

Umělá plicní ventilace

Anna Valeriánová

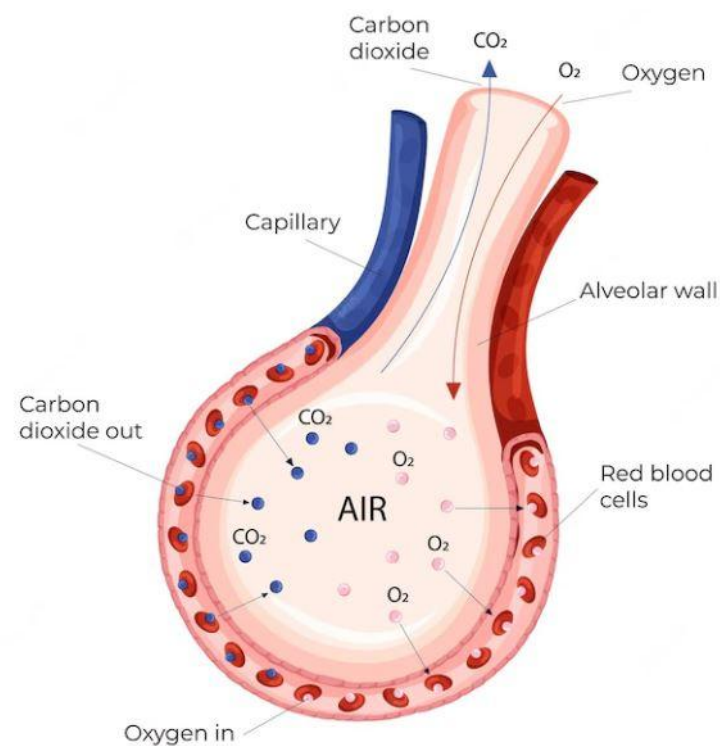
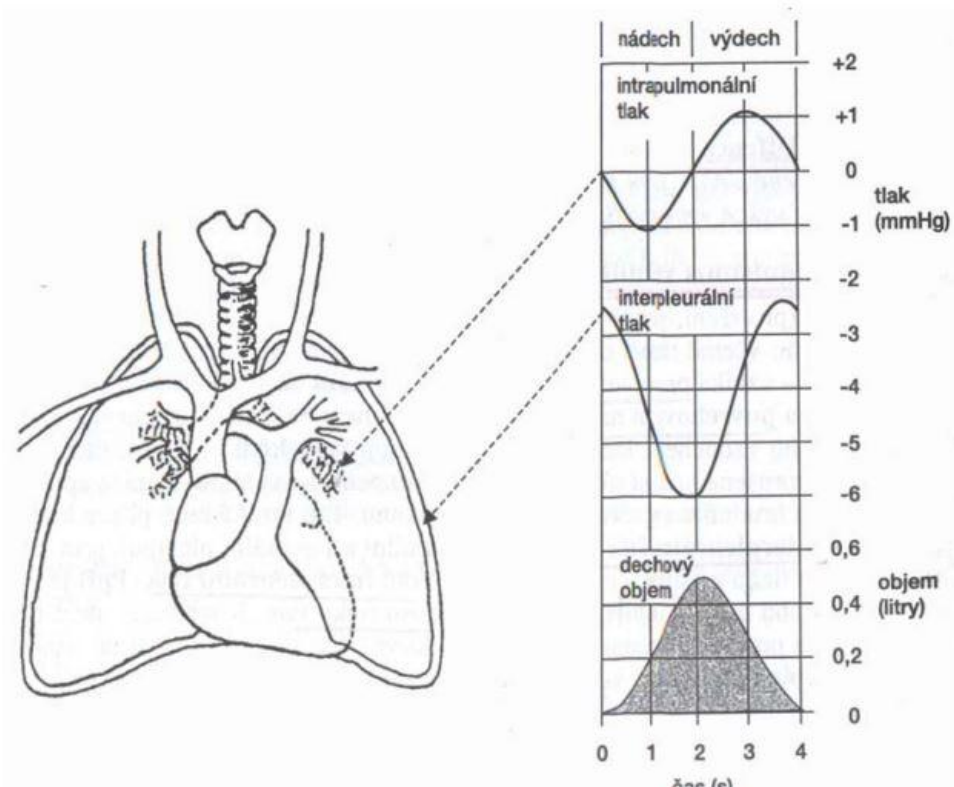
Koronární jednotka

3. Interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze



Fyziologie

Ventilace – podtlak!



Výměna plynů – O₂, CO₂

Indikace zahájení UPV

- Nutná podpora oxygenace
 - PaO₂ pod 70 mmHg při ventilaci obličejovou maskou při FiO₂ 0,4
 - Alveolo-arteriální difference O₂ nad 350 mmHg při FiO₂ 1,0 nebo Horowitzův index pod 200 mmHg (= PaO₂/FiO₂) bez chronického plicního onemocnění
- Nutná podpora ventilace
 - Apnoe
 - PaCO₂ nad 55 mmHg
- Plicní mechanika
 - DF nad 35/min
 - Vitální kapacita pod 15 ml/kg
 - Neschopnost vyvinout dostatečný inspirační podtlak

Cíle UPV

- Dosažení dostatečné oxygenace
- Korekce respirační acidózy
- Řešení dechové tísně (do vyřešení příčiny)
- Další
 - Prevence atelektáz
 - Únava dechového svalstva
 - Umožnění sedace a relaxace
 - Snížení intrakraniálního tlaku
 - Stabilizace hrudní stěny (těžké poruchy s ventilační dysfunkcí)

Cíle UPV

- Dosažení dostatečné oxygenace
- Korekce respirační acidózy
- Řešení dechové tísně (do vyřešení příčiny)
- **NEPOŠKODIT PACIENTA !!!**
 - Prevence atelektáz
 - Únava dechového svalstva
 - Umožnění sedace a relaxace
 - Snížení intrakraniálního tlaku
 - Stabilizace hrudní stěny (těžké poruchy s ventilační funkcí)

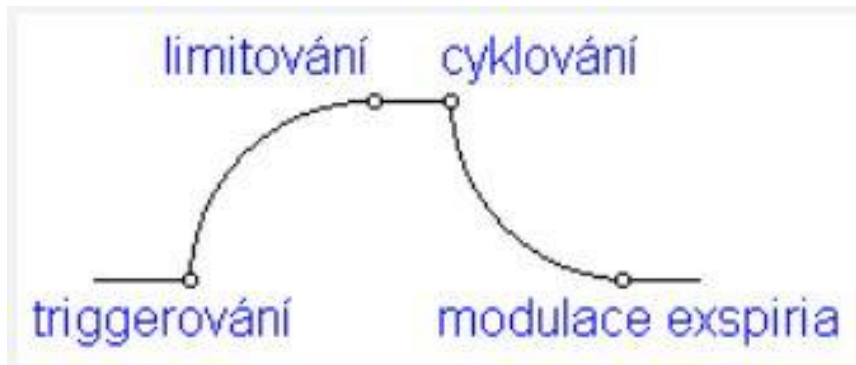
UPV a krevní plyny

- Ventilace = PaCO₂, pH
- Nastavení minutové ventilace
- Oxygenace – DO₂, SpO₂

$$MV = DF \times VT$$

$$FiO_2 + PEEP$$

Dechový cyklus



- **Inspirační fáze**

- Inicie = signál k zahájení nádechu (čas, trigger – tlak/průtok)
- Limitace = kam až se nadechne; limit tlakový/objemový
- Inspirační pauza
- Cyklování = kdy ukončí nádech (čas, dosažený tlak, objem, průtok)

- **Exspirační fáze**

- Pasivní
- Exspirační pauza = od ukončení proudění vzduchu na konci výdechu do zahájení dalšího dechového cyklu

Ventilační režimy

- S nastavenou velikostí dechového objemu = objemově řízené
 - VCV, VC A/CMV, VC SIMV
 - Lepší při potřebě eliminovat CO₂ (CHOPN)
 - Nevýhoda: riskuju vzestup vrcholového tlaku při poklesu compliance
- S variabilní velikostí dechového objemu
 - Tlakově řízená ventilace – PCV, PC A/CMV, PC SIMV, PSV
 - Velikost dechového objemu záleží na aktuální complianci a rezistanci
 - Nevýhoda: riskuju kolísání dechového objemu

Ventilační režimy

- Spontánní ventilace – při atmosferickém tlaku, při přetlaku (CPAP)
- Řízená
 - Iniclace časem
 - Celá inspirační fáze je kontrolovaná ventilátorem
 - P-CMV, V-CMV
- Podpůrná
 - Nemocný iniciuje nádech, ten je podporován ventilátorem
 - PSV, SIMV

Použití PEEP

- Udržení otevřených alveolů – prevence kompresních atelektáz při relaxaci
- Recruitment uzavřených alveolů
- Snížení množství energie dodané ventilátorem při každém nádechu
- Zlepšení homogenity ventilace
- Vliv na oxygenaci
- Prevence VILI

PEEP a ARDS –
podle ARDSnetwork

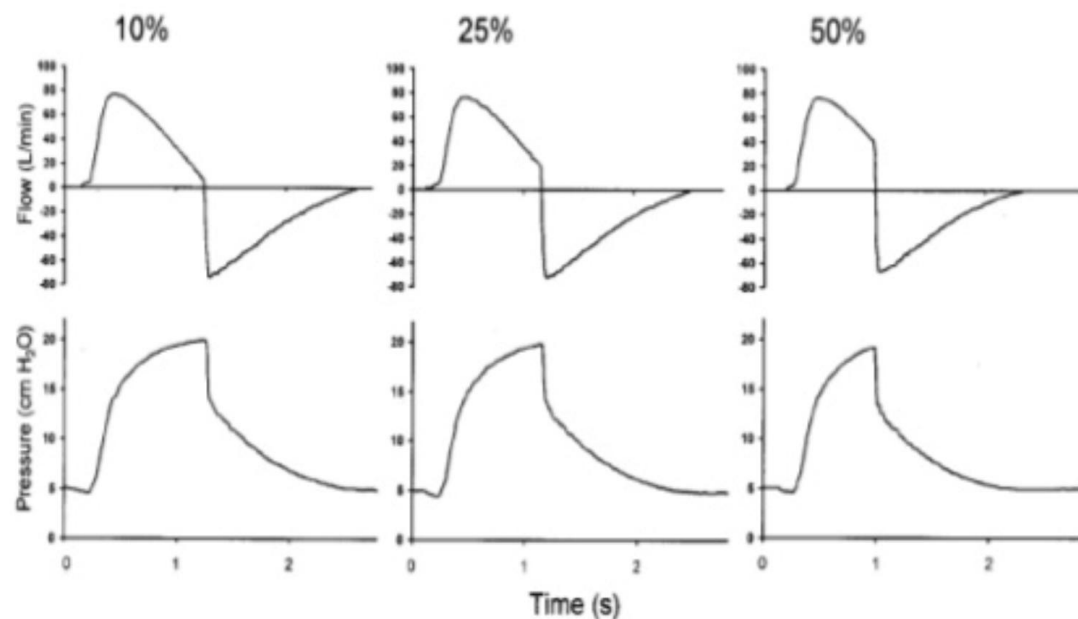
Low PEEP						
FiO ₂	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	1.0
PEEP (cm H ₂ O)	5-8	8-10	10-12	14	16-18	18-24
High PEEP						
FiO ₂	0.3-0.4	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0
PEEP (cm H ₂ O)	5-16	16-18	20	22	22	22-24

Jak na základní nastavení ventilátoru?

- Dechový objem 6-8 ml/kg
- Dechová frekvence 12-16/min
 - K dosažení adekvátní minutové ventilace
- Poměr inspirium:expirium 1:2
- Inspirační pauza – 10% dechového cyklu, nebo 0,2-0,4s
- FiO₂ 0,3-0,4 (u nemocných bez plicní patologie)
 - K dosažení adekvátní oxygenace
- PEEP – základ 5 cmH₂O (sedovaný nemocný bez plicní patologie)
- Udržovat P_{plateau} pod 30 (35) cmH₂O
- Udržovat driving pressure pod 15 cmH₂O

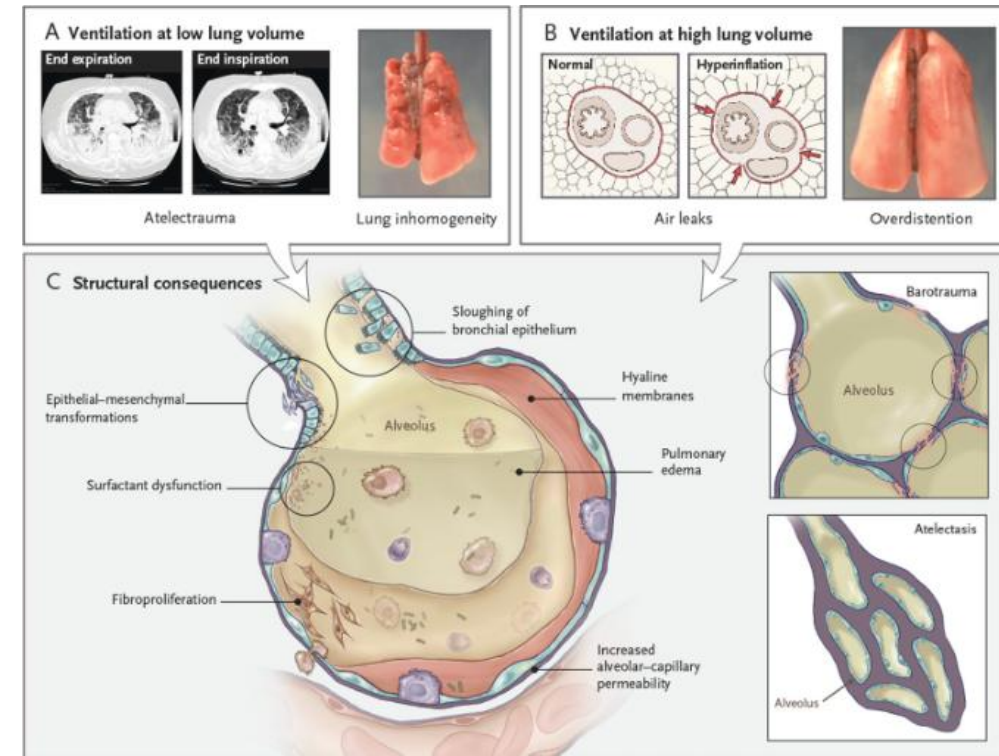
Další parametry

- P RAMP
 - Norma 150 – 200 ms
- ETS = expiratory trigger sensitivity
 - Cyklování do exspira
 - Při jakém % z vrcholového inspiračního flow se překlopí do exspira
 - Základ: 25 %
 - Obstrukce: 35 %
 - Restrikce: 10 %



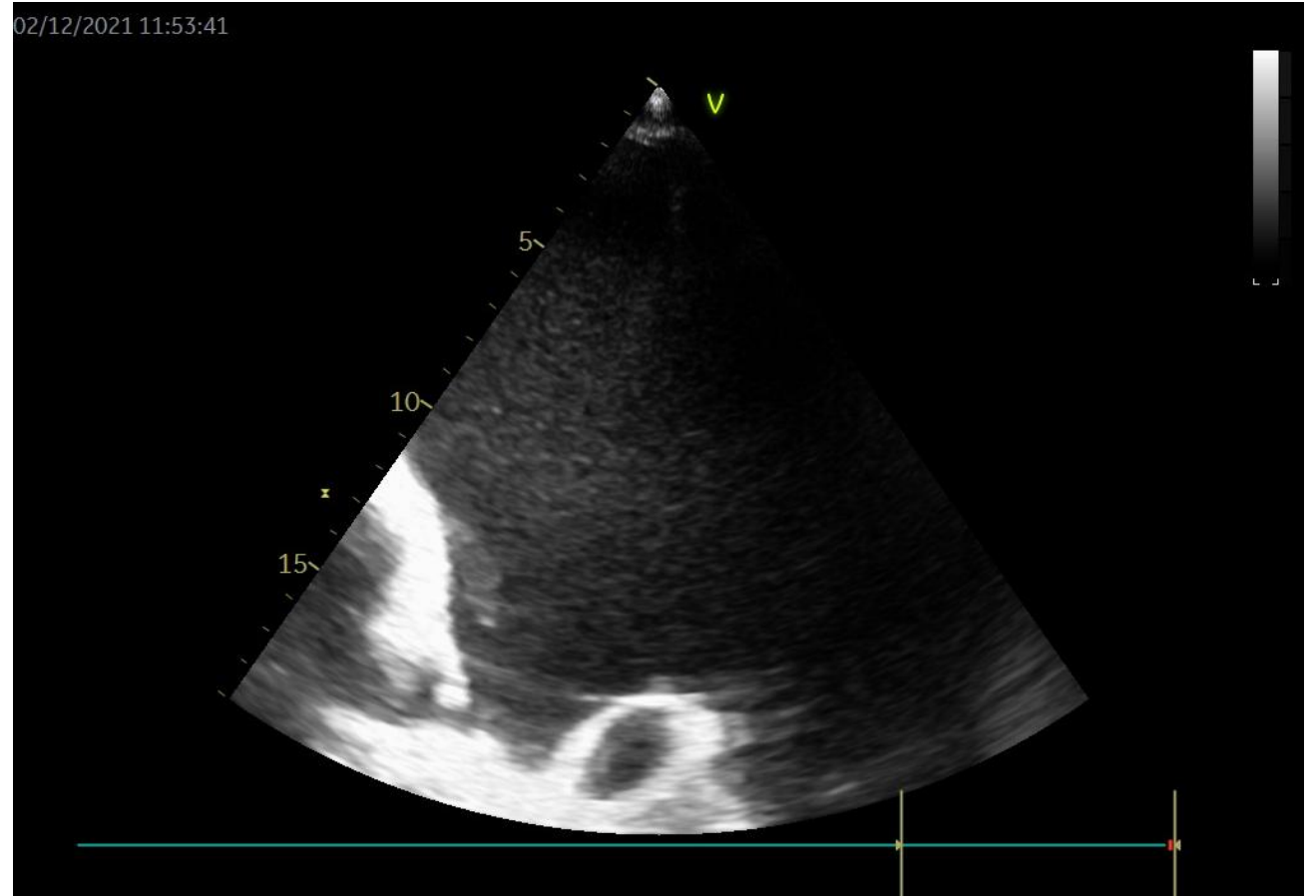
Ventilator induced lung injury = VILI

- Strukturální disrupce
 - Nadměrné roztažení = overdistension – důsledek hyperinflace = **volutrauma**
 - Velký dechový objem, velký end-expirační objem
 - Střížné síly (shear forces) – opakované otevírání a zavírání alveolů = **atelektrauma**
 - Velký objem a malý PEEP
- Dysfunkce surfaktantu
- Biotrauma = poškození zánětlivou reakcí
- Energotrauma – celková dodaná energie
 - Dána dominantně objemem, průtokem a driving pressure



Nezapomenout

- Zajištění DC
- Monitorovat (SpO₂, EtCO₂, arteriální krevní plyny...)
- Toaleta dýchacích cest včetně bronchoskopické
 - UZ hrudníku – atelektázy?
- Kontrolovat hrudní výpotky
- Zvážit polohování pacienta (semipronace, pronace)
- Řešit příčinu!



Neinvazivní ventilace

= mechanická ventilační podpora bez nutnosti zajištění dýchacích cest

- Efekt: snížení svalové práce + zlepšení výměny plynů
 - Může oddálit nutnost UPV
- Komu ano:
 - Akutní hypoxické respirační selhání – plicní edém, pneumonie
 - Akutní hypoerkapnické selhání – exacerbace CHOPN
 - Po extubaci
 - Atd.

Neinvazivní ventilace

- Nemocného posadit, domluvit si spolupráci, komunikaci
- Nastavení ventilátoru (NIV/PSV) - iniciálně
 - Tlaková podpora 4-6 mmHg
 - PEEP 4-6 mmHg
 - FiO₂ 0,5
 - A titrovat dle efektu (subjektivní, SpO₂, krevní plyny...)



Neinvazivní ventilace – komu ne

- Nemocný bez spontánní dechové aktivity
- Nemocný neschopný udržet průchodné dýchací cesty
- Nestabilní pacient (hypotenze, arytmie)
- Nadměrná sekrece z DC
- Neklid, nespolupráce
- Deformity v obličeji, popáleniny

Neinvazivní ventilace – komu ne

- Nemocný
- Nemocný
- Nestabilní
- Nadměrná
- Neklid, ne
- Deformity

Pacienti s těžkým respiračním selháním

PaO₂/FiO₂ pod 150 mmHg

MV nad 11 l/min

Pacienti na NIV, jejichž klinický stav se nezlepšuje

esty

Děkuji vám za pozornost

