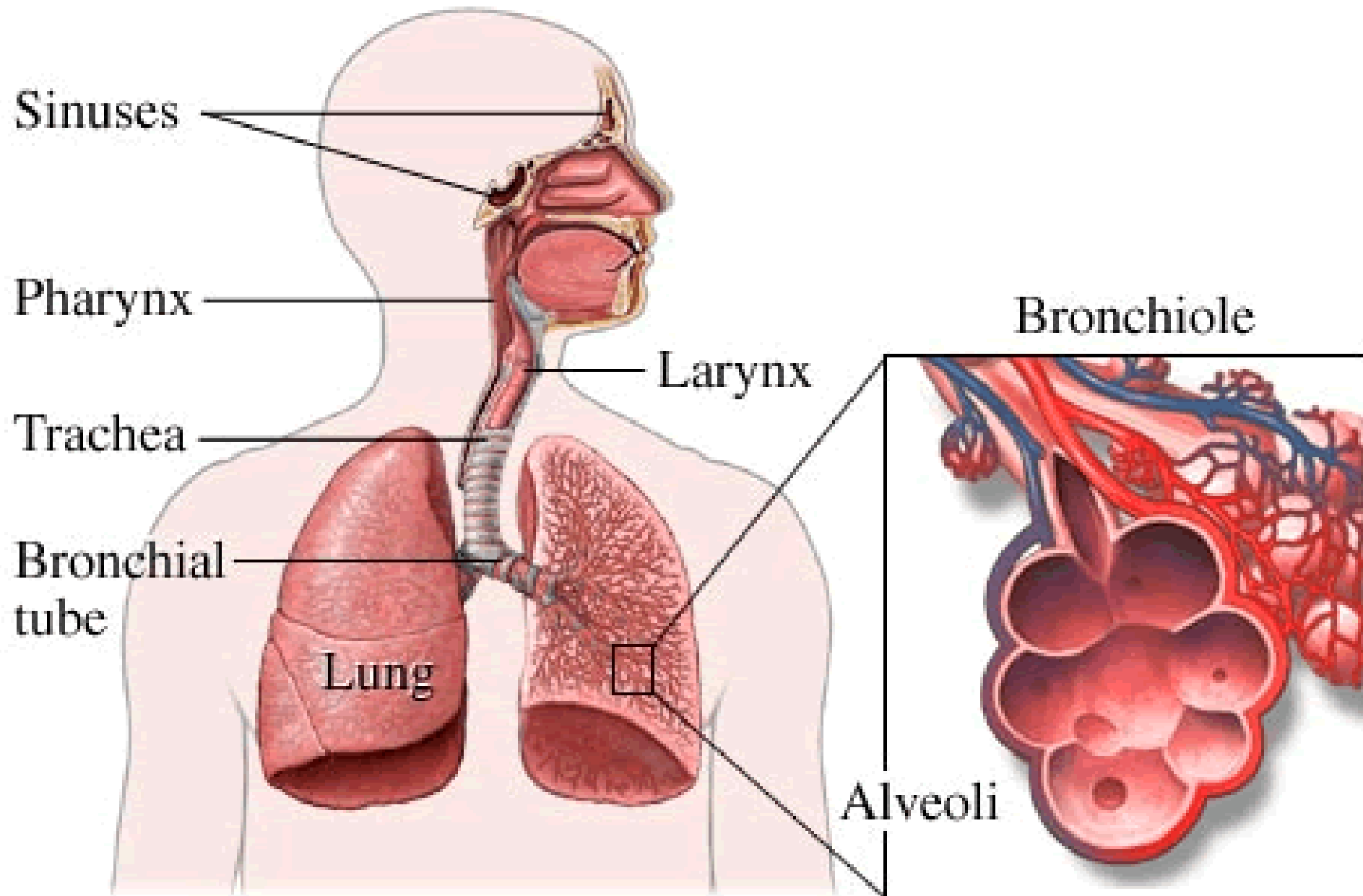


# CƠ BẢN VỀ KHÍ DUNG Ở TRẺ EM

*Nhóm Hô Hấp- CLB Nhi khoa HUMP*

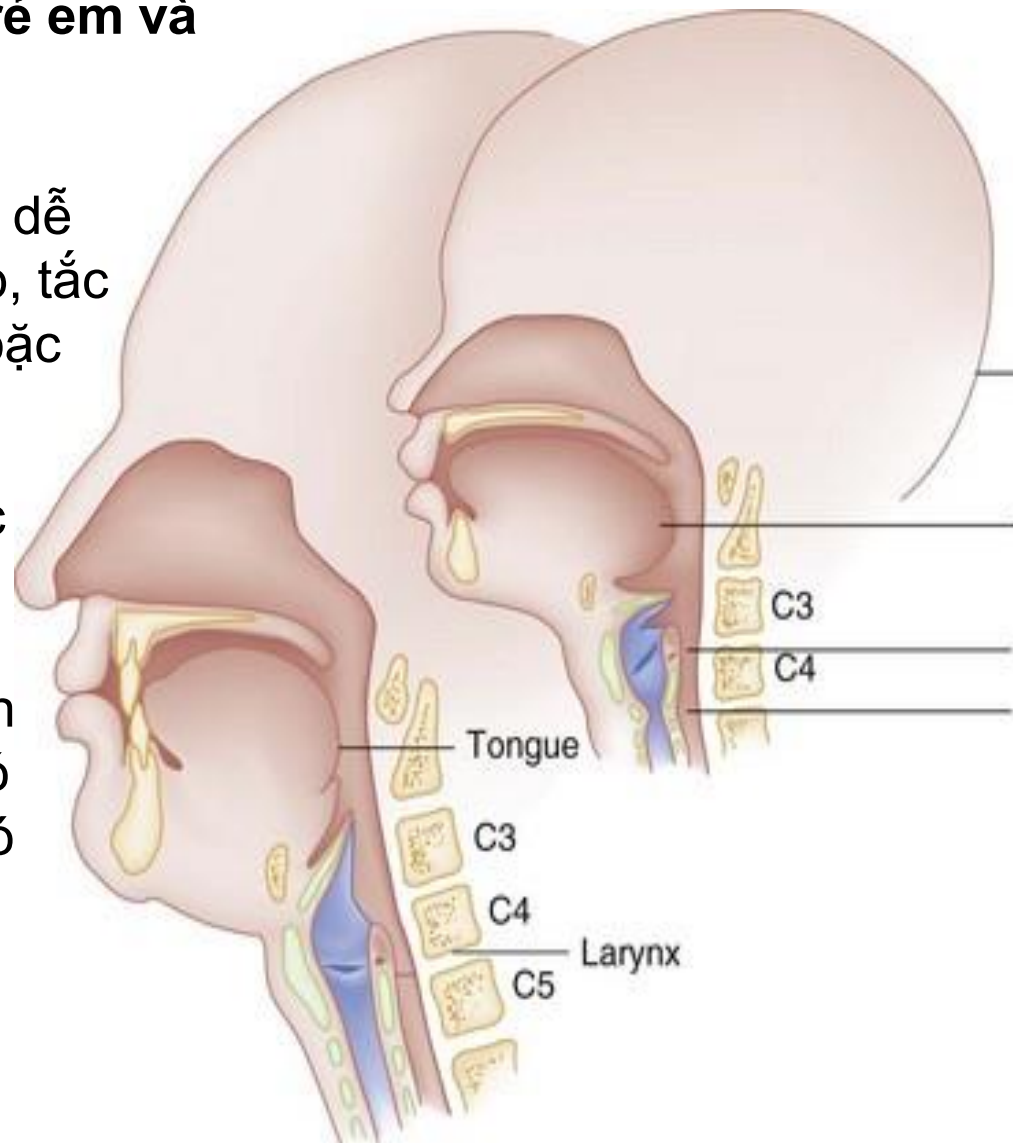
# Đường dẫn khí?



# Cấu trúc đường dẫn khí

## Sự khác nhau giữa đường thở ở trẻ em và người lớn

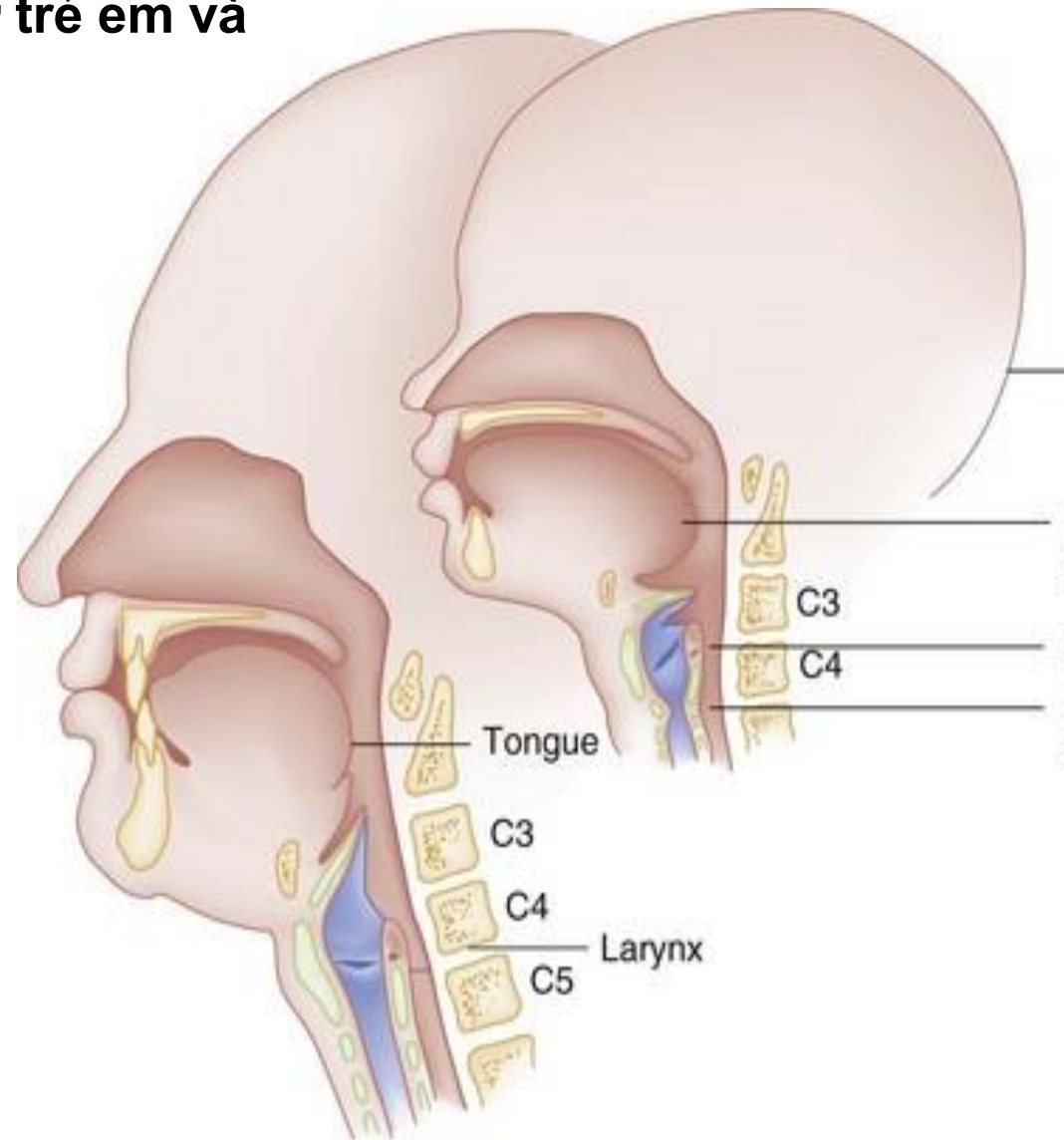
- Vùng cằm ở đầu trẻ to, nhô rõ hơn người lớn => ở tư thế nằm ngửa, trẻ dễ gập đường thở làm tăng nguy cơ hẹp, tắc đường thở => Lâm sàng : khò khè hoặc tiếng rale??
- Thanh khí quản cao hơn , ngả trước (tránh hít thức ăn)
- Khí quản mềm, hẹp hình phễu ở sụn nhẫn => Một sự phù nề rất nhẹ đã có thể gây hẹp, bít tắc đường thở => khó thở cấp.



# Cấu trúc đường dẫn khí

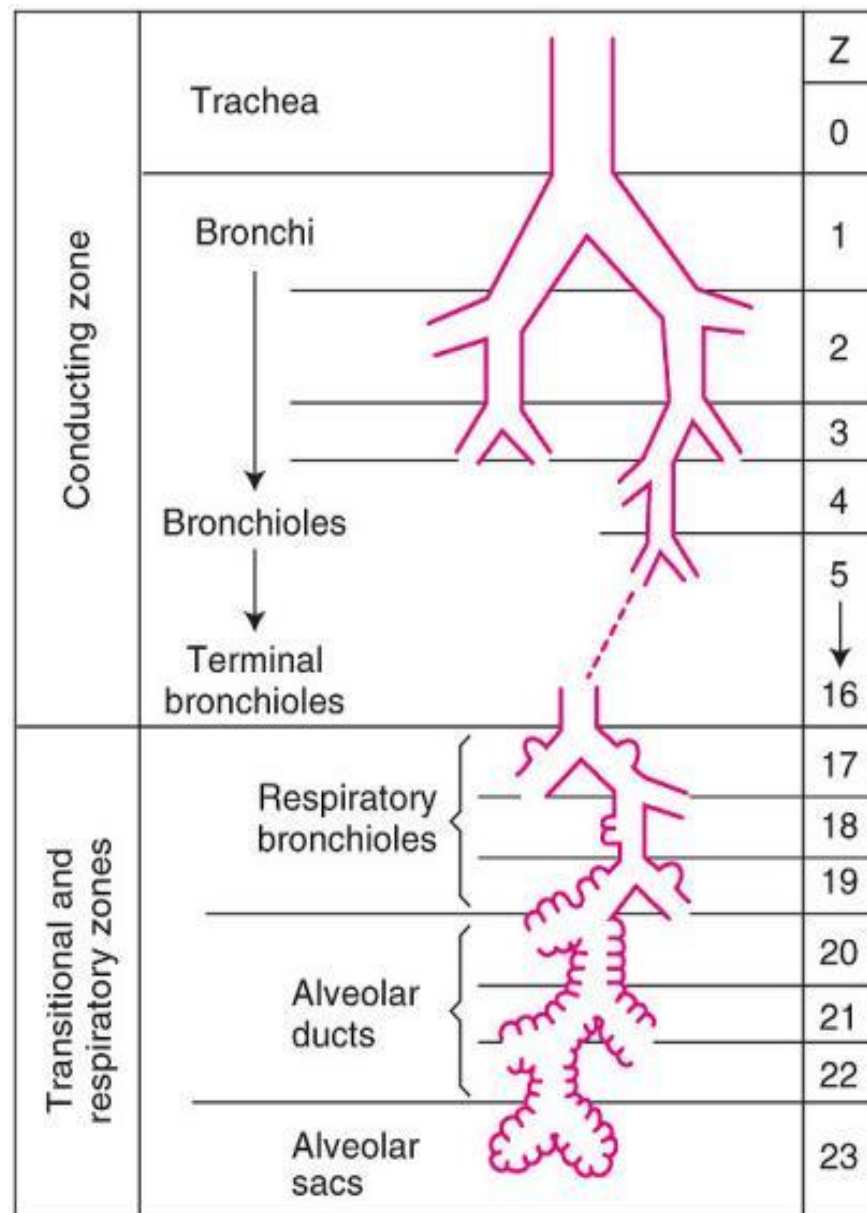
**Sự khác nhau giữa đường thở ở trẻ em và người lớn**

- Lưỡi chiếm thể tích lớn trong miệng => chỉ thở mũi **NHƯNG** mũi trẻ em ngắn hơn, hẹp => dễ bị tắc mũi do phù nề, nhầy trong viêm.
- Trẻ phải chuyển sang thở bằng miệng => thở khó khăn. không khí không đc lọc qua mũi để xâm nhập các dị nguyên, các vi khuẩn vào phổi => dễ viêm đường thở.



# Hệ thống cây phế quản

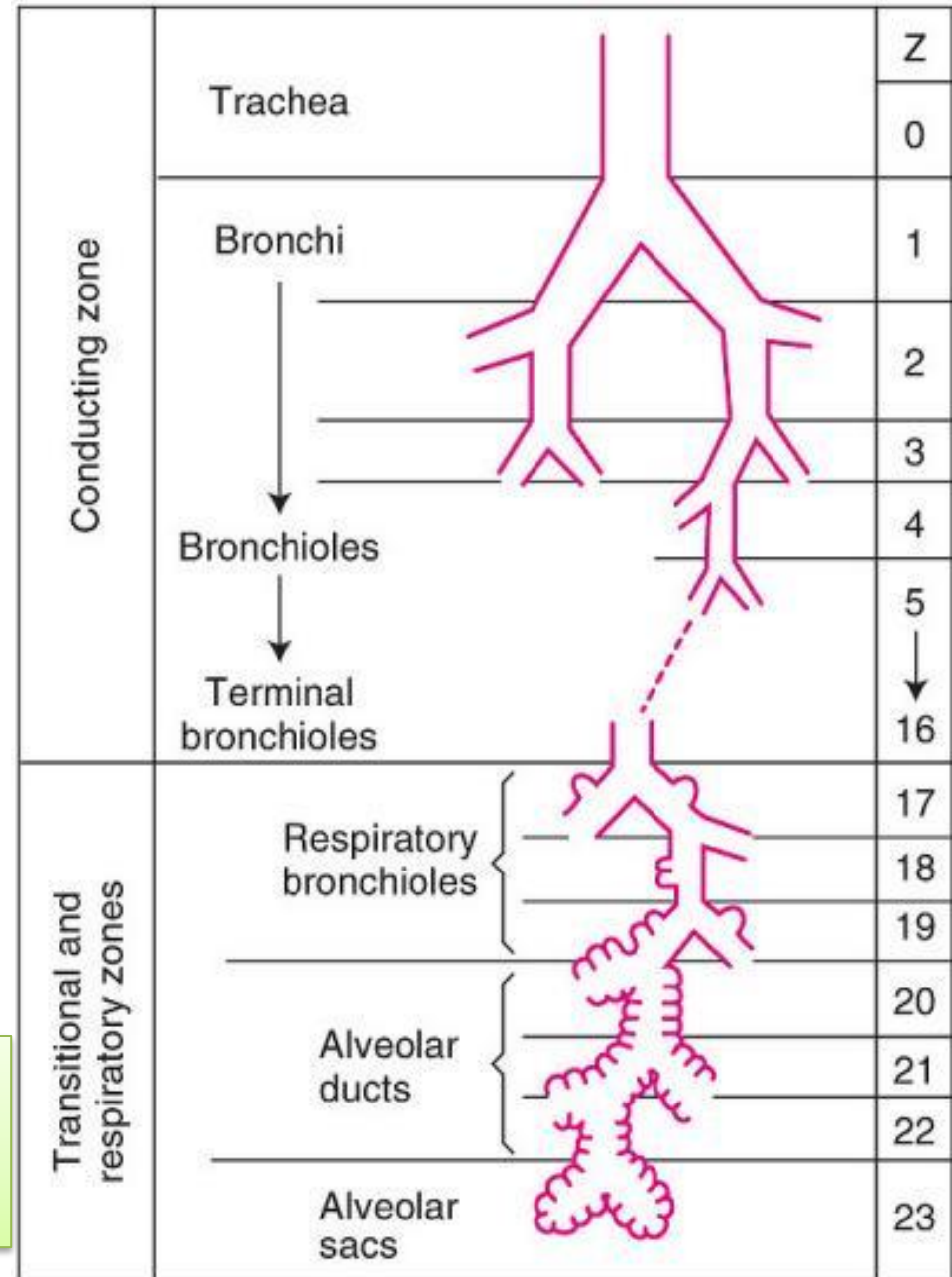
- **Hệ thống cây phế quản** được phân chia thành 23 thế hệ, trong đó phân chia thành 2 phần chính là: *bộ phận đường dẫn khí* ( thế hệ đầu tiên đến thế hệ 16) và *phần thực hiện chức năng trao đổi khí* ( từ thế hệ 16 xuống tới thế hệ 23). Do đó, theo bệnh học phổi, chúng ta có 2 nhóm bệnh chính là *nhóm bệnh đường dẫn khí* và *nhóm bệnh của nhu mô phổi*.
- Viêm phế quản ( 1-3)
- Viêm tiểu phế quản ( 4-16)
- Viêm phổi ( 17-23)



# Hệ thống cây phế quản

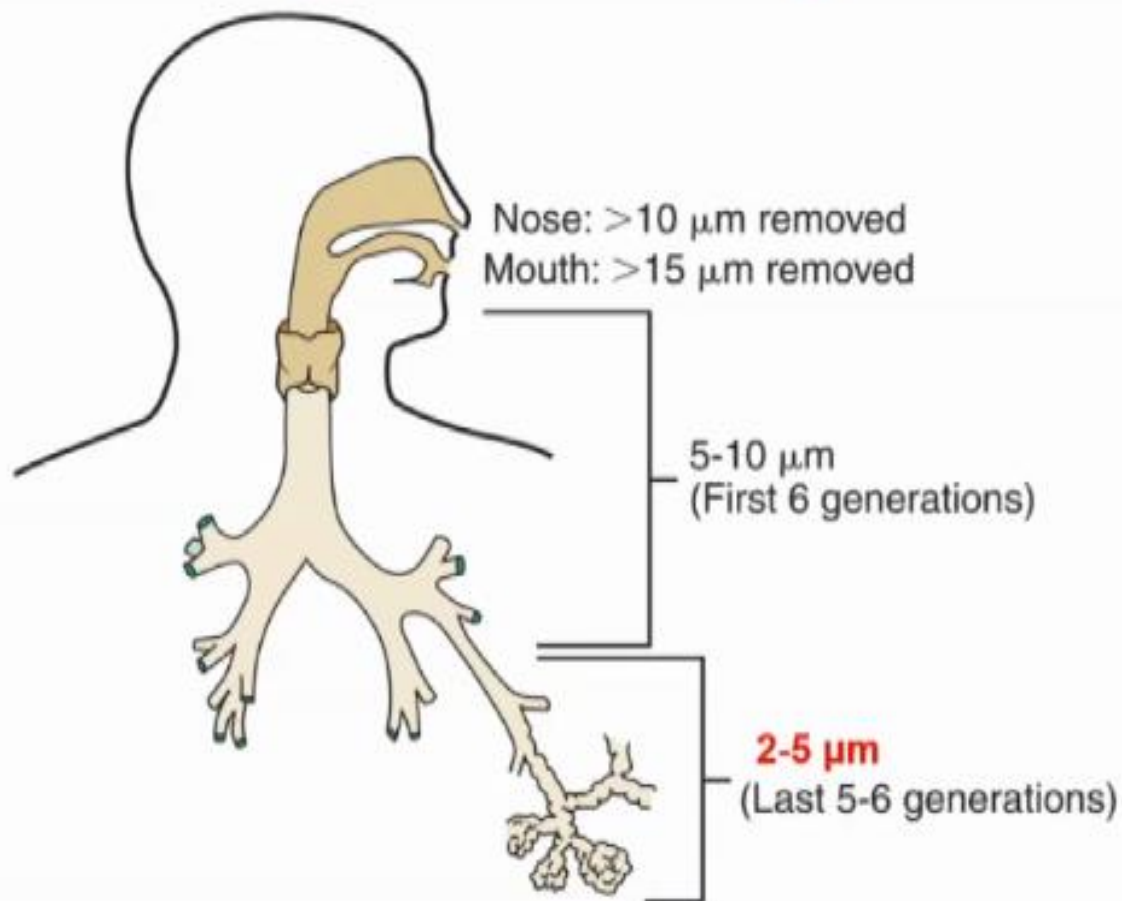
- Lòng ống dẫn khí luôn cần mở rộng. Có những vòng sụn bao quanh 5/6 chu vi khí quản,. Ở phế quản, vòng sụn ngắn hơn, và đến tiểu phế quản thì hoàn toàn biến mất. Các tiểu phế quản có đường kính  $\leq 1 \text{ mm}$  không có vách sụn cứng giữ cho khỏi xẹp. Do đó, chúng nở ra hay hẹp lại dưới áp lực xuyên phổi (transpulmonary pressure) khi hít vào và thở ra.
- Xung quanh tiểu phế quản còn có 1 lớp cơ khá phát triển. Trong 1 số bệnh lý như Hen gây co thắt khó thở thì thở ra

=> Một số bệnh lý gây co thắt tiểu phế quản (hen) hoặc phù nề, cản trở long TPQ dễ gây nguy hiểm.



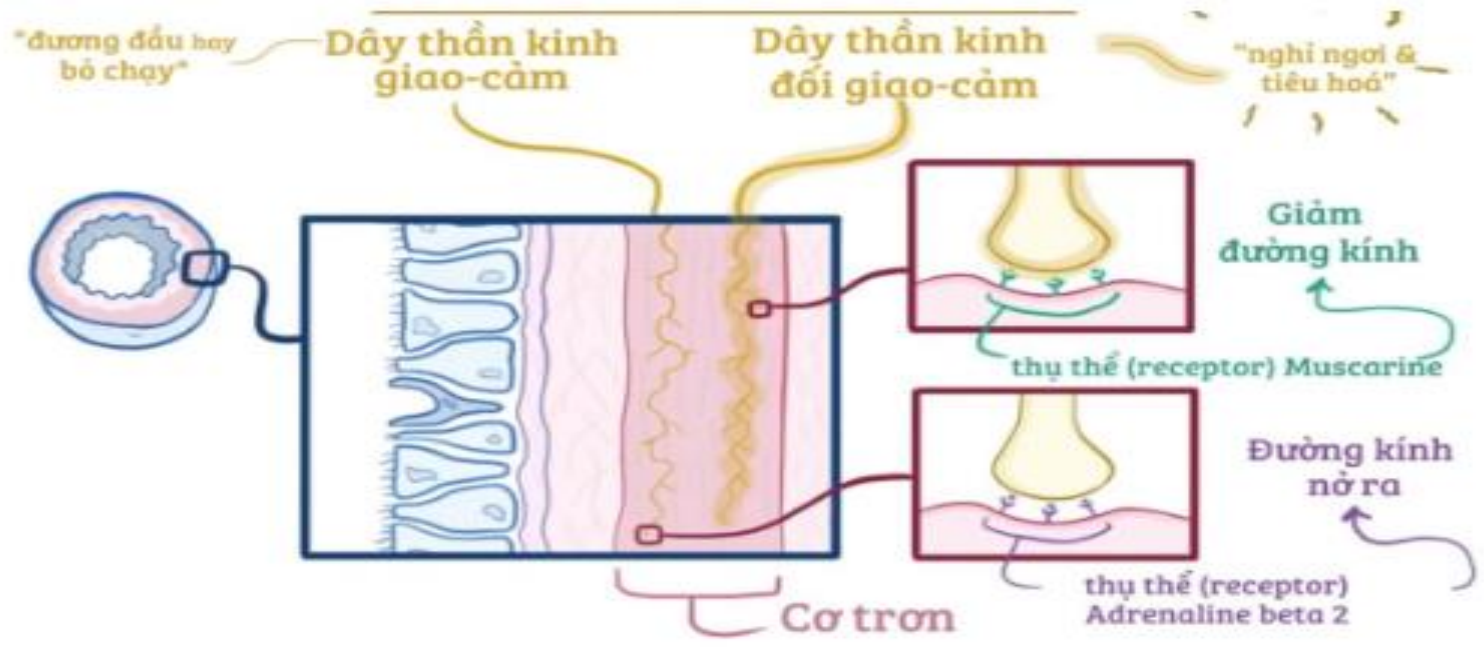


## Kích thước hạt KD vào đường thở dưới



=> Liệu pháp khí dung thường áp dụng với các bệnh lý thuộc đường dẫn khí để tạo ra các hạt kích thước phù hợp đưa tới vị trí mong muốn.

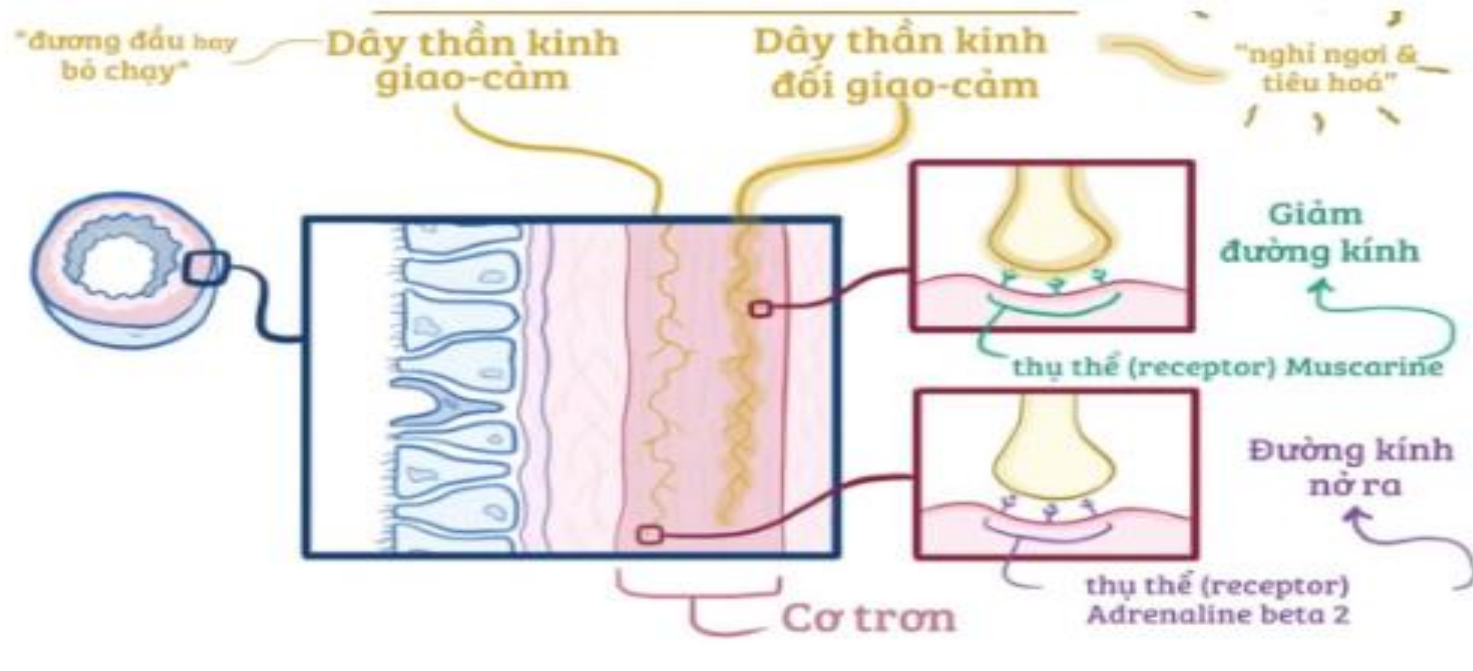
# Hệ thần kinh thực vật trên hệ hô hấp



**Hệ thần kinh giao cảm** trực tiếp điều hành cơ trơn tiểu phế quản thuộc hạch giao cảm ngực từ T2-T4. Chúng được hình thành từ những đám rối quanh rốn phổi và từ đó sinh ra các sợi chi phổi cây PQ và mạch máu trong phổi. Kích thích giao cảm làm sản sinh epinephrine (adrenalin) và norepinephrine (noradrenalin). Cả hai chất này, nhất là epinephrine tác động lên thụ thể beta-2 gây dẫn phế quản. (Ứng dụng lâm sàng là thuốc tác dụng trên hệ adrenergic: adrenalin và thuốc ưu thế chọn lọc trên beta-2 salbutamol)



# Hệ thần kinh thực vật trên hệ hô hấp



**Hệ thần kinh phó giao cảm** có các nhánh đi từ dây X vào mô phổi. Các dây thần kinh này tiết acetylcholin và khi kích thích sẽ làm co thắt tiểu phế quản ở mức độ nhẹ đến trung bình. Hệ thần kinh phó giao cảm đôi khi bị kích thích bởi những phản xạ phát sinh trong phổi.

# Tổng quan về khí dung

# Tổng quan về khí dung

## 1) Khái niệm:

-Phương pháp khí dung là sử dụng dụng cụ bơm đẩy mạnh dung dịch thuốc được pha chế sẵn, chuyển thành các hạt khí nhỏ khoảng 50  $\mu$  vào xoang mũi của người bệnh.

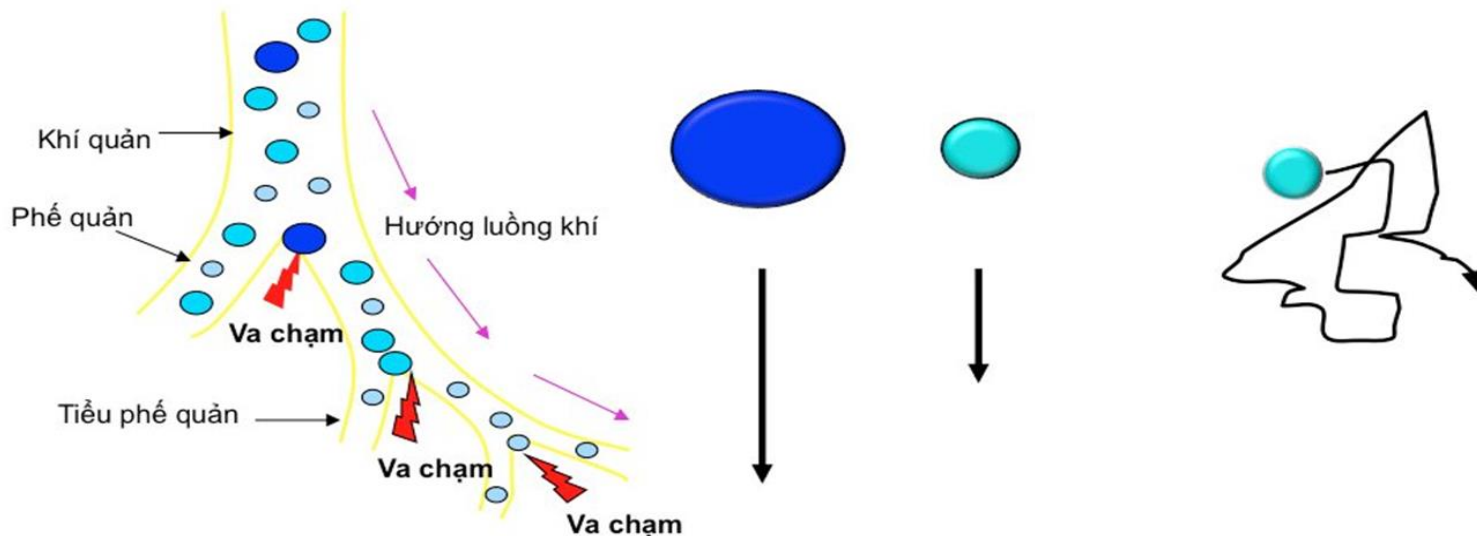
-Các hạt khí thuốc này bay trong khí hít thở để đến được mọi khe ngách ở mũi, vào được các xoang dễ dàng, thấm qua niêm mạc mũi xoang.

## 2) Nguyên lí hoạt động của khí dung

1. Tác động quán tính 90%

2. Lãng tự do trọng lực 9%

3. Chuyển động Brown 1%

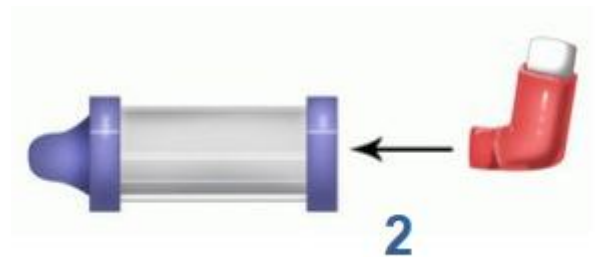


### 3) Ưu, nhược điểm của sử dụng khí dung

Ưu điểm	Nhược điểm
Tác dụng vào vị trí trực tiếp cần tác dụng với liều thấp hơn nhưng hiệu quả cao hơn	Tắc nghẽn đường thở do nút nhày
Tác dụng nhanh	Nhiễm trùng
Giảm tối thiểu tác dụng phụ toàn thân	Co thắt phế quản
Vai trò trong điều trị một số bệnh đặc biệt	Các hạt khí dung có đường kính quá nhỏ, không thể lắng đọng sẽ bị thải ra ngoài
	Tác dụng phụ của một số loại khí dung

## 4) Các dụng cụ khí dung

Các thuốc xông-hít được sử dụng dưới 4 hình thức chính: bình xịt định liều (MDI), bình hít hạt mịn Respimat, bình hít bột khô (DPI) và máy phun khí dung.





# Hiệu suất, tính năng các dụng cụ khí dung

	BXĐL + BĐ	BHBK	Máy PKD
<b>Hiệu suất</b>			
Đa số hạt KD kích thước < 5 µm	+	+	±
Tỷ lệ lắng đọng hạt sương ở phổi cao	+	±	±
Ít lắng đọng ở miệng	+	±	-
Mức chính xác của liều thuốc	+	±	±
Cần hít chủ động	-	+	-
Nguy cơ lây nhiễm bệnh thấp	+	+	-
<b>Tính tiện dụng</b>			
Nhỏ, gọn	+	+	-
Sử dụng được nhiều liều	+	+	-
Có bộ đếm liều	±	+	-
Dễ thao tác và nhanh	±	±	-
Phù hợp với mọi lứa tuổi	+	-	+

# Cách chọn lựa dụng cụ khí dung ở trẻ em

Tuổi	Ưu tiên chọn	Thay thế
0-2 tuổi	■ BXĐL + buồng đệm và mặt nạ	■ Máy PKD
3-6 tuổi	■ BXĐL + buồng đệm + ống ngậm	■ Máy PKD
6-12 tuổi (thuốc giãn PQ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BXĐL + buồng đệm;</li> <li>■ BXĐL khởi động bằng hơi thở;</li> <li>■ BHBK</li> </ul>	
6-12 tuổi (corticosteroid)	■ BXĐL + buồng đệm	■ BHBK
12 tuổi (thuốc giãn PQ)	■ BHBK hoặc BXĐL khởi động bằng hơi thở	
> 12 tuổi (corticosteroid)	■ BXĐL + buồng đệm	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BHBK hoặc</li> <li>■ BXĐL khởi động bằng hơi thở</li> </ul>
Cơn hen cấp (mọi tuổi)	■ BXĐL + buồng đệm	■ Máy PKD

## 5) Chỉ định của máy phun khí dung

- Dùng cho trẻ quá yếu hoặc quá nhỏ để sử dụng thiết bị cầm tay và trong tình huống cần dùng liều thuốc lớn.
- Một số thuốc chỉ có ở dạng lỏng : dịch ưu trương, pentamidine, ribavirin,....
- Dùng khí dung trong: Croup( viêm thanh khí phế quản cấp), Hen, Viêm tiểu phế quản, viêm phổi khò khè.
- Loại khí dung thường gặp trên lâm sàng ( ở bv Nhi Hải Phòng) ở trẻ dưới 5 tuổi là máy phun khí dung. Máy PKD thường gặp là máy phun khí dung khí nén (nguồn phun là khí nén ). Ngoài ra còn 2 loại khác là máy PKD dùng siêu âm và PKD dùng màng lưới rung.

# Máy phun khí dung

- **Máy PKD khí nén:** nguồn phun là khí nén hoặc oxy → áp lực âm kéo các hạt sương lỏng vào dòng khí, đi qua các van điều chỉnh bên trong → các hạt sương 1-5  $\mu\text{m}$  → vào đường thở dưới.
- **Máy PKD siêu âm:** điện năng từ bộ nguồn → cảm biến áp điện → sóng siêu âm tần số cao (1,63 megahertz) truyền đến bề mặt dung dịch để tạo sương.
- **Máy PKD lưới rung:** sử dụng màng lưới lỗ để tạo ra hạt sương đồng nhất (đường kính  $3,6 \pm 0,1 \text{ mcm}$ ) vào đường thở dưới, và thời gian phun dưới 5 phút.



## 6) Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả của MPKD

Đặc điểm hạt khí dung	Đặc điểm của bệnh nhân
Kích thước hạt	Tuổi
Tỷ trọng	Tần số thở
Độ ẩm	Kiểu thở (thể tích hít vào, tần số thở)
Độ nhớt của thuốc và sức căng bề mặt	Thở bằng mũi hay miệng
Huyền dịch hay dung dịch	Giải phẫu (đường thở trên hay dưới) Mức độ nặng của bệnh Nhận thức và khả năng hợp tác của bệnh nhân



# Qui trình sử dụng máy PKD khí nén



# Sơ lược về các thuốc khí dung thường dùng trên lâm sàng



- $\beta_2$  agonists
- Kháng cholinergics
- Epinephrine
- Magnesium sulfate
- Corticosteroids
- Nước muối ưu trương

- Kháng sinh
- Kháng virus
- Kháng nấm
- Prostacyclin



## Thuốc tác dụng trên hệ adrenergic

Epinephrine(adrenalin)

Salbutamol

	Adrenalin	Salbutamol ( SABA)
<b>Vị trí tác dụng</b>	Alpha, beta	Beta2
<b>Tác dụng</b>	Alpha: co mạch niêm mạc phế quản => giảm phù nề Beta 2: giãn cơ trơn phế quản => giảm co thắt	Ưu thế chọn lọc trên beta 2 => giãn cơ trơn phế quản => giảm co thắt
<b>Dược động học</b>	Tác dụng gần như ngay tức thì, kéo dài >1h, hết tác dụng hoàn toàn sau 2h.	Tác dụng sau 2-3', đạt đỉnh sau 15', hết tác dụng sau 4-6h
<b>Chế phẩm</b>	Adrenalin 0.1%	Zensalbu 2.5mg Ventolin 2.5mg

# Thuốc kháng hệ cholinergic: Ipratropium bromide

- Ipratropium không khuếch tán đc vào mạch máu và không qua được hàng rào máu não khi dùng bằng cách hít dung.

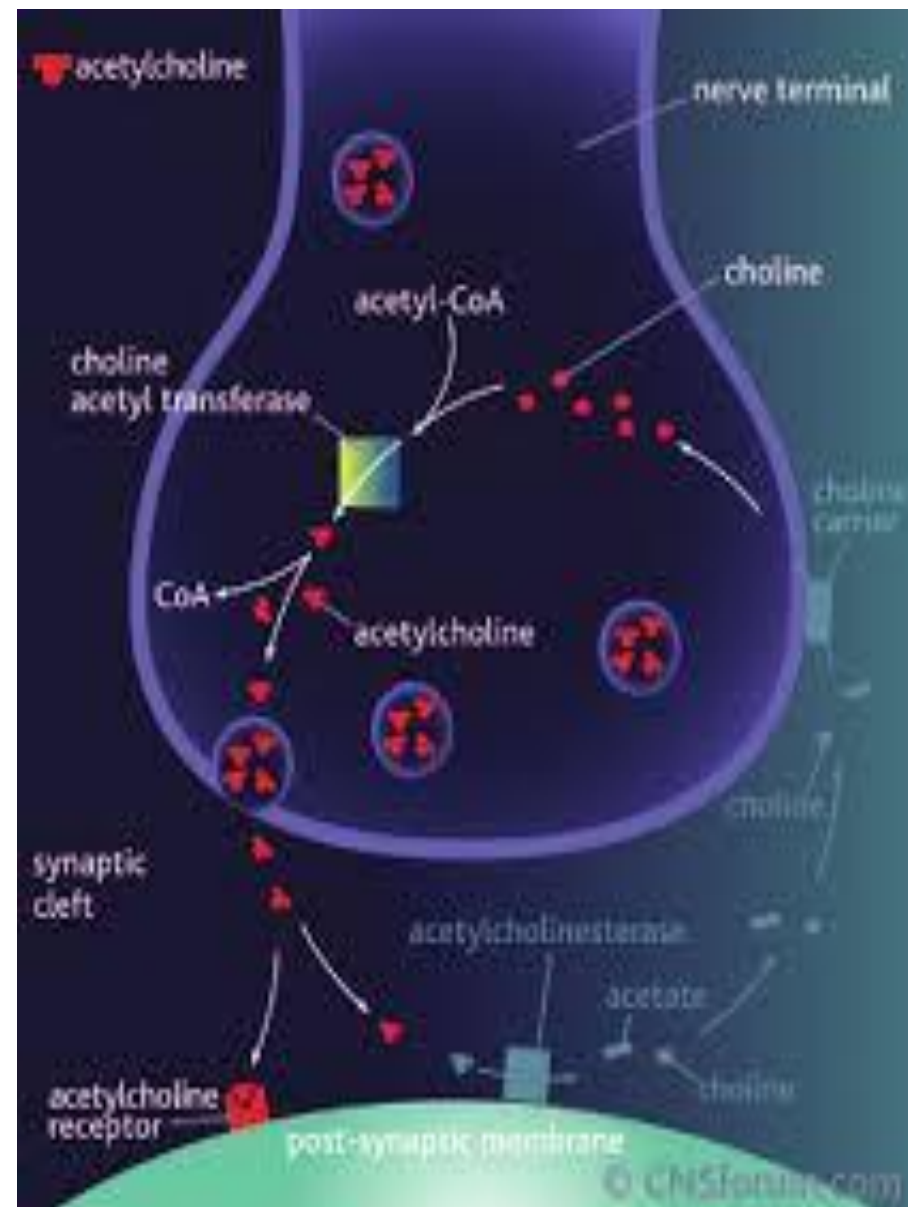
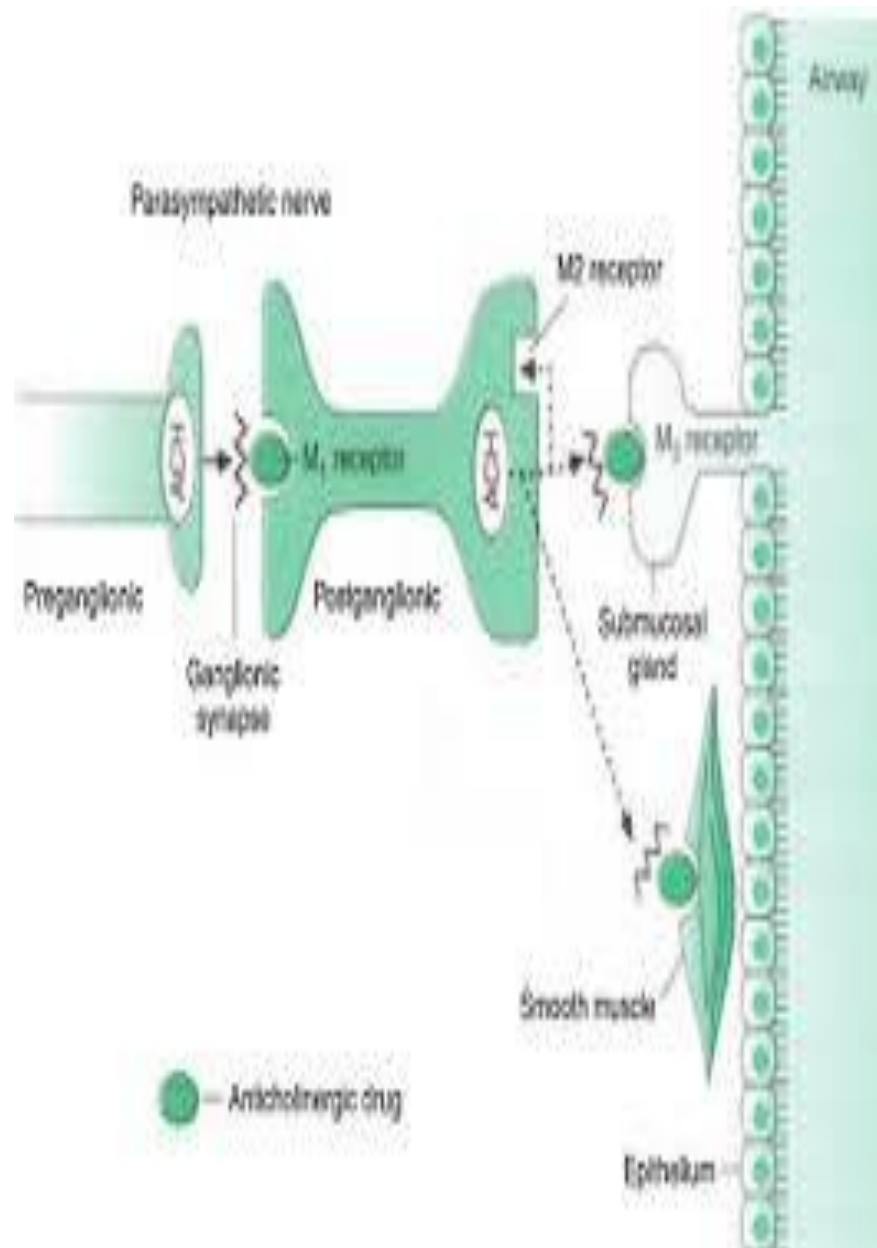
**-Cơ chế:** có tác dụng liệt đối giao cảm do đối kháng cạnh tranh với Acetylcholin tại các thụ thể cholinergic trên cơ trơn phế quản.

-Tác động giãn phế quản của Ipratropium bromide xảy ra ngay từ phút thứ 3 sau khi dùng thuốc, tác dụng tối đa sau 30-60p và kéo dài trong 6-8h.

- Chế phẩm: Atrovent

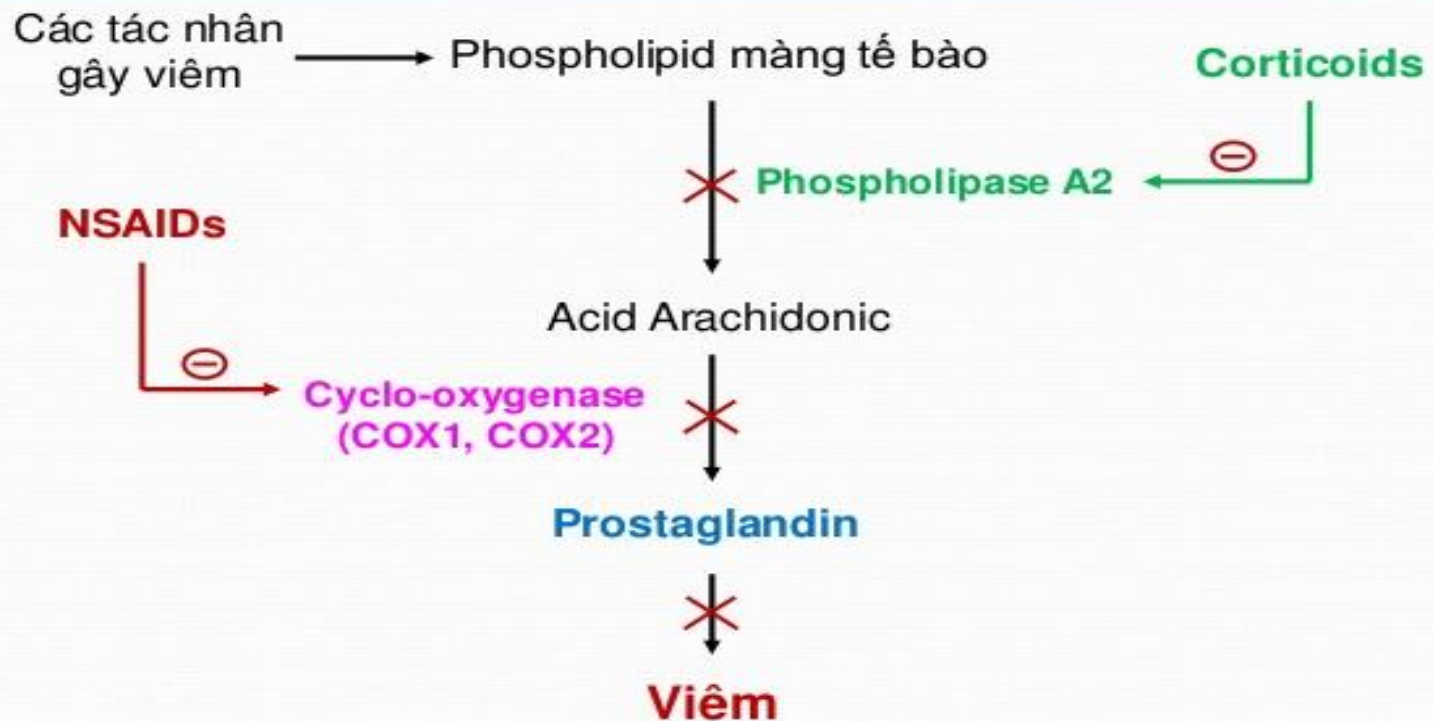
Combivent ( SABA + Ipratropium bromide)





# Thuốc corticosteroid: Budesonide (Pulmicort 0.5mg)

## Cơ chế của thuốc kháng viêm



# Nước muối ưu trương

- Các loại: NaCl 1.8%, 2.7%, 3%, 5%, 7% nhưng thường sử dụng NaCl 3%
- **Ưu điểm** của muối NaCl 3% so với NaCl 0.9%
  - + khả năng kháng khuẩn của muối ưu trương tốt hơn muối sinh lý. Hàm lượng muối càng cao thì khả năng kháng khuẩn càng tốt
  - + là muối ưu trương sẽ tăng cường hút nước vào để cân bằng lại môi trường. Đây là đặc tính đem lại hiệu quả vượt trội của muối ưu trương so với muối sinh lý trên đường hô hấp trên, đặc biệt là tại mũi.
- **Cơ chế tác dụng:**
  - + kích thích ho
  - + giảm tiết đờm
  - + giảm độ nhớt của đờm
- KD muối ưu trương có thể dùng 1 mình hoặc kết hợp với các thuốc khác (SABA, adrenalin), KD muối 3% được đánh giá là an toàn trong điều trị do có tỉ lệ tác dụng phụ thấp (1%), co thắt phế quản (0.3%), ho quá mức (0.5%).

# **Đồng thuận về liệu pháp khí dung trong điều trị bệnh lý hô hấp thường gặp ở trẻ em**

*\_Hội Hô Hấp Việt Nam 2019\_*



## Liệu pháp khí dung trong viêm thanh khí phế quản cấp

Tổng	Độ nặng	Biểu hiện
$\leq 2$	Nhẹ	Đôi khi ho ông ổng, không thở rít khi nằm yên, không hoặc co kéo nhẹ
3 - 7	Trung bình	Thường ho ông ổng, thở rít khi nằm yên, co kéo nhẹ đến trung bình, không khó thở và không kích thích
8 - 11	Nặng	Thường ho ông ổng, thở rít khi nằm yên, co kéo rõ, khó thở rõ và kích thích
$\geq 12$	Dọa SHH	Giảm tri giác, thở rít khi nằm yên (đôi khi khó nghe), co kéo nặng, thông khí phổi giảm nặng, tím hoặc tái.



Severity	Management
Mild	<p>Home treatment: Symptomatic care including antipyretics, mist, and oral fluids</p> <p>Outpatient treatment: Single dose of oral dexamethasone 0.15 to 0.6 mg/kg (maximum 16 mg)*</p>
moderate	<p>Single dose of oral dexamethasone 0.6 mg/kg (maximum 16 mg)*</p> <p>Nebulized epinephrine<sup>¶</sup></p> <p>Hospitalization is generally not needed, but may be warranted for persistent or worsening symptoms after treatment with glucocorticoid and nebulized epinephrine</p>
severe	<p>Single dose of oral/IM/IV dexamethasone 0.6 mg/kg (maximum 16 mg)*</p> <p>Repeated doses of nebulized epinephrine<sup>¶</sup> may be needed</p> <p>Inpatient admission is generally required unless marked improvement occurs after treatment with glucocorticoid and nebulized epinephrine</p>
Impending respiratory failure	<p>Single dose of IM/IV dexamethasone 0.6 mg/kg (maximum 16 mg)</p> <p>Repeated doses of nebulized epinephrine may be needed</p> <p>Intensive care unit admission is generally required</p> <p>Consultation with anesthesiologist or ENT surgeon may be warranted to arrange for intubation in a controlled setting</p>

# Liệu pháp khí dung

## 1. Budesonide( Pulmicort 0.5mg)

- Trẻ nôn nhiều, uống không hiệu quả
- Croup TB nhập viện liều 1-2mg/lần
- Croup nặng/đe dọa SHH: phun *KD budesonide* vs *Adrenalin* hiệu quả hơn *Adrenalin đơn thuần* và có thể có hiệu quả tương tự Dexamethsone IM hoặc đường uống (*Uptodate: pharmacologic and supportive interventions*)

## 2. Adrenalin 1mg/ml

- Chỉ định:
  - + Croup TB không/ít cải thiện sau 2h dùng Dexamethasone/Prednisolon uống hoặc Budesonide khí dung
  - + Croup mức độ nhập cấp cứu hoặc mức độ dọa SHH nhập hồi sức
- liều: +0.5mg/lần( max: 5ml) -epinephrine
  - +Racemic epinephrine: 0.05ml/kg/lần, max 0,05ml

### ***\*Mechanism of adrenalin to croup***

- Often results in rapid improvement of upper airway obstruction. Adrenalin constricts precapillary arterioles in the upper airway mucosa and decreases capillary hydrostatic pressure, leading to fluid resorption and improvement in airway edema. Even a small increase in airway diameter can lead to significant clinical improvement (*Uptodate*)

\* Nebulized dexamethasone appears to be less effective than oral dexamethasone in reducing the need for additional treatments and preventing return visit (*Uptodate*)

# Liệu pháp khí dung trong VTPQ

## 1. SABA

- Không sử dụng thường quy đối với VTPQ lần đầu ở trẻ <12 tháng tuổi( **KC: A, CC: mạnh**)
- Trẻ có khò khè+khó thở=> xem xét SABA (**KC: B, CC: yếu**), nhất là khi:
  - + (1) Trẻ > 6 tháng tuổi
  - + (2) Khò khè tái phát
  - + (3) Cơ địa dị ứng bản thân/gia đình
- Liều Salbutamol KD: **0.15mg/kg/lần** pha với 2.5-3ml NaCl 0.9%
- Tím, RLLNặng, TST>70 lần/phút, SpO2 < 92%:phun KD với nguồn oxy 6 l/ph.
- Có đáp ứng sau 1 giờ => dùng tiếp.

# Liệu pháp khí dung trong VTPQ

## 2. Khí dung Adrenaline:

-Không khuyến cáo thường quy (KC: A, CC: mạnh)

-Trẻ VTPQ nhập viện vì SHHTB-nặng, không đáp ứng với KD SABA => cân nhắc 1 liều Adrenaline KD (**KC: C, CC: TB**)

- + CĐ từng liều khi cần, không CĐ thường xuyên.
- + Đánh giá sau 15-30 phút: không đáp ứng => không dùng tiếp
- + Liều lượng: **Adrenalin 0,1%: 0,4-0,5 ml/kg/lần (tối đa: 4ml/lần)**

# Liệu pháp khí dung trong VTPQ

## 3. Muối ưu trương

- Có thể chỉ định ở trẻ nhập viện vì VTPQ (**KC:C, CC: TB**)
- Liều: 4ml/lần, có thể lặp lại mỗi 8h
- Có thể dùng một mình hay phối hợp với Salbutamol

*\* In a 2018 meta analysis of 8 randomized trials evaluating administration of hypertonic saline in the ED, hypertonic saline reduced the rate of hospitalization among children with bronchiolitis (Uptodate)*



# Liệu pháp khí dung trong VTPQ

**Không khuyến cáo các liệu pháp khí dung:**



- *Ipratropium bromide* (KC: A, CC: mạnh)
- *ICS* (KC: A, CC: mạnh)
- *Ribavirin* (KC: A, CC: TB)
- *Nước muối sinh lý, phun KD làm ẩm* (KC: A, CC: mạnh)

# Liệu pháp khí dung trong cơn hen cấp

- **Cơn hen cấp nhẹ**

- Điều trị ban đầu SABA
- Có 1 trong các yếu tố nguy cơ lên cơn hen nặng trong tương lai: => kết hợp (Budesonide KD 0,5-1mg; hoặc Prednisone uống).

- **Cơn hen cấp trung bình**

- Sau SABA 1 lần thất bại *SABA + Ipratropium bromide + Prednisone*; HOẶC
- *SABA + ICS liều cao*; HOẶC có 1 trong các yếu tố nguy cơ lên cơn hen nặng trong tương lai: => *SABA + ICS liều cao ngay từ đầu*.

# Liệu pháp khí dung trong cơn hen cấp

## \* Cơn hen cấp nặng

-SABA mỗi 20 phút trong giờ đầu + ICS liều cao (nhắc lại ICS liều cao lần 2 sau 30-60 phút khi không/đáp ứng kém)  
+ CS toàn thân ngay từ đầu. – -Nếu có điều kiện: KD liên tục SABA.

## \* Cơn hen cấp đe dọa tính mạng

– SABA+ Ipratropium bromide + CS TM + ICS liều cao.  
Nhắc lại ICS liều cao lần 2 sau 30-60 phút (khi không/ đáp ứng kém) + SABA mỗi 20 phút trong giờ đầu.

– Nếu có điều kiện: KD liên tục SABA.

- Sau cắt cơn: duy trì ICS 1mg (Budesonide) x 2 lần/ngày trong 5 ngày; hoặc Prednisone uống trong 5 ngày.

# Điều trị duy trì tiếp theo ở trẻ dưới 5 tuổi

		BƯỚC 3		BƯỚC 4
THUỐC DUY TRÌ ƯU TIÊN	BƯỚC 1	BƯỚC 2		
	LTRA (2-4 tuần)	ICS liều thấp hàng ngày	ICS liều trung bình	Tiếp tục ICS liều trung bình + chuyên chuyên gia
Thuốc thay thế	Không	LTRA hoặc ICS ngắt quãng	ICS liều thấp + LTRA	Thêm LTRA Tăng liều ICS Thêm ICS ngắt quãng
THUỐC CÁT CƠ		Thuốc đồng vận beta <sub>2</sub> tác dụng ngắn khi cần (đối với mọi trẻ)		
CẢNH BÁO BƯỚC NÀY ĐỐI VỚI TRẺ CÓ CÁC BIỂU HIỆN:	Khò khè không thường xuyên do nhiễm virus, giữa các đợt khò khè không có hoặc ít triệu chứng	Kiểu triệu chứng phù hợp với hen và triệu chứng hen không được kiểm soát tốt, hoặc có ≥ 3 cơn hen cấp trong một năm.	Chẩn đoán hen phế quản nhưng không được kiểm soát tốt với ICS liều thấp	Không được kiểm soát tốt với ICS liều trung bình
		Kiểu triệu chứng không phù hợp với hen nhưng các đợt khò khè xuất hiện thường xuyên, ví dụ như mỗi 6-8 tuần. Thử chẩn đoán hen trong 3 tháng.	Trước hết cần kiểm tra lại chẩn đoán, kỹ thuật hít, mức độ tuân thủ điều trị và phơi nhiễm với dị nguyên	

THANK YOU