



Manual digital sobre técnicas e dispositivos inalatórios no cuidado da asma infantil

Diane Gomes Pontes
Anamaria Cavalcante e Silva

Manual digital sobre técnicas e dispositivos inalatórios no cuidado da asma infantil

1ª edição

Fortaleza
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pontes, Diane Gomes

Manual digital sobre técnicas e dispositivos
inalatórios no cuidado da asma infantil [livro
eletrônico] / Diane Gomes Pontes, Anamaria
Cavalcante e Silva. -- Fortaleza, CE :
Ed. das Autoras, 2026.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-01-93501-0

1. Asma infantil 2. Crianças - Saúde 3. Doenças
respiratórias em crianças 4. Medicina - Estudo e
ensino 5. Pediatria 6. Saúde pública I. Silva,
Anamaria Cavalcante e. II. Título.

26-335675.0

CDD-618.9297

Índices para catálogo sistemático:

1. Asma infantil : Pediatria : Medicina 618.9297

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Abreviaturas

GINA	Global Initiative for Asthma
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
IDP	Inalador(es) dosimetrado(s) pressurizado(s)
EUA	Estados Unidos da América
IPS	Inalador(es) de pó seco
INS	Inalador(es) de névoa suave
SUS	Sistema Único de Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
MS	Ministério da Saúde
CFC	Fluoroclorocarboneto
CRV	Câmara de retenção valvulada



Lista de ilustrações

Figura 1 – Impactação inercial	07
Figura 2 – Sedimentação gravitacional	08
Figura 3 – Difusão browniana	08
Figura 4 - Inalador de John Mudge	11
Figura 5 - Inalador de Nelson	11
Figura 6 - Pulverizador de Sales-Giron	12
Figura 7 – Linha do tempo dos dispositivos inalatórios ..	14
Figura 8 – Dispositivos inalatórios	16
Figura 9 - Nebulizador	18
Figura 10 - Inaladores dosimetrados pressurizados	19
Figura 11 – Inaladores de pó seco	22
Figura 12 - IPS Next DPI.....	24
Figura 13 - IPS Aerocaps	25
Figura 14 - IPS Ellipta	26
Figura 15 - IPS Turbuhaler	27
Figura 16 - IPS Diskus	28
Figura 17 – Inalador de névoa suave	29
Figura 18 – Espaçador de plástico	34
Figura 19 – Espaçador de metal	34



Sumário

Parte I	1
1. Introdução	2
Parte II	5
2. A via inalatória e seus mecanismos de deposição	6
Parte III	9
3. A história dos dispositivos inalatórios em linha do tempo	10
Parte IV	15
4. Tipos de dispositivos inalatórios	16
I. Nebulizadores	17
II. Inaladores dosimetrados pressurizados	19
III. Inaladores de pó seco	22
III. a Next DPI	24
III. b Aerocaps	25
III. c Ellipta	26
III. d Turbuhaler	27
III. e Diskus	28
IV. Inalador de névoa suave	29
Parte V	31
5. Espaçadores	32
6. Mensagem da autora	36
7. Mensagem da orientadora	37
Referências	38

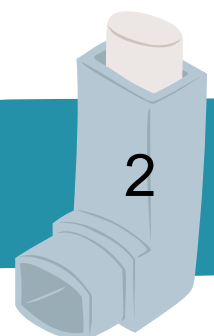


Parte I

Introdução

A asma é considerada a doença crônica mais comum da infância, gerando um grande problema de saúde pública em muitos países (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ; SOSSA-BRICEÑO; NINO, 2017). Caracteriza-se por limitação variável ao fluxo aéreo, não possuindo cura, apenas controle (HIMES et al, 2019).

Segundo a GINA (Global Initiative for Asthma), a asma é definida por história de sintomas respiratórios, como chiado, respiração curta, sensação de aperto no peito e tosse, que variam em tempo e em intensidade, associado a limitação variável ao fluxo expiratório identificado por testes de função pulmonar, como a espirometria. Essas variações podem ser desencadeadas por exercícios físicos, exposição a alérgenos ou irritantes, infecções virais e mudanças climáticas. Trata-se de um problema de saúde global, afetando cerca de 300 milhões de pessoas, com prevalência de 1 a 29% em diferentes países, e causa cerca de mil mortes por dia no mundo. Contudo, a maioria destas mortes poderiam ser evitadas (GINA, 2024).



A exacerbação da asma é uma das principais causas de internamento entre crianças e adolescentes, ocupando o quarto lugar no Brasil entre as causas de internamento nesta faixa etária. Tal fato traz um impacto importante não só na saúde pública, gerando altos custos pelas hospitalizações, mas também gerando absenteísmo escolar e laboral dos responsáveis pelas crianças (HORA et al, 2024). Fatores que, sabidamente, influenciam as internações hospitalares são: condições sócio-econômicas, qualidade do ar, suporte familiar e educação sobre a doença. Destaca-se a importância da adesão ao tratamento, do reconhecimento de gatilhos para exacerbações e da técnica de administração correta das medicações como peças fundamentais quando se trata de controle da asma (DE SOUZA et al, 2024).

Entre 2013 e 2023, o Brasil apresentou 652.712 internações por asma na faixa etária pediátrica, segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). A região Nordeste é a que mais apresentou casos de internamentos e de óbitos durante este período. Ao observarmos este contexto, fica claro que o diagnóstico precoce e a instituição do tratamento adequado melhorariam significativamente a qualidade de vida dos pacientes, sendo necessário o desenvolvimento de políticas públicas que gerem tal impacto (HORA et al, 2024).



Falhas na técnica inalatória estão associadas com desfechos ruins, baixa eficácia do tratamento e aumento dos custos em saúde, sendo o monitoramento da técnica inalatória a chave para o sucesso terapêutico dos pacientes asmáticos. O uso correto desses dispositivos é a chave para o sucesso do tratamento (DHADGE et al, 2020), visto que as medicações não são efetivas se não conseguem atingir os alvos em que devem agir (VITACCA et al, 2023).

Técnicas inalatórias incorretas muitas vezes ocorrem, pois os pacientes ou seus cuidadores não compreendem a finalidade e o uso do dispositivo inalatório (VITACCA et al, 2023). O profissional de saúde é importantíssimo no uso correto das medicações inalatórias, pois cada tipo necessita de habilidade técnica diferenciada que poderá ser ensinada por este profissional (SPAGGIARI et al, 2021).



Parte II



A via inalatória e seus mecanismos de deposição

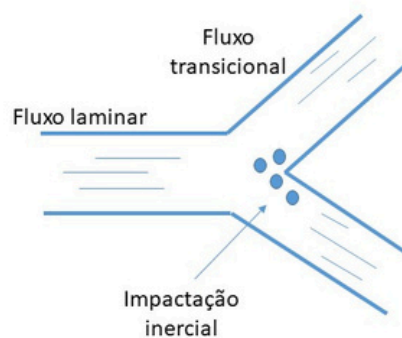
A via inalatória é a preferencial para o tratamento tanto da crise quanto do controle da asma, devido à eficácia, ao baixo custo e à segurança na administração dos medicamentos (LAVORINI et al, 2020) (NICOLA et al, 2021) (MCIVOR et al, 2018); ela age diretamente nos pulmões com pouca absorção sistêmica, e causa menos eventos adversos. Para que possa haver deposição pulmonar adequada, as partículas liberadas devem ter tamanho menor que 6 micrômetros, sendo chamadas de “partículas respiráveis” (HAGMEYER et al, 2023) (LAVORINI et al, 2017).

A deposição das medicações inalatórias nas vias aéreas depende do tamanho, da forma e da densidade das partículas. Ela ocorre principalmente por mecanismos de impactação inercial, de sedimentação gravitacional e de difusão browniana, sendo os dois primeiros os predominantes (PLEASANTS, 2018). Porém, existem outros como: mistura induzida por fluxos turbulentos, precipitação eletrostática e interceptação (DARQUENNE, 2020).



A deposição por impactação ocorre quando as partículas de aerossol seguem o fluxo de ar que sofre mudanças de direção ou de velocidade, mas as partículas seguem em linha reta, colidindo com superfícies e depositando-se (figura 1). Esse tipo de mecanismo ocorre com mais frequência com partículas de maior densidade e maior tamanho e com maior fluxo de velocidade do ar (CORCORAN, 2021). Os principais locais em que há este tipo de deposição são nas vias aéreas superiores e nas áreas de bifurcação das vias aéreas de grande e de médio porte (DARQUENNE, 2020).

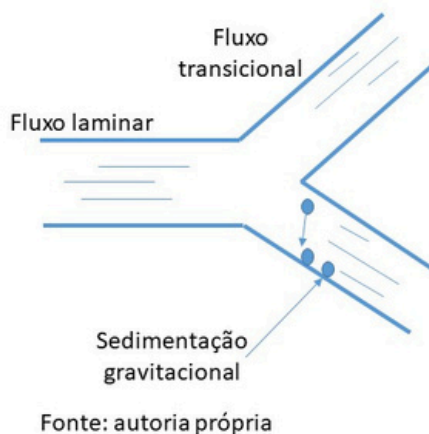
Figura 1: Impactação inercial



Fonte: autoria própria

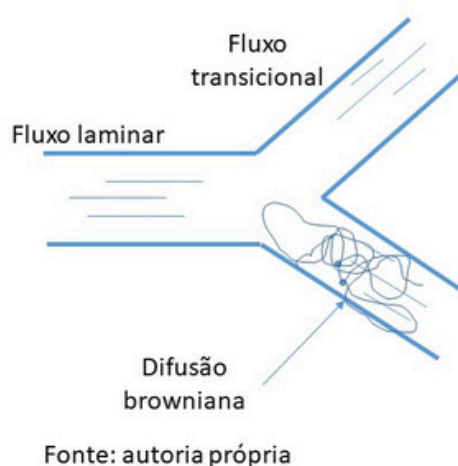
A sedimentação gravitacional depende de alguns fatores, como: gravidade, tempo de pausa inspiratória, dimensão da via aérea e posição do paciente (PLEASANTS, 2018). De modo geral, é definida pela sedimentação de partículas pela gravidade (figura 2). Ela ocorre principalmente nas pequenas vias aéreas e nos alvéolos (DARQUENNE, 2020).

Figura 2: Sedimentação gravitacional

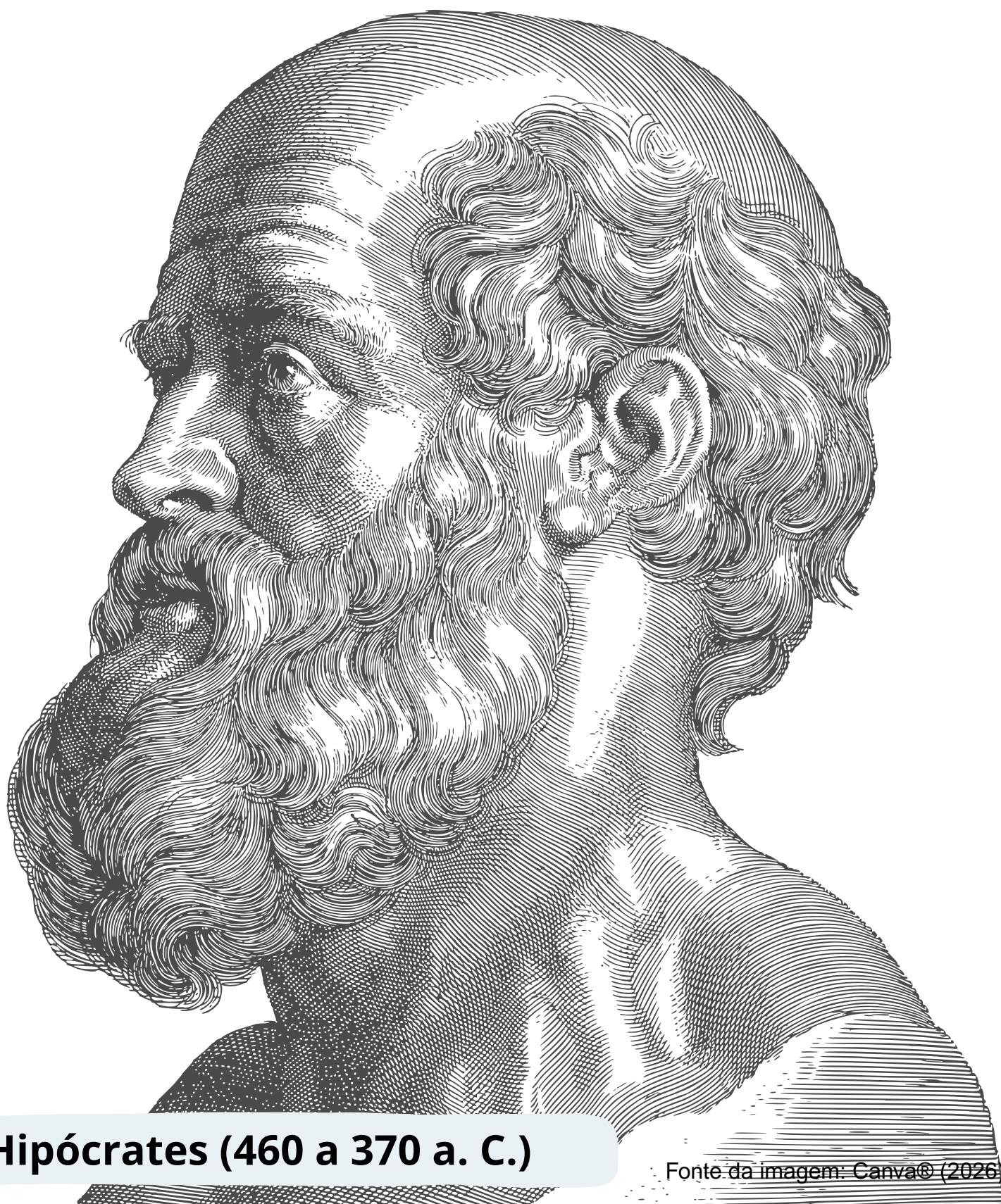


A difusão browniana ocorre com partículas menores que um micrômetro as quais apresentam movimentos aleatórios ao longo da árvore brônquica, causados pela colisão com moléculas de gás, sendo grande parte exalada (figura 3) (AGUIAR et al, 2017) (DARQUENNE, 2020). Ela ocorre predominantemente nos ácinos pulmonares (DARQUENNE, 2020).

Figura 3: Difusão browniana



Parte III



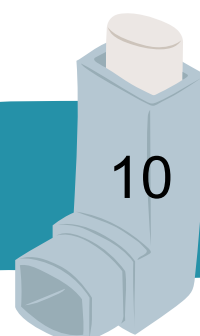
Hipócrates (460 a 370 a. C.)

Fonte da imagem: Canva© (2026)

A história dos dispositivos inalatórios

Traçando uma linha do tempo sobre a história dos dispositivos e das medicações inalatórias, acredita-se que o uso de aerossóis com fins medicinais para tratamento de doenças pulmonares tem ocorrido há pelo menos 4 mil anos, com origem na medicina indiana no ano de 2.000 antes de Cristo (a.C.) em que eram utilizadas fumaças de especiarias e de plantas do gênero *Datura*, com propriedades anticolinérgicas e broncodilatadoras. Em 1500 a.C. também há registro do uso de substâncias inaladas pelos egípcios. A Hipócrates (460 – 370 a.C.) é dado crédito da confecção de um dos primeiros dispositivos inalatórios (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (ARNOTT, WATSON, SIM, 2024).

Em 1778, o médico inglês John Mudge produziu o primeiro dispositivo inalatório comercializável (figura 4). Ao longo do século XIX, vários inaladores de cerâmica foram criados, sendo o “Inalador de Nelson” o mais comercializado (figura 5).



A história dos dispositivos inalatórios

Figura 4: Inalador de estanho de John Mudge.



Fonte da imagem: ARNOTT, Andrew; WATSON, Malcolm; SIM, Malcolm. Nebuliser therapy in critical care: The past, present and future. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 25, n. 1, p. 78-88, 2024.

Figura 5: Inalador de cerâmica de Nelson.



Fonte da imagem: ARNOTT, Andrew; WATSON, Malcolm; SIM, Malcolm. Nebuliser therapy in critical care: The past, present and future. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 25, n. 1, p. 78-88, 2024.

Ainda no século XIX, foram criados os atomizadores e os nebulizadores. O atomizador quebra o líquido, gerando um spray de aerossol grosso, que não é capaz de se depositar no pulmão. O nebulizador é um atomizador com sistema defletor que remove as partículas grossas que são atomizadas novamente para gerar partículas menores capazes de se depositarem nos pulmões. Em 1848 foi criado o primeiro atomizador na França pelo Dr. Auphon e, em 1858, foi lançado primeiro nebulizador portátil, o pulverizador de Sales-Giron (figura 6) (STEIN, THIEL, 2017).

Figura 6: Pulverizador de Sales-Giron.



Fonte da imagem: STEIN, Stephen W.; THIEL, Charles G. The history of therapeutic aerosols: a chronological review. **Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery**, v. 30, n. 1, p. 20-41, 2017.

Em 1852, foi criado o primeiro inalador de pó seco (IPS) por Ira Warren. O primeiro IPS comercializável de sucesso foi o aerohalor (STEIN, THIEL, 2017).

Em 1956, nos Estados Unidos da América (EUA), foi lançado o primeiro inalador dosimetrado pressurizado (IDP) realmente eficaz para administração de medicação pulmonar, prático e portátil, pelos Laboratórios Riker, criado após o questionamento da filha asmática de um dos presidentes, se sua medicação não poderia ser colocada em uma lata de spray como as de spray de cabelo. Os IDPs dominaram o mercado durante o período de 1956 a 1986 (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (STEIN, THIEL, 2017).

À medida que houve uma popularização destes dispositivos, foi sendo percebido que os pacientes tinham dificuldade de sincronizar a ativação e a inalação das medicações; além disso, as primeiras formulações dos IDPs liberavam partículas grandes que se depositavam na boca e na garganta dos pacientes, reduzindo a eficiência. Em 1958, foi demonstrado que o uso de dispositivos complementares aos IDPs reduziam esta deposição orofaríngea, passando a ser dada a orientação médica de uso destes dispositivos complementares artesanais, como tubos de vinagre ou de papel higiênico. No final da década de 1970, foi criado o primeiro espaçador e as câmaras de retenção valvulada (STEIN, THIEL, 2017).

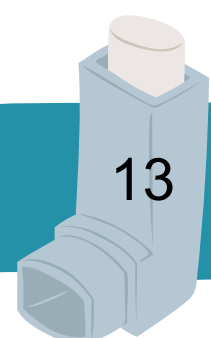
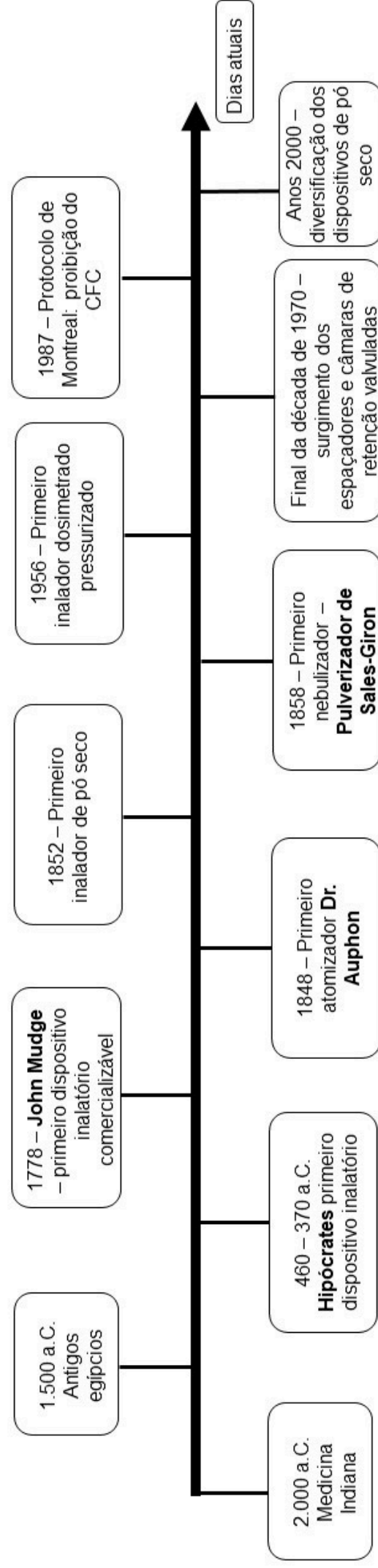


Figura 7: Linha do tempo dos dispositivos inalatórios de 2.000 a.C. até dos dias atuais



Fonte: autoria própria

Parte IV



Tipos de dispositivos inalatórios

Atualmente, os dispositivos inalatórios são distribuídos em 4 categorias:

- I. Nebulizadores
- II. Inaladores dosimetrados pressurizados (IDPs)
- III. Inaladores de pó seco (IPS)
- IV. Inaladores de névoa suave (INS) (HAGMEYER et al, 2023).

Figura 8: Dispositivos inalatórios



Fonte: acervo próprio da autora

I. Nebulizadores

Os nebulizadores transformam soluções ou suspensões do medicamento em aerossol (figura 9) (HAGMEYER et al, 2023). Eles têm como vantagens o uso por qualquer faixa etária, a possibilidade de uso em respiração corrente e com baixo fluxo inspiratório. Como desvantagens, há o custo, o peso, dificultando o transporte, a necessidade de energia elétrica ou bateria para uso e a baixa deposição pulmonar (LEAL, 2017). Existem diferentes tipos de nebulizadores, são eles: a jato, ultrassônico e de malha vibratória (HAGMEYER et al, 2023).

O nebulizador a jato utiliza um compressor (ar comprimido ou oxigênio) para fragmentar a solução por atomização (HAGMEYER et al, 2023). O ultrassônico utiliza a vibração de um cristal piezoelétrico que gera calor e pode desnaturar algumas medicações à base de proteína. O nebulizador de malha vibratória, considerado um modelo mais moderno, portátil e silencioso, utiliza uma associação de rede vibratória e cristal piezoelétrico, porém vibra em frequência menor que o ultrassônico, não desnaturando medicações (MUCHÃO; SILVA FILHO, 2010).

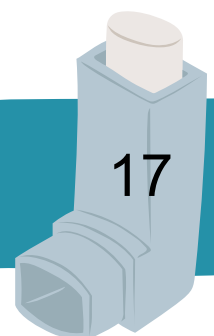


Figura 9: Nebulizador



Fonte: acervo próprio da autora

II. Inaladores Dosimetrados Pressurizados (IDP)

Os IDPs são os dispositivos inalatórios mais frequentemente prescritos (HAGMEYER et al, 2023) (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019). Eles consistem em um cânister de metal envolto por um suporte de plástico que contém uma suspensão pressurizada ou uma solução dispersa em um propelente, possuindo uma válvula que libera uma quantidade fixa de medicação a cada uso (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019). (figura 10). Foram lançados no mercado em 1956, todavia é comum, até os dias atuais, sua utilização de forma inadequada (MCIVOR et al, 2018).

O uso correto dos IDPs requer uma sequência de passos:

- 1) segurá-lo na posição adequada;
- 2) agitá-lo antes do uso;
- 3) disparar a medicação e fazer uma inalação lenta e profunda;
- 4) prender a respiração por cerca de 10 segundos (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019).

Figura 10: Modelos de dispositivos dosimetrados pressurizados disponíveis no mercado brasileiro



Fonte: acervo própria da autora

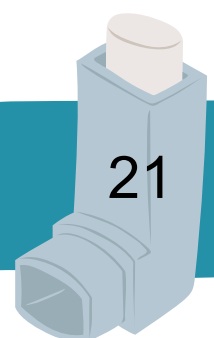
A associação dos IDPs aos espaçadores cresceu durante a pandemia de COVID-19, entre os anos de 2020 e 2021, em detrimento dos nebulizadores, devido ao risco de transmissão relacionado à produção de aerossóis (CHAIKOMING et al, 2021). É consagrado que o uso dos IDPs é tão eficaz quanto o de nebulizadores ou, até melhor, quando levado em consideração os resultados e os efeitos colaterais (KILGORE et al, 2016). Um dos erros mais frequentes na utilização dos IDPs é a falta de coordenação entre a ativação do dispositivo e a inalação, erro este minimizado pelo uso do espaçador (LAVORINI et al, 2020) (MCIVOR et al, 2018).

Além disso, como o inalador deve ser ativado logo após o início da inspiração, o uso do espaçador reduz a deposição orofaríngea e, com isso, os efeitos locais e sistêmicos associados ao uso de corticoides (LAVORINI et al, 2020).

Outros erros comuns são:

- pausar a inalação quando o spray toca a garganta;
- não prender a respiração por tempo suficiente após inalar;
- não exalar o ar antes de iniciar a inalação e não agitar a suspensão antes do uso.

A má técnica está relacionada com má adesão e controle da doença, redução na eficácia das medicações, aumento do risco de hospitalização e idas à emergência (MCIVOR et al, 2018).



Aponte a câmera do seu celular para ter acesso aos vídeos



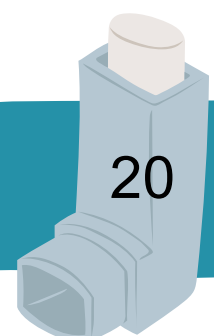
Técnica com espaçador e máscara
(menores de 4 anos)



Técnica com espaçador como
direcionador de fluxo com 10
respirações
(entre 4 e 6 anos)

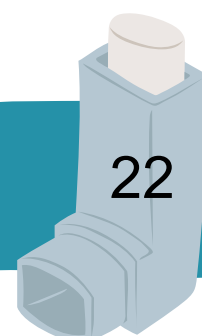


Técnica com espaçador como
direcionador de fluxo com pausa
de 10 segundos
(maiores de 6 anos)



III. Inaladores de Pó Seco (IPS)

Os IPS existem como dispositivos de dose única ou de múltiplas doses, alguns precisam que suas partículas medicamentosas estejam associadas a moléculas transportadoras, como a lactose (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019). Estas moléculas reduzem a coesão entre as partículas, facilitando a dispersibilidade (KE et al, 2021). Eles possuem uma resistência interna que precisa ser vencida pelo fluxo inspiratório para desagregar as partículas da medicação (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (KE et al, 2021), necessitando de um fluxo inspiratório maior para deposição da medicação que varia de acordo com o dispositivo, porém se encontra em torno de 20 a 30 L/min (figura 11). Alguns estudos relatam que o fluxo inspiratório necessário pode ser ainda maior, variando de 30 até 90 L/min. Tal variação impacta na escolha do dispositivo inalatório, pois, a depender da patologia e do grau de severidade dela, alguns dispositivos serão mais adequados que outros para o paciente, pois a resistência a ser vencida para o disparo da medicação pode ser maior ou menor, podendo, portanto, a escolha do dispositivo de pó inadequado gerar má técnica inalatória e menor efetividade da medicação (MOLIMARD et al, 2021). A expansão dos IPS ocorreu após a



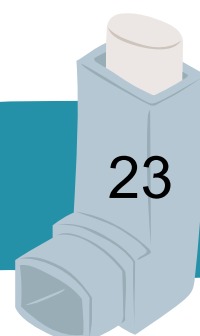
publicação do Protocolo de Montreal (1987) que proibiu o uso de clorofluocarbonetos (CFCs) utilizados nos IDPs (PLEASANTS, 2018). Não há relato na literatura de superioridade entre os tipos de dispositivos de pó disponíveis no mercado (HAGMEYER et al, 2023).

Os IPS apresentam como principais vantagens a ausência de coordenação entre ativação e inalação, pois são acionados pelo fluxo inspiratório do paciente, e a não utilização de propelente, não trazendo danos ao meio ambiente (HAGMEYER et al, 2023). Além do mais, são pequenos e portáteis (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019).

Os erros mais comuns encontrados no uso dos IPS são:

- não manter o dispositivo na posição correta durante o uso ou não deixar a cabeça com inclinação adequada;
- não fazer esforço inspiratório suficiente e não expirar antes (SPAGGIARI et al, 2021).

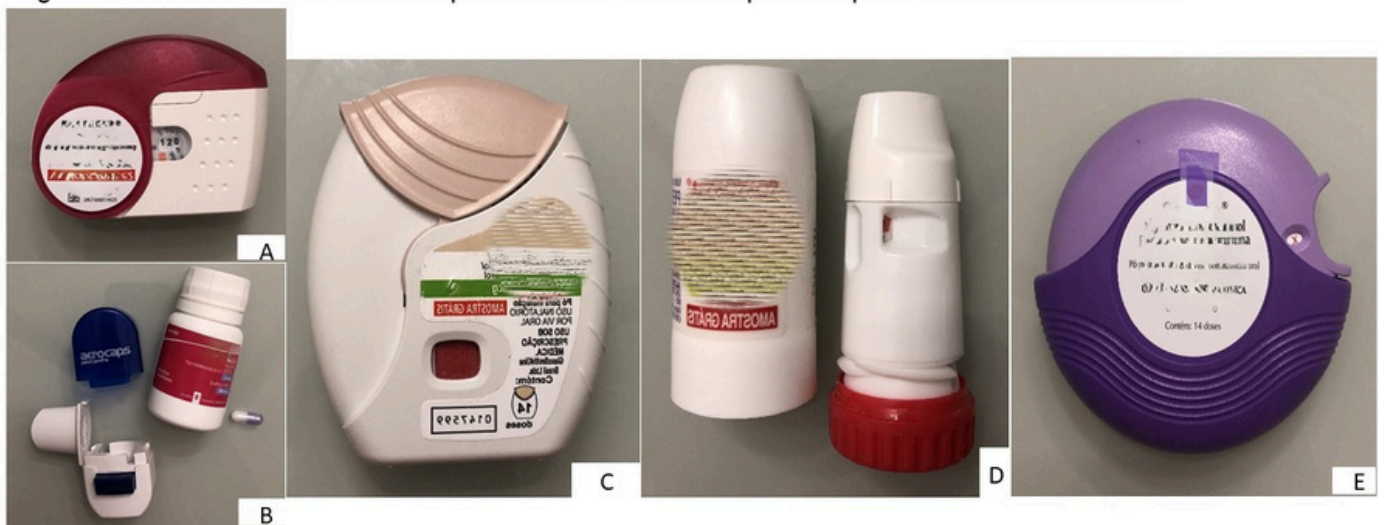
O mecanismo inalatório destes tipos de dispositivos é um fator limitante para menores de 6 anos e pacientes com obstrução grave ao fluxo aéreo (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019).



A técnica inalatória será diferente de acordo com o tipo de IPS escolhido pelo paciente, porém os principais passos serão os mesmos:

- 1) preparar o dispositivo (abrir de modo completo ou colocar a cápsula dentro);
- 2) expirar (longe do bocal);
- 3) colocar o dispositivo da boca e puxar o ar rápido e forte;
- 4) prender a respiração por cerca de 5 - 10 segundos;
- 5) lavar a boca em seguida.

Figura 11: Modelos de inaladores em pó: A. Next DPI B. Aerocaps C. Ellipta D. Turbuhaler E. Diskus



Fonte: acervo próprio da autora

III. a IPS Next DPI

- 1º) segure o dispositivo na vertical e abra a tampa completamente;
- 2º) expire longe do bocal inalador;
- 3º) coloque o dispositivo na boca, tendo o cuidado de não obstruir a saída de ar;
- 4º) faça uma inspiração rápida e profunda;
- 5º) segure o ar por 5 a 10 segundos;
- 6º) expire;
- 7º) coloque novamente o dispositivo na vertical e feche-o completamente;
- 8º) higienize a boca após o uso (Chiesi Farmacêutica Ltda. Fostair® DPI).

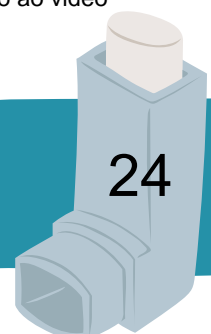
Figura 12: Next DPI



Fonte: acervo próprio da autora



Aponte a câmera do seu celular para ter acesso ao vídeo



III. b IPS Aerocaps

- 1º) retire a tampa;
- 2º) abra o inalador, levantando o bocal na posição indicada pela seta na lateral;
- 3º) remova a cápsula do frasco e a coloque na base do inalador;
- 4º) feche o inalador;
- 5º) pressione o botão frontal para perfurar a cápsula e depois solte;
- 6º) expire longe do bocal do inalador;
- 7º) coloque o bocal, incline levemente a cabeça para baixo, de modo rápido e profundo;
- 8º) segure a respiração por 10 segundos, enquanto isso, retire o inalador da boca, em seguida, respire normalmente;
- 9º) abra o inalador para verificar se ainda há resíduo de pó, se sim, repetir o passo a passo, se não, remova e descarte a cápsula;
- 10º) higienize a boca com água e/ou escove os dentes (Biosintética Farmacêutica Ltda. Alenia®).

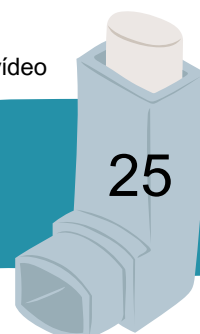
Figura 13: Aerocaps



Fonte: acervo próprio da autora



Aponte a câmera do seu celular para ter acesso ao vídeo



III. c IPS Ellipta

- 1º) deslize a tampa completamente para baixo até ouvir um clique;
- 2º) expire longe do inalador;
- 3º) coloque o dispositivo na boca, tendo o cuidado de não obstruir a saída de ar;
- 4º) faça uma inspiração longa, constante e profunda;
- 5º) retire o dispositivo da boca e segure o ar por pelo menos 3 a 4 segundos;
- 6º) expire lenta e suavemente;
- 7º) feche o dispositivo;
- 8º) higienize a boca (enxaguar com água e depois cuspir) após o uso (GlaxoSmithKline Brasil. Relvar® Ellipta®).

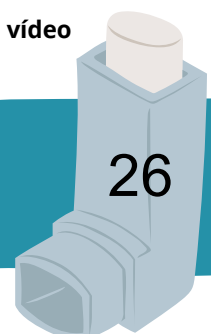
Figura 14: Ellipta



Fonte: acervo próprio da autora



Aponte a câmera do seu celular para ter acesso ao vídeo



III. d IPS Turbuhaler

- 1º) gire para retirar a tampa externa;
- 2º) com ele em posição vertical, gire a base vermelha de um lado para o outro para preparar a dose, até ouvir um clique
- 3º) expire longe do bocal inalador;
- 4º) coloque o bocal entre os lábios e inspire rápido e profundo;
- 5º) segure o ar por 10 segundos;
- 6º) retire o dispositivo da boca e respire normalmente;
- 7º) higienize a boca após com água (AstraZeneca do Brasil Ltda. Symbicort® Turbuhaler®).

Figura 15: Turbuhaler



Fonte: acervo próprio da autora



Aponte a câmera do seu celular para ter acesso ao vídeo



III. e IPS Diskus

- 1º) segure com uma das mãos na parte mais escura e coloque o polegar na depressão existente na parte clara, segure a alavanca, movendo até o final do Diskus, ouvindo um clique e expondo todo o bocal;
- 2º) expire longe do inalador;
- 3º) coloque o bocal nos lábios e aspire o mais profundo possível;
- 4º) retire o dispositivo da boca e segure a respiração por 10 segundos;
- 5º) feche o dispositivo;
- 6º) higienize a boca (enxaguar com água e depois cuspir) após o uso (GlaxoSmithKline Brasil Ltda. Seretide® Diskus®).

Figura 16: Diskus



Fonte: acervo próprio da autora



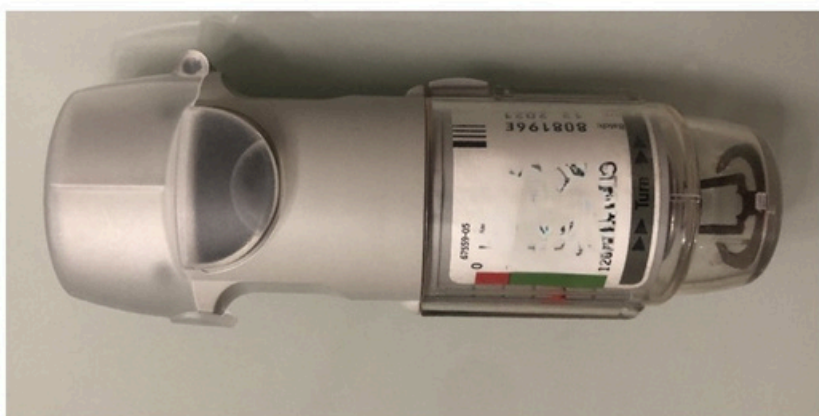
Aponte a câmera do seu celular para ter acesso ao vídeo



IV. Inalador de Névoa Suave

Atualmente só existe um dispositivo de névoa suave disponível no mercado. Ele utiliza energia de uma mola comprimida dentro do inalador, não sendo necessário propelente, com doses administradas por um sistema de bico de precisão projetado (LAVORINI ET AL, 2017) (figura 10). Quando comparado aos IDPs, eles têm maior deposição pulmonar e menor deposição em orofaringe, devido a sua menor velocidade após o disparo e ao seu período mais longo de liberação da medicação, reduzindo os erros de coordenação entre disparo e inalação (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (PLEASANTS, 2018).

Figura 17: Inalador de névoa suave



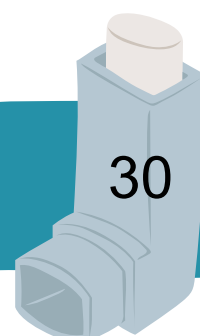
Fonte: acervo próprio da autora

A seguir, o modo de uso conforme orientação do fabricante:

- 1º) mantenha a tampa fechada e vire a base transparente na direção das setas do rótulo até ouvir um clique (meia volta);
- 2º) abra a tampa até que fique travada completamente na posição aberta;
- 3º) expire o ar lenta e totalmente;
- 4º) coloque os lábios em torno do bocal sem cobrir as entradas de ar;
- 5º) enquanto inspira lenta e profundamente pela boca, pressione o botão de aplicação e continue inspirando;
- 6º) prenda a respiração por 10 segundos e em seguida volte a respirar (BOEHRINGER INGELHEIM do Brasil Química e Farmacêutica Ltda. Spiriva Respimat®).



Aponte a câmera do seu celular para ter acesso ao vídeo

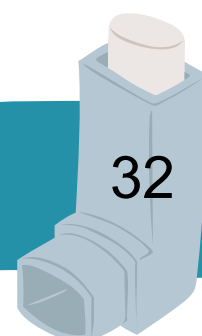


Parte V



Espaçadores

Os espaçadores, criados em 1958, passaram por várias transformações ao longo dos anos e, em 1981, foi comprovado que eles facilitam a absorção da medicação ao oferecer maior volume e espaço para o propelente evaporar e servem como depósito para partículas maiores, diminuindo a deposição de partículas na boca e na garganta, reduzindo seus efeitos adversos locais e facilitando que partículas menores se depositem nos pulmões (NICOLA et al, 2021) (MCIVOR et al, 2018). Câmaras de retenção valvuladas (CRV) são espaçadores que possuem uma válvula inspiratória unidirecional, que reduz o fluxo inspiratório e evita que haja exalação para dentro do dispositivo. Muitas vezes os termos são usados de forma intercambiável, porém eles não são iguais, e, quando possível, é preferível o uso do CRV, pois, além de evitar a exalação já descrita, sua válvula diminui a necessidade de coordenação entre a ativação do IDP e a inalação (LAVORINI et al, 2020).



Os espaçadores podem ser de plástico ou de metal, manufaturados ou artesanais. Os de plástico não conduzem eletricidade, sendo suscetíveis a carga eletrostática interna, que pode ser reduzida com o uso repetido do dispositivo (vários disparos da medicação) ou com a higienização com água e detergente e secagem por gotejamento (figura 17). Tal fato é importante, pois pode reduzir a absorção da medicação, orientando-se que a higiene deles seja feita de modo específico por imersão em água em temperatura ambiente com detergente por cerca de 15 minutos, sem realizar fricção e sem enxágue para secagem ao natural. Já os espaçadores metálicos ou os que possuem revestimento interno antiestático não são condutores e não acumulam carga elétrica, não necessitando desta preparação (figura 18). Estudos sugerem que o uso de espaçador, seja ele manufaturado ou artesanal, reduz as partículas grandes e maximiza as pequenas. Vale ressaltar que eles possuem uma vida útil de 6 a 12 meses de acordo com fabricantes (VINCKEN et al, 2018).

É importante ainda frisar que foram feitos estudos de revisão, que, apesar de utilizarem uma amostra pequena, não evidenciaram diferenças de desfechos durante crises asmáticas entre o uso de espaçadores artesanais e de manufaturados, quanto a necessidade de admissão hospitalar, mudança na saturação, pico de fluxo expiratório, entre outros (RODRIGUEZ-MARTINEZ, SOSSA, LOZANO, 2008).

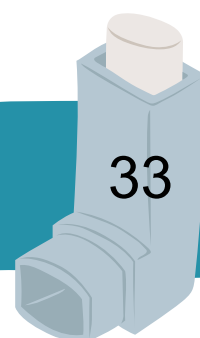


Figura 17: Espaçador de plástico



Fonte: Acervo próprio da autora

Figura 18: Espaçador de metal



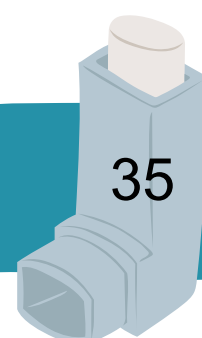
Fonte: Acervo próprio da autora

A utilização dos IDPs com espaçadores é sugerida em menores de 6 anos com o objetivo de reduzir os problemas relacionados com a coordenação no ato de inspirar após a ativação do dispositivo, além de reduzir os efeitos adversos em relação a absorção da medicação por via oral (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ; SOSSA-BRICEÑO; NINO, 2017). Vale salientar que, para cada faixa etária, a técnica inalatória é ajustada. Em menores de 4 anos, utiliza-se espaçador com máscara facial; entre 4 a 6 anos, espaçador com máscara facial ou peça bucal e, em maiores de 7 anos, apenas espaçador ou direto na boca (GINA, 2024) (CHONG-NETO et al., 2020). Entretanto, é importante saber que outros aspectos são levados em consideração na escolha da técnica inalatória além da faixa etária, como a presença de comorbidades e o status cognitivo (HAGMEYER et al, 2023).

A deposição de medicamentos inalados depende do formato e do tamanho do espaçador, do formato e da densidade das partículas e da técnica inalatória (CURRAN; PORÉE; RUBIN, 2020). Contudo, é importante frisar que mesmo com uma técnica de administração inalatória correta, a maioria das medicações inalatórias tem um percentual de deposição pulmonar em torno de 50% (LAVORINI ET AL, 2017).

O uso de máscaras faciais que é comum para administração destas medicações, especialmente na faixa etária pediátrica, apesar de contribuírem para uma técnica adequada, podem reduzir a deposição da medicação, pois há perdas para o ambiente, para a máscara e para o rosto do paciente. Situações que facilitem o escape de ar pela máscara, como gritos e choro, também reduzem a deposição pulmonar das medicações (CORCORAN, 2021).

Existem várias combinações de medicamentos e de inaladores, aumentando o leque de opções terapêuticas para individualizar o tratamento de acordo com as necessidades específicas de cada paciente (SPAGGIARI et al, 2021). Alguns pacientes necessitam, de acordo com o “step” do seu tratamento, de mais de um tipo de medicação e, em algumas vezes, estas medicações apresentam dispositivos inalatórios diferentes, por exemplo vemos com frequência a associação de IPS para manutenção e IDP para alívio dos sintomas. Observa-se que o uso de mais de um tipo de inalador está relacionado com maiores índices de: exacerbações, admissões hospitalares, dias de internação, consultas em atendimentos de urgência e ambulatorial (MCIVOR et al, 2018), pois pode haver confusão com a técnica inalatória no momento da administração do medicamento, gerando má técnica e consequentemente mau controle.



Mensagem da autora

Ao longo dos anos como Pneumologista Pediátrica, pude observar o impacto do tratamento adequado da asma na vida dos pacientes e de seus familiares: menos internamentos, menos afastamentos das atividades diárias, menos falta à escola e aos eventos familiares. Observando ainda, como um pequeno detalhe, como o ajuste da técnica inalatória, pode ser a virada de chave para este bom controle.

Este manual é fruto de um sonho em conjunto: levar mais qualidade de vida para nossas crianças asmáticas e para suas famílias, ajudando aos profissionais e aos pacientes a utilizarem suas medicações de modo adequado.

Diane Gomes Pontes

Mensagem da orientadora

Esse manual foi construído com esmero por Diane, Pediatra Pneumologista formada pelo Hospital Infantil Albert Sabin (HIAS), local em que foi discípula da Pediatra Pneumologista inteligente, sensível e inquieta Vivianne Calheiros, minha ex-pupila, durante a década de 80, na residência de Pediatria do mesmo hospital, quando tive a enorme satisfação de ser sua preceptora e de outros Pediatras incríveis!

Diane recebeu lições preciosas de Vivianne que certamente lhe inspiraram a escolher a “Asma” como tema de sua pesquisa no Mestrado de Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais (MESTED) da Universidade Christus.

Lembro-me com saudades do meu primeiro trabalho científico publicado sob a orientação da Pneumologista Márcia Alcântara, no primeiro pós-residência de Pediatria no Hospital dos Servidores do Rio de Janeiro, mas a minha “verdadeira residência” no cuidar de crianças com asma foi com meu filho primogênito, Ricardo, hoje Cardiologista Hemodinamicista.

Nosso objetivo com este manual foi de orientar Pediatras e residentes de pediatria sobre dispositivos e técnicas de administração de medicações inalatórias para difundir orientações precisas aos pacientes e aos seus cuidadores, evitando atrasos no início do tratamento, idas e vindas desnecessárias às emergências e internações evitáveis.

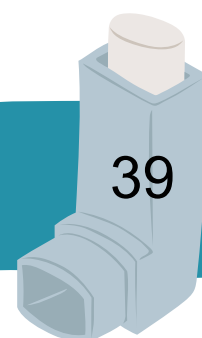
A todos almejamos boa leitura e excelente aprendizado!

Anamaria Cavalcante e Silva

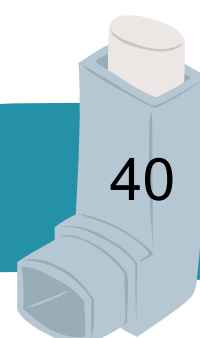
Referências

- 11.AGUIAR, Rita et al. Terapêutica inalatória: Técnicas de inalação e dispositivos inalatórios. Revista Portuguesa de Imunoalergologia, v. 25, n. 1, p. 9-26, 2017.
- 2.ARNOTT, Andrew; WATSON, Malcolm; SIM, Malcolm. Nebuliser therapy in critical care: The past, present and future. Journal of the Intensive Care Society, v. 25, n. 1, p. 78-88, 2024.
- 3.AstraZeneca do Brasil Ltda. Symbicort® Turbuhaler® (fumarato de formoterol/budesonida): bula do paciente. Cotia (SP): AstraZeneca; [acesso em 2025 out 18]. Disponível em: <https://www.astrazeneca.com.br>
- 4.Biosintética Farmacêutica Ltda. Alenia® (fumarato de formoterol + budesonida): bula do paciente. São Paulo (SP): Biosintética; [acesso em 2025 out 18].
- 5.BOEHRINGER INGELHEIM do Brasil Química e Farmacêutica Ltda. Spiriva Respimat® – solução para inalação oral: Frasco 4 mL (60 doses) acompanhado de inalador RESPIMAT. São Paulo: Boehringer Ingelheim; 2018-10-05 [atualização S19-00]. Disponível em: https://img.drogasil.com.br/raiadrogasil_bula/Spiriva-Boehringer.pdf. Acesso em: 20/11/2025.
- 6.BUSH, Andrew et al. (Ed.). Kendig and Wilmott's Disorders of the Respiratory Tract in Children-E-Book. Elsevier Health Sciences, 2023.
- 7.CHAICOMING, Kesanee et al. Homemade valved holding chambers for children with airway hyperresponsiveness: A randomized crossover trial. Pediatric Pulmonology, v. 56, n. 1, p. 49-56, 2021.
- 8.Chiesi Farmacêutica Ltda. Fostair® DPI (dipropionato de beclometasona + fumarato de formoterol): bula do paciente. São Paulo (SP): Chiesi; [acesso em 2025 out 18]. Disponível em: <https://www.chiesi.com.br>
- 9.CHONG-NETO, Herberto J. et al. Guia prático de abordagem da criança e do adolescente com asma grave: Documento conjunto da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia e Sociedade Brasileira de Pediatria. Arq. Asma, Alerg. Imunol, v. 4, n. 1, p. 3-34, 2020.

10. CHRYSTYN, Henry et al. Device errors in asthma and COPD: systematic literature review and meta-analysis. NPJ primary care respiratory medicine, v. 27, n. 1, p. 22, 2017.
11. CORCORAN, Timothy E. Measurements of deposited aerosol dose in infants and small children. Annals of Translational Medicine, v. 9, n. 7, 2021.
12. CURRAN, Edouard; PORÉE, Thierry; RUBIN, Bruce K. Real-time analysis of the respiratory flow through a valved holding chamber. Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery, v. 33, n. 4, p. 205-213, 2020.
13. DARQUENNE, Chantal. Deposition mechanisms. Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery, v. 33, n. 4, p. 181-185, 2020.
14. DE SOUZA, Crisley Conceição Barbosa Leite et al. Análise da incidência e impacto das internações por asma em crianças: Tendências e perspectivas. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 5, p. 2324-2335, 2024.
15. DHADGE, Nagesh et al. Monitoring of inhaler use at home with a smartphone video application in a pilot study. NPJ Primary Care Respiratory Medicine, v. 30, n. 1, p. 46, 2020.
16. GlaxoSmithKline Brasil. Relvar® Ellipta® (furoato de fluticasona/trifenatato de vilanterol): bula para profissionais de saúde. Rio de Janeiro (RJ): GSK; [acesso em 2025 out 18]. Disponível em: <https://www.gsk.com.br>
17. GlaxoSmithKline Brasil Ltda. Seretide® Diskus® (xinafoato de salmeterol + propionato de fluticasona): bula para profissionais de saúde. Rio de Janeiro (RJ): GSK; [acesso em 2025 out 18]. Disponível em: <https://www.gsk.com.br>
18. Global Initiative for Asthma (GINA). 2024 GINA Report Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Bethesda: GINA, 2024. Disponível em: <https://ginasthma.org/2024-gina-main-report/>. Acesso em: 01 jul. 2024.
19. HAGMEYER, Lars et al. From the infant to the geriatric patient—Strategies for inhalation therapy in asthma and chronic obstructive pulmonary disease. The Clinical Respiratory Journal, v. 17, n. 6, p. 487-498, 2023.
20. HIMES, Blanca E. et al. Mobile health and inhaler-based monitoring devices for asthma management. The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice, v. 7, n. 8, p. 2535-2543, 2019.
21. HORA, Flávia Gabriela Tojal et al. Análise quantitativa das internações pediátricas por asma no Brasil no período de 2013 a 2023. Research, Society and Development, v. 13, n. 8, p. e5713846546-e5713846546, 2024.
22. HOSSNY, Elham et al. The use of inhaled corticosteroids in pediatric asthma: update. World Allergy Organization Journal, v. 9, p. 26, 2016.



23. HUSSAIN, Farhat Naz; PARAVATTIL, Bridget. Assessment of educational inhaler technique interventions among community pharmacists: a systematic review. *Integrated Pharmacy Research and Practice*, p. 23-31, 2020.
24. KAPLAN, Alan; PRICE, David. Matching inhaler devices with patients: the role of the primary care physician. *Canadian respiratory journal*, v. 2018, n. 1, p. 9473051, 2018.
25. KE, Wei-Ren et al. Administration of dry powders during respiratory supports. *Annals of Translational Medicine*, v. 9, n. 7, 2021.
26. KILGORE, Brian et al. Improving Resident Knowledge of Spacers. *Clinical Pediatrics*, v. 55, n. 11, p. 1050-1053, 2016. LAVORINI, Federico et al. Spacers and valved holding chambers—the risk of switching to different chambers. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, v. 8, n. 5, p. 1569-1573, 2020.
27. KOCKS, Janwillem WH et al. Systematic review of association between critical errors in inhalation and health outcomes in asthma and COPD. *NPJ primary care respiratory medicine*, v. 28, n. 1, p. 43, 2018.
28. LAVORINI, Federico et al. Dilemmas, confusion, and misconceptions related to small airways directed therapy. *Chest*, v. 151, n. 6, p. 1345-1355, 2017.
29. LAVORINI, Federico et al. Spacers and valved holding chambers—the risk of switching to different chambers. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, v. 8, n. 5, p. 1569-1573, 2020.
30. LAVORINI, Federico; BUTTINI, Francesca; USMANI, Omar S. 100 years of drug delivery to the lungs. *Concepts and Principles of Pharmacology: 100 Years of the Handbook of Experimental Pharmacology*, p. 143-159, 2019.
31. LEAL, Renata Cristina de Angelo Calsaverini. Inhalation devices: various forms of administration for therapeutic optimization. *Open Journal of Asthma*, v. 1, n. 1, p. 037-044, 2017.
32. MCIVOR, R. Andrew et al. Optimizing the delivery of inhaled medication for respiratory patients: the role of valved holding chambers. *Canadian Respiratory Journal*, v. 2018, 2018.
33. MOLIMARD, Mathieu et al. Performance characteristics of Breezhaler® and Aerolizer® in the real-world setting. *Clinical Drug Investigation*, v. 41, n. 5, p. 415-424, 2021.
34. MUCHÃO, Fábio Pereira et al. Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 34, p. 4-12, 2008.



35. MUCHÃO, Fábio Pereira; SILVA FILHO, Luiz Vicente Ribeiro Ferreira da. Advances in inhalation therapy in pediatrics. *Jornal de pediatria*, v. 86, p. 367-376, 2010.
36. NICOLA, Mina et al. Effect of different accessory devices on the dose delivered from pressurised metred-dose inhalers. *International Journal of Clinical Practice*, v. 75, n. 6, p. e14157, 2021.
37. PLEASANTS, Roy A.; HESS, Dean R. Aerosol delivery devices for obstructive lung diseases. *Respiratory Care*, v. 63, n. 6, p. 708-733, 2018.
38. RIGBY, Deborah. Inhaler device selection for people with asthma or chronic obstructive pulmonary disease. *Australian Prescriber*, v. 47, n. 5, p. 140, 2024.
39. RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, Carlos E.; SOSSA-BRICEÑO, Monica P.; NINO, Gustavo. A systematic review of instruments aimed at evaluating metered-dose inhaler administration technique in children. *Journal of Asthma*, v. 54, n. 2, p. 173-185, 2017.
40. RODRIGUEZ-MARTINEZ, Carlos E.; SOSSA, Monica; LOZANO, Juan Manuel. Commercial versus home-made spacers in delivering bronchodilator therapy for acute therapy in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 2, 2008.
41. SPAGGIARI, Stéphanie et al. Inhalation technique practical skills and knowledge among physicians and nurses in two pediatric emergency settings. *Journal of Asthma*, v. 58, n. 2, p. 190-196, 2021.
42. STEIN, Stephen W.; THIEL, Charles G. The history of therapeutic aerosols: a chronological review. *Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery*, v. 30, n. 1, p. 20-41, 2017.
43. USMANI, Omar S. Choosing the right inhaler for your asthma or COPD patient. *Therapeutics and clinical risk management*, p. 461-472, 2019.
44. VELASCO, Helena F. et al. Use of digital media for the education of health professionals in the treatment of childhood asthma. *Jornal de Pediatria*, v. 91, p. 183-188, 2015.
45. VINCKEN, Walter et al. Spacer devices for inhaled therapy: why use them, and how?. *ERJ open research*, v. 4, n. 2, 2018.
46. VITACCA, M. et al. Inhaler technique knowledge and skills before and after an educational program in obstructive respiratory disease patients: a real-life pilot study. *Pulmonology*, v. 29, n. 2, p. 130-137, 2023.

