

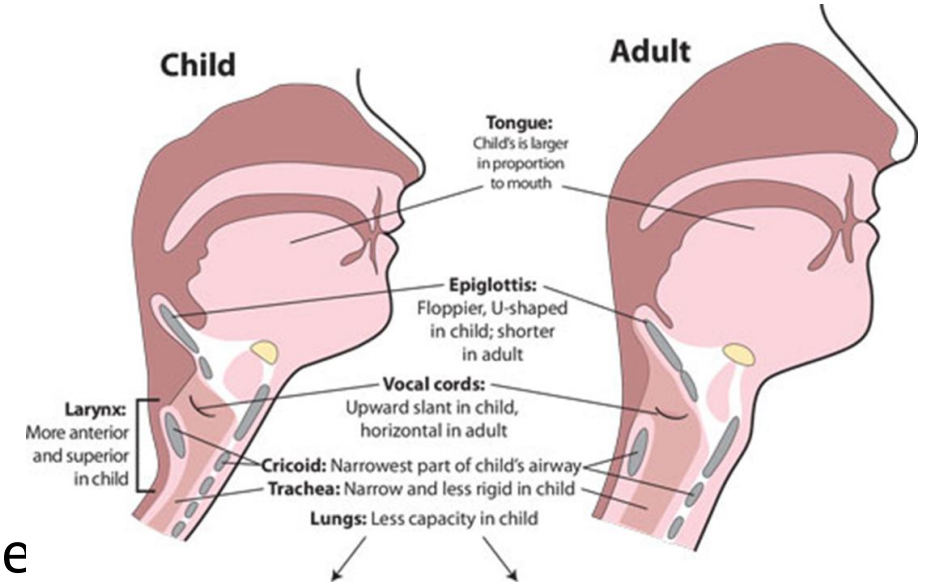
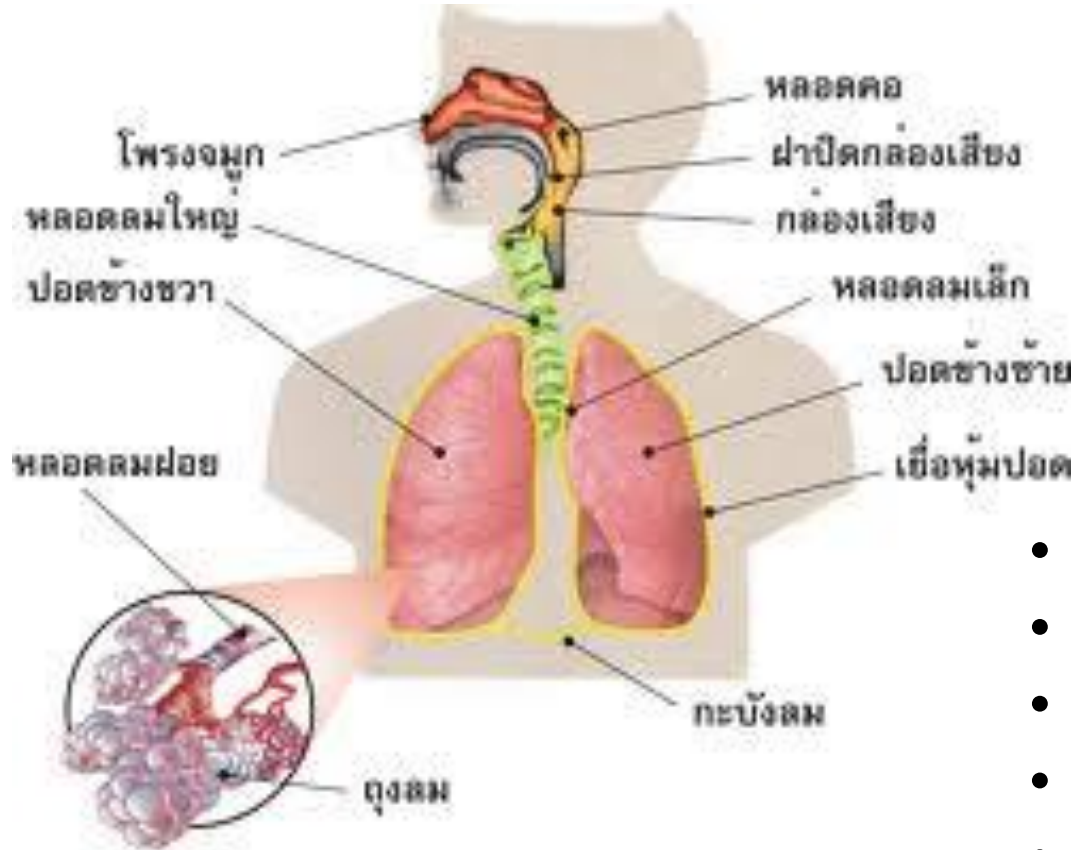
# Recognizing and managing early Respiratory distress in Hospitalized Children : Practical Nursing Approaches



คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบดี  
FACULTY OF MEDICINE RAMATHIBODI HOSPITAL

Malinee Nugboon, RN, M.N.S., Dip.APPN  
Department of nursing, Ramathibodi Hospital  
Mahidol University

# Why children more vulnerable to respiratory distress??



- large tongue
- smaller pharynx
- obligate nose breather until 6 months
- large epiglottis
- narrow subglottic region
- smaller airway size >> resistance ↑
- less collateral ventilation
- smaller alveoli in size and number
- easily fatigue muscles and diaphragm

# Evaluation effectiveness of respiratory care

Follow up clinical, vital signs, SpO<sub>2</sub>, lung signs (air entry), sputum, CXR, ABG

## Vital signs

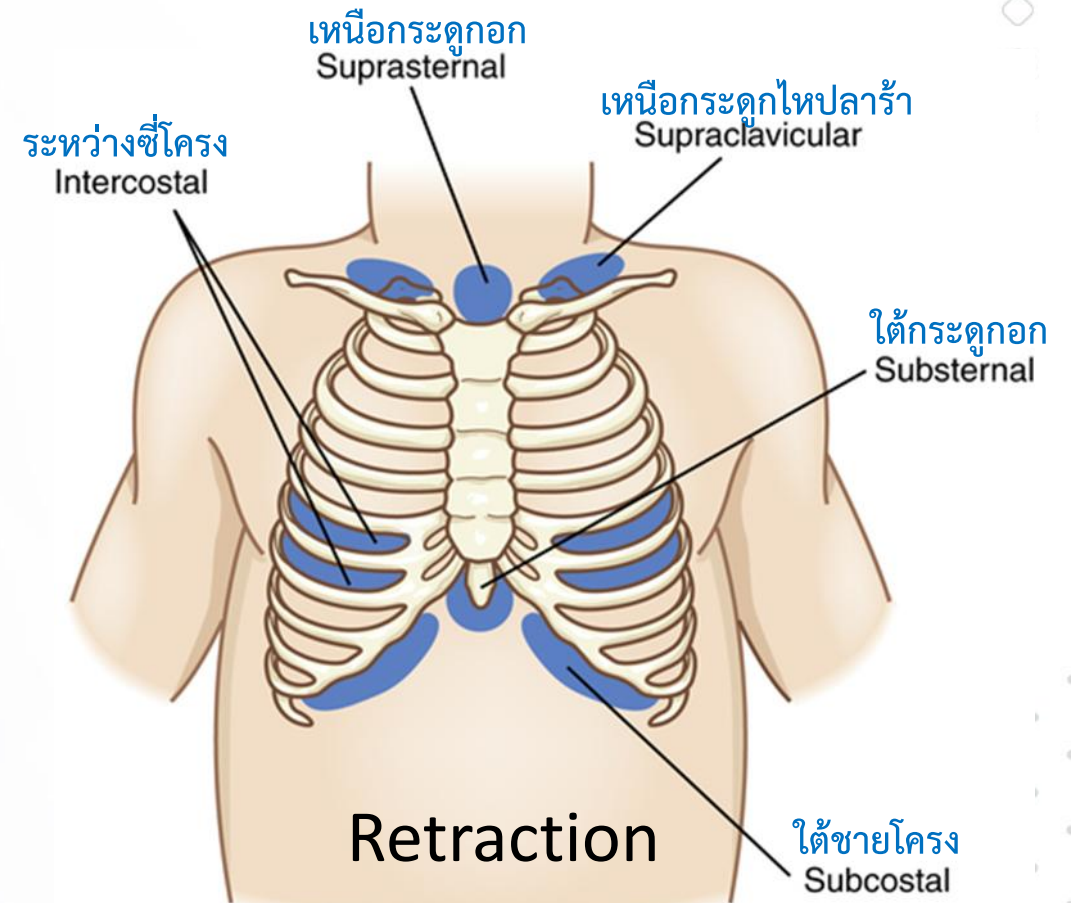
อายุ	RR	HR	sBP
แรกเกิด – 1 เดือน	40-60	101-160	Term ≥ 50
1 เดือน – 1 ปี	30-40	100-160	70-79
> 1 ปี -5 ปี	20-39	80-129	90-109
> 5 ปี – 12 ปี	16-29	70-109	90-119
> 12 ปีขึ้นไป	15-20	60-99	110-119

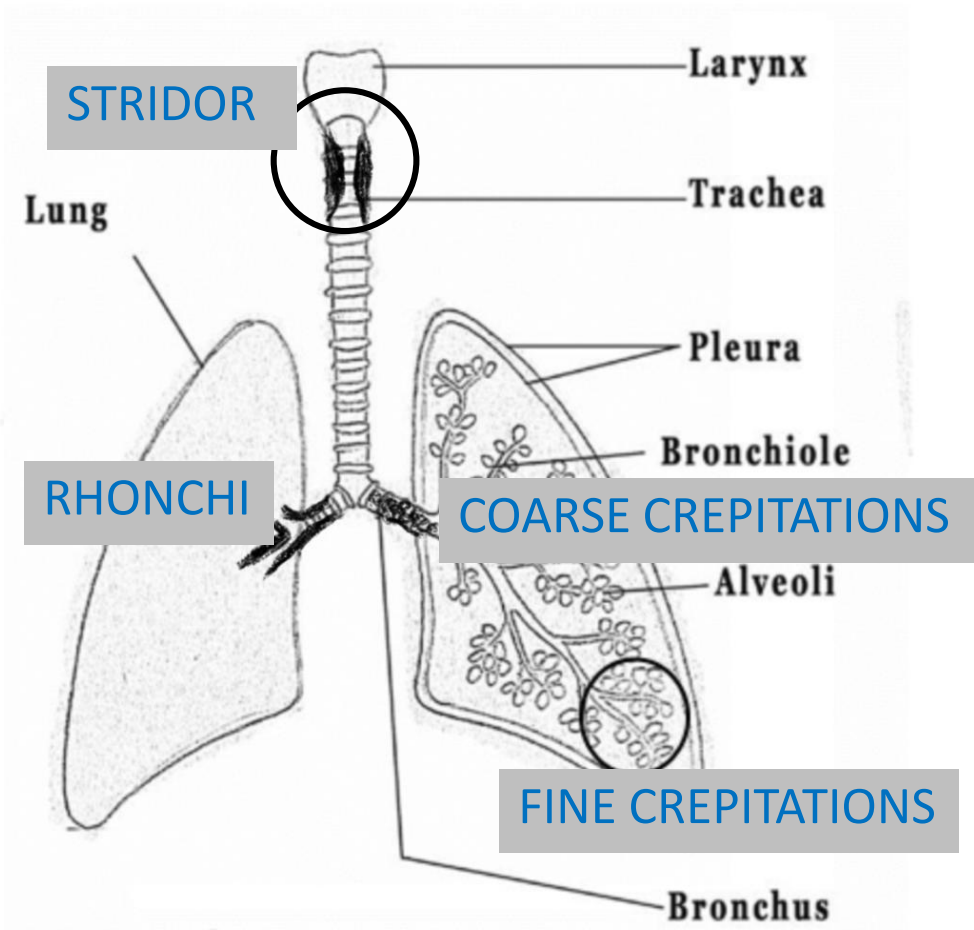
*Standardized Early warning scoring system: SEWS, Paterson, 2006*



# ภาวะหายใจลำบาก (Respiratory distress)

- Tachypnea
- Tachycardia
- Increased respiratory effort
  - Nose --> flaring nose
  - Chest wall --> Retraction
- Abnormal airway sound
  - stridor, grunting
  - crepitation, rhonchi, wheezing
- Agitate, sweating
- Head bobbing> severe > Respiratory failure





## ADVENTITIOUS LUNG SOUNDS

## IMPORTANT POINTS TO REMEMBER

## ASSOCIATED DISORDERS

### STRIDOR



- **Inspiratory** musical sound (high-pitched)
- Loudest over **trachea**
- Suggests **obstructed** trachea or larynx
- **Medical emergency:** Require immediate medical attention

- Foreign body aspiration
  - Epiglottitis
  - Croup
- 

### CRACKLES



- #### FINE CRACKLES
- **Discontinuous**
  - Fine, **high-pitched** crackling
  - End of inspiration
  - **Not** cleared by cough
- #### COARSE CRACKLES
- **Discontinuous**
  - **Low-pitched, bubbling** or gurgling
  - Start early in inspiration, extend into expiration

- Pneumonia
- Heart failure
- Chronic bronchitis
- Asthma
- COPD
- Same as fine crackles but usually more advanced disease
- Pulmonary edema
- Pulmonary fibrosis

### WHEEZE



- **Continuous**
- **High-pitched**, musical sound similar to squeak
- More common in **expiration**
- Occurs in **small airways**

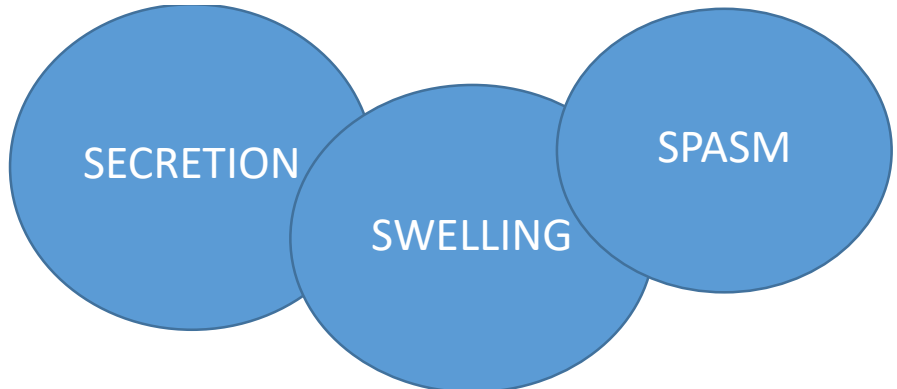
- Asthma
  - COPD
  - Heart failure
- 

### RHONCHI

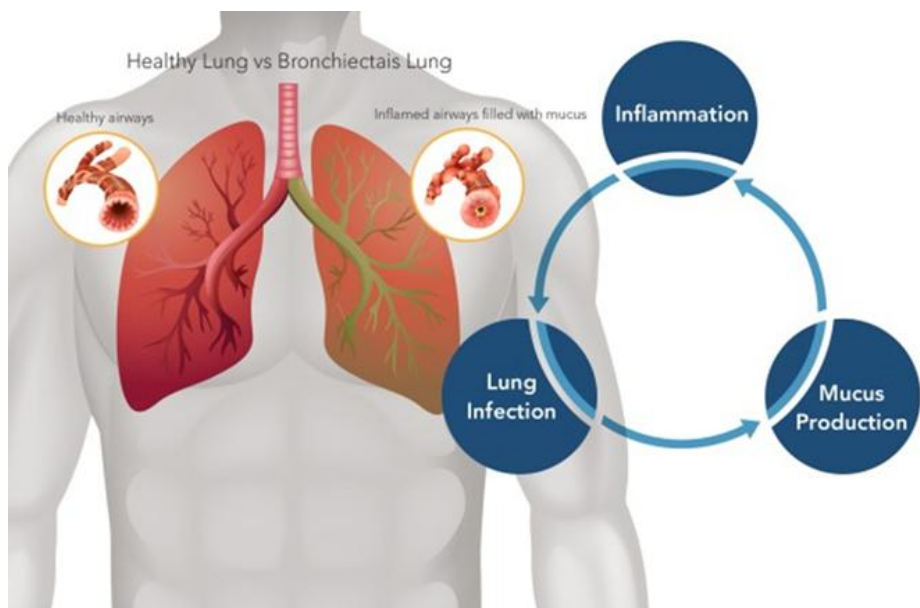


- **Continuous**
- **Low-pitched**, deep, rumbling sound (Low snoring or moaning tone)
- More common in **expiration**
- Caused by respiratory **secretions**
- **Clears** with cough

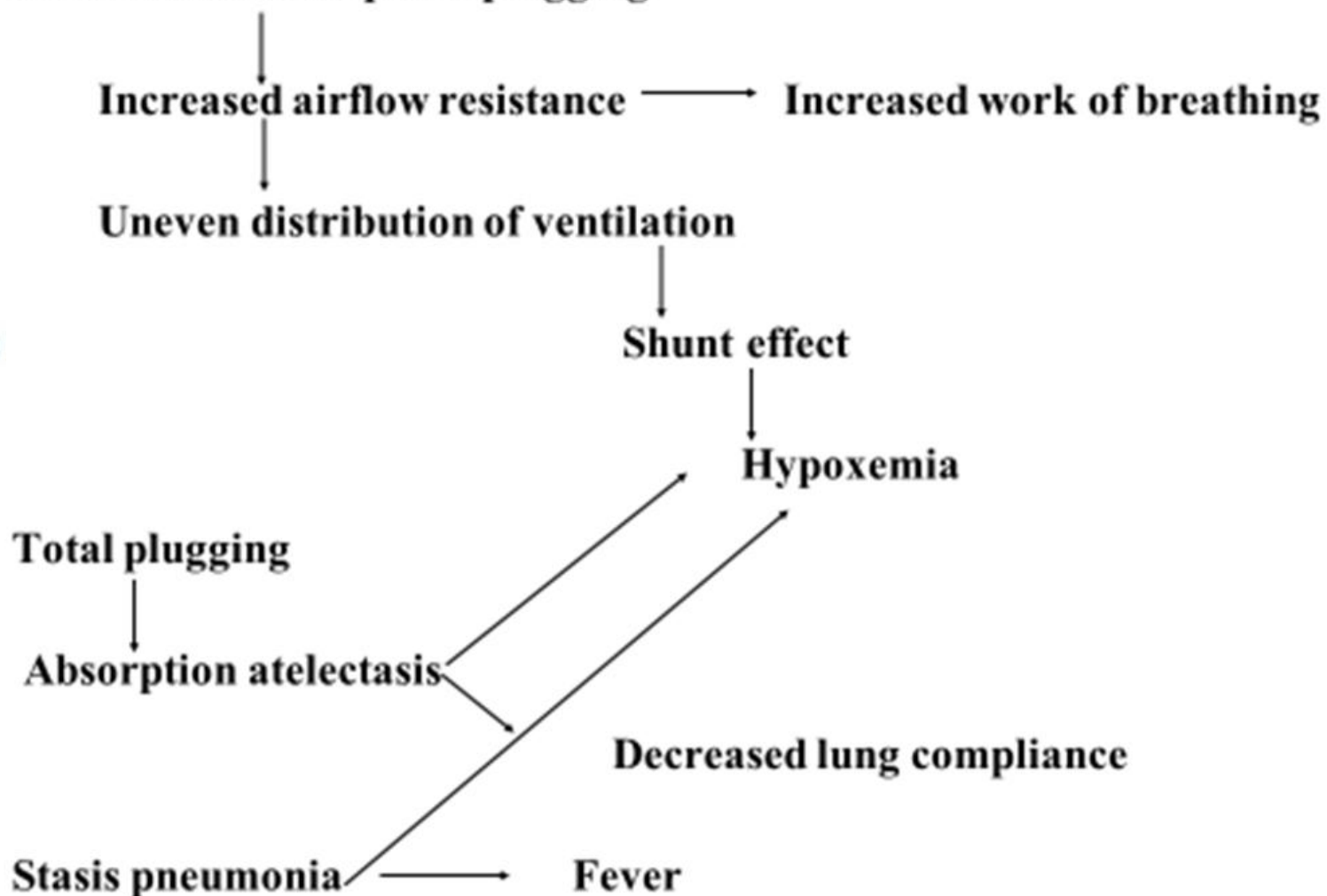
- Obstructed trachea
  - Bronchitis
  - Pneumonia
- 



## Potential results of retained secretions



### Inflammation and patial plugging



## Cause of respiratory distress and respiratory failure in children

- Airway diseases (upper and lower airway obstruction)
  - croup, epiglottitis, foreign body aspiration, asthma, bronchiolitis
- Lung tissue diseases
  - pneumonia, pulmonary edema, ARDS
- Non respiratory causes
  - shock, CNS depression, thoracic disorders

Early Warning Tool

# PEWS

Pediatric Early Warning Score >>> Respiratory + Behavior + Cardiovascular

Respiratory rate-Oxygen saturation-Temperature-Systolic blood pressure  
Heart rate- Level of consciousness-Capillary refill time

# Pediatrics Ramathibodi Early Warning score : PREW score

Physiological Parameters		RR/min	SpO <sub>2</sub> (%)	Temp (°C)	SBP (mmHg)	HR (/min)	CRT	AVPU
Score	3	<15	<85		<70	<60		P/U
	2		86-89		70-79			
	1	15-19	90-93	≤ 36	80-89	60-79		V
	0	20-39	≥ 94	36-38.5	90-109	80-129	≤2 sec	A
	1	40-49		38.5	110-119	130-149	>2 sec	
	2	50-60			120-130	150-170		
	3	>60			>130	>170		

# แนวปฏิบัติการจัดการแก้ไขเบื้องต้นตาม PREW score

Total scoring	Level of severity	Frequency of monitoring	Intervention	
			Nurse response	MD response
0	No risk	q 4 hrs.	Routine nursing care	Routine round/visit
1-3	Low risk	q 4 hrs	<ol style="list-style-type: none"> <li>ประเมินและประเมินซ้ำ พร้อมจัดการอาการเบื้องต้นตาม ABCDEF Model และประเมิน VS ซ้ำภายใน 1 hr. หลังจากมี Intervention</li> <li>รายงานพยาบาลหัวหน้าเวร</li> <li>รายงาน Extern</li> </ol>	Routine round/visit
4-5 หรือ มีอาการแสดงที่ผิดปกติ (PRCWS)/parameter ตัวใดตัวหนึ่ง Score =2	Moderate risk	q 2 hrs	<ol style="list-style-type: none"> <li>ประเมินและประเมินซ้ำ พร้อมจัดการอาการเบื้องต้นตาม ABCDEF Model</li> <li>รายงานพยาบาลหัวหน้าเวร</li> <li>รายงานแพทย์เจ้าของไข้หรือ Resident 1</li> <li>ติดตามอาการเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิด</li> </ol>	Management and treatment within 30 mins
≥ 6 หรือ มีอาการแสดงที่ผิดปกติ (PRCWS)/parameter ตัวใดตัวหนึ่ง Score = 3	High risk	Continuous Monitoring of vital signs	<ol style="list-style-type: none"> <li>ประเมินและประเมินซ้ำ พร้อมจัดการอาการเบื้องต้นตาม ABCDEF Model</li> <li>รายงานพยาบาลหัวหน้าเวรทันที</li> <li>รายงานแพทย์เจ้าของไข้หรือ Resident 3/Fellow critical care/fellow chest/staff <u>ทันที</u></li> <li>ตาม RRT</li> <li>ติดตามอาการเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิด</li> <li>เตรียม Emergency cart/defibrillator</li> </ol>	Management and treatment within 15 mins

## ABCDEF MODEL

Airway & Oxygenation patent

Breathing & Ventilation

Circulation

Disability due to neurological deterioration

Exposure & examination

Family engagement & empowerment

## Practical Nursing Management Approaches

### Position for Patency

- upright or semi-fowler's position to enhance lung expansion
- use a small roll under the shoulder

### Respiratory support

- Oxygen therapy
- Noninvasive: HHHFNC, CPAP, BiPAP
- Invasive mechanical ventilation








### Promoting patent airway clearance

- Nose care & Airway clearance techniques
- Aerosol therapy
- Lung expansion therapy

# Case study

- Case เด็กชายไทย วัย 1 เดือน Term 37 wk BW 3,250 gm
- ASD, PDA S/P PDA ligation 8/4/69
- LLL Atelectasis
- Hx of ETT intubation 2 times (3-10/4/69, 4-8/5/69)
- Now on HHHFNC 2 LPM FiO2 0.21-0.3+try wean off today  
On oxygen cannula 1 LPM
- Diuretic: Furosemide 3 mg/kg/day, HCTZ 1 mg/kg/day,  
hold Aldactone due to hyperkalemia
- Feed via NG-tube due to dyspnea since birth
- Last OT visit 1/5/69 Mx advice oral stimulation  
+plan try ดูตนเอง if stable

# Oxygen therapy

อุปกรณ์	Flow rate (LPM)	FiO <sub>2</sub> (%)	Humidifier
<b>Oxygen hood</b> (ทารกแรกเกิด) (เด็กเล็ก)	 $\geq 3-5$ $\geq 6$	30-70% 	<b>Jet nebulizer</b>
<b>Nasal cannula</b>	 เด็กเล็ก < 2 เด็กโต และผู้ใหญ่ < 6	24-40% 	<b>Bubble humidifier</b>
<b>Simple face mask</b>	 5-10	35-50%	<b>Bubble humidifier</b>
<b>Partial-rebreathing mask</b>	 6-10	40-60%	<b>Bubble humidifier</b>
<b>Non-rebreathing mask</b>	 $\geq 10$	60-80%	<b>Bubble humidifier</b>

## 6 ทศวรรษมาริบดี

สู่สถาบันการแพทย์ในระดับสากล

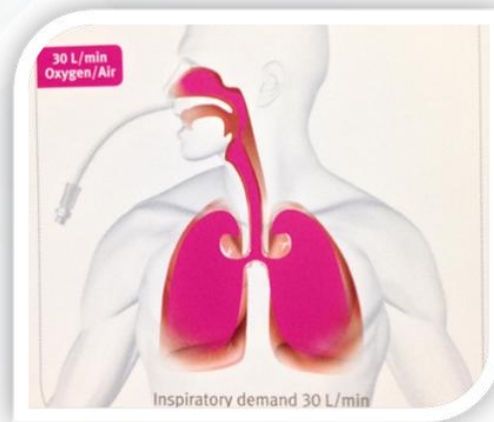
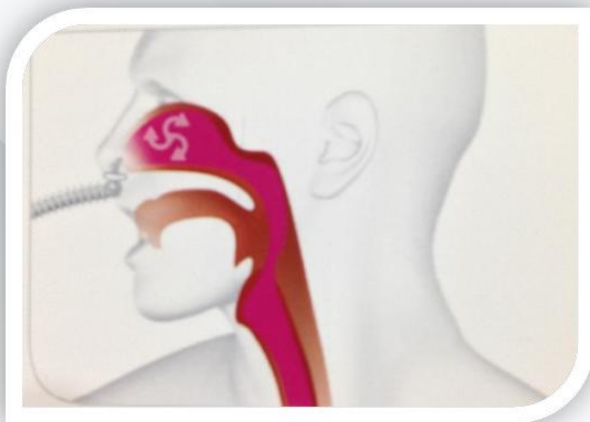


- มีอาเจียน สำลักนม ขณะ feeding → suction ได้นม
- GA: agitate crying
- Vital sign : T 38.5 °C RR 84/min SpO2 sat 94%, PR 190/min BP 119/59 mmHg
- Lungs: suprasternal & subcostal retraction, rhonchi with secretion sound both lungs
- CNS: full pulse, cap. Refill < 2 sec

Management?

# Heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) High flow nasal cannula (HFNC)

- ประกอบด้วยระบบที่ให้ก๊าซในปริมาณมากพร้อมเครื่องผลิตความอุ่นชื้น
- ทำให้ก๊าซไหลผ่านทางเดินหายใจเพิ่มขึ้นเพียงพอต่อความต้องการการหายใจของผู้ป่วย
- มีความเข้มข้นของออกซิเจนที่คงที่ ชดเชยปริมาตรสูญเสียเปล่าบริเวณ **nasopharyngeal**
- ลดความต้านทานของทางเดินหายใจในขณะที่ผู้ป่วยหายใจเข้า
- ช่วยเพิ่มแรงดันค้างขยายไปที่ปอดเกิดแรงดันบวก ขณะหายใจเข้า/ออก (**CPAP/ PEEP effect**)
- ทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซดีขึ้น ลด **work of breathing**

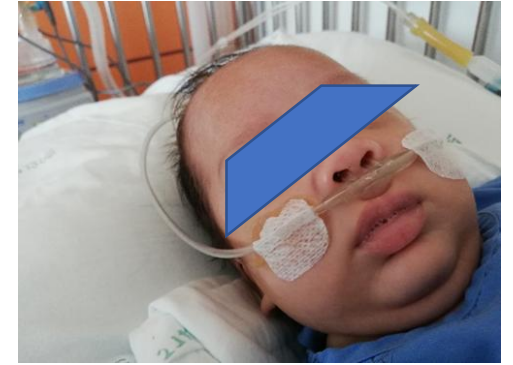


*Spentzas et al., J intens care Med, 2009*  
*Haq et al., Pediatr Resp reviews, 2014*  
*Hutchings et al., Arch Dis child, 2015*

# รูปแบบของ HHHFNC



# การพยาบาลการใช้ HHHFNC



- การเตรียมอุปกรณ์และประกอบ HHHFNC  
สาย nasal cannula มีขนาด 50-70% ของรูจมูก
- ปรับตั้ง flow ตามน้ำหนักเด็ก 1-2 L/kg./min ตามอาการของผู้ป่วย
- FiO<sub>2</sub> ตั้งค่าต่ำสุดเพื่อรักษาระดับ SpO<sub>2</sub> > 95%
- กรณีต้องการ FiO<sub>2</sub> ที่สูง หากเปิด flow 15 LPM สามารถหมุน flow meter ต่อไปได้เรื่อยๆ จนได้ SpO<sub>2</sub> และ FiO<sub>2</sub> ที่ต้องการ
- การปรับตั้งอุณหภูมิของเครื่องทำความอุ่นชื้นอย่างเหมาะสมที่ 34-37°C



Mayfield et al., J paediatr child Heal, 2014  
Franklin et al., The new Engl j of Med, 2018

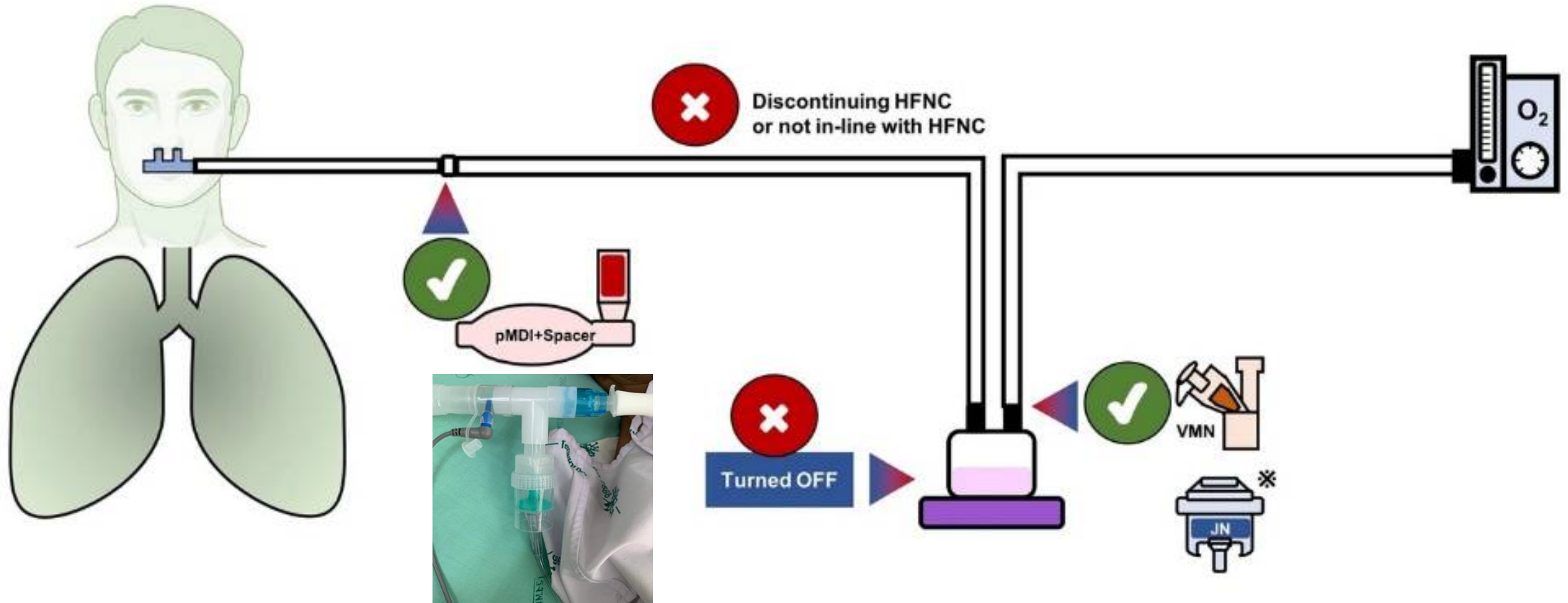
# การพยาบาลการใช้ HHHFNC



- ใส่สาย nasal cannula ใส่เข้ารูจมูกทั้ง 2 ข้างโค้งไปตามช่องโพรงจมูก
- คอยดูแลทำความสะอาดไม่ให้ nasal cannula อุดตัน หากสกปรกมากควรเปลี่ยนเส้นใหม่
- ใช้ Duoderm thin, tegaderm หรือพลาสติกติดที่แก้ม
- ก่อนติดพลาสติกทับ ป้องกันการเกิดแผลถลอกและแผลกดทับ เปลี่ยนเมื่อสกปรกและเปียกชื้น
- ควรตรวจสอบเครื่องเมื่อมีเสียงสัญญาณเตือน
- ใช้ sterile water ในการเติมหม้อน้ำ เป็น automatic feed system
- ตรวจสอบความชื้น ละอองน้ำในสายวงจร สํารวจความอุ่นบริเวณสาย circuit
- ไม่เทน้ำในสายวงจรกลับคืนเข้าหม้อน้ำ



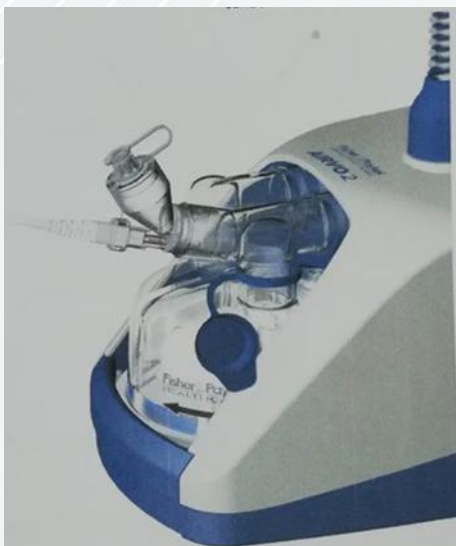
# C Aerosol Delivery via High-flow Nasal Cannula



\* in some in vitro experiments a continuous JN placed in those positions is less efficient than VMN for aerosol delivery.

6 ทศวรรษรามาริบัติ  
สู่สถาบันการแพทย์ในระดับสากล

# Vibrating mesh nebulizer with HHHFNC



# Continuous Nebulization with HHHFNC

## Continuous nebulization bronchodilator by HFNC with the Aerogen Solo

จัดทำโดย Respiratory Nurse  
หน่วยโรคระบบทางเดินหายใจในเด็ก รามาธิบดี

### การเตรียมยาและการบริหารยา



Salbutamol Sulphate 5 mg/ml  
Normal saline solution (NSS)

Table: Volumes of drug stock solution of Salbutamol at 12 ml/hr.

Drug Dosage	5 mg/hr.	10 mg/hr.	15 mg/hr.	20 mg/hr.	25 mg/hr.	30 mg/hr.	35 mg/hr.
Salbutamol (ml)	1	2	3	4	5	6	7
NSS (ml)	11	10	9	8	7	6	5

เตรียมยาตามแผนการรักษา

ให้ได้ Volumes of drug stock solution of Salbutamol at 12 ml/hr.

นำ syringe กับ extension No. 42 และ Prime syringe ใส่ยาจนถึงปลายสาย extension No. 42

### การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องช่วยหายใจ



Airvo2 พ้อช่วยหายใจ ชนิดมีรีดลวดรุ่น ฮากาดFH900PT562



Aerogen Solo (กระเปาะพ่นยา micro pump)



Aerogen controller (Aeroneb)



เลือกใช้ chamber ของ Airvo2 ที่มีจุดสำหรับพ่นยา



Cannula size ตามขนาดผู้ป่วยที่นอนรวม



Syringe

Extension tube No. 42

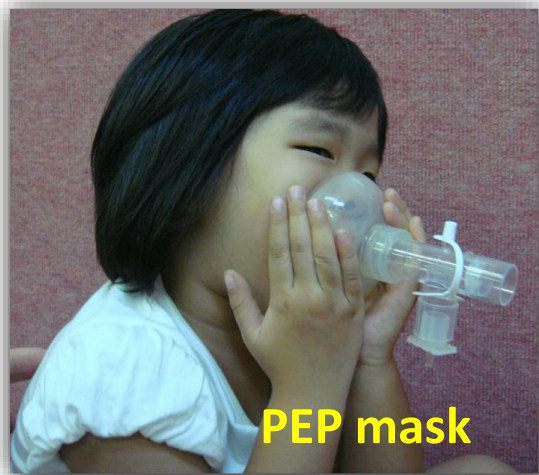


Continuous Nebulisation



# ระมัดระวังการใช้ Lung expansion therapy (PEP mask/ EzPAP) ร่วมกับ HHHFNC

ควรปิด HHHFNC ขณะใช้ PEP mask/ EzPAP



# การพยาบาลผู้ป่วยขณะได้รับ HHHFNC

## การเฝ้าระวังและประเมินภาวะแทรกซ้อน

- **nasal trauma**

จมูกบวม แดง มีเลือดออก แผลถลอก



- **ท้องอืด**

-ใส่สาย **NG/OG -tube** ใช้ **syringe draw** ลม

- เปิดปลายสายเพื่อระบายลมในเด็ก

- **Air leak (pneumothorax/ pneumomediastinum)**

- **ภาวะติดเชื้ทางเดินหายใจ**





Dornase alfa

Hypertonic saline  
(3% or 7%)

Mannitol

Properties

Recombinant human deoxyribonuclease; breaks down polymerised DNA produced by degrading neutrophils

Osmotic agent; airway surface liquid hydration

Osmotic agent; airway surface liquid hydration

Administration

No specific timing with airway clearance; no differences with daily, twice daily, or alternate day regimens

Before or during airway clearance; tolerability testing required for bronchospasm; bronchodilator pretreatment recommended

Available in dry powder; before or during airway clearance techniques; tolerability testing needed for bronchospasm

Clinical effect

FEV<sub>1</sub> improvement; reduced pulmonary exacerbations; little evidence in less than 6 years

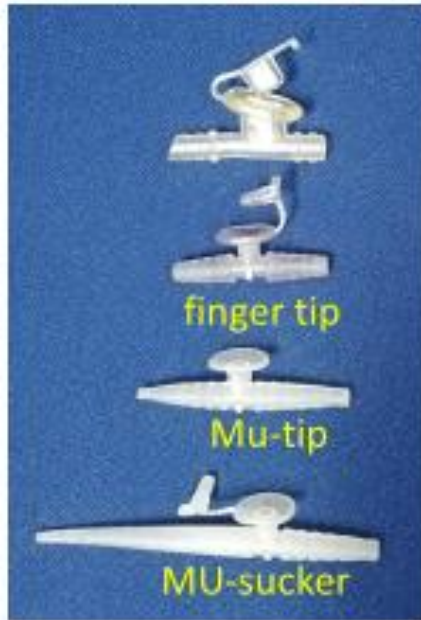
No change or improvement in FEV<sub>1</sub>; reduced pulmonary exacerbations; symptom resolution; quality of life improvement; FEV<sub>0.5</sub> and LCI<sub>2.5</sub> improvement

FEV<sub>1</sub> improvement; reduced pulmonary exacerbations; low efficacy in children

FEV<sub>1</sub>=forced expiratory volume in 1 seconds. FEV<sub>0.5</sub>=forced expiratory volume in 0.5 seconds. LCI=lung clearance index.

Table 3: Licensed mucoactive agents<sup>71,110</sup> as adjuncts to airway clearance **Lancet 2021; 397: 2195–211**

# Nose care & Airway clearance

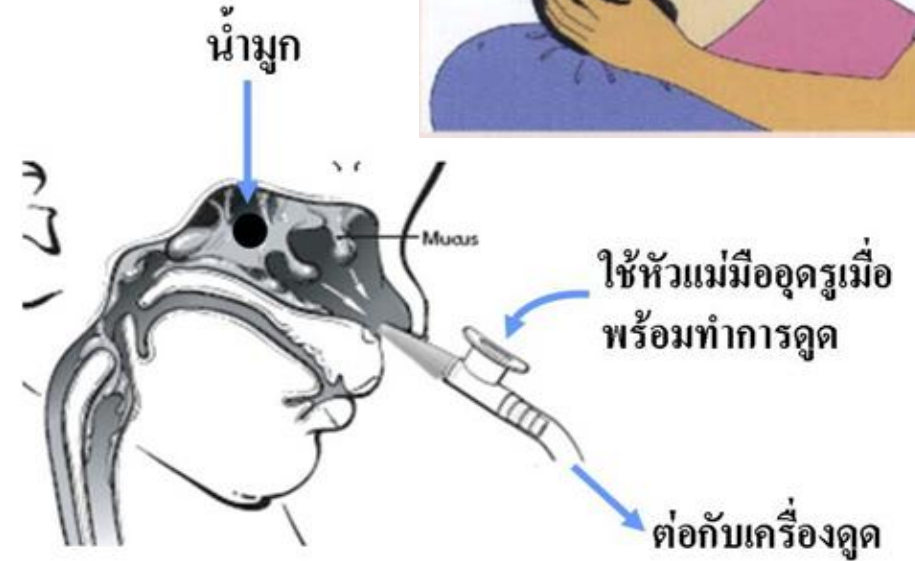


## ความแรงของเครื่องดูดเสมหะ (negative pressure)

neonate	60-80 mmHg
infant	80-100 mmHg
children	100-120 mmHg
adult	100-150 mmHg

AARC, 2004

# การล้างจมูกในเด็กเล็ก



รูเปิด

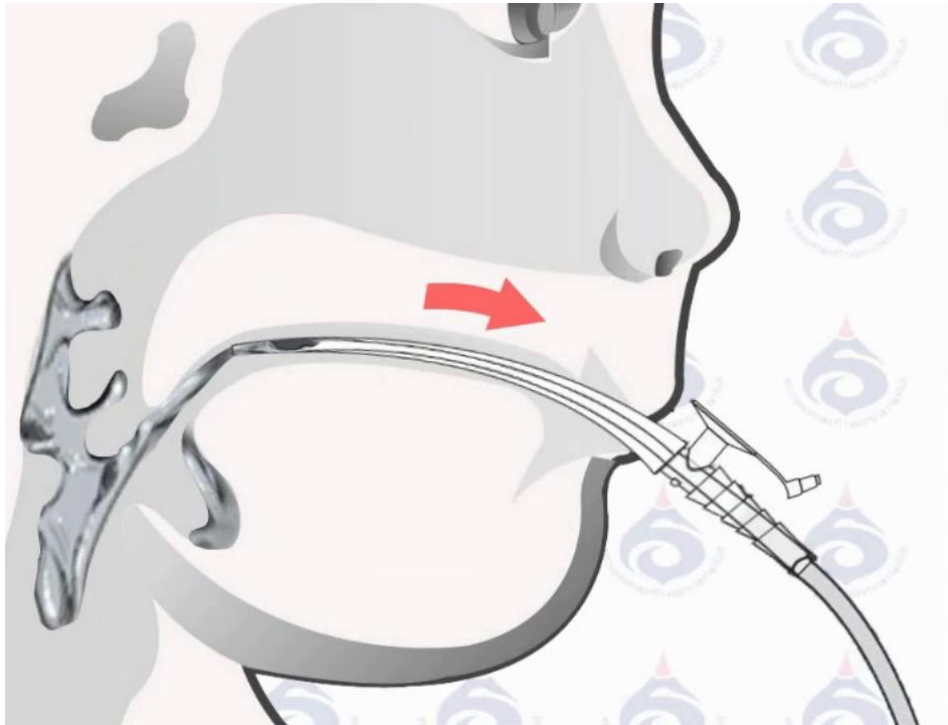
ปลายเรียวเล็ก



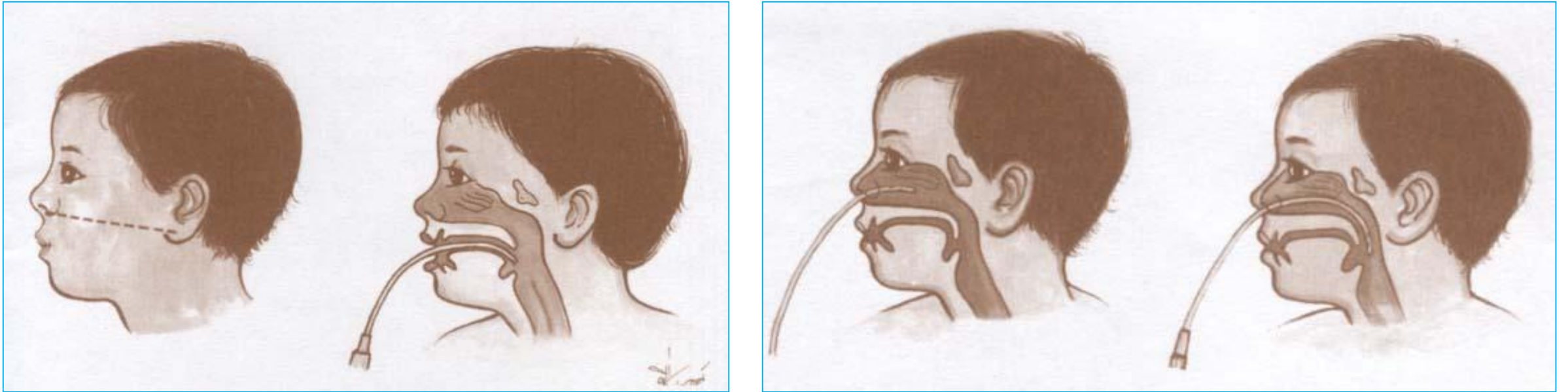
ปลายใหญ่

MU-Tip

# MU Sucker



# Nasopharyngeal suctioning

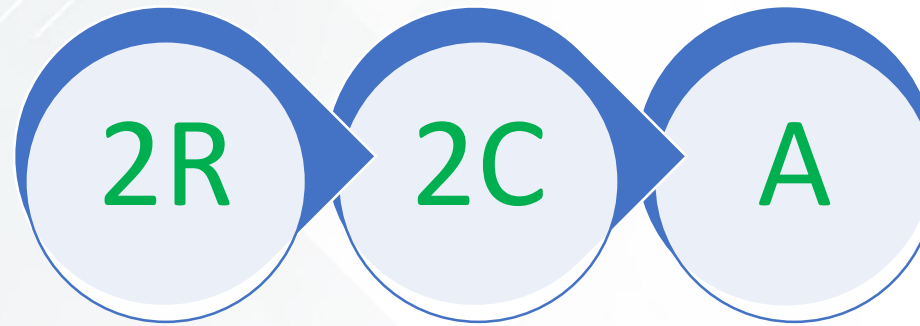


- Catheter suctioning of the nasopharynx:
  - **Traumatic, produce edema, worsen nasal obstruction**

## Progress note

- **Aspirate pneumonia with LLL atelectasis**
  - HHFNC 6 → 8 LPM FiO2 0.3-0.4
  - NSS 4 ml NB q 4 hr
  - เสริมหะเหนี่ยว try adrenaline 0.5 ml+ 3%NaCl up to 4 ml NB
- **Sedative drug withdrawal syndrome**
  - chloral hydrate TF
  - precedex IV
  - clonidine TF
- **Nutrition support with E'lyte imbalance**
  - NPO on IV fluid
  - SF 40 ml \* 8 feed via NG tube drip in 2 hr
- **GERD** (สำลัก+ LLL atelectasis)
  - consult หน่วย GI start prevacidTF
- **Family anxiety**

# Indication of Respiratory Failure



## Clinical criteria

- Respiratory rate
- Retraction
- Consciousness
- Cyanosis
- Air entry

## Laboratory criteria

- PaO<sub>2</sub> < 50 mmHg
- PaCO<sub>2</sub> > 50 mmHg  
with FiO<sub>2</sub> 1

# CALMS criteria for Extubation

**CNS**, cough มี gag reflex

**Airway**: upper , lower

**Leak test** < 20 cmH<sub>2</sub>O

**Lung** : oxygenation,ventilation, CXR

**Muscle**: มีแรงหายใจ

**Negative inspiratory force (NIF)** > -20 cmH<sub>2</sub>O

**Secretion** น้อย ไอออกเองได้

# OUTCOME

Vitals, SpO2,  
breath sounds  
(respiratory score)

Sputum: amount,  
color, consistency

Subjective  
feedback: ease of  
expectoration,  
comfort

Imaging or lab  
changes (CXR, ABG  
improvement)

# Take home message

- Multidisciplinary approach
- Individualized program to patient needs
- Case management
- Holistic approach
- Family centered care



6 ทศวรรษรามาริบดี  
สู่สถาบันการแพทย์ในระดับสากล

*Thank you for your attention*



คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบดี  
FACULTY OF MEDICINE RAMATHIBODI HOSPITAL