

Universidade Federal de Minas Gerais
VIA INALATÓRIA NA ASMA: PRINCÍPIOS E TÉCNICAS

Autor – Prof. José Rubim - Professor aposentado e membro do Grupo de Pneumologia Pediátrica do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

CETES /NUTEL 2015

Proibida a reprodução total ou parcial.

Mais informações, contate: nutel@medicina.ufmg.br.

Universidade Federal de Minas Gerais

VIA INALATÓRIA NA ASMA: PRINCÍPIOS E TÉCNICAS

+



RESUMO

A utilização da via inalatória é essencial na administração de medicamentos para tratamento das exacerbações, controle e prevenção da asma.

É a via preferencial, considerando a rapidez de ação no tratamento das crises (broncodilatadores) e mínimos efeitos colaterais no tratamento anti-inflamatório prolongado (corticoterapia).

Abordaremos os princípios básicos da utilização da via inalatória no tratamento da asma: mecanismos de deposição de partículas nas vias respiratórias, apresentação dos diversos dispositivos auxiliares de inalação e como utilizá-los nas diversas faixas etárias.

OBJETIVOS DE APRENDIZADO

1. Conhecer os princípios básicos de deposição de partículas respiratórias.
2. Conhecer os inaladores disponíveis e os dispositivos auxiliares.
3. Selecionar o inalador (*e dispositivo auxiliar*) mais adequado para cada faixa etária e qualificar-se para educar o paciente (pais) a fazer corretamente a inalação do medicamento.
4. Orientar sobre a manutenção, limpeza e cuidados com os dispositivos inalatórios.
5. Saber a importância da verificação periódica da técnica de inalação, para correção dos possíveis erros, e orientar mudança de técnica de acordo com a idade e capacidade do paciente.

ÍNDICE

- **Atividade de ensino: Apresentação de texto**

- Introdução
- Deposição de partículas nas vias aéreas
- Tipo de inaladores
- Espaçadores
- Aplicação do aerossol pressurizado
- Uso dos inaladores de pó
- Nebulizadores
- Conclusão

- **Atividade de aprendizado:**

Vídeo: aerossol pressurizado_espaçador_máscara facial

Vídeo: aerossol pressurizado_espaçador_peça bucal

Vídeo: aerossol pressurizado_inalação única

Vídeo: inaladores de pó

PADRÕES DE DESEMPENHO

- **Ao final da lição o aluno deve ser capaz de:**
 - Saber descrever os princípios básicos de deposição de partículas respiratórias.
 - Selecionar o sistema de inalação mais adequado para cada faixa etária.
 - Orientar o paciente e familiar sobre a utilização dos dispositivos inalatórios.
 - Identificar erros na técnica, assegurando o controle adequado da asma.

INTRODUÇÃO

A via inalatória é considerada como a de escolha para o tratamento da asma devido às numerosas vantagens que apresenta:

- Ação direta do fármaco sobre a mucosa respiratória, alcançando os efeitos desejados com doses bem menores que a dose oral (*10-20 vezes menos*).
- Rápido início de ação dos broncodilatadores (*3-5 minutos*), ao contrário da via oral (*até 60 minutos*).
- Baixa biodisponibilidade sistêmica, diminuindo o risco de reações adversas (*especialmente no caso dos corticóides*).

A efetividade dos medicamentos administrados por via inalatória depende, além das propriedades do fármaco, da sua quantidade e distribuição nas vias aéreas, aspectos estes influenciados pelo tipo de inalador, técnica de inalação e a adesão do paciente ao tratamento.

Mesmo considerando situações ideais, menos de 20% do aerossol produzido ficará depositado no pulmão.

A falta de conhecimentos e habilidade dos profissionais de saúde, pacientes e familiares sobre a terapia inalatória contribuem para o baixo controle da asma.

DEPOSIÇÃO DE PARTÍCULAS NAS VIAS AÉREAS

Partículas com diâmetro entre **1 e 5 μm** (*micrômetros ou microns*) são consideradas respiráveis, ou seja, alcançam as vias aéreas inferiores.

As partículas menores que 1 μm geralmente retornam na expiração.

A deposição das partículas na mucosa das vias aéreas inferiores pode se dar por 3 mecanismos básicos:

- **Impactação inercial** (*orofaringe e vias aéreas centrais*)
- **Sedimentação gravitacional** (*pequenas vias aéreas e alvéolos*)
- **Difusão ou movimento browniano**

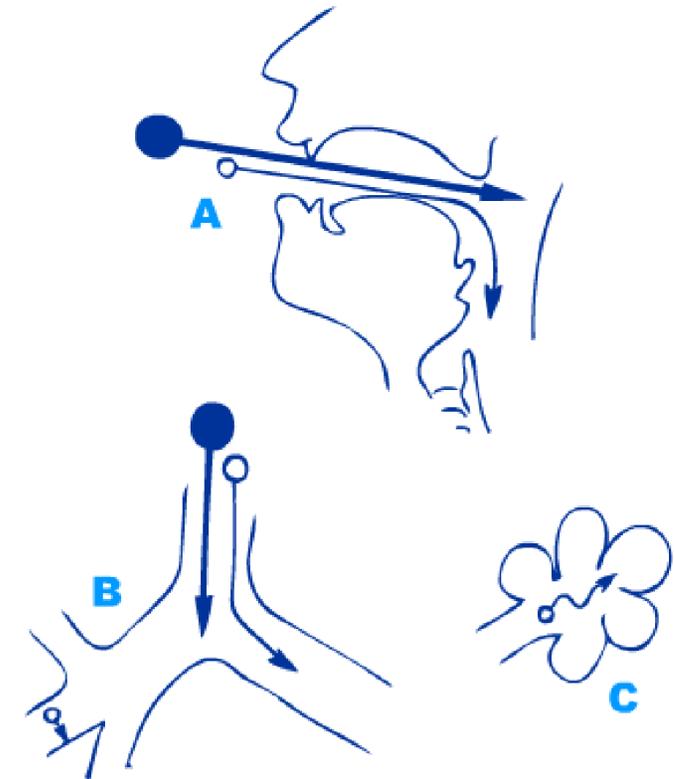
DEPOSIÇÃO DE PARTÍCULAS NAS VIAS AÉREAS

Impactação é a forma de deposição das partículas maiores de **5 μm** ou de partículas menores inaladas com fluxo alto (*turbulento*), ou seja acima de 30 litros/minuto. Estas partículas são retidas nas grandes vias aéreas (*fig 1_circulo cheio*). As partículas respiráveis serão depositadas nas vias aéreas inferiores, pelo mecanismo de **sedimentação**, quando perdem velocidade e são atraídas pela força gravitacional (*fig 1_circulo vazio*).

Este tipo de deposição depende de um fluxo lento (*laminar*) de inalação. Partículas muito pequenas, menores que **1 μm** , não são atraídas, mas podem ser depositadas por **difusão**, que é um mecanismo de colisão de partículas, desde que seja feita uma apnéia de 10 segundos ao final da inspiração (*fig 1_setas irregulares*).

Para uma boa deposição dos medicamentos nas vias aéreas periféricas torna-se necessário maximizar a deposição por sedimentação e difusão e minimizar aquela por impactação. O tamanho das partículas geradas pelos diferentes inaladores é dependente do tipo de inalador e da substância a ser veiculada

FIGURA 1



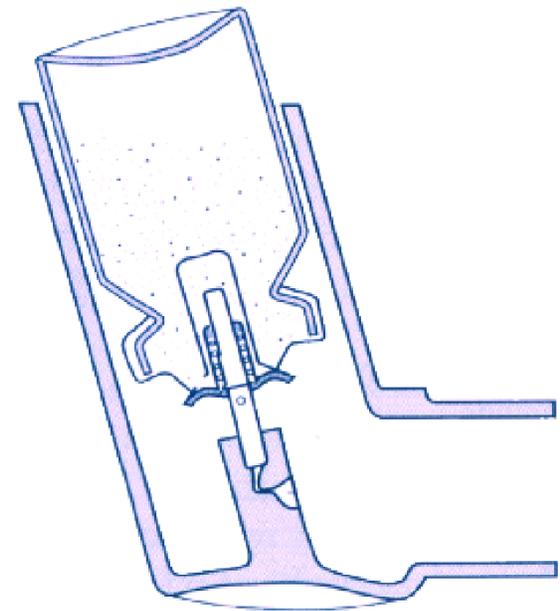
TIPOS DE INALADORES

Os medicamentos estão disponíveis na forma de dois tipos básicos de inaladores:

- Inaladores pressurizados
- Inaladores de pó

O **inalador pressurizado** é também denominado de aerossol pressurizado com dose medida por liberar dose pré-definida. As partículas são micronizadas, misturadas a um propelente e suspensas em um meio líquido, transformado-se em aerossol no contato com a atmosfera (*fig 2*). O propelente utilizado atualmente é o HFA (*hidrofluoralcano*) com a vantagem, em relação ao seu antecessor CFC (*clorofluorcarbono*) de não interferir com a camada de ozônio e de liberar partículas de menor diâmetro (*mais respiráveis*).

A utilização com espaçadores em acoplamento, facilita a utilização nos pequenos pacientes, aumenta a deposição pulmonar e reduz a biodisponibilidade sistêmica pela menor deposição da droga em orofaringe. É o único inalador que pode ser utilizado em todas as faixas etárias.



TIPOS DE INALADORES

O **inalador de pó** utiliza partículas sólidas que são liberadas instantaneamente. Estes modelos são de fácil utilização, sendo atuados pela inspiração, dispensando a sincronização da inalação com o disparo (*coordenação mão-pulmão*), e o uso de espaçadores.

No entanto requerem fluxo de inalação alto (*turbulento*) tornando o uso inviável em menores de 5 anos. O fluxo turbulento necessário para inalação não compromete a deposição pulmonar pois as partículas geradas são de diâmetro médio menor que os do aerossol pressurizado. Existem vários sistemas de liberação disponíveis : os principais são turbuhaler, diskus e aeroliser. (*fig 3*).

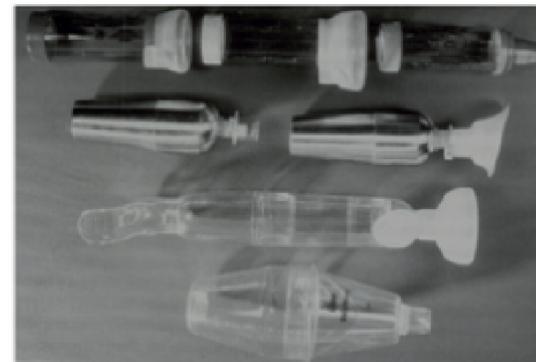


ESPAÇADORES

O inalador pressurizado pode ser utilizado em qualquer idade, sendo o único sistema disponível para os menores de 5 anos. Nesta faixa etária deve ser feito o acoplamento com dispositivos auxiliares denominados **espaçadores**.

Espaçadores são acessórios, geralmente de plástico, interpostos entre a face do paciente e o inalador pressurizado. São varios modelos entre nacionais (*fig 4*) e importados (*fig5*). A interposição deve ser feita com máscara facial para os menores de 3 anos e peça bucal após os 3-5 anos.

Na câmara do espaçador as partículas maiores e mais pesadas depositam-se por gravidade nas paredes e as menores tornam-se mais respiráveis pela evaporação do propelente (HFA). Na câmara espaçadora o jato diminui de velocidade e o fluxo transforma-se de turbulento em linear.



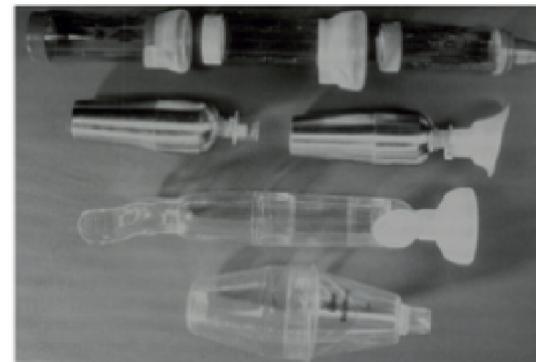
ESPAÇADORES

Com o espaçador 21% das partículas geradas pelo aerossol são inaladas para as vias aéreas inferiores. Esta deposição pode variar de acordo com algumas variáveis: volume, adaptador, válvula, tipo de inalação (*respirações múltiplas ou única*) e carga eletrostática.

Os volumes da câmara são variáveis entre 125 ml a 750 ml. Espaçadores de volumes menores (*150- 250 ml*) são úteis para lactentes com baixos fluxos e volumes correntes.

As duas válvulas, que devem ser de fácil mobilidade, impedem a mistura das partículas com o ar ambiente e o refluxo do ar exalado para o interior da câmara.

A carga eletrostática dos espaçadores de plástico pode ser atenuada com a higienização da câmara com detergente catiônico antes da primeira utilização e a cada 10 dias de uso.



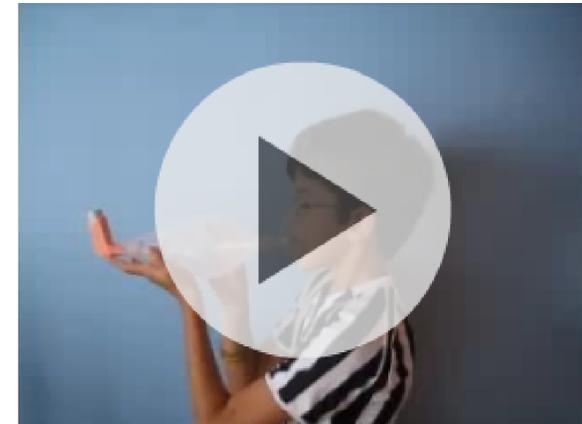
APLICAÇÃO DO AEROSSOL PRESSURIZADO

- **Até os três anos de idade.** O espaçador deve estar conectado à máscara facial. O conjunto montado com o aerossol deve ser agitado por 10 segundos. O disparo deve ser feito com a máscara facial já adaptada à face. O tempo de inalação deve ser de no mínimo 20s para espaçadores de pequeno volume e 30s para espaçadores de grande volume. Procurar manter a criança cooperativa.

- **Entre três e oito anos de idade.** Trocar a máscara facial pela peça bucal, se disponível. O disparo deve ser feito na inspiração da criança. São suficientes 10 ciclos respiratórios com respiração normal (*volume corrente*) ou seis ciclos se a criança colaborar com inspiração mais profunda. Estimular a inspiração lenta e profunda. Com o uso continuado e aprimoramento da técnica o número de ciclos pode ser reduzido.

- **Acima de oito anos.** A inalação pode ser única, profunda e suave, de início sincronizado com disparo e precedida de expiração máxima prévia. Utiliza-se somente a câmara, dispensando-se a peça bucal e a conexão valvulada (*se o espaçador permitir*). Ao final da inalação pausa (*apnéia*) de 10 s, para maximizar a deposição.

Aerossol pressurizado espaçador máscara facial



Vídeo 1



Recomendações gerais:

- Sempre agitar o aerossol. Aplicar sem agitar libera sub-doses. Na figura 6 observe o aerossol em intervalos de 1, 3 e 60 minutos após a agitação. O medicamento fica por cima (não inalável).
- Um disparo por vez.
- Se uso contínuo limpeza a cada 7-10 dias, com medidas de atenuação da carga eletrostática.

USO DOS INALADORES DE PÓ

- **Disponibilização da Dose**

A dose é preparada conforme o inalador. **Turbuhaler** e **Diskus** são sistemas multidoses, geralmente de depósito interno não visível, sendo único para o turbuhaler, ou com doses individualizadas (*blister*) em uma fita no para o diskus. O **Aeroliser** é um sistema monodose, em que a dose é liberada de uma cápsula gelatinosa transparente ao ser perfurada. Os dispositivos podem conter um único medicamento (*broncodilatador de curta ou de longa ação ou corticóide*) ou dois combinados (*broncodilatador de longa ação + corticóide*). Neste caso uma única inalação disponibiliza os dois medicamentos em doses pré-definidas (*combinação fixa*).

- ▶ **Sistema Turbuhaler:** **1** - Retirar a tampa do inalador. **2** - Mantendo o inalador em posição vertical girar a base totalmente para a direita, e imediatamente voltar para a esquerda até ouvir um “clic”.

- ▶ **Sistema Diskus:** **1** - Abrir o dispositivo com movimento giratório vertical. **2** - Disponibilizar a dose armando o pequeno gatilho para baixo.

- ▶ **Sistema Aeroliser:** **1** - Libere a tampa superior do inalador expondo o receptáculo da cápsula. **2** - Coloque a cápsula do medicamento no receptáculo, ajustando bem. **3** - Pressione a tampa superior fechando o receptáculo. **4** - Pressione o botão lateral para perfurar a cápsula.

- **Técnica de inalação. É a mesma para os 3 sistemas:**

- ▶ Expirar completamente (*esvazie o pulmão*) fora do inalador.
- ▶ Aspire forte e profundamente no bocal do inalador.
- ▶ Faça pausa respiratória (*apnéia*) de 10 segundos.
- ▶ Confira o esvaziamento da cápsula no aeroliser.

Aerossol pressurizado espaçador peça bucal

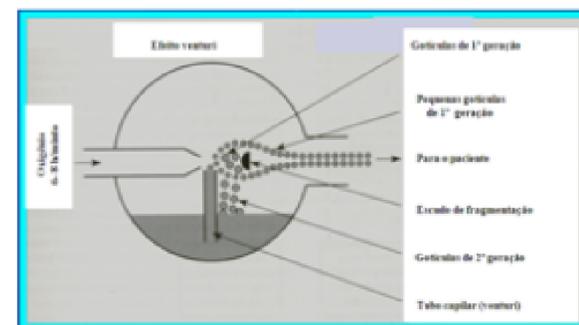


Video 2

NEBULIZADORES

Os nebulizadores são compressores de ar ou energia ultra-sônica. Utilizam o sistema venturi (*fig 7*) transformando partículas líquidas em aerossol. São os dispositivos mais antigos para a administração de aerossóis, sendo ainda muito utilizados. A liberação da dose é gradual e lenta. Comparados aos inaladores pressurizados e de pó, possuem mais inconvenientes do que vantagens:

- Os nebulizadores domésticos dependem da energia elétrica, requerem manutenção constante, principalmente os ultra-sônicos. No ambiente hospitalar, dependem de fonte de oxigênio ou ar comprimido, com aumento significativo dos custos.
- Tempo de inalação muito prolongado (*15 a 20 vezes*), causando inquietude do paciente e relaxamento das normas técnicas do procedimento, geralmente não supervisionado todo o tempo. A reavaliação pelo médico é prejudicada.
- Necessidade de doses mais elevadas de medicamentos em relação aos aerossóis pressurizados. Possibilidade de contaminação do sistema. Variabilidade da deposição pulmonar da droga. Impossibilidade de utilização de medicamentos termossensíveis em nebulizadores ultra-sônicos (*corticosteróide*).



Recomendações técnicas importantes:



- Considerar uso apenas como alternativa a nível hospitalar.
- O Volume total a ser nebulizado (dilúente mais droga) deve ser em torno de 3,5-4,0 ml. Volume maior prolonga demasiadamente o procedimento e volume muito baixo de dilúente deixa resíduo importante, comprometendo o tratamento.
- Necessidade de fluxo de gás (oxigênio ou ar comprimido) de 6-8 litros/minuto (nível hospitalar) para gerar o aerossol.
- Não usar água destilada como dilúente (causa broncoespasmo)

CONCLUSÃO (RESUMO)

- A faixa etária deve ser o primeiro fator a ser considerado na escolha do dispositivo de inalação
- A escolha do inalador deve ser individualizada. A alternativa para um determinado paciente ou família pode ser mais eficaz (*melhores resultados*) que o ideal.

IDADE	DISPOSITIVO IDEAL	ALTERNATIVA
< 3 ANOS	AP + espaçador-MF	Nebulizador com MF *
3 A 8 ANOS	AP + espaçador-MF ou AP + espaçador-bocal	AP + espaçador-bocal ou inalador de pó (> 6 anos) Nebulizador com bocal *
ACIMA DE 8 ANOS	AP + espaçador-bocal ou Inalador de pó	AP + CÂMARA Inalação única, expiração prévia, inspiração máxima, e pausa de 10 seg. no final.

AP: aerossol pressurizado

MF: máscara facial

* Nível hospitalar

Muito bem!

Você chegou ao fim de mais uma aula.

Verifique se há exercícios ou materiais complementares na página principal do curso.

E em caso de dúvidas utilize o Fórum.

Boa sorte!