

Espirometria e oscilometria de impulso durante internação por exacerbação pulmonar aguda em escolares com fibrose cística

Tayná Castilho¹, Renata Maba Gonçalves Wamosy¹, Camila Isabel Santos Schivinski¹

RESUMO

Objetivo: avaliar o comportamento de parâmetros do sistema respiratório durante internação para antibioticoterapia intravenosa (AIV) como tratamento da exacerbação pulmonar aguda (EPA) em escolares com fibrose cística (FC). **Métodos:** estudo do tipo analítico observacional, *before-after*, realizado no Hospital Infantil Joana de Gusmão, Florianópolis – Santa Catarina. Foram incluídas crianças com diagnóstico de FC, entre seis e 15 anos, em internação para tratamento da exacerbação pulmonar aguda, no início (T1), durante (T2) e ao final (T3) da internação foi conduzida avaliação de escores específicos de EPA, dados antropométricos e realizada avaliação dos parâmetros do sistema respiratório pelo sistema de oscilometria de impulso (IOS) e espirometria. Foram obtidos, em prontuário, dados de colonização bacteriana, genótipo, gravidade da doença (Escore de Schwachman-Doershuk-ESD) e espirometria mais recente em estabilidade clínica. Aplicou-se o teste Shapiro-Wilk para análise da distribuição dos dados e os testes ANOVA de medidas repetidas, teste de Friedman, teste T pareado e Wilcoxon, com nível de significância de 5%. **Resultados:** participaram 16 crianças/adolescentes (68.8% meninas, 12.88±1.67anos). Houve aumento dos parâmetros da espirometria e dados antropométricos ($p<0.005$) no T3, bem como redução dos escores de EPA e do X5 ($p<0.005$) no T3. **Conclusão:** os dados apresentados nesse trabalho mostram melhora dos escores de EPA, dados antropométricos, parâmetros da espirometria e do parâmetro de recolhimento elástico do IOS (X5). **Descritores:** Fibrose cística, Exacerbação dos sintomas, Testes de função pulmonar, Mecânica respiratória.

1. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – Florianópolis, (SC) – Brasil



INTRODUÇÃO

A inflamação e infecções recorrentes em indivíduos com fibrose cística (FC) provocam alterações na estrutura e mecânica das vias aéreas e do tecido pulmonar^{1,2}, o que está associado a piora aguda dos sintomas respiratórios, denominada exacerbação pulmonar aguda (EPA). Essa, se caracteriza por aumento da tosse e da produção de secreção, respiração superficial, perda de peso, intolerância ao exercício e queda da função pulmonar³. O tratamento é conduzido por uma série de medidas terapêuticas, com internação ou não, e consiste no uso de antibióticos via oral ou intravenosa, intensificação da fisioterapia, uso de agentes osmóticos e mucolíticos, e aumento do suporte nutricional^{3,4}.

Tanto para identificação da EPA como no acompanhamento da FC, a avaliação da espirometria pelo parâmetro de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) é importante marcador clínico e indicador de resposta terapêutica⁴. Complementar à espirometria, o sistema de oscilometria de impulso (IOS), técnica passiva de avaliação da mecânica respiratória, permite avaliar a resistência e complacência das vias aéreas, e pode analisar o comportamento desses elementos durante a EPA e no curso do seu tratamento^{5,6}. Alguns estudos foram realizados analisando-se parâmetros espirométricos e oscilométricos, porém, apresentaram resultados controversos, principalmente em relação ao parâmetro X5^{5,7,8}.

Sendo assim, apesar da variação de melhora do VEF_1 no tratamento da EPA estar bem estabelecida na literatura, na prática clínica, nem sempre o VEF_1 é utilizado como recurso para avaliar a resposta terapêutica. Portanto, é relevante avaliar a importância desse parâmetro espirométrico, bem como de parâmetros do IOS, que tem se mostrado um exame complementar à espirometria, com destaque para o parâmetro de X5, que pode indicar comprometimento na região pulmonar periférica, provavelmente uma das mais afetadas durante a EPA.

Diante ao exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento de parâmetros do sistema respiratório durante internação para antibioticoterapia intravenosa (AIV) como tratamento da EPA em escolares com FC.

MÉTODO

Estudo analítico observacional, de caráter *before-after* (antes e após AIV), realizado no centro

de referência em FC localizado em Florianópolis, Santa Catarina – Brasil, entre setembro de 2017 e julho de 2019. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do centro de referência (CAEE: 80800217.4.0000.5361). Todas as crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento, bem como seus pais/responsáveis assinaram o TCLE. Este estudo também foi aprovado pelo Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC), sob o número RBR-489ww6. Participaram escolares entre seis e 15 anos, com diagnóstico de FC⁴. Considerou-se elegíveis aqueles que estavam nas primeiras 72 horas de internação, em uso de AIV para tratamento de EPA, identificada por uma pontuação ≥ 25 no escore clínico de exacerbação pulmonar *Cystic Fibrosis Clinical Score* (CFCS)⁹ e pontuação ≥ 4 no *Cystic Fibrosis Foundation Score* (CFFS)¹⁰.

A coleta de dados ocorreu em três momentos: no início (T1), durante (T2) e ao final (T3) da internação, que teve cerca de 14 dias de duração e estabeleceu-se um prazo de até 72 horas para as avaliações em cada momento. Preencheu-se ficha de identificação do paciente, seguida da pontuação no CFCS e CFFS e dos dados antropométricos. Realizou-se avaliação do sistema respiratório com o Pneumatógrafo Master Screen IOS (Erich Jaeger, Germany®), seguindo as normas da *American Thoracic Society* para o IOS¹¹ e espirometria¹², sempre nessa ordem. Dados mais recentes de espirometria quando as crianças encontravam-se em estabilidade clínica (T0) foram obtidos do prontuário, assim como patógenos presentes, genótipo e gravidade da doença pelo escore de Schwachman-Doershuk (ESD)¹³.

Os parâmetros oscilométricos analisados foram: impedância à 5Hz (Z5), resistência total (R5) e central (R20) das vias aéreas e reatância a 5Hz (X5), que serão apresentadas em valores absolutos e em porcentagem do predito, segundo Assumpção et al.¹⁴ Os parâmetros espirométricos obtidos foram: CVF, VEF_1 , pico de fluxo expiratório (PFE) e FEF_{25-75} , considerando-se valores absolutos e porcentagem do predito (%), de acordo com Polgar et al.¹⁵ e Knudson et al.¹⁶

Os dados foram analisados pelo *software IBM SPSS-20.0*. Após o teste de Shapiro-Wilk, aplicou-se os testes de ANOVA de medidas repetidas com *post-hoc* de Bonferroni e o teste de Friedman entre os momentos T0, T1 e T3 para os parâmetros de CVF% e VEF_1 %. Aos outros parâmetros espirométricos e oscilométricos, aplicou-se o teste T pareado e Wilcoxon, entre os momentos T1 e T3. Considerou-se nível de significância de 5%.

Para determinar o poder de amostra foi analisado o parâmetro $VEF_1\%$ e se utilizou o *software* G*Power, considerando uma amostra de 16 indivíduos com tamanho de efeito de 0,88, no teste de comparação de duas médias bicaudal e pareada, se calculou um poder de amostra de 0,93.

RESULTADOS

Foram considerados elegíveis 20 crianças para participar do estudo, entretanto quatro indivíduos foram excluídos, pois, não foi possível coletar os dados ao final da internação. Participaram do protocolo de avaliação 16 crianças, sendo que em 11 foram obtidos os dados do IOS nos três momentos do protocolo. A caracterização da amostra é apresentada na Tabela 1. Houve redução de todos os parâmetros espirométricos ao final da internação, por sua vez, os parâmetros oscilométricos não apresentaram diferença estatística, apesar de numericamente também apresentaram melhora entre T1 e T3 (Tabela 2).

Os dados antropométricos e escores para EPA, especificamente (T1xT3) também responderam positivamente ao regime de internação ($p < 0.005$), os dados podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variáveis	Amostra (N=16)
Idade (anos)	12.88±1.67 13.0[3.0]
Dias de internação	13.63±0.81 14.0[0.0]
VEF₁% no T0	29.36±13.58 25.65[14.16]
Feminino N(%)	11 (68.8)
ESD classificação N(%)	
Excelente	1 (6.3)
Bom	3 (18.8)
Médio	4 (25.0)
Moderado	8 (50.0)
Genótipo N(%)	
F508del homocigoto	0 (0.0)
F508del heterocigoto	6 (37.5)
Outras mutações	10 (62.5)
Patógenos N(%)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10 (62.5)
<i>Staphylococcus aureus</i>	5 (31.3)
<i>Burkholderia cepacia</i>	10 (62.5)

Legenda: Dados são apresentados em média±desvio padrão e mediana[intervalo interquartil]; N: número da amostra; %: porcentagem da amostra; $VEF_1\%$: porcentagem do predito do volume expiratório forçado no primeiro segundo; T0: estabilidade clínica; ESD: escore de *Schwachman-Doerschuk*; F508del: mutação genética.

Tabela 2. Apresentação dos parâmetros espirométricos e oscilométricos dos pacientes em regime de internação para AIV por EPA.

Espirometria	CVF (L) ^f	CVF% ^a	VEF ₁ (L) ^f	VEF ₁ % ^f	PFE (L) ^w	PFE% ^t	FEF ₂₅₋₇₅ (L) ^w	FEF ₂₅₋₇₅ % ^w
T0 (N=16)	1.04±0.46*# 0.86[0.43]	40.92±15.18 ^t 38.58[18.0]	0.69±0.35* 0.57[0.26]	29.36±13.58* 25.65[14.16]	--	--	--	--
T1 (N=16)	1.0±0.30* 0.89[0.47]	39.12±8.34 ^{tt} 36.81[13.60]	0.61±0.23 ^s 0.54[0.36]	25.46±8.0 ^s 24.96[15.68]	1.56±0.83 1.45[1.03]	28.08±14.07 28.25[17.82]	0.34±0.22 0.25[0.37]	11.85±8.51 9.35[10.43]
T2 (N=12)	1.10±0.31 0.97[0.52]	44.94±11.31 41.65[21.35]	0.62±0.23 0.56[0.22]	28.23±11.18 26.30[13.57]	1.48±0.67 1.30[0.49]	28.86±14.12 26.70[11.73]	0.31±0.31 0.15[0.32]	11.47±11.38 5.55[13.20]
T3 (N=16)	1.28±0.47 1.15[0.73]	50.02±13.33 50.85[28.13]	0.84±0.39 0.71[0.53]	35.72±13.34 33.50[20.13]	2.23±1.13 1.74[1.14]	40.44±16.80 33.60[27.23]	0.53±0.44 0.29[0.62]	18.04±14.75 11.85[17.36]
p-valor	0.001	0.001	0.001	0.002	0.013	0.008	0.034	0.044
IOS	Z5^t	Z5%^t	R5^t	R5%^w	R20^t	R20%^t	X5^t	X5%^w
T1 (N=11)	1.03±0.31 0.91[0.52]	256.69±72.66 250.0[146.78]	0.91±0.26 0.88[0.43]	161.78±43.0 157.14[59.61]	0.51±0.10 0.48[0.18]	111.24±24.92 100.0[45.20]	-0.48±0.20 -0.50[0.33]	370.52±135.25 414.28[189.01]
T2 (N=9)	1.02±0.33 1.03[0.34]	173.18±54.88 169.64[49.09]	0.90±0.31 0.83[0.36]	151.67±50.71 148.21[45.09]	0.50±0.07 0.49[0.05]	106.68±21.08 106.98[23.61]	-0.48±0.16 -0.54[0.26]	327.02±108.63 300.0[190.66]
T3 (N=11)	0.90±0.37 0.88[0.75]	216.66±68.55 189.65[138.25]	0.82±0.34 0.82[0.65]	145.10±55.45 134.43[104.0]	0.50±0.10 0.52[0.17]	109.75±25.79 105.66[54.52]	-0.36±0.15 -0.33[0.21]	263.69±84.66 242.10[71.43]
p-valor	0.084	0.052	0.198	0.103	0.610	0.675	0.025	0.013

Legenda: Dados são apresentados em média±desvio padrão e mediana[intervalo interquartil]; T0: estabilidade clínica; T1: início internação; T2: durante internação; T3: final da internação; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF₂₅₋₇₅: fluxo expiratório forçado de 25% a 75% da CVF; %: porcentagem do predito; I: diferença entre T0 e T3; II: diferença entre T1 e T3; ^{25-75%}: Teste de Wilcoxon e T pareado para CVF e VEF₁; *: diferença entre T0 e T1; #: diferença entre T0 e T3; \$: diferença entre T1 e T3; Z5: impedância a 5Hz; R5: resistência total das vias aéreas; R20: resistência central das vias aéreas; X5: reatância a 5 Hz; T: teste T pareado; W: teste de Wilcoxon; p-valor: valor de significância estatística.

Tabela 3. Apresentação dos parâmetros de massa corporal, IMC e escores de EPA.

	Massa Corporal (kg)	IMC (kg/m²)	CFCS (ponts)	CFFS (ponts)
T1 (N=16)	33.17±8.73	15.54±2.55	30.44±5.25	4.94±1.06
T3 (N=16)	34.29±8.57	16.06±2.33	18.63±2.16	0.25±0.45
p-valor	0.006	0.008	< 0.001	< 0.001

Legenda: T1: início internação; T3: final internação; IMC: índice de massa corporal; CFCS: *Cystic Fibrosis Clinical Score*; CFFS: *Cystic Fibrosis Foundation Score*.

DISCUSSÃO

Em estabilidade clínica, a média do VEF₁ dos escolares avaliados apresentou-se abaixo de 30% do predito, o que indica comprometimento basal da função pulmonar, sendo que, metade deles apresentavam ESD classificado como moderado. Esse padrão pode justificar o fato de não ter havido diferença estatística entre os momentos T0 e T1 para CVF% e VEF₁%. Esses escolares apresentavam uma função pulmonar basal já muito comprometida, reforçada também pelos parâmetros do IOS alterados em T1, e com provável indicação das medidas terapêuticas incluídas no tratamento da EPA. Ao final da internação, houve melhora de todos os parâmetros espirométricos avaliados, evidenciando uma resposta positiva dos escolares ao tratamento, apesar disso, a média do VEF₁% se manteve abaixo de 80% do predito.

Durante a EPA ocorre obstrução de vias aéreas de médio e pequeno calibre⁷, dessa forma, é possível que a resistência das vias aéreas seja aumentada, visto que um estudo já identificou correlação entre a mecânica respiratória e marcadores inflamatórios em crianças com FC.¹⁸ Além disso, espera-se que o tratamento proporcione melhora da mecânica respiratória, o que pode ser observado na presente investigação com a diferença estatística em X5 entre T1 e T3.

Os parâmetros Z5 e X5, que representam a carga total imposta pelo sistema respiratório e o recolhimento elástico das vias aéreas, respectivamente⁶, apresentaram maior comprometimento em T1 com valores acima de 50% do predito. Ao final do tratamento, esses parâmetros apresentaram melhora considerável, com redução de cerca de 40% para Z5 e de 100% para X5. Esses achados indicam que durante a EPA a porção mais acometida da árvore brônquica realmente é a periferia, alterando principalmente o recolhimento elástico.

Corroborando com o presente estudo, Ren et al. avaliaram 14 pacientes com FC internados por EPA e evidenciaram melhora nos parâmetros de CVF, VEF₁ e FEF_{25-75'}, assim como em R5 e principalmente X5, após duas semanas de tratamento.

As mudanças no VEF₁ se correlacionaram positivamente com as mudanças do X5, indicando que a avaliação da mecânica também identifica resposta ao tratamento⁷. Esses achados também foram encontrados por Buchs et al.⁸ após avaliação de 34 crianças com FC recebendo AIV para EPA (a maioria em domicílio). Os autores constataram que a espirometria e o IOS conseguem detectar mudanças na função pulmonar após tratamento e que o X5 é o parâmetro oscilométrico mais sensível para identificar essa melhora.

Sakarya et al.⁵ também investigaram os parâmetros oscilométricos em 16 crianças com FC durante tratamento da EPA, e observaram que todos os parâmetros apresentaram melhora significativa ao final do tratamento, exceto o X5. No início da AIV, quando os pacientes ainda estavam em EPA, identificou-se comprometimento de alguns parâmetros da mecânica respiratória (X10-15 e Z5), em comparação aos valores basais, com retorno numérico ao *baseline* após AIV. Em relação ao X5, diferente do que foi evidenciado por Ren et al. e Buchs et al., nesse estudo de Sakarya et al., esse parâmetro não apresentou mudança entre os momentos de avaliação para tratamento da EPA. E ainda, o X5 foi o único parâmetro que não se alterou com as medidas terapêuticas, fato este não explicado pelos autores⁵. Apesar de alguns resultados controversos, os autores desses três estudos concluem que o IOS consegue detectar mudanças na mecânica respiratória, tanto em resposta à presença de EPA quanto às medidas terapêuticas de tratamento da EPA^{5,7,8}.

É necessário destacar que a corrente investigação apresenta uma amostra cujo quadro clínico difere dos estudos citados anteriormente. A população aqui avaliada apresenta maior comprometimento pulmonar, caracterizado por uma média de VEF₁, em porcentagem do predito, no início da internação, numericamente menor do que a média descrita nos estudos de Ren et al.,⁷ Buchs et al.⁸ e Sakarya et al.⁵ Alguns parâmetros oscilométricos acompanham esse padrão, com valores médios piores do que os observados no estudo de Buchs et al.⁸

A análise desse perfil de pacientes pediátricos com FC, com importante acometimento pulmonar, em condições de EPA e durante seu tratamento, assim como os desfechos aqui discutidos, não é comumente evidenciada nos artigos até o momento, os quais, com frequência, divulgam o comportamento de indivíduos com melhor função pulmonar. Sendo assim, os achados da presente pesquisa indicam que, mesmo os escolares com FC mais graves se beneficiam das medidas terapêuticas envolvidas no tratamento da EPA, e que as respostas a essas intervenções podem ser monitoradas pela espirometria e pelo IOS.

Na corrente pesquisa, destaca-se como limitação a impossibilidade de controlar e isolar o efeito de cada item das medidas terapêuticas³, bem como o pequeno número amostral, principalmente para os dados do IOS, comprometendo a generalização dos resultados. Mesmo assim, importante ressaltar que se constatou um poder do teste de 93%, considerando-se o parâmetro do VEF₁, tendo sido esse investigado em uma amostra de 16 escolares.

Também houve ganho significativo da massa corporal, IMC e redução da pontuação dos escores de EPA, o que indica melhora dos sinais e sintomas. Segundo as recomendações de abordagem nutricional na FC, o estado nutricional apresenta correlação positiva com a função pulmonar¹⁹. Nessa linha, Barr et al. constataram que um maior ganho de massa corporal durante internação para tratamento da EPA está associado a um maior intervalo de tempo entre episódios de EPA, em estudo que incluiu 59 adultos com FC²⁰.

CONCLUSÃO

Sendo assim, o tratamento para EPA, o qual incluiu uma série de medidas terapêuticas aqui investigado, provocou melhora no estado clínico de crianças e adolescentes com FC. Houve melhora do estado nutricional e dos escores para EPA, bem como melhora nos parâmetros de função pulmonar, com aumento acima dos valores basais quando em estabilidade clínica.

REFERÊNCIAS

1. Khan MA, Ali ZS, Swezey N, Grasemann H, Palaniyar N. Progression of cystic fibrosis lung disease from childhood to adulthood: Neutrophils, neutrophil extracellular trap (NET) formation, and NET degradation. *Genes (Basel)*. 2019;10(3).
2. Cabrini G, Rimessi A, Borgatti M, Lampronti I, Finotti A, Pinton P, et al. Role of Cystic Fibrosis Bronchial Epithelium in Neutrophil Chemotaxis. *Front Immunol*. 2020;11(August).
3. Bhatt JM. Treatment of pulmonary exacerbations in cystic fibrosis. *Eur Respir Rev*. 2013;22(129):205–16.
4. Athanazio RA, da Silva Filho LVR, Vergara AA, Ribeiro AF, Riedi CA, Procianny E da FA, et al. Brazilian guidelines for the diagnosis and treatment of cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*. 2017;43(3):219–45.
5. Sakarya A, Uyan ZS, Baydemir C, Anik Y, Erdem E, Gokdemir Y, et al. Evaluation of children with cystic fibrosis by impulse oscillometry when stable and at exacerbation. *Pediatr Pulmonol*. 2016;51(11):1151–8.
6. de Oliveira Jorge PP, de Lima JHP, Chong e Silva DC, Medeiros D, Solé D, Wandalsen GF. Impulse oscillometry in the assessment of children's lung function. *Allergol Immunopathol (Madr) [Internet]*. 2019;47(3):295–302. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aller.2018.03.003>
7. Ren CL, Brucker JL, Rovitelli AK, Bordeaux KA. Changes in lung function measured by spirometry and the forced oscillation technique in cystic fibrosis patients undergoing treatment for respiratory tract exacerbation. *Pediatr Pulmonol*. 2006;41(4):345–9.
8. Buchs C, Coutier L, Vrielynck S, Jubin V, Mainguy C, Reix P. An impulse oscillometry system is less efficient than spirometry in tracking lung function improvements after intravenous antibiotic therapy in pediatric patients with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2015;50(11):1073–81.
9. Kanga J, Kuhn R, Craigmyle L, Haverstock D, Church D. Cystic fibrosis clinical score: A new scoring system to evaluate acute pulmonary exacerbation. *Clin Ther*. 1999;21(8):1343–56.
10. Ramsey BW. Management of pulmonary disease in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med*. 1996;335(3):385–90.
11. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HGM, Aurora P, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175(12):1304–45.
12. Graham BL, Steenbruggen I, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, Hallstrand TS, et al. Standardization of spirometry 2019 update an official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(8):E70–88.
13. Doershuk CF, Matthews LRW, Tucker AS, Nudelman H, Eddy G, Wise M, et al. A 5 year clinical evaluation of a therapeutic program for patients with cystic fibrosis. *J Pediatr*. 1964;65(5):677–93.
14. De Assumpção MS, Gonçalves RM, Martins R, Bobbio TG, Schivinski CIS. Reference equations for impulse oscillometry system parameters in healthy Brazilian children and adolescents. *Respir Care*. 2016;61(8):1090–9.

15. Polgar G.; Promadhat V. Pulmonary function testing in children: techniques and standards. Philadelphia: Saunders; 1971. 273 p.
16. Knudson RJ, Slatin RC, Lebowitz MD BB. The maximal expiratory flow-volume curves. Normal standards variability and effect of age. *Am Rev Respir Dis.* 1976;113(5).
17. Brennan S, Hall GL, Horak F, Moeller A, Pitrez PMC, Franzmann A, et al. Correlation of forced oscillation technique in preschool children with cystic fibrosis with pulmonary inflammation. *Thorax.* 2005;60(2):159-63.
18. Hollander FM, De Roos NM, Heijerman HGM. The optimal approach to nutrition and cystic fibrosis: Latest evidence and recommendations. *Curr Opin Pulm Med.* 2017;23(6):556-61.
19. Barr HL, Cámara M, Barrett D, Williams P, Forrester D, Smyth A, et al. Weight gain during acute treatment of an initial pulmonary exacerbation is associated with a longer interval to the next exacerbation in adults with cystic fibrosis. *ERJ Open Res.* 2017;3(3):00057-2017.

Contribuições dos Autores:

1. Contribuição substancial no esboço do estudo ou na interpretação dos dados: TC; RMGW; CISS
2. Participação na redação da versão preliminar: TC; RMGW; CISS
3. Participação na revisão e aprovação da versão final: TC; RMGW; CISS
4. Conformidade em ser responsável pela exatidão ou integridade de qualquer parte do estudo: TC; RMGW; CISS

Instituições em que foi realizada a pesquisa: Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG)- Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

Financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina, FAPESC/Brazil (PAP UDESC, Chamada Pública N° 04/2018, Termo de Outorga 2019TR658).
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de interesse: não.

O resumo com resultados parciais desta pesquisa foi premiado no VII Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Fibrose Cística, que aconteceu entre os dias 01 e 04/05/2019, na cidade de Campinas/SP – Brasil.

Agradecimentos: Agradecemos à equipe de Fibrose Cística do Hospital Infantil Joana de Gusmão, em especial ao Norberto Ludwig Neto e Ana Carolina da Silva Almeida.

Autor para Correspondência:
Camila Isabel Santos Schivinski
cacaiss@yahoo.com.br

Editor:
Prof. Dr. Felipe Villela Gomes

Recebido: 04/04/2021
Aprovado: 06/12/2021
