

# UPV- umělá plicní ventilace

MUDr. V. Zvoníček



# ARDS

- příčina
  - extrapulmonární: systémová infekce (seps), tkáňová ischemie, nekrozy, trauma tkání
  - pulmonární: pneumonie, aspirace, kontuze, inhalace
- akutní respirační selhání: tachypnoe, cyanosa, hypoxie
- Bilat infiltráty na RTG- nekardiální edém
- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio < 200mmHg

# Kdy indikovat UPV

---

- ARDS
- DF 30-35/min
- hypoxemie (na masce s O<sub>2</sub>)
- nárůst paCO<sub>2</sub>
- únava pacienta

# Cíle ventilační terapie

- $\text{PaO}_2 > 8 \text{ kPa}$
- $\text{SaO}_2 > 90\%$
- nezpůsobit další postižení plic

# Non invasive ventilation

- při vědomí
- kooperace
- toleruje periody bez UPV
- pokud není příznivá odpověď do hodiny INTUBACE



# Intubace- selhání NIV

- Neadekvátní výměna plynů na NIV
- těžká hypoxemie  $paO_2$  6-7 kPa
- acidosa 7,2,  $paCO_2 >9$
- porucha vědomí nebo neprůchodnost dýchacích cest
- postižení CNS

# Intubace

- personální a technické vybavení
  - laryngoskopy, odsávání, zavaděče
  - náhradní postupy: laryngeální maska, fibroptická intubace, coniotomie
- rychlý úvod
  - selickův hmat- tlak na krikoidní chrupavku
  - anestetikum, (SCHIJ)
- ověření polohy tracheální rourky
  - auskultace
  - kapnografie
  - RTG

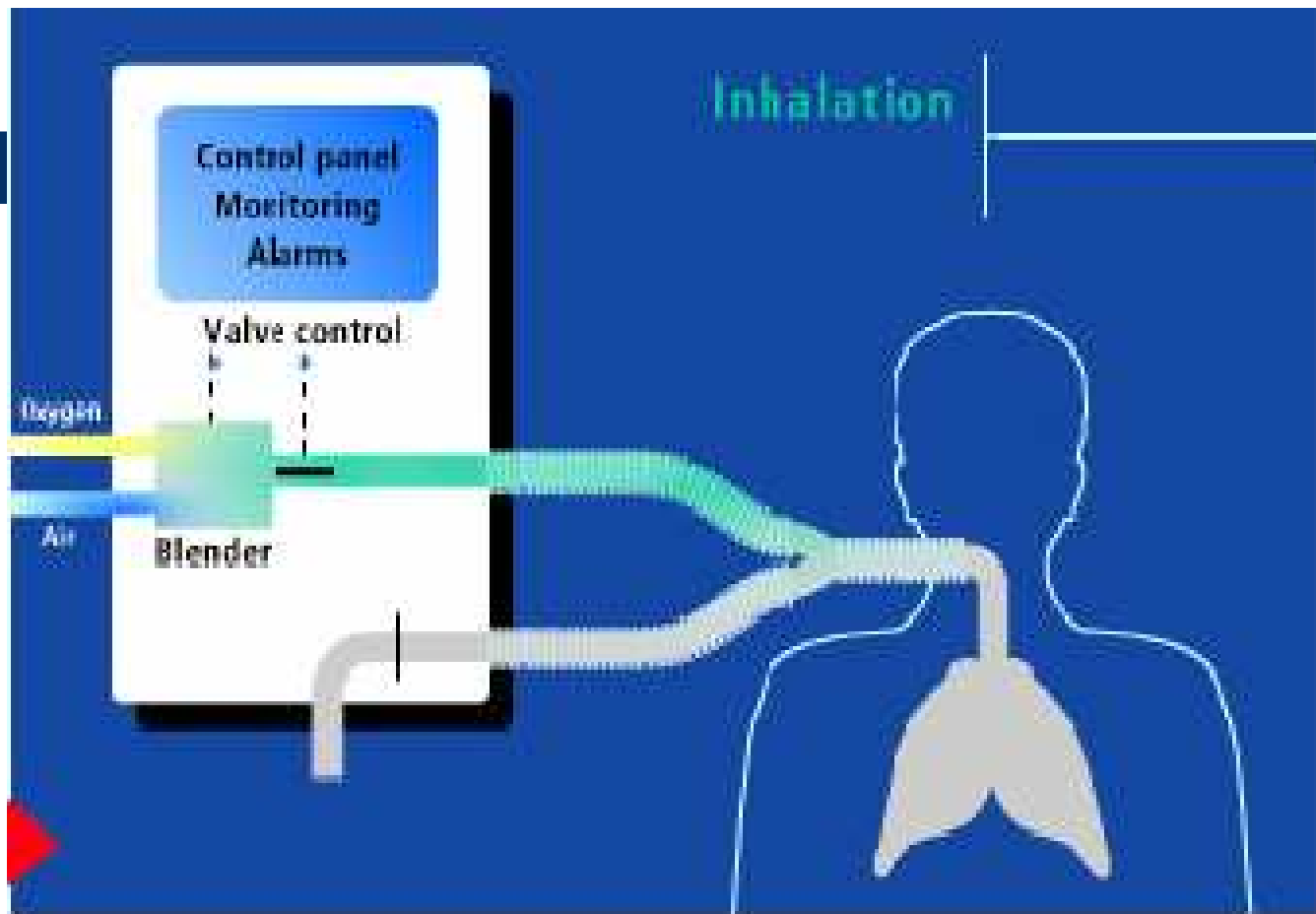
# Tracheostomie

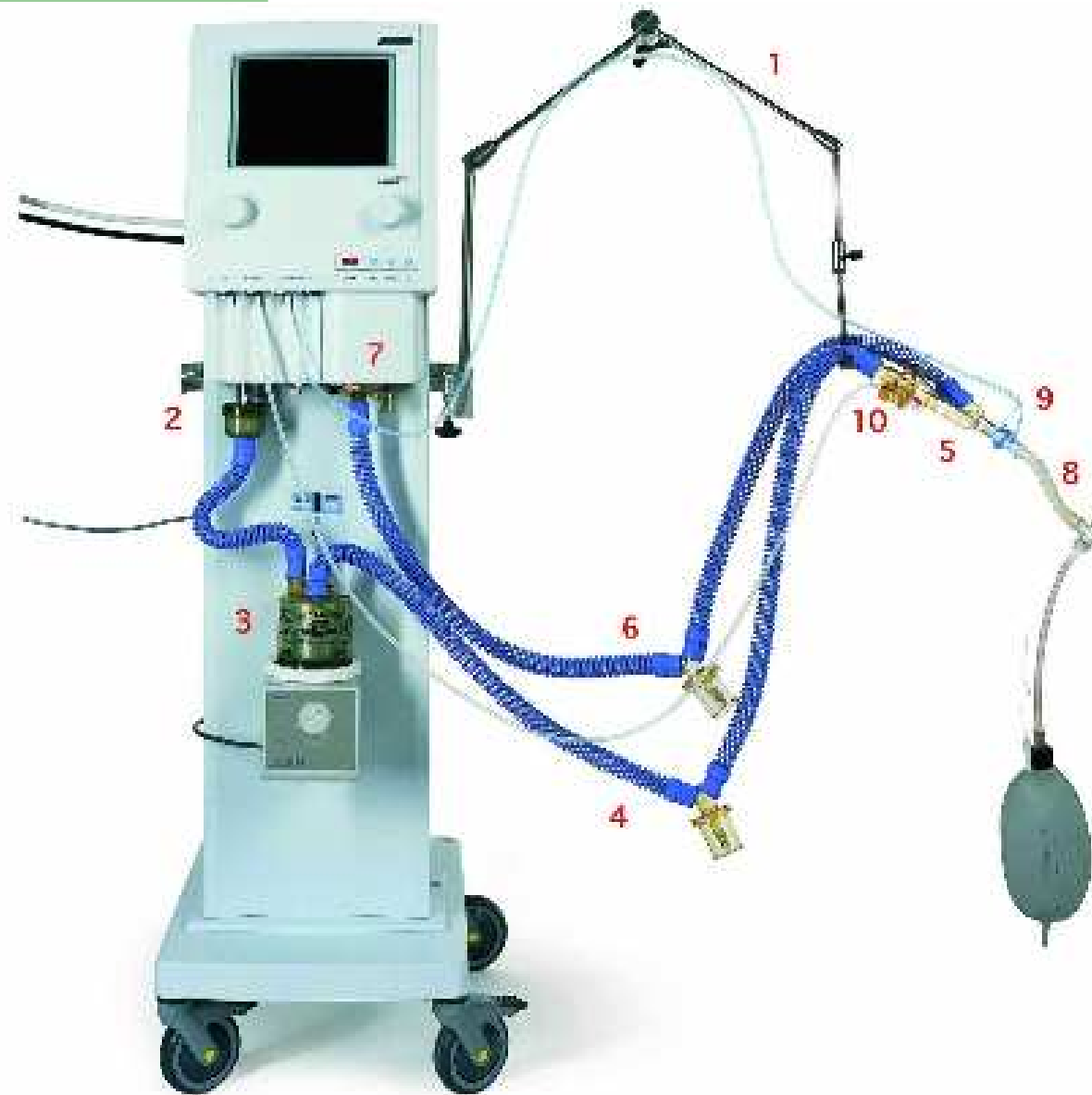
- po 7-14 dnech UPV
- v případě předpokládané delší UPV
- operační nebo punkční
- usnadní **odpojení** od ventilátoru



# UPV- prostředky

- servoventilátor
  - přívod O<sub>2</sub>, vzduchu centrální přívod , vysoký tlak
  - směšovač plynů
  - chopně- inspirační , expirační, computer, zpětné vazby
  - monitor
  - bezpečnostní systémy: hlášení nepřítomnosti ventilace, nízkého O<sub>2</sub>, vysokých tlaků
  - dýchací okruhy
  - trigger- umožňuje spouštět dech podle pacientova úsilí.
- zvlhčovač
  - nutná 100% vlhkost inspirované směsi při orotracheální intubaci





# Způsoby UPV

- UPV= pozitivní přetlak
- základní proměnná – tlak nebo objem
  - tlak 10 -20 cm H<sub>2</sub>O,
  - nad 30 cm H<sub>2</sub>O nebezpečné, možnost ventilator induced lung injury
  - objem 6-8 ml/kg ideální hmotnosti
    - 480 ml

# PEEP

- prevence kolapsu otevřených alveolů
- overdistension otevřených plicních regionů
- nastavení: podle oxygenace, podle nejlepší poddajnosti plic, empiricky

# UPV režimy

- **VCV**- Volume-Controlled Ventilation
- **PCV**- Pressure-Controlled Ventilation
- **SIMV** - Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation
- **PSV**- Pressure Support Ventilation (PSV)

<b>BREATH TYPE</b>	<b>BREATH INITIATION</b>	<b>INSPIRATION</b>	<b>CYCLING TO EXHALATION</b>
<b>Controlled</b>	Machine <i>Frequency setting</i>	Flow/volume control or pressure control	Machine <i>Inspiratory time setting</i>
<b>Assist-control</b>	Patient <i>Inspiratory trigger</i> Machine <i>Frequency setting</i>	Flow/volume control or pressure control	Machine <i>Inspiratory time setting</i>
<b>Assisted-spontaneous</b>	Patient <i>Inspiratory trigger</i>	Pressure control <i>Pressure support setting</i>	Patient <i>Expiratory trigger</i>
<b>Spontaneous</b>	Patient <i>Inspiratory trigger</i>	Pressure control <i>PEEP/CPAP setting</i>	Patient <i>Expiratory trigger</i>

# Parametry UPV

- TV tidal volume= dechový objem
- PIP = peak inspiratory pressure
- PEEP = positive endexpiratory pressure
- DF= dechová frekvence
- I:E- poměr trvání inspira: expira (1:2)



# kontrola UPV

- Klinicky
  - nejsou známky respir. insuff.
  - není interference= nesoulad s ventilačním cyklem, např. inspirium pacienta během expira ventilátoru „thorakoabdominální nesoulad“
  - kontrola krevních plynů, ASTRUP
    - $p\text{aO}_2$ ,  $p\text{aCO}_2$

# Laboratorní sledování UPV

- $p_{aO_2}$ - závislé na
  - Oběhu
  - $F_iO_2$
  - PEEP

$$P_{aCO_2} = \frac{k \cdot V'_{CO_2}}{V'A}$$

$V'_{CO_2}$ - produkce  $CO_2$ ,  $V'A$  alveolární ventilace

# Infekce a UPV

- riziko VAP- ventilator associated pneumonia
  - nedostatečné reflexy k odstraňování hlenu
  - kolonizace dýchacího traktu bakteriemi
  - nedostatečná těsnost manžety TR-  
mikroaspisrace

## *Prone position*

---

- homohennější distribuce ventilace
- zlepšení oxygenace u ARDS
- Standardní poloha: supine, elevace horní části těla o 30st

# fyzioterapie

- hygiena DU
- odsávání ze subglotického prostoru
- odávání z TR
- poklepové masáže hrudníku
- vibrační masáže atd.

- zvlhčovač
  - nutná 100% vlhkost inspirované směsi na úrovni kariny
    - Zvlhčovače teplotné-heated humidifiers
    - HME: heat and moisture exchangers



# Komplikace UPV- hemodynamika

- snížení venosního návratu při zvýšeném nitrohrudním tlaku během UPV
  - snížení kardiálního výdeje
- ↓
- pokles orgánové perfúze
  - tekutiny i.v.- působí proti neg. hemodyn. účinkům UPV

# Komplikace UPV- ventilator-induced lung injuries (VILI)

- mikroskopické (biotrauma)
- vysoké tlaky (barotrauma )
- vysoké objemy (volutrauma)

•emphyzém

intersticiální  
pneumothorax  
subkutánní  
mediastinální  
(retroperitoneální)  
(peritoneální)



## minimálně invazivní ventilace

**Fyziologie: dýchání negativním pod tlakem**

**Umělá plicní ventilace: dýchání pozitivním přetlakem**



**Rizika UPV:** (ventilator associated lung injury - VALI)

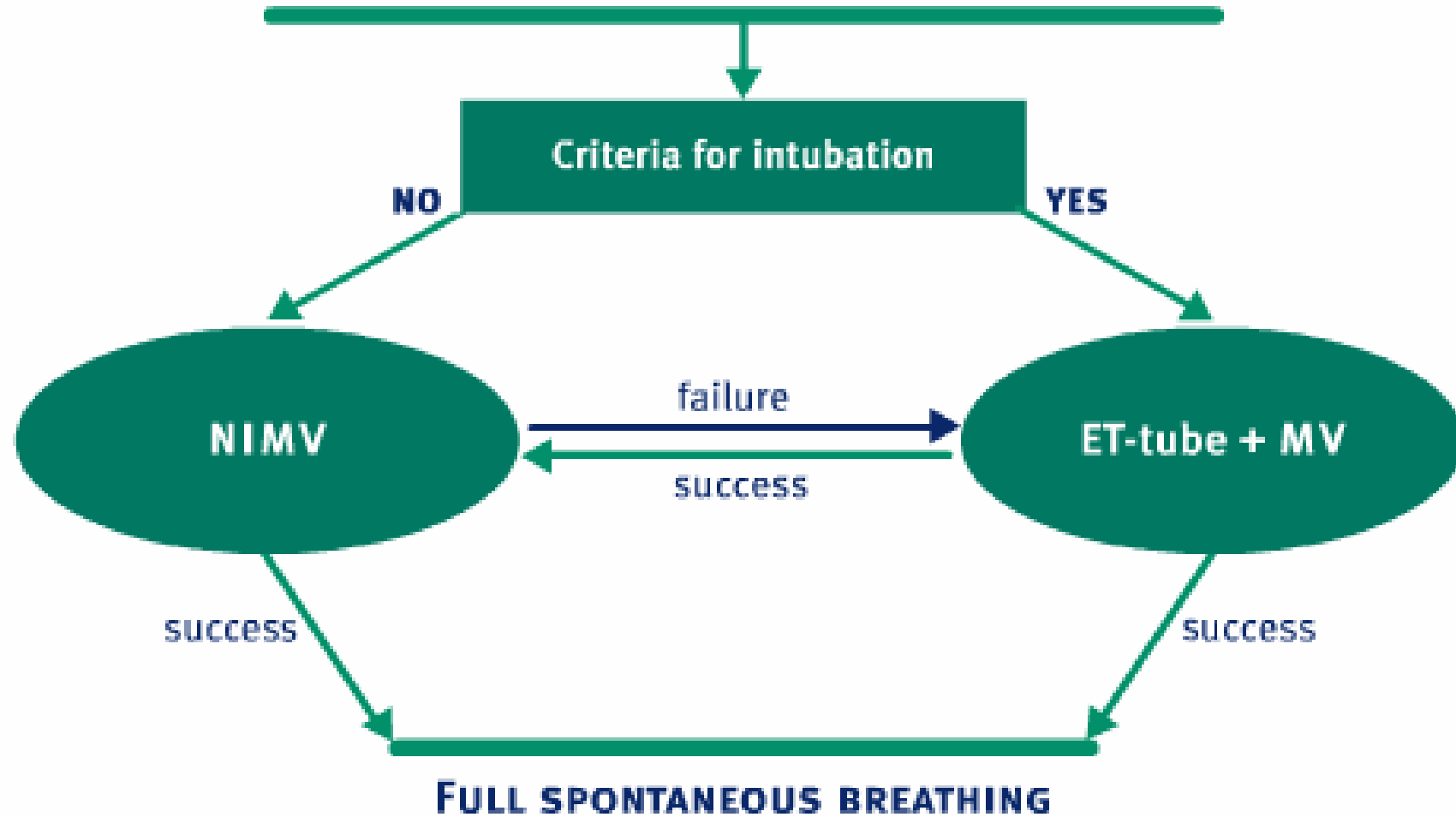
- barotrauma (vysoké tlaky v DC) ....P plat < 35 cm H<sub>2</sub>O
- volumotrauma - vysoké
- střižní síly (shear forces) - cyklické otevírání a zavírání části plic (atelektáza)
- biotrauma - indukce inflamace v plicích...šíření do organismu

**Zásady: dostatečný PEEP (optimálně dle plicní mechaniky)**

**malé dechové objemy 4-5-6 - max 10 ml/kg IBW**

**frekvence jen nutná - permisivní hyperkapnie**

**ARF WITH CRITERIA FOR VENTILATORY SUPPORT**



# Weaning- odpojení od ventilátoru

- Odpojení
- Odpojení a extubace
- Kritéria weaningu
  - Při vědomí, kooperativní
  - Stabilní oběh
  - Bez sepse
  - Dostatečná spont. ventilace- svalová síla
    - Dostatečný TV při PSV
  - Schopen odkašlat