FÁBIO PEREIRA MUCHÃO

Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores
dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital
pediátrico

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

Área de concentração: Pediatria

Orientador: Dr. Luiz Vicente Ribeiro Ferreira Silva Filho

São Paulo

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Muchão, Fábio Pereira

Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico / Fábio Pereira Muchão. -- São Paulo, 2009.

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

Área de concentração: Pediatria.

Orientador:Luiz Vicente Ribeiro Ferreira Silva Filho.

Descritores: 1.Inaladores dosimetrados 2.Espaçadores de inalação 3.Asma
4.Educação em saúde

USP/FM/SBD-038/09

RESUMO

RESUMO

Muchão FP. Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico [tese]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2008. 79p.

Existem evidências na literatura de que a administração de medicações, como corticosteróides inalatórios e broncodilatadores, utilizando inaladores pressurizados dosimetrados, é mais eficaz e segura do que com os nebulizadores convencionais. Entretanto, há evidências de que não só pacientes, mas também profissionais de saúde têm dificuldade no manejo dos inaladores pressurizados dosimetrados. A hipótese do presente estudo é que o conhecimento da técnica inalatória entre os profissionais da nossa Instituição é heterogêneo, sendo que não há informações sobre o nível deste conhecimento entre as diversas categorias profissionais. **OBJETIVOS:** Avaliar o conhecimento prático e teórico de profissionais da área médica, de enfermagem e fisioterapia sobre a utilização do inalador dosimetrado através de testes padronizados. **MÉTODOS:** Avaliações teóricas e práticas sobre o conhecimento do uso de inaladores pressurizados dosimetrados foram realizadas com médicos, fisioterapeutas, enfermeiras e auxiliares de enfermagem, atribuindo-se uma nota de 0 a 10 para cada avaliação. Calcularam-se as medianas das notas obtidas pelos profissionais de cada categoria, as questões com maiores e menores índices de erros e feita a comparação descritiva do desempenho das diversas categorias

profissionais. Após as avaliações, instrução verbal e escrita sobre a utilização correta dos dispositivos foi fornecida a todos os participantes. A análise estatística foi feita através do método de Kruskal-Wallis de comparação de medianas. Também foi realizada a análise através de regressão logística múltipla seqüencial. **RESULTADOS:** foram avaliados 30 médicos residentes ou estagiários da pediatria, 23 médicos assistentes, 29 fisioterapeutas, 33 enfermeiras e 31 auxiliares de enfermagem, em um total de 146 profissionais. Não foram entrevistados residentes ou assistentes do grupo de Pneumologia. Os médicos residentes, fisioterapeutas e os médicos assistentes obtiveram desempenho significativamente superior que os enfermeiros e auxiliares de enfermagem. Apenas os médicos residentes obtiveram mediana superior a seis. As questões práticas com maiores índices de erros foram as relativas à limpeza do espaçador. Questões relativas à agitação do inalador antes do uso e à limpeza da cavidade oral após a sua utilização também obtiveram alto índice de erros. A questão teórica mais errada foi a respeito do tempo necessário entre dois jatos em aplicações sucessivas do inalador pressurizado dosimetrado.

CONCLUSÕES: O conhecimento teórico-prático dos profissionais de saúde da Instituição a respeito do uso de inaladores pressurizados dosimetrados é heterogêneo. Os médicos residentes, fisioterapeutas e médicos assistentes obtiveram desempenho significativamente melhor que os enfermeiros e auxiliares de enfermagem sendo que estes últimos estão diretamente envolvidos na aplicação prática destes dispositivos na rotina hospitalar.

DESCRITORES: Inaladores dosimetrados, espaçadores de inalação, asma, educação em saúde.

SUMMARY

SUMMARY

Muchão FP. Evaluation of the knowledge of health professionals at a pediatric hospital regarding the use of metered-dose inhalers. pediátrico [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2008. 79p.

There are data in the literature indicating that the administration of medications such as inhaled corticosteroids and bronchodilators, using metered-dose inhalers, is more effective and safer than its dispensation by conventional nebulizers. However, there is evidence that not only patients but also health care professionals have difficulty in dealing with pressurized dose inhalers. The hypothesis of the present study is that the knowledge of inhalation techniques among health professionals of our Institution is heterogeneous, and there is no information about this knowledge among the diverse categories of professionals. **OBJECTIVE:** To assess the practical and theoretical knowledge of medical professionals, nursing and physiotherapy on the use of metered-dose inhalers by standardized testing. **METHODS:** Practical and written tests on the use of metered-dose inhalers were applied to physicians, physical therapists, nurses and nursing assistants. A score from 0 to 10 was assigned to each evaluation. Median scores were calculated for each professional category. Questions with higher and lower correct values were identified, and a descriptive comparison was made regarding the performance of the diverse professional categories. Following the examination, oral and written instructions on the correct use of the devices were provided for all participants. Statistical analysis was performed using the Kruskal-Wallis method for comparison of

medians. A sequential logistic multiple regression analysis was also performed.

RESULTS: A total of 146 professionals were assessed, including 30 fellows in pediatrics, 23 attending physicians, 29 physical therapists, 33 nurses and 31 nursing assistants. Fellows or attending physicians of the Pediatric Pulmonology Unit were not included in the study. Fellows, physical therapists and attending physicians performed significantly better than did nurses and nursing assistants. Only fellows had a median score greater than six. On the practical tests for infants and toddlers, the step most often missed was that related to cleaning the spacer. On practical tests, the steps related to shaking the inhaler and cleaning the mouth also presented high error indices. On the written tests, the question most often answered incorrectly was that related to the waiting time between puffs. **CONCLUSIONS:** The theoretical and practical knowledge of health professionals of our Institution on the use of metered-dose inhalers is heterogeneous. The performance of fellows, physical therapists and attending physicians was significantly better than that of nurses and nursing assistants who are directly involved in the practical application of these devices in the hospital routine.

DESCRIPTORS: Metered dose inhalers, Inhalation spacers, Asthma, Health education.

SUMÁRIO

RESUMO

SUMMARY

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 MECANISMOS DE DEPOSIÇÃO PULMONAR	04
1.2 NEBULIZADORES CONVENCIONAIS	06
1.3 INALADORES DE PÓ SECO	15
1.4 INALADORES PRESSURIZADOS DOSIMETRADOS	18
1.5 TIPOS DE PROPELENTES	20
1.6 ESPAÇADORES	25
2. OBJETIVOS	32
3. MÉTODOS	34
4. RESULTADOS	41
5. DISCUSSÃO	47
6. CONCLUSÕES	56
7. ANEXOS	58
7.1. ANEXO 1	59
7.2. ANEXO 2	62
7.3. ANEXO 3	64
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
9. APÊNDICE - ARTIGO PUBLICADO	

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A asma possui uma prevalência mundial variando de 1 a 18% em diferentes países, sendo um importante problema de saúde pública¹. Segundo o projeto ISAAC, a prevalência média de asma ativa (presença de sibilância nos últimos 12 meses) no Brasil foi de 24,3 e 19%, em escolares (seis a sete anos) e adolescentes (13 a 14 anos), respectivamente². No Brasil, é a terceira causa de hospitalização entre crianças e adultos jovens, gera elevados custos para o sistema de saúde, resulta em absenteísmo escolar e incapacidade para atividades físicas, podendo interferir no desenvolvimento psicossocial da criança³. Atualmente, o reconhecido papel da inflamação na fisiopatologia da doença resulta na indicação praticamente consensual de drogas antiinflamatórias para o tratamento da asma persistente^{1,3,4}.

O uso de medicamentos por via inalatória é um aspecto básico do tratamento dos pacientes asmáticos, tanto nos episódios agudos quanto na terapêutica de manutenção. Existem basicamente três tipos de dispositivos inalatórios: os inaladores de pó seco, os nebulizadores convencionais e os inaladores pressurizados dosimetrados^{5,6}. Os inaladores de pó seco são adequados para pacientes acima de 8 anos, enquanto que os dois últimos podem ser utilizados em qualquer faixa etária.

Um aerossol é um grupo de partículas sólidas ou líquidas que se encontra em suspensão em um gás. A eficácia da aerossolterapia depende diretamente da deposição pulmonar das drogas que por sua vez está

diretamente ligada ao tamanho das partículas produzidas. Normalmente, aquelas menores que 5 μm depositam-se nas vias aéreas distais^{7,8,9,10,11}. Entretanto, em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, o tamanho ideal gira em torno de 2-3 μm ^{12,13,14,15}.

Habitualmente, o aerossol permanece suspenso no ar por um tempo relativamente longo devido à sua baixa velocidade terminal de deposição, que é aquela na qual a deposição na via aérea ocorre por efeito da gravidade. Esta se encontra intimamente relacionada com o tamanho e densidade das partículas que são classificadas através do diâmetro mediano aerodinâmico de massa (DMAM). Para uma partícula esférica e uniforme, o DMAM é definido como o seu diâmetro multiplicado pela raiz quadrada de sua densidade. À medida que o aerossol penetra nas vias aéreas, quem determina o DMAM é a sua divisão progressiva através do impacto nas superfícies em um efeito cascata. Este efeito também determina a distribuição do tamanho das partículas ou desvio padrão geométrico (DPG). Por definição, um DPG menor que 1,22 indica um aerossol monodisperso. Quase todas as medicações em aerossol são heterodispersas, mas quanto menor o DPG, maior a proporção de partículas próximas do DMAM.

Conforme descrito acima, a porção respirável de uma medicação em aerossol é definida pelo volume das partículas entre 0,5 e 5 μm . As maiores que 5 μm tendem a impactar-se na orofaringe, sendo engolidas, gerando a possibilidade de efeitos colaterais locais e sistêmicos e perda da droga. A deposição oral de corticóides inalatórios, por exemplo, tem sido associada com

candidíase oral e disfunção laríngea. As muito grandes depositam-se no próprio equipamento enquanto que as extremamente pequenas tendem a ser exaladas com a expiração^{1,3,5,16}.

1.1 MECANISMOS DE DEPOSIÇÃO PULMONAR

Os três mecanismos básicos de deposição pulmonar das drogas são impactação inercial, sedimentação gravitacional e difusão (Figura 1). Teoricamente, cada um deles afeta a oferta de medicações para o território pulmonar de crianças e lactentes. A impactação inercial é o mecanismo principal para as partículas maiores que 3 μm . O menor diâmetro das vias aéreas superiores e inferiores das crianças resulta em uma maior porcentagem de retenção das medicações nas partes superiores do trato respiratório. Além disso, a predominância de respiração nasal provoca uma filtragem do aerossol presente no ar inspirado, diminuindo a massa de droga disponível para deposição pulmonar. A impactação inercial é altamente dependente do fluxo, sendo que durante altos fluxos inspiratórios há uma maior tendência de deposição inclusive de partículas menores nas vias aéreas superiores. Já fluxos inspiratórios baixos permitem que mesmo as maiores consigam passar pelas porções iniciais do trato respiratório penetrando nos pulmões.

A sedimentação gravitacional reflete o efeito da gravidade sobre partículas que não é influenciado pela inércia, atingindo basicamente aquelas menores que 2 μm , afetando também as maiores sob condições de baixo fluxo inspiratório. Uma pausa inspiratória de 5 a 10 segundos é recomendada após a

inalação de um aerossol justamente para maximizar o tempo de sedimentação e melhorar a penetração na periferia dos pulmões. O baixo volume corrente, as relativamente baixas capacidade vital e residual funcional e os ciclos respiratórios mais curtos de lactentes prejudicam esse mecanismo, diminuindo a deposição nas vias aéreas distais.

A difusão afeta partículas tão pequenas, que sua movimentação é influenciada mais pelo movimento Browniano que pela ação da gravidade. Este movimento randômico resulta tanto em colisão quanto coalescência destas contra a estrutura das vias aéreas e com outras partículas, as quais tendem a coalescer-se ou serem atraídas pela massa de outros objetos que estejam a uma distância menor que 25 vezes o seu diâmetro⁵.

Figura 1. Mecanismos de deposição pulmonar¹⁷.

1.2 NEBULIZADORES CONVENCIONAIS

Durante anos, os nebulizadores convencionais foram os únicos dispositivos inalatórios disponíveis. Os primeiros utilizavam como atomizadores bulbos manuais semelhantes aos usados em frascos de perfumes. Porém, com estes equipamentos apenas partículas grosseiramente grandes eram produzidas, tornando-os extremamente ineficientes. Atualmente, os nebulizadores classificam-se como ultrassônicos, nebulizadores de jato e ainda outros mais modernos como os ativados pela respiração, os de rede vibratória e os de desempenho melhorado pela respiração. Em alguns casos, circuitos computadorizados são usados para regular o tamanho das partículas e o início da oferta de aerossol de maneira coordenada com a respiração.

Nebulizadores ultrassônicos (Figura 2) geram o aerossol através da rápida vibração de um cristal piezelétrico. Embora grandes volumes de medicação possam ser nebulizados por estes dispositivos, este processo tende a gerar partículas de tamanho elevado demais para uma eficiente inalação, além disso, o calor gerado pelo cristal pode denaturar muitas medicações, particularmente proteínas. O cristal também pode se quebrar fato este que é freqüentemente difícil de ser detectado¹⁸. Mesmo nos dispositivos que produzem partículas menores a oferta de suspensões pode ser problemática. Nos nebulizadores ultrassônicos disponíveis atualmente, cerca de 1,2 ml da solução ficam retidas no reservatório após o término da nebulização¹⁹. De uma forma geral, eles são pouco eficientes para a oferta de medicações

aerossolizadas não sendo os mais recomendados para o uso na terapêutica inalatória.

Figura 2. Nebulizador ultrassônico¹⁷.

Nos nebulizadores de jato (Figura 3), o aerossol é gerado através do princípio de Bernoulli. Esse mecanismo não é simples, o fluxo de ar ou oxigênio ao passar através de um pequeno orifício, se expande, havendo queda brusca de sua pressão e grande aumento de sua velocidade. Pelo efeito Bernoulli, o líquido do reservatório de inalação é sugado e são gerados aerossóis. Os maiores são retidos em anteparos, e se juntam ao restante do líquido do reservatório, para serem re-nebulizados, e os menores são inalados. Aparelhos tradicionais injetam gás comprimido na parte inferior do reservatório enquanto que os mais modernos possuem uma abertura adicional no topo do reservatório. O gás comprimido necessário para o funcionamento destes

equipamentos pode ser oriundo de cilindros pressurizados ou obtido através da utilização de compressores elétricos²⁰.

A eficácia da nebulização é geralmente baixa e existe também uma alta variabilidade entre o desempenho atingido por diferentes nebulizadores, o que é influenciado pela marca do aparelho e em menor extensão pelo volume de solução utilizado além do fluxo e umidade do gás usado para alimentar o dispositivo. Como resultado, torna-se difícil prever a dose que é efetivamente nebulizada. Por exemplo, 2,5 mg de salbutamol administrado em um nebulizador podem gerar uma massa respirável de apenas 0,2 mg desta droga^{5,6,21,22,23,24}.

Geralmente, quanto maior a pressão e o fluxo de ar comprimido, menor será o tamanho das partículas oferecidas. Para pacientes em hospitais, os nebulizadores de jato recebem ar comprimido a uma pressão de 50 libras por polegada quadrada para gerar um fluxo de nebulização de 6 a 8 litros por minuto. Este fluxo gera partículas com tamanho aceitável nebulizando um volume de 4 ml em cerca de 10 minutos. O fluxo de ar comprimido em compressores domésticos e circuitos de ventiladores pode variar consideravelmente, sendo que fluxos menores que seis litros por minuto são inadequados²⁵.

A maior parte da medicação disponível no reservatório é nebulizada nos primeiros minutos²¹. Todos os nebulizadores retêm alguma quantidade da medicação ao fim da nebulização, quando o fluxo torna-se intermitente. Após 20 segundos do momento em que este fluxo torna-se intermitente, a quantidade de

droga nebulizada cai pela metade e neste momento é recomendável que se interrompa a inalação²⁶.

O volume remanescente no reservatório não é disponibilizado para o paciente e varia de 0,5 a 2 ml dependendo do dispositivo utilizado. Aumentando-se o volume de enchimento do reservatório, mais medicação pode ser nebulizada, aumentando-se, porém o tempo de administração^{27,28}. Por exemplo, com 1 ml de volume residual, no caso de um reservatório previamente preenchido com 2 ml, 50% da solução terá sido nebulizada, se esse reservatório fosse cheio com 4 ml, 75% da droga teria sido aerossolizada, mas ao custo de um tempo de nebulização três vezes maior.

Embora o DMAM de partículas produzidas por inaladores de jato seja menor que 5 μm , o DPG é maior que o obtido com outros dispositivos, logo, uma proporção muito menor das partículas será efetivamente disponível para inalação com estes aparelhos.

Algumas medicações são pouco solúveis e devem ser nebulizadas como suspensões ao invés de soluções. A maioria dos corticóides inalatórios são lipofílicos e devem ser administrados como suspensões e muito embora possam ser utilizados em nebulizadores a jato, isto ocasiona maiores custos, menor deposição pulmonar e maior dispêndio de tempo quando comparado ao uso destas drogas em inaladores pressurizados dosimetrados.

Figura 3. Nebulizador a jato¹⁷.

Os nebulizadores com desempenho melhorado pela respiração (Figura 4) têm uma válvula inspiratória que permite ao paciente inspirar ar adicional durante a inalação além de reciclar a medicação no reservatório quando não se está inalando²⁰. Eles são bem mais eficientes que os antigos que não possuem este sistema de reciclagem (nebulização contínua), no qual mais de 70% da droga é perdida no ambiente durante as expirações. A única desvantagem destes dispositivos consiste no tempo aumentado de nebulização. Quanto maior este tempo, menor é a possibilidade do paciente manter inspirações profundas repetidamente para que se atinja uma maior deposição pulmonar.

Figura 4. Esquema de nebulizador com desempenho melhorado pela inspiração (Pari LC Star, Pari Respiratory Equipment, Canadá)²⁹.

Equipamentos ainda mais eficientes e avançados também podem ser alternativas interessantes. Entre estes, podemos citar os nebulizadores ativados pela respiração (Figura 5), que disparam a nebulização apenas quando o paciente inala e os inaladores de partículas otimizadas (que utilizam a tecnologia de rede vibratória) que são muito mais eficazes na produção de aerossóis dentro da faixa respirável. Mais recentemente, novas tecnologias que utilizam o mecanismo de rede vibratória com um elemento pizelétrico associado (operando em frequências menores que nos nebulizadores ultrassônicos) foram criadas. Este elemento vibra em uma abertura de uma placa ou em uma rede agindo como uma bomba eletrônica. O tamanho das partículas é determinado pelo diâmetro da abertura. Estes nebulizadores produzem partículas de

tamanho adequado com um débito alto (0.2–0.6 ml/minuto) e com volume residual menor que 0.2 ml. Ao contrário dos ultrassônicos, estes não esquentam ou denaturam medicações e nebulizam suspensões satisfatoriamente^{20,30}. Eles são silenciosos e portáteis, mas têm custo bem mais elevado.

Figura 5. Esquema de nebulizador ativado pela respiração (Halolite, Medic-Aid Limited, Reino Unido)²⁹.

No que diz respeito aos nebulizadores convencionais de uma forma genérica, sabe-se que embora não seja necessária coordenação do paciente para sua utilização, a dose de medicação oferecida varia de acordo com padrão respiratório do usuário, lembrando que inalações lentas e profundas são mais eficientes que respirações rápidas e superficiais. Conforme já citado, altas

doses de drogas podem ser administradas de maneira contínua através destes inaladores, mas boa parte destas é desperdiçada através de retenção no equipamento ou dispersão na atmosfera. Resumindo, o total de partículas respiráveis geradas por estes dispositivos não é normalmente maior do que as geradas por inaladores pressurizados dosimetrados²³.

Outras desvantagens destes nebulizadores incluem o fato de serem volumosos, custosos, necessitarem freqüente limpeza e manutenção e dispensarem muito tempo para a administração de cada inalação, além do fato de serem particularmente susceptíveis à colonização bacteriana.

Existem, porém, algumas situações nas quais estes são o dispositivo de escolha. Na terapêutica inalatória de portadores de fibrose cística, por exemplo, os nebulizadores de jato são os mais adequados²⁰. Outras situações são:

1. Depois de adequada instrução ao paciente, este é considerado incapaz de usar corretamente dispositivos como os inaladores pressurizados dosimetrados, mesmo com o auxílio de espaçadores ou espaçadores com máscara. Entre os fatores que podem levar a este tipo de incapacidade destacam-se:

- Alterações de extremidades como contraturas (impossibilitando o correto posicionamento do dispositivo na boca), fraqueza das mãos ou braços, dor à realização das manobras ou falta de coordenação motora suficiente.
- Desorientação têmporo-espacial, déficit cognitivo ou atraso de desenvolvimento neuro-psico-motor.

- Alterações visuais como degeneração macular, glaucoma ou catarata entre outras.

2. Testes espirométricos, em adultos, demonstram que a capacidade inspiratória é menor que uma e meia vezes o volume corrente predito de 7 ml/kg (por exemplo, menor que 735 ml em uma pessoa de 70 kg), o fluxo inspiratório é menor que 30 ml/minuto ou o paciente é incapaz de manter a pausa inspiratória por ao menos 4 segundos.

3. Pacientes usuários de inaladores pressurizados dosimetrados, que apresentam episódios recorrentes de obstrução ao fluxo aéreo que comprometem a adequada utilização do dispositivo. Exemplos de descompensação incluem: exposição à alérgenos, infecções ou episódios agudos de broncoespasmo. Nestes casos, o uso dos nebulizadores convencionais deve ser limitado ao período de descompensação e unicamente se o uso de inaladores pressurizados dosimetrados, mesmo em associação com espaçadores e máscara, tenha se mostrado ineficaz.

4. Pacientes, que não se encaixam nas situações acima, mas nos quais a terapêutica com inaladores pressurizados dosimetrados não se mostrou clinicamente efetiva. A substituição dos inaladores dosimetrados por nebulizadores convencionais apenas deve ser considerada se: a dosagem da medicação via inalador dosimetrado e a adesão ao uso do dispositivo tenham sido avaliadas e não podem ser melhoradas ou o uso de outras medicações para tratar e estabilizar a doença esteja sendo cogitado. Além disto, um teste de ao menos 3 semanas de uso de nebulizadores convencionais deve ser

realizado e uma possível melhora clínica documentada. Em pacientes com doença pulmonar obstrutiva, a melhora pode ser avaliada através da mudança de sintomas como tosse, sibilância, secreção pulmonar, tolerância ao exercício, padrão do sono, responsividade de vias aéreas ou testes de função pulmonar. Na escolha de um nebulizador, o médico deve estar ciente dos diferentes fluxos, tamanho das partículas e custos de inaladores de jato e ultrassônicos. Certas medicações necessitam sistemas específicos (a dornase α e antibióticos inalatórios como a tobramicina e a pentamidina só podem ser utilizadas com determinados inaladores de jato, já a N-acetilcisteína é mais bem administrada com dispositivos ultrassônicos). O maior fluxo de nebulização e o menor barulho podem favorecer o uso de inaladores ultrassônicos em pacientes pediátricos apenas em situações muito particulares ³¹.

1.3 INALADORES DE PÓ SECO

Inaladores de pó seco são dispositivos isentos de propelentes nos quais a medicação em forma de pó encontra-se fragmentada e micronizada para produzir partículas respiráveis. Nestes dispositivos, as partículas são separadas pela energia criada pelo fluxo inspiratório do usuário. A droga em pó pode ser pura (como no Turbuhaler, Astra AB, Suécia) ou associada à lactose como carreador do pó (como no Diskhaler, GlaxoSmithKline, Reino Unido, Diskus, GlaxoSmithKline, Research Triangle Park, EUA, Rotahaler, GlaxoSmithKline, Reino Unido, Spinhaler, Fisons Corporation, EUA e EasyHaler, Orion Farmos, Finlândia). Eles têm diversas vantagens: são ativados pela inspiração, são

relativamente simples, compactos, portáteis e podem conter múltiplas doses. Além disso, o paciente não tem qualquer dificuldade em perceber quando o inalador está vazio, dificuldade esta que é relativamente freqüente com os inaladores pressurizados dosimetrados²³.

A porcentagem da dose que se deposita nos pulmões varia de acordo com os diferentes tipos. De uma maneira geral, esses valores podem girar em torno de 15% no caso do Diskus e atingir até 40% com o Spiros (Dura Pharmaceuticals, EUA), conforme mostra a figura 6³².

Figura 6. Comparação da deposição pulmonar das drogas com diferentes inaladores de pó seco e inaladores pressurizados dosimetrados³².

Porém, o fluxo inspiratório para acionar um inalador de pó seco é alto (aproximadamente 60 L/min). A dependência do fluxo inspiratório para o bom funcionamento do dispositivo resulta eventualmente em perda da dose

desejada em cada aplicação e variabilidade de deposição pulmonar em aplicações sucessivas. Por exemplo, no caso da terbutalina via Turbuhaler apenas 8.9% da medicação se deposita nos pulmões com um fluxo de 15 L/min, comparado com mais 35% com 60 L/min. Porém, a quantidade de budesonida depositada nos pulmões (estimada pelo total de budesonida absorvida sistemicamente após subtração da dose engolida) por um Turbuhaler foi o dobro da observada quando a mesma quantidade de droga (900 µg) foi administrada por um inalador pressurizado dosimetrado²³. Uma preocupação grande em pediatria é o quanto às crianças são capazes de gerar um fluxo inspiratório satisfatório no uso dos inaladores de pó seco. De Boeck et al. em um estudo com 161 crianças asmáticas entre 5 e 17 anos, avaliaram se após uma instrução verbal de cerca de 10 minutos estes pacientes foram capazes de demonstrar de maneira correta o uso do Turbuhaler. Cento e trinta e três crianças (83%) demonstraram todos os passos de uso do dispositivo corretamente. Analisando-se por faixa etária, viu-se que 96% daqueles acima de 8 anos acertaram todas as etapas contra apenas 55% dos pacientes entre 5 e 8 (P<0,001). Das 28 crianças que o usaram de forma errada, 20 geraram um fluxo inspiratório insuficiente³³.

Outras desvantagens dos inaladores de pó incluem aglomeração das partículas devido à umidade, reduzindo a dose oferecida, e dificuldades técnicas para alguns grupos de pessoas (idosos, crianças menores de 8 anos e pacientes graves ou em vigência de exacerbação)²³.

No Brasil, os inaladores de pó seco disponíveis são: Turbuhaler, Aerolizer, Diskus, Pulvinal e Handihaler³⁴. Dispositivos mais sofisticados e eficazes como o Spiros, que trabalha com o auxílio de uma bateria e é eficaz com fluxos inspiratórios de cerca 15 L/min, e o Clickhaler (ML Laboratories; Leicestershire, Reino Unido) que é efetivo a fluxos de 15 a 60 L/min, não estão disponíveis em nosso país^{32,35}.

1.4 INALADORES PRESSURIZADOS DOSIMETRADOS

Os inaladores pressurizados dosimetrados (Figura 7) são dispositivos inalatórios amplamente utilizados em todo o mundo com mais de 70 milhões de usuários em todo o planeta. O seu surgimento permitiu otimizar a oferta de drogas, principalmente broncodilatadores e corticosteróides, para o território pulmonar de adultos, crianças e lactentes além de diminuir os efeitos colaterais locais e sistêmicos^{5,6,15,36,37}.

Figura 7. Inaladores pressurizados dosimetrados. A= 200 doses, B= 300 doses, C e D= 60 doses³⁸.

Atualmente, estes inaladores podem conter diversos tipos de medicações e as vendas das companhias produtoras destes equipamentos giram em torno

de 2 bilhões de dólares por ano. Estes dispositivos mudaram muito pouco desde que foram desenvolvidos nos anos 50¹⁵.

O inalador pressurizado dosimetrado é um aparelho seguro e portátil capaz de oferecer doses repetidas e praticamente idênticas de medicação desde o princípio até o esvaziamento quase completo de seu conteúdo. Além disso, têm a vantagem de não depender de um compressor ou qualquer outra fonte alimentadora para seu funcionamento^{15,39,40}. Ele consiste de um reservatório, acoplado a uma peça plástica, que contém a droga em solução ou em suspensão com surfactantes, lubrificantes e propelentes a uma pressão de aproximadamente 3 atmosferas dependendo do tipo utilizado. Pressionando-se sua parte superior, uma dose pré-determinada da medicação é liberada. A função do surfactante, que é adicionado em pequena quantidade, é reduzir a tensão superficial da formulação reduzindo a agregação de partículas além de lubrificar a válvula de descarga.

Quando o reservatório é pressionado, uma quantidade de clorofluorcarbono (CFC) ou hidrofluoralceno (HFA) líquido contendo a droga é pressionada contra o ativador onde a evaporação acontece. O gás resultante sob alta pressão força as gotas remanescentes de propelente juntamente com gotas do excipiente e da droga através do orifício do ativador criando, então, a nuvem de aerossol, que é heterodisperso e contém uma variedade de partículas cujo tamanho varia de 1 a 35 μm , sendo que 40 a 50% possuem diâmetro menor que 5 μm . Estas emergem a uma velocidade de aproximadamente 100 km/h que cai rapidamente a cerca de 10 a 15 cm do

orifício de saída. As partículas maiores possuem inércia e efeito balístico considerável depositando-se rapidamente na língua e orofaringe ou espaçador quando este é utilizado^{15,23,39,40}. Quando um espaçador não é utilizado, de cada 100 µg de salbutamol liberado, 10 µg ficam retidos no ativador e peça bucal, 75-80 µg ficam retidas na língua e orofaringe e apenas 10-15 µg atingem o trato respiratório inferior. Embora a deposição pulmonar pareça pequena, esta dose de medicação é capaz de produzir broncodilatação máxima em asmáticos estáveis leves ou moderados⁴¹.

1.5 TIPOS DE PROPELENTES

Os inaladores pressurizados dosimetrados contém em seu interior um gás cuja função é agir como propelente. Tradicionalmente, os CFCs eram utilizados para esta função, mas nos últimos anos uma série de novos componentes têm sido estudados^{32,42}.

Os CFCs têm várias características que os tornam uma excelente opção como propelentes. Eles são quimicamente estáveis, não são metabolizados e são rapidamente re-emitidos na atmosfera quando o paciente exala. Não são inflamáveis à temperatura e pressão ambientes além de apresentar toxicidade extremamente baixa. Seu custo de produção também não é elevado. Existem diferentes tipos de CFCs e um deles, o CFC 12, pode ser utilizado isoladamente como propelente. Porém, freqüentemente, encontra-se nos inaladores pressurizados dosimetrados uma mistura de dois ou três tipos deste gás: CFC11, CFC12 e CFC114. O CFC 11 possui uma pressão de vapor de 13,4

psia (libra-força por polegada quadrada absoluta) a 21°C e um ponto de ebulição de 23°C. No caso do CFC 12, cujas características o tornam mais estável, estes valores são de respectivamente 85 psia a 21°C e 29.8°C. O CFC114, freqüentemente usado em associação com CFC12, é conhecido como um solvente leve para produtos médicos sendo também muito estável e possuindo uma pressão de vapor de 28 psia a 21°C e um ponto de ebulição de 3.6°C⁴³.

O objetivo das misturas de CFC é proporcionar características físicas e químicas ideais para a liberação da droga e dispersão desta em partículas cujo tamanho seja ideal para inalação¹⁵.

Desde o início dos anos 70, entretanto, pesquisas científicas demonstraram evidências substanciais de que os CFCs e outras substâncias químicas contendo cloro contribuíam para a destruição da camada de ozônio da atmosfera. A consequência disto seria um aumento da incidência de radiação ultravioleta para a superfície da Terra. Este aumento pode contribuir para a geração de efeitos danosos para a saúde humana como câncer de pele, catarata e imunossupressão.

Em resposta à crescente preocupação da comunidade científica com os riscos desta destruição, um acordo ambiental internacional conhecido como Protocolo de Montreal para Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (Protocolo de Montreal) foi assinado em setembro de 1987. Embora o Protocolo original previsse uma redução de 50% da emissão de CFCs até 1998, percebeu-se que, devido ao preocupante ritmo de destruição da camada de

ozônio, as medidas deveriam ser mais restritivas. Como resultado, em junho de 1990, o Protocolo foi revisto e determinada a abolição dos CFCs até o ano de 2000. Então, em novembro de 1992, uma nova revisão levou a um acordo para acelerar o fim da produção e importação dos CFCs pelos países desenvolvidos até o término de 1995. Atualmente, mais de 160 nações, representando virtualmente todos os países do mundo que utilizam CFCs, são participantes do Protocolo.

A produção de CFC nos Estados Unidos (para utilização em desodorantes, refrigeradores e ares condicionados) foi virtualmente interrompida em janeiro de 1996. A fabricação destes gases para fins farmacêuticos, como nos inaladores pressurizados dosimetrados, foi mantida devido ao seu “uso essencial”, pois os participantes do Protocolo de Montreal reconheceram que poderiam não haver alternativas viáveis a estes propelentes.

Como não havia garantias que a permissão do “uso essencial” dos CFCs fosse mantida de forma permanente, as companhias farmacêuticas trabalharam no sentido de tornar seus inaladores pressurizados dosimetrados livres destes compostos. Essa reformulação envolveu problemas técnicos significativos. Para colocar um novo inalador pressurizado dosimetrado no mercado, os fabricantes tiveram que realizar extensos testes de toxicidade com uma série de novos componentes. No começo dos anos 90, os fabricantes destes dispositivos separaram-se em duas frentes de trabalho para facilitar a rápida e eficiente evolução dos testes toxicológicos com propelentes à base de HFAs. Estas frentes equivaleram a testes de desenvolvimento de uma nova droga, e a

indústria investiu cerca de um bilhão de dólares em esforços de pesquisa e desenvolvimento destes. Em 1995, dois novos e eficazes propelentes alternativos, HFA-134a e HFA-227, foram oficialmente liberados pela União Européia e em 1996, o FDA reconheceu o uso do HFA-134a em inaladores⁴⁴. Estes, inclusive, têm a característica de serem bem tolerados pelos pacientes⁴⁵.

Sob a perspectiva ambiental, os HFAs são preferíveis para o uso em inaladores pressurizados dosimetrados, pois não contribuem para a destruição da camada de ozônio. Como outros substitutos dos CFCs, entretanto, eles não são ambientalmente inócuos. Estes gases possuem a capacidade de reter calor na atmosfera, contribuindo para a piora do aquecimento global⁴⁴. No entanto, constituem em apenas 1,8% dos gases do efeito estufa emitidos nos Estados Unidos, o que permite concluir que esta contribuição é pequena⁴⁶.

Os HFA 134a e HFA-227 possuem respectivamente pressão de vapor de 85 psia e 58 psia. Inaladores pressurizados dosimetrados que utilizam o HFA 134a possuem pressão de vapor maior que os que utilizam CFCs. Nestes dispositivos, tanto a peça bucal como os componentes da válvula, particularmente a vedação, foram redesenhados para abrigar o novo propelente. O tamanho das partículas do aerossol no caso dos HFAs é geralmente menor¹⁵.

Comparando os inaladores pressurizados dosimetrados que contém beclometasona associada ao HFA 134a com os que utilizam CFC, observa-se que a taxa de deposição pulmonar obtida com os primeiros pode ser 6 vezes maior⁴⁷. Entre outras características do aerossol de HFA, no caso da

beclometasona, pode-se destacar, além do tamanho médio menor das partículas, uma duração 1,7 vezes maior e uma temperatura mais alta, o que também contribui para um acréscimo de deposição pulmonar⁴⁸. Como resultado, um efeito farmacocinético equivalente a 400 µg de beclometasona com CFC pode ser obtido com 200 µg da mesma droga quando o HFA é o propelente. No caso do salbutamol, a bioequivalência da droga utilizando o HFA ou CFC parece ser a mesma³². Já com relação à fluticasona, um estudo randomizado, duplo-cego, que comparou dois grupos de 9 pacientes adultos que receberam 500 µg de fluticasona-HFA ou 1.000 µg de fluticasona-CFC durante 6 semanas não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos⁴⁹. Outros corticóides inalatórios como flunisolida e tiacinaolona, conforme mostraram estudos em adultos, apresentam padrões de deposição pulmonar semelhantes em formulações com ambos os gases^{50,51}.

Foi desenvolvido também um novo tipo de inalador pressurizado dosimetrado, conhecido como Modulite, que utiliza o HFA 134a como propelente, EtOH como co-solvente e um componente não volátil, glicerol ou polietilenoglicol, como modulador do DMAM. Esta tecnologia pode ser utilizada para equipamentos contendo diferentes drogas como beta-agonistas (de curta e longa duração), corticosteróides, anticolinérgicos e associações. A vantagem destes dispositivos é a geração de partículas cujas dimensões aproximam-se do DMAM ótimo. Isto pode gerar um aumento da eficiência dos inaladores pressurizados dosimetrados, gerando formulações caracterizadas por uma alta absorção pulmonar com efeitos quase que exclusivamente locais¹⁵.

No Brasil, até o presente momento, o salbutamol, a fluticasona e a ciclesonida formulados isoladamente, e a associação fluticasona-salmeterol são as opções de medicações que utilizam o HFA disponíveis no mercado⁵².

1.6 ESPAÇADORES

Recomenda-se que o inalador seja usado preferencialmente junto com um espaçador, pois este minimiza a dificuldade de coordenação para o disparo do dispositivo simultaneamente ao início da inspiração. Espaçadores (Figuras 8, 9 e 10) são peças tubulares nas quais em uma das extremidades se acopla o inalador pressurizado dosimetrado e na outra há uma peça bucal (ideal para uso em crianças que já possuem capacidade de manter a boca na peça bucal durante o uso), uma máscara (ideal para uso em lactentes) ou um conector para um sistema de ventilação mecânica. Estes dispositivos aumentam a distância entre a orofaringe e o inalador permitindo uma diminuição da velocidade do aerossol. Como resultado, a deposição pulmonar das medicações aumenta em até duas vezes. Além disso, como os espaçadores retêm as partículas maiores, apenas uma pequena fração é depositada na orofaringe, diminuindo efeitos colaterais associados com a corticoterapia inalatória como: irritação na orofaringe, disfonia e candidíase. Alguns espaçadores possuem válvulas especiais que emitem um sinal sonoro indicando que o paciente precisa realizar a inspiração mais lentamente, estes dispositivos disparam este sinal quando o fluxo inspiratório excede um determinado valor (400 ml/segundo, por exemplo) acima do qual as condições

de turbulência levam a uma deposição exagerada de partículas nas vias aéreas superiores. Existem vários tipos disponíveis no mercado, que podem variar em volume (113 a 750 ml), forma (cilindro, cone, pêra, esfera), sistema de válvulas (desde espaçadores sem nenhuma até equipamentos com válvulas separadas para inspiração e expiração) e material (plástico, metal). Há também espaçadores caseiros, feitos com garrafas plásticas lisas (como as de refrigerante de 500 ml por exemplo), que apresentam eficácia satisfatória. Alguns pacientes, entretanto, não gostam de usá-los devido ao tamanho, necessidade de limpeza e manutenção^{5,23,39,40,53,54}.

Figura 8. Espaçadores de pequeno volume com válvula. A= Opthaler, B= Aerocam, C= Ace³⁸.

Figura 9. Espaçadores de grande volume com válvula. A= Fisionair, B= Wentil³⁸.

Figura 10. Espaçadores de pequeno volume sem válvula. A= Tubo extensor, B= Unispacer, C= Jet, D= Aerocâmara. Devido ao volume muito baixo, os três primeiros não são recomendados³⁸.

Os fatores mais importantes que influenciam a oferta da droga através de um inalador pressurizado dosimetrado com espaçador são: o volume deste último, que pode levar a diferentes taxas de deposição pulmonar da droga em diferentes idades ou ser excessivo para lactentes, as válvulas, que podem ter

resistência excessiva e o espaço morto, que pode ser maior que o desejado^{55,56,57}. A formulação da droga, a taxa de evaporação do propelente e a umidade também podem influenciar na eficiência do equipamento¹⁵. Diferentes espaçadores possuem propriedades eletrostáticas diversas. Os feitos de plástico, que podem tornar-se carregados eletrostaticamente, causam significativas variações na dose quando comparados com espaçadores de metal, como o Nebuchamber, por exemplo, diminuindo a oferta da droga aos pacientes^{58,59}. Desta maneira, espaçadores que não ficam carregados eletrostaticamente são preferíveis para o uso em crianças pequenas. Como alternativa, espaçadores de plástico podem ser cobertos com uma fina camada de detergente líquido diluído em água para diminuir as forças eletrostáticas^{60,61}. Aplicar vários jatos da medicação dentro do dispositivo também é efetivo para esta finalidade, mas esta prática não é recomendada devido ao desperdício de medicação que ocasiona. A deposição pulmonar da budesonida cresce de 25% para 33% quando 20 jatos de aerossol de placebo são aplicados no espaçador, mas essa prática não mostrou acréscimo de deposição pulmonar em espaçadores de metal, que girou em torno de 33%. O mesmo efeito foi observado quando espaçadores de plástico são lavados com água e detergente líquido. A deposição na orofaringe também pode ser maior com espaçadores de metal visto que partículas maiores do aerossol são disponíveis para inalação⁵⁹.

A técnica inalatória também é uma variável importante na oferta de medicações inalatórias. A inspiração a partir de um espaçador deve ser lenta e profunda melhorando a eficiência do dispositivo. Os pacientes também devem

aguardar entre 30 e 60 segundos entre duas aplicações sucessivas¹⁵. Em adultos, um atraso de 20 segundos após a ativação do inalador pressurizado dosimetrado com um espaçador de grande volume resulta em uma queda de 50% da quantidade de droga que se deposita nos pulmões⁶². Embora não haja dados disponíveis, é muito provável que o mesmo fenômeno ocorra em crianças. Um estudo in vitro mostrou que sob condições de fluxo constante, um atraso de 20 segundos gerou um decréscimo na geração de partículas de pequeno tamanho em dois terços⁶³. Quando múltiplos jatos são usados para preencher a aerocâmara, esta queda é de um terço para 2 jatos e metade para 5 jatos^{63,64}.

Espaçadores valvulados (Aerochamber, Fluspacer, Volifelumatic, Nebuhaler) são geralmente os mais indicados e devem ser usados nas seguintes situações: por todo paciente adulto com técnica inalatória insatisfatória; em crianças de qualquer idade, sendo que naquelas abaixo de 4 anos de idade é preferível um espaçador valvulado de pequeno volume conectado à máscara; e por todos os pacientes que utilizam corticoterapia inalatória via inalador pressurizado dosimetrado¹⁵. Deve-se escolher o espaçador de acordo com as características de cada paciente individualmente.

A falha terapêutica em asmáticos decorre, freqüentemente, da utilização incorreta dos inaladores dosimetrados, o que é habitualmente conseqüência de falta de orientação pelos profissionais da saúde, não familiarizados com a técnica⁶⁵. Estudo multicêntrico de avaliação da técnica inalatória entre mais de 800 profissionais de saúde europeus, publicado em 1998, evidenciou utilização

adequada do inalador dosimetrado entre apenas 9% dos pacientes, 15% das enfermeiras e 28% dos médicos⁶⁵. Um estudo com 239 médicos residentes de clínica médica de um hospital terciário em São Paulo mostrou que embora 70% dos médicos soubessem qual medicação prescrever a um paciente com asma mal controlada, apenas 30% sabiam demonstrar corretamente a utilização de inaladores pressurizados dosimetrados⁶⁶.

A técnica inalatória deve ser constantemente reavaliada, pois há evidências de que os pacientes demoram, em média, dez consultas para aprendê-la corretamente, e este aprendizado depende do adequado conhecimento técnico da equipe multiprofissional^{67,68}. São erros freqüentes a não expiração antes da inspiração da droga, a inspiração muito rápida ou muito lenta da medicação e a falta de pausa inspiratória de 10 segundos.

O Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo é um hospital terciário onde pneumopatas crônicos são atendidos em setores como pronto-socorro, unidade de terapia intensiva, enfermarias, ambulatório e berçários. Muitos destes pacientes utilizam medicações através de inaladores pressurizados dosimetrados com espaçadores em nível domiciliar, outros iniciam sua utilização durante as internações hospitalares.

A hipótese do presente estudo é que o conhecimento da técnica inalatória entre os profissionais do Instituto da Criança é heterogêneo, sendo que não há informações sobre o nível deste conhecimento entre as diversas

categorias profissionais (médicos residentes e assistentes, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e fisioterapeutas).

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

- 2.1 Avaliar o conhecimento teórico de profissionais da área médica, de enfermagem e fisioterapia sobre a utilização do inalador dosimetrado.
- 2.2 Avaliar o conhecimento prático destes profissionais na utilização do inalador dosimetrado através de um teste prático, verificando as dificuldades na orientação adequada aos pacientes.

MÉTODOS

3. MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, realizado com uma amostra de conveniência de profissionais do Instituto da Criança que assinaram o consentimento livre e esclarecido (Anexo 1).

Todos os participantes foram entrevistados pelo mestrando ou pela Dra. Sílvia La Regina Rodrigues Perín, médica pneumologista pediátrica participante do estudo. Na primeira parte da entrevista, foi preenchido um cadastro profissional, com informações como tempo na atividade, área de atuação e conhecimento prévio dos dispositivos inalatórios (Quadro1).

Em seguida, foi feita a avaliação prática do uso do inalador dosimetrado. Foram fornecidos aos entrevistados inaladores dosimetrados contendo placebo, espaçadores de plástico com volume de cerca de 250 mL (Luftchamber®; Luft, São Paulo, Brasil - e Aerochamber®; Trudell Medical, Ontário, Canadá), com máscara e peça bucal, e solicitou-se ao entrevistado que fizesse demonstração do uso desses dispositivos. Aqueles que atuam em áreas como ambulatório, enfermaria, UTI e Pronto Socorro demonstraram o uso para pacientes fictícios em idade escolar (8 anos) e na fase de lactente (11 meses), utilizando o material fornecido. Profissionais com atuação em berçário demonstraram o uso do dispositivo para escolares e recém-nascidos. Para a representação do lactente foi utilizada uma boneca plástica em tamanho aproximado de uma criança de 6 meses, já no caso dos escolares, o entrevistado deveria detalhar

verbalmente como deveria ser executado cada passo, por exemplo: “deve-se colocar o bocal do espaçador entre os lábios”.

Foi observada cada etapa cumprida pelo profissional, atribuindo nota 0 quando o passo foi omitido ou demonstrado incorretamente, e 1 quando demonstrado corretamente. Os dez itens para avaliação prática estão relacionados no quadro 2 e os casos clínicos apresentados no quadro 3. A nota final foi a somatória dos pontos obtidos em cada passo e, portanto variou de 0 a 10.

A terceira parte consistiu na aplicação da prova teórica, composta por testes de múltipla escolha, que versavam sobre: uso de espaçador, tipo de espaçador, tempo necessário entre dois jatos sucessivos do inalador dosimetrado, como deve ser feita a inspiração para a inalação, tempo que deve ser mantido em apnéia após a inalação, limpeza da cavidade oral após o uso (Anexo 2). Foram cinco questões, cada uma valendo 2 pontos, e a nota obtida também variava de 0 a 10. As questões da prova teórica e os itens de avaliação da prova prática basearam-se nas recomendações do Consenso Internacional de manejo da asma denominado *Global Initiative for Asthma*¹, das Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma³ e no trabalho de Amirav et al. publicado em 1995⁶⁹.

Após as avaliações, foi feita uma instrução verbal sobre a utilização correta dos dispositivos, juntamente com fornecimento de material escrito e ilustrado (Anexo 3). Tanto os testes quanto a orientação verbal foram feitos em

locais isolados com cada um dos entrevistados para evitar possíveis influências nos resultados dos outros participantes do estudo.

Quadro 1. Cadastro profissional

CADASTRO DO PROFISSIONAL	
DATA ATUAL: ____ / ____ / ____	
NOME: _____	
END: _____	TEL: _____
ESCOLARIDADE: ☐ 2º GRAU ☐ SUPERIOR ☐ MESTRADO ☐ DOUTORADO	
ANO DE FORMATURA: _____ TEMPO NA PROFISSÃO: _____	
SETOR DE ATUAÇÃO: _____ TEMPO NO SETOR : _____	
JÁ CUIDOU DE PACIENTES COM USO DE INALADOR DOSIMETRADO?	
☐ SIM ☐ NÃO ☐ NÃO SEI	
JÁ APLICOU OU PRESCREVEU INALADOR DOSIMETRADO?	
☐ NÃO	
☐ SIM ☐ UMA VEZ ☐ ENTRE UMA E DEZ VEZES ☐ MAIS DE DEZ VEZES	
TEM ASMA OU PARENTE PRÓXIMO COM ASMA?	
☐ NÃO ☐ SIM QUEM? _____	
FAZ USO DE INALADOR DOSIMETRADO?	
☐ SIM ☐ NÃO	

Quadro 2. Avaliação prática

Avaliação parte prática – inalador dosimetrado com espaçador e peça bucal (escolares)		
Retirada da tampa	0	1
Agitação do inalador	0	1
Utilização do espaçador	0	1
Conexão correta do inalador no espaçador	0	1
Realização da expiração	0	1
Colocação correta da peça bucal do espaçador entre os lábios	0	1
Orientação de inspiração lenta e profunda	0	1
Tempo de pausa inspiratória	0	1
Limpeza da cavidade oral	0	1
Limpeza do espaçador	0	1
Avaliação parte prática – inalador dosimetrado com espaçador e máscara (lactentes e recém-nascidos)		
Retirada da tampa	0	1
Agitação do inalador	0	1
Utilização do espaçador	0	1
Conexão correta do inalador no espaçador	0	1
Conexão correta da máscara no espaçador	0	1
Colocação correta da máscara na face	0	1
Número de respirações com o sistema acoplado à face	0	1
Não interrupção se houver choro	0	1
Limpeza da cavidade oral	0	1
Limpeza do espaçador	0	1

Quadro 3. Casos Clínicos para Avaliação prática**CASOS CLÍNICOS**

CASO N^o 1: paciente de oito anos de idade com asma, cuja prescrição médica foi realizar 2 jatos de corticóide inalatório através de inalador pressurizado dosimetrado 2 vezes ao dia. Você deve fazer as orientações de uso do inalador dosimetrado ao paciente e ao seu acompanhante, além das orientações após o uso do mesmo. Para isso você pode escolher os acessórios que julgar necessários dentre àqueles oferecidos.

CASO N^o 2: lactente de 11 meses de idade com diagnóstico de bebê chiador, cuja prescrição médica foi realizar 2 jatos de corticóide inalatório através do inalador pressurizado dosimetrado 2 vezes ao dia. Você deve fazer as orientações de uso do inalador dosimetrado ao seu acompanhante, além das orientações após o uso do mesmo. Para isso você pode escolher os acessórios que julgar necessários dentre àqueles oferecidos.

CASO N^o 3: Recém-nascido com diagnóstico de displasia broncopulmonar, cuja prescrição médica foi realizar 2 jatos de corticóide inalatório através do inalador pressurizado dosimetrado 2 vezes ao dia. Você deve fazer as orientações de uso do inalador dosimetrado ao funcionário responsável pelo caso, além das orientações após o uso do mesmo. Para isso você pode escolher os acessórios que julgar necessários dentre àqueles oferecidos.

A análise estatística foi feita através do método de Kruskal-Wallis de comparação de medianas, entre os quatro grupos de profissionais e entre as três provas realizadas intragrupo. Também foi realizada uma análise pelo método de regressão logística múltipla seqüencial, com as seguintes variáveis: categoria profissional, estar formado há mais de cinco anos ou não, profissionais que já haviam cuidado ou não de pacientes usuários de inaladores pressurizados dosimetrados, profissionais portadores de asma ou parentes de asmáticos e profissionais usuários ou parentes de usuários de inaladores pressurizados dosimetrados. No modelo, a variável dependente foi o total de pontos nas provas, subdividida em duas categorias: abaixo da mediana de desempenho de todos os profissionais em conjunto, e igual ou maior que a mesma. A escolha das variáveis incluídas no modelo multivariado foi pela sua plausibilidade enquanto possíveis determinantes do desempenho do profissional. O programa de computador utilizado foi o “SPSS 12.0 for Windows”.

Em todas as análises, adotou-se um α de 0,05 como ponto de corte para a determinação da significância estatística. Apenas os resultados significativos estatisticamente estão assinalados nas tabelas correspondentes.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Anexo 1)

RESULTADOS

4. RESULTADOS

Foram incluídos 30 médicos residentes ou estagiários de pediatria (Tabela 1), 23 médicos assistentes (Tabela 2), 29 fisioterapeutas, 33 enfermeiras e 31 auxiliares de enfermagem, num total de 146 profissionais. Não foram entrevistados residentes ou assistentes do grupo de Pneumologia.

Tabela 1 - Médicos residentes ou estagiários incluídos

Residentes ou estagiários	2º ano	3º ano	4º ano	Total
	14	8	8	30

Tabela 2 - Médicos assistentes incluídos

Especialidade	Número de médicos incluídos
Pronto-socorro	8
Endocrinologia	5
Nutrologia	2
Neonatologia	2
UTI	1
Alergia-imunologia	1
Gastroenterologia	1
Cardiologia	1
Infectologia	1
Adolescentes	1
Total	23

As medianas obtidas em cada tipo de teste estão apresentadas na tabela 3. As melhores medianas, em valores absolutos, foram obtidas pelos médicos residentes, seguidos pelos fisioterapeutas, médicos assistentes, enfermeiros e auxiliares de enfermagem. Comparando-se o desempenho geral das categorias, os médicos residentes, fisioterapeutas e médicos assistentes obtiveram desempenho significativamente melhor que os enfermeiros e auxiliares de enfermagem ($p < 0,001$ para as três categorias). Comparando-se médicos assistentes com residentes ($p > 0,05$), residentes com fisioterapeutas ($p > 0,05$), fisioterapeutas com médicos assistentes ($p > 0,05$), e enfermeiros com auxiliares de enfermagem ($p > 0,05$), não houve diferença significativa de desempenho.

Tabela 3 - Medianas obtidas no testes teóricos e práticos

TOTAL	TESTE TEÓRICO	TESTE PRÁTICO	TESTE PRÁTICO	MEDIANA GERAL*
		ESCOLARES	LACTENTES OU RECÉM-NASCIDOS	
(N=146)				
MÉDICOS	6,00	4,00	7,00	6,00
ASSISTENTES (A)	(min 0, máx 10)	(min 0, máx 10)	(min 2, máx 10)	(min 0, máx 10)
(N=23)				
MÉDICOS	7,00	6,00	8,00	7,00
RESIDENTES (B)	(min 0, máx 10)	(min 2, máx 9)	(min 4, máx 10)	(min 0, máx 10)
(N=30)				
ENFERMEIROS (C)	4,00	2,00	6,00	4,00
	(min 0, máx 7)	(min 0, máx 7)	(min 0, máx 7)	(min 0, máx 10)
(N=33)				
AUXILIARES DE	4,00	2,00	5,00	3,00
ENDERMAGEM (D)	(min 0, máx 8)	(min 0, máx 7)	(min 0, máx 9)	(min 0, máx 9)
(N=31)				
FISIOTERAPEUTAS (E)	6,00	5,00	8,00	6,00
	(min 4, máx 10)	(min 0, máx 9)	(min 0, máx 10)	(min 0, máx 10)
(N=29)				

*A ou B ou E melhor que C ou D $p < 0,001$ (sig)

Analisando separadamente cada categoria, viu-se que, entre os residentes e fisioterapeutas, o desempenho na prova prática de lactentes foi significativamente melhor que o desempenho na prova prática de escolares e na prova teórica ($p < 0,001$ e $p < 0,05$, respectivamente, para ambas as categorias). Já entre a prova teórica e a prova prática de escolares não houve diferença significativa ($p > 0,05$ para ambas as categorias). Entre os médicos assistentes, enfermeiros e auxiliares de enfermagem, o desempenho na prova prática de lactentes foi significativamente melhor que o desempenho na prova prática de escolares ($p < 0,001$ para as três categorias), e o desempenho na prova teórica foi significativamente melhor que na prova prática de escolares ($p < 0,05$ para assistentes e $p < 0,01$ para enfermeiros e auxiliares de enfermagem). Já entre as provas práticas de lactentes e teórica não houve diferença significativa ($p > 0,05$ para as três categorias).

No modelo de regressão logística múltipla seqüencial, as variáveis associadas com melhor desempenho foram, respectivamente, ser médico residente, ser fisioterapeuta, ser médico assistente e já ter cuidado de pacientes que usam inaladores dosimetrados (Tabela 4).

Tabela 4 – Variáveis associadas com melhor desempenho nos testes

VARIÁVEL	P	ODDS RATIO	IC 95%
Médico residente	<0,0001	20,9	6,4 a 68,3
Fisioterapeuta	<0,0001	12	4,1 a 35,3
Médico assistente	<0,0001	11,2	3,5 a 35,3
Já ter cuidado de pacientes usuários de inalador dosimetrado	<0,004	4,3	1,6 a 11,5

Entre todas as categorias, as melhores medianas foram obtidas no teste prático para lactentes, e as piores foram obtidas nos testes práticos para escolares (Tabela 3).

A questão mais errada nos testes práticos de lactentes e escolares foi a número 10 (relativa à limpeza do espaçador). Questões como as relativas à agitação do inalador e à limpeza da cavidade oral também obtiveram alto índice de erros em ambos os testes práticos. Já nos testes teóricos, a questão mais errada foi a 3, a respeito do tempo necessário entre dois jatos (Tabela 5).

As questões com menores índices de erros foram as de número 3 (uso do espaçador) e 1 (retirada da tampa), nos testes práticos de lactentes e escolares, respectivamente. Nos testes teóricos, a questão mais acertada foi a número 1, a respeito da melhor maneira de se usar o inalador dosimetrado em lactentes (Tabela 5).

Tabela 5 - Questões com maiores e menores índices de erros

	TESTE PRÁTICO (LACTENTES)	TESTE PRÁTICO (ESCOLARES)	TESTE TEÓRICO
ERROS	QUESTÃO 10 (103 ERROS TOTAIS)	QUESTÃO 10 (117 ERROS TOTAIS)	QUESTÃO 3 (101 ERROS TOTAIS)
ERROS	QUESTÃO 3 (18 ERROS TOTAIS)	QUESTÃO 1 (11 ERROS TOTAIS)	QUESTÃO 1 (30 ERROS TOTAIS)

Vale ressaltar que as melhores notas obtidas nos testes práticos para lactentes, quando comparadas aos testes práticos para escolares, resultaram em grande parte de um erro comum entre os profissionais de saúde, a não indicação do uso do espaçador em escolares, o que ocorreu com 51,1% dos entrevistados neste estudo.

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

O presente estudo mostra que os médicos residentes, fisioterapeutas e médicos assistentes obtiveram desempenho significativamente melhor que os enfermeiros e auxiliares de enfermagem, diretamente envolvidos na aplicação prática das prescrições médicas. Vale lembrar que apenas os médicos residentes obtiveram uma mediana geral superior a seis.

Mesmo tendo sido adotada uma amostra de conveniência, foi entrevistado um grande número de pessoas, permitindo a elaboração de um panorama sobre o conhecimento do uso destes dispositivos entre os profissionais da Instituição.

Os resultados acima mostram que, sobretudo tratando-se de um hospital de referência em saúde da criança, o conhecimento a respeito do uso de inaladores dosimetrados entre estes profissionais é bastante insatisfatório, reforçando um achado comum na literatura médica: apesar da maior eficiência deste dispositivo em relação às nebulizações para a oferta de medicamentos por via inalatória (basicamente broncodilatadores e corticosteróides), o conhecimento sobre seu uso ainda é pouco difundido. Estes números confirmam os achados de um estudo multicêntrico anterior no qual Plaza et al. observaram que apenas 28% dos médicos, 15% das enfermeiras e 9% dos pacientes demonstraram uma técnica correta no uso destes dispositivos inalatórios. Os médicos obtiveram desempenho significativamente melhor que enfermeiras e pacientes. Dentre as especialidades médicas estudadas, os

pediatras atingiram desempenhos significativamente piores que pneumologistas e alergistas⁶⁵. No Brasil, um estudo conduzido por Muniz et al. na Faculdade de Medicina de Botucatu em São Paulo, avaliou o conhecimento sobre técnica inalatória de 40 pacientes adultos, 36 médicos residentes e 20 estudantes do sexto ano de medicina. Foi observado o conhecimento prático destes indivíduos a respeito do uso de inaladores pressurizados dosimetrados isoladamente, inaladores dosimetrados com espaçador e inaladores de pó seco. Com relação aos inaladores pressurizados dosimetrados, apenas 15,2% dos pacientes, 10% dos alunos e 16,7% dos residentes obtiveram um desempenho considerado bom. No caso dos inaladores de pó seco, estas porcentagens foram respectivamente de 50%, 23,5% e 39,1%. Como poucos pacientes eram usuários de inaladores dosimetrados com espaçador, só foi avaliada a técnica de residentes e alunos e destes, apenas 21,2% e 22,2% respectivamente obtiveram bom desempenho⁷⁰. Este estudo mostra que a realidade deste centro brasileiro, onde se observa baixo nível de conhecimento da técnica inalatória entre pacientes e profissionais de saúde, não é diferente do que é encontrado em várias partes do mundo conforme mostraram diversos outros trabalhos científicos^{71,72}.

O baixo conhecimento desta técnica resulta em um número pequeno de prescrições deste dispositivo quando comparado ao uso de nebulizadores convencionais, tanto para a administração de medicações de manutenção, como corticóides inalatórios, quanto para a administração de broncodilatadores

no tratamento de agudizações, seja em nível domiciliar ou em atendimentos de emergência.

Um breve raciocínio permite analisar os benefícios do uso dos inaladores pressurizados dosimetrados em detrimento das nebulizações convencionais nos pronto-socorros. As doenças respiratórias, entre elas as crises de sibilância, decorrentes ou não de asma, são as principais causas de visitas de crianças aos hospitais. Um paciente com bronquiolite ou crise asmática com frequência recebe três nebulizações de broncodilatador no pronto-socorro. Como cada nebulização dura de 15 a 20 min, são gastos de 45 min a 1 h apenas para estes procedimentos, lembrando que os nebulizadores convencionais possuem custo mais elevado, necessitam manutenção periódica e precisam de uma fonte alimentadora para funcionar²⁴. Além disso, são necessárias doses de broncodilatadores até 25 vezes maiores que aquelas usadas nos inaladores dosimetrados⁷³. Se existissem espaçadores e inaladores dosimetrados disponíveis nos pronto-socorros, seria possível obter maior agilidade e rapidez no atendimento de um grande volume de crianças, com um maior benefício terapêutico, dada a maior disponibilidade pulmonar das medicações oferecidas por estes dispositivos. Além disso, não é possível saber o quanto de droga oferecida na nebulização realmente atinge o território pulmonar, já que grande parte do medicamento nebulizado é dispersa na atmosfera^{36,73,74}.

Cates et al. publicaram uma extensa revisão de estudos randomizados comparando o uso de nebulizadores convencionais aos inaladores

dosimetrados com espaçadores no manejo de asma aguda em adultos e crianças maiores de dois anos. Observou-se significativa redução do tempo de permanência na sala de emergência (média de $-0,47$ h, IC 95%: $-0,58$ a $-0,37$), além de menores frequências cardíacas entre os pacientes tratados com inaladores dosimetrados e espaçadores²⁴. Estes mesmos autores, revisando estudos que compararam o uso de nebulizadores convencionais e inaladores dosimetrados com espaçadores para a oferta de corticóides inalatórios, não encontraram publicações de qualidade sobre o assunto em crianças. Um único estudo randomizado e controlado, com adultos, mostrou vantagem do uso de budesonida em nebulizadores convencionais (maiores valores de pico de fluxo pela manhã e à tarde, e menores taxas de uso de broncodilatadores de resgate); porém, as doses da droga oferecidas através deste dispositivo, 2.000 a 8.000 μg , foram maiores que aquelas oferecidas com o uso de inaladores dosimetrados (1.600 μg)⁷⁵.

No que tange aos custos, um estudo realizado em um hospital privado terciário de Los Angeles, EUA, com pacientes internados por doenças pulmonares obstrutivas concluiu que o uso de broncodilatadores com inaladores pressurizados dosimetrados e espaçadores pelos próprios pacientes, em detrimento dos nebulizadores convencionais, geraria uma economia de 253.487 dólares por ano⁷⁶. Em um hospital terciário na Carolina do Norte, EUA, a substituição das inalações com nebulizadores por inaladores pressurizados dosimetrados e espaçadores gerou uma diminuição de custos, em dólares, de 27.600 ± 2.277 para 20.618 ± 2.086 ($p=0,008$) por mês, sendo que os custos

para os pacientes diminuíram em cerca de 300.000 dólares por ano. Além disso, o tempo gasto pelos profissionais de saúde para a administração das medicações caiu de 1.576 ± 131 horas para 992 ± 116 horas ($p = 0,002$)⁷⁷.

Imaginando-se a extrapolação destes valores para uma escala nacional no nosso país, conclui-se que a redução de custos gerada pela massificação do uso de inaladores pressurizados dosimetrados e espaçadores nos hospitais poderia ser economicamente muito interessante.

Um dado importante do nosso estudo foi o alto número de profissionais (em todas as categorias) que não indicou o uso do espaçador para escolares. Este dado vai de encontro ao publicado por Cunha et al. que em um estudo prospectivo com 78 pediatras do sistema público de saúde do Rio de Janeiro observaram que 70% destes não indicavam rotineiramente o uso de espaçadores. Dos médicos que não indicavam este uso, 8% não o faziam por não prescreverem medicações em aerossol, 18% alegaram que sua utilização seria muito complexa, 29% indicaram o alto custo como causa e 28% a falta destes equipamentos nos serviços públicos de saúde. O dado mais alarmante, porém, foi que 59% destes médicos alegaram não ter conhecimento a respeito do uso e função dos espaçadores⁷⁸.

Existe um conceito errôneo, muito difundido entre profissionais de saúde, de que a função do espaçador é apenas facilitar o uso de medicações inalatórias por crianças que não possuem compreensão para coordenar os movimentos respiratórios, no momento do uso do inalador dosimetrado. Embora o espaçador exerça esta função, sua utilização também permite que partículas

grandes (que não atingem as vias aéreas distais) fiquem retidas no aparelho, enquanto que partículas menores sejam inaladas, atingindo as vias aéreas distais e possibilitando melhores resultados terapêuticos³⁶. A falta de uso do espaçador ocasiona a retenção de grande parte da medicação na orofaringe, resultando em maior risco de absorção sistêmica, com possíveis efeitos colaterais, em detrimento da deposição pulmonar do medicamento, que é o desejado³⁶. Alguns autores defendem que adultos podem utilizar os inaladores pressurizados dosimetrados sem espaçador, desde que disparem o dispositivo a cerca de 5 a 10 centímetros da boca. Entretanto, muitos pacientes podem inalar quantidades menores de droga por não direcionar corretamente o jato do aerossol ou não abrir a boca totalmente, permitindo grande perda da dose. Faltam estudos clínicos que comprovem a maior efetividade do disparo do inalador pressurizado dosimetrado a alguns centímetros da boca em relação ao disparo dentro dela³⁸.

A higiene oral após o uso de corticóides inalatórios é fundamental, principalmente em lactentes e recém-nascidos. Isto diminui a possibilidade de efeitos colaterais locais (candidíase oral) e sistêmicos em longo prazo (retardo de crescimento, diminuição de mineralização óssea, entre outros)^{1,3}. O alto índice de erros da questão referente a este quesito entre todas as categorias indica não só um baixo nível de conhecimento do uso destes inaladores, mas também de como minimizar os possíveis efeitos colaterais da corticoterapia inalatória, geralmente de longo prazo, mas que, com correta orientação profissional, é praticamente isenta de efeitos adversos^{1,3}.

Estratégias para mudar este cenário têm sido implementadas em alguns centros, mas seu impacto é pouco conhecido. Em um estudo randomizado e controlado realizado em um hospital na Filadélfia, foram avaliadas as habilidades de médicos residentes no uso de inaladores pressurizados dosimetrados com espaçadores, antes e após a implantação de um programa educacional teórico-prático. Os residentes foram divididos em dois grupos, e um deles, grupo controle, foi apenas submetido à aplicação do questionário teórico-prático no início do estudo e após 2 ou 3 meses, sem a implementação do programa educacional. Os residentes submetidos ao programa educacional teórico-prático apresentaram desempenho significativamente melhor, tanto em relação ao seu desempenho inicial quanto em relação ao desempenho do grupo controle, ao término do estudo⁶⁹.

Uma ação semelhante seria benéfica para a melhoria das habilidades referentes ao uso destes inaladores entre os profissionais do Instituto da Criança. Poderiam ser realizadas aulas curtas, teórico-práticas, ministradas por médicos pneumologistas, direcionadas a todos os profissionais que trabalham no hospital. Associadas ao material escrito que foi fornecido aos participantes deste estudo, e que poderia ser distribuído em todo o hospital, estas aulas poderiam qualificar adequadamente estes profissionais para a aplicação prática dos conceitos sobre o uso dos inaladores pressurizados dosimetrados. Certamente, deverá ser dado enfoque especial à educação de enfermeiros e auxiliares de enfermagem, já que estes profissionais, responsáveis pela aplicação prática dos dispositivos inalatórios, apresentaram desempenho

significativamente pior que as demais categorias profissionais. Após este programa de aulas, uma avaliação teórico-prática, semelhante à mostrada neste estudo, poderia ser aplicada com o objetivo de avaliar a real eficácia deste programa educacional.

Algumas limitações do presente estudo devem ser consideradas. Embora as avaliações não tenham sido aplicadas a profissionais especializados em doenças respiratórias, o fato de a população estudada ser proveniente de um hospital terciário pode ter interferido nos resultados. É provável que um trabalho semelhante mostrasse resultados ainda piores se realizado em hospitais secundários ou em unidades básicas de saúde. Sendo o Brasil um país onde a prevalência da asma é tão alta, o conhecimento das técnicas e dispositivos inalatórios pelos profissionais de saúde não deve estar restrito a centros de grande complexidade.

Uma possibilidade para se modificar este cenário seria a inclusão, já na graduação, de aulas a respeito de técnica e dispositivos inalatórios para médicos, fisioterapeutas e enfermeiros. Estes profissionais ficariam mais familiarizados com estas técnicas, a fim de poder aplicar seus conhecimentos e participar da educação de outros profissionais de saúde.

ANEXOS

7. ANEXOS

7.1. ANEXO 1: APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DIRETORIA CLÍNICA

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 25.03.04, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº 020/04, intitulado: "Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um Hospital Pediátrico" apresentado pelo Departamento de PEDIATRIA, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Pesquisador(a) Responsável: Dr. Luiz Vicente Ferreira da Silva Filho

Pesquisador(a) Executante: Dr. Fábio Pereira Muchão

Dra. Sílvia La Regina Rodrigues Perin

CAPPesq, 25 de Março de 2004.

PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO
Presidente da Comissão de Ética para Análise
de Projetos de Pesquisa

OBSERVAÇÃO: Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX.2, letra "c")

Anexo I

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Instruções para preenchimento no verso)

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

1. NOME DO ENTREVISTADO:
- 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 CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE O USO DE INALADORES DOSIMETRADOS ENTRE PROFISSIONAIS DE SAÚDE DE UM HOSPITAL PEDIÁTRICO
- PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Luiz Vicente Ferreira da Silva Filho.
-
- CARGO/FUNÇÃO: Médico assistente..... INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 69437.....
- UNIDADE DO HCFMUSP: Pneumologia pediátrica
-

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO ☒ RISCO MÍNIMO ☐ RISCO MÉDIO ☐

RISCO BAIXO ☐ RISCO MAIOR ☐

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

4. DURAÇÃO DA PESQUISA : 6 meses.....

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:**1. justificativa e os objetivos da pesquisa –**

Avaliar a capacidade dos profissionais de saúde do Instituto da Criança (médicos assistentes, médicos residentes, fisioterapeutas, enfermeiros e auxiliares de enfermagem) de utilizar os inaladores dosimetrados corretamente, visto que o mau uso destes dispositivos prejudica substancialmente a terapêutica inalatória em crianças.

2. desconfortos e riscos esperados - NENHUM**3. benefícios que poderão ser obtidos –**

Um melhor conhecimento do uso destes dispositivos por profissionais de saúde certamente melhorará a capacidade de ensino do mesmo uso aos pacientes com impacto positivo nos resultados terapêuticos.

4. procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo.- nenhum

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas. - SIM
2. liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência. -SIM
3. salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade. - SIM
4. disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa- O HCFMUSP oferece total assistência aos sujeitos da pesquisa caso ocorra qualquer dano à saúde dos mesmos decorrentes dos procedimentos do estudo.
5. viabilidade de indenização por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.-

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

Fábio Pereira Muchão (Residente de terceiro ano) – 011 98812010.

Sílvia La Regina (Estagiária)- 011 9652-1197.

Luiz Vicente Ferreira da Silva Filho (Médico assistente) – 011 8182-5220

Unidade de Pneumologia Pediátrica – Instituto da Criança, HCFMUSP

Tel. 011 3085-8566 / 3085-8579

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, de de 2.....

assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

Luiz Vicente Ferreira da Silva Filho
(carimbo ou nome Legível)

7.2. ANEXO 2: PROVA TEÓRICA.

ANEXO 2 - AVALIAÇÃO TEÓRICA

1. Qual a melhor maneira de usar um inalador pressurizado dosimetrado em lactentes:

- A. Aplicar o jato a 30 cm do rosto do paciente, sem uso de espaçador, pois lactentes não coordenam a respiração com a aplicação do jato.
- B. Aplicar o jato com espaçador, porém, deixá-lo apenas cinco segundos em contato com a face do paciente para evitar que o mesmo inale uma quantidade excessiva da droga.
- C. Este tipo de inalador não é adequado para o uso em lactentes.
- D. Aplicar o jato com espaçador e máscara, porém, deixá-lo em contato com a face do paciente até que o mesmo complete seis respirações completas permitindo a inalação de todo o medicamento disponível (correta).

2. Como se deve acoplar o inalador dosimetrado ao espaçador:

- A. Com o reservatório apontando para cima e a saída para baixo (correta).
- B. O importante não é a posição do inalador, mas que seja assegurado à ausência de vazamento no sistema.
- C. Com o reservatório apontando para baixo e a saída para cima evitando a impactação das partículas do medicamento no espaçador o que prejudica a chegada do mesmo às vias aéreas do paciente.
- D. A posição do inalador em relação ao espaçador não interfere na oferta da droga ao território pulmonar.

3.O intervalo de tempo entre a realização de 2 jatos deve ser de:

- A. 5 segundos.
- B. 10 segundos.
- C. 1 minuto (correta).
- D. Imediatamente após o primeiro jato.

4. Para a correta inalação do jato, em um paciente escolar, a inspiração deve ser:

- A. Rápida e superficial.
- B. Rápida e profunda.
- C. Lenta e profunda (correta).
- D. O importante é o paciente manter-se 30 segundos com a boca acoplada ao espaçador.

5. A limpeza do espaçador deve ser feita:

- A. Diariamente com água e detergente e posteriormente deve ser seco com pano.
- B. Diariamente apenas com água e posteriormente deve ser seco com pano.
- C. Uma vez por semana com água e detergente e deve secar espontaneamente (correta).
- D. Uma vez por semana com água sanitária para correta desinfecção.

7.3. ANEXO 3: MANUAL EXPLICATIVO

Informações sobre o Uso de inaladores dosimetrados (“sprays”)

Os medicamentos administrados na forma de inalador dosimetrado ou “spray” (Figura 1), popularmente conhecidos por “bombinhas”, representam um dos grandes avanços da Medicina. Trata-se de uma via de administração **segura** de medicamentos diretamente no trato respiratório, quando utilizada de maneira correta. A grande vantagem do uso de “sprays” é a **praticidade**, já que sua **eficácia** é comprovadamente **superior** às medicações em xarope ou nebulização.

Figura 1: spray ou inalador dosimetrado

Outras vantagens da utilização desta forma de tratamento são a ação praticamente imediata do medicamento e as pequenas doses utilizadas, quando comparadas às outras formas de administração. A maioria dos medicamentos preventivos usados no controle da asma é utilizada desta forma e, apesar de serem administrados por tempo prolongado, seus efeitos colaterais são mínimos ou desprezíveis, desde que as orientações de uso sejam seguidas adequadamente.

Como administrar os medicamentos na forma de inalador dosimetrado?

O inalador dosimetrado libera a medicação na forma de um jato, que sai em alta velocidade. Se colocado diretamente na boca, o jato impulsiona o remédio para o fundo da garganta, e não para os pulmões, onde deveria exercer seus efeitos. Por este motivo, os inaladores dosimetrados **devem ser utilizados preferencialmente com um ESPAÇADOR** (Figuras 2 e 3).

Figura 2: espaçador

Figura 3: espaçador com máscara

Os espaçadores melhoram muito a eficácia dos remédios administrados através de inalador dosimetrado, além de reduzir os possíveis efeitos colaterais. Os espaçadores apresentam ainda a vantagem de permitir o uso destes dispositivos em crianças pequenas, utilizando-se **MÁSCARAS ACOPLADAS** (Figura 3).

Como utilizar o espaçador com máscara?

1. Prepare o spray removendo a tampa e agitando bem o frasco, colocando-o na abertura de borracha do espaçador.

1, 2, 3, 4, 5, 6

2. Coloque a máscara do espaçador firmemente sobre o rosto da criança, certificando-se que a mesma cobre o nariz e a boca e não há espaços entre a máscara e o rosto da criança.

3. Pressione a parte metálica para liberar um jato da medicação dentro do espaçador.

4. Mantenha a máscara no local até que a criança respire pelo menos 6 vezes.

5. Se a criança necessitar um segundo jato, aguarde 30 segundos, agite novamente o “spray” e repita as etapas 1 a 4.

NÃO APLIQUE MAIS DE UM JATO DE CADA VEZ DENTRO DO ESPAÇADOR.

Se você perceber escape da medicação pela boca da criança durante a aplicação, isto significa que a técnica utilizada precisa ser melhorada.

Como utilizar o espaçador sem máscara?

<p>1. Prepare o spray removendo a tampa e agitando bem o frasco, colocando-o na abertura de borracha do espaçador.</p>
<p>2. Peça à criança para expirar profundamente, "esvaziando" os pulmões.</p>
<p>3. Coloque o bocal do espaçador entre os dentes da criança, orientando-a a fechar os lábios em volta deste bocal.</p>
<p>4. Pressione a parte metálica para liberar um jato da medicação.</p> <p>5. Peça à criança para fazer uma inspiração lenta e profunda, prendendo o ar (e a medicação inspirada) por 5 a 10 segundos, ou o máximo que ela conseguir.</p>
<p>6. Caso a criança não consiga fazer a inspiração profunda e/ou prender a respiração, oriente-a a respirar pelo menos 4 a 5 vezes, lenta e profundamente, com o bocal entre os dentes.</p>

Se a criança necessitar um segundo jato, aguarde 30 segundos, agite novamente o "spray" e repita as etapas 1 a 5.

NÃO APLIQUE MAIS DE UM JATO DE CADA VEZ DENTRO DO ESPAÇADOR.

ATENÇÃO:

- ✿ Se a criança chorar muito ou se agitar durante o uso da medicação, tente insistir no uso e acalmar a criança. Com o tempo, a tendência é que a criança se acostume com o uso da medicação com o espaçador.
- ✿ Se a medicação em uso for um corticosteróide inalatório (Beclosol®, Clenil®, Flixotide®, Seretide®, Azmacort®, Pulmicort®, Busonid®), lave a boca da criança (ou escove os dentes) após a aplicação do spray (ou ofereça algum líquido para beber se for bebê). Este procedimento diminui o risco de aquisição de candidíase (“sapinho”) na boca.
- ✿ Quando a criança tiver 4 a 5 anos pode-se trocar o espaçador para um modelo sem máscara, o que vai proporcionar uma menor perda de medicação no nariz.

DICAS DE LIMPEZA:

Para evitar acúmulo de poeira, mantenha o espaçador em seu invólucro plástico quando não estiver em uso.

A parte plástica do “spray” pode ser limpa com água morna, desde que previamente retirada a parte metálica, que só deve ser recolocada quando a parte plástica estiver bem seca.

O espaçador deve ser lavado em água morna 1 ou 2 vezes por semana, usando-se detergente neutro ou sabão de coco.

Deixe secar bem, mas **NÃO ENXUGUE** o espaçador por dentro antes de usá-lo novamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Global Initiative for Asthma [homepage on the Internet]. Ontario: Global Initiative for Asthma [cited 2007 February 12]. *Global Initiative for Asthma - global strategy for asthma management and prevention*. Available from: <http://www.ginasthma.org/Guidelineitem.asp?l1=2&l2=1&intId=60>.
2. Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK; ISAAC-Grupo Brasileiro. Prevalência de sintomas de asma, rinite e eczema atópico entre crianças e adolescentes brasileiros identificados pelo International Study of Asthma and Allergies (ISAAC) - Fase 3. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:341-6.
3. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol*. 2006;32:S447-74.
4. O'Byrne PM, Pedersen S. Measuring efficacy and safety of different inhaled corticosteroid preparations. *J Allergy Clin Immunol*. 1998;102:879-86.
5. Rubin BK, Fink JB. The delivery of inhaled medication to the young child. *Pediatr Clin North Am*. 2003;50:717-3.
6. Dolovich MB, Ahrens RC, Hess DR, Anderson P, Dhand R, Rau JL, Smaldone GC, Guyatt G. Device selection and outcomes of aerosol therapy: Evidence-based guidelines: American College of Chest

-
- Physicians/American College of Asthma, Allergy, and Immunology. *Chest*. 2005;127:335-71.
7. Heyder J, Gebhart F, Rudolf G, Schiller C F, Stahlhofen W. Deposition of particles in the human respiratory tract in the size range 0.005–15 μm . *J Aerosol Sci*. 1986;17:811-25.
 8. Newman SP, Pellow PGD, Clay MM, et al. Evaluation of jet nebulisers for use with gentamycin solution. *Thorax*. 1985;40:671–6.
 9. Clay MM, Pavia D, Newman SP, et al. Factors influencing the size distribution of aerosols from jet nebulisers. *Thorax*. 1983;38:755–9.
 10. Coates AL, MacNeish CF, Meisner D, et al. The choice of jrt nebulizer, nebulizing flow and the addition of Ventolin Respiratory Solution affects tobramycin aerosols used in cystic fibrosis. *Chest*. 1997;111:1206–12.
 11. Coates AL, MacNeish CF, Dinh L, et al. Accounting for radioactivity before and after nebulization of tobramycin to insure accuracy of quantification of lung deposition. *J Aerosol Med*. 2000;13:169–78.
 12. Zanen P, Go LT, Lammers JWJ. Optimal particle size for β 2 agonists anticholinergic aerosols in patients with severe airflow obstruction. *Thorax*. 1996;51:977-80.
 13. Patel P, Mukai D, Wilson A F. Dose-response effects of two sizes of monodisperse isoproterenol in mild asthma. *Am Rev Respir Dis*. 1990;141:357–60.

-
14. Bisgaard H. What dose fraction represents the respirable dose? *Respir Med.* 1997;91:20–1.
 15. Terzano C. Pressurized Metered Dose Inhalers and Add-on Devices. *Pulm Pharmacol Ther.* 2001;14:351-66.
 16. Dolovich MB, Influence of inspiratory flow rate, particle size, and airway caliber on aerosolized drug delivery to the lung. *Respir Care.* 2000;45: 589-96.
 17. Sant’Anna CC, Amantéa SL. Departamento de Pneumologia da Sociedade Brasileira de Pediatria. Terapia inalatória – vantagens sobre o tratamento oral. *Curso de atualização em asma pediátrica.* Disponível em www.sbp.com.br/img/cursos/asma/asma_pediatica01.pdf.
 18. Newman SP, Pellow PG, Clarke SW. In vitro comparison of DeVilbiss jet and ultrasonic nebulizers. *Chest.* 1987;92:991-4.
 19. Nakanishi AN, Lamb BM, Foster CF, et al. Ultrasonic nebulization of albuterol is no more effective than jet nebulization for the treatment of acute asthma in children. *Chest.* 1997;111:1505-8.
 20. Leung K; Louca E; Coates AL. Comparison of Breath-Enhanced to Breath-Actuated Nebulizers for Rate, Consistency, and Efficiency. *Chest.* 2004;126:1619-27.
 21. Dolovich MB, Fink JB. Aerosols and devices. *Respir Care Clin N Am.* 2001;7:131-73.

-
22. Hess D, Fisher D, Williams P, et al. Medication nebulizer performance. Effects of diluent volume, nebulizer flow, and nebulizer brand. *Chest*. 1996;110:498-505.
 23. Tashkin DP. New devices for asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 1998; 101:S409-16.
 24. Cates CJ, Crilly JA, Rowe BH. Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;CD000052.
 25. Hadfield JW, Windebank WJ, Bateman JRM. Is driving gas flow clinically important for nebulizer therapy? *Br J Dis Chest*. 1986;80:550-4.
 26. Malone RA, Hollie MC, Glynn-Barnhart AM, et al. Optimal duration of nebulized albuterol therapy. *Chest*. 1993;104:1114-8.
 27. Hess D, Horney D, Snyder T. Medication-delivery performance of eight small-volume, hand-held nebulizers: effects of diluent volume, gas flow rate and nebulizer model. *Respir Care*. 1989;34:717-23.
 28. Reisner C, Katial RK, Bartelson BB, et al. Characterization of aerosol output from various nebulizer/compressor combinations. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2001;86:566-74.
 29. Leung K, Louca E, Coates AL. Comparison of breath-enhanced to breath-actuated nebulizers for rate, consistency, and efficiency. *Chest*. 2004;126:1619-27.

30. Dhand R. Nebulizers that use a vibrating mesh or plate with multiple apertures to generate aerosol. *Respir Care*. 2002;47:1406-18.
31. O'Donohue WJ Jr. Guidelines for the Use of Nebulizers in the Home and at Domiciliary Sites. Report of a Consensus Conference. National Association for Medical Direction of Respiratory Care (NAMDR) Consensus Group. *Chest*. 1996;109:814-20.
32. Anderson PJ. Delivery Options and Devices for Aerosolized Therapeutics. *Chest*. 2001; 120:S89-93.
33. De Boeck K, Alifler M, Warnier G. Is the correct use of a dry powder inhaler (Turbohaler) age dependent? *J Allergy Clin Immunol*. 1999;103:763-7.
34. Pereira LF. Bases para a escolha dos dispositivos inalatórios. *Temas em Revisão. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*. Disponível em www.sbpt.org.br.
35. Smith IJ, Parry-Billings M. The inhalers of the future? A review of dry powder devices on the market today. *Pulm Pharmacol Ther*. 2003;16:79-95.
36. Duerden M, Price D. Training Issues in the Use of Inhalers. *Dis Manage Health Outcomes*. 2001;9:75-87.
37. Laube BL. In vivo measurements of aerosol dose and distribution: clinical relevance. *J Aerosol Med*. 1996;9:S77-91.

-
38. Pereira LFF. Como administrar drogas por via inalatória na asma. *J Bras Pneumol*. 1998;24:133-44.
39. Brand PL, Roorda RJ. Drug Delivery in Pediatric Patients with Asthma: Spacer Devices vs Nebulizers for [beta]₂ Agonists. *Am J Drug Delivery*. 2003;1:61-70.
40. Biggart E, Bush A. Antiasthmatic drug delivery in children. *Paediatr Drugs*. 2002;4:85-93.
41. Ruffin R, Kenworthy M, Newhouse MT. Response of quantifying the airway bronchodilator dose. *Clin Pharma Ther*. 1978;23:338-45.
42. Borgstrom L. The pharmacokinetics of inhaled hydrofluoroalkane formulations. *J Allergy Clin Immunol*. 1999;104:S246-9.
43. Sciarra J J. Pharmaceutical aerosols. In: Banker G S, Rhodes C T, eds. *Modern Pharmaceutics*, 3rd ed. New York: Marcel Dekker. 1996;547-74.
44. Forte R Jr; Dibble C. The role of international environmental agreements in metered-dose inhaler technology changes. *J Allergy Clin Immunol*. 1999;104:S217-20.
45. Kirby S M, Smith J, Ventresca G P. Salmeterol inhaler using a non-chlorinated propellant, HFA-134a: systemic pharmacodynamic activity in healthy volunteers. *Thorax* 1995;50:679-81.
46. Meyer RJ. A United States regulator's perspective on the ongoing chlorofluorocarbon transition. *J Allergy Clin Immunol*. 1999;104:236-8.

-
47. Leach C. Effect of formulation parameters on hydrofluoroalkane-beclomethasone dipropionate drug deposition in humans. *J Allergy Clin Immunol.* 1999;104:250-2.
48. Leach CL, Davidson PJ, Hasselquist BE, Boudreau RJ. Lung deposition of hydrofluoroalkane-134a beclomethasone is greater than that of chlorofluorocarbon fluticasone and chlorofluorocarbon beclomethasone – A cross-over study in healthy volunteers. *Chest.* 2002;122:510-6.
49. Fowler SJ, Orr LC, Sims EJ, Wilson AM, Currie GP, McFarlane L, et al. Therapeutic ratio of hydrofluoroalkane and chlorofluorocarbon formulations of fluticasone propionate. *Chest.* 2002;122:618-23.
50. Hirst PH, Pitcairn GR, Richards JC, Rohatagi S, Gillen MS, Newman SP. Deposition and pharmacokinetics of an HFA formulation of triamcinolone acetonide delivered by pressurized metered dose inhaler. *J Aerosol Med* 2001;14:155–65.
51. Richards J, Hirst P, Pitcairn G, Mahashabde S, Abramowitz W, Nolting A, et al. Deposition and pharmacokinetics of flunisolide delivered from pressurized inhalers containing non-CFC and CFC propellants. *J Aerosol Med* 2001;14:197–208.
52. Ibiapina CC, Cruz AA, Camargos PAM. Hidrofluoralceno como propelente dos aerossóis pressurizados de dose medida: histórico, deposição pulmonar, farmacocinética, eficácia e segurança. *J. Pediatr (Rio J).* 2004; 80:441-6.

-
53. Demirkan K, Tolley E, Mastin T, Soberman J, Burbeck J, Self T. Salmeterol administration by metered-dose inhaler alone vs metered-dose inhaler plus valved holding chamber. *Chest*. 2000;117:1314-8.
54. Singhal T, Garg H, Arora HS, Lodha R, Pandey RM, Kabra SK. Efficacy of a home-made spacer with acute exacerbation of bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Indian J Pediatr*. 2001;68:37-40.
55. Mitchell JP, Nagel MW. In vitro performance testing of three small volume-holding chambers under conditions that correspond with use by infants and small children. *J Aerosol Med*. 1997;10:341-9.
56. Sennhauser FH, Sly PD. Pressure flow characteristics of the valve in spacer devices. *Arch Dis Child* 1989;64:1305-7.
57. Bisgaard H. Future options for aerosol delivery to children. *Allergy* 1999;54:S97-103.
58. Bisgaard H, Anhoj J, Klug B, Berg E. A non-electrostatic spacer for aerosol delivery. *Arch Dis Child* 1995;73:226-30.
59. Janssens HM, Devadason SG, Hop WC, LeSoeuf PN, De Jongste JC, Tiddens HA. Variability of aerosol delivery via spacer device in young asthmatic children in daily life. *Eur Respir J*. 1999;13:787-91.
60. Bisgaard H. A metal aerosol holding chamber devised for young children with asthma. *Eur Respir J*. 1995;8:856-60.

-
61. Pierart F, Wildhaber JH, Vrancken I, Devadason SG, Le Souef PN. Washing plastic spacers in household detergent reduces electrostatic charge and greatly improves delivery. *Eur Respir J* 1999;13:673–8.
62. Clark DJ, Lipworth BJ. Effect of multiple actuations, delayed inhalation and antistatic treatment on the lung bioavailability of salbutamol via spacer device. *Thorax*. 1996;51:981–4.
63. Barry PW, O'Callaghan C. The effect of delay, multiple actuations and spacer static charge on the in vitro delivery of budesonide from the Nebuhaler. *Br J Clin Pharmacol*. 1995;40:76–8.
64. Inhalation devices *CMAJ*. 2005; 173: S39-45.
65. Plaza V, Sanchis J. Medical personnel and patient skill in the use of metered dose inhalers: a multicentric study. CESEA Group. *Respiration*. 1998;65:195-8.
66. Stelmach R; Robles-Ribeiro PG; Ribeiro M; Oliveira JC; Scalabrini A; Cukier A. Incorrect application technique of metered dose inhalers by internal medicine residents: impact of exposure to a practical situation. *J Asthma*. 2007;44:765-8.
67. Leal O. Análise de fatores potencialmente agravantes da asma brônquica em pacientes tratados com corticosteróides sistêmicos [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1998.

-
68. Chopra N, Oprescu N, Fask A, Oppenheimer J. Does introduction of new “easy to use” inhalational devices improve medical personnel’s knowledge of their proper use? *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2002;88:395-400.
69. Amirav I, Goren A, Kravitz RM, Pawlowski NA. Physician-targeted program on inhaled therapy for childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 1995;95:818-23.
70. Muniz JB, Padovani CR, Godoy I. Inhaled medication on asthma management: evaluation of how asthma patients, medical students, and doctors use the different devices. *J Bras Pneumol.* 2003;29:75-81.
71. Grydeland TB, Methlie P, Bakke PS. Instructing patients in the correct use of inhalation devices. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2006;126:312-4.
72. Owayed A, Al-Ateeqi W, Behbehani N. Proficiency of pediatricians in the use of inhaled medication delivery systems for the management of asthma. *J Asthma.* 2006;43:459-62.
73. Cates C. Spacers and nebulisers for the delivery of betaagonists in non-life-threatening acute asthma. *Respir Med.* 2003;97:762-9.
74. Ribeiro JD. Aerossóis e espaçadores na crise aguda de asma. Evolução e hora de mudar a rotina. *J Pediatr (Rio J).* 2005;81:274-6.
75. Cates CJ, Bestall J, Adams N. Holding chambers versus nebulisers for inhaled steroids in chronic asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;CD001491.

76. Jasper AC, Mohsenifar Z, Kahan S, Goldberg HS, Koerner SK. Cost-benefit comparison of aerosol bronchodilator delivery methods in hospitalized patients. *Chest*. 1987;91:614-8.
77. Bowton DL, Goldsmith WM, Haponik EF. Substitution of metered-dose inhalers for hand-held nebulizers. Success and cost savings in a large, acute-care hospital. *Chest*. 1992;101:305-8.
78. Cunha AJLA Santos MARC, Galvão MGA, Ibiapina AAAP. Knowledge of pediatricians in Rio de Janeiro, Brazil, about inhalation therapy in asthmatic children. *Allergol et Immunopathol*. 2003;31:87-90.

APÊNDICE

Artigo Original

Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico*

Evaluation of the knowledge of health professionals at a pediatric hospital regarding the use of metered-dose inhalers

Fábio Pereira Muchão¹, Sílvia La Regina Rodrigues Perín², Joaquim Carlos Rodrigues³, Cláudio Leone⁴, Luiz Vicente Ribeiro Ferreira Silva Filho⁵

Resumo

Objetivo: Avaliar os conhecimentos sobre o uso e manejo de inaladores pressurizados dosimetrados entre profissionais de um hospital pediátrico terciário. **Métodos:** Foram realizadas avaliações sobre o conhecimento do uso de inaladores pressurizados dosimetrados através de questionários teóricos e práticos, com médicos, fisioterapeutas, enfermeiras e auxiliares de enfermagem, atribuindo-se uma nota de 0 a 10 para cada avaliação. Calcularam-se as medianas das notas obtidas pelos profissionais de cada categoria, as questões com maiores e menores índices de erros, e foi feita a comparação descritiva do desempenho das diversas categorias profissionais. A análise estatística foi feita através do método de Kruskal-Wallis de comparação de medianas. Também foi realizada a análise através de regressão logística múltipla seqüencial. **Resultados:** Foram avaliados 30 médicos residentes ou estagiários de pediatria, 23 médicos assistentes, 29 fisioterapeutas, 33 enfermeiras e 31 auxiliares de enfermagem. Os médicos residentes, fisioterapeutas e médicos assistentes obtiveram desempenho significativamente superior aos dos enfermeiros e auxiliares de enfermagem. Apenas os médicos residentes obtiveram mediana superior a 6. **Conclusões:** O conhecimento a respeito do uso de inaladores dosimetrados entre os profissionais de saúde da instituição é insatisfatório, principalmente entre enfermeiros e auxiliares de enfermagem, diretamente envolvidos na aplicação prática dos inaladores dosimetrados.

Descritores: Inaladores dosimetrados; Espaçadores de inalação; Asma; Educação profissional em saúde pública.

Abstract

Objective: To evaluate health professionals working at a tertiary pediatric hospital in terms of their knowledge regarding the practical use of metered-dose inhalers. **Methods:** Practical and written tests on the use of metered-dose inhalers were applied to physicians, physical therapists, nurses and nursing assistants. A score from 0 to 10 was assigned to each evaluation, and median scores were calculated for each professional category. Questions with higher and lower correct values were identified, and a descriptive comparison was made regarding the performance of the various professional categories. Statistical analysis was performed using the Kruskal-Wallis method for comparison of medians. A sequential logistic multiple regression analysis was also performed. **Results:** A total of 30 resident physicians or interns in the pediatrics department, 23 attending physicians, 29 physical therapists, 33 nurses and 31 nursing assistants were evaluated. Resident physicians, physical therapists and attending physicians performed significantly better than did nurses and nursing assistants. Only resident physicians had a median score greater than 6. **Conclusions:** The health professionals evaluated, particularly the nurses and nursing assistants, who are directly involved in the practical use of metered-dose inhalers, possess insufficient knowledge regarding the use of such inhalers.

Keywords: Metered dose inhalers; Inhalation spacers; Asthma; Education, public health professional.

* Trabalho realizado na Unidade de Pneumologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

1. Médico pneumo-pediatra. Unidade de Pneumologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

2. Médica colaboradora da Unidade de Pneumologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

3. Chefe da Unidade de Pneumologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

4. Professor Associado do Departamento de Saúde Materno-infantil da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

5. Médico assistente da Unidade de Pneumologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Endereço para correspondência: Fábio Pereira Muchão. Rua Vergueiro, 8424, bloco 05, ap 104, CEP 04272-300, Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

Tel/Fax 55 11 6162-6724. E-mail: fabiomuchao@gmail.com.

Recebido para publicação em 12/2/2007. Aprovado, após revisão, em 7/5/2007.

Introdução

A asma possui uma prevalência mundial variando de 1 a 18% em diferentes países, sendo um importante problema de saúde pública.⁽¹⁾ Segundo o projeto ISAAC, a prevalência média de asma ativa (presença de sibilância nos últimos 12 meses) no Brasil foi de 24,3 e 19%, em escolares (6 a 7 anos) e adolescentes (13 a 14 anos), respectivamente.⁽²⁾ No Brasil, é a terceira causa de hospitalização entre crianças e adultos jovens, gera elevados custos para o sistema de saúde, resulta em absenteísmo escolar e incapacidade para atividades físicas, podendo interferir no desenvolvimento psicossocial da criança.⁽³⁾

Atualmente, o reconhecido papel da inflamação na fisiopatologia da doença resulta na indicação praticamente consensual de drogas antiinflamatórias para o tratamento da asma persistente.^(1,3,4)

O uso de medicamentos por via inalatória é um aspecto básico do tratamento dos pacientes asmáticos, tanto nos episódios agudos quanto na terapêutica de manutenção. Durante anos, os nebulizadores convencionais foram os únicos dispositivos inalatórios disponíveis. O surgimento dos inaladores pressurizados dosimetrados permitiu otimizar a oferta de drogas como broncodilatadores e corticosteróides para o território pulmonar e diminuir os efeitos colaterais locais e sistêmicos.^(5,6)

Vários estudos demonstraram que o inalador dosimetrado é seguro e eficaz, pois produz partículas com diâmetros entre 1 e 50 μm (aquelas entre 1 e 5 μm alcançam porções distais da árvore traqueobrônquica). Além disso, é portátil, não depende de compressor de ar e tem dose padronizada.^(7,8)

Recomenda-se que o inalador seja usado junto com um espaçador, pois este minimiza a dificuldade de coordenação para o disparo do dispositivo simultaneamente ao início da inspiração. O espaçador também propicia menor impactação de partículas na orofaringe e vias aéreas superiores, aumentando em até duas vezes a deposição pulmonar da droga. Alguns pacientes, entretanto, não gostam de usá-los devido ao tamanho, necessidade de limpeza e manutenção.⁽⁷⁻⁹⁾

A falha terapêutica em asmáticos decorre, freqüentemente, da utilização incorreta dos inaladores dosimetrados, o que é habitualmente conseqüência de falta de orientação pelos profissionais de saúde, não familiarizados com a técnica.⁽¹⁰⁾ Estudo multicêntrico de avaliação da técnica inala-

tória entre mais de 800 profissionais de saúde europeus, publicado em 1998, evidenciou utilização adequada do inalador dosimetrado entre apenas 9% dos pacientes, 15% das enfermeiras e 28% dos médicos.⁽¹⁰⁾ Não foram encontrados, na literatura, estudos brasileiros ou latino-americanos referentes às habilidades de profissionais de saúde no uso de inaladores pressurizados dosimetrados.

A técnica inalatória deve ser constantemente reavaliada, pois há evidências de que os pacientes demoram, em média, dez consultas para aprendê-la corretamente, e este aprendizado depende do adequado conhecimento técnico da equipe multiprofissional.^(11,12) São erros freqüentes a não expiração antes da inspiração da droga, a inspiração muito rápida ou muito lenta da medicação e a falta de pausa inspiratória de 10 s.

A técnica correta do uso dos inaladores dosimetrados em escolares, que devem usar o dispositivo em pé ou sentados, com as colunas torácica e cervical retificadas, consiste respectivamente na agitação do inalador, acoplamento deste ao espaçador com peça bucal, com o reservatório voltado para cima, realização de uma expiração tranqüila, colocação da peça bucal entre os lábios, disparo do dispositivo, com imediato início de uma inspiração lenta e profunda, pausa inspiratória de 10 s, repetição de todo o processo 30 s a 1 min após, se forem necessários dois ou mais jatos, e enxágüe da cavidade oral com água corrente. Para lactentes ou recém-nascidos, que devem usar o dispositivo sentados ou em pé, se puderem fazê-lo, deve-se agitar o inalador, acoplá-lo ao espaçador com máscara, com o reservatório voltado para cima, colocar a máscara na face, cobrindo nariz e boca, evitando escape de ar, disparar o dispositivo, contar seis a dez respirações, sem interrupção, caso a criança chore, para que se evitem repetições indesejáveis da dose aplicada, repetir todo o processo 30 s a 1 min após, se forem necessários dois ou mais jatos, e enxágüe da cavidade oral com água corrente. Assim que a criança for capaz de colocar e manter a boca na peça bucal durante o procedimento, deve-se usar o espaçador com peça bucal ao invés do espaçador com máscara.

O espaçador deve ser higienizado uma ou duas vezes por semana, com água morna corrente e detergente neutro, com secagem espontânea, sem o uso de escovas ou panos para lavagem ou secagem.

O Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo é um hospital terciário onde pneumopatas crônicos são atendidos em setores como pronto-socorro, unidade de terapia intensiva, enfermarias, ambulatório e berçários. Não há informações sobre o conhecimento dos profissionais do hospital quanto ao uso de inaladores pressurizados dosimetrados.

Decidiu-se, portanto, verificar o conhecimento teórico-prático de profissionais da área médica, de enfermagem e fisioterapia quanto à utilização do inalador dosimetrado, verificando as dificuldades que poderiam interferir na orientação adequada aos pacientes.

Métodos

Trata-se de um estudo observacional, realizado com uma amostra de conveniência de profissionais do Instituto da Criança. Foram incluídos 30 médicos residentes ou estagiários da pediatria, 23 médicos assistentes, 29 fisioterapeutas, 33 enfermeiras e 31 auxiliares de enfermagem, num total de 146 profissionais.

Todos os participantes foram entrevistados por um dos autores. Na primeira parte da entrevista, foi preenchido um cadastro profissional, com informações como tempo na atividade, área de atuação e conhecimento prévio dos dispositivos inalatórios (Anexo 1).⁽¹³⁾ Em seguida, foi feita uma avaliação prática do uso do inalador dosimetrado. Foram fornecidos aos entrevistados inaladores dosimetrados contendo placebo, espaçadores de plástico com volume de cerca de 250 mL (Luftchamber®; Luft, São Paulo, Brasil - e Aerochamber®; Trudell Medical, Ontário, Canadá), com máscara e peça bucal, e solicitou-se ao entrevistado que fizesse demonstração do uso desses dispositivos. Aqueles que atuam em áreas como ambulatório, enfermaria, UTI e Pronto Socorro demonstraram o uso para pacientes fictícios em idade escolar (8 anos) e na fase de lactente (11 meses), utilizando o material fornecido. Profissionais com atuação em berçário demonstraram o uso do dispositivo para escolares e recém-nascidos.

Foi observada cada etapa cumprida pelo profissional, atribuindo nota 0 quando o passo foi omitido ou demonstrado incorretamente, e 1 quando demonstrado corretamente. Os dez itens

para avaliação estão relacionados no Quadro 1. Foi atribuída uma nota que variava de 0 a 10.

A terceira parte consistiu em perguntas fechadas com respostas diretas que versavam sobre: uso de espaçador, tipo de espaçador, tempo necessário entre dois jatos sucessivos do inalador dosimetrado, como deve ser feita a inspiração para a inalação, tempo que deve ser mantido em apnéia após a inalação, limpeza da cavidade oral após o uso (Anexo 1). Foram cinco questões, cada uma valendo 2 pontos, e a nota obtida também variava de 0 a 10.

Após as avaliações, foi feita uma instrução verbal sobre a utilização correta dos dispositivos, juntamente com material escrito e ilustrado, que foi fornecido ao profissional ao término das explicações.

A análise estatística foi feita através do método de Kruskal-Wallis de comparação de medianas, entre os quatro grupos de profissionais e entre as três provas realizadas intragrupo. Também foi realizada uma análise pelo método de regressão logística múltipla sequencial, com as seguintes variáveis: categoria profissional, estar formado há mais de cinco anos ou não, profissionais que já haviam cuidado ou não de pacientes usuários de inaladores pressurizados dosimetrados, profissionais portadores de asma ou parentes de asmáticos, profissionais usuários ou parentes de usuários de inaladores pressurizados dosimetrados. No modelo, a variável dependente foi o total de pontos nas provas, subdividida em duas categorias: abaixo da mediana de desempenho de todos os profissionais em conjunto, e igual ou maior que a mesma. A escolha das variáveis incluídas no modelo multivariado foi pela sua plausibilidade enquanto possíveis determinantes do desempenho do profissional.

Em todas as análises, adotou-se um α de 0,05 como ponto de corte para a determinação da significância estatística. Apenas os resultados significativos estatisticamente estão assinalados nas tabelas correspondentes.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição.

Resultados

As medianas obtidas em cada tipo de teste estão apresentadas na Tabela 1. As melhores medianas, em valores absolutos, foram obtidas pelos médicos residentes, seguidos pelos fisioterapeutas, médicos

Quadro 1 – Casos clínicos para avaliação prática.

Avaliação da parte prática - inalador dosimetrado com espaçador e peça bucal (escolares) ^(1,3,13)		
Retirada da tampa	0	1
Agitação do inalador	0	1
Utilização do espaçador	0	1
Conexão correta do inalador no espaçador	0	1
Realização da expiração	0	1
Colocação correta do espaçador entre os lábios	0	1
Orientação de inspiração lenta e profunda	0	1
Tempo de pausa inspiratória	0	1
Limpeza da cavidade oral	0	1
Limpeza do espaçador	0	1
Avaliação da parte prática - inalador dosimetrado com espaçador e máscara (lactentes e recém-nascidos)		
Retirada da tampa	0	1
Agitação do inalador	0	1
Utilização do espaçador	0	1
Conexão correta do inalador no espaçador	0	1
Conexão correta da máscara no espaçador	0	1
Colocação correta da máscara na face	0	1
Número de respirações com o sistema acoplado à face	0	1
Não interrupção se houver choro	0	1
Limpeza da cavidade oral	0	1
Limpeza do espaçador	0	1

Caso nº 1: paciente de 8 anos de idade com asma, cuja prescrição médica foi realizar dois jatos de corticóide inalatório através de inalador pressurizado dosimetrado, duas vezes ao dia. Você deve fazer as orientações de uso do inalador dosimetrado ao paciente e ao seu acompanhante, além das orientações após o uso do mesmo. Para isso, você pode escolher os acessórios que julgar necessários dentre aqueles oferecidos; Caso nº 2: lactente de 11 meses de idade com diagnóstico de bebê chiador, cuja prescrição médica foi realizar dois jatos de corticóide inalatório através do inalador pressurizado dosimetrado, duas vezes ao dia. Você deve fazer as orientações de uso do inalador dosimetrado ao seu acompanhante, além das orientações após o uso do mesmo. Para isso, você pode escolher os acessórios que julgar necessários dentre aqueles oferecidos; e Caso nº 3: Recém-nascido com diagnóstico de displasia broncopulmonar, cuja prescrição médica foi realizar dois jatos de corticóide inalatório através do inalador pressurizado dosimetrado, duas vezes ao dia. Você deve fazer as orientações de uso do inalador dosimetrado ao funcionário responsável pelo caso, além das orientações após o uso do mesmo. Para isso, você pode escolher os acessórios que julgar necessários dentre aqueles oferecidos.

assistentes, enfermeiros e auxiliares de enfermagem. Comparando-se o desempenho geral das categorias, os médicos residentes, fisioterapeutas e médicos assistentes obtiveram desempenho significativamente melhor que os enfermeiros e auxiliares de enfermagem ($p < 0,001$ para as três categorias). Comparando-se médicos assistentes com residentes ($p > 0,05$), residentes com fisioterapeutas ($p > 0,05$), fisioterapeutas com médicos assistentes ($p > 0,05$), e enfermeiros com auxiliares de enfermagem ($p > 0,05$), não houve diferença significativa de desempenho.

Analizando separadamente cada categoria, viu-se que, entre os residentes e fisioterapeutas, o desempenho na prova prática de lactentes foi significativamente melhor que o desempenho na

prova prática de adolescentes e na prova teórica ($p < 0,001$ e $p < 0,05$, respectivamente, para ambas as categorias). Já entre a prova teórica e a prova prática de adolescentes não houve diferença significativa ($p > 0,05$ para ambas as categorias). Entre os médicos assistentes, enfermeiros e auxiliares de enfermagem, o desempenho na prova prática de lactentes foi significativamente melhor que o desempenho na prova prática de adolescentes ($p < 0,001$ para as três categorias), e o desempenho na prova teórica foi significativamente melhor que na prova prática de adolescentes ($p < 0,05$ para assistentes e $p < 0,01$ para enfermeiros e auxiliares de enfermagem). Já entre as provas práticas de lactentes e teórica não houve diferença significativa ($p > 0,05$ para as três categorias).

Tabela 1 – Medianas obtidas nos testes teóricos e práticos.

Total (n = 146)	Médicos Assistentes (A) (n = 23)	Médicos Residentes (B) (n = 30)	Enfermeiros (C) (n = 33)	Auxiliares de Enfermagem (D) (n = 31)	Fisioterapeutas (E) (n = 29)
Teste teórico	6,00 (min 0, máx 10)	7,00 (min 0, máx 10)	4,00 (min 0, máx 7)	4,00 (min 0, máx 8)	6,00 (min 4, máx 10)
Teste prático escolares	4,00 (min 0, máx 10)	6,00 (min 2, máx 9)	2,00 (min 0, máx 7)	2,00 (min 0, máx 7)	5,00 (min 0, máx 9)
Teste prático lactentes ou recém-nascidos	7,00 (min 2, máx 10)	8,00 (min 4, máx 10)	6,00 (min 0, máx 7)	5,00 (min 0, máx 9)	8,00 (min 0, máx 10)
Mediana geral ^a	6,00 (min 0, máx 10)	7,00 (min 0, máx 10)	4,00 (min 0, máx 10)	3,00 (min 0, máx 9)	6,00 (min 0, máx 10)

^aA ou B ou E melhor que C ou D: $p < 0,001$.

No modelo de regressão logística múltipla seqüencial, as variáveis associadas com melhor desempenho foram, respectivamente, ser médico residente, ser fisioterapeuta, ser médico assistente e já ter cuidado de pacientes que usam inaladores dosimetrados (Tabela 3). Entre todas as categorias, as melhores medianas foram obtidas no teste prático para lactentes, e as piores foram obtidas nos testes práticos para escolares (Tabela 1).

A questão mais errada nos testes práticos de lactentes e escolares foi a número 10 (relativa à limpeza do espaçador). Questões como as relativas à agitação do inalador e à limpeza da cavidade oral também obtiveram alto índice de erros em ambos os testes práticos. Já nos testes teóricos, a questão mais errada foi a 3 (a respeito do tempo necessário entre dois jatos).

As questões com menores índices de erros foram as de número 3 (uso do espaçador) e 1 (retirada da tampa), nos testes práticos de lactentes e escolares, respectivamente. Nos testes teóricos, a questão mais acertada foi a número 1, a respeito da melhor maneira de se usar o inalador dosimetrado em lactentes (Tabela 2).

Vale ressaltar que as melhores notas obtidas nos testes práticos para lactentes, quando comparadas aos testes práticos para escolares, resultaram em grande parte de um erro comum entre os profissionais de saúde, o não uso do espaçador em escolares, o que ocorreu com 51,1% dos entrevistados neste estudo.

Discussão

Na avaliação geral realizada, constatou-se que os médicos residentes, fisioterapeutas e médicos

assistentes obtiveram desempenho significativamente melhor que os enfermeiros e auxiliares de enfermagem, diretamente envolvidos na aplicação prática das prescrições médicas. Vale lembrar que apenas os médicos residentes obtiveram uma mediana geral superior a 6.

Mesmo tendo sido adotada uma amostra de conveniência, o número de profissionais entrevistados representa uma parcela representativa destas categorias que atuam no hospital.

Os resultados acima mostram que, sobretudo tratando-se de um hospital de referência em saúde da criança, o conhecimento a respeito do uso de inaladores dosimetrados entre estes profissionais é bastante insatisfatório, reforçando um achado comum na literatura médica: apesar da maior eficiência deste dispositivo em relação às nebulizações para a oferta de medicamentos por via inalatória (basicamente broncodilatadores e corticosteróides), o conhecimento sobre seu uso ainda é pouco difundido. Estes números confirmam os achados de um estudo multicêntrico anterior. Neste artigo, descreve-se que apenas 28% dos médicos, 15% das enfermeiras e 9% dos pacientes demonstraram uma técnica correta no uso de dispositivos inalatórios. Os médicos obtiveram desempenho significativamente melhor que enfermeiras e pacientes. Dentre as especialidades médicas estudadas, os pediatras atingiram desempenhos significativamente piores que pneumologistas e alergistas.⁽¹⁰⁾ Outros estudos mostraram resultados semelhantes.^(14,15)

O baixo conhecimento desta técnica resulta em um número pequeno de prescrições deste dispositivo quando comparado ao uso de nebulizadores convencionais, tanto para a administração de medi-

Tabela 2 – Questões com maiores e menores índices de erros.

	Prática (lactentes)	Prática (escolares)	Teórica
Maior número	Questão 10 (103 erros totais)	Questão 10 (117 erros totais)	Questão 3 (101 erros totais)
Menor número	Questão 3 (18 erros totais)	Questão 1 (11 erros totais)	Questão 1 (30 erros totais)

cações de manutenção, como corticóides inalatórios, quanto para a administração de broncodilatadores no tratamento de agudizações, seja em nível domiciliar ou em atendimentos de emergência.

Um breve raciocínio permite analisar os benefícios do uso dos inaladores pressurizados dosimetrados em detrimento das nebulizações convencionais nos pronto-socorros. As doenças respiratórias, entre elas as crises de sibilância, decorrentes ou não de asma, são as principais causas de visitas de crianças aos hospitais. Um paciente com broncoespasmo moderado ou grave recebe, no mínimo, três nebulizações de broncodilatador no pronto-socorro. Como cada nebulização dura de 15 a 20 min, serão gastos de 45 min a 1 h apenas para estes procedimentos, lembrando que os nebulizadores convencionais possuem custo mais elevado, necessitam manutenção periódica e precisam de uma fonte alimentadora para funcionar.⁽¹⁶⁾ Além disso, são necessárias doses de broncodilatadores até 25 vezes maiores que aquelas usadas nos inaladores dosimetrados.⁽¹⁷⁾ Se existirem espaçadores e inaladores dosimetrados disponíveis nos pronto-socorros, será possível obter maior agilidade e rapidez no atendimento de um grande volume de crianças, com um maior benefício terapêutico, dada a maior disponibilidade pulmonar das medicações oferecidas por estes dispositivos. Além disso, não é possível saber o quanto de droga oferecida na nebulização realmente atinge o território pulmonar, já que grande parte do medicamento nebulizado é dispersa na atmosfera.^(5,17,18) Alguns autores, inclusive, elaboraram uma extensa revisão de estudos randomizados, comparando o uso de nebulizadores convencionais aos inaladores dosimetrados e espaçadores, na oferta de broncodilatadores no manejo de asma aguda em adultos e crianças maiores de 2 anos. Esta revisão mostrou que as crianças tratadas com inaladores dosimetrados e espaçadores apresentaram tempo de permanência na sala de emergência significativamente menor, com uma média de 0,47 h a menos (IC95%: -0,58 a -0,37), quando comparadas àquelas tratadas com nebulizações, além de

apresentarem frequências cardíacas significativamente menores.⁽¹⁶⁾ Estes mesmos autores, revisando estudos que compararam o uso de nebulizadores convencionais e inaladores dosimetrados com espaçadores, para a oferta de corticóides inalatórios, não encontraram publicações de qualidade, nesta vertente, em crianças. Um único estudo randomizado e controlado, em adultos, mostrou vantagem do uso de budesonida em nebulizadores convencionais (maiores valores de pico de fluxo pela manhã e à tarde, e menores taxas de uso de broncodilatadores de resgate); porém, as doses da droga oferecidas através deste dispositivo, 2.000 a 8.000 µg, foram maiores que aquelas oferecidas com o uso de inaladores dosimetrados (1.600 µg).⁽¹⁹⁾

Um dado interessante é o alto número de profissionais (em todas as categorias) que não indicou o uso do espaçador para escolares. Isto decorre de um conceito errôneo, muito difundido entre profissionais de saúde, de que a função do espaçador é apenas facilitar o uso de medicações inalatórias por crianças que não possuem compreensão para coordenar os movimentos respiratórios, no momento do uso do inalador dosimetrado. Embora o espaçador exerça esta função, sua utilização também permite que partículas grandes (que não atingem as vias aéreas distais) fiquem retidas no aparelho, enquanto que partículas menores sejam inaladas, atingindo as vias aéreas distais e possibilitando melhores resultados terapêuticos.⁽⁵⁾ O não uso do espaçador ocasiona a retenção de grande parte da medicação na orofaringe, resultando em maior risco de absorção sistêmica, com possíveis efeitos colaterais, em detrimento da deposição pulmonar do medicamento, que é o desejado.⁽⁵⁾

A higiene oral após o uso de corticóides inalatórios é fundamental, principalmente em lactentes e recém-nascidos. Isto diminui a possibilidade de efeitos colaterais locais (candidíase oral) e sistêmicos em longo prazo (retardo de crescimento, diminuição de mineralização óssea, entre outros).^(1,3) O alto índice de erros da questão referente a este

Tabela 3 – Variáveis associadas a melhor desempenho nos testes.

Variável	p	Odds ratio	IC95%
Médico residente	<0,0001	20,9	6,4 a 68,3
Fisioterapeuta	<0,0001	12	4,1 a 35,3
Médico assistente	<0,0001	11,2	3,5 a 35,3
Já ter cuidado de pacientes usuários de ID	<0,004	4,3	1,6 a 11,5

IC95%: intervalo de confiança de 95%; e ID: inaladores dosimetrados.

quesito entre todas as categorias indica não só um baixo nível de conhecimento do uso destes inaladores, mas também de como minimizar os possíveis efeitos colaterais da corticoterapia inalatória, geralmente de longo prazo, mas que, com correta orientação profissional, é praticamente isenta de efeitos adversos.^(1,3)

Foram avaliadas, em um estudo randomizado e controlado, as habilidades de médicos residentes no uso de inaladores pressurizados dosimetrados com espaçadores, antes e após a implantação de um programa educacional teórico-prático, em um hospital na Filadélfia. Os residentes foram divididos em dois grupos, e um deles, grupo controle, foi apenas submetido à aplicação do questionário teórico-prático no início do estudo e após 2 ou 3 meses, sem a implementação do programa educacional. Os residentes submetidos ao programa educacional teórico-prático apresentaram desempenho significativamente melhor, tanto em relação ao seu desempenho inicial quanto em relação ao desempenho do grupo controle, ao término do estudo.⁽¹³⁾

Uma ação semelhante seria benéfica para a melhoria das habilidades referentes ao uso destes inaladores nos profissionais do Instituto da Criança.

Poderiam ser realizadas aulas curtas, teórico-práticas, ministradas por médicos pneumologistas, direcionadas a todos os profissionais que trabalham no hospital. Associadas ao material escrito que foi fornecido aos participantes deste estudo, e que poderia ser distribuído em todo o hospital, estas aulas poderiam qualificar adequadamente estes profissionais, para a aplicação prática dos conceitos sobre o uso dos inaladores pressurizados dosimetrados. Certamente, deverá ser dado enfoque especial à educação de enfermeiros e auxiliares de enfermagem, já que estes profissionais, responsáveis pela aplicação prática dos dispositivos inalatórios, apresentaram desempenho significativamente pior que as demais categorias profissionais. Após este programa de aulas, uma avaliação teórico-prática, semelhante à mostrada neste estudo, poderia ser aplicada, com o objetivo de avaliar a real eficácia deste programa educacional.

Algumas limitações do presente estudo devem ser consideradas. Embora as avaliações não tenham sido aplicadas a profissionais especializados em doenças respiratórias, o fato de a população estudada ser proveniente de um hospital terciário pode ter interferido nos resultados. É provável que um trabalho semelhante mostrasse resultados ainda piores se realizado em hospitais secundários ou em unidades básicas de saúde. Sendo o Brasil um país onde a prevalência da asma é tão alta, o conhecimento das técnicas e dispositivos inalatórios pelos profissionais de saúde não deve estar restrito a centros de grande complexidade.

Já na graduação, os futuros médicos, fisioterapeutas e enfermeiros deveriam familiarizar-se com estas técnicas, para que, quando formados, possam não só aplicar seus conhecimentos como participar da educação de outros profissionais de saúde.

Anexo 1 – Cadastro multiprofissional e avaliação teórica - Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico.

Cadastro do profissional

Data atual: ____ / ____ / ____

Nome: _____

End: _____ tel: _____

Escolaridade: ☐ 2º Grau ☐ Superior ☐ Mestrado ☐ Doutorado

Ano de formatura: _____ Tempo na profissão: _____

Setor de atuação: _____ Tempo no setor: _____

Já cuidou de pacientes com uso de inalador dosimetrado? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

Já aplicou ou prescreveu inalador dosimetrado? ☐ Não ☐ Sim ☐ Uma vez

☐ Entre uma e dez vezes

☐ Mais de dez vezes

Tem asma ou parente próximo com asma? ☐ Não ☐ Sim

Quem? _____

Faz uso de inalador dosimetrado? ☐ Sim ☐ Não

Avaliação teórica^(1,3,13)

- 1) Qual a melhor maneira de usar um inalador pressurizado dosimetrado em lactentes:
 - a) Aplicar o jato a 30 cm do rosto do paciente, sem uso de espaçador, pois lactentes não coordenam a respiração com a aplicação do jato;
 - b) Aplicar o jato com espaçador; porém, deixá-lo apenas 5 s em contato com a face do paciente para evitar que o mesmo inale uma quantidade excessiva da droga;
 - c) Este tipo de inalador não é adequado para o uso em lactentes; e
 - d) Aplicar o jato com espaçador e máscara; porém, deixá-lo em contato com a face do paciente até que o mesmo complete seis respirações completas permitindo a inalação de todo o medicamento disponível (correta).
- 2) Como se deve acoplar o inalador dosimetrado ao espaçador:
 - a) Com o reservatório apontando para cima e a saída para baixo (correta);
 - b) O importante não é a posição do inalador, mas que seja assegurada a ausência de vazamento no sistema;
 - c) Com o reservatório apontando para baixo e a saída para cima, evitando a impactação das partículas do medicamento no espaçador, o que prejudica a chegada do mesmo às vias aéreas do paciente; e

- d) A posição do inalador em relação ao espaçador não interfere na oferta da droga ao território pulmonar.
- 3) O intervalo de tempo entre a realização de dois jatos deve ser de:
- a) 5 s;
 - b) 10 s;
 - c) 1 min (correta); e
 - d) Imediatamente após o primeiro jato.
- 4) Para a correta inalação do jato, em um paciente escolar, a inspiração deve ser:
- a) Rápida e superficial;
 - b) Rápida e profunda;
 - c) Lenta e profunda (correta); e
 - d) O importante é que o paciente manter-se 30 s com a boca acoplada ao espaçador.
- 5) A limpeza do espaçador deve ser feita:
- a) Diariamente, com água e detergente, e, posteriormente, deve ser seco com pano;
 - b) Diariamente, apenas com água, e, posteriormente, deve ser seco com pano;
 - c) Uma vez por semana, com água e detergente, e deve secar espontaneamente (correta); e
 - d) Uma vez por semana, com água sanitária para correta desinfecção.

Referências

1. Global Initiative for Asthma [homepage on the Internet]. Ontario: Global Initiative for Asthma [cited 2007 February 12]. Global Initiative for Asthma - global strategy for asthma management and prevention. Available from: <http://www.ginasthma.org/Guidelineitem.asp?l1=2&l2=1&intId=60>
2. Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK; ISAAC-Grupo Brasileiro. Prevalência de sintomas de asma, rinite e eczema atópico entre crianças e adolescentes brasileiros identificados pelo International Study of Asthma and Allergies (ISAAC) - Fase 3. *J Pediatr*. 2006;82(5):341-6.
3. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol*. 2006; 32 Supl 7: S447-S74.
4. O'Byrne PM, Pedersen S. Measuring efficacy and safety of different inhaled corticosteroid preparations. *J Allergy Clin Immunol*. 1998;102(6 Pt 1):879-86.
5. Duerden M, Price D. Training Issues in the Use of Inhalers. *Dis Manage Health Outcomes*. 2001;9(2):75-87.
6. Laube BL. In vivo measurements of aerosol dose and distribution: clinical relevance. *J Aerosol Med*. 1996;9(Suppl 1):S77-S91.
7. Brand PL, Roorda RJ. Drug Delivery in Pediatric Patients with Asthma: Spacer Devices vs Nebulizers for [beta]₂ Agonists. *Am J Drug Delivery*. 2003;1(1):61-70.
8. Biggart E, Bush A. Antiasthmatic drug delivery in children. *Paediatr Drugs*. 2002;4(2):85-93.
9. Demirkan K, Tolley E, Mastin T, Soberman J, Burbeck J, Self T. Salmeterol administration by metered-dose inhaler alone vs metered-dose inhaler plus valved holding chamber. *Chest*. 2000;117(5):1314-8.
10. Plaza V, Sanchis J. Medical personnel and patient skill in the use of metered dose inhalers: a multicentric study. *CESEA Group. Respiration*. 1998;65(3):195-8.
11. Leal O. Análise de fatores potencialmente agravantes da asma brônquica em pacientes tratados com corticosteróides sistêmicos [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1998.
12. Chopra N, Oprescu N, Fask A, Oppenheimer J. Does introduction of new "easy to use" inhalational devices improve medical personnel's knowledge of their proper use? *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2002;88(4):395-400.
13. Amirav I, Goren A, Kravitz RM, Pawlowski NA. Physician-targeted program on inhaled therapy for childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 1995;95(4):818-23.
14. Grydeland TB, Methlie P, Bakke PS. [Instructing patients in the correct use of inhalation devices] [Article in Norwegian]. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2006;126(3):312-4.
15. Owayed A, Al-Ateeqi W, Behbehani N. Proficiency of pediatricians in the use of inhaled medication delivery systems for the management of asthma. *J Asthma*. 2006;43(6):459-62.
16. Cates CJ, Crilly JA, Rowe BH. Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(2):CD000052.
17. Cates C. Spacers and nebulisers for the delivery of beta-agonists in non-life-threatening acute asthma. *Respir Med*. 2003;97(7):762-9.
18. Ribeiro JD. Aerossóis e espaçadores na crise aguda de asma. Evolução e hora de mudar a rotina. *J Pediatr*. 2005;81(4):274-6.
19. Cates CJ, Bestall J, Adams N. Holding chambers versus nebulisers for inhaled steroids in chronic asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(1): CD001491.