



# Aerzoloterapia

Klinika Pneumonologii i Alergologii  
Wieków Dziecięcego  
Warszawski Uniwersytet Medyczny

# Definicja

## **Aerozoloterapia**

dostarczanie cząsteczek leku do dróg  
oddechowych

lub

nawilżanie błony śluzowej dróg oddechowych

# Zalety

pozwała na miejscowe uzyskanie większego stężenia danej substancji (10-20x) przy zmniejszeniu całkowitej dawki =

działa w miejscu procesu chorobowego (wyższa skuteczność, szybsze działanie)

+

zmniejsza ryzyko systemowych działań niepożądanych (duże bezpieczeństwo)

# Wskazania do aerozoloterapii

- Infekcje górnych i dolnych dróg oddechowych (np. zespół krupy, zapalenie oskrzeli z obturacją)
- Astma
- Przewlekłe stany zapalne błony śluzowej górnych dróg oddechowych
- Mukowiscydoza
- Zakażenia grzybicze dróg oddechowych
- POChP

# Przeciwwskazania do aerozoloterapii

- dotyczące samych leków podawanych tą drogą
- względne :
  - rozległe zmiany skórne wokół ust chorego, który musi korzystać z maseczki
  - rozległe (wrzodziejące) zmiany zapalne w obrębie jamy ustnej

# AREOZOLE

## **Faza rozpraszająca**

- gaz (powietrze atmosferyczne, tlen, helioks)

## **Faza rozproszona**

- stała (dymy)
- ciekła (mgły)

## Morfologia aerozoli:

- rozmiar cząstek
- kształt cząstek
- stężenie cząstek

# Aerozole – wielkość cząstek

Średnica cząstek decyduje o depozycji :

MMAD (Mass Median Aerodynamic Diameter)

**> 8  $\mu\text{m}$  → jama ustna i część ustna gardła**

**5-8  $\mu\text{m}$  → duże oskrzela**

**1-5  $\mu\text{m}$  → oskrzeliki i drzewo pęcherzykowe**

**< 1  $\mu\text{m}$  → nie osadzają się; frakcja wydychana**



# Depozycja

Wpływ na depozycję mają również

- **Uwarunkowania anatomiczne** (lewa vs prawa część drzewa oskrzelowego)
- **Uwarunkowania fizjologiczne** (oddychanie przez nos/usta, wiek)
- **Przepływ** (szybkość – płacz/bezdech)
- **Obecność patologii układu oddechowego** (obturacyja, nadreaktywność oskrzeli, VC)

# Typy inhalatorów

- Inhalator ciśnieniowy z dozownikiem



+ komory inhalacyjne



- Inhalator suchego proszku



wiseGEEK

- Nebulizator



# Inhalator ciśnieniowy z dozownikiem



pMDI

pressurized Metered Dose Inhaler

# Komory inhalacyjnej



# Komory inhalacyjne




- Ułatwiają technikę inhalacji leku z pMDI
- Zmniejszają efekt „zimnego freonu”
- Zwalniają prędkość aerozolu uwolnionego z pMDI
- Zatrzymują większe cząstki aerozolu (>10  $\mu\text{m}$ ) na ściankach
- Wpływają na zmniejszenie średnicy cząstek aerozolu

# Zalecany sposób podawania leków u dzieci


Wiek	Preferowany sposób podania	Alternatywny sposób podania
Poniżej 4 lat	Podajnik MDI z odpowiednią przystawką i maseczką	Nebulizator z maseczką
4 – 5 lat	Podajnik MDI z odpowiednią przystawką i ustnikiem	Nebulizator z ustnikiem lub maseczką

# KOMORY INHALACYJNE

## ZALETY

-  ▪ ↓ potrzeba koordynacji wdech-uwolnienie leku
-  ▪ ↑ depozycja płucna leku
-  ▪ ↓ depozycja ustno-gardłowa, ↓ działanie systemowe
- ↓ działania drażniące nośnika
- Dzieci, osoby niewspółpracujące

## WADY

- Nieporęczność, dodatkowe urządzenie
- Zużywanie się
-  ▪ Trudność z utrzymaniem czystości
- Różnorodność konstrukcji
- Dodatkowe koszty przy zakupie

# MDI + KI- NAJCZĘSTSZE BŁĘDY

- Podanie kilku dawek leku do komory przed wykonaniem inhalacji
- Wydłużenie czasu pomiędzy podaniem leku do przedłużacza i inhalacją - kilkukrotne zmniejszenie dawki leku



# Inhalator suchego proszku



DPI

Dry Powder Inhaler

# DPI

Dostarczają lek do układu oddechowego  
wskutek zainicjowanego przez pacjenta  
wdechu

Nie wymagają skoordynowania czasu podania  
leku z wykonaniem wdechu

# DPI

Typy:

1. Jednodawkowe (np. Areolizer, Cyclohaler)
2. Wielodawkowe (np. Dysk, Diskhaler)
3. Wielodawkowe rezerwuarowe (np. Turbuhaler, Easyhaler)

# DPI

## Jednodawkowe

Pojedyncza dawka leku  
zawarta w kapsułce  
umieszczana jest  
wewnątrz podajnika

- Wymagają wielu czynności wykonywanych przed inhalacją
- U niektórych pacjentów konieczność wykonania 2 inhalacji
- Pewność wykonania inhalacji

# DPI

## Wielodawkowe

Porcja leku po przekłuciu  
zbiornika uwalniana jest  
do komory

- Stałość dawkowania
- Mała wrażliwość na  
różnice przepływów  
generowane przez  
chorych

# DPI

## ZALETY

- ↓ współpraca chory-inhalator, > 6-7 r.ż.



- Małe wymiary
- Dość stabilny lek
- Stosunkowo szybkie w użyciu



- Wskaźniki inhalacji: licznik dawek, efekty dźwiękowe, słodki posmak laktozy
- Brak rozpuszczalnika, ekologiczny



## WADY

- Wymaga zastosowania dość silnego wdechu
- Kilka czynności przed inhalacją (1-dawkowe)
- Koszty

# DPI

Ze względu na różne techniki inhalacji u pacjentów, którzy wymagają leczenia kilkoma lekami wziewnymi nie należy łączyć różnych typów inhalatorów np. pMDI z komorą inhalacyjną i ustnikiem + DPI rezerwuarowy

# Nebulizatory

## Pneumatyczne

- o pracy ciągłej (CON, *Continous nebulizer*)
- sterowane oddechem (BAN, *Breath Activated Nebulizer*)

## Ultradźwiękowe

- niszczą strukturę GKS

**Siateczkowe** (membranowe – ang. *mesh nebulizer*)




# Kiedy stosować nebulizację ?




1. konieczność podania leków dostępnych jedynie w nebulizacji (np. dornaza alfa, niektóre antybiotyki, sól hipertoniczna).
2. chorzy nieprzytomni lub nietolerujący innych form terapii
3. chory nie może wykonać odpowiednio silnego i głębokiego wdechu (przepływ wdechowy  $>30-60$  l/min), gwarantującego poprawne używanie DPI lub pMDI-BA
4. chory nie toleruje pMDI, pMDI-BA lub DPI
5. chory (rodzic/opiekun dziecka) preferuje nebulizację.

# NEBULIZATORY

## ZALETY

- 
- Stosowane w różnym wieku
  - Szeroki przedział dawek
  - Umożliwia zastosowanie antybiotyków, mukolityków, dornazy  $\alpha$

## WADY

- 
- 
- 
- Duże rozmiary, koszty
  - Zależność od źródła energii
  - Dość długi czas inhalacji
  - Czyszczenie, dezynfekcja
  - Zmienność dawki, niska ekspozycja płucna (konwencjonalne)
  - Negatywny wpływ na pewne leki
  - Hałas (pneumatyczne)

# Inhalator – jaki wybrać?

- MMAD, % cząstek  $<5 \mu\text{m}$  (optymalnie  $>65\%$ )
- Zużycie aerozolu – ml/min
- Objętość martwa  $<2\text{ml}$
- Przepływ powietrza (AO):
  - do 5 r.ż. – 4l/min
  - $>5$  r.ż – 8l/min
- Gwarancja
- Głośność
- Możliwość pracy ciągłej

**DZIĘKUJĘ**