

Inhalationsbehandling

- tekniska aspekter och real life-utmaningar



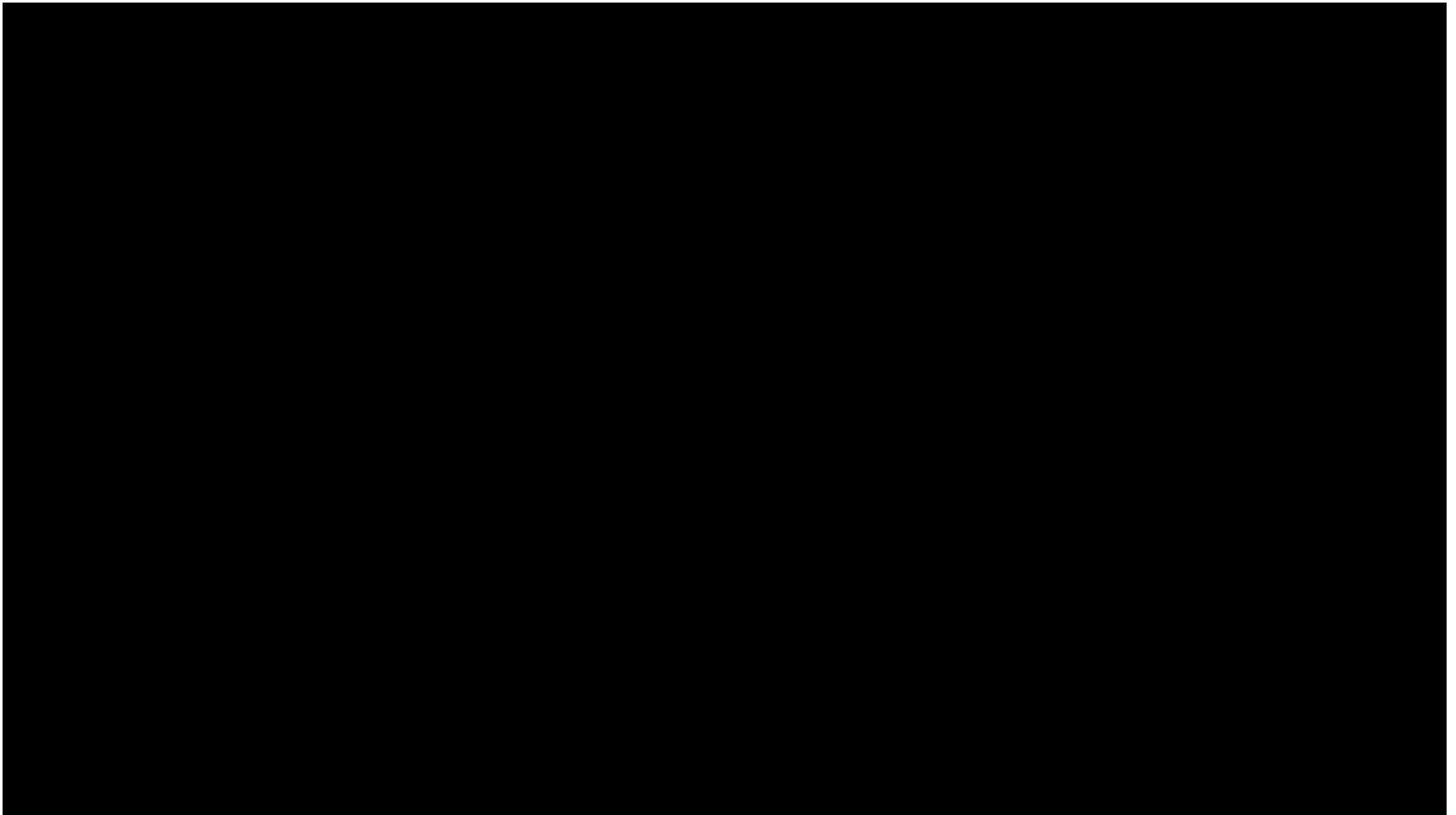
Björn Stridh
2017-11-30



"...the most expensive inhaler is the one that is not used correctly"

The Aerosol Drug Management Improvement Team

Hur inhalerar våra patienter?



Orsaker till dåligt resultat av inhalationsbehandling

- Inhalationsbehandling är inte lika "självklar" som tablettbehandling
- Dålig inhalationsteknik
- Rädsla för biverkningar
- Bristfälliga kunskaper
- Dålig följsamhet till läkemedelsbehandling
- Överskattar sin nivå av sjukdomskontroll
- Vården underskattar symtomen och överskattar patientens kontroll

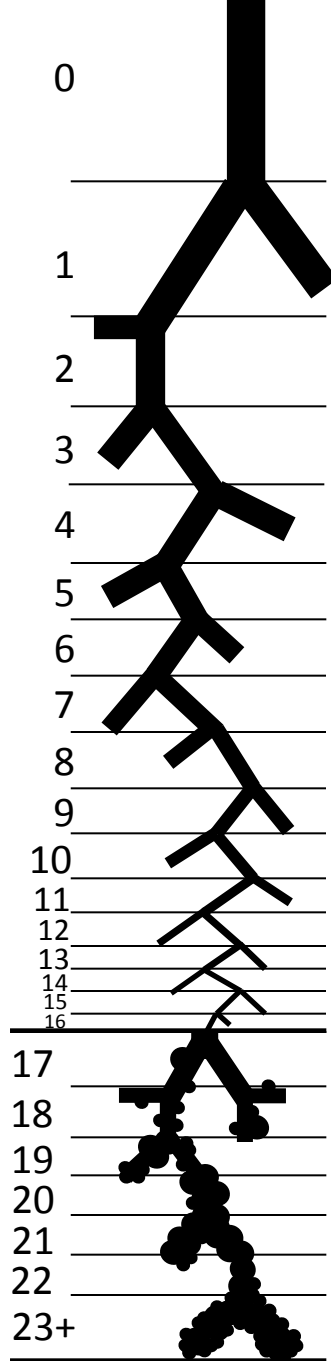
Korrekt inhalationsteknik

- är viktig för att uppnå optimal kontroll
- 50-60% av patienterna använder inte sina inhalatorer korrekt
- Dålig inhalationsteknik ger:
 - ✓ ökade symtom och sämre sjukdomskontroll
 - ✓ ökade medicinkostnader till ingen nytta
 - ✓ ökade kostnader pga fler akutbesök
- Viktigt att läkare och sköterskor har adekvat kunskap och vet hur man ska undervisa sina patienter i inhalationsteknik.

Centrala, "stora"
luftvägar

Perifera, "små"
luftvägar

<2mm (vuxna)



Gen 1-9
Yta 0,04 m²

Gen 10-16
Yta 0,4 m²

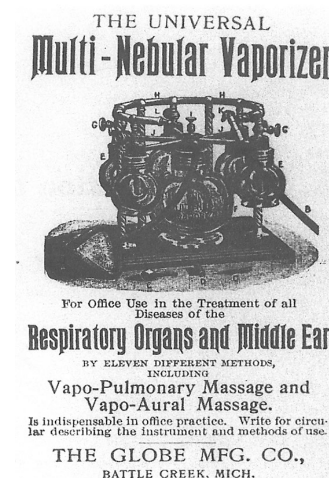
- Större delen av luftägarna är "små"
- Mest luftvägsmotstånd i de stora luftvägarna

Konduktiva
luftvägar

Intra-acinära
luftvägar

Inhalationsterapi historiskt

- Indien 4000 år sedan rök från Atropa Belladonna mot hosta
- Slutet 1800-talet astmacigaretter (Datura Stramonium)
- 100 år sedan "glasnebulisatorer" (stramonium- / kamferånga)



Utvecklingen av inhalationsterapi

Nebulisatorer

Jet (tryckluft) 30-talet

Ultraljud

Handhållna nebulisatorer
"parfumspray" 1939"

Sprayinhalator

Medihaler (Riker) 1956

Spacers

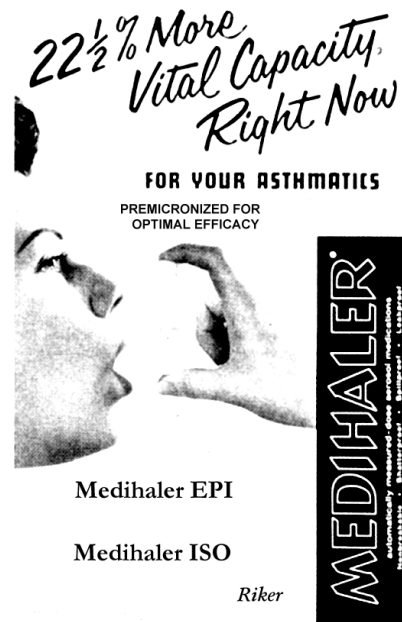
Plastspacer
Ventilförsedd
Metallspacer

Andningsaktiverad spray
(autohaler)

HFA-spray (freonfri)
1997

Pulverinhalatorer

Endos Spinhaler 1971
Multidos 1987



Inhalationsbehandling

FÖRDELAR

- Läkemedel direkt till luftvägarna, det terapeutiska målet
- Systemiska dosen av inhalationsläkemedel är lägre än för perorala och intravenösa behandlingar
- För snabbverkande bronkdilaterare, snabbare anslag jämfört med peroral behandling



Inhalationsbehandling

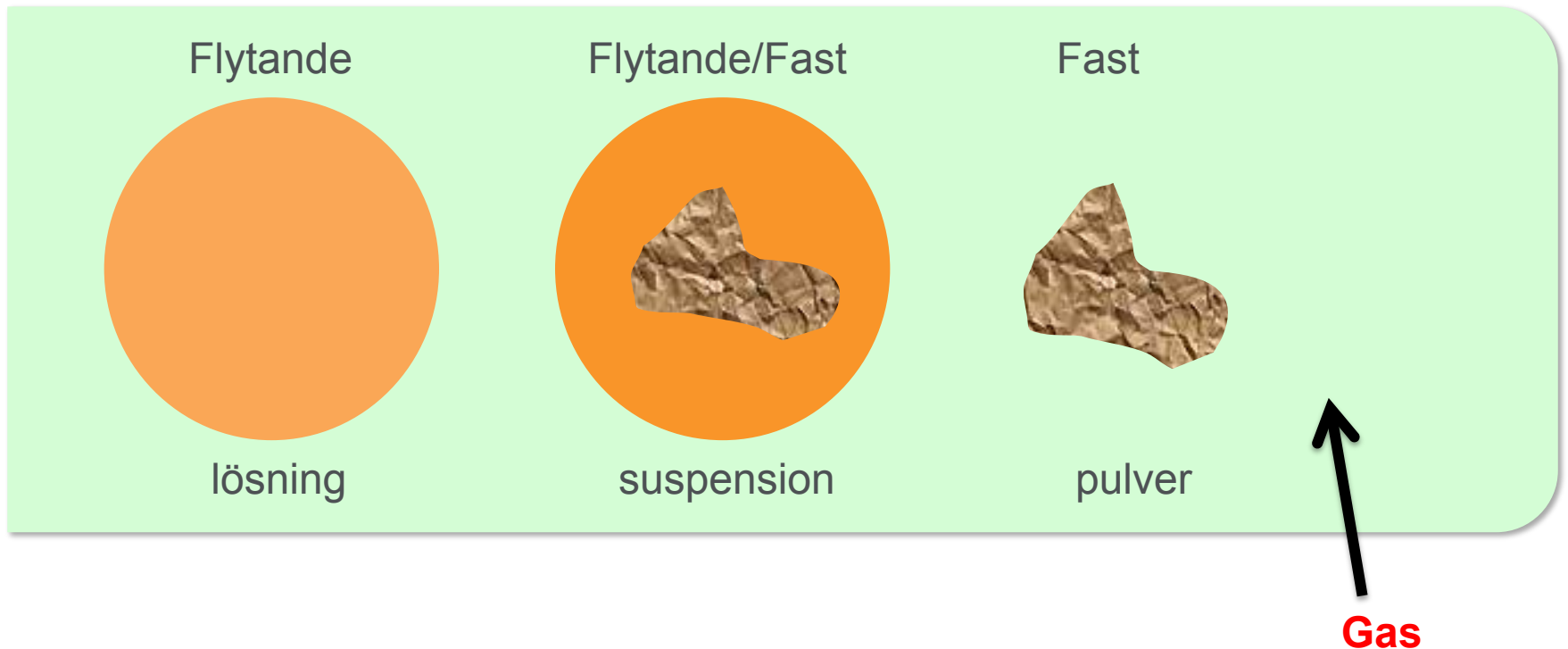
BEGRÄNSNINGAR

- Vissa inhalatortyper passar inte alla patienter:
 - skillnader i hur effektiva olika inhalatortyper är
 - specifika inhalationstekniker krävs för korrekt användning av respektive inhalator
- För att behärska specifika inhalationstekniker krävs olika nivåer av kognitiv förmåga
- Patienter och läkare kan sakna kunskap om korrekt, eller optimal, inhalatoranvändning



Vad är en aerosol?

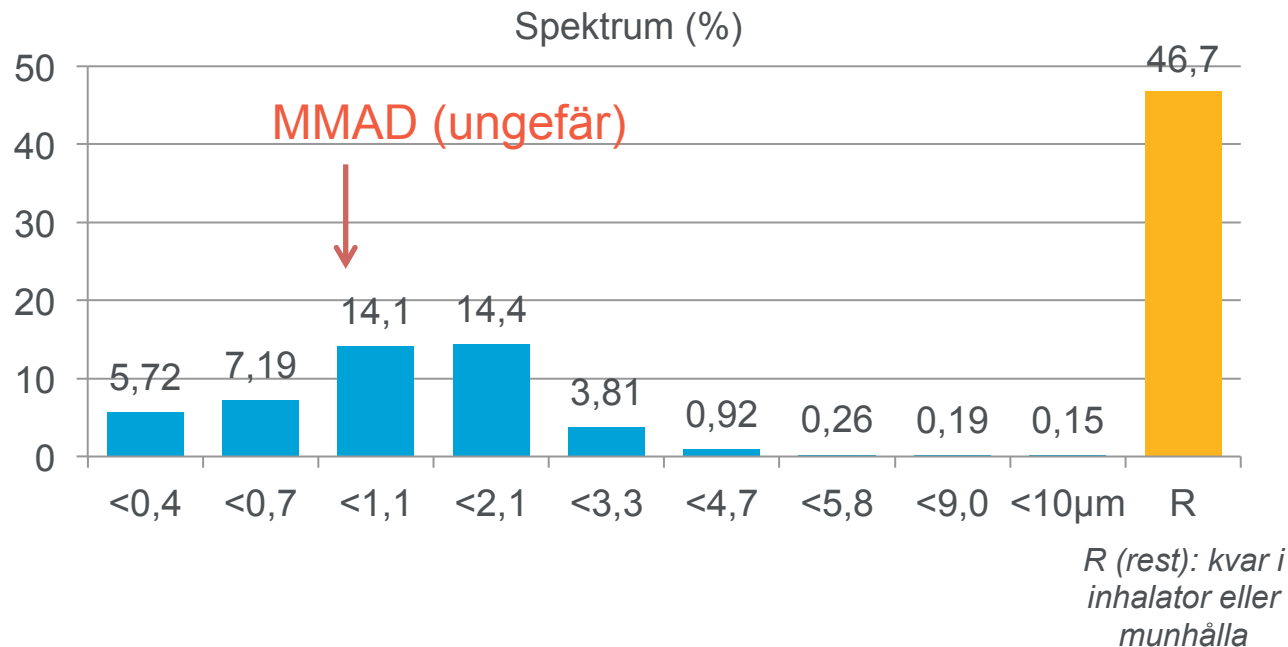
En aerosol är ett tvåfasssystem som består av fasta eller flytande partiklar som svävar i en gas, vanligtvis luft. Naturligt förekommande aerosoler är moln, dimma och rök.



MMAD – partikelstorlek

Mass Median Aerodynamic Diameter (MMAD)

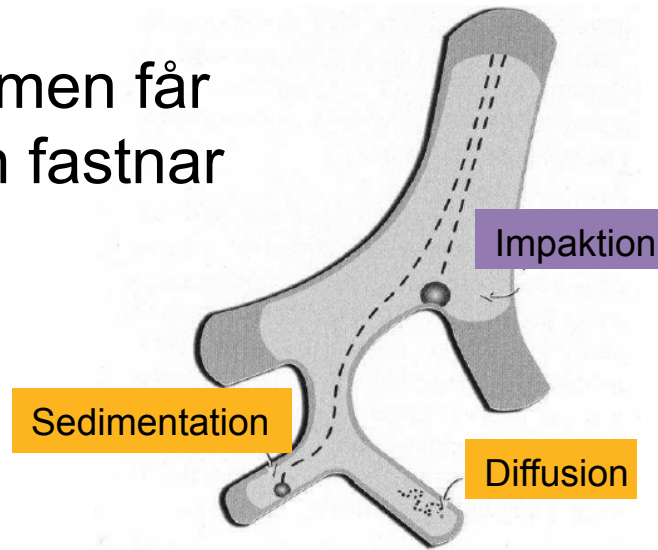
Diameter då hälften av partiklarnas massa är större och hälften är mindre



Deponering

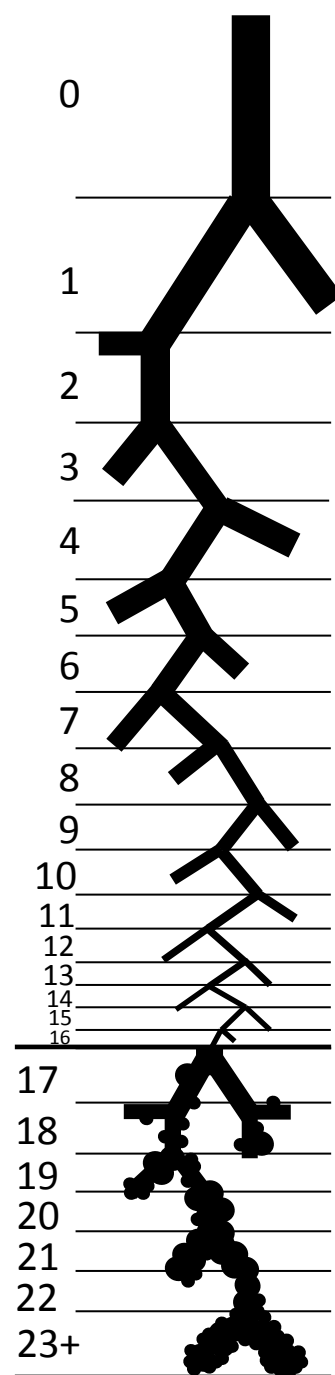
– en partikel i luftströmmen får kontakt med en yta och fastnar

- Impaktion
- Sedimentation
- Diffusion



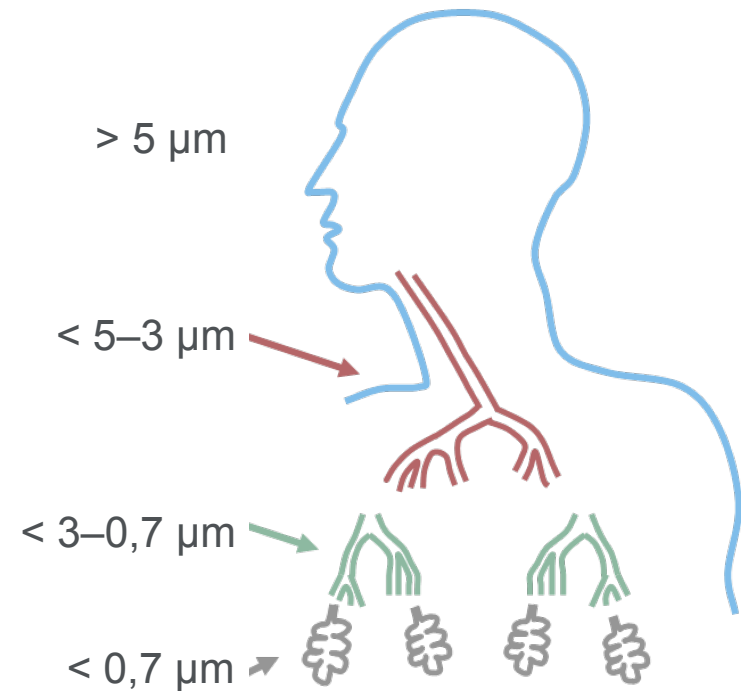
Deponeringen i luftvägar och lungor sker i princip i :

- mun och svalgregionen
- de flödesbegränsande bronkerna (ungefär efter 4-7 generationen)
- i den alveolära delen av lungorna.

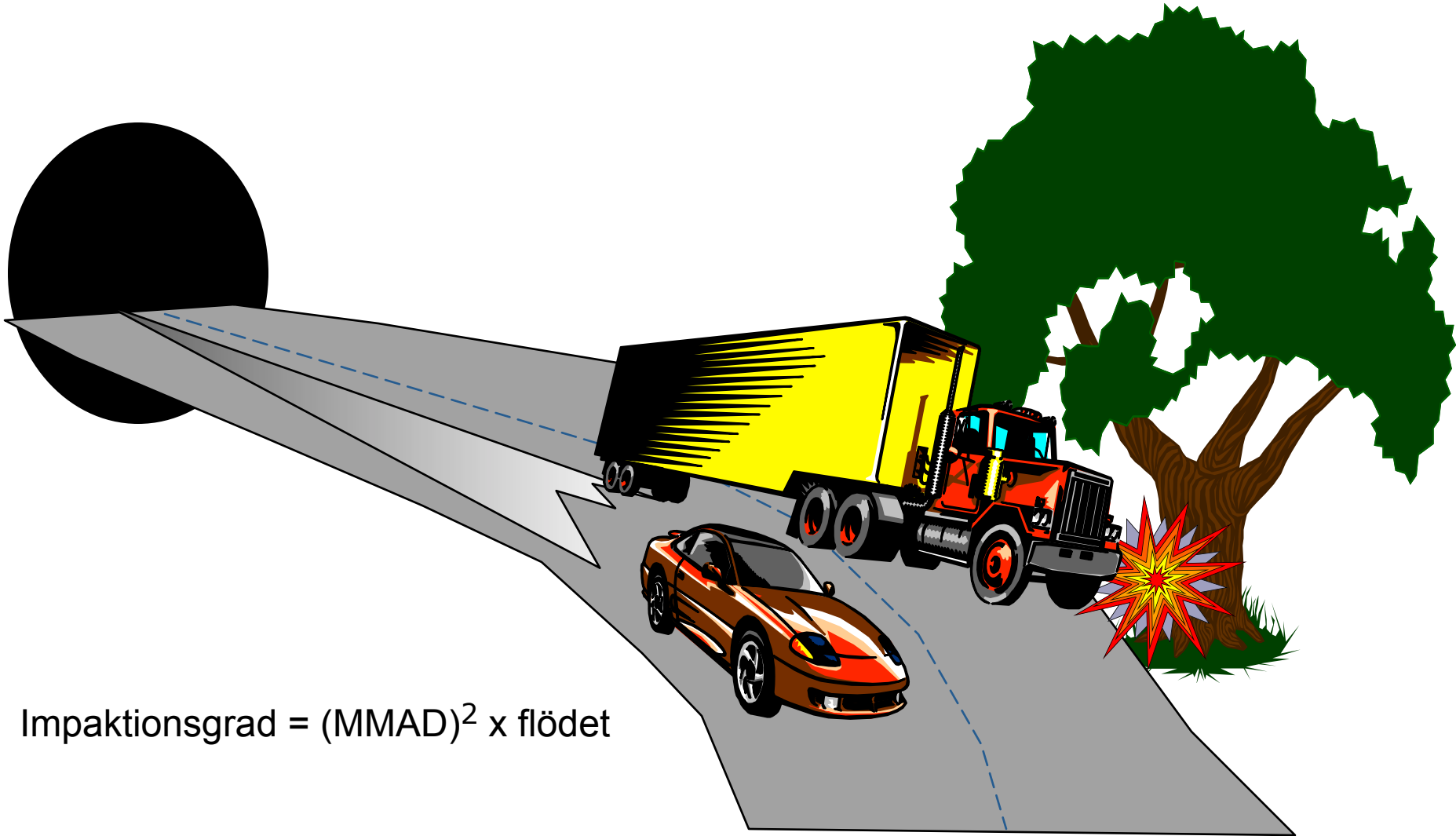


Partikelstorlek och distribution i luftvägarna

- $> 10 \mu\text{m}$: munhåla
- $10\text{-}5 \mu\text{m}$: extratorakala luftvägar
- $5 - 3 \mu\text{m}$: bronker (generation 0 - 8 inklusive trakea)
- $3 - 0,7 \mu\text{m}$: bronkioler och den alveolära regionen (generation 8–23)
- $< 0,7 \mu\text{m}$: alveoler och utandning



Impaktion: hastighet x massa

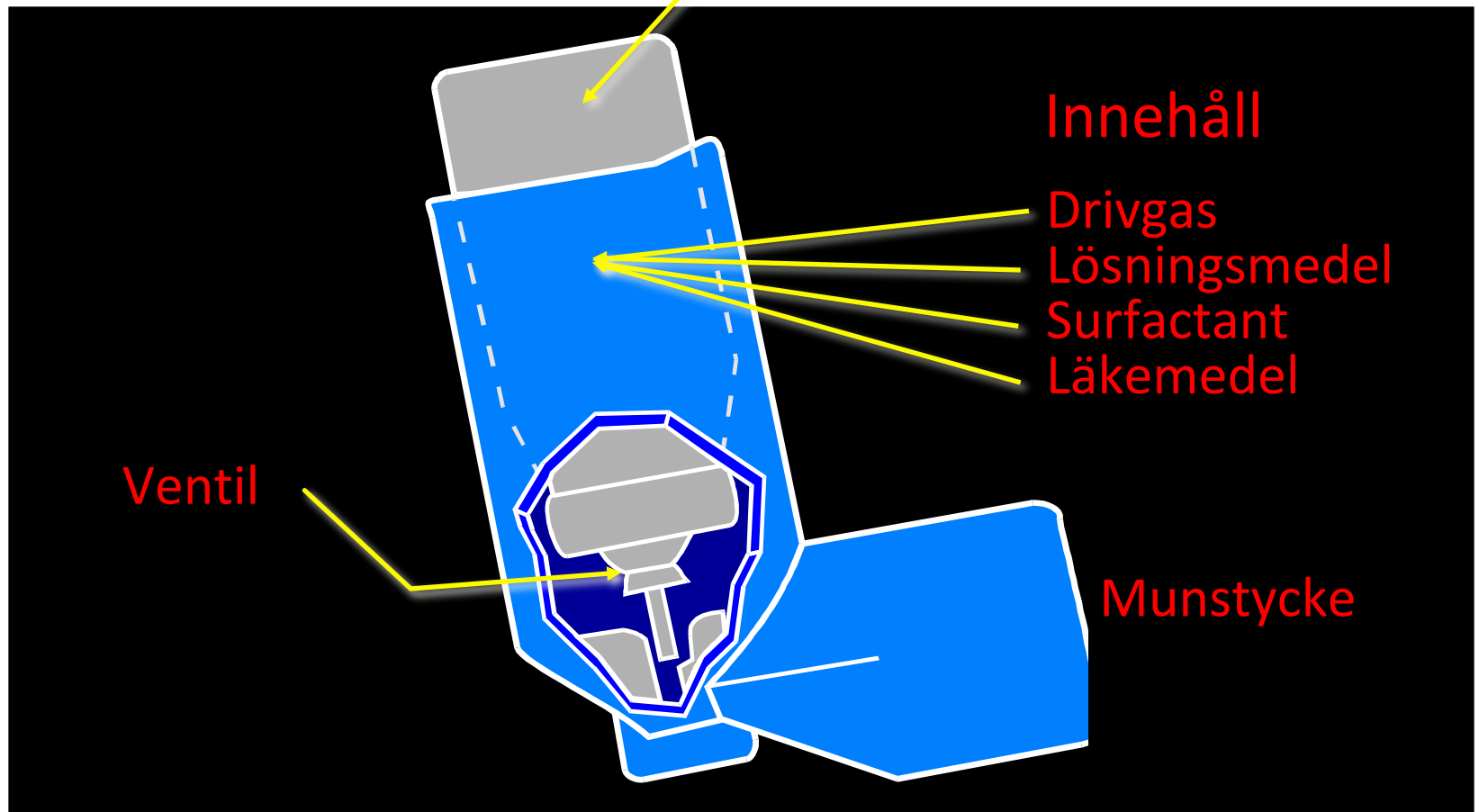


Impaktionsgrad = $(MMAD)^2 \times \text{flödet}$

Stora partiklar med hög hastighet klarar ej att passera tvära krökar i svalg och grova luftvägar

Spray (dosaerosol)

Aluminiumbehållare för aerosol

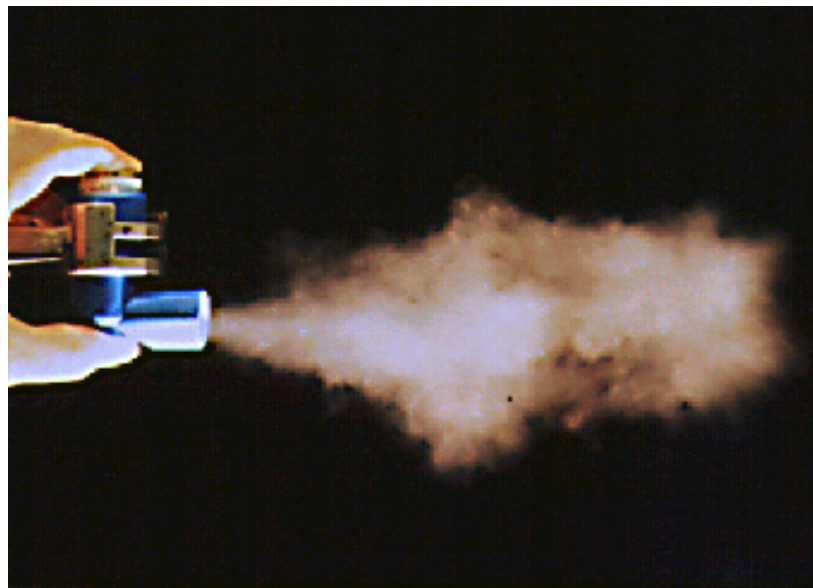


Spray/dosaerosol (pMDI)

- pressured Metered Dose Inhaler

- Kräver samordnad dosavgivning och inandning !
- Ej lämplig för alla åldrar utan spacer
- Dosräkneverk saknas
- Spray/dosaerosol avger dosen med hjälp av drivgas.
- Dosavgivning och partikelstorlek är oberoende av inandningsflödet
- Skillnader i teknisk konstruktion och innehåll resulterar i olika egenskaper hos sprayer(ventilstorlek, koncentration och typ av av läkemedel
- Freonfri spray (HFA) finns nu tillgänglig

Spraymolnet från olika sprayinhalatorer



Riktig användning av en spray-inhalator(pMDI)



1. Ta av skyddsloppet och skaka inhalatorn



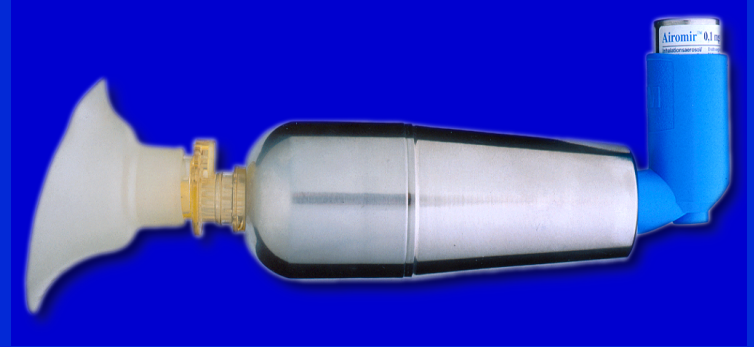
2. Andas ut. Sätt munstycket mellan tänderna och slut läpparna kring det.



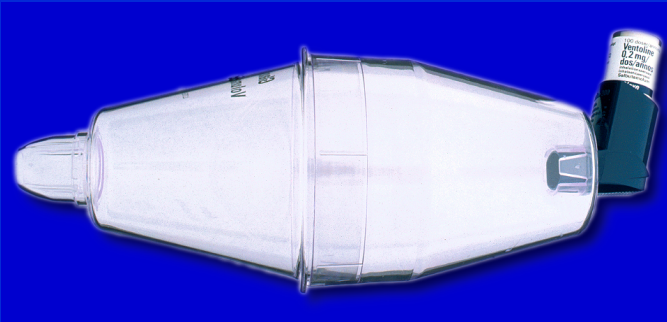
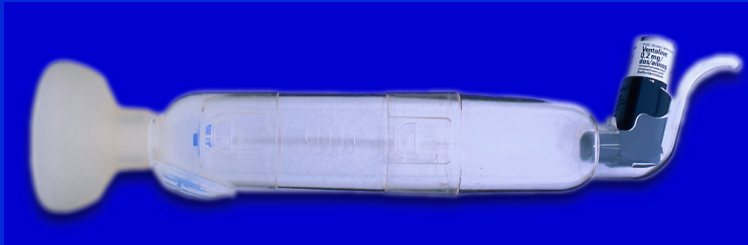
3. Tryck av samtidigt som Du andas in långsamt och fullständigt.



4. Håll andan i 10 sekunder.



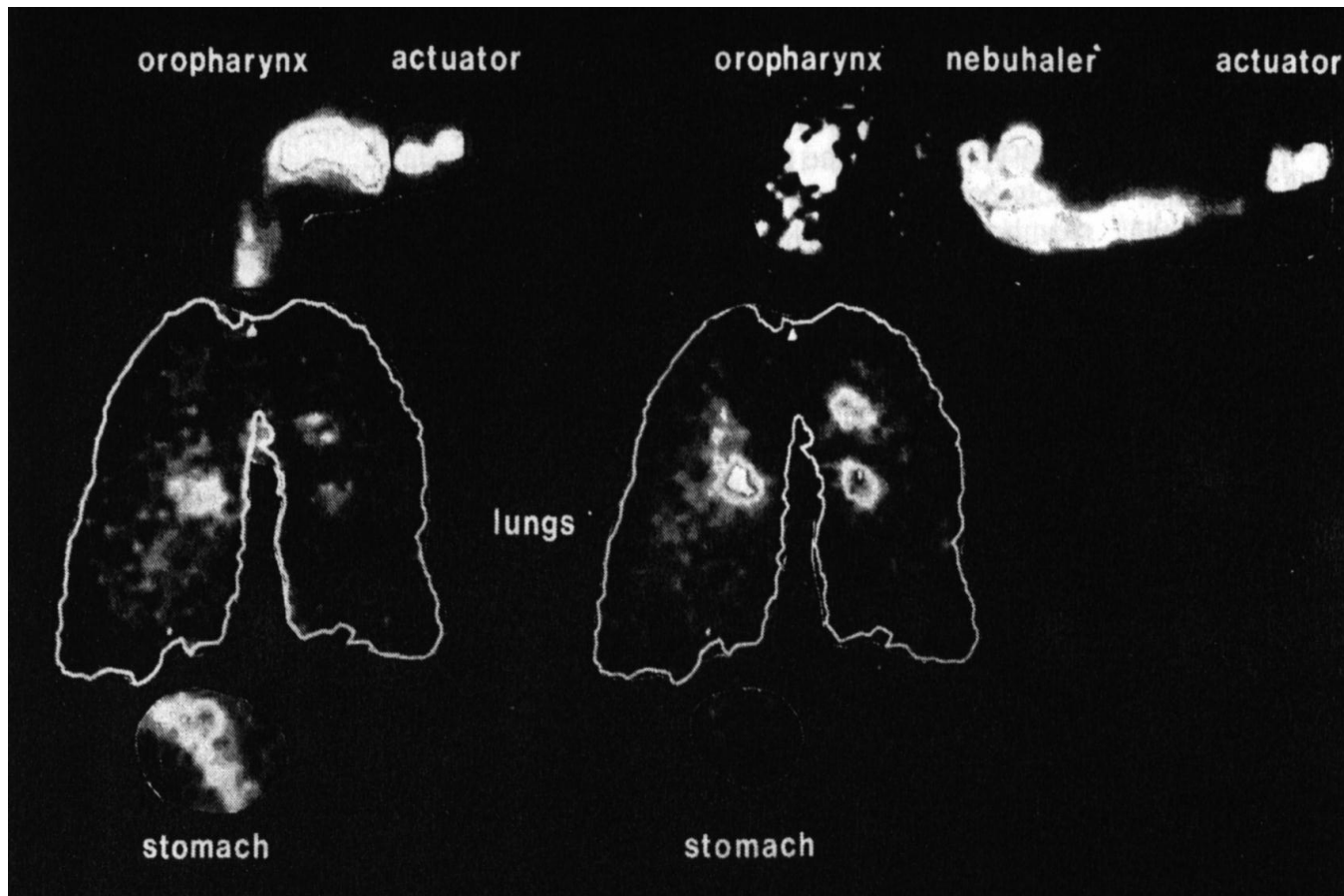
Spray med spacer



Läkemedelsdeposition i svalget minskar med spacer

Utan spacer

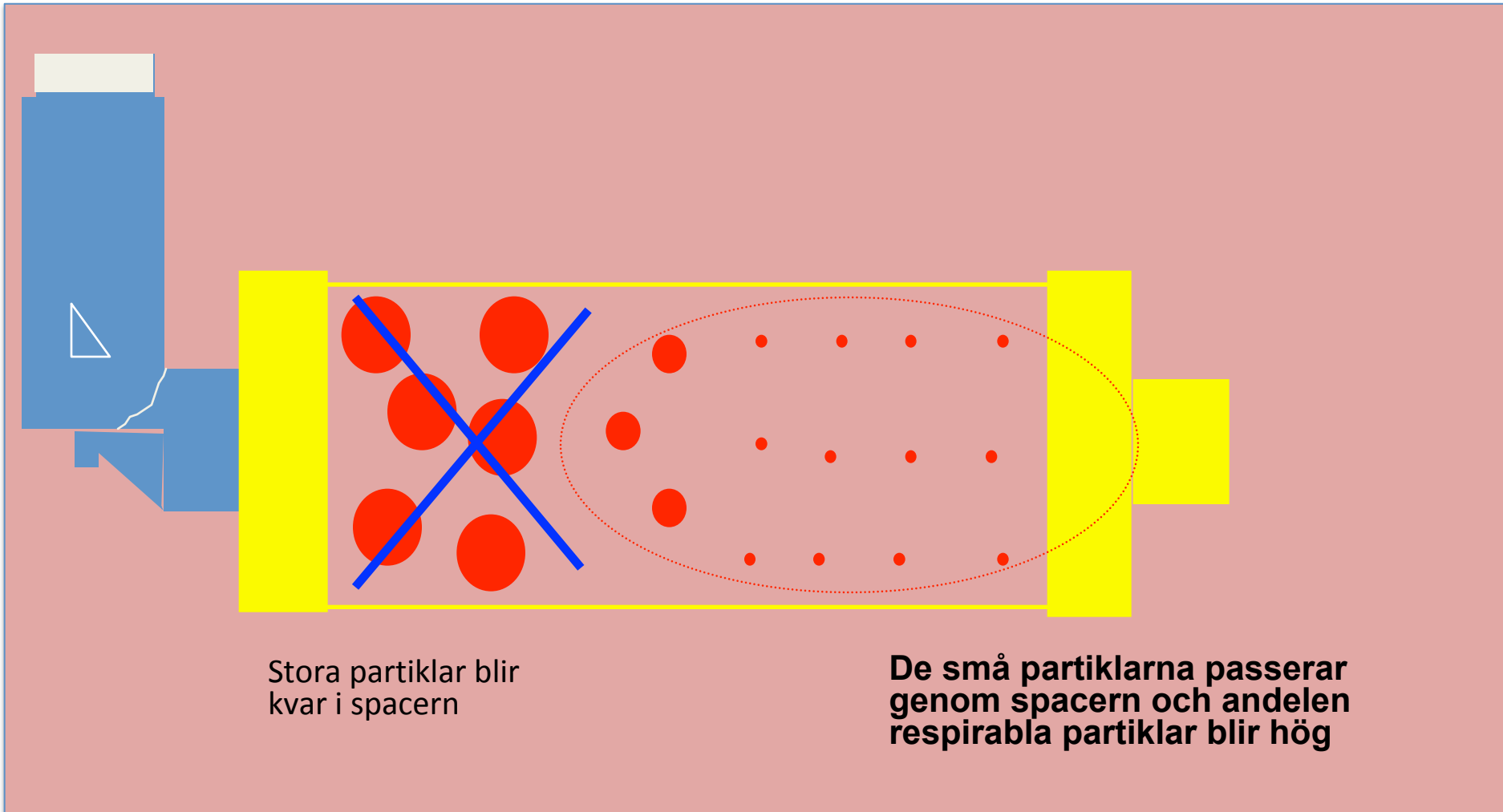
Med spacer



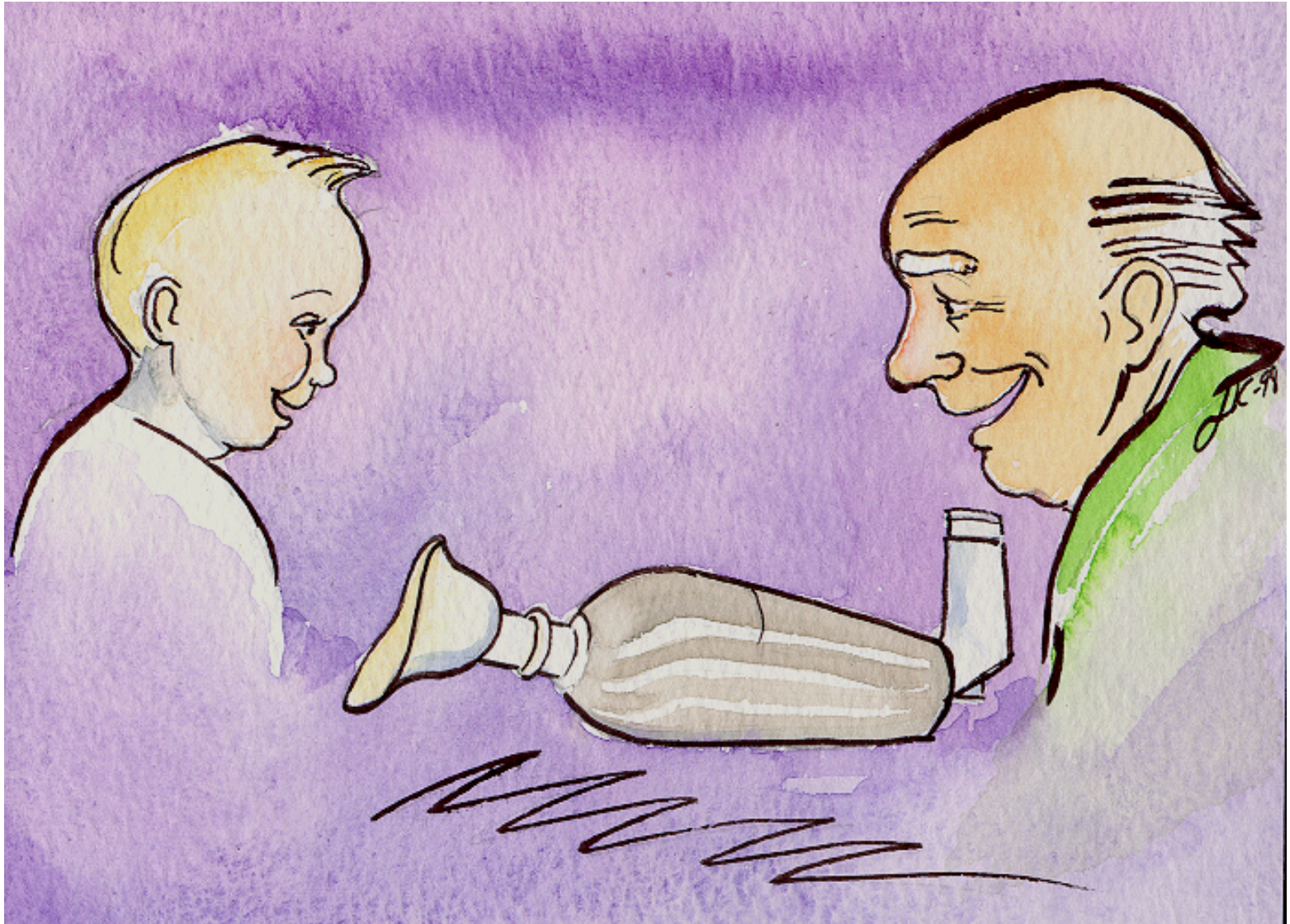
Fördelar med spray och spacer

- Kräver ej samordnad dosavgivning och inandning
- Minskar depositionen av läkemedel i munhåla och svalg

Respirabel fraktion hos inandad dos ökar med spacer

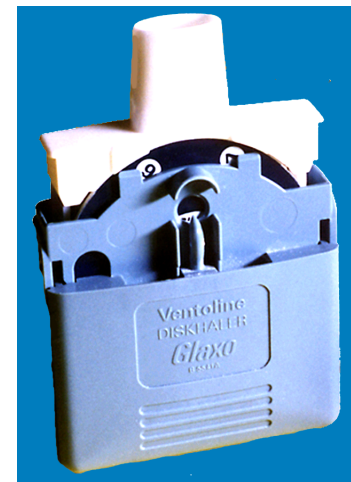
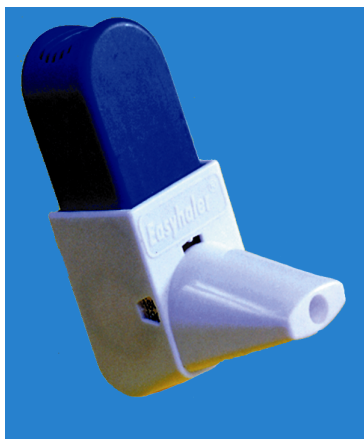


Spray med spacer ställer ej krav på koordination eller högt inandningsflöde





Pulverinhalatorer - DPI



Historik

- Spinhaler 1971
- Rotahaler 1981
- Turbuhaler 1987
- Diskhaler 1987
- Inhalator M 1992
- Diskus 1995
- Easyhaler 1997
- Eclipse 1997
- Novolizer 2010
- Genuair 2010
- Spiromax 2014
- Forspiro 2014
- Ellipta 2014



Pulverinhalatorer (DPI)

- Dry Powder Inhaler

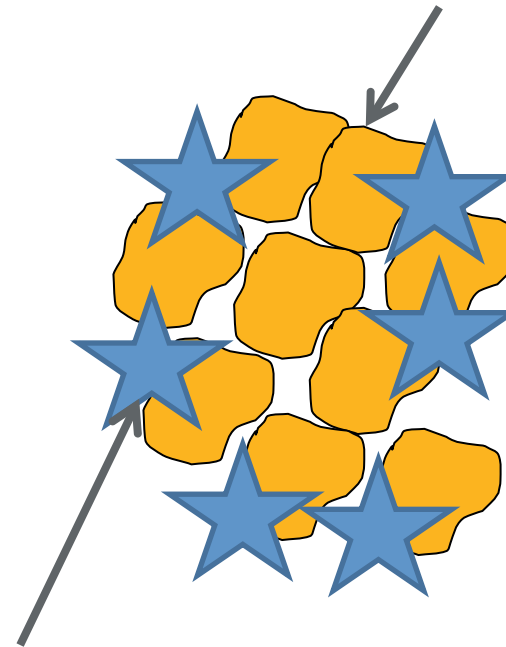
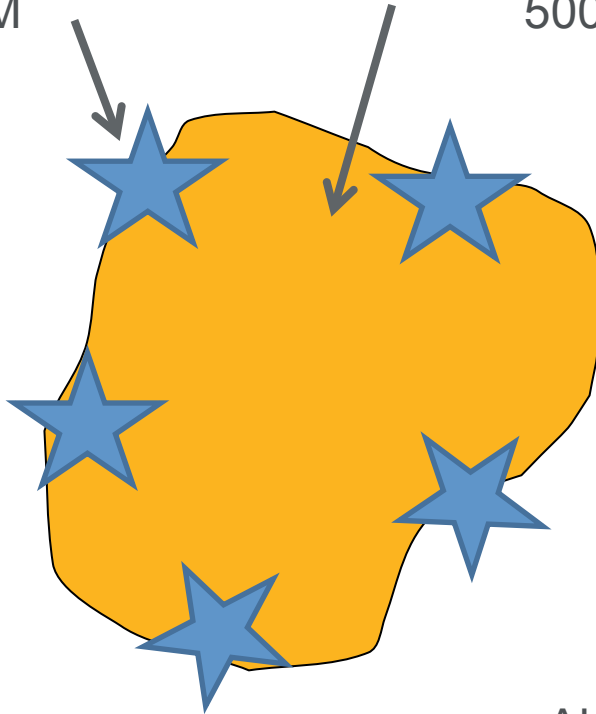
- Endos eller multidos
- Oftast räkneverk
- Läkemedel blandat med en bärarsubstans (pulverformulering)
- Inga drivgaser eller smörjmedel
- Inhalationsflödet gör att dosen avges
- Internt motstånd i inhalatorn
- Pulverformuleringen deaggregerar läkemedel från bärarsubstansen mha turbulent flöde i inhalatormunstycket

Formulering

Aktivt läkemedel
3-5 μM

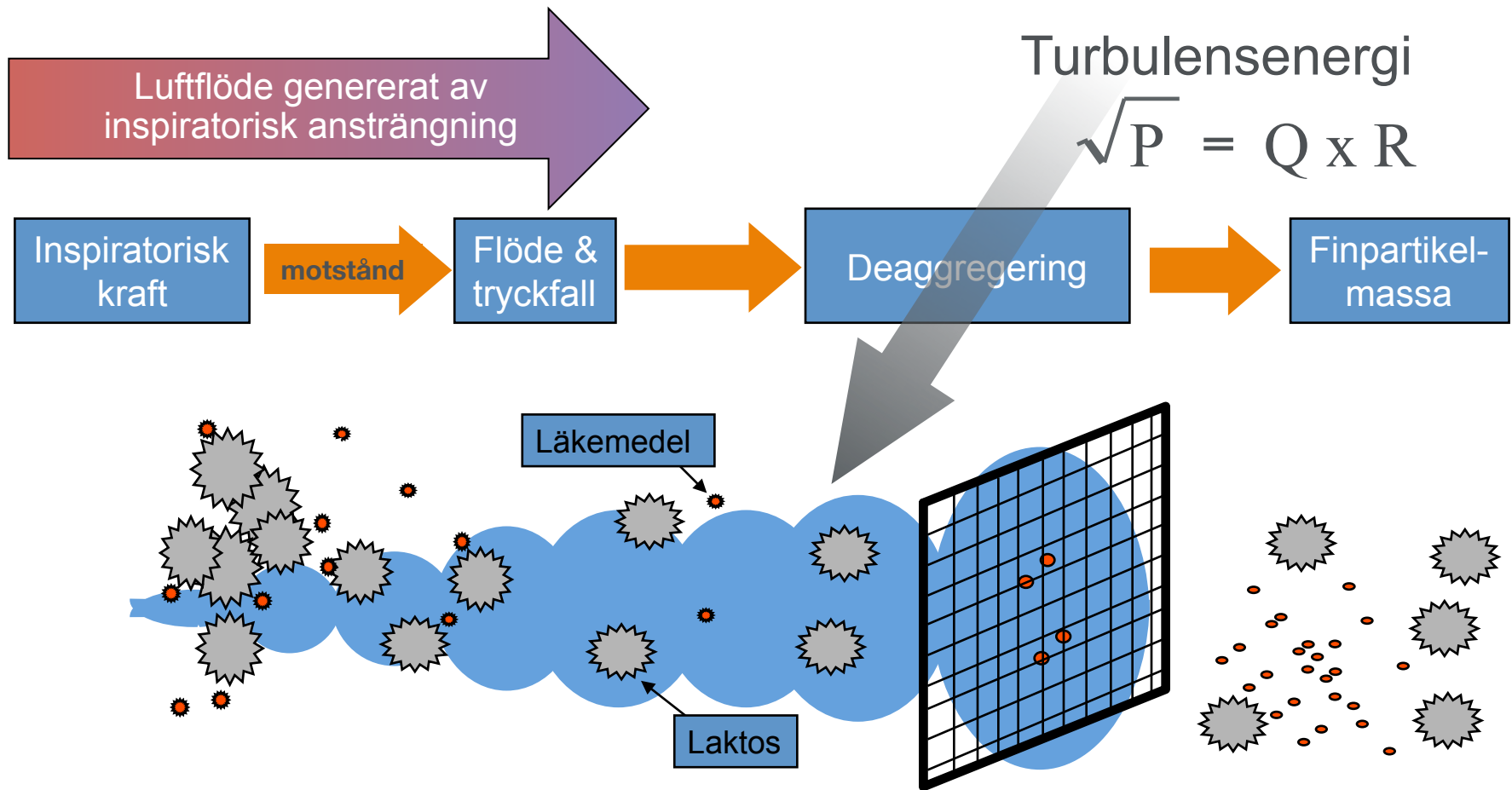
Stor bärarpartikel (laktos)
500 μM

Mikroniserad
laktosmolekyl



Aktivt läkemedel 3-5 μM

Mekanism för pulverinhalatorer (DPI)



Vanligaste felen vid DPI

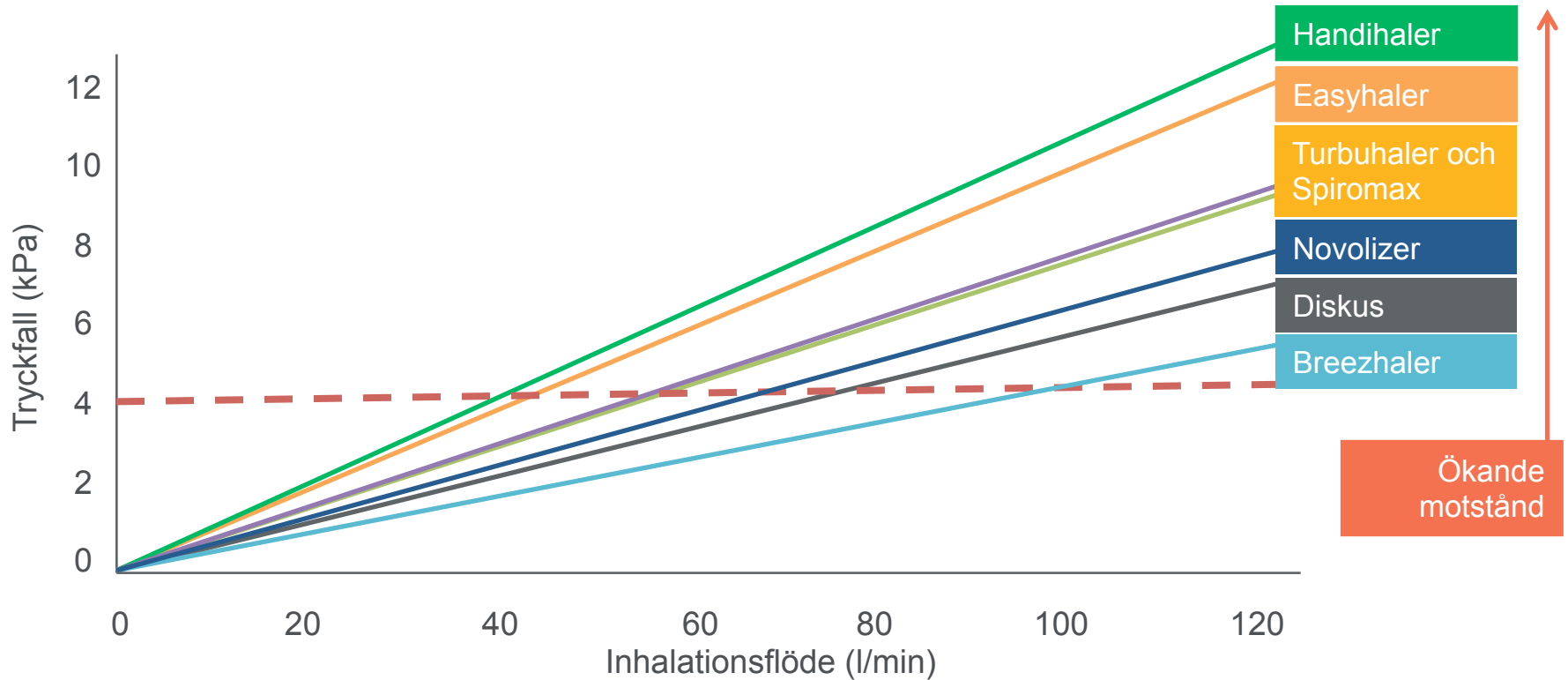
- Fel vid frammatning av dos
- Ingen utandning före inandning
- Ingen forcerad inandning
- Olika sorters inhalatorer ökar risken för fel

Hur inhalerar man DPI rätt?

- Ta av skyddslock
- Ladda inhalatorn
- Andas ut bredvid inhalatorn innan inhalation
- Sätt läppar och tänder runt munstycket
- Inhalera så snabbt du kan
- Inhalera kraftigt och så länge som möjligt
- Håll andan 10 sekunder

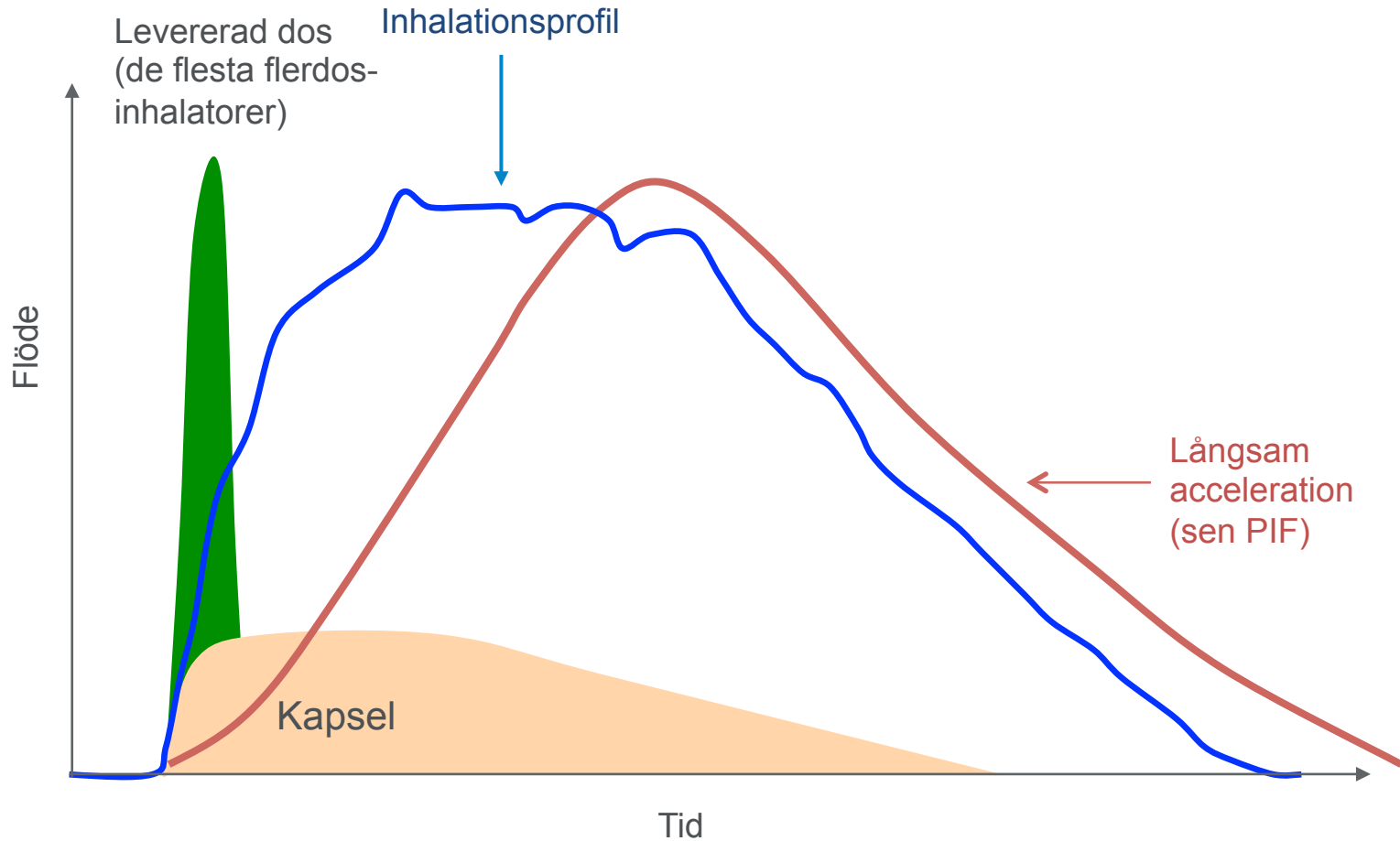
Internt motstånd och flöde

tryckfall (turbulens)



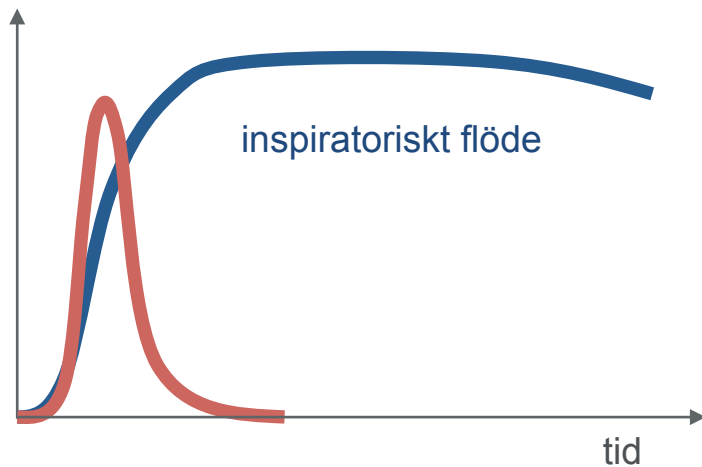
(Schematisk bild)

Levererad dos och inhalationsprofil

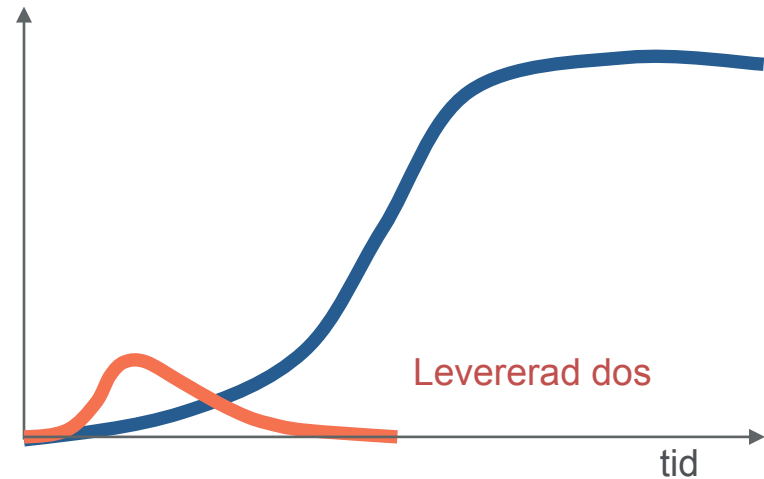


Levererad dos beror på tidig PIF

Hög och tidig PIF



Hög PIF, men för sent



Inhalatorval

Patienten

Medverkar vid inhalationen

Medverkar inte vid inhalationen

Tillräckligt inandningsflöde

Otillräckligt inandningsflöde

God
koordination

Pulverinhalator
Spray

Dålig
koordination

Pulverinhalator
Spray + spacer

God
koordination

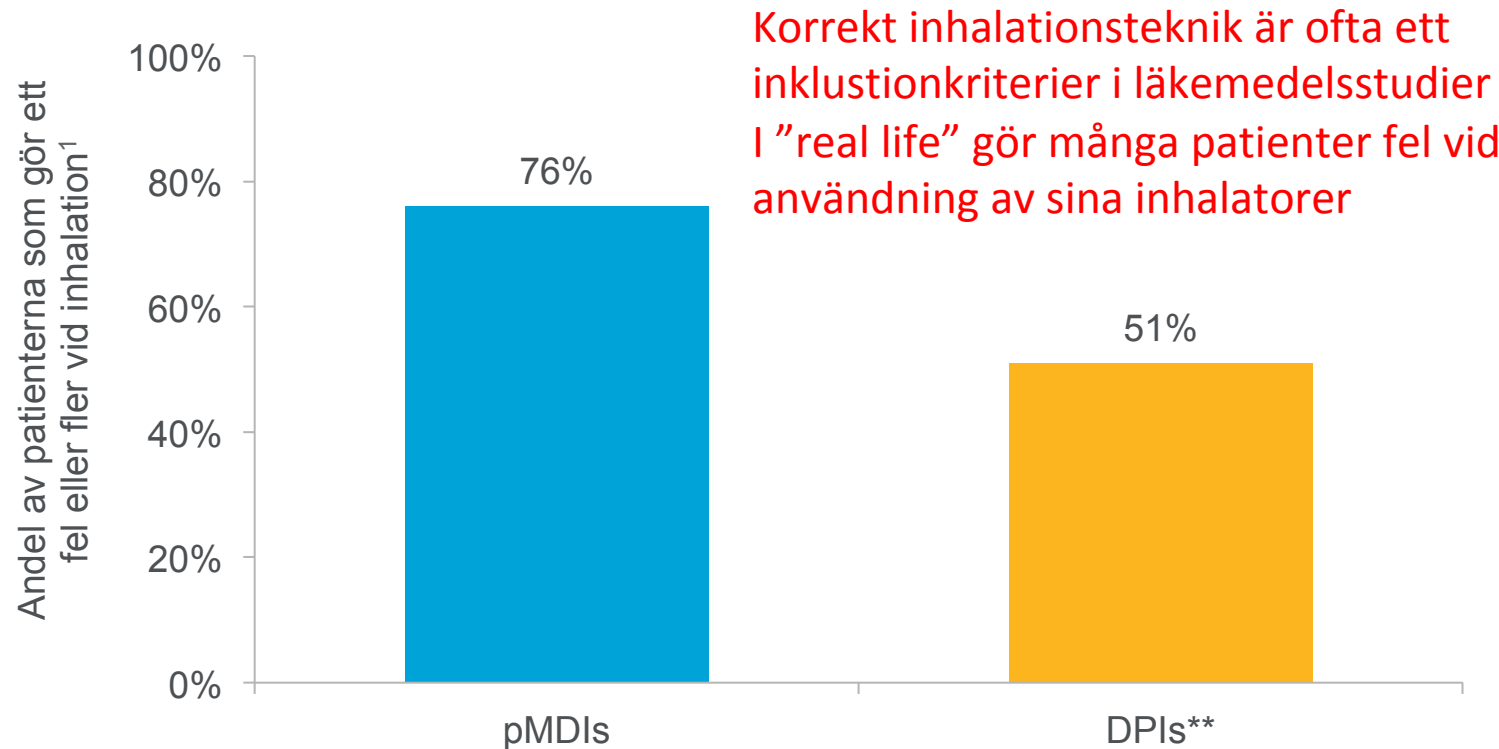
Spray
Spray + spacer

Dålig
koordination

Spray + spacer
Nebulisator

Spray + spacer
Nebulisator

Många patienter har svårt att använda inhalatorer på rätt sätt – även pulverinhalatorer



[Hem](#)[Om oss](#)[Publicera instruktionsfilm](#)[Pressrum](#)[Samarbeten & länkar](#)[Kontakt](#)

Välj medicin eller hjälpmedel



Välkommen till medicininstruktioner.se

Till dig som fått ett läkemedel förskrivet på recept

Instruktionsfilmerna här på medicininstruktioner.se vänder sig till dig som fått ett läkemedel förskrivet på recept. Genom din läkare, sjuksköterska eller apotekspersonalen kan du få information om vilken instruktionsfilm som är aktuell för just din behandling. Det är viktigt att du tar ditt läkemedel på rätt sätt. Genom instruktionerna kan du få stöd och kunskap hur du ska hantera ditt läkemedel. Du finner ditt läkemedel eller hjälpmedel under respektive sjukdomsområde och i drop-down-menyn.

Tänk på:

- att alltid följa läkarens ordination.
- att alltid läsa bipacksedeln du har fått i din förpackning.

Samtliga instruktionsfilmer för läkemedel har en länk till www.fass.se på sin filmsida där ytterligare information om ditt läkemedel finns.

[Förslagslåda](#)

Läkemedel

AKROMEGALI

BENSKÖRHET

BLÖDARSJUKA

DIABETES

GLAUKOM

HEPATIT

IMMUNBRIST

MULTIPEL SKLEROS

NJURSJUKVÅRD

POTENSPROBLEM

REUMATISK SJUKDOM

SMÄRTA

UROLOGI

AKUTLÄKEMEDEL

ASTMA/ALLERGI/KOL >

BLODPROPP

CANCER

FERTILITET

GYNEKOLOGI

HUDSJUKDOMAR

MAGE/TARM

NAGELSVAMP

PARKINSONS SJUKDOM

PSORIASIS

SCHIZOFRENI

TILLVÄXTSTÖRNING

ÖGONSJUKDOMAR

ANDNINGSHJÄLPMEDEL

medicininstruktioner.se samarbetar

Alvesco

Beclomet Easyhaler

Bricanyl Turbuhaler

Buventol Easyhaler

Diskus

DuoResp Spiromax

Dymista

eFlow rapid

Eklira Genuair

EpiPen

Flutiform

Formatris Novolizer

Giona Easyhaler

InnovaIr

Jext

Novopulmon Novolizer

Onbrez Breezhaler

Oxis Turbuhaler

Pari Boy mobile S

Pari Boy SX

Pulmicort Turbuhaler

Relanio Elpenhaler

Relvar Ellipta

Seebri Breezhaler

Seretide Diskus

Spiriva HandiHaler

Spiriva Respimat

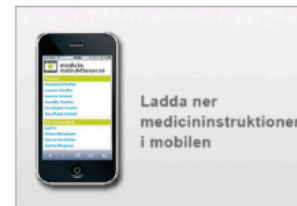
Symbicort forte Turbuhaler

Symbicort mite Turbuhaler

Symbicort Turbuhaler

Ventilastin Novolizer

Vortex



Ladda ner
medicininstruktioner
i mobilen

Medicintekniska produkter

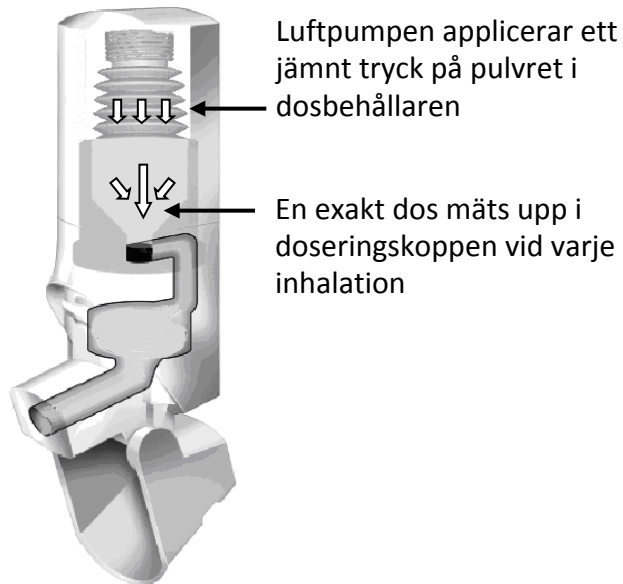
”Take home message”

- Effektiv inhalationsbehandling kräver korrekt inhalationsteknik
- Många patienter använder inte sin inhalator effektivt för att de aldrig blivit visade hur den ska användas eller för att de glömt vad de har lärt sig
- Om patienten inte blir bra av behandlingen kontrollera inhalationstekniken innan ev dosökning/medicinbyte

Spiromax

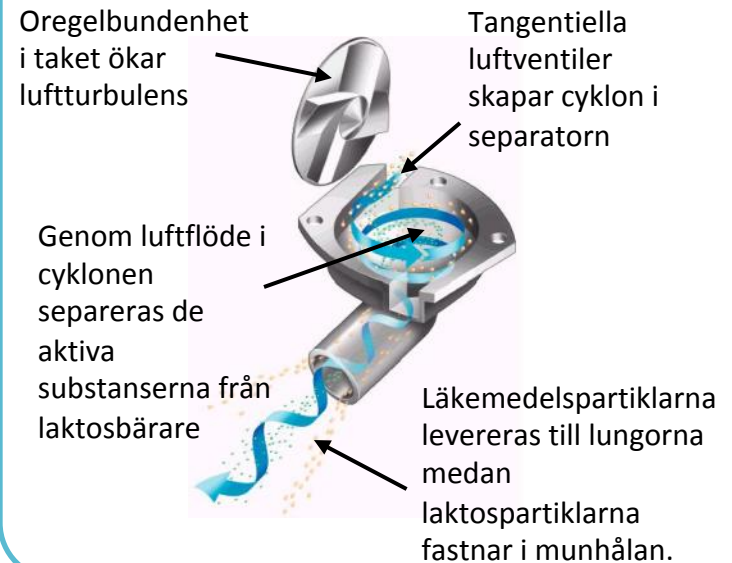
Aktiv dosering

Säkerställer en exakt dosering vid varje dostillfälle

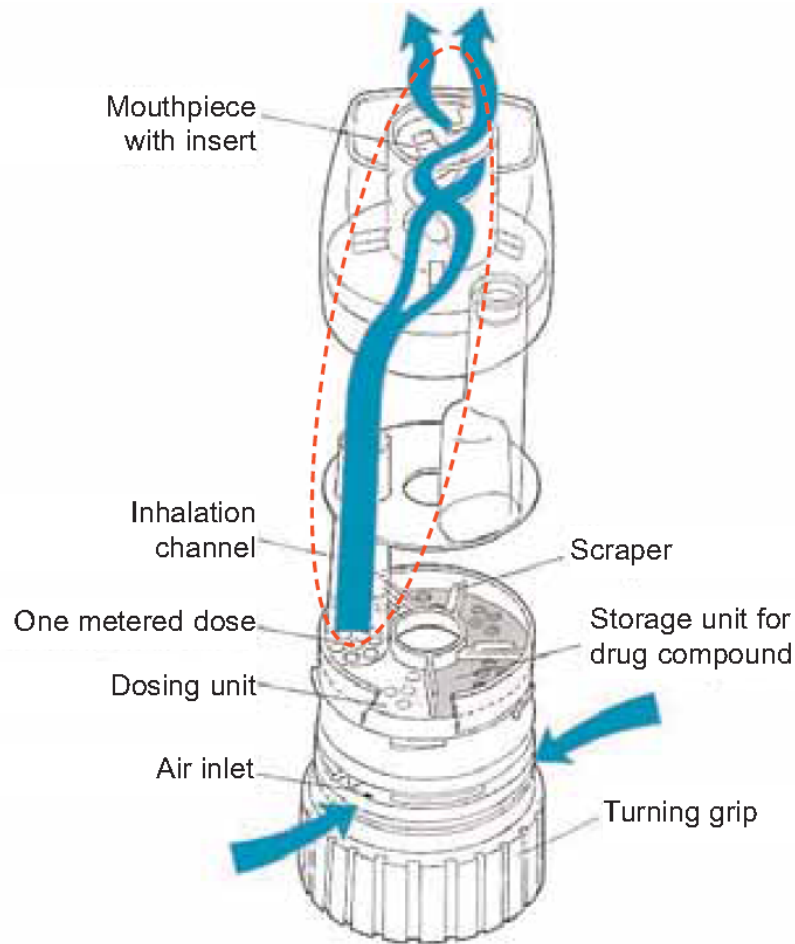


Cyklonsystem

Säkerställer att den uppmätta dosen levereras med en adekvat partikelstorlek.



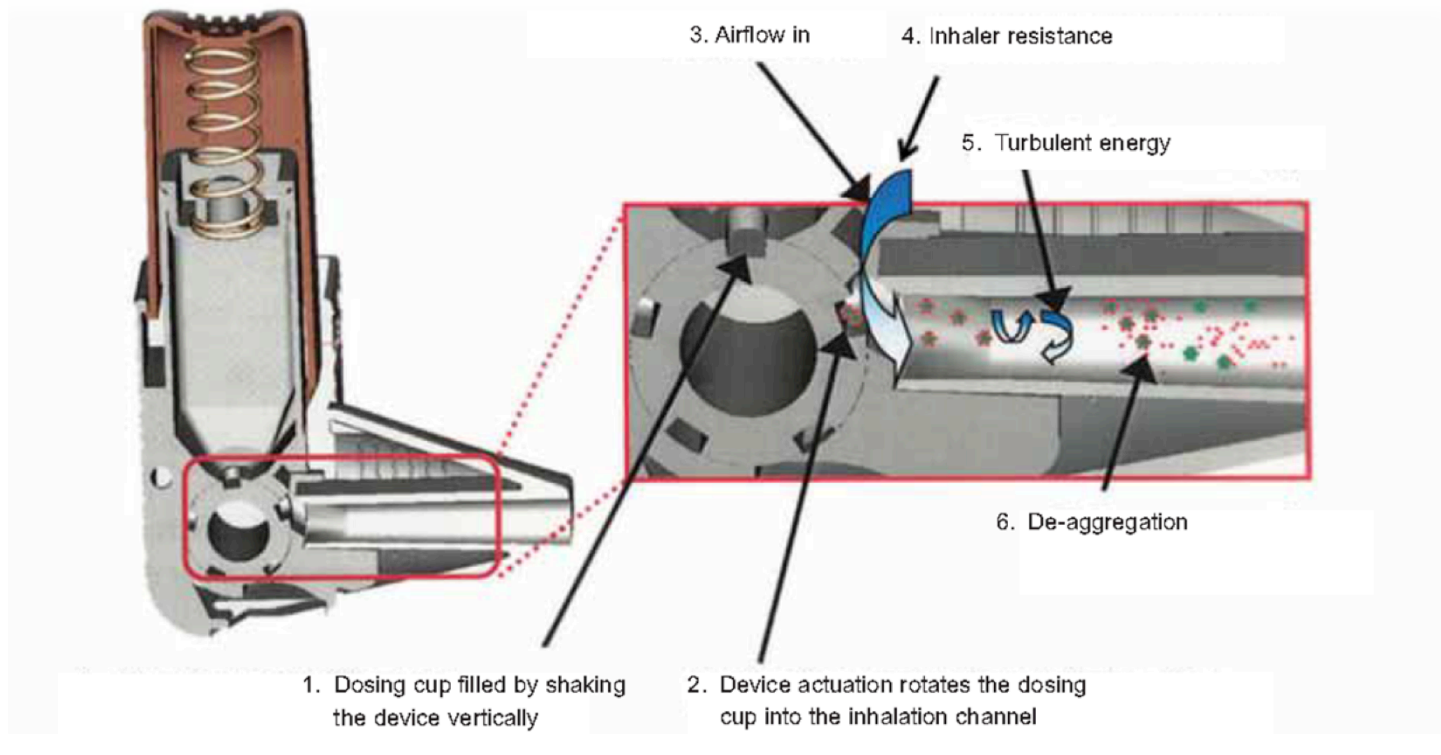
Turbuhaler



- Multidos, reservoar, pulverinhalator
- Internt motstånd: medel till högt

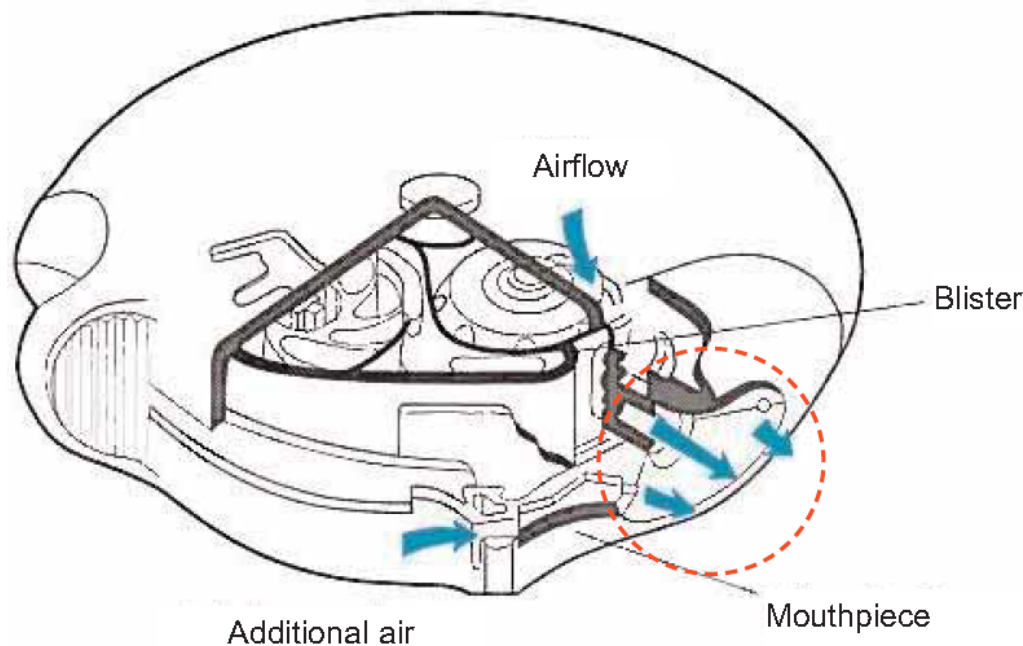
Easyhaler

- Multidos, reservoar, pulverinhalator
- Motstånd: högt



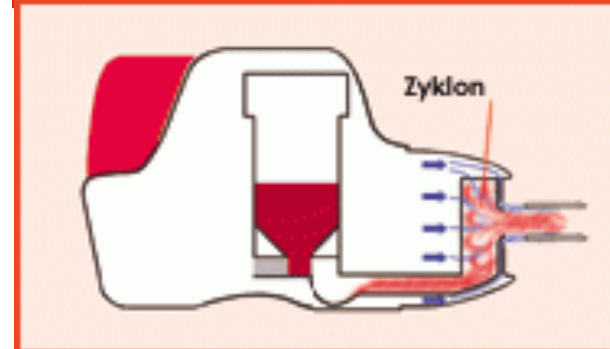
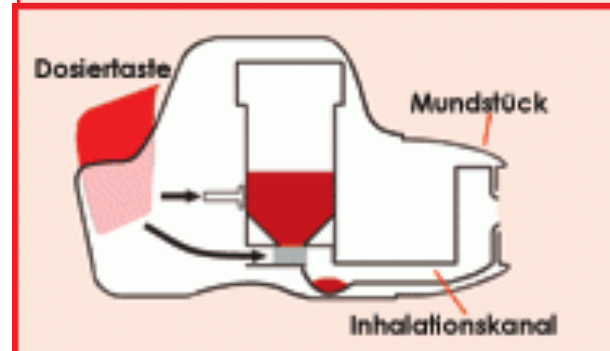
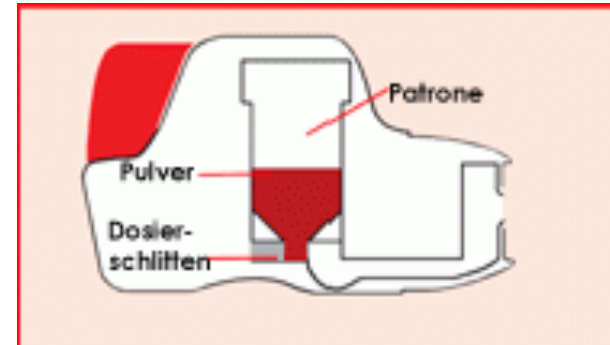
Diskus (och Ellipta)

- Multidos, remsor (individuella blistrar), pulverinh.
- Motstånd: medel till lågt



Novolizer (och Genuair)

- Multidos, reservoar, pulverinhalator
- Motstånd: medel



Inhalationskapslar



Handihaler

- Högt motstånd



Breezhaler

- Lågt motstånd

Spray (pMDI)



- Inte längre CFC
- Vanlig pMDI
- Räkneverk
- Andningsaktiverad (BA-pMDI)
- Små partiklar (några)
- Suspension vs lösning

Respimat

