ADRIANA DELLA ZUANA

**Estudo da eficácia de um programa de educação na
higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso
domiciliar de pacientes com fibrose cística**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Programa de Pediatria

Orientador: Dr. Luiz Vicente Ribeiro Ferreira da Silva Filho

**SÃO PAULO
2013**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Della-Zuana, Adriana

Estudo da eficácia de um programa de educação na higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar de pacientes com fibrose cística / Adriana Della Zuana. -- São Paulo, 2013.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Pediatria.

Orientador: Luiz Vicente Ribeiro Ferreira da Silva Filho.

Descritores: 1.Fibrose cística 2.Nebulizadores e vaporizadores 3.Desinfecção 4.Educação de pacientes como assunto 5.Criança 6.Adolescente 7.Pais/educação

USP/FM/DBD-415/13

DEDICATÓRIA

Ao meu amado pai, Giuseppe Luigi Della Zuana (*in memorian*) que me deixou o legado da honestidade e trabalho. À minha amada mãe Enad Loureiro Soares Zuana que sempre me disse que o estudo seria a melhor e maior herança que poderia me deixar. Juntos e com muito sacrifício eles me proporcionaram a melhor educação a que tinham condições. Verdadeiros guerreiros, exemplo de amor e dedicação aos filhos.

Ao meu marido Seme Arone Junior, pela sua inteligência, dedicação, companheirismo e amor. Há 16 anos dividindo mais momentos felizes que tristes e que, com alegria, me apoiou e torceu sempre pelo meu sucesso. O meu anjo da guarda...

Ao meu irmão, Junior, que apesar de estar longe está sempre perto, o meu orgulho, exemplo de caráter e esforço.

Aos meus tios Eneida Maria Soares Rossi e Edson Rossi, meus segundos pais, que estão sempre presentes na minha vida e que fizeram e fazem muito por mim. Com certeza contribuíram para que eu seja esta pessoa que sou hoje.

Aos meus primos, Roberta Soares Rossi e Renato Ottoni, que estão sempre comigo e são meus irmãos de coração e que sempre me apoiaram e torceram pela minha felicidade e pelo meu sucesso.

Ao meu sogro Seme Arone, um exemplo a ser seguido, um homem estudioso e incansável que aos 70 anos graduou-se em Direito. À minha sogra querida Ivone Arone que não mede esforços para fazer tudo por mim e pela felicidade da nossa família.

À minha filha Sofia Della Zuana Arone, que nem idade ainda tem para entender esta dedicatória mas que enche meu coração de felicidade e amor, no momento com 7 anos de idade e aprendendo a ler e a escrever, meu orgulho maior.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador e amigo Luiz Vicente Ribeiro Ferreira da Silva Filho, pelo qual tenho enorme admiração e carinho. Que sempre me ensinou sobre fibrose cística e que me mostrou maneiras novas de estudar. Exemplo de sabedoria. Agradeço os ensinamentos e à paciência.

À minha chefe, Regina Célia Turola Passos Juliani, por sempre acreditar em mim. Pelo incentivo e apoio, respeito e carinho, antes e durante a elaboração da tese e em todos estes anos de convivência.

Às minhas amigas Lúcia Cândida Soares de Paula e Cristiane Ribeiro Afonso Fernandes pela amizade, apoio e incentivo na elaboração desse trabalho.

Às minhas colegas fisioterapeutas Ana Lúcia Capelari Lahóz , Anna Paula Bastos Marques Costa, Carla Marques Nicolau, Maristela Trevisan Cunha e Samira Alencar Yasukawa pelo companheirismo no trabalho e pela torcida.

À equipe de fisioterapia do Instituto da Criança - HCFMUSP, por toda compreensão e apoio.

À minha colega médica Dra. Graziela Araújo Costa Zanatta, pela convivência dentro e fora do ICr e que sempre me ajudou de alguma forma quando eu precisei e pela qual tenho muita admiração.

À Doroti Garcia e suas estagiárias do Instituto Adolfo Lutz que receberam as 160 amostras do meu estudo e avaliaram todas através de provas laboratoriais. Agradeço pela parceria e por tornar este estudo possível.

À Mariza Kazue Umetsu, pela pronta ajuda sempre que precisei.

Aos Nivaldo L Rocha e Milene R. Rocha pela gentileza e atenção.

Às mães e aos pacientes que fizeram o meu estudo acontecer e que me escutaram e acreditaram em mim. Juntos trabalhamos para algo melhor pela fibrose cística.

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, Símbolos e Siglas

Lista de figuras

Lista de tabelas

Resumo

Abstract

1. Introdução.....	2
2. Objetivos.....	11
3. Métodos.....	13
3.1. Critérios de Inclusão.....	13
3.2. Procedimentos.....	14
3.3. Microbiologia.....	15
3.4. Instruções de Higiene e Desinfecção.....	17
3.5. Delineamento do Estudo.....	19
3.6. Análise Estatística.....	20
4. Resultados.....	23
5. Discussão.....	35
6. Conclusões.....	43
7. Referências.....	45

Anexos

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

FC	Fibrose Cística
SC	Santa Catarina
PR	Paraná
MG	Minas Gerais
CFTR	<i>Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator</i>
rhDNase	DNase humana recombinante
CFF	<i>Cystic Fibrosis Foundation</i>
ICr	Instituto da Criança
HC – FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IAL	Instituto Adolfo Lutz
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CaPPesq	Comissão de Ética e Pesquisa do HC – FMUSP
°C	Grau Celsius
GEE	Generalized Estimating Equations
PFGE	Eletroforese em Campo Pulsado
CDC	Center for Diseases Control
TSB	Tryptic Soy Broth
%	porcentagem
mg	miligramas
mL	mililitros

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Colonização prévia dos pacientes incluídos no estudo (n=40).....	23
Figura 2 –	Frequência de contaminação de nebulizadores de uso domiciliar antes e após a orientação padronizada (n=40).....	29
Figura 3 –	Perfis eletroforéticos das amostras de DNA bacteriano digerido com a enzima de restrição SpeI, obtidos através de PFGE. Amostra 1 – P. aeruginosa 830 IA; Amostra 2 - P. aeruginosa 830 IIIC; Amostra 3 - P. fluorescens 850 IB; Amostra 4 – P. fluorescens 850 IIB.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1a – Prática relatada de higiene dos nebulizadores de uso domiciliar.....	26
Tabela 1b – Prática relatada de desinfecção, secagem e armazenagem dos nebulizadores de uso domiciliar.....	27
Tabela 2 – Microrganismos identificados nas culturas (n=80) do trato respiratório dos pacientes com fibrose cística antes e após a orientação padronizada de higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar.....	28
Tabela 3 – Frequência de contaminação dos nebulizadores de uso domiciliar e suas partes antes e após a orientação padronizada (n=40).....	30
Tabela 4 – Quantidade de microrganismos identificados nas culturas das diferentes partes dos nebulizadores de uso domiciliar antes e após a orientação padronizada (n=40).....	31

RESUMO

Della-Zuana A. *Estudo da eficácia de um programa de educação na higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar de pacientes com fibrose cística* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013.

Pacientes com fibrose cística (FC) apresentam infecções respiratórias recorrentes e crônicas por patógenos peculiares e realizam inalações diariamente como parte de seu tratamento. É reconhecido que patógenos específicos são comumente isolados nestes nebulizadores e existe uma preocupação de que estes equipamentos possam contribuir como fonte de infecção bacteriana para as vias aéreas inferiores. **Objetivo:** Descrever os patógenos encontrados nos nebulizadores de uso domiciliar e nas amostras de trato respiratório de pacientes com FC e verificar a eficácia de uma técnica padronizada de higiene e desinfecção destes nebulizadores na redução da contaminação dos mesmos. **Método:** Quarenta pacientes com FC (22M:18F) com mediana de idade de 11,2±3,74 anos e que utilizavam o nebulizador PRONEB/sistema PARI foram incluídos no estudo. Amostras dos nebulizadores foram coletadas do bocal e do copo reservatório utilizando-se um swab estéril umedecido em solução salina estéril. As amostras de trato respiratório dos pacientes foram colhidas por expectoração em coletor estéril ou com swab de orofaringe após estímulo de tosse. As culturas foram realizadas em meios seletivos e a identificação bacteriana feita através de provas bioquímicas clássicas. Instruções verbais e escritas de higiene e desinfecção dos nebulizadores foram ministradas. **Resultados:** A contaminação de alguma parte dos nebulizadores foi observada em 23/40 casos (57,5%). A contaminação do bocal e do copo foi similar, observada em 16 e 19 casos, respectivamente. Os patógenos mais comumente identificados foram Bacilos Gram negativos não fermentadores (sem identificação) (14), *Staphylococcus coagulase* negativo (13), Leveduras (12), *Enterobacter* sp. (5), *Pseudomonas putida* (7) e complexo *Burkholderia cepacia* (3). Nas amostras de trato respiratório houve um predomínio de *Staphylococcus aureus* (29), seguido de *Pseudomonas aeruginosa* (20) e complexo *Burkholderia cepacia* (3). Em 4 casos observou-se a identificação de um mesmo patógeno em amostras do nebulizador e do trato respiratório. Uma redução significativa da contaminação (43,5%) foi encontrada após instrução de técnica padronizada de higiene e desinfecção dos nebulizadores, num prazo médio de reavaliação de dois meses. **Conclusões:** A prevalência de contaminação dos nebulizadores é alta, o que indica a necessidade de melhoria nas práticas de higiene e desinfecção dos nebulizadores de pacientes com FC. Uma única intervenção educacional pode ter impacto significativo.

Descritores: Fibrose cística; Nebulizadores e vaporizadores; Desinfecção; Educação de pacientes com assunto; Criança; Adolescente; Pais/educação.

ABSTRACT

Della-Zuana A. Study of the effectiveness of an education program on hygiene and disinfection of home nebulizers of patients with cystic fibrosis [dissertation]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013.

Patients with cystic fibrosis (CF) have chronic and recurrent respiratory infections by peculiar pathogens and perform inhalations daily as part of their treatment. It is recognized that specific pathogens are commonly isolated in these nebulizers and there is concern that these devices can contribute as a source of bacterial infection to the lower airways. **Objective:** To describe the pathogens found in home use of nebulizers and in respiratory samples of CF patients and evaluate the effectiveness of a standardized hygiene and disinfection in reducing the contamination. **Methods:** Forty patients with CF (22M: 18F) with a median age of 11.2 ± 3.74 years and who used the nebulizer Proneb / PARI system were included in the study. Samples were collected from the nebulizer mouthpiece and cup container using a sterile swab moistened with sterile saline. The respiratory samples of patients were collected by expectoration into a sterile swab or oropharyngeal after stimulation of cough. The cultures were performed on selective media and bacterial identification made by classical biochemical tests. Written and oral instructions regarding cleaning and disinfection of nebulizers were provided. **Results:** The contamination of any part of the nebulizer was observed in 23/40 cases (57.5%). Contamination of the mouthpiece and the cup container was similarly observed on 16 and 19 cases, respectively. The pathogens most commonly identified were Gram negative fermenters (unmarked) (14), coagulase-negative *Staphylococcus* (13), yeast (12), *Enterobacter* sp. (5) *Pseudomonas putida* (7) and *Burkholderia cepacia* (3). In respiratory samples there was a predominance of *Staphylococcus aureus* (29), followed by *Pseudomonas aeruginosa* (20) and *Burkholderia cepacia* (3). In four cases we observed the same identifying a pathogen in samples of the nebulizer and the respiratory tract. A significant reduction of contamination (43,5%) was found after instruction of standard procedures of hygiene and disinfection of nebulizers, within an average of two months reevaluation. **Conclusions:** The prevalence of contamination of nebulizers is high, which indicates the need for improvement in hygiene practices and disinfection of nebulizers for patients with CF. A single educational intervention may have significant impact.

Descriptors: Cystic fibrosis; Nebulizers and vaporizers; Disinfection; Patient education as topic; Child; Adolescent; Parents/education.

1. INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é uma doença de herança autossômica recessiva, que atinge glândulas exócrinas, envolvendo múltiplos órgãos e evoluindo de forma crônica e progressiva. É a doença genética letal mais comum na etnia caucasiana¹.

A incidência de FC é de aproximadamente 1/2.000 a 2.500 nascimentos na etnia branca, sendo menos frequente na negra e rara na oriental (respectivamente 1/17.000 e 1/90.000 nascimentos)². No Brasil, estima-se uma incidência em 1/9.500, de acordo com dados obtidos dos Estados onde já houve inicialmente implantação do programa de triagem neonatal (SC, PR e MG)^{2,3}. Em São Paulo, a triagem neonatal para FC em todos os recém-nascidos vivos do Estado foi implantada em 6 de fevereiro de 2010. Em alguns outros locais do país, o exame de triagem neonatal tem sido realizado em algumas maternidades privadas⁴. Há predomínio da doença no sul, onde há uma maior concentração de descendentes europeus decorrente das diferentes imigrações que compõem a população brasileira³. Nos Estados Unidos a incidência descrita é de aproximadamente 1/3.500 recém-nascidos⁵.

A patogênese da doença ocorre pelo acometimento das glândulas exócrinas devido a alterações no transporte de cloro na membrana celular, por alterações na expressão e função da proteína denominada *Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator* (CFTR, reguladora de condutância transmembrana da fibrose cística). As alterações na sequência

do gene que codifica a proteína *CFTR* podem resultar na ausência de atividade ou funcionamento parcial da mesma, causando quadro clínico de expressão variável³. Nas glândulas mucosas, isso faz com que não haja transporte adequado de cloro da célula para o lúmen glandular, impedindo a reidratação adequada do fluido luminal, levando à formação de secreções mais viscosas e ocasionando obstrução dos ductos com prejuízo do *clearance* mucociliar³, reação inflamatória, infecção das vias respiratórias e perda funcional⁶. Nas glândulas serosas, como nas sudoríparas, pela impermeabilidade das células epiteliais ao cloro, há falha na reabsorção deste elemento que ocorre no nível dos ductos glandulares, aumentando seus níveis no suor⁶.

O diagnóstico da FC é atualmente feito de acordo com os critérios propostos no consenso da *Cystic Fibrosis Foundation (CFF)*, publicado por Rosenstein e Cutting em 1998⁷. Nos casos de apresentação atípica de FC, o diagnóstico costuma ser mais difícil, dependendo de exames diagnósticos mais complexos como pesquisa mais extensa de mutações, sequenciamento completo do gene *CFTR* ou demonstração de transporte iônico anormal em epitélio nasal⁷ ou biópsia retal⁸.

O acometimento das vias respiratórias ocorre em mais de 95% dos pacientes³. A colonização bacteriana dos pulmões nos primeiros anos de vida é a causa primária de morbidade e mortalidade nesses pacientes⁹, que apresentam uma grande suscetibilidade à colonização e infecção por bactérias específicas. Nos primeiros anos de vida, os pacientes são

habitualmente colonizados pelo *Staphylococcus aureus*. Em seguida, aparece a colonização pela *Pseudomonas aeruginosa*, uma característica marcante relacionada à progressão da doença pulmonar. Com o passar dos anos, a *Pseudomonas aeruginosa* muda seu fenótipo e passa a produzir grandes quantidades de uma substância denominada alginato, assumindo um fenótipo denominado mucoide⁶.

Esse polissacáride (alginato) facilita a aderência bacteriana nas vias aéreas e a formação de microcolônias, dificultando a opsonização, a fagocitose e a penetração de anticorpos e antibióticos. Esse fenótipo bacteriano associa-se a uma enorme dificuldade de erradicação dessa infecção, que se cronifica e gera uma intensa resposta inflamatória. Com o avançar da idade, 70 a 90% dos pacientes são infectados por *Pseudomonas aeruginosa*. Outros agentes que podem colonizar o trato respiratório destes pacientes são: *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Serratia*, complexo *Burkholderia cepacia* e *Stenotrophomonas maltophilia*⁶.

A aquisição do complexo *Burkholderia cepacia* é uma grande preocupação para pacientes e seus cuidadores¹⁰. A infecção por cepas do complexo *Burkholderia cepacia* pode ocasionar uma aceleração no declínio de função pulmonar ou um quadro fulminante, com disseminação hematogênica e óbito, na chamada “síndrome da cepacia”. Esse problema é agravado pela diversidade da espécie e pelas dificuldades na sua identificação, e atualmente a infecção por complexo *Burkholderia cepacia* é

considerada uma contraindicação para transplante pulmonar em alguns centros¹¹.

A aerossolterapia é imensamente importante no tratamento da doença pulmonar de pacientes com FC, tanto no aspecto da fluidificação das secreções como no tratamento das infecções pulmonares crônicas, pela nebulização de antimicrobianos^{3,10,12-14}.

A prática da terapia inalatória no domicílio foi amplamente introduzida para o tratamento nos anos de 1980, particularmente no tratamento da asma. Um grande número de artigos sobre investigação microbiológica do equipamento utilizado foram escritos^{10,14-16}.

O tratamento da doença pulmonar compreende uma boa fluidificação das secreções, uma vez que são muito espessas^{1,6}. Nebulizadores são frequentemente usados na administração de medicamentos como antibióticos e outras drogas em pacientes com condição crônica como na FC^{10,12}.

Recomenda-se o uso de nebulizações com solução fisiológica isoladamente ou com broncodilatadores. Os antibióticos inalatórios são muito importantes no tratamento da infecção pulmonar, pois sua deposição local é alta, com baixa absorção e toxicidade sistêmica. São utilizados como terapia de supressão da infecção crônica por *Pseudomonas aeruginosa* e no tratamento da erradicação da infecção inicial por *Pseudomonas aeruginosa*¹⁷.

Outra droga muito utilizada, de ação mucolítica é a DNase humana recombinante (rhDNase, dornase-alfa) ou Pulmozyme®. Trata-se de uma enzima que digere o DNA extracelular derivado dos núcleos de neutrófilos degenerados, presentes em grandes quantidades no muco desses pacientes e um dos responsáveis por sua alta viscosidade. Este medicamento tem boa ação mucolítica levando benefício clínico e melhora da função pulmonar em muitos pacientes. Deve ser nebulizada através de inalados a jato de ar, de preferência com o nebulizador Pari® sendo a inalação feita através de peça bucal e não de máscara. É indicada para pacientes que apresentam secreções brônquicas purulentas e/ou algum grau de obstrução na espirometria e/ou alterações estruturais das vias aéreas na radiografia ou tomografia de tórax^{18,19}.

A necessidade de prescrição cada vez mais frequente de medicações por via inalatória para estes pacientes tem levado ao maior uso de nebulizadores de uso domiciliar^{3,13,20}.

A pesquisa por fontes de contaminação pulmonar é uma preocupação constante em pacientes com FC, que são sensíveis à colonização crônica de microrganismos peculiares à doença¹⁵. Muitos estudos encontraram contaminação bacteriana nos nebulizadores de uso domiciliar, indicando que estes podem ser uma fonte para a colonização do trato respiratório de pacientes com FC^{10,15,21}.

Nebulizadores devem ser considerados, portanto, uma fonte potencial de contaminação bacteriana em pacientes com fibrose cística²².

Vassal e col¹⁵, avaliaram 44 nebulizadores de pacientes com FC com infecção por *P. aeruginosa* logo após o seu uso e sem nenhuma limpeza. Também foram coletados dos pacientes amostras de escarro antes do procedimento para checar o status microbiológico no dia da inclusão dos pacientes no estudo. O estudo demonstrou que antes de qualquer limpeza 17 nebulizadores (38,6%) estavam contaminados.

Outros estudos também encontraram indícios de contaminação bacteriana nos nebulizadores de uso domiciliar de pacientes com FC^{9,23}. Em 1987, Pitchford e colaboradores²¹ encontraram 17% dos nebulizadores de uso domiciliar por pacientes com FC contaminados por *Pseudomonas aeruginosa*, patógeno comum na FC. É reconhecido que patógenos específicos são comumente isolados nestes nebulizadores e existe uma preocupação de que estes equipamentos possam contribuir como fonte de infecção bacteriana para as vias aéreas inferiores^{3,13,20}. Rosenfeld e colaboradores em 1998¹⁴ afirmaram que as culturas realizadas dos nebulizadores de uso domiciliar por pacientes com FC eram frequentemente positivas para *S. aureus* (55%), *P. aeruginosa* (35%) e *Klebsiella sp.* (19%). Vassal e colaboradores¹⁵ observaram que os nebulizadores de pacientes cujas culturas de escarro cresceram pesadamente para Gram-negativos eram duas vezes mais suscetíveis à contaminação dos seus nebulizadores em relação àqueles que tiveram crescimento mais leve de *P. aeruginosa* em

seu escarro. Em um estudo mais recente, Brzezinski e colaboradores³ incluíram 28 pacientes com diagnóstico de FC e encontraram crescimento bacteriano nas culturas de escarro e orofaringe de 15 pacientes e as bactérias mais encontradas nessas amostras foram o *S. aureus* (em 8), *P. aeruginosa* (em 4) e complexo *B. cepacia* (em 3). Nos nebulizadores de 6 pacientes houve crescimento de bactérias relacionadas à FC. Blau e colaboradores²³ analisaram 29 nebulizadores de uso domiciliar de pacientes com FC e verificaram que dos 29, 19 deles (65%) estavam contaminados sendo que destes 18 copos e 14 bocais e 5 filtros. Espécies de *Pseudomonas* foram isoladas de 10 nebulizadores (35%) e todos estes 10 pacientes tinham infecção por *P. aeruginosa* em suas vias aéreas.

De acordo com Rosenfeld e colaboradores¹⁴, os hospitais têm desenvolvido formas rigorosas para a esterilização dos nebulizadores. Em contrapartida, não há critérios para a sua limpeza domiciliar ou estes critérios não são bem estabelecidos^{9,24}. Hutchinson e colaboradores¹⁰, sugerem que a contaminação de nebulizadores de uso domiciliar é frequente e isto pode estar relacionado à variedade de práticas de manutenção dos mesmos. Vassal e colaboradores¹⁵, destacam que na ausência de limpeza, a maioria dos nebulizadores de pacientes com fibrose cística é contaminada por flora patogênica.

O risco de contaminação do equipamento domiciliar de inalação nos pacientes depende de vários fatores: tipo de equipamento usado, incluindo o tipo de material do nebulizador, eficiência do método de limpeza e

desinfecção recomendada aos pacientes, qualidade microbiológica da água de torneira (se usada) e da adesão dos pacientes às recomendações¹⁶. Jakobsson e colaboradores²⁵ estão convencidos ainda de que informações dadas verbalmente e por escrito aos pacientes e seus cuidadores a respeito das práticas sobre limpeza e desinfecção dos nebulizadores são importantes para manter alta a adesão a estas práticas.

Em 2003 um consenso elaborado pela *Cystic Fibrosis Foundation* (CFF) sobre a importância do controle da infecção em fibrose cística cita como um dos princípios relevantes a maneira apropriada de higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar. Esta publicação indica ainda a necessidade de programas de educação continuada para obtenção de bons níveis de adesão²⁶.

A Unidade de Pneumologia do Instituto da Criança é um dos centros de referência para tratamento da fibrose cística no Brasil, e atende cerca de 120 pacientes. A justificativa do presente estudo foi o fato de que não há conhecimento acerca da contaminação dos nebulizadores de uso domiciliar dos pacientes com FC atendidos na Unidade, nem a respeito das práticas de higiene e desinfecção empregadas pelos pacientes e seus cuidadores.

A hipótese deste estudo é que as práticas de higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar são incorretas e há uma alta frequência de contaminação dos nebulizadores que pode ser reduzida com uma abordagem de educação.

2. OBJETIVOS

1. Descrever os patógenos encontrados nos nebulizadores de uso domiciliar e nas amostras de trato respiratório de pacientes com fibrose cística.
2. Verificar a eficácia da técnica padronizada de higiene e desinfecção destes nebulizadores através da redução da frequência de contaminação dos mesmos, com enfoque em microrganismos usualmente associados à infecção respiratória em fibrose cística.

3. MÉTODOS

Após aprovação do projeto de pesquisa pelas Comissões de Ética e Pesquisa do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e do Instituto Adolfo Lutz e da Comissão de Ética e Pesquisa do Hospital das Clínicas da FMUSP (CAPPesq) sob o número 0067/08 foi realizado um estudo prospectivo do tipo ensaio clínico aberto com uma casuística de 40 pacientes com diagnóstico de fibrose cística acompanhados no Ambulatório de Pneumologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo no período de abril a dezembro de 2009.

A participação dos pacientes e seus responsáveis legais foi voluntária, e todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para a inclusão no projeto de pesquisa. (Anexo 1)

3.1. Critérios de Inclusão

Pacientes com diagnóstico de FC de acordo com as normas do *Guidelines for Diagnosis of Cystic Fibrosis in Newborns through Older Adults: Cystic Fibrosis Foundation Consensus Report*⁵ e em uso do nebulizador PRONEB, sistema PARI.

3.2. Procedimentos

Através de contato telefônico, os pacientes e seus cuidadores eram convidados a participar da pesquisa.

Por ocasião do início do estudo os pacientes foram instruídos a trazer o nebulizador completo para conferência.

Um questionário foi aplicado com a finalidade de conhecer o método domiciliar de higiene e desinfecção dos nebulizadores usado até então. (Anexo 2)

Nesta ocasião foram coletadas amostras do copo reservatório da medicação e do bocal do nebulizador para cultura mediante aplicação da seguinte técnica: um cotonete estéril (*swab*) umedecido em solução salina foi girado 10 vezes em sentido horário na superfície interna tanto do copo reservatório da medicação quanto do bocal do nebulizador²³.

Foram também coletadas amostras de escarro/secreção de vias aéreas superiores dos pacientes para cultura de bactérias através de análise laboratorial de rotina. O escarro foi colhido através de expectoração em recipiente plástico estéril ou esfregaço de orofaringe coletado através de fricção de um cotonete estéril (*swab*) (Beckton Dickinson) na retrofaringe e em pilares faríngeos. As amostras de secreção do paciente e do nebulizador, devidamente identificadas, foram colocadas em bolsa térmica

com gelo e encaminhadas para o laboratório de microbiologia num período máximo de três horas.

Foi solicitado aos pacientes que trouxessem os seus equipamentos novamente em um segundo momento no retorno médico, e se procedeu a uma nova coleta de material do nebulizador e do paciente. Nesta ocasião o questionário foi reaplicado com a finalidade de conferir a adesão ao método padronizado orientado.

3.3. Microbiologia

As culturas foram realizadas no Laboratório de Bacteriologia do Instituto Adolfo Lutz. Amostras de escarro e as amostras de orofaringe foram semeadas diretamente em meios seletivos. Foram utilizados ágar chocolate, ágar MacConkey e meios seletivos para o complexo *B. cepacia* (*B. cepacia selective medium*, Oxoid), *S. maltophilia* e *Staphylococcus aureus* (Agar Baird Parker – Oxoid e/ou Agar Manitol) e incubadas a 37°C/16-72h²⁷.

Os bacilos Gram-negativos isolados foram identificados fenotipicamente através de extensas provas bioquímicas convencionais já implantadas na rotina do Setor de Enterobactérias e outros bacilos Gram-negativos da Seção de Bacteriologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL). Entre as

provas utilizadas podemos citar triagem em meio IAL, reação de oxidase e motilidade, oxidação de açúcares (glicose, manitol, trealose, xilose, adonitol, maltose, sacarose), crescimento a 4°C e 42°C, descarboxilação de aminoácidos (lisina, arginina e ornitina), entre outras. Os cocos Gram-positivos isolados foram identificados fenotipicamente através das provas de catalase, coagulase e DNase.

Para a análise genotípica (epidemiológica) dos bacilos Gram-negativos identificados em mais de um sítio no mesmo paciente foi utilizado o método de Eletroforese em Campo Pulsado (PFGE). O preparo das amostras seguiu o Protocolo do Programa Pulse Net, padronizado pelo Center for Diseases Control (CDC), Estados Unidos (www.cdc.gov/pulsenet), baseado na metodologia descrita por Gautam²⁸. Todas as etapas foram realizadas no Setor de Enterobactérias e outros bacilos Gram-negativos da Seção de Bacteriologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL).

As amostras dos bacilos Gram-negativos não fermentadores foram repicadas em meio tríptico de soja (TSB) e incubadas a 30°C por 18 horas. Posteriormente, foram semeadas em placas de ágar tríptico de soja (TSA) e incubadas a 30°C por mais 18-48 horas. Após o crescimento bacteriano, a extração do DNA foi feita em alíquotas de 200 microlitros de suspensão bacteriana com 10 microlitros de proteinase K, 5 microlitros de lisozima (concentração final de lisozima e proteínas K 1 µg/mL).

A corrida foi realizada em equipamento CHEF DR II (BioRad) a 6 V/cm e temperatura de 14°C, nas seguintes condições: tempo inicial: 2,2 segundos, tempo final: 54,2 segundos e tempo de corrida total: 20 horas. Após a corrida, os géis foram corados com brometo de etídeo 0,5 mg/mL e visualizados no fotodocumentador Gel Doc EQ (System Quantity One version 4.5, Bio-Rad Laboratories, Inc. Milan, Italy). A similaridade entre as amostras foi determinada pelos critérios de Tenover e colaboradores²⁹.

3.4. Instruções de Higiene e Desinfecção

As orientações sobre higiene e desinfecção adotadas foram adaptadas do modelo recomendado pela *Cystic Fibrosis Foundation (CFF)*²⁶ juntamente com orientações dadas pelo fabricante do nebulizador Proneb® (http://www.pari.com/education_ceu.html). Ao término da coleta, cada paciente/responsável recebeu orientação verbal e escrita (Anexo 3) explicando o processo de higiene e desinfecção padronizado a ser obedecido doravante que consiste em:

1. Higiene (Limpeza): em seguida ao seu uso, o nebulizador deve ser desmontado e suas partes devem ser lavadas por dentro e por fora com detergente neutro e água da torneira, exceto a mangueira e seu adaptador, que devem ser secos deixando-os

conectados por dois minutos no compressor ou com as duas extremidades penduradas para baixo. Enxaguar em seguida com água da torneira.

2. Desinfecção: colocar as partes ainda desmontadas em um recipiente com água e deixar ferver por 5 minutos. Se for desinfetado com água fervente, não é necessário o enxágue. Não ferver a mangueira e seu adaptador, nem a máscara. Realizar este procedimento uma vez ao dia.
3. Secagem: após o enxágue final, deixar o material escoar e secá-lo preferencialmente com papéis toalhas ou pano limpo.
4. Armazenagem: montar todas as partes do nebulizador e guardar em recipiente para esta única finalidade.

3.5. Delineamento do Estudo

3.6. Análise Estatística

O tamanho da amostra foi calculado para ter um poder de 80% para encontrar uma redução de 50% na frequência de contaminação dos nebulizadores, considerando, segundo dados de literatura²³ que haveria cerca de 65% de contaminação dos mesmos antes da aplicação da técnica proposta.

As variáveis categóricas foram descritas através de suas frequências e intervalo de confiança e as variáveis contínuas através de suas médias, desvios padrão, medianas, valores máximo e mínimo.

A associação entre a positividade das culturas e as demais variáveis categóricas foi investigada através do teste de Fisher ou χ^2 . A diferença entre a frequência de contaminação dos dispositivos antes e após as orientações de higiene e desinfecção dos nebulizadores foi avaliada através do teste de McNemar. Em todos os cálculos foi adotado o nível de significância $< 5\%$.

As análises estatísticas foram realizadas com o programa PASW Statistics 18 (IBM, Armonk, NY, EUA).

Para verificar se o tempo decorrido entre a primeira e a segunda avaliação influenciaria o resultado, utilizamos um modelo estatístico de

equações generalizadas (EEG ou Generalized Estimating Equations – GEE) com distribuição Binomial³⁰, considerando o tempo entre as duas avaliações como covariável.

O projeto de pesquisa foi realizado com recursos próprios da unidade e laboratórios envolvidos. As entrevistas e coletas foram realizadas no Ambulatório de Fisioterapia do Instituto da Criança - HCFMUSP, pela pesquisadora principal, Adriana Della Zuana.

4. RESULTADOS

Foram avaliados 40 pacientes com FC, sendo 22 do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idade entre 5 e 18 anos, mediana de 11,2 anos. Entre os 40 pacientes avaliados, todos (100%) faziam inalação com Dornase alfa (Pulmozyme®) e destes, 15 (37,5%) usavam algum tipo de antibiótico via inalatória concomitantemente em algum momento.

O perfil de colonização destes pacientes, obtido através de análise de dados do prontuário, mostrava um predomínio de colonização crônica por *S. aureus* e *P. aeruginosa*, e uma menor frequência de complexo *B. cepacia* e *S. maltophilia*. (Figura 1)

Figura 1: Colonização prévia dos pacientes incluídos no estudo (n=40).

Os dados obtidos através do questionário aplicado para avaliar as práticas sobre higiene e desinfecção dos nebulizadores mostraram que no momento da primeira coleta, 16 pacientes (40%) relatavam já ter sido orientados por algum profissional sobre estas práticas. Cerca de 80% dos pacientes relatava conhecer a importância da limpeza, mas apenas 11 deles (27,5%) consideravam suas práticas de limpeza e desinfecção adequadas.

As práticas de higiene, desinfecção, secagem e armazenagem dos equipamentos foram muito variáveis e em sua maioria inadequadas, contudo observou-se uma grande mudança após as orientações ministradas. (Tabelas 1a e 1b)

Em relação à frequência da limpeza apenas 25% dos pacientes a realizavam todos os dias e 55% depois de cada inalação. Após a orientação padronizada de higiene 97,5% dos pacientes passaram a fazê-la depois de cada inalação. Apesar de 97,5% dos pacientes desmontarem as partes para realizar a limpeza, apenas 67,5% usavam detergente neste processo. Após a orientação, a adesão à técnica foi de 100%. O enxágue realizado com água da torneira era feito por 82,5% dos pacientes e no segundo momento 100% dos pacientes passaram a realizá-lo.

Com relação à desinfecção dos nebulizadores, 65% dos pacientes deixavam as partes de molho em água, água com detergente ou em outra solução. O tempo deste molho variou de 2 a 12 horas. Apenas 25% dos

pacientes ferviam as partes do nebulizador como método de desinfecção e após a orientação 95% passaram a fazer desta forma.

A secagem era feita naturalmente por 55% dos pacientes e após a orientação ela passou a ser realizada com papel toalha ou com pano limpo e seco preferencialmente.

A armazenagem do nebulizador, como sugerido na orientação padronizada, passou a ser realizada em recipiente para esta única finalidade por 77,5% dos pacientes. Antes o equipamento era guardado em saco ou não havia local específico para fazê-lo.

Tabela 1a – Prática relatada de higiene dos nebulizadores de uso domiciliar.

Questão	1º questionário n (%)	2º questionário n (%)
Já foi orientado anteriormente sobre a limpeza e desinfecção do nebulizador	16/40 (40%)	40/40 (100%)
Médico	3/40 (7,5%)	0
Enfermeiro	0	0
Fisioterapeuta	8/40 (20%)	40/40 (100%)
Outros	5/40 (12,5%)	0
Conhece a importância da limpeza adequada do nebulizador	32/40 (80%)	38/40 (95%)
Considera a limpeza do seu equipamento de nebulização:	11/40 (27,5%)	36/40 (90%)
Adequada	19/40 (47,5%)	3/40 (7,5%)
Razoável	0	0
Inadequada	10/40 (25%)	1/40 (2,5%)
Não sabe		
Número de utilizações do nebulizador por dia		
1 vez	27/40 (67,5%)	29/40 (72,5%)
2 vezes	0	2/40 (5%)
> 2 vezes	13/40 (32,5%)	9/40 (22,5%)
Frequência de limpeza:		
1 x/ semana	1/40 (2,5%)	0
2 x/ semana	3/40 (7,5%)	0
3 x/ semana	1/40 (2,5%)	0
Todos os dias	10/40 (25%)	1/40 (2,5%)
Depois de cada inalação	22/40 (55%)	39/40 (97,5%)
Quais as partes que são limpas?		
Tampa	40/40 (100%)	40/40 (100%)
Copo	39/40 (97,5%)	40/40 (100%)
Bocal	40/40 (100%)	40/40 (100%)
Máscara	0	0
Suplemento interno	39/40 (97,5%)	40/40 (100%)
Mangueira	29/40 (72,5%)	31/40 (77,5%)
Compressor	24/40 (60%)	24/40 (60%)
Limpeza do inalador		
Desmonta em partes	39/40 (97,5%)	40/40 (100%)
Esfrega com as mãos	15/40 (37,5%)	24/40 (60%)
Esfrega com esponja	17/40 (42,5%)	14/40 (35%)
Esfrega com pano	0	1/40 (2,5%)
Detergente	27/40 (67,55%)	40/40 (100%)
Água da torneira	33 (82,5%)	40 (100%)
Água fervida	5/40 (12,5%)	0
Realiza enxágue	32/40 (80%)	40/40 (100%)

Tabela 1b – Prática relatada de desinfecção, secagem e armazenagem dos nebulizadores de uso domiciliar.

Questão	1º questionário n (%)	
Desinfecção do inalador		
Álcool	3/40 (7,5%)	1/40 (2,5%)
Outro produto	1 (2,5%)	0
Deixa de molho	26/40 (65%)	1/40 (2,5%)
Tempo de molho	2min – 12h	12h
Água quente para enxaguar	8/40 (20%)	1/40 (2,5%)
Ferve as partes	10/40 (25%)	38/40 (95%)
Secagem		
Naturalmente	22/40 (55%)	8/40 (20%)
Papel toalha	8/40 (20%)	22/40 (55%)
Pano	10/40 (25%)	10/40 (25%)
Armazenagem		
Saco	7/40 (17,5%)	8/40 (20%)
Recipiente	20/40 (50%)	31/40 (77,5%)
Não tem local específico para guardar	13/40 (32,5%)	1/40 (2,5%)

Dentre o total de 80 amostras coletadas de secreção respiratória dos pacientes nas duas avaliações, foram obtidas 60 de escarro e 20 de esfregaço de orofaringe. Houve um predomínio de *Staphylococcus aureus* (68,75%), seguido de *Pseudomonas aeruginosa* (43,75%), complexo *Burkholderia cepacia* (3,75%) e *Stenotrophomonas maltophilia* (2,75%). (Tabela 2)

Tabela 2 – Microrganismos identificados nas culturas (n=80) do trato respiratório dos pacientes com fibrose cística antes e após a orientação padronizada de higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar.

Identificação	n	%	n	%
	antes		após	
<i>Staphylococcus aureus</i>	29	72,50%	26	65,00%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	27,50%	12	30,00%
BGN-NF sem identificação	7	17,50%	6	15,00%
<i>P. aeruginosa</i> mucoide	6	15,00%	6	15,00%
Coco Gram-positivo	4	10,00%	1	2,50%
Complexo <i>B. cepacia</i>	3	7,50%	2	5,00%
Enterobactéria	0	0,00%	1	2,50%
Levedura	4	10,00%	1	2,50%
Bacilo Gram-positivo	3	7,50%	1	2,50%
<i>E. coli</i>	3	7,50%	0	0,00%
<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	1	2,50%	2	5,00%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	5,00%	1	2,50%
<i>Enterobacter</i> sp	0	0,00%	1	2,50%
<i>Citrobacter</i> sp	0	0,00%	1	2,50%
<i>Morganella</i> sp	1	2,50%	0	0,00%
<i>Klebsiella</i> sp	2	5,00%	0	0,00%
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	2,50%	0	0,00%

A contaminação dos nebulizadores por algum microrganismo foi observada em 23 casos (57,5%), sendo que a contaminação do bocal e do copo foi similar, com 16 e 19 casos respectivamente. Após a orientação padronizada de higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar, a proporção de nebulizadores contaminados caiu para 10 casos (25%), sendo a proporção de casos em bocal e copo, 7 e 5 respectivamente (Figura 2).

Figura 2: Frequência de contaminação de nebulizadores de uso domiciliar antes e após a orientação padronizada (n=40).

*Teste de McNemar.

Esta redução foi de 43,5%, sendo significativa para o total de nebulizadores contaminados e para as diferentes partes do nebulizador, mas sem influência do tempo entre as duas avaliações no resultado da redução de contaminação. (Tabela 3).

Tabela 3 – Frequência de contaminação dos nebulizadores de uso domiciliar e suas partes antes e após a orientação padronizada (n=40).

Tipo de contaminação	Contaminação antes das orientações n (%)	Contaminação após as orientações n (%)	p-valor*	p-valor após correção pelo tempo entre as avaliações**
Qualquer tipo	23 (57,5%)	10 (25,0%)	0,002	0,001
Contaminação no bocal	16 (40,0%)	7 (17,5%)	0,022	0,011
Contaminação no copo	19 (47,5%)	5 (12,5%)	<0,001	<0,001

* teste de McNemar; ** Modelo GEE - Generalized Estimating Equations

As culturas dos nebulizadores identificaram uma grande diversidade de microrganismos, com predomínio de identificação de bacilos Gram-negativos sem identificação (n=14). (Tabela 4)

Tabela 4 – Quantidade de microrganismos identificados nas culturas das diferentes partes dos nebulizadores de uso domiciliar antes e após a orientação padronizada (n=40).

Identificação	Número Antes		Número após	
	Bocal	Copo	Bocal	Copo
Bacilo Gram-negativo NF	2	8	1	3
<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	6	2	3	2
<i>Acinetobacter sp</i>	2	3	3	2
Levedura	8	4	0	0
<i>Pseudomonas putida</i>	1	6	0	0
<i>Enterobacter spp</i>	1	3	0	1
<i>Enterobactéria</i>	2	3	0	0
<i>Klebsiella sp</i>	0	2	1	1
<i>S. maltophilia</i>	1	1	0	1
Bacilo Gram-positivo	1	2	0	0
Complexo <i>B. cepacia</i>	1	1	0	1
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	2	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	2	0	0
<i>E. coli</i>	0	1	1	0
<i>S. aureus</i>	1	0	1	0
<i>A. xylosoxidans</i>	0	1	0	0

Em quatro casos houve a identificação de um mesmo microrganismo na cultura de secreção respiratória do paciente a em alguma parte do nebulizador; em dois destes casos o agente identificado foi do gênero *Staphylococcus* e nos outros dois foi do gênero *Pseudomonas*. A análise genética destes quatro últimos isolados (macrorrestrrição seguida de eletroforese em campo pulsado – PFGE) mostrou tratar-se de cepas não relacionadas. (Figura 3).

Figura 3: Perfis eletroforéticos das amostras de DNA bacteriano digerido com a enzima de restrição *SpeI*, obtidos através de PFGE. Amostra 1 – *P. aeruginosa* 830 IA; Amostra 2 - *P. aeruginosa* 830 IIC; Amostra 3 - *P. fluorescens* 850 IB; Amostra 4 – *P. fluorescens* 850 IIB.

M – Marcador de peso molecular (DNA de fago lambda após digestão).

No decorrer do estudo 15 pacientes estavam utilizando antibiótico inalatório para o tratamento da *Pseudomonas aeruginosa*, sendo que 10 deles usaram a medicação durante a primeira coleta de dados e 8 deles no segundo momento. Alguns destes pacientes utilizaram o antibiótico inalatório nos dois momentos. O fato de estar utilizando antibiótico inalatório poderia mascarar alguns resultados de contaminação do paciente. No

entanto os dois pacientes cujos microrganismos se repetiram no escarro e em alguma parte do nebulizador não haviam utilizado antibiótico inalatório em nenhum momento do estudo.

5. DISCUSSÃO

A maioria dos pacientes com fibrose cística faz uso de nebulizadores rotineiramente^{10,13,14}, e o presente estudo demonstrou uma prevalência de contaminação nos nebulizadores de uso domiciliar bastante significativa (57,5%), a despeito da maioria dos pacientes relatar ter conhecimento da importância das práticas de limpeza e desinfecção dos mesmos, o que indica a necessidade de melhoria destas práticas.

Os métodos de higiene e desinfecção dos nebulizadores referidos pelos pacientes antes da orientação padronizada estavam em desacordo com as recomendações internacionais²⁶ na maioria dos casos, e somente 25% realizavam a fervura das partes recomendada pela *Cystic Fibrosis Foundation (CFF)* como método de desinfecção.

A administração de uma única orientação padronizada verbal e por escrito a estes pacientes resultou numa redução da contaminação de 43,5% em um prazo médio de 2 meses entre as avaliações, o que mostra o potencial de intervenções educativas neste cenário.

Apesar de no presente estudo termos encontrado uma proporção relativamente pequena de microrganismos típicos de FC nos nebulizadores, uma proporção significativa deles resultou na identificação de bacilos Gram-negativos não fermentadores (n=14), que não tiveram caracterização fenotípica estabelecida. Estes microrganismos podem ser patogênicos para pacientes com FC, pois existem descrições de erros de identificação microbiológica relativamente frequentes^{31,32}. Em menor proporção outras

bactérias relacionadas à FC foram encontradas nos nebulizadores: *Staphylococcus coagulase negativo* (13), *S. aureus* (2) , complexo *B. cepacia* (3), *S. maltophilia* (3) e Leveduras (12). Algumas espécies de *Pseudomonas* como *P. putida* (7), *P. fluorescens* (3) e *P. aeruginosa* (3) foram encontradas apenas antes da orientação padronizada sobre higiene e desinfecção dos nebulizadores.

Comparativamente em relação à taxa de contaminação nos nebulizadores encontrada no presente estudo (57,5%), outros autores como Vassal e colaboradores¹⁵ fizeram um estudo onde 44 pacientes apresentavam colonização crônica por *P. aeruginosa* e destes 30 nebulizadores (68%) pelo menos estavam contaminados com algum tipo de bactéria logo após a nebulização do medicamento e sem nenhum tipo de higiene. Da mesma forma Blau e colaboradores²³ em um estudo sobre a contaminação bacteriana de nebulizadores de uso domiciliar de pacientes com fibrose cística, avaliaram 29 equipamentos e encontrou contaminação em 19 deles (65%), sendo identificada *P. aeruginosa* em 10 nebulizadores (35%). A proporção similar de contaminação encontrada entre as diferentes partes (bocal n=16 e copo n=19) nos nebulizadores em nosso estudo foi também observada por Blau e colaboradores²³ já que dentre os 19 equipamentos contaminados havia 18 copos e 14 bocais.

Em contrapartida, no estudo nacional conduzido por Brzezinski e colaboradores³ apenas 6 nebulizadores de 28 avaliados (21%) estavam contaminados com bactérias relacionadas à FC. A principal diferença deste

estudo em relação ao nosso é que as coletas foram feitas em visita domiciliar, e vale ressaltar que o material coletado foi deixado em temperatura ambiente antes de ser levado para análise³.

Rosenfeld e colaboradores²⁴ reportaram que as culturas dos nebulizadores de uso domiciliar de pacientes com FC eram frequentemente positivas para *S. aureus* (55%), *P. aeruginosa* (35%) e espécies de *Klebsiella* (19%). No entanto a concordância entre as culturas do escarro e dos nebulizadores foi pobre. No estudo de Jakobson e colaboradores os autores observaram contaminação de nebulizadores em 79% dos casos, mas também não se observou correlação entre os microrganismos do escarro do paciente e do nebulizador utilizado¹⁶.

Hutchinson e colaboradores¹⁰ encontraram, em 35 nebulizadores de uso domiciliar, três com complexo *B. cepacia* e quatro com *S. maltophilia*. Apesar de 34 pacientes apresentarem a bactéria *P. aeruginosa* no escarro, nenhum dos nebulizadores foi positivo para este microrganismo. Também demonstrou que mesmo após limpeza, 69% dos nebulizadores estavam contaminados por vários tipos de bactérias Gram-negativas.

Blau e colaboradores²³ afirmaram em seu estudo que as instruções do fabricante do nebulizador Pari® que acompanham o equipamento eram instruções inadequadas, pois ainda sugeriam como método de desinfecção mergulhar o nebulizador em solução de água e ácido acético, o que não garante desinfecção contra *S. aureus* e *B. cepacia*¹³. Instruções atualmente

disponíveis na página de internet do fabricante (http://www.pari.com/education_ceu.html) estão atualizadas de acordo com as recomendações da *Cystic Fibrosis Foundation (CFF)*. Reychler e colaboradores¹³ também não demonstraram benefícios na secagem, no entanto reconhecem que esta recomendação deve ser levada em consideração visto que patógenos como a *P. aeruginosa* e a *B. cepacia* são hidrofílicos e a secagem deveria ser uma etapa do processo de higiene. O consenso publicado pela *CFF*²⁶ declara que as práticas de higiene, desinfecção e secagem das peças dos nebulizadores são passos críticos no controle de infecção em pacientes com FC, tanto no domicílio como em ambientes hospitalares. Em nosso serviço, até então, a recomendação sobre a higiene e a desinfecção dos nebulizadores era feita de forma empírica (não padronizada) e a partir do presente estudo as recomendações da *CFF* foram adotadas. Estudos realizados por outros autores com dados sobre a rotina de higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar dos pacientes com FC também mostraram uma variedade diversa de práticas de higiene adotadas^{10,20,21}.

O modelo de coleta de dados adotado em nosso estudo, através de questionário sobre informações das práticas utilizadas pelos pacientes e avaliação microbiológica do equipamento em uso, foi realizado por outros autores^{3,10,14,23}. No entanto, este modelo de intervenção seguido de orientação padronizada sobre higiene e desinfecção dos nebulizadores, em dois momentos, foi realizado apenas no presente estudo. Brzezinski e

colaboradores³ fizeram uma coleta de amostras do nebulizador e do paciente em domicílio e familiares responderam a um questionário sobre os métodos de limpeza e desinfecção dos nebulizadores e foram orientados verbalmente e com um folheto explicativo. Blau e colaboradores²³, após investigação sobre as práticas de higiene e desinfecção adotadas em seu estudo, solicitaram que 41% dos pacientes envolvidos retornassem para receber instruções sobre estas práticas. Não houve um segundo momento de coleta nestes estudos citados anteriormente.

A despeito da metodologia adotada pelo estudo de Brzezinski e colaboradores³, deve-se levar em consideração que no contato telefônico foi agendada uma visita domiciliar sem informar o motivo para evitar mudanças na conduta do paciente. No presente estudo o paciente foi orientado a trazer o nebulizador de uso domiciliar para a orientação sobre as práticas de higiene e desinfecção, mas no segundo momento, esta conferência já era esperada, levando talvez os pacientes e seus cuidadores, a realizar uma melhor limpeza em seus equipamentos no dia que antecedeu à coleta, prevendo esta conferência de procedimento e provocando um viés.

Mesmo levando em conta este possível viés, observamos que uma única orientação ministrada por profissional, de forma verbal e por escrito, resultou numa redução significativa da contaminação destes equipamentos. Em relação ao tempo entre as duas avaliações, havia uma preocupação com esta variabilidade durante o estudo. No entanto era conhecido, no início do estudo, que os pacientes seriam agendados, preferencialmente nos dias das

consultas médicas para que suas rotinas fossem mantidas. No entanto, algumas vezes este intervalo entre as avaliações foi determinado pela disponibilidade de pacientes e familiares comparecerem à Instituição, de tal modo que houve uma grande variabilidade. Vale ressaltar, entretanto, que o efeito observado de redução da contaminação dos equipamentos não foi influenciado de forma significativa pelo intervalo variável entre as avaliações.

Dentre outras limitações de nosso estudo, podemos citar a falta de coletas subsequentes para avaliar o cenário evolutivo da contaminação dos equipamentos, pois é possível que a adesão às práticas orientadas se reduzisse com o tempo.

Ainda, é importante que se apresente como foi a experiência de realizar todas as orientações para os pacientes do estudo. Pacientes e cuidadores mostraram-se, a princípio agradecidos por terem sido convidados para participar do estudo, pois tinham muitas dúvidas sobre a higiene e desinfecção dos seus nebulizadores de uso domiciliar. Após a orientação mostraram-se surpresos já que realizavam as práticas de forma inadequada e não sabiam realmente a diferença entre higiene e desinfecção, muitas vezes deixando as partes do nebulizador de molho no detergente como método de desinfecção ou lavando o equipamento apenas com água da torneira.

Miroballi e colaboradores³¹ observaram que 97% dos pacientes e seus cuidadores entrevistados sabiam que o controle de infecção era

atribuído à higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar. No entanto apenas 62% limpavam seus equipamentos após seu uso, como recomendado pela *CFF* em 2003²⁶. Os resultados positivos sobre a redução da contaminação (43,5%) após orientação das práticas em nosso estudo confirmam então que o processo de educação é fundamental para o controle de infecção nesta população.

O desenvolvimento de recomendações como as da *CFF* é apenas o primeiro passo no controle da infecção, sendo necessário disseminar as informações e educar os pacientes e seus cuidadores sobre estas práticas, pois podem existir barreiras culturais e sociais para a implementação das mesmas^{31,33}. Ainda, educação sobre estas práticas deveria ser oferecida a fisioterapeutas durante sua formação universitária e a todos os profissionais que prescrevem medicações inalatórias²⁰. Apesar de vários autores recomendarem orientações verbais e por escrito neste sentido^{16,23,25}, nosso estudo demonstra de forma inequívoca o impacto deste tipo de abordagem num período médio de 2 meses de reavaliação. Segundo Miroballi e colaboradores³¹, o processo de educação deve ser contínuo.

Perspectivas futuras de estudos nesta área incluem determinar maneiras mais eficazes de promover adesão às práticas de controle da infecção e o desenvolvimento de mecanismos para avaliar o impacto clínico destas práticas através dos resultados com os pacientes.

6. CONCLUSÕES

A maioria dos pacientes com fibrose cística faz uso de nebulizadores rotineiramente e o presente estudo demonstrou uma prevalência de contaminação nos nebulizadores de uso domiciliar bastante significativa (57,5%).

As culturas dos nebulizadores identificaram uma grande diversidade de microrganismos, com predomínio de identificação de bacilos Gram-negativos sem identificação (n=14).

As práticas de higiene, desinfecção, secagem e armazenagem dos equipamentos foram muito variáveis e em sua maioria inadequadas, contudo observou-se uma grande mudança após as orientações ministradas.

A administração de uma única orientação padronizada verbal e por escrito a estes pacientes resultou numa redução da contaminação de 43,5% em um prazo médio de 2 meses entre as avaliações, o que mostra o potencial de intervenções educativas neste cenário.

7. REFERÊNCIAS

1. Ratjen F, Doring G. Cystic fibrosis. *Lancet*. 2003;361(9358):681-9.
2. Raskin S, Phillips JA, 3rd, Krishnamani MR, Vnencak-Jones C, Parker RA, Rozov T, et al. DNA analysis of cystic fibrosis in Brazil by direct PCR amplification from Guthrie cards. *American journal of medical genetics*. 1993;46(6):665-9.
3. Brzezinski LXC, Riedi CA, Kussek P, de Souza HHD, Rosario N. Nebulizers in cystic fibrosis: a source of bacterial contamination in cystic fibrosis patients? *J Bras Pneumol*. 2011;37(3):341-7.
4. Saúde Md. Portaria GM/MS 822/GM. <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2001/GM/GM-822.htm2001>.
5. Farrell PM, Rosenstein BJ, White TB, Accurso FJ, Castellani C, Cutting GR, et al. Guidelines for diagnosis of cystic fibrosis in newborns through older adults: Cystic Fibrosis Foundation consensus report. *The Journal of pediatrics*. 2008;153(2):S4-S14.
6. Gibson RL, Burns JL, Ramsey BW. Pathophysiology and management of pulmonary infections in cystic fibrosis. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2003;168(8):918-51.
7. Rosenstein BJ, Cutting GR. The diagnosis of cystic fibrosis: a consensus statement. Cystic Fibrosis Foundation Consensus Panel. *The Journal of pediatrics*. 1998;132(4):589-95.

8. Cohen-Cymberknoh M, Yaakov Y, Shoseyov D, Shteyer E, Schachar E, Rivlin J, et al. Evaluation of the intestinal current measurement method as a diagnostic test for cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2013;48(3):229-35.
9. O'Malley CA, VandenBranden SL, Zheng XT, Polito AM, McColley SA. A day in the life of a nebulizer: surveillance for bacterial growth in nebulizer equipment of children with cystic fibrosis in the hospital setting. *Respiratory care*. 2007;52(3):258-62.
10. Hutchinson GR, Parker S, Pryor JA, Duncan-Skingle F, Hoffman PN, Hodson ME, et al. Home-use nebulizers: a potential primary source of *Burkholderia cepacia* and other colistin-resistant, gram-negative bacteria in patients with cystic fibrosis. *Journal of clinical microbiology*. 1996;34(3):584-7.
11. Lipuma JJ. Update on the *Burkholderia cepacia* complex. *Current opinion in pulmonary medicine*. 2005;11(6):528-33.
12. Borsje P, de Jongste JC, Mouton JW, Tiddens HA. Aerosol therapy in cystic fibrosis: a survey of 54 CF centers. *Pediatr Pulmonol*. 2000;30(5):368-76.
13. Reyhler G, Aarab K, Van Ossel C, Gigi J, Simon A, Leal T, et al. In vitro evaluation of efficacy of 5 methods of disinfection on mouthpieces and facemasks contaminated by strains of cystic fibrosis patients. *Journal of cystic fibrosis : official journal of the European Cystic Fibrosis Society*. 2005;4(3):183-7.

14. Rosenfeld M, Emerson J, Astley S, Joy P, Williams-Warren J, Standaert TA, et al. Home nebulizer use among patients with cystic fibrosis. *The Journal of pediatrics*. 1998;132(1):125-31.
15. Vassal S, Taamma R, Marty N, Sardet A, d'athis P, Bremont F, et al. Microbiologic contamination study of nebulizers after aerosol therapy in patients with cystic fibrosis. *American journal of infection control*. 2000;28(5):347-51.
16. Jakobsson BM, Onnered AB, Hjelte L, Nystrom B. Low bacterial contamination of nebulizers in home treatment of cystic fibrosis patients. *The Journal of hospital infection*. 1997;36(3):201-7.
17. Campbell PW, 3rd, Saiman L. Use of aerosolized antibiotics in patients with cystic fibrosis. *Chest*. 1999;116(3):775-88.
18. Ramsey BW, Dorkin HL. Consensus conference: practical applications of Pulmozyme. September 22, 1993. *Pediatr Pulmonol*. 1994;17(6):404-8.
19. Davies J, Trindade MT, Wallis C, Rosenthal M, Crawford O, Bush A. Retrospective review of the effects of rhDNase in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 1997;23(4):243-8.
20. Lester MK, Flume PA, Gray SL, Anderson D, Bowman CM. Nebulizer use and maintenance by cystic fibrosis patients: a survey study. *Respiratory care*. 2004;49(12):1504-8.
21. Pitchford KC, Corey M, Highsmith AK, Perlman R, Bannatyne R, Gold R, et al. *Pseudomonas* species contamination of cystic fibrosis patients' home inhalation equipment. *The Journal of pediatrics*. 1987;111(2):212-6.

22. Reyhler G, Leonard A, Van Ossel C, Godding V, Gigi J, Simon A, et al. Impact of hypochlorite-based disinfection on bacterial, contamination of cystic fibrosis patients' home-nebulisers. *Journal of Hospital Infection*. 2009;72(4):351-7.
23. Blau H, Mussaffi H, Zahav MM, Prais D, Livne M, Czitron BM, et al. Microbial contamination of nebulizers in the home treatment of cystic fibrosis. *Child Care Hlth Dev*. 2007;33(4):491-5.
24. Rosenfeld M, Joy P, Nguyen CD, Krzewinski J, Burns JL. Cleaning home nebulizers used by patients with cystic fibrosis: is rinsing with tap water enough? *The Journal of hospital infection*. 2001;49(3):229-30.
25. Jakobsson B, Hjelte L, Nystrom B. Low level of bacterial contamination of mist tents used in home treatment of cystic fibrosis patients. *The Journal of hospital infection*. 2000;44(1):37-41.
26. Saiman L, Siegel J, Cystic Fibrosis F. Infection control recommendations for patients with cystic fibrosis: microbiology, important pathogens, and infection control practices to prevent patient-to-patient transmission. *Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*. 2003;24(5 Suppl):S6-52.
27. da Silva Filho LV, Levi JE, Bento CN, Rodrigues JC, da Silvo Ramos SR. Molecular epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* infections in a cystic fibrosis outpatient clinic. *Journal of medical microbiology*. 2001;50(3):261-7.

28. Gautam RK. Rapid pulsed-field gel electrophoresis protocol for typing of *Escherichia coli* O157:H7 and other gram-negative organisms in 1 day. *Journal of clinical microbiology*. 1997;35(11):2977-80.
29. Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV, Mickelsen PA, Murray BE, Persing DH, et al. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. *Journal of clinical microbiology*. 1995;33(9):2233-9.
30. Zeger SL, Liang KY. Longitudinal data analysis for discrete and continuous outcomes. *Biometrics*. 1986;42(1):121-30.
31. Miroballi Y, Garber E, Jia HM, Zhou JJ, Alba L, Quittell LM, et al. Infection control knowledge, attitudes, and practices among cystic fibrosis patients and their families. *Pediatr Pulm*. 2012;47(2):144-52.
32. Garber E, Desai M, Zhou J, Alba L, Angst D, Cabana M, et al. Barriers to adherence to cystic fibrosis infection control guidelines. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43(9):900-7.
33. Saiman L, Siegel J, Cystic Fibrosis Foundation Consensus Conference on Infection Control P. Infection control recommendations for patients with cystic fibrosis: Microbiology, important pathogens, and infection control practices to prevent patient-to-patient transmission. *American journal of infection control*. 2003;31(3 Suppl):S1-62.

ANEXO 1

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME: :.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)

DOCUMENTO DE IDENTIDADE :SEXO: M ☐ F ☐

DATA NASCIMENTO.:/...../.....

ENDEREÇO: Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP:.....TELEFONE:DDD .(.....).....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA

1, TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: "Estudo da eficácia de um programa de educação na higiene e desinfecção dos nebulizadores de uso domiciliar de pacientes com fibrose cística"

PESQUISADOR: Prof. Dr. Luiz Vicente R. Ferreira da Silva

CARGO/FUNÇÃO: Médico Assistente do Grupo de Pneumologia Pediátrica

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 69437

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO X

RISCO MÉDIO ☐

RISCO BAIXO ☐

RISCO MAIOR ☐

4.DURAÇÃO DA PESQUISA : 12 meses

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA

1. Como você já deve saber, os pacientes com fibrose cística têm infecções respiratórias por vários tipos de bactérias (organismos vivos muito pequenos que podem causar doença ao homem), e por causa da doença pulmonar estão sempre fazendo inalações em casa. O presente estudo pretende avaliar se um método padronizado de limpeza e desinfecção (tornar o inalador o mais limpo possível eliminando as bactérias) do seu nebulizador (inalador) poderá contribuir para diminuir a contaminação (presença de bactérias) dos mesmos e possível reinfecção dos pacientes.
2. Em um primeiro momento o paciente ou seu responsável responderá a um questionário, será realizada uma coleta de escarro (ou orofaringe) dos pacientes e também do seu nebulizador (inalador).
3. Em seguida nós vamos dar uma orientação oral e por escrito (manual) sobre a forma padronizada de limpeza e desinfecção que deve ser realizada a partir de então nestes inaladores que você utiliza em sua casa.
4. No próximo retorno médico serão repetidos o questionário e a coleta das amostras do equipamento e do paciente. Esta avaliação não causa qualquer risco às crianças, mas a coleta do exame de orofaringe pode causar um desconforto na garganta e até vômito.

IV - ESCLARECIMENTOS E GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Informamos que os participantes da pesquisa poderão:

1. Ter acesso a qualquer tempo às informações sobre os procedimentos relacionados à pesquisa;
2. Tirar dúvidas;
3. Ter acesso aos resultados da pesquisa ao término do estudo;
4. Ter a liberdade para retirar seu consentimento de participação da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo à continuidade do atendimento no Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICr – HCFMUSP).

A pesquisa não causará riscos às crianças, mas em caso de algum problema de saúde relacionado à pesquisa, o atendimento médico necessário será realizado pelo médico da especialidade que a criança já segue (Exemplo: Ambulatório de Pneumologia Pediátrica).

Nenhum dado pessoal ou identificação do paciente e seus familiares serão divulgados.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS

Fisioterapeuta: Adriana Della Zuana, (11) 9216-8891 - 3069-8713

Médico: Luiz Vicente R. F. da Silva Filho (11) 3069-8566

Ambulatório de Fisioterapia ICr-HCFMUSP

Endereço: Avenida Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 647 CEP: 05403-900, São Paulo - SP

VI - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que fui suficientemente esclarecido pelo pesquisador a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim e que entendi o que me foi explicado. Concordo em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo,dede 2.....

Assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

Assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

Questionário

ANEXO 2

HOSPITAL DAS CLÍNICAS

DA FACULDADE DE MEDICINA DA USP

Instituto da Criança “Prof. Pedro de Alcântara”

SERVIÇO DE FISIOTERAPIA - FIBROSE CÍSTICA

I) DADOS DO PRONTUÁRIO

1) Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

Idade: ____

2) Sexo: () F () M

3) Procedência:

() Município de São Paulo () Interior São Paulo () Outros Estados: _____

4) Data da última consulta: _____

5) Data da última cultura: _____

6) Colonização:

() *Pseudomonas aeruginosa* intermitente () *Pseudomonas aeruginosa* crônica

() *Staphylococcus aureus* intermitente () *Staphylococcus aureus* crônico () MRSA

() *Burkholderia cepacia* () *Stenotrophomonas maltophilia*

() outras _____

7) Score de Shwachman (Data: ____ / ____ / ____):

() NA () AG () EF () EN () AR Total: _____

() 86-100 () 71-85 () 56-70 () 41-55 () 40 ou menos

II) ENTREVISTA

8) Realiza Inaloterapia domiciliar?

() Não () Sim

9) Conteúdo da inalação:

A) () Pulmozyme®

Quando é realizada? () Antes da Fisioterapia () Após a Fisioterapia

Qual é a frequência em que é feita? () 1 vez por dia () 2 vezes por dia

Quando usou pela última vez?

B) () Tobi®

Quando é realizada?

() Antes da Fisioterapia () Após a Fisioterapia

Qual é a frequência em que é feita?

() 1 vez por dia () 2 vezes por dia

Quando usou pela última vez?

C) () Colistin

Quando é realizada?

() Antes da Fisioterapia () Após a Fisioterapia () 1 vez por dia () 2 vezes por dia

Quando usou pela última vez?

D) () Garamicina

Quando é realizada?

() Antes da Fisioterapia () Após a Fisioterapia () 1 vez por dia () 2 vezes por dia

Quando usou pela última vez?

10) Você já foi orientado alguma vez sobre como deveria ser a limpeza do nebulizador?

() Não

() Sim. **Quem?** () Médico () Enfermeiro () Fisioterapeuta () Outros. _____

11) Você conhece a importância da limpeza adequada do inalador?

() Não () Sim

12) Você considera a limpeza do seu equipamento de nebulização:

() Adequada () Razoável () Inadequada () Não sabe

13) Qual o equipamento nebulização em uso?

() Pari/Proneb branco () Pari/Proneb cinza

14) Quantas vezes o equipamento é utilizado por dia?

☐ 1 vez ☐ 2 vezes ☐ Mais de 2 vezes. Quantas? _____

15) Quantas vezes o equipamento é limpo?

☐ 1 vez por semana ☐ 2 vezes por semana ☐ 3 vezes por semana

☐ todos os dias ☐ sempre depois de cada inalação ☐ Outro. _____

16) Quais as partes que são limpas?

☐ Tampa ☐ Copo ☐ Bocal ☐ Máscara

☐ insert ☐ Mangueira ☐ Compressor

17) Qual o método utilizado na limpeza do inalador?

a) Limpeza

☐ desmonta em partes ☐ não desmonta em partes

☐ esfrega com as mãos ☐ esfrega com esponja ☐ esfrega com pano

☐ usa detergente ☐ não usa detergente

☐ usa água da torneira ☐ usa água fervida

☐ realiza enxágue ☐ não realiza enxágue

b) Desinfecção

☐ passa álcool ☐ passa outro produto. Qual? _____

☐ deixa de molho. Por quanto tempo? _____ ☐ não deixa de molho

☐ usa água quente para enxaguar ☐ ferve as partes

c) Secagem

☐ Seca naturalmente ☐ Seca com papel toalha ☐ Seca com pano

d) Armazenagem

☐ guarda dentro de um saco ☐ guarda dentro de um recipiente ☐ não tem local específico para guardar

Manual de Orientação de Higiene e Desinfecção **Nebulizador PRONEB/Sistema PARI**

Serviço de Fisioterapia
Unidade de Pneumologia Pediátrica

Conhecendo o seu equipamento de nebulização

Os pacientes com fibrose cística devem fazer suas nebulizações preferencialmente em dispositivos de jato, como o compressor Proneb® com nebulizador Pari®.

Como você já deve saber, os pacientes com fibrose cística têm infecções respiratórias por vários tipos de bactérias, e por causa da doença pulmonar estão sempre fazendo inalações em casa. O presente manual pretende ensinar um método padronizado de limpeza e desinfecção do seu nebulizador, que poderá contribuir para diminuir a contaminação do mesmo com benefícios para o paciente.

Em primeiro lugar, é preciso que você conheça as partes do seu nebulizador.

O nebulizador é na verdade esta peça plástica onde se conecta a máscara. Ele deve ser “desmontado” em várias partes para ser utilizado e também para a realização da limpeza e desinfecção, como você pode ver na página seguinte.

O compressor é o “motor” que gera o fluxo de ar para o nebulizador, ele não deve ser molhado e deve ser protegido de descargas elétricas durante tempestades, caso contrário pode sofrer danos irreparáveis.

Partes do Nebulizador

1. tampa da válvula de inspiração
2. suplemento interno
3. bocal com válvula expiratória
4. máscara de inalação
5. copo do nebulizador
6. conexão para a mangueira
7. mangueira com adaptador
8. compressor

Lavagem de mãos

Uma técnica adequada de lavagem de mãos é essencial antes e depois da realização dos procedimentos de limpeza e desinfecção do seu equipamento.

Como fazer a desmontagem e a limpeza do seu nebulizador

1. Desconectar a mangueira do compressor e do copo do nebulizador

2. Se houver condensação (gotinhas d'água) dentro da mangueira, deixar o compressor ligado por 2 minutos com a mangueira conectada ao mesmo. O ar quente deve secar esta umidade. Outra alternativa é deixar a mangueira pendurada com as duas extremidades voltadas para baixo. Limpar as extremidades da mangueira pelo lado de fora com um papel toalha ou pano bem limpo. **NÃO LAVE A MANGUEIRA E SEU ADAPTADOR;**

3. Desmontar o nebulizador em partes;

4. Limpar todas as partes com sabão neutro e água da torneira ou água morna LOGO APÓS o término da inalação;

5. Enxaguar todas as partes do nebulizador e retirar o excesso de água balançando as partes;

Como fazer a desinfecção do seu nebulizador

1. Colocar todas as partes limpas como indicado anteriormente dentro de um recipiente com água da torneira até que todas estejam completamente submersas. Este recipiente deve ser apropriado para ir ao fogo e deve ser utilizado apenas para esta finalidade;
2. Levar ao fogo e deixar ferver por 5 minutos. **NÃO FERVER A MANGUEIRA COM O ADAPTADOR NEM A MÁSCARA;**

3. Retirar as partes do nebulizador do recipiente da água fervida, aguardar por 10 minutos para que resfriem;
4. Secar todas as partes do nebulizador. Dê preferência ao papel toalha e na impossibilidade use um pano bem limpo e seco;

5. Montar todas as partes do nebulizador;
6. Guardar em recipiente para esta única finalidade.

CUIDADOS PARA REDUZIR O RISCO DE INFECÇÃO

- O equipamento (compressor e nebulizador) deve ser de uso exclusivo do paciente. Não compartilhe o equipamento com outras crianças, nem mesmo com o irmão!
- A limpeza deve ser realizada a cada inalação e a desinfecção pode ser feita uma vez ao dia.

LEMBRE-SE

- A falta de limpeza adequada do equipamento pode trazer sérios riscos de infecção respiratória.

**MANUAL DESENVOLVIDO DURANTE A REALIZAÇÃO DA PESQUISA:
“ ESTUDO DA EFICÁCIA DE UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO NA HIGIENE E
DESINFECÇÃO DOS NEBULIZADORES DE USO DOMICILAR DE PACIENTES
COM FIBROSE CÍSTICA ”**

Fisioterapeuta Adriana Della Zuana
Dr. Luiz Vicente Ribeiro Ferreira da Silva Filho (orientador)