

# WORKSHOP SPIRIVA® A INOVAÇÃO NA DPOC CONTINUA



## Optimização terapêutica na DPOC

Hermínia Brites Dias  
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa  
Instituto Politécnico de Lisboa



HBD-



-Maio 2010



# Objectivos



**Identificar os principais broncodilatadores inalados e o seu mecanismo básico de acção.**



**Caracterizar as respostas funcionais aos BDs.**



**Caracterizar os principais dispositivos de administração dos BDs inalados.**



**Caracterizar o procedimento da administração dos BDs inalados de acordo com o dispositivo utilizado**

# Um pouco de história...

## Século XX

**1929 - Adrenalina por nebulizador manual**

**1951 - Cortisona pelo mesmo dispositivo**

**1953 - Invenção MDI (Riker Laboratories)**

**Último quartel, advento da inaloterapia com métodos científicos**

## Século XXI

**Organização de cursos, simpósios, tratados**

## → simpaticomiméticos:

### ↳ B2 selectivos

- relaxamento do músculo liso
- diminuição da libertação de mediadores
- aumento do transporte muco-ciliar

## exemplos:



terbutalina

*Bricanyl*



## →anticolinérgicos:

**bloqueiam os receptores muscarínicos ao nível do músculo liso brônquico**

**⇒ início de acção mais tardio (15 a 30 min)**

## exemplos:



brometo de ipatrópio

Atrovent



brometo de tiotrópio

Spiriva



# Resposta ao broncodilatador

- (% valor inicial)

$$\frac{\text{FEV1 post-BD} - \text{FEV1 pre-BD}}{\text{FEV1 pre-BD}}$$

**TABLE 9** Summary of the procedures relating to bronchodilator response

Procedures suggested to minimise differences within and between laboratories

Assess lung function at baseline

Administer salbutamol in four separate doses of 100 µg through a spacer

Re-assess lung function after 15 min. If you want to assess the potential benefits of a different bronchodilator, use the same dose and the same route as used in clinical practice. The wait time may be increased for some bronchodilators

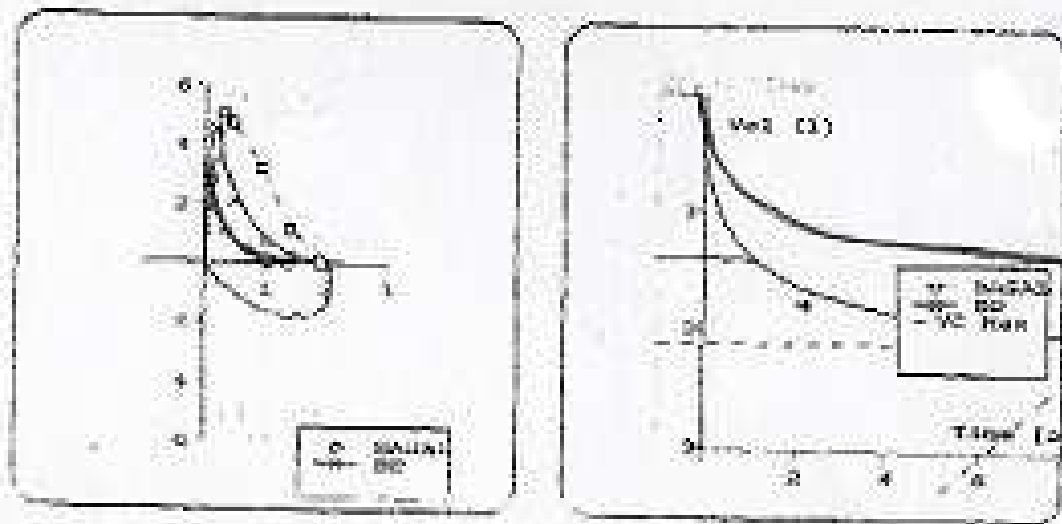
An increase in FEV<sub>1</sub> and/or FVC  $\geq$ 12% of control and  $\geq$ 200 mL constitutes a positive bronchodilator response

In the absence of a significant increase in FEV<sub>1</sub> and/or FVC, an improvement in lung function parameters within the tidal breathing range, such as increased partial flows and decrease of lung hyperinflation, may explain a decrease in dyspnoea

The lack of a bronchodilator response in the laboratory does not preclude a clinical response to bronchodilator therapy

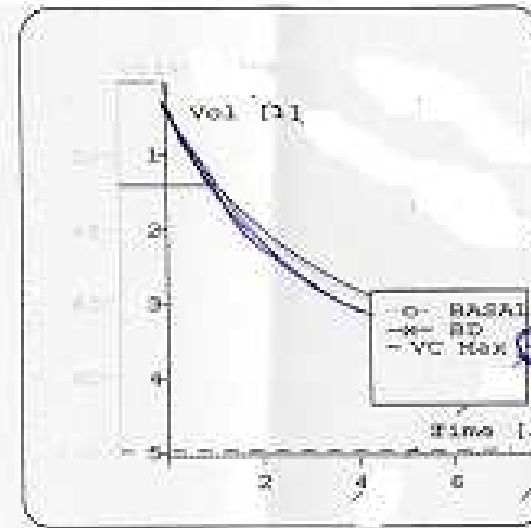
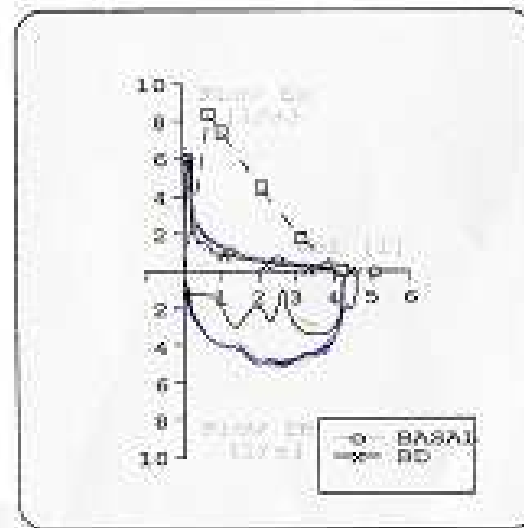
FEV<sub>1</sub>: forced expiratory volume in one second; FVC: forced vital capacity.

ATS/ERS, 2005

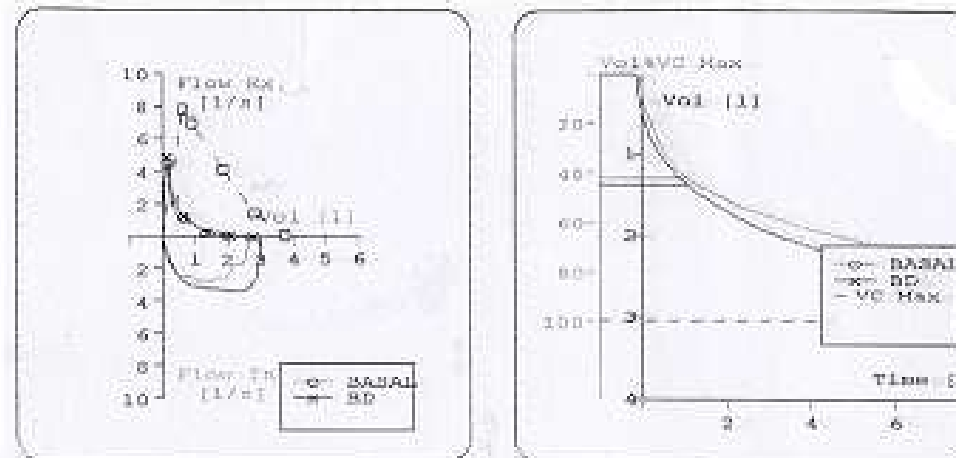


	REFER	BASAL	%REFER	BD	BD&REF	%BD/BA
Substância.....						
Dose.....						
FVC..... [l]	1.91	1.42	74	2.02	6	143
FEV 1..... [l]	1.57	.867	55	1.34	-15	155
FEV 1 % FVC..... [%]		61.2		66.4		108
PEF..... [l/s]	4.99	2.83	57	4.60	-8	163
MMEF 75/25..... [l/s]	2.70	.318	12	.529	-80	166
PEF 50..... [l/s]	3.19	.471	15	.749	-77	159
PEF 75..... [l/s]	1.14	.113	10	.161	-86	142
PIF..... [l]		1.16		1.92		166

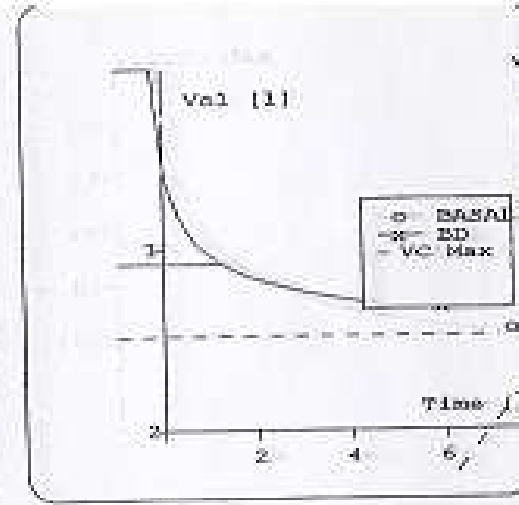
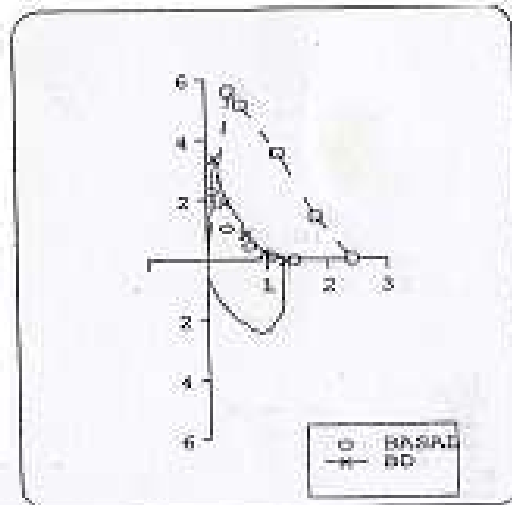




	REFER	BASAL	%REFER	BD	%BD/BA
VC IN . . . . . [1]	4.41	4.85	110	4.95	102
IC . . . . . [1]	3.23	3.89	120	3.56	91
ERV . . . . . [1]	1.17	1.01	86	1.39	138
FVC . . . . . [1]	4.24	5.10	120	4.49	88
FEV 1 . . . . . [1]	3.34	1.37	41	1.34	98
FEV 1 % FVC . . . . . [%]		26.9		29.9	111
PEF . . . . . [1/s]	8.38	6.11	73	6.05	99
MMEF 75/25 . . . . . [1/s]	3.53	.549	16	.318	58
FEF 50 . . . . . [1/s]	4.46	.604	14	.391	65
FEF 75 . . . . . [1/s]	1.69	.300	18	.145	48
PIF . . . . . [1/s]					



		REFER	BASAL	%REFER	BD	%BD/BA
VC IN	[L]	3.93	2.80	71	3.04	109
IC	[L]	2.87	1.84	64	2.10	114
ERV	[L]	1.06	.955	90	.939	98
FVC	[L]	3.79	2.70	71	2.84	105
FEV 1	[L]	2.96	1.20	41	1.32	109
FEV 1 % FVC	[%]		44.6		46.4	104
PEF	[L/s]	7.84	4.49	57	4.94	110
MMEF 75/25	[L/s]	3.25	.252	8	.302	120
FEF 50	[L/s]	4.11	.216	5	.349	162
FEF 75	[L/s]	1.43	.120	8	.144	120
PIF	[L/s]					



	REFER	BASAL	%REFER	BD	%BD/BA
VC IN . . . . . [l]	2.46	1.44	59	1.48	103
IC . . . . . [l]	1.57	1.17	74	1.36	117
ERV . . . . . [l]	.891	.276	31	.123	45
FVC . . . . . [l]	2.41	1.47	61	1.32	90
FEV 1 . . . . . [l]	2.04	.900	44	1.03	115
FEV 1 % FVC . . . . . [%]		61.2		77.9	127
PEF . . . . . [l/s]	5.59	2.32	42	3.41	147
MMEF 75/25 . . . . . [l/s]	3.08	.384	12	.661	172
FEF 50 . . . . . [l/s]	3.56	.472	13	.868	184
FEF 75 . . . . . [l/s]	1.42	.150	11	.248	165
PIF . . . . . [l]		2.04		2.46	121



# Tipos de inaladores



- Inaladores pressurizados doseáveis (metered-dose inhalers – MDIs);
- Inaladores de pó seco (dry powder inhalers - DPIs)
- Nebulizadores

WORKSHOP  
SPIRIVA®  
A INOVAÇÃO  
NA DPOC  
CONTINUA



HBD-



Instituto Politécnico de Lisboa

-Maio 2010



Resultados de Pestro *et al* (1994) e van Beerendonk *et al* (1998):

- Doentes julgavam cumprir as instruções mas aproximadamente 37% não o fazia.
- Relativamente aos MDIs, aproximadamente 90% não usava correctamente. (coordenação “mão - pulmão”)

# O problema...



<http://www.youtube.com/watch?v=XjkCI3-PId8>

# Mais problemas?



- **Em pequeno grupo (5 a 6) – 10 min:**

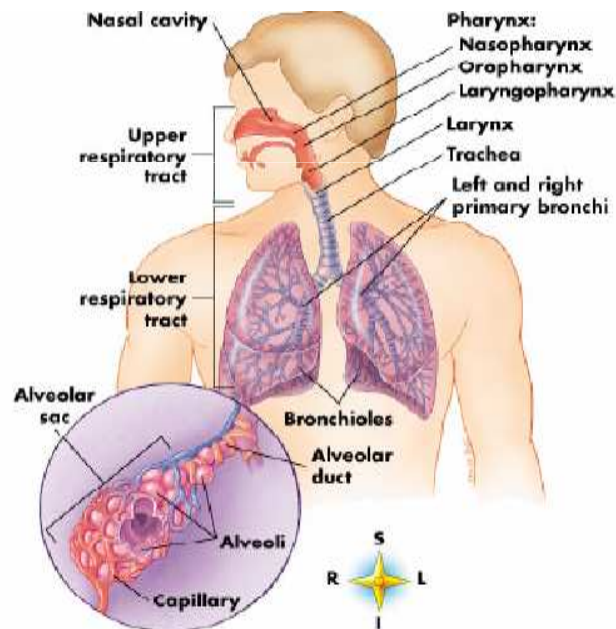
identificar e discutir questões problemáticas  
relativas à utilização de BD's inalados



- **Resultados da discussão  
em pequeno grupo**

# Princípios da Inaloterapia

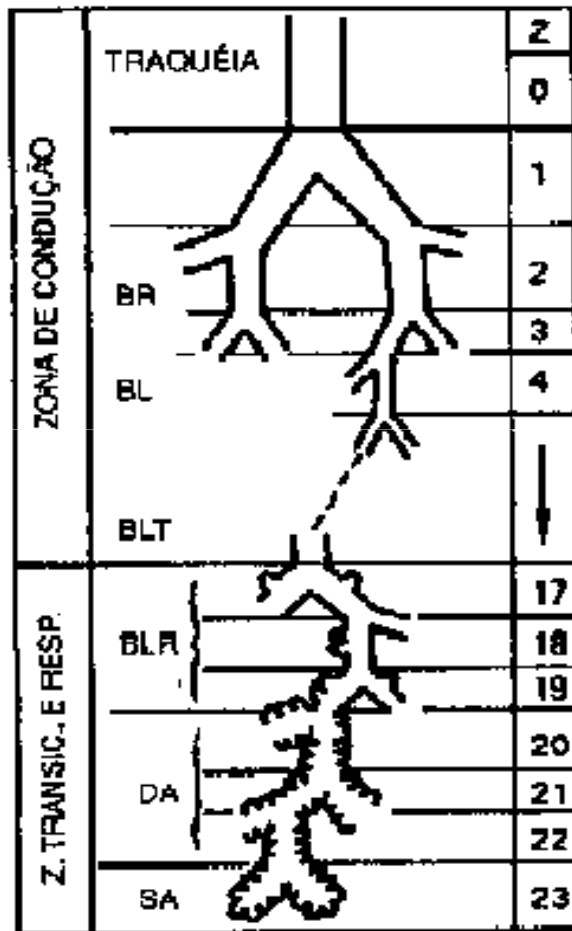
- Objectivo: deposição da dose nas vias aéreas inferiores



Fracção nominal  
Fracção gerada  
Fracção inalada  
Fracção depositada

<http://www.ehs.net/2235/pdf/respant.pdf>

# Vias Aéreas



grandes vias aéreas

pequenas vias aéreas

Diâmetro inferior a 2 mm  
(a partir dos brônquios subsegmentares)

- 1 . Aspectos anatomofisiológicos das vias aéreas**
- 2 . Características das partículas**
- 3 . Inerentes ao doente / padrão ventilatório**

Taveira et al, 2000

# Características das vias aéreas

Indivíduos normais

- características individuais da árvore traqueo-brônquica

Patologia obstrutiva

- Deposição mais heterogénea e mais nas v.a.centrais
- Zonas mal ventiladas – sem deposição

Barreto et al, 2000

# Mecanismos de deposição das partículas

- Impacto por inércia
- Sedimentação gravitacional
- Difusão

Heijerman et al, 2009

# Deposição e características das partículas



- Impacto por inércia - partículas maiores depositadas na orofaringe e vias aéreas centrais
- Sedimentação gravitacional - condiciona deposição de partículas a nível das pequenas vias aéreas e alvéolos. (Directamente proporcional ao tamanho e inversam/proporcional à velocidade)
- Difusão - Ocorre com partículas de diâmetro inferior a  $1 \mu\text{m}$  (de escasso valor terapêutico).

# Partículas

## Ta m a n h o /Deposição



- $> 5 \mu\text{m}$  - depositam-se preferencialmente nas vias aéreas superiores (orofaringe e traqueia), por impacto e por inércia
- $1$  e  $5 \mu\text{m}$  - geralmente depositadas nas vias aéreas mais distais por sedimentação gravitacional
- $<1 \mu\text{m}$  – deposição distal escassa, por difusão (agitação Browniana)
- Partículas inferiores a  $0,8 \mu\text{m}$ . Não cumprem objectivos terapêuticos já que a maior parte são expiradas
- Aerossóis produzem habitualmente partículas inferiores a  $5 \mu\text{m}$  (com utilidade na terapêutica inalatória)



# Partículas (II)

Diâmetro: factor determinante na deposição

## Conceitos importantes:

- diâmetro aerodinâmico médio de massa (DAMM)
- desvio padrão geométrico (DPG)

50% da massa do aerossol: partículas de  $\varnothing <$  que DAMM e  
restantes 50%: partículas de  $\varnothing >$  ao DAMM

DPG – medida da dispersão das partículas do aerossol. Aerossóis monodispersos têm  $DPG = 1$

Froes e Canteiro, 1992



Reflexo de vários factores com influência nas características finais das partículas:

- Tamanho
- Peso
- Forma
- Características fisico-químicas do princípio activo

Exs: - na nebulização ocorre coalescência (mais frequente em partículas aquosas) - pode aumentar o DAMM.

- partículas hidrofílicas podem sofrer alterações do tamanho (efeito higroscópico)

Barreto et al, 2000



# Características higroscópicas

Tamanho das partículas, ao longo das vias aéreas:

- pode diminuir (ex: aerossóis pressurizados por evaporação do propelente)
- pode aumentar (efeito higroscópico, ex: nebulizadores e influência do ambiente húmido das vias aéreas ) .

Taveira et al, 2000

- Padrão ventilatório adoptado pelo doente

Saudável - Deposição depende +++ do tamanho das partículas e do padrão respiratório.

Doente - Deposição depende +++ da geometria vias aéreas e alterações regionais ventilação

- **inalação rápida** aumenta a probabilidade de impacto na orofaringe e vias aéreas centrais.
- **inalação lenta** e pausa inspiratória favorecem a deposição mais periférica.
- Maior volume inalado favorece penetração periférica

Froes e Canteiro, 1992; Taveira et al, 2000

## Débito inspiratório

- Aerossóis líquidos  $\approx$  30L/min (0,5 L/seg)
- Pó seco - **mais elevado**
- Débitos inspiratórios rápidos - > deposição por impacto

## Volume corrente

- Volumes baixos < deposição

Inspiração lenta e profunda  
Pausa expiratória (5 a 10 seg)  
Expiração...

# Padrão ventilatório - crianças -



## Lactentes e crianças pequenas

- Grande variabilidade de padrões ventilatórios
- Débitos inspiratórios baixos
- Volumes correntes baixos
- FR elevada, inspiração nasal e choro (insp. forçada) – deposição dificultada

Terapêutica durante o sono ou em ambiente calmo  
(frequência respiratória inferior e maiores volumes correntes)

# Aerossol - definição



aerossol (ar + solução)

suspensão de pequenas partículas, sólidas ou líquidas, num gás

terapêutica inalatória

utilização inalada para administração em forma de aerossóis de fármacos, que podem ter finalidade diagnóstica e terapêutica.

Taveira et al, 2000



# Vantagens

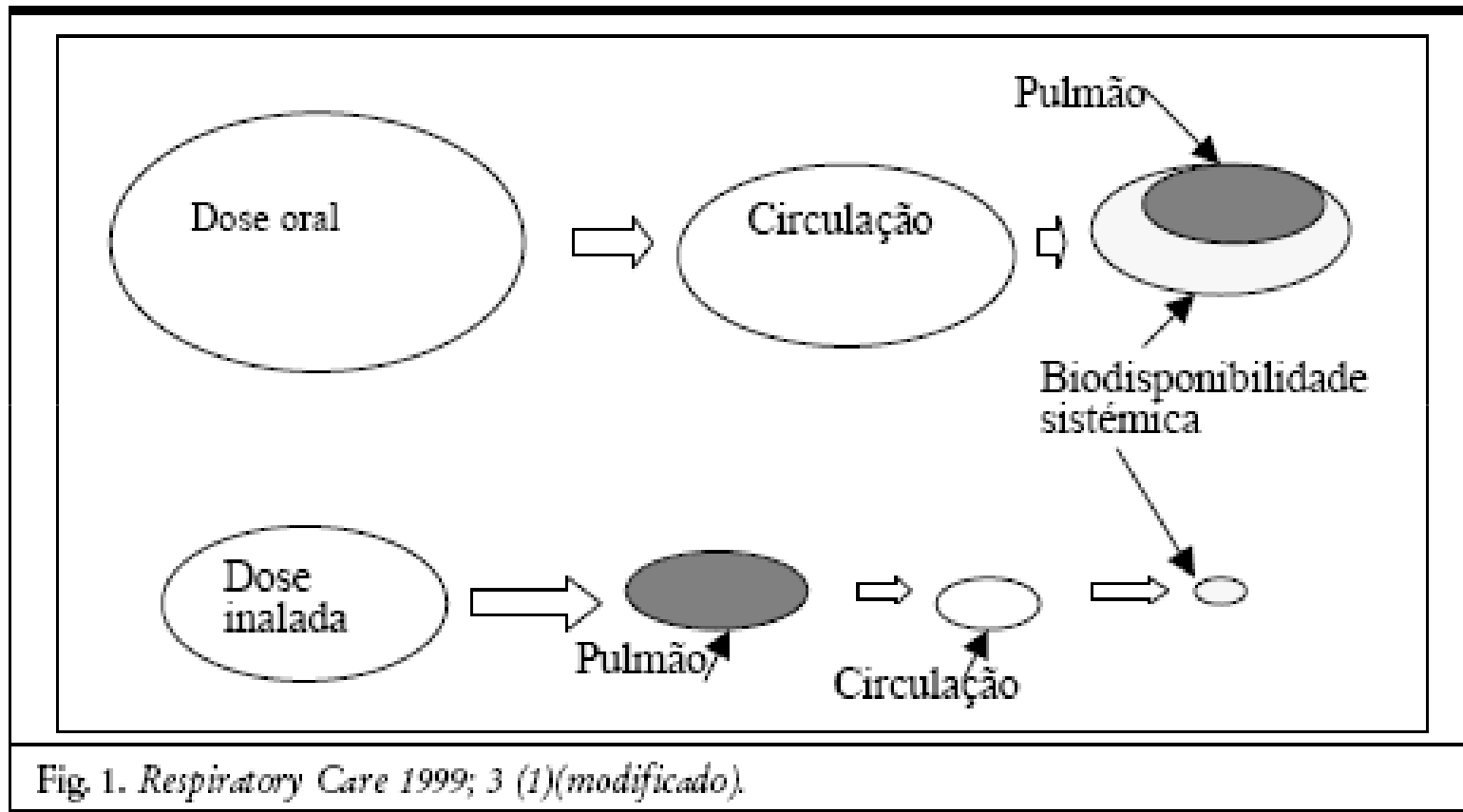


Fig. 1. *Respiratory Care* 1999; 3 (1)(modificado).

Taveira et al, 2000

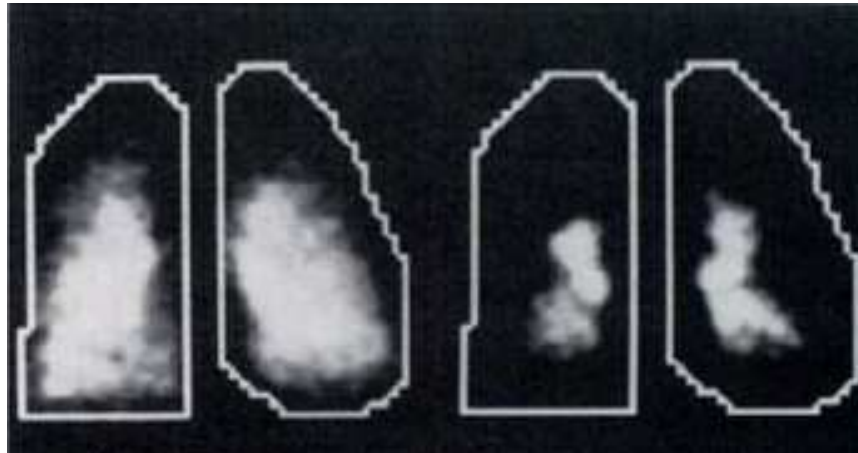
**Nariz / fossas nasais filtro partículas > 1 µm**

**implicação – respiração nasal redução de 30 a 70% da quantidade de aerossol**

**...VIA BUCAL...**

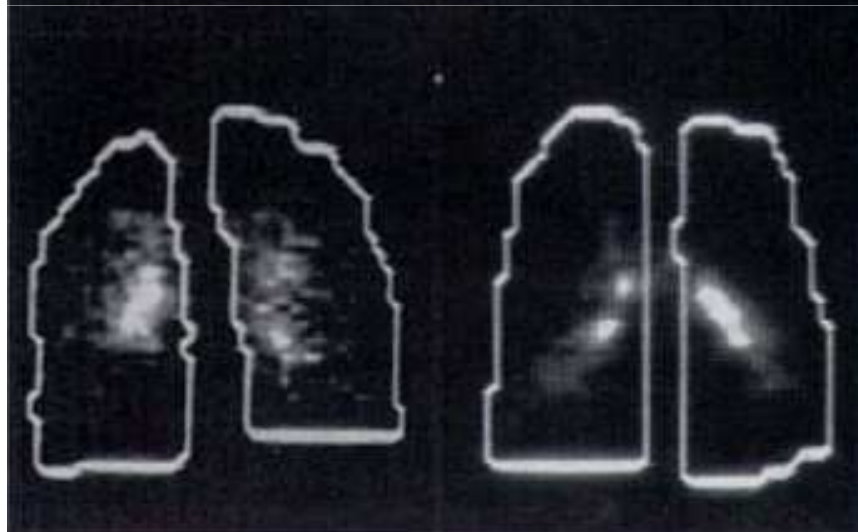
# Deposição pulmonar – partículas 1 a 5µm

**Saudável**  
**Volume corrente**



**Saudável**  
**Inalação rápida**

**Saudável**  
**Volume corrente**  
**Expiração forçada**



**DPCO grave**  
**Volume corrente**

(From Smaildone GC: Determinants of dose and response to inhaled therapeutic agents in asthma. In Schleimer RP, Busse WW, O'Byrne PM, editors: *Inhaled glucocorticoids in asthma: mechanisms and clinical actions*. New York, 1997; Marcel Dekker.)



## Aerossóis: Produção

- **Material (sólido, líquido  
- solução/suspensão)**
- **Energia (eléctrica, compressão, humana...)**
- **Veículo transportador (gás,...)**

**Nebulizadores... MDI... DPI...**

WORKSHOP  
SPIRIVA®  
A INOVAÇÃO  
NA DPOC  
CONTINUA

SPIRIVA®  
(tiotropio) 



HBD-



Instituto Politécnico de Lisboa

-Maio 2010



Boehringer  
Ingelheim

# Métodos e técnicas de inalação Nebulizadores



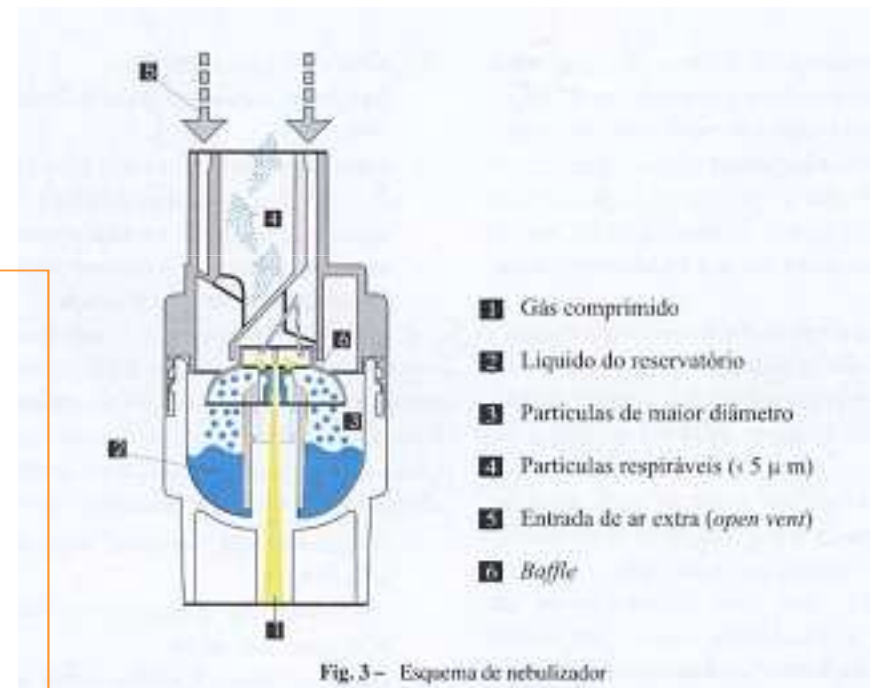
- **Soluções / suspensões**
- **Energia - “pneumáticos” vs “ultrassónicos”**

## *utilização domiciliária*

*custos / eficácia / riscos / alternativas*

- Pneumáticos:
  - débito (4) 6 a 8 (12) l/minuto
  - pressão nebulização 0.7-2.5 bar

aceleração do gás comprimido ao atravessar uma constrição (Venturi), origina redução pressão e provoca aspiração do líquido através de um sistema capilar (efeito Bernoulli), fragmentando-se em partículas na corrente aérea



Canteiro et al, 2000





# Métodos e técnicas de inalação

## Nebulizadores pneumáticos



- Baratos / Fácil manipulação
- Nebulização soluções e suspensões
- Nebulização antibióticos

Atenção a ar + O<sub>2</sub> na DPOC

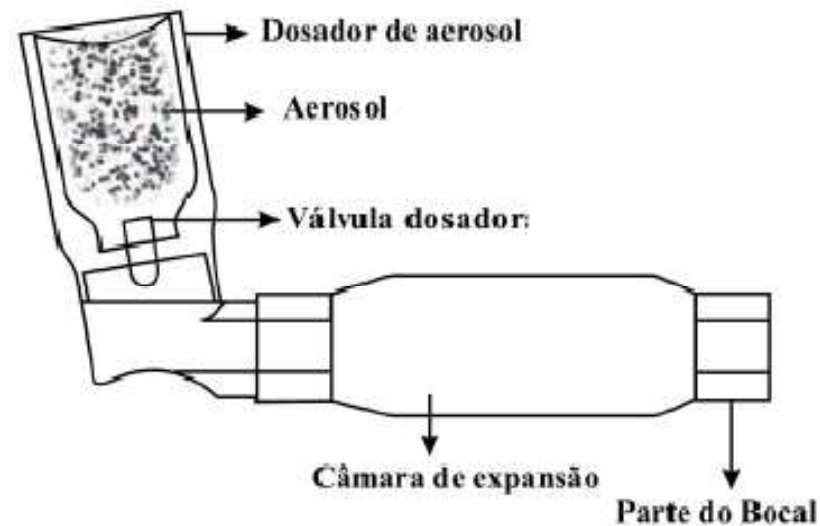
# Métodos e técnicas de inalação Nebulizadores



- Ultrassónicos:
  - frequência de 1 a 3 MHz
  - cristal de quartzo pode modificar fármaco
  - sistemas pequenos: pode haver aquecimento e aumentar coalescência
  - bons para humidificação vias aéreas (sist. maiores)
  - mais silenciosos

Canteiro et al, 2000

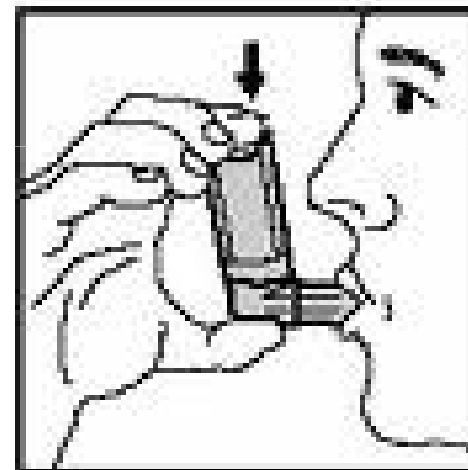
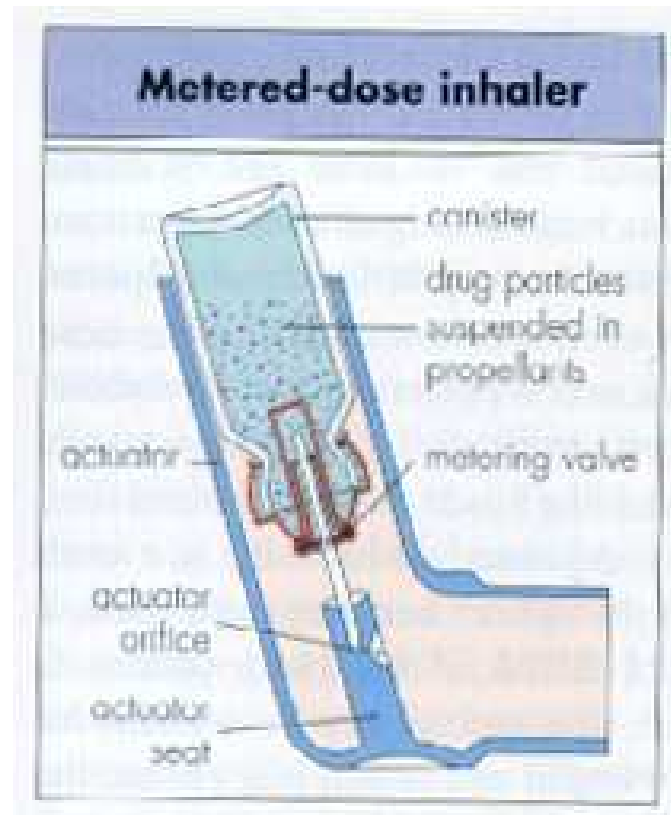
## Inaladores pressurizados doseáveis ou Aerossóis dose-calibrada



**Figura 4**

Representação esquemática do dosador de aerossol conectado a uma das câmaras de expansão

Silva et al, 2001

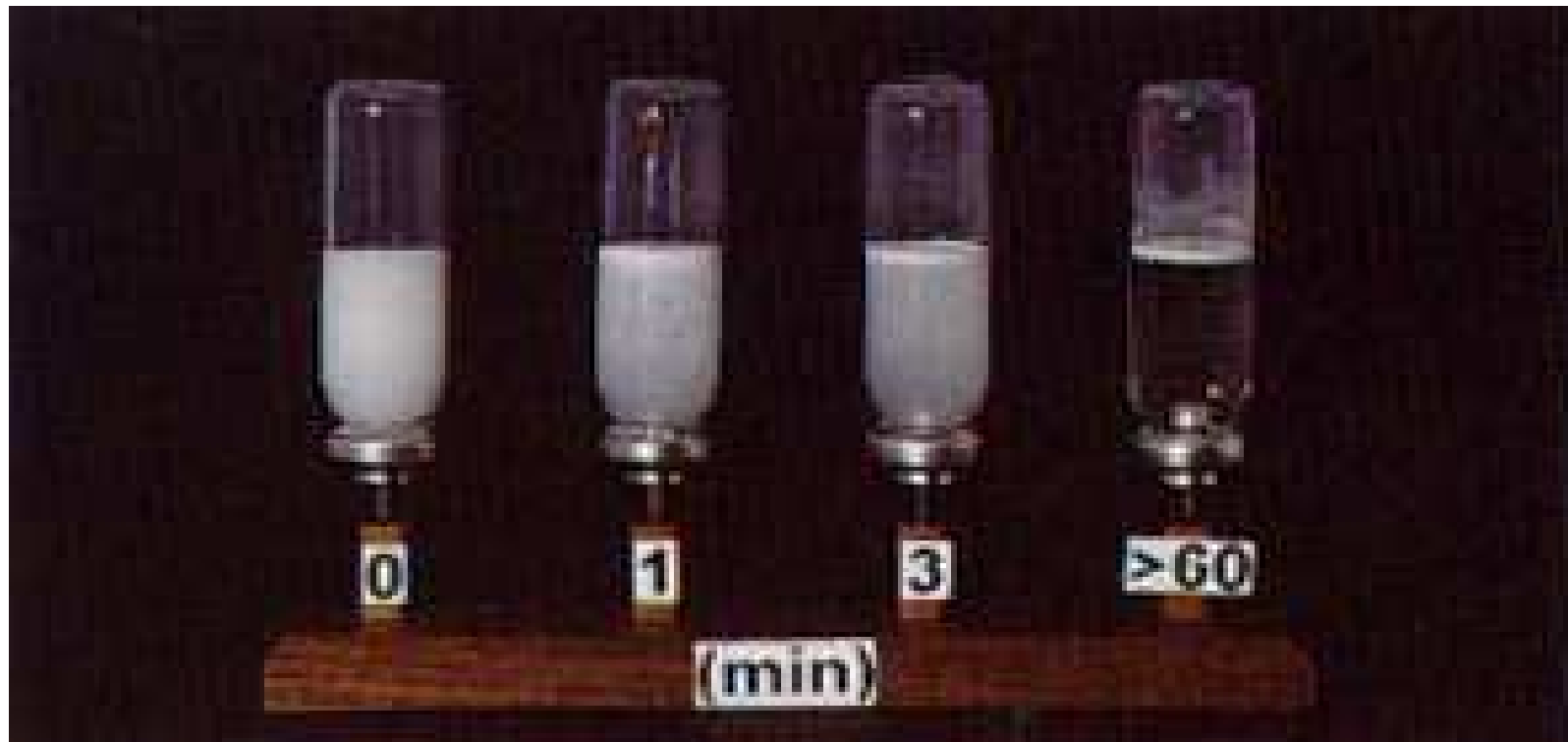


[medsafe.govt.nz](http://medsafe.govt.nz)

Contentor metálico pressurizado com válvula

Mistura propelente e fármaco (líquido em solução,  
suspensão ou sólido) +  
surfactantes (lecitina, sorbitol, ácido oleico)  
solventes (etanol)

**AGITAR AGITAR AGITAR AGITAR AGITAR ...**



# Métodos e técnicas de inalação MDI



- Propelentes - CFC (clorofluorcarbonetos) - freon®  
0.5% produção mundial CFC  
HFC (halofluorcarbonetos)  
HFA (hidrofluoralcenos)
  - Dificuldades
    - coordenação e deposição;
    - deposição extra-pulmonar (vias superiores e deglutição)
- câmaras expansoras**

# Métodos e técnicas de inalação MDI



- Retirar protecção bucal
- Agitar o inalador
- Segurar na vertical
- Expirar (VR)
- Colocar o inalador entre os lábios
- Pressionar o contentor e inspirar devagar, profundamente (< 60l/seg)
- Pausa inspiratória - 5 a 10 segundos
- Expirar (aguardar 1 a 2 min entre inalações)



- *Maximal bronchodilation or enhanced particle delivery to the lower respiratory tract or both have been shown to occur at inspiratory flow rates of 18 to 64 L/min, as compared with rates ranging from 80 to 192L/min*

Hampson & Mueller, 1994



Open Mouth  
Technique



Using a  
Spacer



Closed Mouth  
Technique

<http://www.drugs.com/cg/how-to-use-a-metered-dose-inhaler-discharge-care.html>

# Métodos e técnicas de inalação MDI



## VANTAGENS

- Pequenos
- Fáceis de transportar
- Económicos (?!)
- Utilização rápida
- Reduzido risco contaminação
- Multidose

## DESVANTAGENS

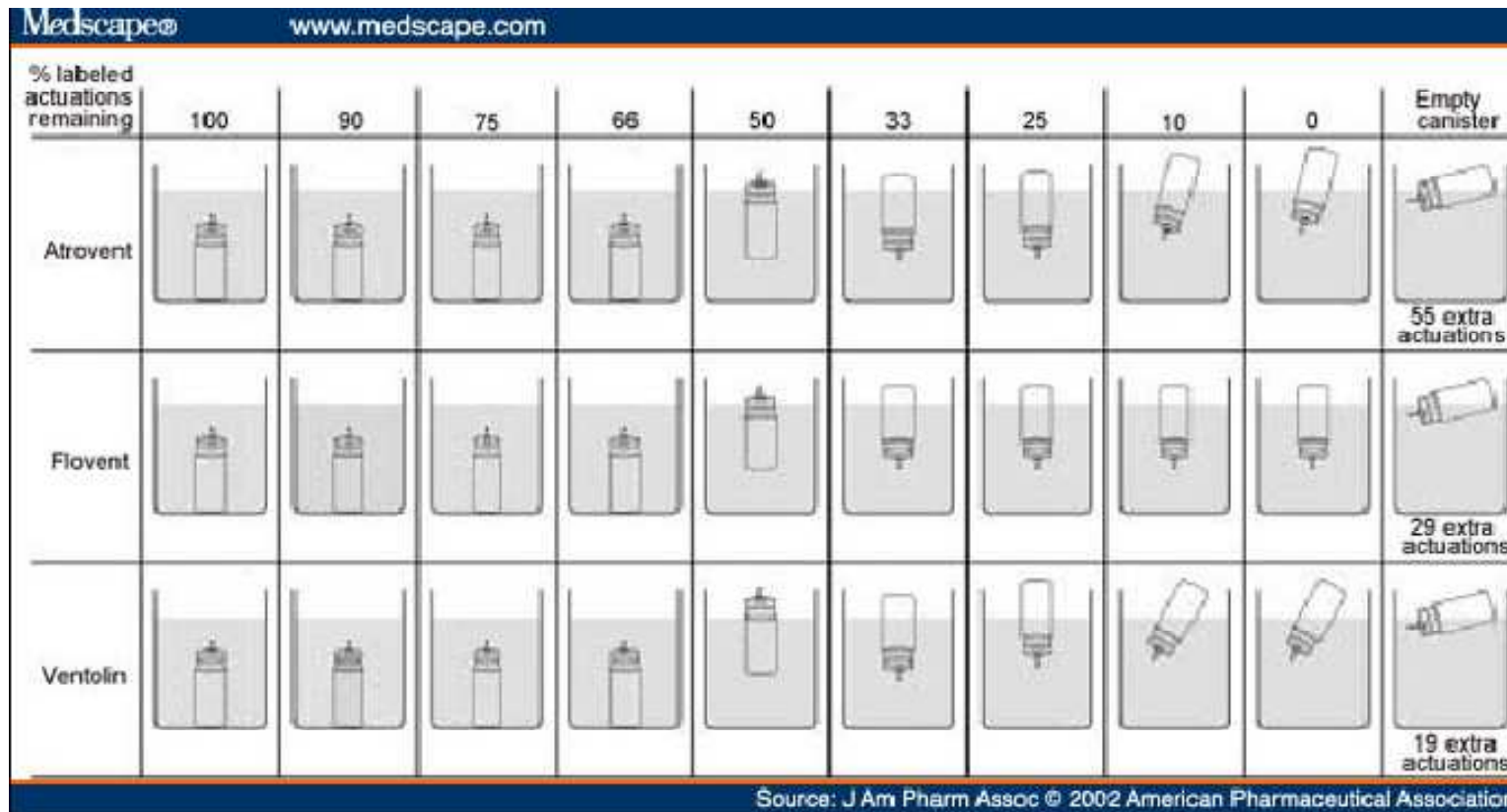
- Difícil administração / coordenação
- Técnica correcta é fundamental
- Elevada deposição orofaringe (>80%)
- Aumento efeitos secundários e redução efeitos terapêuticos
- Utilização em crianças c/ câm. expansoras
- Efeito propelente-frio (*cold-freon*)

# Métodos e técnicas de inalação

## MDI - Erros



- Timing**
  - Pressionar antes inspiração
  - Pressionar final inspiração
  - Pressionar durante expiração**
  - Pressionar e parar inalação (deglutir ou reter na boca)
  - Pressionar várias X durante inalação
- Inalação**
  - Rápida
  - Inalação nasal
  - Ausência pausa respiratória
- Outros**
  - Não retirar protecção, não colocar entre os lábios
  - Não agitar e não segurar na vertical
  - Menos **30 segundos** entre aplicações
  - Não expirar até VR



Brock et al, J Am Pharm Assoc, 2002.

WORKSHOP  
SPIRIVA®  
A INOVAÇÃO  
NA DPOC  
CONTINUA

SPIRIVA®  
(tiotrópio) 



HBD-

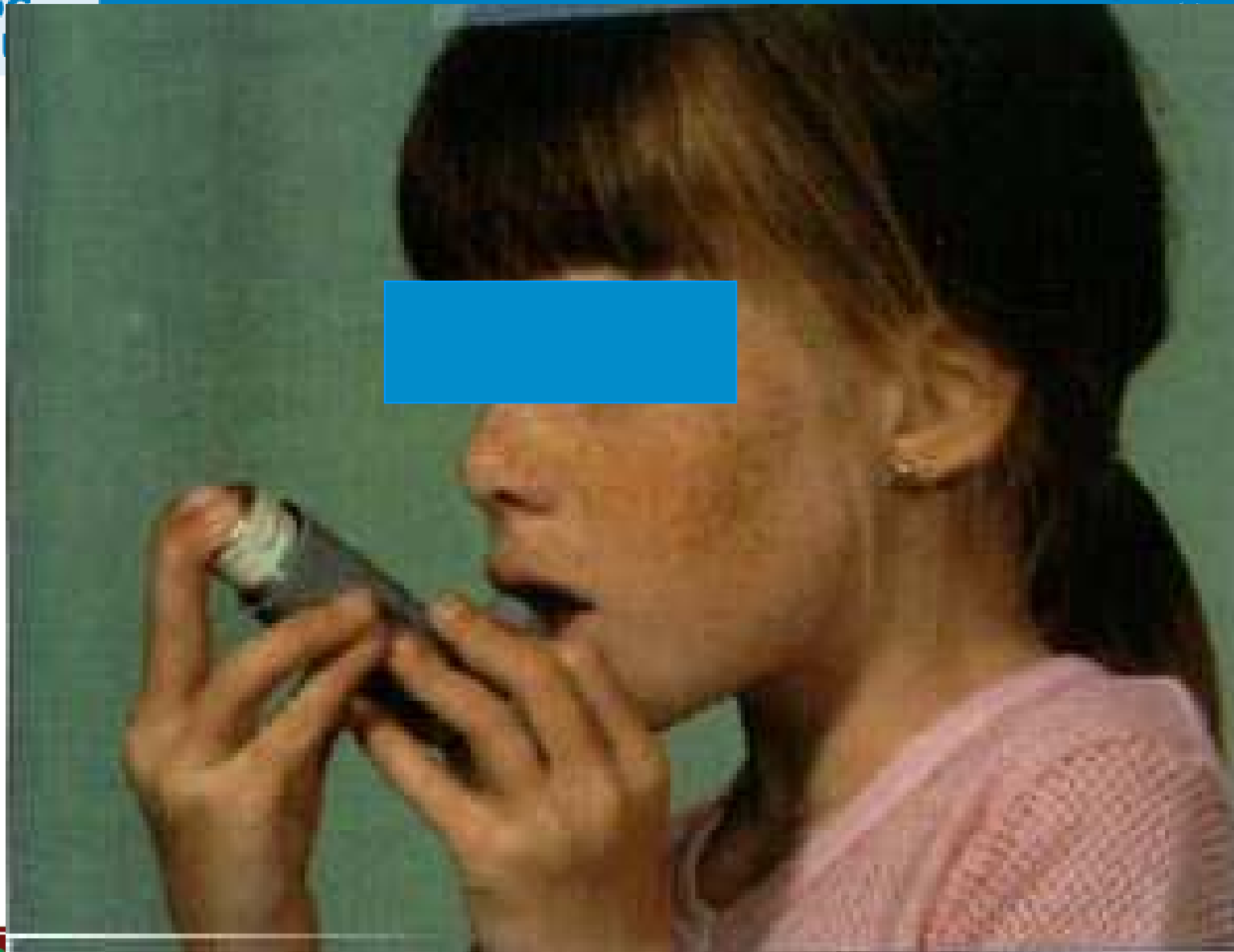


ESCOLA  
SUPERIOR  
DE TECNOLOGIA  
DA SAÚDE  
DE LISBOA

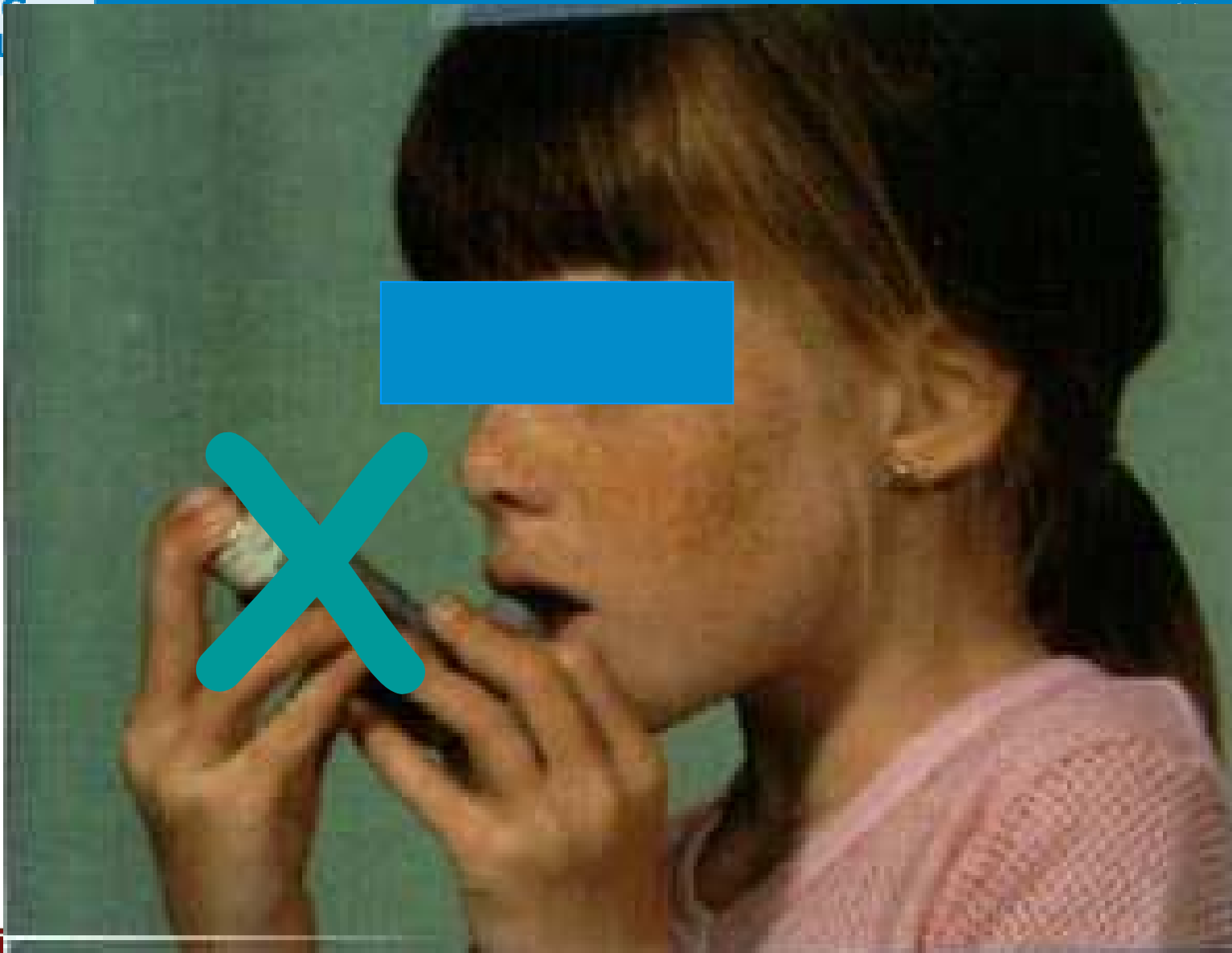
-Mai

Instituto Politécnico de Lisboa

 **Boehringer  
Ingelheim**



Boehringer  
Ingelheim



Boehringer  
Ingelheim





# Métodos e técnicas de inalação

## DPI - Inaladores de pó seco



- Pó em cápsulas ou *blisters* (unidose) ou em contentores
- Energia “humana” - débitos inspiratórios 30 a 60l/min
- Inspiração rápida - mobilização turbulenta fármaco
  - pontos impacto internos dispositivo
  - distribuição respirável partículas
  - partículas transportadoras  
ex. lactose (até 50 µm)

# Métodos e técnicas de inalação

## DPI - Inaladores de pó seco



Deposição dependente fluxos inspiratórios:

necessários para desagregar aglomerados do fármaco -  
turbulência e impacto mecânico (contraste MDI)

Exemplo: Turbohaler® de 1mm para  $<5\mu\text{m}$

- Deposição extra-pulmonar potencial

...Segurança...



## Efeito do fluxo inspiratório na eficácia BD

(l/min)	Fluxo rápido ótimo	Redução eficácia
Rotahaler	> 60	< 50
Turbohaler	<b>30</b> a 60	< 30

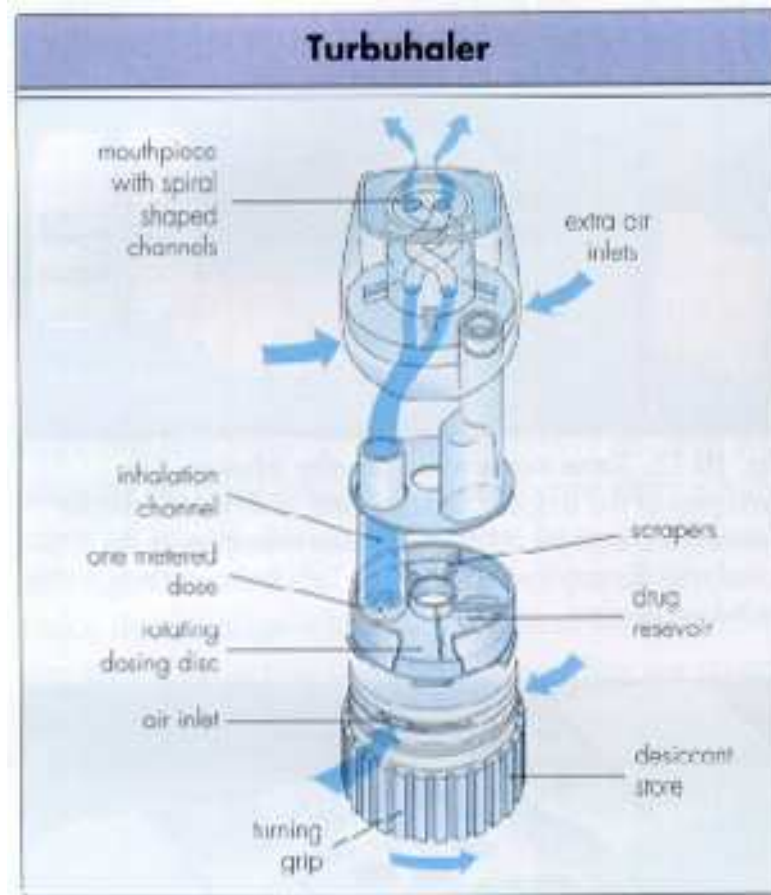
Pedersen et al, 1990

# DPI - Inaladores de pó seco

## erros / dificuldades mais comuns



- Não activar o sistema
- Perda do pó antes da inalação
- Expiração para o dispositivo (importância pausa)
- Débitos inspiratórios insuficientes
- Conservação dos aparelhos (humidade e limpeza)
- Repetir doses - “ausência de provas”
- Utilização dispositivos vazios





Desenrosque a tampa e retire-a.



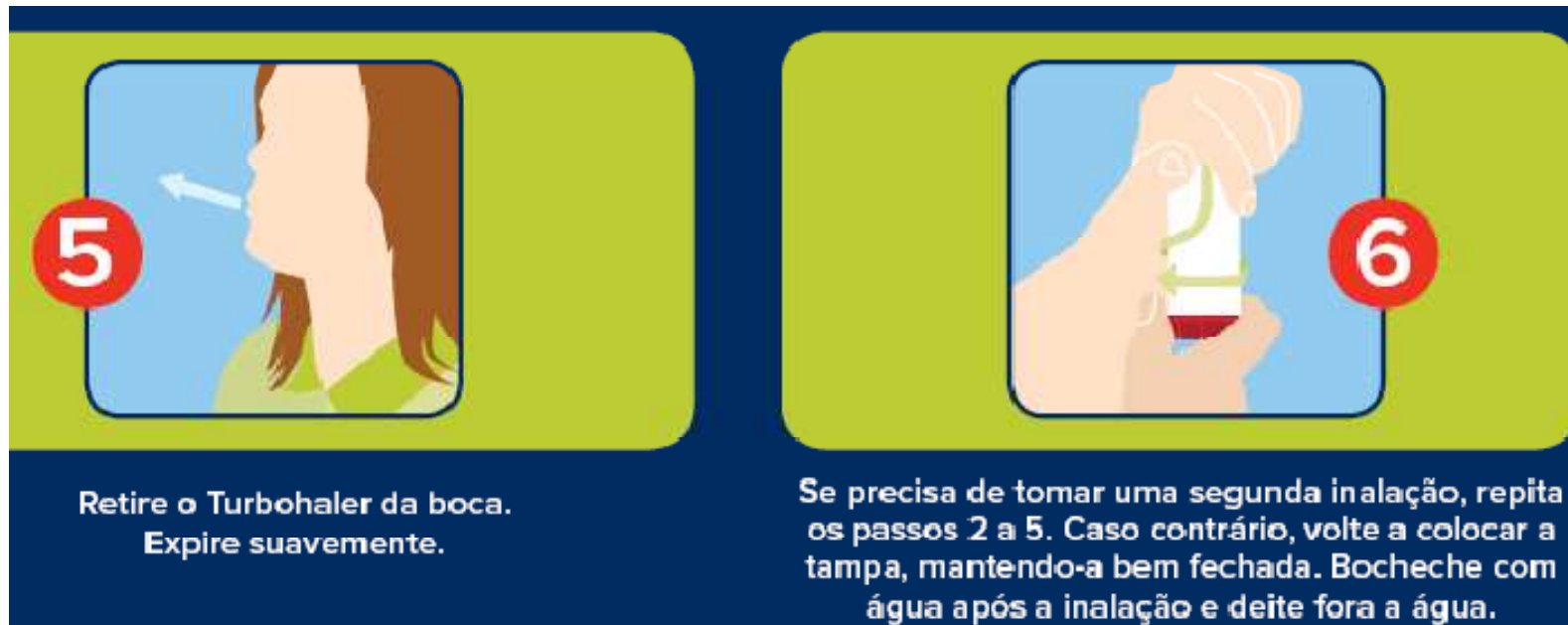
Segure o Turbuhaler na posição vertical com a base rotativa vermelha na parte inferior. Para carregar o Turbuhaler com uma dose, rode a base rotativa vermelha num sentido até ao limite. Em seguida, rode a base no outro sentido oposto até ao limite. Irá ouvir um clique. O Turbuhaler está agora carregado e pronto a utilizar



Segure o Turbuhaler afastado da boca.  
Expire suavemente.  
Não expire através do seu Turbuhaler.



Coloque o bucal entre os dentes. Aperte os lábios.  
Inspire forte e profundamente pela boca.  
**Retenha a respiração por uns instantes.**





## Como preparar o Turbohaler® antes da primeira utilização:

Antes de utilizar o  Turbohaler pela primeira vez, é necessário que o prepare da seguinte forma:

Desenrosque a tampa e retire-a. Segure o Turbohaler na posição vertical com a base rotativa vermelha na parte inferior.

Rode a base rotativa vermelha num sentido até ao limite. Em seguida, rode a base no sentido oposto ao limite. Irá ouvir um clique.

Repita uma vez mais o passo acima descrito, rodando a base rotativa vermelha em ambos os sentidos.

O Turbohaler está agora pronto para ser utilizado. Só voltará a repetir estes passos quando abrir uma nova embalagem.

## Como funciona o indicador de dose?

O indicador de dose tem traços que indicam intervalos de 10 doses. Por este motivo, não mostra visualmente cada dose.

Quando observar pela primeira vez uma marca vermelha na extremidade da janela do indicador de doses, significa que ainda existem 20 doses.

Quando o fundo do indicador de doses ficar vermelho, significa que ainda existem 10 doses. Quando o "0" atingir a parte central da janela, significa que o Turbohaler está vazio.

### Informações importantes:

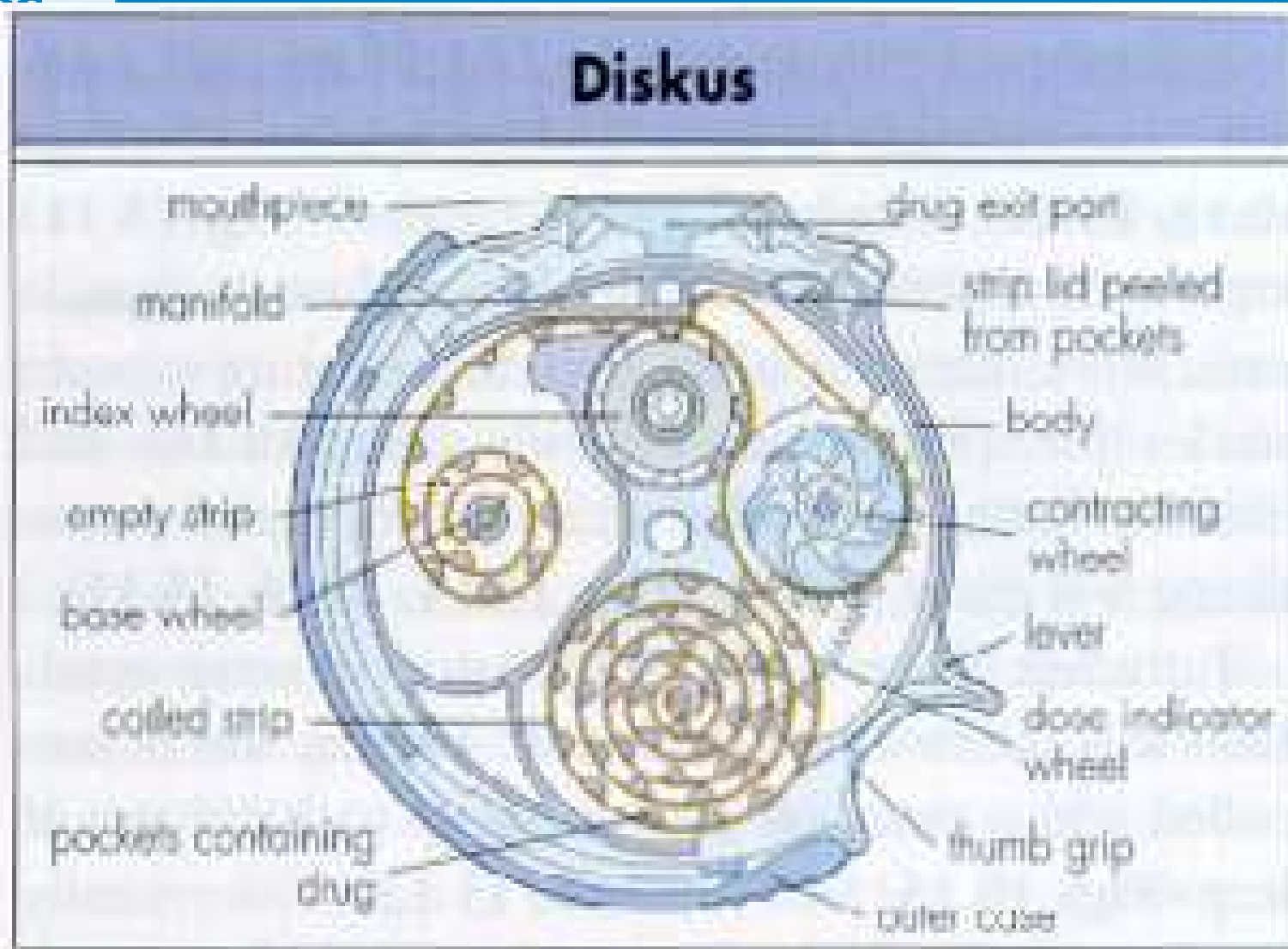
A quantidade de medicamento que é inalada é muito pequena, isso significa, que **pode não sentir o sabor do pó após inalação**. Contudo, se procedeu conforme as instruções, pode confiar que inalou a dose correcta e que o medicamento está nos seus pulmões.

Limpe, uma vez por semana, o exterior do bucal com um pano seco. Não utilize água ou líquidos.

Ainda é possível rodar a base rotativa apesar do Turbohaler estar vazio.

O som que ouve ao agitar o Turbohaler é produzido por um agente dessecante que absorve humidade e não pelo medicamento. Por este motivo, o som não o informa sobre a quantidade de medicamento que ainda está disponível.

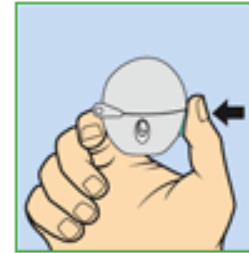
Se carregou o seu Turbohaler mais do que uma vez, continuará a receber apenas uma única dose.



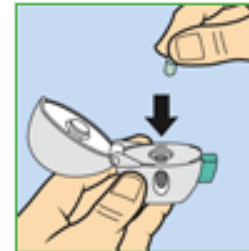
## Taking SPIRIVA requires four main steps:



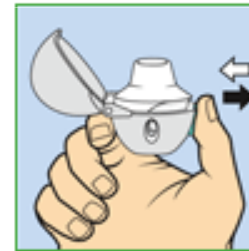
1. OPEN the HandiHaler device and the blister



2. INSERT the SPIRIVA capsule



3. PRESS the green piercing button



4. INHALE the medication



<http://www.spiriva.com/resources/images/hcp/about/dosage-steps.gif>

<http://www.spiriva.com/consumer/taking-spiriva/how-to-take-spiriva.jsp>





# Métodos e técnicas de inalação DPI



## VANTAGENS

- Fáceis de utilizar
- Activados pela inspiração
- Pausa inspiratória curta
- Pequenos e portáteis
- Crianças com > 4/5 anos
- Sem CFC / HFC - propelentes
- Preferência uni ou multidose

## DESVANTAGENS

- Débito inspiratório considerável, rápido
- Custos consideráveis
- Risco de contaminação
- Higroscopicidade (humidade implica redução dose respirável)
- Alguns fármacos só em dispositivos unidose ou multidose



WORKSHOP  
SPIRIVA®  
A INOVAÇÃO  
NA DPOC  
CONTINUA

CDTR IVA® 



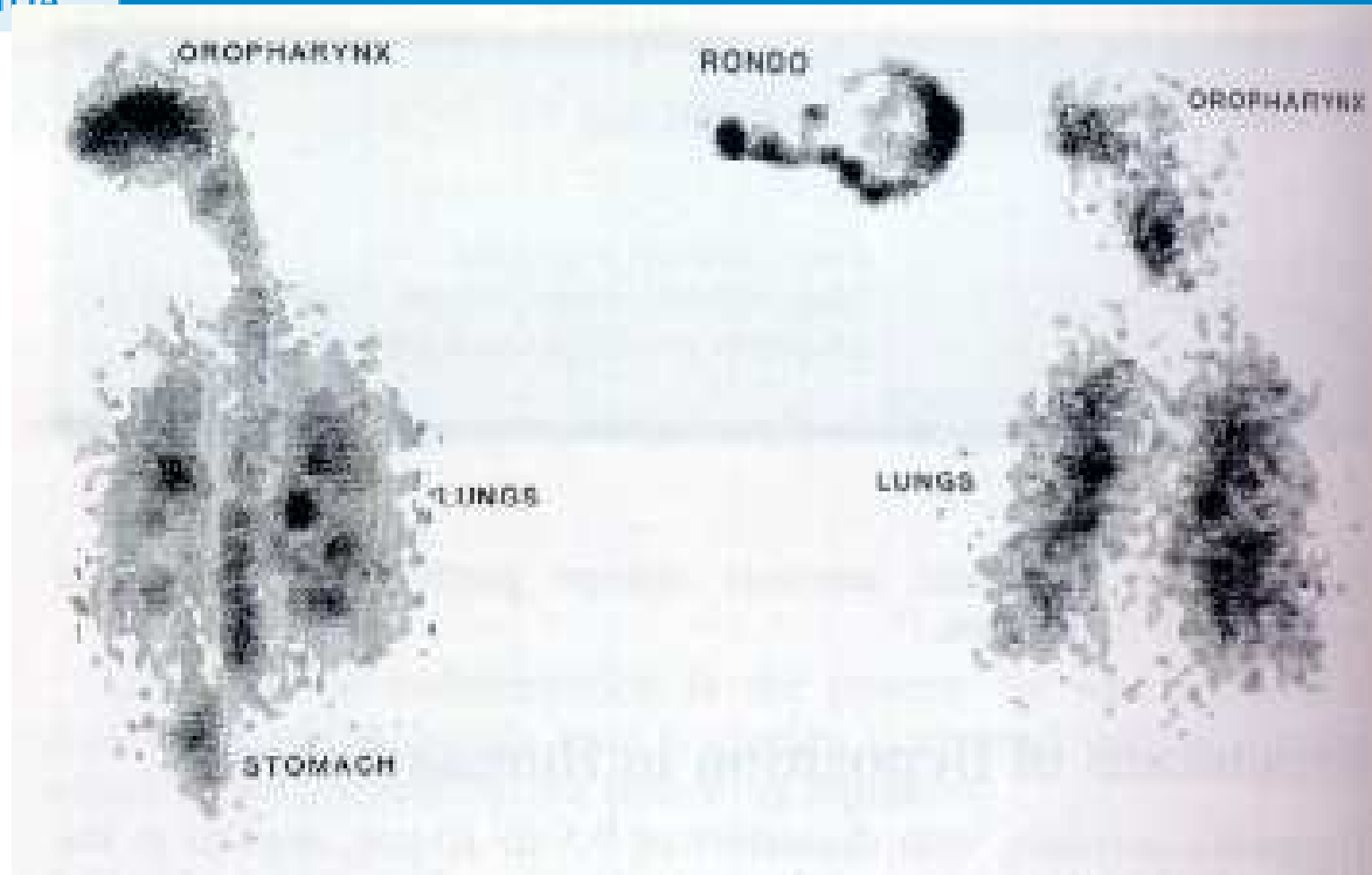
inger  
eim

HBD-



Instituto Politécnico de Lisboa

-Maio 2010





## Extensores / Expansores / Câmaras

- Redução deposição extra-pulmonar
- Melhor relação terapêutica
- Válvulas e volumes (maiores ou menores)
  - Fluxos inspiratórios 10l/min
  - Tempo útil - 20 a 30 segundos
  - Alguns dos erros inerentes ao uso MDI

# Métodos e técnicas de inalação

## Câmaras expansoras



- Volumes (150 a 800ml)
- Válvulas (insp./exp. – alta/baixa resistência)
- Material (plástico/metálico)
- Peça bucal vs máscara

# Métodos e técnicas de inalação

## Câmaras expansoras



- Desinfecção adequada:  
bucal e corpo da câmara
- Cargas electroestáticas
- Adequação câmara ao fármaco

# Métodos e técnicas de inalação

## Câmaras expansoras

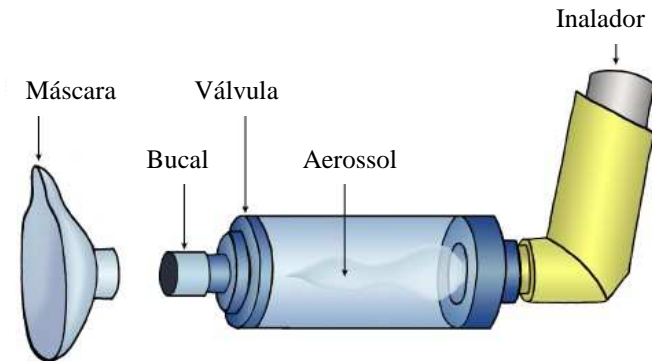


- indicações
- vantagens
- inconvenientes



# Câmaras expansoras Vantagens

- ajudas inspiratórias com válvulas



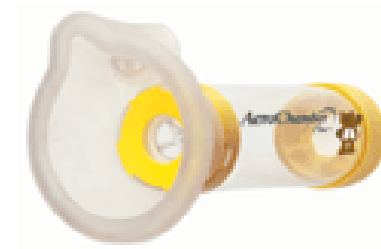
- reduzem a deposição de partículas na orofaringe



- não necessitam da coordenação mão-pulmão

## Universais

- aceitam todos os inaladores pressurizados
- c/ bucal ou c/ máscara



Able Spacer



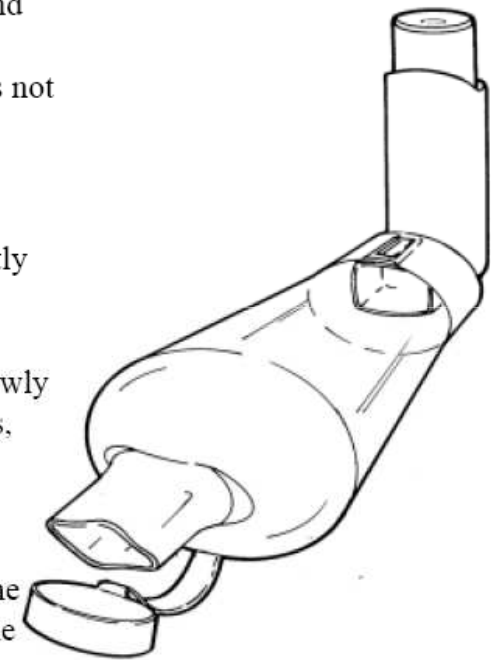
# AeroChamber



- Apply mask to face or put mouthpiece into mouth.
- Depress inhaler (MDI) at beginning of slow inhalation. If using mask, maintain good seal for 2-3 breaths after depressing inhaler. Valves open with low inspiratory effort.
- Slow down inhalation if you hear the FLOWSIGNAL® whistle sound.
- Wait 30 seconds before repeating steps 4-6 as prescribed

## How to use the Able spacer

1. Remove the mouthpiece cap from both the Able spacer and the metered dose inhaler
2. Place the MDI into the end of the Able spacer which does not have the cap attached
3. Make sure that you push it in fully
4. Shake the spacer and MDI together 2 or 3 times
5. Place the mouthpiece in your mouth, closing the lips tightly around the mouthpiece
6. Breathe out normally and then press down firmly on the canister, releasing one dose of medication. Breathe in slowly and deeply. If the 'coaching' device on the spacer sounds, you are breathing in too fast
7. Remove the spacer from your mouth while continuing to hold your breath for 5-10 seconds. Breathe out normally
8. After use, remove the MDI from the spacer and replace the cap on the MDI as well as the cap on the Able spacer. The MDI can be stored inside the Able spacer
9. If you need another dose of medicine repeat steps 4-7



adultos  
e  
crianças

**ALWAYS DEMONSTRATE TO THE PATIENT HOW TO USE THE SPACER DEVICE**

dependentes do fármaco ex:

- budesonido

c/ máscara: nebuchamber

<http://medguides.medicines.org.uk/ai/ai1009/pulmicort.htm>



c/ bucal: nebuhaler

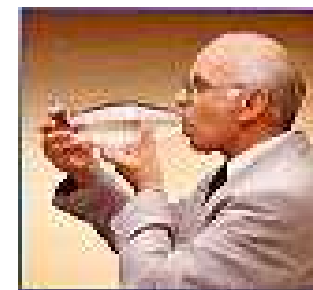


[www.respirar.org/inhaladores/album.htm](http://www.respirar.org/inhaladores/album.htm)

não estão disponíveis em Portugal

## MDI + Câmara Expansora

- retirar a protecção do inalador pressurizado
- virar para baixo o inalador e agitar
- colocar o inalador na câmara
- colocar o bucal na boca ou a máscara na face do paciente



## MDI + Câmara Expansora

- disparar a dose no dispositivo (final da expiração)



- inspirar profundamente e suspender a respiração no final da inspiração ou respirar em volume corrente (sem pausa inspiratória, 20 a 30 segundos)
  - remover o dispositivo

# MDI + Câmara Expansora Vantagens



Reduzida necessidade de coordenação

Todas as idades

↓ efeitos sistémicos

↓ efeito “cold freon”

↑ deposição pulmonar

↓ da deposição na orofaringe

↓ Menor absorção sistémica

eficazes na asma grave

# MDI + Câmara Expansora Desvantagens



- reduzida portabilidade
- custo adicional ao MDI
- risco de contaminação
- limpeza e desinfecção

# Quem não tem cão...



- Traqueia com 15 cm comprimento e 21mm Ø



<http://www.allegromedical.com>



# Device Selection and Outcomes of Aerosol Therapy: Evidence-Based Guidelines

## ***β2-Agonists and Anticholinergic Agents for COPD - Summary of Results:***

- *In the outpatient management of COPD patients with β2-agonist and anticholinergic agents, the available evidence **shows no differences in pulmonary function responses between delivery devices (quality of evidence: good).***
- *Increases in heart rate were greater after the administration of albuterol by nebulizer than after administration by MDI (quality of evidence: good).*

## ***Recommendations:***

- *For the treatment of **COPD in the outpatient setting, the MDI, with or without spacer/holding chamber, the nebulizer, and the DPI are all appropriate for the delivery of inhaled β2-agonist and anticholinergic agents. Quality of evidence: good; net benefit: substantial; strength of recommendation: A.***

Dolovich et al, CHEST, 2005 vol. 127 no. 1 335-371



# Device Selection and Outcomes of Aerosol Therapy: Evidence-Based Guidelines

*Device Selection, the following questions should be considered:*

- *In what devices is the desired drug available?*
- ***What device is the patient likely to be able to use properly, given the patient's age and the **clinical setting**?***
- *For which device and drug combination is reimbursement available?*
- *Which devices are the least costly?*
- *Can all types of inhaled asthma/COPD drugs that are prescribed for the patient (eg, short-acting  $\beta$ -agonist, corticosteroid, anticholinergic, and long-acting  $\beta$ -agonist) be delivered with the same type of device (eg, nebulizer, manually actuated MDI, MDI with spacer/holding chamber, or breath-actuated device [ie, automatically activated MDI or DPI])? **Using the same type of device for all inhaled drugs may facilitate patient teaching and decrease the chance for confusion among devices that require different inhalation techniques.***
- ***Which devices are the most convenient for the patient, family (outpatient use), or medical staff (acute care setting) to use, given the time required for drug administration and device cleaning, and the **portability** of the device?***
- *How durable is the device?*
- *Does the patient or clinician have any specific device preferences?*

Dolovich et al, *CHEST*, 2005 vol. 127 no. 1 335-371

Inhaler specifications versus available inhaler devices.

Inhaler specifications	Jet	Ultrasonic	Soft mist, vibrating mesh	Dry-powder inhaler (DPI)	Pressured metered dose inhaler (pMDI)
Evidence-based/based on clinical efficacy studies in CF patients	Yes	Yes	No	No	Yes
→ For all ages	Yes	Yes	Yes	No (forage >6 years)	Yes (holding chamber for infants)
→ General/generic use; useful for many drugs and/or disease states	Yes	Yes	Yes	No	No
Fast (nebulization time)	No	No	Yes, intermediate	Yes	Yes
Small size, easy to carry/portability	No	No	Yes	Yes	Yes
Noise	Yes	Yes	No	No	No
External power source (electricity, battery) needed	Yes	Yes	Yes	No	No
→ Durability	Yes	Yes	No data	Not applicable	Not applicable
Price (initial expense)	Low-intermediate	Low-intermediate	High	Low	Low
→ Large fraction of the output of the inhaler has a particle size of 1–5 micron	Yes/no <sup>a</sup>	Yes/no <sup>a</sup>	Yes	Yes	Yes
→ Multiple dose capacity	No	No	No	Depends on design	Yes
→ Variable payload possible	Yes	Yes	Yes	No	No
→ Breathing coordination required	No	No	No	Yes	Yes
Useful in tidal breathing/low velocity of the aerosol	Yes	Yes	Yes	Yes and no <sup>a</sup>	No; yes (holding chamber)
Dead volume	Yes	Yes	Yes, but generally smaller than jet/ultrasonic devices	Not applicable	Not applicable
→ High risk on bacterial contamination	Yes	Yes	Yes	No data/no <sup>b</sup>	No data <sup>b</sup>
Preparation and cleaning is easy	No	No	No	Yes	Yes
→ Cleaning after each use (bacterial contamination and maintenance)	Yes	Yes	Yes	No <sup>c</sup>	No <sup>c</sup>
→ Periodical maintenance and/or replacement to keep up efficiency	Yes	Yes	Yes	No	No

Adapted from Welff RK, Nives RW. Generation of aerosolized drugs. *J Aerosol Med* 1994;7:89. and Rau 2002.

<sup>a</sup> Depends on device(s) used

<sup>b</sup> No data/no: unknown risk in case of a multiple use design/no risk on bacterial contamination in case of disposable design

<sup>c</sup> Manufacturers' instructions vary

Heijrman et al, 2009



# Sucesso Terapêutica Inalatória

Fármaco

**Gravidade / tipo doença**

Método inalação apropriado

Técnica inalatória adequada

Adesão

Monitorização

Doses adequadas

Poucos ou ausência efeitos secundários

- **Patient education**
  - **Check inhalation technique**
  - **Consider use of spacer devices**
- **Bronchodilators**
  - **Short-acting b2-agonist and/or ipratropium MDI **with spacer** or hand-held nebuliser as needed**
  - **Consider adding long-acting bronchodilator if patient is not using one**

Celli et al, 2004

- Terapêutica inalatória é fundamental
- A escolha entre tipos de BD depende da sua disponibilidade e da resposta do doente (alívio dos sintomas e efeitos colaterais)...mas não só

Rodriguez-Roisin et al, 2004

<http://www.goldcopd.com>

# Sucesso Terapêutica Inalatória

repetição e prática...

educação contínua

doentes / famílias

profissionais saúde

# Sucesso Terapêutica Inalatória

Quem ensina?

**Todos!**





# Sucesso Terapêutica Inalatória

formação

educação

equipa

WORKSHOP  
**SPIRIVA®**  
A INOVAÇÃO  
NA **DPOC**  
CONTINUA



herminia.dias@estesl.ipl.pt



HBD-



-Maio 2010

