

# Základy UPV

**Petr Suk**

**XIV. Konference Akutně.cz**

# Definice UPV

Umělá plicní ventilace (UPV) je způsob dýchání, při němž mechanický přístroj, na **dobu nezbytně nutnou**, plně nebo částečně zajišťuje průtok plynů respiračním systémem.

# Konsenzuální klinické cíle UPV

- **1. Zvrat hypoxemie**
  - cílové hodnoty  $p_{aO_2}$  nad 60mmHg a  $saO_2$  nad 90%
- **2. Zvrat akutní respirační acidózy**
  - ke korekci akutní „život ohrožující“ acidozy
- **3. Zvrat dechové tísně**
  - odstranění těžkého diskomfortu do doby odstranění nebo zlepšení primární příčiny
- **4. Prevence a zvrat atelektáz**
  - ke korekci následků inkompletní plicní inflace
- **5. Zvrat únavy dýchacího svalstva**
  - v době akutního zvýšení dechové práce

# Konsenzuální klinické cíle UPV

- **6. Umožnění sedace nebo nervosvalové blokády**
- **7. Snížení systémové nebo myokardiální kyslíkové spotřeby**
  - vede-li dech. práce k nepoměru mezi dodávkou a spotřebou kyslíku nebo přetížení funkčně limitovaného myokardu - kardiogenní šok, akutní plicní selhání
- **8. Stabilizace hrudní stěny**
  - při závažném porušení integrity hrudní stěny (flail chest)

## UPV – rizika

- Komplikace managementu DC
- Nedostatečné/nadměrné zvlhčení směsi
- Zvýšené riziko infekce (VAP)
  - Přemostění bariér, vyřazení reflexů, zhoršení mukociliární clearance
- Barotrauma
- Atelektotrauma
- Nutnost sedace (delirium, závislost, CIPMN...)
- Mimoplicní NÚ

## UPV – rizika

- I „šetrná“ (protektivní) UPV je spojena s riziky pro pacienty
- Vždy nutné pátrat a pokud možno odstranit patologii vedoucí k indikaci UPV
- Nutná monitorace a úprava parametrů, abychom svých cílů dosáhli co nejšetrnější ventilací
- Denně zhodnocovat možnost ukončení ventilační podpory

# Ovlivnění oxygenace – FiO<sub>2</sub>, PEEP, MAP

- FiO<sub>2</sub>
  - Ovlivňuje parciální tlak kyslíku v alveolech
  - Čím vyšší koncentrace a doba použití, tím vyšší riziko poškození plic (ROS, atelektotrauma...)
  - Za „bezpečné“ považovány koncentrace do 50(60)%
  - Nezvrátí hypoxemii na podkladě pravo-levých zkratů
    - Intrapulmonální – atelektázy...
    - Extrapulmonální – srdeční vady, cévní malformace...

# Ovlivnění oxygenace – FiO<sub>2</sub>, PEEP, MAP

- PEEP
  - Prevence kolabování alveolů během dechového cyklu
  - Prevence nevzdušnosti dependentních partií a tím zlepšení V/Q nepoměru (intrapulmonální zkraty)
  - Zvyšuje FRC
  - Jeho zařazení může zlepšit průtoky v exspiriu u pacientů s iPEEP (AB, COPD)
  - Nulová hodnota považována za chybu



# Ovlivnění oxygenace – FiO<sub>2</sub>, PEEP, MAP

- MAP (mean airway pressure)
  - Zvýšení tlaku v DCD zvyšuje parciální tlak O<sub>2</sub> bez změny FiO<sub>2</sub>
  - Zvýšení MAP navýšením PEEP a posunem celého dechového cyklu na vyšší hladiny
  - Prodloužením inspiria, tedy vysokotlaké fáze dechového cyklu

# Ovlivnění respirační acidosisy

- Parciální tlak CO<sub>2</sub> je nepřímo úměrný minutové **ALVEOLÁRNÍ** ventilaci (MValv)
- Při každém dechovém cyklu, je ventilován i mrtvý prostor, kde nedochází k výměně plynů mezi alveoly a krví
- Mrtvý prostor je cca 2,2ml / kg IBW
- Minutová ventilace
  - $MV = Df \times Vt$

# Dechová frekvence

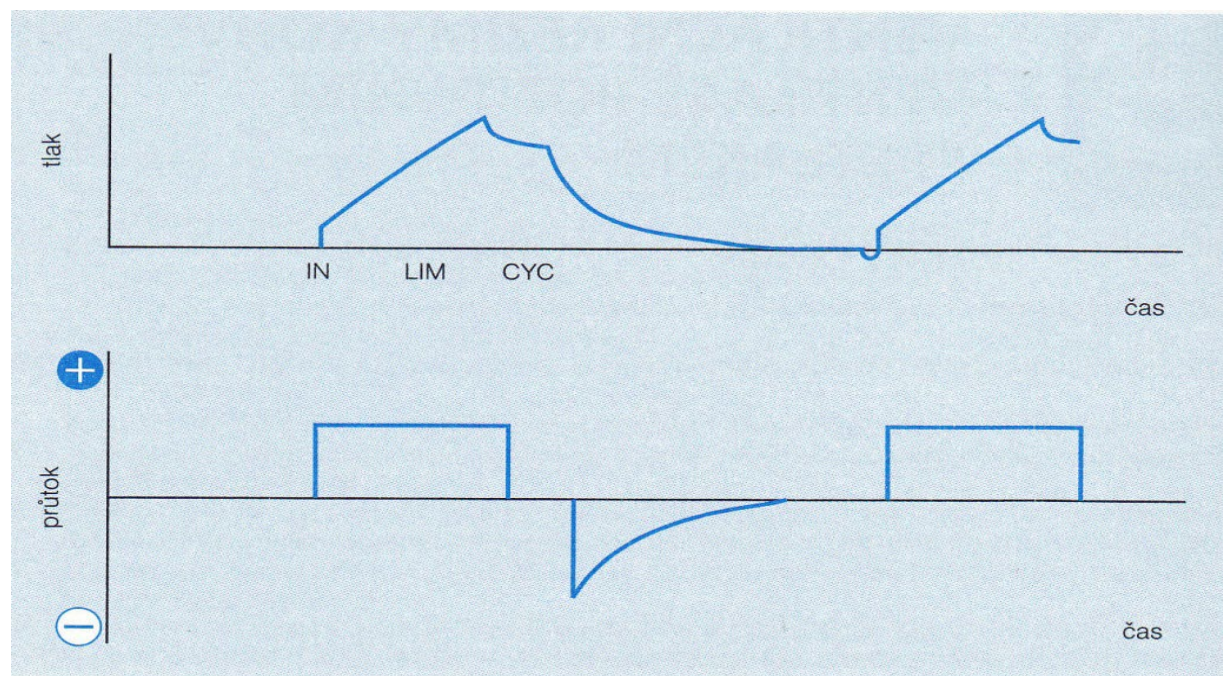
- Navýšení s cílem navýšení MV a eliminace CO<sub>2</sub>
- Limitace
  - Pro dodání stejného V<sub>t</sub> za nižší čas je nutno užít vyššího inspiračního tlaku – riziko barotraumatů
  - Zkrácení doby výdechu, může vést nevydechnutí kompletního objemu. Po každém dechovém cyklu tak narůstají objemy a tlaky na konci výdechu. Vzniká tzv. dynamická hyperinflace s iPEEP. To snižuje plicní poddajnost a opět hrozí barotraumatem

# Dechový objem – $V_t$ (tidal volume)

- Příliš nízký
  - Excesivní ventilace mrtvého prostoru a nedostatečná alveolární ventilace
- Příliš vysoký
  - Nutné vysoké inspirační tlaky - barotrauma
- Optimálně 6-8ml / kg IBW
  - Není jednoznačné doporučení
  - Monitorace driving pressure ( $P_{plat} - PEEP$ )

# Fáze dechového cyklu

1. Inicie (signál vedoucí k zahájení vdechu)
2. Limitace (tlak, objem)
3. Cyklování (dosažení podmínky pro ukončení inspiria)
4. Exspirace



# Iniciace – zahájení vdechu

- Dělení režimů
  - Řízená ventilace
    - Pacienti bez spontánní dechové aktivity, nádech je zahájen přístrojem, dle nastavené Df
  - Zástupná ventilace
    - Pacienti s proměnlivou dechovou aktivitou, uplatňují se řízené i pacientem spouštěné dechy (ty poté dle nastavení podporované či spontánní)
    - Při absenci spontánní dechové aktivity zajištěna minimální minutová ventilace – vlastně ŘV.
    - při spouštění všech dechů pacientem vlastně podpůrná nebo spontánní ventilace.
    - Vhodné např. během odpojování od UPV

# Iniciace – zahájení vdechu

- Dělení režimů
  - Podpůrná / spontánní ventilace
    - Všechny dechy spouštěné pacientem. Spontánní dechová aktivita vede k detekci změny tlaku či proudění v dýchacím okruhu, následuje poskytnutí tlakové podpory (PSV) či spontánní dech (CPAP)
    - Spouštěč (*trigger*) - Tlakový (*pressure*) / proudový (*flow*)
    - Obvykle 1-5 cmH<sub>2</sub>O či l/min
      - Příliš nízký – autotriggering (kardiooscilace), dysynchronie
      - Příliš vysoký – nespuštěn nízkým úsilím pacienta, prodloužení doby ŘV, doby UPV

# Limitace

- **Tlakově** limitované řízené vdechy
  - Pressure control ventilation
  - Na základě nastaveného kontrolního tlaku, Df a poměru I:E je po určité době na vstupu do DC vytvářen přístrojem konstantní přetlak
  - Čím vyšší tlak a inspirační čas, tím větší DF
  - Nezbytná monitorace Vt a MV

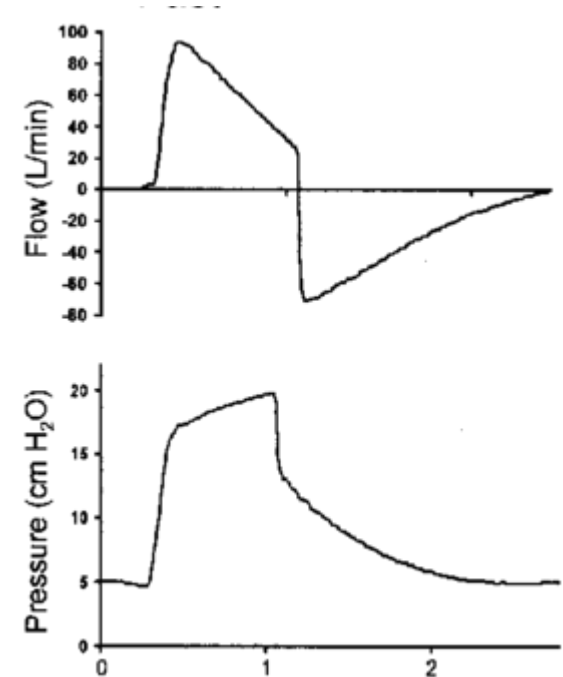


# Limitace

- **Objemově** limitované řízené vdechy
  - Volume control ventilation
  - Definován  $V_t$  a inspirační čas
  - K vyššímu  $V_t$  či zkrácení  $T_{\text{insp}}$  musí ventilátor vytvářet vyšší přetlak
  - Nutná monitorace a adekvátní alarmové meze pro špičkové tlaky v DC

# Limitace

- Tlakově podporované spouštěné nádechy
  - Pressure support ventilation
  - Příklad monitoruje okamžitý průtok plynu během podporovaného nádechu
  - Po poklesu na obvykle 25-35% maxima ukončí podporu dechu



# Iniciální nastavení

- **Není jednoznačné doporučení, vždy s krátkým odstupem nutnost stanovení art. krevních plynů**
- **Vt 6-8ml/kg IBW**
- **Df 12-20**
- **PEEP – minimálně 5cm H<sub>2</sub>O**
- **I:E 1:2**
- **Alarm – jistě IP, MV (Vt)**



**Děkuji za pozornost**

**Dotazy???**