

# Ventilační podpora Umělá plicní ventilace (UPV)

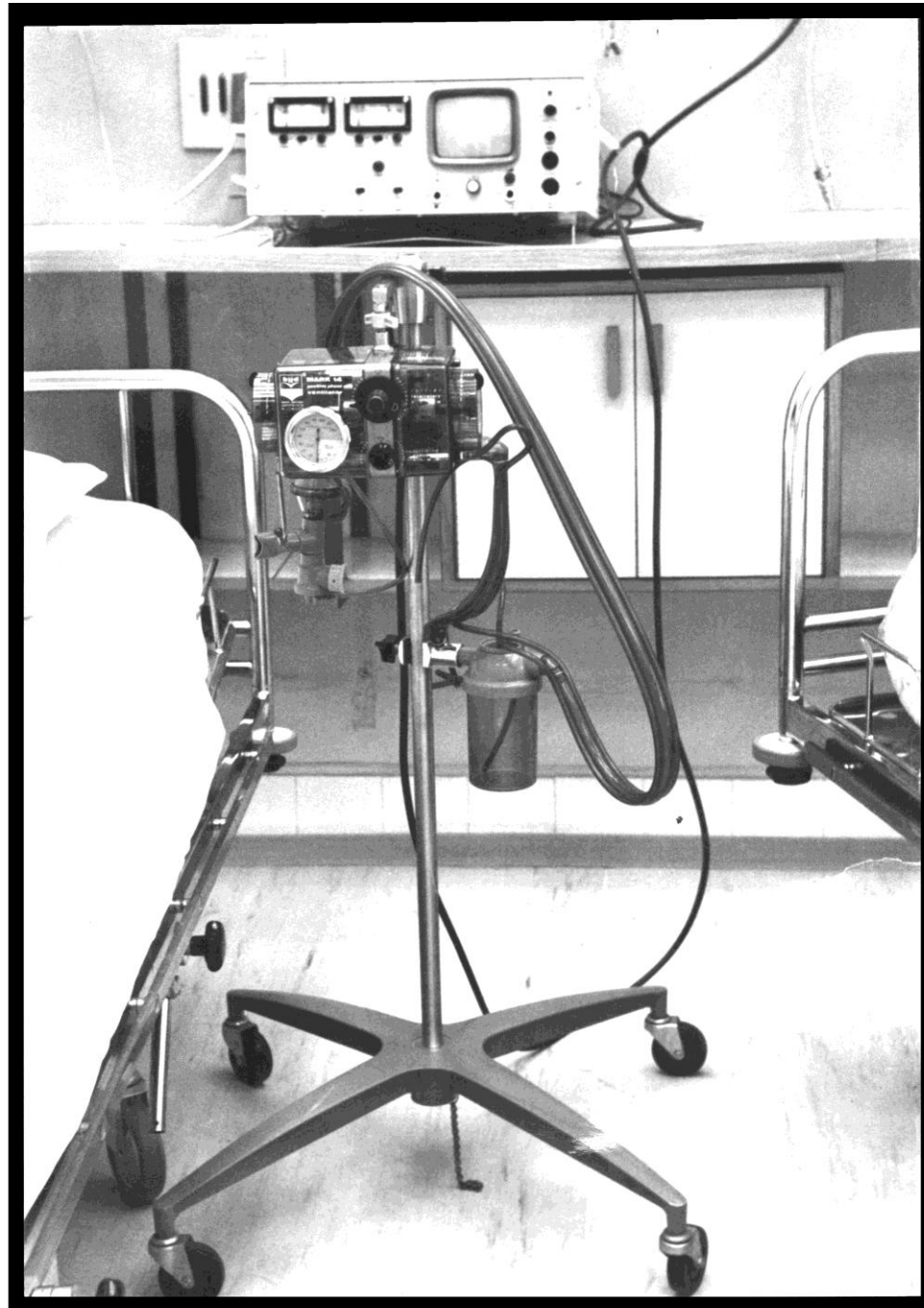
**Jan Malík/Tomáš Janota**

**Koronární jednotka 3. interní kliniky**

**VFN a 1. LF UK**



1972



# Definice UPV

- Postup zajištění průtoku plynů respiračním systémem mechanickým přístrojem – „nefyziologický postup“
- Zajištění výměny plynů plně nebo částečně

## Použití:

- Stavy, kdy došlo k závažné ventilační nebo oxygenační poruše nebo vyčerpání dechových svalů nebo tyto poruchy hrozí (SKG v horizontále)
- Zabránění aspirace/udržení průchodnosti dýchacích cest při spont. poruše vědomí (NSZ), celkové anestezii, ....

# Cíle ventilace

- Získání času k léčbě příčiny
- Dostatečná oxygenace
- Zabránění přílišné hyperkapnie
- Úprava pH
- Zabránění vyčerpání z hyperventilace
- Snížení spotřeby O<sub>2</sub> organismem
- Úleva od pocitu dušnosti

# Indikace UPV

- Apnoe
- Hypoxie:  $pO_2 < 7-9$  kPa (70 mm Hg) při  $FiO_2 = 0,4$
- Hyperkapnie:  $pCO_2 > 7$  kP (50-55 mm Hg)
- Tachypnoe  $> 35$ /min

# Formy UPV

- Ventilace pozitivním tlakem → v současnosti běžná ventilace
- Ventilace negativním tlakem – podtlak vyvíjený na hrudník, dříve tzv. železné plíce
- Trysková, oscilační, vysokofrekvenční ventilace

# Neinvazivní vs. invazivní ventilace

- **Neinvazivní** = bez intubace: maska na ústa a nos, celoobličejová, helma...
  - Snazší zahájení i ukončení/odvykání
  - Méně infekcí
  - „Fyziologičtější“
- **Invazivní**: s intubací/ laryngeální maskou/TS kanylou
  - Vzduchotěsný okruh
  - Účinnější (jakýkoliv ventilační režim, větší „agresivita“ ventilace)
  - Možnost odsávání
  - Pro pacienty v kómatu/těžkém útlumu s potřebou zajištění dých. cest

# Parametry UPV

- Dechový objem (TV/Vt)
- Respirační frekvence
- Minutový objem (MV)
- Frakce kyslíku ve vdechovaném vzduchu ( $FiO_2$ ) 21-100%
- Inspirační tlak (IPAP)
- Exspirační tlak (EPAP), pozitivní end-exspirační tlak (PEEP)
- Tlaková podpora ( $PS=IPAP-EPAP$ )
- Poměr inspira a expira a inspirační a exspirační čas
- Pauza v inspiriu 10% nebo 0,2–0,4 sec.



# Klasifikace ventilační režimů

- **Tlakově řízené** (objemy vyplynou z tlaků)
  - výhodou je dosažení nižších vrcholových tlaků, homogennější distribuce plynů, lepší synchronizace pacienta s ventilátorem a rychlejší odvyknutí od ventilátoru
- **Objemově řízené** (tlaky vyplynou z objemů, ale mohou být limitovány) – výhodou je záruka konstantního dechového objemu a tedy minutové ventilace (i při křečích, bronchospasticitě, relaxaci, ..)

# Objemově řízená UPV

- Když definuji OBJEM, hlídám TLAK
- Bezpečný vrcholový/end-inspirační tlak max. 25-30 (40) mbar
- **Nedaří se dosáhnout potřebného minutového objemu?**
  - Zvýšit dechovou frekvenci nebo tlumení nebo změnit režim, recruitment manévry, ..
  - Nestačí to? → zvážit ECMO, ...



# Objemově řízená UPV

- myorelaxovaný pacient, časně po intubaci, po KPR, ....., status astmaticus, křečové stavy

## Režimy:

- VCV (Volume Controlled Ventilation)/CMV (Controlled Mechanical Ventilation/Continuous Mandatory Ventilation)
- A/C
- V-SIMV
- ...

# Objemově řízená UPV

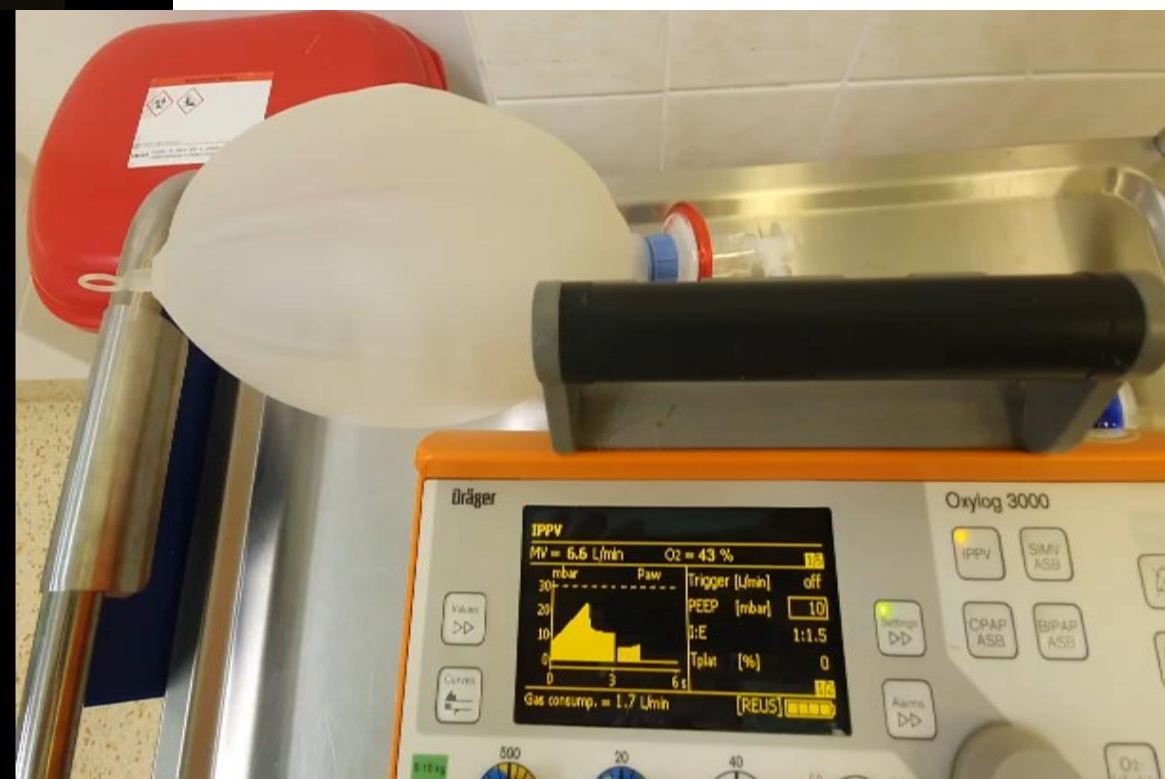
## „Úvodní“ nastavení:

- Frakce kyslíku ( $FiO_2$ ) 100...21%
- Dechový objem (TV) 5-8 ml/kg ideální hmotnosti (podle výšky)
- Minutový objem 6-10 litrů/min.
- Dechová frekvence 12-16/min
- Poměr inspiria a exspira 1:2
- PEEP 4-5 mbar; u plicního edému, ARDS 5-15mbar

# Efekt PEEPu



Prevence atelektáz a  
inhomogenity distribuce v plicích



# Tlakově řízená UPV

- Když definuji TLAK, hlídám OBJEM
- Nízký TV/minutový volum → zvýšit podporu/inspirační tlak,
- Nízký minutový volum → zvýšit TV/frekvenci

# Tlakově řízená UPV

- Pacient se zachovanou respirací, často při vědomí

**Režimy:** CPAP, PSV/PCV, BiPAP, P-SIMV, ..

**Nastavení „úvodní“:**

- Frakce kyslíku ( $FiO_2$ ): co nejnižší
- PIP/EIP: začít cca 20 mbar
- PEEP 4-5 mbar, u plicního edému, ARDS 5-15 mbar
- Trigger podpory nádechu: 3-5 l/min.

# Analgoosedace

- Midazolam + sufentanyl
  - Propofol + sufentanyl
  - Dexmedetomidine + sufentanyl
- 
- Sedace k toleranci OTI
  - Koncept denního přerušování



# Rizika, nežádoucí účinky UPV

## Rizika:

- Příliš vysoké  $FiO_2$ : atelektázy
- Příliš vysoký inspirační tlak: barotrauma
- Příliš vysoký PEEP (nutí k vysokému EIP): zpomalení žilního návratu, hypotenze, otoky, vzestup nitrobřišního tlaku, ..
- Příliš výrazné tlumení a relaxace: hypotenze, prodloužení weaningu, narušení biorytmů
  
- VILI (ventilator-induced lung injury), ventilátorová pneumonie

