



LITERATURE INTEGRATIVE REVIEW ARTICLE

HOMEMADE SPACERS: A SIMPLE, EFFICIENT AND CHEAP WAY OF HELPING THE PATIENTS TO USE THEIR METERED DOSE INHALER CORRECTLY

ESPAÇADOR ARTESANAL: UMA FORMA SIMPLES, EFICIENTE E BARATA DE AJUDAR OS PACIENTES A USAREM SEUS INALADORES DOSIMETRADOS EM SPRAY (BOMBINHAS) CORRETAMENTE

ESPACIADOR HECHO A MANO: UNA MANERA SENCILLA, EFICIENTES Y DE BAJO COSTO DE AYUDAR LOS PACIENTES A UTILIZAR LOS INHALADORES DE DOSIS SPRAY (BOMBINHAS) CORRECTAMENTE

Maria da Conceição Luna dos Santos¹, Cássia Cristina Cabral Marques², Gizelly da Costa Ferreira³, Elisângela Ferreira de Oliveira Gonçalves⁴, Décio Peixoto Medeiros⁵, José Ângelo Rizzo⁶

ABSTRACT

Objective: to review the inhalation therapy basic concepts and their straight relation with asthma treatment and the metered dose inhalers attached to homemade spacers as an alternative of decreasing mistakes made at the inhalation practice. **Methodology:** a literature review has been made integrating the national and international publication searched at Scielo, PubMed/Medline, Cochrane. Randomized clinical trials have been selected, metanalysis and systematic reviews by using descriptors asthma, metered dose inhalers and spacers. **Results:** the metered dose inhalers show advantages like cost and ease of transportation, however the synchronization required between device's shot movement and the patient's inhalation appear as the main disadvantage in that kind of inhaler. The utilization of a valved spacer attached to metered dose inhalers decreases strongly the synchronization hand-lung needed, but increases costs to the treatment, which have stimulated the use of homemade spacers in poorer countries. **Conclusion:** the metered dose inhalers take a remarkable place in the clinical practice being their efficacy similar to the nebulizer treatment above all when attached to a spacer, being it a conventional or a homemade one. However, many patient who would take benefits of that association, don't do that because they aren't taught the device's correct manageme. **Descriptors:** asthma; metered dose inhalers; spacers.

RESUMO

Objetivo: rever os conceitos básicos da inaloterapia e sua estreita relação com o tratamento da asma, bem como o uso dos inaladores dosimetrados acoplados a espaçadores artesanais com alternativa para minimizar erros na técnica inalatória. **Metodologia:** foi realizada revisão de literatura em revistas nacionais e internacionais, nas bases de dados PubMed/Medline e Cochrane. Foram selecionados ensaios clínicos randomizados, metanálises e revisões sistemáticas utilizando-se os descritores asma, inaladores dosimetrados e espaçadores. **Resultados:** os inaladores dosimetrados apresentam vantagens como custo e facilidade de transporte, porém a necessidade de sincronização entre o movimento de disparo do dispositivo e a inspiração pelo paciente representa a principal desvantagem deste tipo de inalador. A utilização de um espaçador valvulado acoplado ao IDs minimiza em muito essa necessidade de sincronização mão-inspiração, mas acrescenta custos ao tratamento, o que tem estimulado a utilização de espaçadores artesanais em comunidades mais pobres. **Conclusão:** os inaladores dosimetrados em spray ocupam lugar de destaque na prática clínica sendo a sua eficácia comparável ou até melhor do que àquela do nebulizador sobretudo quando utilizado acoplado a um espaçador, seja ele convencional ou artesanal. Entretanto, muitos pacientes que se beneficiariam do uso dessa associação, não o fazem porque não são ensinados a utilizá-los corretamente. **Descritores:** asma; inaladores dosimetrados; espaçadores.

RESUMEN

Objetivo: revisar los conceptos básicos de la terapia de inhalación y por su estrecha relación con el tratamiento del asma y el uso de espaciadores medido inhalador de dosis, junto con la alternativa a mano para minimizar los errores en la técnica de inhalación. **Metodología:** se realizó una revisión bibliográfica de la información publicada en revistas nacionales y internacionales en el PubMed/Medline y Cochrane. Se seleccionaron los ensayos controlados aleatorios, metaanálisis y revisiones sistemáticas con el asma palabras clave, dosificadores, los inhaladores y espaciadores. **Resultados:** los inhaladores de dosis tienen ventajas tales como el costo y la facilidad de transporte, pero la necesidad de sincronización entre el movimiento del dispositivo de disparo y la inspiración a través de la paciente representa la principal desventaja de este tipo de inhalador. El uso de un espaciador junto a los identificadores que minimiza en gran medida la necesidad de la inspiración de sincronización de ocasión, sino que agrega los costos de tratamiento, lo que ha fomentado el uso de espaciadores de fabricación casera en las comunidades más pobres. **Conclusión:** el aerosol inhalador de dosis medidas un lugar destacado en la práctica clínica y su eficacia comparable o mejor que la de nebulizador usa especialmente cuando se combina con un espaciador, ya sea convencional o la artesanía. Sin embargo, muchos pacientes que se beneficiarían del uso de esta asociación, no porque no se les enseña a usarlos correctamente. **Descritores:** asma; inhaladores de dosis medidas; los espaciadores.

¹Enfermeira Especialista em Alergia e Imunologia clínica, Mestra em Saúde do Adulto e do Idoso pela Universidade Federal de Pernambuco/UFPE e professora da disciplina de Saúde da Criança da Faculdade de Ciências Humanas de Olinda-FACHO. Olinda, Pernambuco, Brasil. E-mail: cecaluna@hotmail.com; ^{2,3,4}Acadêmicas do 6º período do Curso de Enfermagem da FACHO. Olinda, Pernambuco, Brasil. E-mails: cecaluna@hotmail.com; ⁵Médico Pediatra/Alergologista, Doutor em Medicina pela UNIFESP. Olinda, Pernambuco, Brasil. E-mail: cecaluna@hotmail.com; ⁶Médico pneumologista/alergista, Doutor em Medicina pela UFPE, professor Adjunto do Departamento de Medicina Clínica da UFPE, Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da UFPE. Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: cecaluna@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A inaloterapia consiste na administração de medicamentos diretamente nas vias aéreas por meio da respiração e desempenha um papel central no manejo de pacientes com asma, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e fibrose cística.¹⁻³ Por aerossol entende-se um estado intermediário da matéria no qual as partículas apresentam-se não tão dispersas quanto no estado gasoso, nem tão concentradas quanto no estado líquido, formando uma névoa.⁴

Embora o termo aerossol só tenha sido utilizado a partir da década de 20 do século passado, a inalação de substâncias como arma terapêutica data de pelo menos quatro mil anos⁵. A administração de drogas por inalação para tratamento da asma e outras doenças pulmonares surgiu na medicina indiana por volta de 2000 a.c.^{5,6}

Uma preparação de ervas, notadamente do gênero *Datura*, popularmente conhecida no Nordeste do Brasil como trombeta, que possui propriedades anticolinérgicas e broncodilatadoras, junto com ingredientes como gengibre e pimenta era transformada em uma pasta e, após secagem, sua fumaça era inalada através de uma cânula de bambu para tratamento de quadros asmáticos.^{5,7}

Em 1849, Auphon Euget-Les Bain criou o primeiro nebulizador e nove anos mais tarde o Dr. Jean Sales-Girons introduziu o primeiro nebulizador portátil. Seu invento consistia em uma bomba manual que puxava o líquido com a medicação de um reservatório e forçava-o através de um tubo posicionado contra um anteparo.⁵

Os nebulizadores foram criados com base nos frascos de sprays de perfumes e em resposta a uma moda da época de banhos e inalações em estâncias hidrominerais (*spas*).⁵ Esses dispositivos permitiam que aqueles pacientes que não podiam frequentar os spas, se beneficiassem do tratamento cuja base era a inalação de preparações aquecidas.⁷

O desenvolvimento dos inaladores portáteis capazes de liberar doses precisas da medicação (Inaladores Dosimetrados) representou uma revolução na inaloterapia.⁸ Em 1955 o Dr. George Maisson, então presidente dos laboratórios Riker (atual 3M®), desenvolveu o primeiro inalador dosimetrado em spray (ID) por sugestão de sua filha adolescente que era asmática e necessitava de um dispositivo menor e mais fácil de transportar que o nebulizador. Em 1956 já estavam disponíveis comercialmente

Inaladores Dosimetrados em spray (IDs) com preparações de epinefrina e isoproterenol.⁵

Desde a década de 50 os inaladores dosimetrados passaram por diversas modificações em seus modelos, formulações e uso na prática clínica, representando inegável avanço no tratamento das doenças respiratórias.² Em todo o mundo suas prescrições excedem 500 milhões de unidades por ano,^{8,5} sendo que atualmente os inaladores dosimetrados com os medicamentos sob a forma de pó e que não necessitam de propelentes também são bastante utilizados.

OBJETIVO

- Rever os conceitos básicos da inaloterapia e sua estreita relação com o tratamento da asma, bem como o uso dos inaladores dosimetrados acoplados a espaçadores artesanais com alternativa para minimizar erros na técnica inalatória.

MÉTODO

Foi realizada uma revisão de literatura das informações publicadas em revistas nacionais e internacionais nas bases de dados PubMed/Medline e Cochrane. Foram selecionados ensaios clínicos randomizados, metanálises e revisões sistemáticas utilizando-se os descritores asma, inaladores dosimetrados e espaçadores.

• Princípios da Inaloterapia

O uso da via inalatória permite a distribuição do agente terapêutico diretamente nas vias aéreas, proporcionando um início de ação mais rápido e uma menor biodisponibilidade, o que resulta em menor incidência de efeitos adversos sistêmicos. A efetividade da droga inalada é influenciada por diversos fatores ligados às propriedades farmacológicas da medicação, tamanho das partículas produzidas e liberadas pelos dispositivos e estado das vias aéreas.^{1,9-10}

• Propriedades farmacológicas da droga administrada

A efetividade da via inalatória já está amplamente comprovada na administração de medicamentos como os β -2 agonistas, corticóides e anticolinérgicos que agem em receptores específicos presentes nas células dos brônquios (mucosas, glandulares, musculares, nervosas, entre outras), produzindo seus efeitos específicos antiinflamatórios ou de relaxamento e dilatação.¹¹

A maior parte dos efeitos indesejáveis advindos do uso dessas medicações está

relacionada à absorção sistêmica, seja a partir das vias aéreas, seja a partir do trato gastrointestinal, uma vez que até 80% da medicação pode ser depositada na boca e deglutida. Para alguns medicamentos, entretanto, a via inalatória ou é ineficaz, como para a aminofilina, ou pode ser danosa, como para a acetilcisteína que se nebulizada pode provocar broncoespasmo em asmáticos.^{4,12-13}

Algumas drogas têm peculiaridades que, se não respeitadas, podem torná-las ineficazes, como a degradação da budesonida e da dornase-alfa se usadas por nebulização ultrasônica.¹⁴⁻¹⁵ O uso de mais de um medicamento em mistura no nebulizador pode levar a reações de interação que resultam em inativação de uma ou de todas as drogas.¹⁶

• Mecanismo de deposição do aerossol

A distribuição de drogas diretamente nos pulmões depende de um mecanismo complexo de geração de uma névoa de partículas finas e com diâmetro muito pequeno (micrômetros - μm), além de manobras respiratórias que favoreçam a chegada dessas partículas nas vias aéreas durante a inalação.¹¹ A oferta de droga aerossolizada depende também da capacidade do equipamento de gerar partículas ditas respiráveis (com diâmetro de 2 a 5 micrômetros).^{4,17}

Um dos mais eficazes mecanismos de proteção das vias aéreas se dá pela captura e expulsão/eliminação das partículas inaladas. Esta é uma das barreiras que as drogas administradas por inalação devem vencer para alcançar as vias aéreas inferiores. Diariamente respiramos cerca de 10.000 litros de ar, junto com uma infinidade de partículas capazes de nos fazer mal. As partículas maiores (diâmetro em torno de $10\mu\text{m}$) sofrem impacção pela inércia, principalmente na orofaringe, uma vez que não acompanham as mudanças de direção do fluxo aéreo e são jogadas sobre a mucosa da faringe ou da laringe.⁴

As partículas entre 2 e $5\mu\text{m}$ conseguem penetrar até as vias aéreas menores (2mm de diâmetro) e são depositadas por sedimentação. São as partículas com este diâmetro as mais eficazes do ponto de vista terapêutico^{4,17-18}. Partículas com diâmetro menor que $1\mu\text{m}$ ficam em suspensão nas vias aéreas, sendo facilmente expulsa com a expiração - como a fumaça de cigarro - embora algumas fiquem retidas nos alvéolos.⁴

• Aspectos individuais do paciente

Para a otimização da aerossolterapia é necessário que se considerem também fatores inerentes ao próprio paciente, como idade, nível de educação do paciente, uso

concomitante de diferentes tipos de inaladores e técnica adequada de uso desses dispositivos.¹⁹ Inspirações rápidas e curtas, broncoespasmo e secreção na luz brônquica reduzem a penetração do aerossol ao passo que pedir ao paciente para respirar lentamente em seu próprio volume corrente, toaleta brônquica prévia (tossir ou manobras fisioterapêuticas) e uso de broncodilatadores podem melhorar a deposição das drogas inaladas²⁰. A técnica de uso dos inaladores dosimetrados será abordada em outra seção.

• Geração das Partículas

Encontram-se disponíveis comercialmente diversas opções de dispositivos inalatórios, como os nebulizadores - a jato ou ultrasônicos - e os inaladores dosimetrados (em sprays ou de pó).^{11, 20-21}

• Nebulizadores

São os dispositivos mais comumente utilizados na administração de drogas aerossolizadas. Eles geram partículas por fragmentação do líquido, através de um jato de gás (ar comprimido ou oxigênio) no caso do nebulizador a jato ou por ultrassons gerados por vibração de um cristal transdutor no caso do nebulizador ultra-sônico.^{11,22}

Apresentam vantagens por não requerer coordenação do paciente e não utilizar propelentes como o clorofluorcarbono (CFC), porém tem desvantagens como o custo, necessidade de fluxo de ar ou oxigênio ou fonte de força elétrica externa para o compressor, dificuldade de transporte e uso de doses maiores da droga em relação aos IDs, além do risco de contaminação por agentes infecciosos.^{4,8,11,23}

A dose da medicação que atinge os brônquios e pulmões varia dependendo de aspectos técnicos que influenciam diretamente no tamanho e densidade das partículas produzidas, como a própria construção do equipamento, o fluxo de ar utilizado além da viscosidade, densidade e tensão superficial da solução inalada.²⁰

• Inaladores Dosimetrados em spray

Desde a década de 60 os Inaladores Dosimetrados em spray são dispositivos amplamente utilizados no tratamento da asma e DPOC. Apresentam vantagens como administração mais simples da droga, facilidade de transporte, não necessitam de fonte de energia elétrica e a relação custo/tempo, que representa cerca de 40 a 60% do necessário para o mesmo tratamento feito com um nebulizador.^{10,20}

As desvantagens estão relacionadas principalmente com as dificuldades na

realização da técnica adequada de inalação (sincronização entre o movimento de disparo do dispositivo e a inspiração pelo paciente), bem como ao uso de propelentes, que geram uma nuvem de partículas em alta velocidade e consequente deposição de muitas dessas partículas na orofaringe, comprometendo a distribuição pulmonar da droga e seu potencial efeito clínico.^{2,11 19, 24}

Com relação a tais desvantagens, salienta-se que o uso de um espaçador minimiza ou até mesmo elimina a necessidade de coordenação mão-inspiração do paciente^{9, 25}

O uso do CFC como propelente dos IDs em spray tem sido duramente criticado devido ao intenso impacto ambiental provocado por esse gás, e desde o acordo assinado na cidade de Montreal em 1987 o CFC vem sendo substituído pelo hidrofluoralcão (HFA).^{2, 8}

As partículas da medicação contida no IDs em spray ficam suspensas em meio líquido que possui uma mistura de dois ou mais propelentes e são liberadas imediatamente após ativação do dispositivo. A liberação do propelente carrega essas partículas e as transformam em aerossol quando do contato com a atmosfera.¹⁷

Uma válvula dosadora libera a dose pré-determinada e se for ativada repetidamente, com intervalo menor que 15 segundos entre uma ativação e outra, a dose seguinte será menor que a anterior. Diferentes composições droga/propelente podem influenciar no tamanho das partículas, por exemplo, a combinação beclometasona-HFA resulta em produção de partículas menores que a associação beclometasona-CFC o que pode dobrar a dose efetivamente depositada nos pulmões; já o salbutamol e a fluticasona não sofrem esta influência.²⁶

● Inaladores dosimetrados de pó

São dispositivos que liberam a medicação em partículas finas, geradas pela desagregação decorrente da passagem do ar inspirado através de uma alíquota (dose) da medicação em pó, diluída em lactose. Fluxos inspiratórios abaixo de 30 litros por minuto não conseguem desagregar adequadamente as partículas, portanto, a quantidade de droga e, principalmente, o tamanho das partículas liberadas é dependente do esforço inspiratório do paciente.^{4,11,17}

O percentual de droga inalada varia de paciente para paciente e o seu uso limita-se a maiores de 5 anos; em contrapartida, não usam gases propelentes e não requerem coordenação mão-inspiração.^{2,4,11}

● Inaloterapia e asma

A asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada por uma resposta exagerada dos brônquios a vários estímulos (alérgenos, poluentes, ar frio, etc.) que resulta em broncoespasmo reversível espontaneamente ou com tratamento e que se manifesta clinicamente por episódios recorrentes de chiado, dispnéia, aperto no peito e tosse, particularmente à noite ou ao despertar.²⁷⁻⁸

No Brasil, estima-se em 18 milhões a quantidade de asmáticos e uma média de 2000 óbitos por ano. Segundo a IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma de 2006, a asma é uma patologia responsável por cerca de 350.000 internações por ano, sendo a quarta causa de hospitalização pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o que corresponde a 2% do total. Durante o ano de 2006, a asma gerou um gasto de aproximadamente 76 milhões de reais aos cofres públicos; este montante equivale ao terceiro maior gasto do SUS com uma doença.²⁸

Corticóides (CI) e broncodilatadores (BD) administrados por via inalatória representam as principais classes de drogas utilizadas no manejo do paciente asmático, tanto para tratar os sintomas agudos quanto o processo inflamatório subjacente.^{1-2,9,29}

No Brasil IDs em spray contendo beclometasona e salbutamol e IDs de pó contendo broncodilatadores β -2 de longa ação associados a corticóides inalatórios são distribuídos a pacientes portadores de asma pelo Estado através de portarias específicas.³⁰

Apesar de eficientes, a técnica incorreta de uso dos inaladores dosimetrados em spray resulta em resposta insatisfatória ao tratamento, sendo este um dos principais motivos pelos quais a asma permanece até hoje como uma doença com controle inadequado no mundo.¹⁹

Um estudo realizado em 1976 por Orehek e cols. avaliou em dois momentos a relação do uso de inaladores e as técnicas de vinte pacientes asmáticos adultos e previamente treinados. Em um primeiro momento os pacientes usaram o ID em spray como de costume e, no segundo o médico assistente administrou a medicação. A broncodilatação alcançada nos dois dias foi similar em apenas 25% dos pacientes; nos 75% restantes foi maior quando o médico administrou a droga. A observação mostrou que apenas os cinco pacientes nos quais a broncodilatação foi similar em ambos os momentos inalavam corretamente. Os demais realizaram a técnica de forma errada.³¹

Crompton et al, no mesmo ano, treinaram 321 pacientes no uso de seus inaladores e

imediatamente após avaliaram o modo como eles usavam o dispositivo e classificou suas técnicas em: eficiente, duvidosamente eficiente e ineficiente. Os resultados mostraram que apenas 14% da amostra usavam o inalador de forma eficiente.³²

Um estudo realizado no Brasil avaliou o percentual de pacientes nunca antes ensinados a usar a bombinha, e que o faziam corretamente após receberem orientação de um pneumologista. Após um intervalo de dez dias, os noventa e três pacientes participantes do estudo foram avaliados e 51,7% deles cometeram algum tipo de falha ao usar seus inaladores dosimetrados.¹⁰

Em um trabalho realizado na cidade de Recife-PE, Rizzo observou que mesmo após demonstrarem ter aprendido a técnica correta, cerca de 33% dos pacientes atendidos em um centro de referência para tratamento de asma não conseguiam sequer inalar a medicação 30 dias após a prescrição, enquanto que 25% deles apresentavam algum tipo de falha no uso do ID em spray.³³

Um ensaio clínico com 54 crianças em crise de sibilância comparou a administração de salbutamol através de nebulização a jato e de ID em spray. O custo total do tratamento com o ID representou 22% do custo do tratamento com o nebulizador; enquanto que o tempo gasto para a administração da droga correspondeu a 13,4% do tempo gasto no nebulizador.²¹

Apesar de todas essas vantagens, os inaladores dosimetrados ainda não substituíram os nebulizadores na maioria dos serviços de emergência para tratamento das crises agudas de asma. Muitos pacientes que teriam indicação para o uso desses inaladores deixam de fazê-lo porque o uso efetivo desses dispositivos requer sincronização entre a inalação e a ativação do dispositivo e apenas uma pequena parcela da população consegue utilizá-los corretamente.^{10,19,21}

USO DOS INALADORES DOSIMETRADOS COM ESPAÇADOR

Espaçadores são dispositivos, valvulados ou não, que foram desenvolvidos para facilitar o uso dos IDs em spray e a deposição pulmonar da droga. Existe uma grande variedade de espaçadores produzidos comercialmente que diferem na forma, tamanho, material do qual é feito e presença de válvulas.^{9,34-5}

Consistem essencialmente em uma câmara onde o aerossol gerado pelo ID fica retido por pouco tempo, antes de ser inalado, eliminando a necessidade da sincronização do paciente entre ativar o ID e inalar.²⁵ As válvulas do espaçador têm a função de

direcionar o fluxo, de formas a permitir que o aerossol fique retido e impedir que o paciente expire na câmara, desperdiçando a medicação. Os dois formatos mais comuns são em forma de pêra e de cilindro e podem ser usados com máscara (para crianças) ou através de bocal.

A permanência das partículas na câmara do espaçador permite a evaporação do propelente, reduzindo seu tamanho, a velocidade e a agitação das partículas e o fluxo de ar inicialmente turbulento, transforma-se em laminar, fazendo com que o paciente receba uma fração bem maior de partículas respiráveis, diminuindo a quantidade de droga que seria depositada na boca e absorvida sistemicamente.³⁵

Entretanto, apesar dessas vantagens, o custo desses espaçadores produzidos comercialmente limita o seu uso, sobretudo nos países pobres. Como alternativa tem sido sugerido o uso de espaçadores artesanais.^{9,29}

Uma grande variedade destes dispositivos tem sido desenvolvida a partir de materiais como garrafas plásticas para refrigerantes ou para água mineral, copos de polietileno, frascos de soros vazios e até mesmo de papel.^{9,20,29} Vale ressaltar que, com exceção do espaçador confeccionado com garrafas de água mineral de 500ml, não há evidências na literatura científica que comprovem a eficácia dos demais espaçadores artesanais.

Em estudo realizado na África do Sul, Zar e Cols. compararam a resposta ao BD administrado via ID com espaçador comercial e com o espaçador artesanal (confeccionado a partir de garrafas plásticas de água mineral de 500 ml), em 400 crianças em crise aguda de asma. O quadro clínico e a oximetria de pulso mostraram que o efeito da medicação foi similar em ambos os grupos.³⁴

Uma revisão publicada em 2008 analisou seis estudos clínicos randomizados com o objetivo de avaliar a broncodilatação obtida no uso do ID em spray com espaçador artesanal, comparando-a ao espaçador comercial em um total de 658 pacientes em crise aguda de asma. Resultados como frequência de admissão hospitalar, mudanças na saturação de oxigênio, no quadro clínico e na função pulmonar foram avaliados. Em nenhum dos estudos houve diferenças significativas entre os grupos que utilizaram o ID com espaçador comercial e os que o fizeram com espaçador artesanal.⁹

• Uso dos Inaladores Dosimetrados

Um estudo brasileiro de 2008 mostrou que o conhecimento a respeito do uso dos IDs entre os profissionais de saúde é bastante

precário, principalmente entre os enfermeiros e auxiliares de enfermagem; e esse baixo conhecimento acaba por limitar o número de prescrições médicas desse dispositivo quando comparado ao uso dos nebulizadores.³⁶

As diretrizes internacionais e nacionais.²⁸⁻⁹ recomendam que ao se utilizar os IDs sejam seguidos os seguintes passos:

1. Remover a tampa do dispositivo.
2. Agitar.
3. Posicionar o ID voltado para cima no orifício correspondente do espaçador.
4. Posicionar o espaçador na boca com os lábios fechados em volta do bocal.
5. Expirar normalmente até esvaziar os pulmões.
6. Ativar o ID e inspirar pela boca simultaneamente.
7. Fazer pausa pós-inspiratória por no mínimo 10 segundos e expirar lentamente após.
8. Aguardar de 15-30 minutos para repetir a aplicação se necessário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os inaladores dosimetrados em spray, comumente chamados de bombinhas, ocupam lugar de destaque na prática clínica, sendo a sua eficácia comparável ou melhor que àquela do nebulizador, sobretudo quando utilizados acoplado a um espaçador, seja ele convencional ou artesanal. O uso das bombinhas apresenta vantagens como custo e facilidade de transporte, porém a necessidade de sincronização entre o movimento de disparo do dispositivo e a inspiração pelo paciente representa a principal desvantagem deste tipo de inalador e, muitos pacientes que se beneficiariam do uso dessa associação, não o fazem porque não são ensinados a utilizá-los corretamente. É fundamental que o profissional de saúde compreenda a necessidade do uso correto dos IDs para o sucesso do tratamento da asma e seu importante papel educativo. Os pacientes devem ser orientados a usar os espaçadores valvulados ou artesanais e na confecção destes últimos. A técnica de uso deve sempre, a cada visita, ser reavaliada, uma vez que dela depende muito o sucesso do tratamento e frequentemente os pacientes adquirem hábitos de uso inadequados.

REFERÊNCIAS

1. Lavorini F, Magnan A, Dubus JC, Voshaar T, Corbetta L, Broeders M et al. Effect of incorrect use of dry powder inhalers on

management of patients with asthma and COPD. *Respir Med*. 2008; 102:593-604

2. Newman SP, Busse WW. Evolution of dry powder inhaler design, formulation, and performance. *Respir Med*. 2002;96:293-304.

3. Souza MLM, Meneghini AC, Ferraz E, Vianna EO, Borges MC. Técnica e compreensão do uso dos dispositivos inalatórios em pacientes com asma ou DPOC. *J Bras Pneumol*. 2009; 35 (9) 824-831.

4. Rotta ET, Amantéa, SL, Froehlich, PE. Princípios da inaloterapia na asma aguda infantil. *Ver AMRIGS*. 2007; 51(1)70-77.

5. Anderson PJ. History of Aerosol therapy: Liquid nebulization to MDIs to DPIs. *Respir Care*. 2005 set; 50 (9):1139-150.

6. Geller DE. Comparing Clinical Features of the Nebulizer, Metered-Dose Inhaler, and Dry Powder Inhaler. *Respir Care*. 2005 Out;50(10): 1313-1322.

7. Rau JL. The inhalation of drugs: advantages and problems. *Respir Care*. 2005 Maio; 50 (3): 367-382.

8. Camargos PA, Cruz AA, Ibiapina CC. Hidrofluoralcão como propelente dos aerossóis pressurizados de dose medida: histórico, deposição pulmonar, farmacocinética, eficácia e segurança. *J Pediatr*. 2004; 80(6):441-46.

9. Rodriguez C, Sossa M, Lozano JM. Comercial versus home-made spacers in delivering bronchodilator therapy for acute therapy in children (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*. 2008; 3. Oxford: update Software.

10. Sandrini A, Jacomossi A, Farensin SM, Fernandes ALG, Jardim JR. Aprendizado do uso do inalador dosimetrado após explicação por pneumologista. *J Pneumol*. 2000;27(1):7-10.

11. Duarte M, Camargos P. Efficacy and safety of a home-made non-valved spacer for bronchodilator therapy in acute asthma *Acta Paediatr* 2002; 91: 909-913.

12. Rizzo JÁ, Cruz AA. Drogas mucoativas e antitussígenas. In: Silva P. *Farmacologia clínica*. Ed. Guanabara Koogan. 7° ed. Rio de janeiro, 2006: 745- 754.

13. Everard ML. Aerosol therapy past, present and future: a clinician's perspective. *Respir Care*. 2000;45: 769-776.

14. Nikander K, Turpeinen M, Wollmer The conventional ultrasonic nebulizer proved inefficient in nebulizing a suspension. *J Aerosol Med*. 1999 Summer;12(2):47-53.

15. Lichtinghagen R. Determination of Pulmozyme_ (dornase alpha) stability using a kinetic colorimetric DNase I activity assay.

European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics. 2006;63:365-368.

16. Kamin W, Schwabe A, Krämer I. Inhalation solutions: which one are allowed to be mixed? Physico-chemical compatibility of drug solutions in nebulizers. *J Cyst Fibros*. 2006 Dec;5(4):205-13.

17. Fink JB, Bruce K R. Problems With Inhaler Use: A Call for Improved Clinician and Patient Education. *Respir Care*. 2005;50(10):1360-374.

18. Dolovich MA. Influence of inspiratory flow rate, particle size and airway caliber on aerolized drug delivery to the lung. *Respir Care*. 2000;45: 597-608.

19. Crompton GK, Virchow JC, Negro RD, Pedersen S, Magnan A, Seidenberg J et al. Importance of inhaler devices in the management of airway disease. *Respir Med*. 2008; 102: 19-29.

20. Chong Neto HJ, Chong Silva DC, Marani DM, Kuroda F, Olandosky M, Noronha L. Diferentes dispositivos inalatórios na crise aguda de asma: um estudo randomizado, duplo-cego e controlado com placebo. *J Pediatr*. 2005;81(4):298-304.

21. Smaldone GC, LeSoeuf PN. Nebulization. The device and clinical considerations. In Bisgaard H, O'Callaghan C, Smaldone GC, eds. *Drug delivery to the lung*. Nova Iorque, Marcel Dekker, Inc. 2002. p. 269-302.

22. Vilarinho LCS, Mendes CMC, Souza LSF. Inalador dosimetrado com espaçador artesanal versus nebulizador no tratamento da crise de sibilância na criança. *J Pediatr*. 2003; 79(5): 403-412.

23. Britto MCA, Bezerra PGM, Britto RCCM, Rego JC, Burity EF, Alves JGB. Asma em escolares do Recife- comparação de prevalências 1994-95 e 2002. *J Pediatr*. 2004; 80(5):391-400.

24. Ghazal SS, Al-Mudaimeegh K, Al Fakihi EM, Asery AT. Outbreak of Burkholderia cepacia bacteremia in immunocompetent children caused by contaminated nebulized sulbutamol in Saudi Arabia. *Am J Infect Control*. 2006 Aug;34(6):394-398.

25. Melani AS. Inhalatory therapy training: a priority challenge for the physician. *Acta Biomed*. 2007; 78: 233-245.

26. Melani AS, Zanchetta D, Barbato N, Sestini P, Cinti C, Canessa PA, et al. Inhalation technique and variables associated with misuse of conventional metered-dose inhalers and newer dry powder inhalers in experienced adults. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2004; 93: 439-446.

27. Leach CL, Davidson PJ, Boundreau RJ. Improved airway targeting with CFC-free HFA-

beclomethasone metered dose inhaler compared with CFC-beclomethasone. *Eur Resp J*. 1998;12:1346-1353.

28. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol*. 2006;32(7):447-74.

29. Global Initiative for Asthma. Global Strategy For Asthma Management And Prevention. NHLI/WHO Workshop report. National Institute of Health, National Heart, Lung and Blood Institute, NIH publication Number 02-3659. Update: November; 2006.

30. Brasil, 1982. Portaria Interministerial MPAS/ MS/ MEC n° 03 16 de dezembro de 1982, que dispõe sobre a Relação Nacional de Medicamentos Especiais- RENAME. Brasília, DF; Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

31. OREHEK J, Gayrard P, Grimaud C, Charpin J. Patient error in use of bronchodilator metered aerosols. *Br Med J*. 1976; 76.

32. Crompton GK, Paterson JC. Use of pressurised aerosols by asthmatic patients. *Br Med J*. 1976; 76-77.

33. Rizzo, J.A. Avaliação do uso correto de sprays por pacientes com asma e DPOC. *J Pneumol*; 1996.

34. Zar HJ, Streun S, Levin, Weinberg EG, Swingle GH. Randomised controlled trial of the efficacy of a metered dose inhaler with bottle spacer for bronchodilator treatment in acute lower airway obstruction. *Arch Dis Child*. 2007; 92(1):142-46.

35. Zar HJ, Weinberg EG, Binns HJ, Gallie F, Mann MD. Lung deposition of aerosol- a comparison of different spacers. *Arch Dis Child*. 2000;82: 495-98.

36. Muchão FP, Perín SRR, Rodrigues JC, Leone C, Silva Filho, LVR. Evaluation of the knowledge of health professionals at a pediatric hospital regarding the use of metered-dose inhalers [article in portuguese]. *J Bras Pneumol*. 2008;34(1):4-12.

Sources of funding: No

Conflict of interest: No

Date of first submission: 2011/02/28

Last received: 2011/03/12

Accepted: 2011/03/13

Publishing: 2011/04/01

Address for correspondence

Maria da Conceição Luna dos Santos

Rua Rio Formoso, 116 – Ap. 301

CEP: 55570-000 – Ipubitinga

Recife (PE), Brasil