientes apresentaram uma mediana de 20,3 meses no diagnóstico de FC, sendo que Ziegler *et al.* (2007), relatou em seu estudo, uma mediana de 9 anos para o diagnóstico da FC. Para Rosa *et al.* (2008), os avanços no diagnóstico e as estratégias terapêuticas desenvolvidas nos últimos 30 anos têm elevado a expectativa de vida dos pacientes com fibrose cística.

Segundo Chaves *et al.* (2007), na fibrose cística, a hipóxia celular pode ser causada pela diminuição da ventilação alveolar e/ou alterações na relação ventilação/perfusão que diminuem os níveis de oxigênio alveolar. Além disso, a retenção de muco propicia a infecção do trato respiratório e prejudica a função pulmonar ocasionando sintomas respiratórios como tosse e dispnéia.

Além dos sintomas encontrados nos pacientes da amostra, também foi possível constatar o traço da hereditariedade da doença, sendo encontrados casos de FC na família em dois (02) pacientes. Isso vai ao encontro de Rosa *et al.* (2008), que relata que nos últimos 70 anos, a FC foi reconhecida como a mais importante doença hereditária potencialmente letal.

Para Ribeiro-Paes *et al.* (2009), a FC é uma doença hereditária de alta incidência (1/2.500 nascidos) entre a população caucasiana, relatando ainda que o pulmão é, normalmente, o órgão mais afetado, apresentando tendência para infecções de repetição, prejuízo das trocas gasosas e falência da função pulmonar. Dessa forma, o conhecimento dos efeitos da força gravidade sobre a função cardiopulmonar na saúde e os efeitos deletérios dos estados fisiopatológicos sobre a função cardiopulmonar provê fundamentos para a aplicação clínica do posicionamento corporal como principal intervenção terapêutica para otimizar o transporte de oxigênio, sendo este a principal intervenção fisioterapêutica não-invasiva para que as formas invasivas, farmacológicas e mecânica de suporte possam ser adiadas, reduzidas ou evitadas (FROWNFEELTER; DEAN, 2004).

Em nosso estudo, foi constatado que a P<sub>Imax</sub> e P<sub>E<sub>max</sub></sub> dos fibrocísticos estão abaixo do valor previsto, sem que tenha havido entretanto, significância estatística. Para Dunnink *et al.* (2009), os estudos disponíveis da força muscular respiratória em pacientes fibrocísticos apresentam resultados conflitantes, mostrando valores de FMR diminuída ou normal. A hiperinsuflação e a desnutrição parecem constituir os principais fatores para a fraqueza da musculatura respiratória. Segundo o autor, é difícil interpretar estudos sobre a FMR em fibrocísticos devido as diferentes características dos pacientes incluídos, tais como idade, estado nutricional e o grau de disfunção respiratória que apresentam. Além de métodos e tipos diferentes de medição utilizados para avaliar a FMR desses pacientes.

No presente estudo foi constatado que os pacientes apresentaram valores de pico de fluxo (Peak Flow) inferiores ao seu predito, e tal fato pode ser justificado pela hipersecretividade que tais pacientes apresentavam. Para Camargos e Queiroz (2002), por mais que os resultados do Peak Flow tenham apresentados valores estatisticamente significativos, eles são inferiores àqueles obtidos pela espirometria convencional e, portanto, esses resultados carecem de relevância clínica, pois as alterações associadas ao Peak Flow refletem, sobretudo, o comprometimento das vias aéreas proximais, cujo envolvimento se observa na fase mais avançada da doença. Segundo Camargos e Queiroz (2002), as medidas do Peak Flow não expressam com fidelidade nem o grau do acometimento funcional nem a intensidade do acometimento clínico-radiológico e, sendo assim, não se constituem em uma alternativa plausível, nem num marcador aceitável para se avaliar a função pulmonar nesta doença (CAMARGOS; QUEIROZ, 2002).

Em se tratando da força muscular respiratória, o presente estudo observou que a posição ortostática resultou em um valor maior em relação às demais posições. Isto foi possível observar, pois segundo Frownfelter e Dean (2004), a posição ortostática maximiza volumes e capacidades pulmonares. Além disso, a capacidade residual funcional (CRF) é maior em ortostatismo do que em posição sentada e nesta, por sua vez, a CRF é maior que a posição

supina em cerca de 50%. Os resultados obtidos na presente pesquisa denotaram que a FMR apresentou variação da posição *Fowler 45°* para a posição ortostática. Segundo Frownfelter e Dean (2004), quando um paciente encontra-se em posição vertical, o diâmetro das vias aéreas centrais aumenta discretamente. Na posição ortostática, o gradiente gravitacional é máximo, a dimensão anteroposterior da parede torácica é maior e a compressão do coração e dos pulmões é mínima, dessa forma, na posição ortostática a posição encurtada das fibras diafragmática produz um aumento do comando neural para a respiração.

Verificamos que a FMR de pacientes fibrocísticos encontra-se reduzida. Contudo, quando esses pacientes possuem acompanhamento sistêmico desde o nascimento, torna-se possível oferecer aos mesmos uma melhor qualidade de vida, pois é de fundamental importância que tais crianças e adolescentes tenham uma infância repleta de vida.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar esse estudo foi possível constatar o impacto da gravidade da doença sobre a função respiratória dos indivíduos fibrocísticos analisados. As limitações do estudo abrangeram a dificuldade para triar crianças e adolescentes que se adequassem aos critérios de inclusão do estudo, o que resultou em um reduzido tamanho amostral. Faz-se necessária a continuação desse estudo com uma amostra mais representativa de portadores de fibrose cística para que se obtenham resultados mais abrangentes. A fibrose cística é uma doença de caráter sistêmico e um problema social importante e torna-se desejável a continuidade dessa pesquisa bem como a geração de outras que possa contribuir para a maior sobrevivência dos fibrocísticos, bem como para lhes conferir qualidade aos anos vividos.

## 6 REFERÊNCIAS

- BRUNETTO, A.F.; ALVES, L.A. **Comparações entre valores de pico e sustentado das pressões respiratórias máximas em indivíduos saudáveis e pacientes portadores de pneumopatia crônica.** J Pneumol. v.29, n.4, p.208-12, 2003.
- CÁLCULO PARA ÍNDICE DE MASSA CORPORAL. Disponível em: <http://www.calculoimc.com.br/>. Acesso em: 08 de Jun. 2010.
- CAMARGOS, P.A.M.; QUEIROZ, M.V.N.P. **Pico de fluxo expiratório na avaliação da função pulmonar na fibrose cística.** Jornal de Pediatria. v.77, n.1, p. 45-49, 2002.
- CHAVES, C.R.M.M.; OLIVEIRA, C.Q.; BRITTO, J.A.A.; ELSAS, M.I.C.G. **Exercício aeróbico, treinamento de força muscular e testes de aptidão física para adolescentes com fibrose cística: revisão de literatura.** Rev. Bras. Saúde Matern. Infant., v.7(3), p.245-250, 2007
- DALCIN, et al. **Adesão ao tratamento em pacientes com fibrose cística.** Jornal Brasileiro de Pneumologia, p. 663-670, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v33n6/v33n6a09.pdf>. Acessado em: 10 Abril 2010.
- DUNNINK, M.A. et al. **Respiratory muscle strength in stable adolescent and adult patients with cystic fibrosis.** Journal of Cystic Fibrosis; v.8, p.31–36, 2009.
- FROWNFEELTER, D.L.; DEAN, E. **Fisioterapia cardiopulmonar: princípios e prática.** 3. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. 639 p.
- GABATZ, R.I.B; RITTER, N.R. **Crianças hospitalizadas com Fibrose Cística: percepções sobre as múltiplas hospitalizações.** Revista Brasileira de Enfermagem. v.60(1), p.37-41, 2007.
- HALL, W. B.; SPARKS, A. A.; ARIS, R. M. **Vitamin D Deficiency in Cystic Fibrosis.** International Journal of Endocrinology. p.1-9, 2010.
- HULLEY, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica.** Artmed: Porto Alegre, 2008. p.127-43.

MATTAR, A.C.V.; GOMES, E.N.; ADDES, F.V.; LEONE, C.; RODRIGUES, J.C. **Comparison between classic Gibson and Cooke and sweat conductivity test in patients with and without cystic fibrosis.** Jornal de Pediatria. v.86(2), p.109-114, 2010.

MORROW, B.M., ARGENT, A.C., ZAR, H.J. WESTWOOD, A.T.R. **Improvements in lung function of a pediatric cystic fibrosis population in a developing country.** J Pediatr. v.84 n.5, p.403-409, 2008.

PLATAFORMA CONTRA A OBESIDADE. **Cálculo índice de massa corporal (IMC).** Disponível em:<http://www.plataformacontraaobesidade.dgs.pt/PresentationLayer/calculadores.aspx?menuid=180&exmenuid=249&calc=5>. Acesso em: 08 Jun. de 2010.

RIBEIRO-PAES, J.T. et al. **Terapia celular em doenças pulmonares: existem perspectivas?.** Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia. v.31, n.1, p.140-148, 2009.

ROSA, F.R. et al. **Fibrose cística: uma abordagem clínica e nutricional.** Revista de Nutrição. v.21, n.6, p.725-737, 2008.

SARMENTO, G.J.V.O **ABC da fisioterapia respiratória.** Manole: São Paulo, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Testes de Função Pulmonar.** Disponível em:[http://www.sbp.com.br/show\\_item2.cfm?id\\_categoria=24&id\\_detalhe=333&tipo\\_detalhe=s](http://www.sbp.com.br/show_item2.cfm?id_categoria=24&id_detalhe=333&tipo_detalhe=s). Acesso em: 13 de Maio 2010.

WILSON, S.H.; COOKE, N.T.; EDWARDS, R.H.T.; SPIRO, S.G. **Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children.** Torax,; v.39, p.535-538, 1984.

ZIEGLER, B.; ROVEDDER, P.M.E.; LUKRAFKA, J.L.; OLIVEIRA, C.L., DALCIN, P.T.R. **Estado nutricional em pacientes atendidos por um programa de adultos para fibrose cística.** Rev HCPA,; v.27, n.3, p.13-9, 2007.

ZIEGLER, B.; ROVEDDER, P.M.E.; DALCIN, P.T.R.; MENNA-BARRETO, S.S. **Padrões ventilatórios na espirometria em pacientes adolescentes e adultos com fibrose cística.** Jornal Brasileiro de Pneumologia. v.35, n.9, p. 854-859, 2009.

ZIEGLER, B.; ROVEDDER, P.M.E.; LUKRAFKA, J.L.; OLIVEIRA, C.L., MENNA-BARRETO, S.S.; DALCIN, P.T.R. **Submaximal exercise capacity in adolescent and adult patients with cystic fibrosis.** J Bras Pneumol. v.33, n.3, p.263-269, 2007.

End. Rua Miraguai, 187, Bairro Santo Antonio,  
Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.  
CEP: 96835-230  
Tel: (51) 37193893 / (51) 96025811  
E-mail: [regis\\_severo@yahoo.com.br](mailto:regis_severo@yahoo.com.br)