

Ventilační podpora u plicního edému

-

kdy a jak

Anna Valeriánová

Koronární jednotka

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



Plicní edém

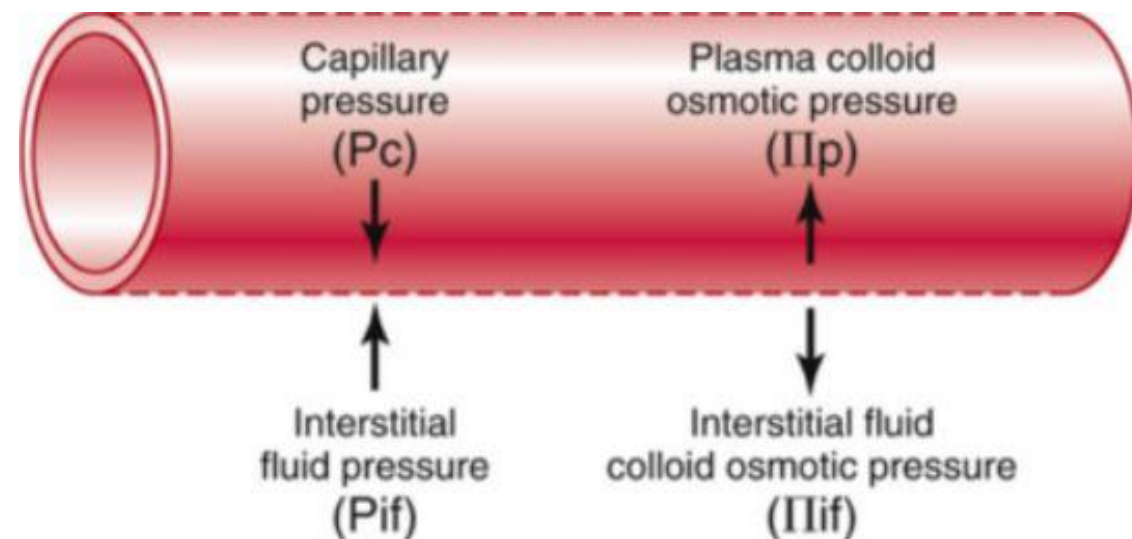
= kumulace nadbytečné tekutiny
v intersticiálních a alveolárních prostorech

Kardiální

zvýšení hydrostatického tlaku
sekundárně při zvýšení plicních tlaků LK
kardiální onemocnění, renální selhání,
hypertenzní krize

Nekardiální = ARDS

zvýšení permeability kapilární stěny
sepsy, zánět....



Starlingovy síly
Guyton et Hall, 2011

Pacient s plicním edémem - musím:

Řešit
příčinu

Zklidnit
pacienta


Zajistit
adekvátní
oxygenaci

1) Řešit příčinu

- Afterload – vazodilatace, snížení TK (nitrát)
- Preload – diuretika
- Srdeční výdej – inotropika, MSP
- Ovlivním další (renální selhání, arytmie atd.)

2) Zklidnit pacienta

- Morfin – tlumí dušnost, úzkost, vazodilatační efekt
- Midazolam – anxiolytikum, bez útlumu dechového centra

 **ESC**
European Society
of Cardiology

European Journal of Heart Failure (2022) 24, 1953–1962
doi:10.1002/ehf.2602

RESEARCH ARTICLE

Midazolam versus morphine in acute cardiogenic pulmonary oedema: results of a multicentre, open-label, randomized controlled trial

Alberto Domínguez-Rodríguez^{1,2*†}, Coral Suero-Mendez³, Guillermo Burillo-Putze⁴, Victor Gil⁵, Rafael Calvo-Rodríguez⁶, Pascual Piñera-Salmeron⁷, Pere Llorens⁸, Francisco J. Martín-Sánchez⁹, Pedro Abreu-Gonzalez¹⁰, and Òscar Miró^{5*†}, for the MIMO (Midazolam versus MOphine) Trial Investigators[‡]

¹Department of Cardiology, Hospital Universitario de Canarias, Universidad Europea de Canarias, Tenerife, Spain; ²CIBER de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCIV), Madrid, Spain; ³Hospital de la Axarquía, Málaga, Spain; ⁴Emergency Department, Hospital Universitario de Canarias, Universidad de La Laguna, Tenerife, Spain; ⁵Emergency Department, Hospital Clinic, Barcelona, Institut d'Investigació Biomèdica August Pi i Sunyer (IDIBAPS), University of Barcelona, Barcelona, Spain; ⁶Emergency Department, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba, Spain; ⁷Emergency Department, Hospital General Universitario Reina Sofía, Murcia, Spain; ⁸Emergency Department, Short-Stay Unit and Home Hospitalization, Hospital General de Alicante, Alicante, Spain; ⁹Emergency Department, Hospital Clínico San Carlos, Universidad Complutense, Madrid, Spain; and ¹⁰Department of Physiology, Facultad de Medicina, Universidad de La Laguna, Tenerife, Spain

Received 28 January 2022; revised 22 June 2022; accepted 26 June 2022; online publish-ahead-of-print 16 July 2022

3) Zajistit adekvátní oxygenaci

- Konvenční oxygenoterapie
- HFNO
 - FiO₂ až 100 %
 - Vyšší průtoky generují PEEP
- Neinvazivní ventilace
- Umělá plicní ventilace

Oxygen and ventilatory support		
Oxygen is recommended in patients with SpO ₂ <90% or PaO ₂ <60 mmHg to correct hypoxaemia.	I	C
Intubation is recommended for progressive respiratory failure persisting in spite of oxygen administration or non-invasive ventilation. ⁴⁴⁸	I	C
Non-invasive positive pressure ventilation should be considered in patients with respiratory distress (respiratory rate >25 breaths/min, SpO ₂ <90%) and started as soon as possible in order to decrease respiratory distress and reduce the rate of mechanical endotracheal intubation. ⁴⁴⁸	IIa	B

Konvenční oxygenoterapie

- Kyslíkové brýle
 - Průtoky: 2-6 l/min
 - FiO₂: 25-40 %
- Polomaska
 - Průtoky 5-10 l/min
 - FiO₂: 40-60 %
- Masky s rezervoárem
 - Průtoky: 10-15 l/min
 - FiO₂: 60-80 %



Konvenční oxygenoterapie

- Kyslíkové brýle
 - Průtoky: 2-6 l/min
 - FiO₂: 25-40 %
- Polomaska
 - Průtoky 5-10 l/min
 - FiO₂: 40-60 %
- Masky s rezervoárem
 - Průtoky: 10-15 l/min
 - FiO₂: 60-80 %



Volba metody – když O2 maska nestačí

Neinvazivní ventilace

- Má spontánní dechovou aktivitu
- Udrží průchodné dýchací cesty
- Spolupracuje

Pro koho už NIV opravdu není?

**Pacienti s těžkým respiračním selháním
PaO₂/FiO₂ pod 150 mmHg
MV nad 11 l/min**

**Pacienti na NIV, jejichž klinický stav se
nezlepšuje**

Umělá plicní ventilace

- Porucha vědomí, neklid, nespolupráce
- Nestabilní pacient (hypotenze, arytmie)
- Krvácení z horního GIT, velká sekrece z DC
- Deformity a úrazy v obličeji (nesedne NIV maska)
- Obézní pacient (nad 200 % ideální tělesné hmotnosti)

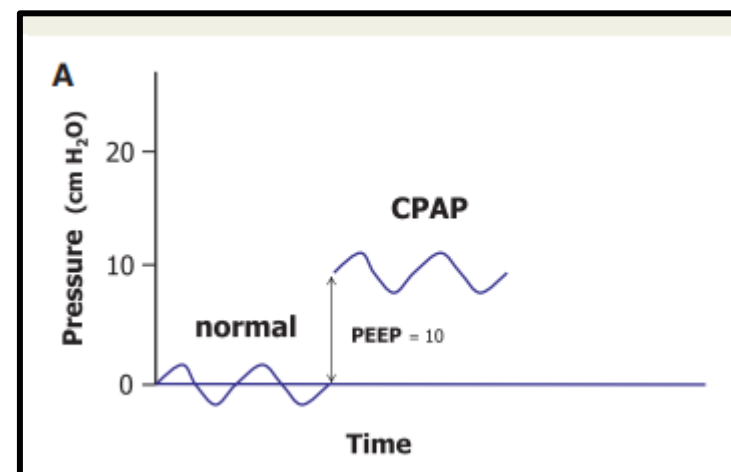
Neinvazivní ventilace

- Bez nutnosti zajištění dýchacích cest
- Může oddálit nutnost UPV nebo pomůže se jí zcela vyhnout
- U kardiálního plicního edému snižuje mortalitu

Oxygen and ventilatory support		
Oxygen is recommended in patients with SpO ₂ <90% or PaO ₂ <60 mmHg to correct hypoxaemia.	I	C
Intubation is recommended for progressive respiratory failure persisting in spite of oxygen administration or non-invasive ventilation. ⁴⁴⁸	I	C
Non-invasive positive pressure ventilation should be considered in patients with respiratory distress (respiratory rate >25 breaths/min, SpO ₂ <90%) and started as soon as possible in order to decrease respiratory distress and reduce the rate of mechanical endotracheal intubation. ⁴⁴⁸	IIa	B

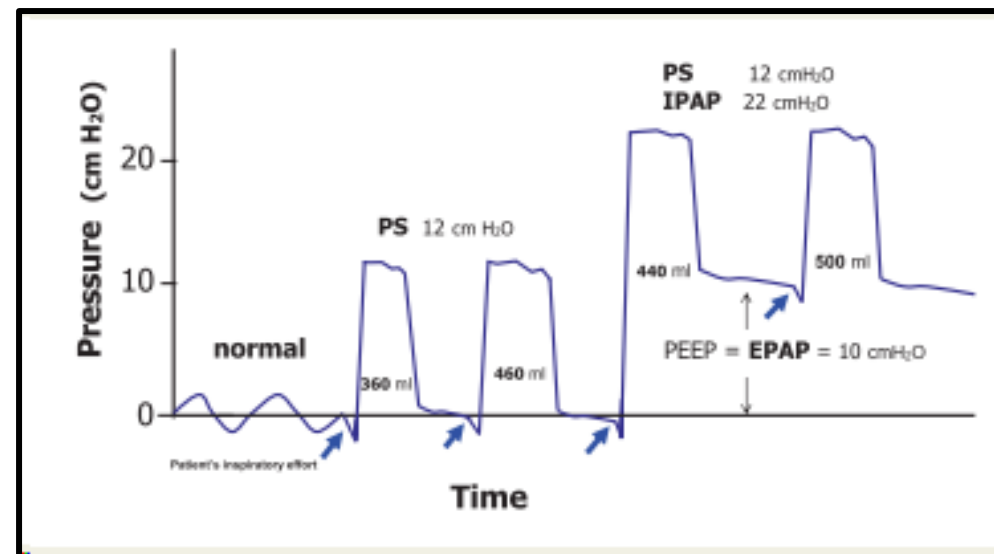
Neinvazivní ventilace - CPAP

- Nepotřebují ventilátor
- Maska udržuje tlak v dýchacích cestách = PEEP
- Nádech plně závislý na pacientovi – iniciace i objem
- Nastavuju:
 - PEEP
 - FiO₂



Neinvazivní ventilace – „NIV“

- Potřebuju ventilátor
- Odpovídá tlakově podporované ventilaci
- Ventilátor udržuje ve výdechu PEEP
- Nádech
 - Inicuje pacientem
 - Ventilátor dodá P_{supp}
- Nastavuji:
 - PEEP
 - FiO₂
 - P_{supp}, ETS, trigger a mnohé další



Zahájení neinvazivní ventilace

- Nemocný do polosedu, domluvit spolupráci, komunikaci
- Masku nejprve přiložit na obličej, pevně fixovat až si pacient zvykne
- Nastavení ventilátoru – režimy „NIV“ – kompenzují únik vzduchu kolem masky
 - FiO₂ – na začátku vysoko (klidně 100 %)
 - PEEP – začínat nízkými hodnotami (2-4 cmH₂O)
 - P_{supp} – 4-6 cmH₂O, titrovat k cílovému dechovému objemu
 - Trigger – 3,5-5 l/min
- Titrovat každých 5-15 minut, hodnocení účinnosti za 1-2 hodiny

Umělá plicní ventilace

- Intubace – rychle, nebát se volat o pomoc
- Zásady protektivní ventilace
 - Dechový objem: 6-8 ml/kg ideální hmotnosti
 - Dechová frekvence: k udržení pCO₂
 - FiO₂: zahájit vysoko (100 %), titrace k saturaci
 - PEEP
 - Výdech: u řízené ventilace I:E cca 1:2
 - Udržovat P_{peak}/Plateau pod 30 (35) cmH₂O
 - Udržovat driving pressure pod 15 cmH₂O

Oxygen and ventilatory support		
Oxygen is recommended in patients with SpO ₂ <90% or PaO ₂ <60 mmHg to correct hypoxaemia.	I	C
Intubation is recommended for progressive respiratory failure persisting in spite of oxygen administration or non-invasive ventilation. ⁴⁴⁸	I	C
Non-invasive positive pressure ventilation should be considered in patients with respiratory distress (respiratory rate >25 breaths/min, SpO ₂ <90%) and started as soon as possible in order to decrease respiratory distress and reduce the rate of mechanical endotracheal intubation. ⁴⁴⁸	IIa	B

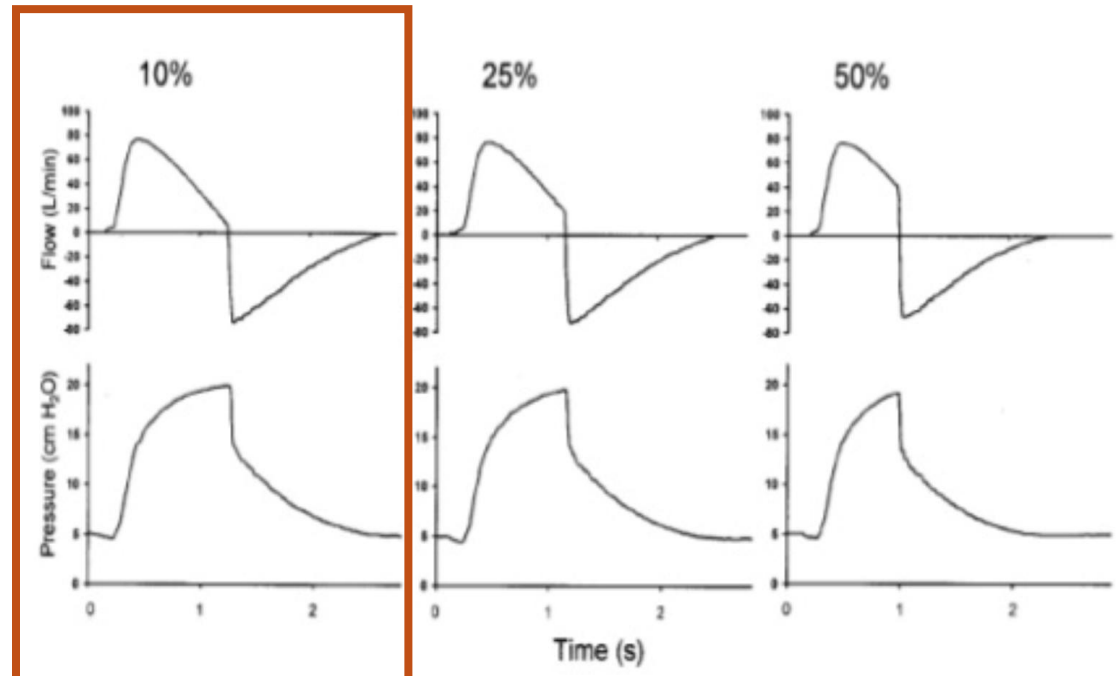
Pacienti na NIV a na podpůrných režimech UPV

Pramp

- Rychlost nádechu
- Norma 150-200ms

ETS

- Expiratory trigger sensitivity
- Při jakém % z vrcholového inspiračního flow se překlopí do expira



PEEP

- Zásadní parametr ke zlepšení oxygenace
- Redistribuce tekutiny v alveolech do perivaskulárního a peribronchiálního prostoru – otevření zavřených alveolů
- Otevření alveolů – prevence VILI
- Snížení práce dýchacích svalů – zvýšení compliance plic
- **Efekt na srdce**
 - Pozor na preload a pravou komoru
 - Úleva levé komoře – snížení afterloadu, preloadu, transmurálního tlaku

PEEP u neinvazivní ventilace

- Zahajují nízko (2-4 cmH₂O), postupná titrace +2 cmH₂O
- Zvyšují dle tolerance pacienta (subjektivní i hemodynamické)
- Cíl: přijatelná SpO₂ při FiO₂ pod 50 %

PEEP u UPV

- Minimum 5 cmH₂O
- Hemodynamická tolerance, compliance

Podle ARDS net

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

KDY A JAK VENTILOVAT PLICNÍ EDÉM?

IDEÁLNĚ VŮBEC

- Rychlé zahájení oxygenoterapie – pomůcka s vyšší FiO₂
- Agresivní léčba příčiny

NEINVAZIVNÍ VENTILACE, POKUD NENÍ KONTRAINDIKACE

- Je jedno, jestli CPAP nebo klasická NIV

INTUBACE A UPV, POKUD SE PACIENT NELEPŠÍ

