

Neinvazivní ventilace (NIV) – kdy, koho, jak

Aleš Rára

KARIM 1. LF UK ÚVN-VFN Praha

Co je neinvazivní ventilace?

Ventilační podpora bez invazivního zajištění dýchacích cest

Přístroj pro UPV generující **pozitivní tlak** na vstupu do dýchacích cest přes **těsnící rozhraní**

Jiné: HFOT, aplikace zevního negativního tlaku, brániční stimulace

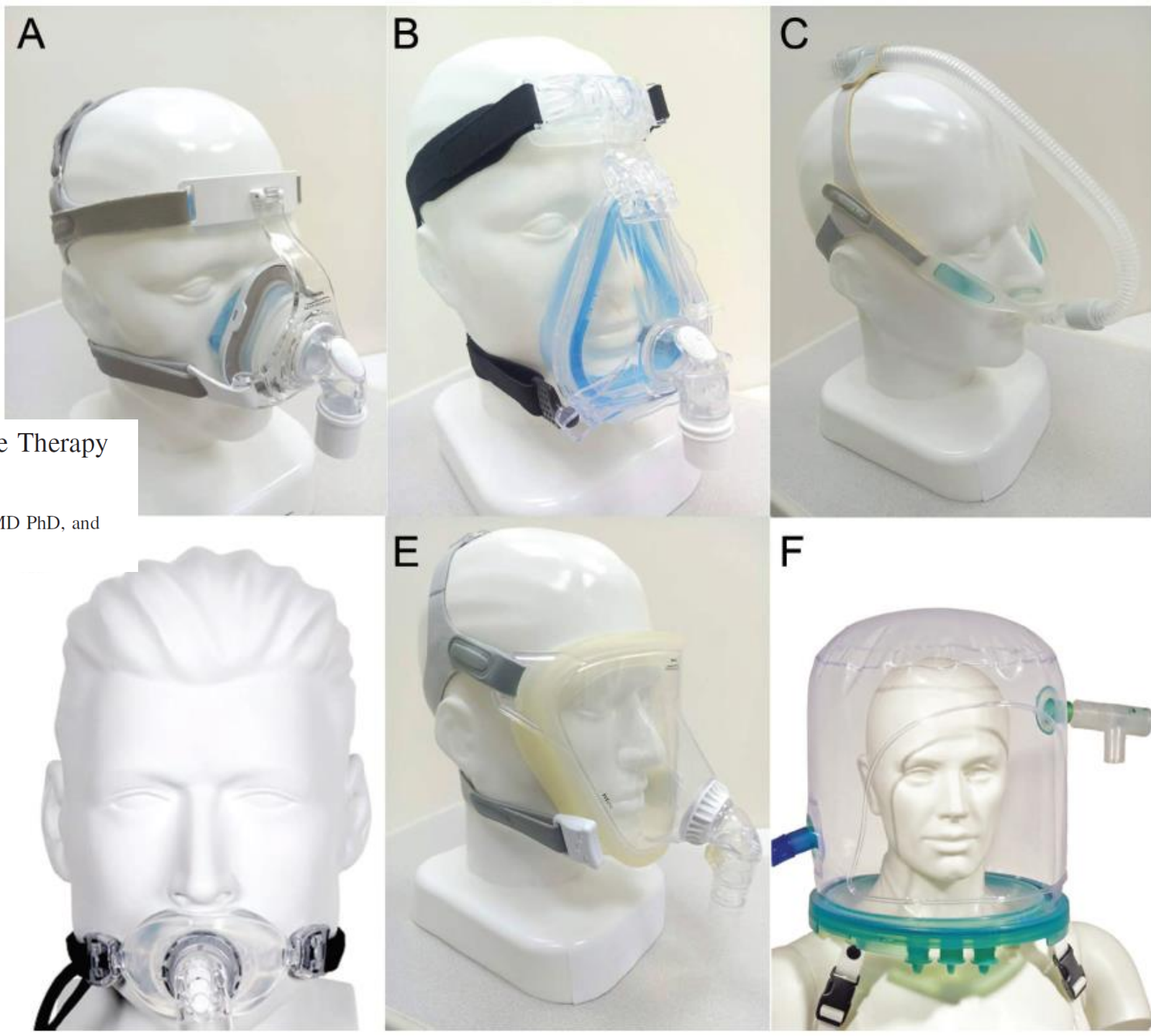


Interface

Choosing the Proper Interface for Positive Airway Pressure Therapy in Subjects With Acute Respiratory Failure

Ahmed S BaHammam MD FRCP, Tripat Deep Singh MD RPSGT, Ravi Gupta MD PhD, and
Seithikurippu R Pandi-Perumal MSc

[Respir Care 2018;63(2):227–237. © 2018 Daedalus Enterprises]



Cíle NIV

Společné, pro celé spektrum umělé plicní ventilace:

Manipulace s výměnou plynů v plicích

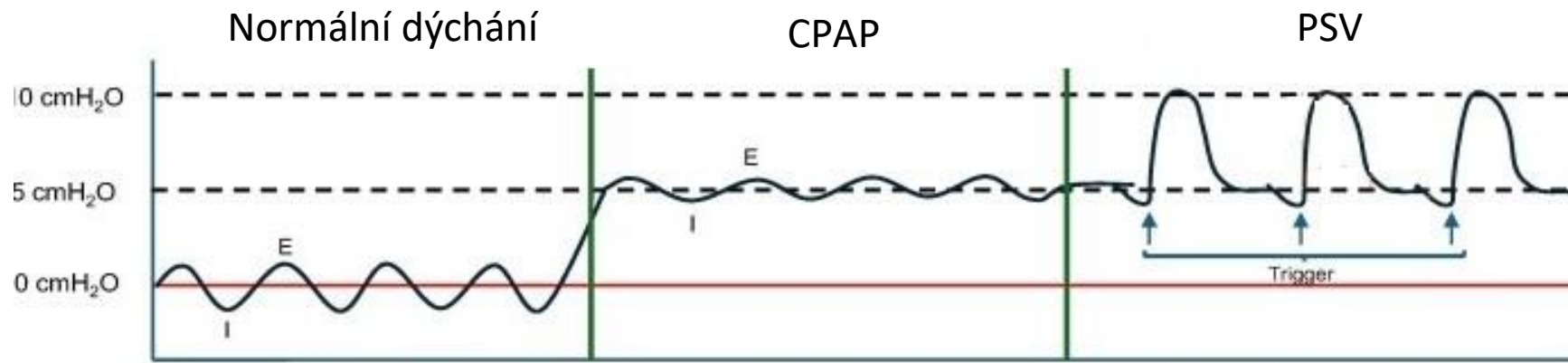
Ovlivnění velikosti plicního objemu

Snížení dechové práce

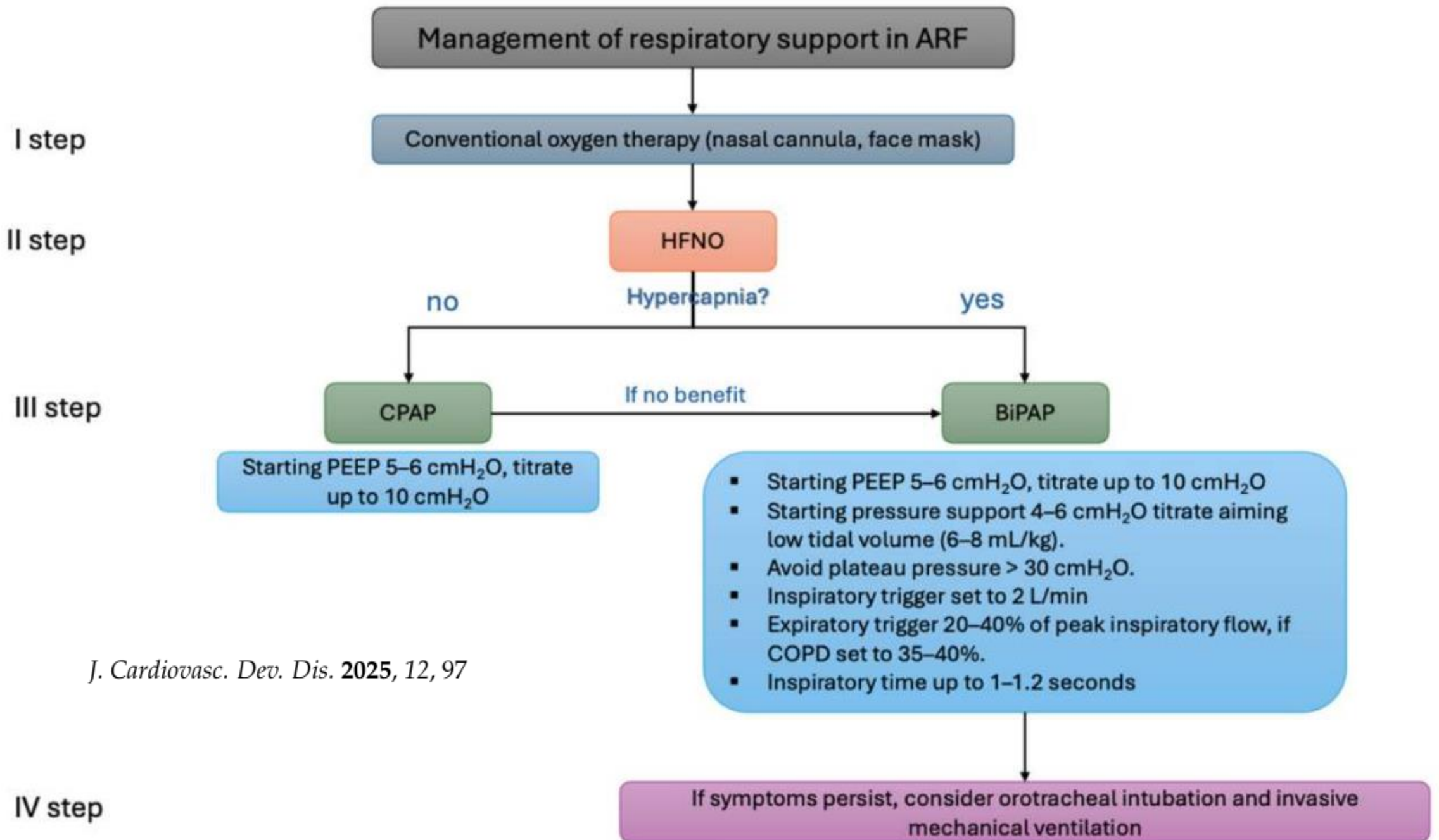
Terminologie

CPAP: trvalý pozitivní tlak v dýchacích cestách → recruitment a ovlivnění tlaků na alveolokapilární membráně

ASB, PSV, BIPAP: při nádechu vzroste tlak nad CPAP → dechový objem, práce



Upraveno podle Agustin J. Cabrera, Ignacio E. Tapia, Non-invasive ventilation in pediatrics: a narrative review. Part 1: conventional non-invasive ventilation, Paediatric Respiratory Reviews, 2025, ISSN 1526-0542, <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2025.11.004>.



Kdy ano?

Symptomy:

Dyspnea

DF > 24 COPD, > 30 ARF

Paradoxní dýchání, zapojeny pomocné svaly

Porucha výměny plynů

$\text{paCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$, $\text{pH} < 7,35$

$\text{paO}_2/\text{FiO}_2 < 200$

Čas

Příčina respirační insuficience je potenciálně reverzibilní

Pacient toleruje období bez NIV

Kdy ano?

Akutní exacebrace COPD

Plicní edém

Prevence po-extubačního respiračního selhání (high-risk, COPD)

Prevence a zvrát plicních dystelektáz

		Stage of ARF		
		Not established	Mild-moderate (early)	Severe (late)
Likelihood of NPPV success	High	• Extubation failure in high-risk hypercapnic patients (<i>i.e.</i> COPD)	• COPD exacerbations • Immunocompromised patients • ACPE	• Weaning from invasive ventilation (only COPD)
	Moderate	• Post-abdominal surgery	• Post-operative lung resection • Fibre-optic bronchoscopy • Do-not-intubate order • Chest trauma • CAP	• COPD exacerbations • Pre-intubation oxygenation
	Low	• COPD exacerbations	• Extubation failure • Hypoxaemic (ARDS) • Asthma exacerbations	• Hypoxaemic (ARDS/CAP) • Do-not-intubate order
		To prevent ARF	To prevent intubation	Alternative to invasive ventilation
		Goals of NPPV		

	Hypoxemic ARF	Hypercapnic ARF	Post-extubation	Preoxygenation during intubation procedure
HFNC	HFNC is recommended as first-line therapy, when $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ mmHg or $\text{O}_2 > 6\text{L/min}$ Benefits on intubation (not on survival)	HFNC has no clinical benefit in mild or moderate-to-severe COPD exacerbation Beneficial physiological effects with decreased PaCO_2	HFNC can be used alone in low-risk patients HFNC can be used between NIV sessions in high-risk patients	HFNC is an option for non-hypoxemic patients ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 200$ mmHg) or with a contraindication to NIV Benefits on the risk of hypoxemia during intubation procedure Settings: FiO_2 100%, gas flow ≥ 50 L/min for 3–5 min
NIV	No recommendation for or against NIV use	NIV is recommended as first-line therapy in COPD exacerbation with hypercapnic acidosis ($\text{pH} < 7.35$) Benefits on intubation and survival	NIV is recommended in high-risk patients Benefits on intubation (not on survival)	NIV is the best first option Benefits on the risk of hypoxemia during intubation procedure Settings: FiO_2 100%, PEEP 5 cmH ₂ O and pressure support 10 cmH ₂ O for 3–5 min
CPAP	No recommendation	–	–	–

Kdy ne?

Závažná porucha vědomí či nespolupráce (posuzovat v kontextu příčiny)

Neschopnost udržet průchodné dýchací cesty, objemná expektorace nebo dlouhodobá neschopnost dostatečné expektorace

Vysoké riziko aspirace

Nevhodný obličej – trauma, popáleniny, operace obličeje

Těžká hemodynamická nestabilita/šok?

Výhody

Řeč, kašel, perorální příjem

Intermitentní aplikace

Aktivní polohování

Nejsou komplikace spojené s intubací

Cena

Nevýhody a komplikace

Tlakové léze obličeje, podráždění očí

Aerofagie/distence

Intermitentní aplika

Klaustrofobie, úniky



P-SILI (patient self-inflicted lung Injury)

Riziko

- velká dušnost
- neadekvátní PEEP
- podpora > 15cm H₂O
- TV > 9ml/kg
- otálení s intubací

Jo neinvazivka..., myslíš to trápení před intubací??

Vysvětlit, polosed, monitorovat vitální funkce a klinicky dechové úsilí

Sedace?

Vhodná velikost a typ masky

Přiložit nejprve manuálně (spolupráce pacienta výhodou)

Teprve když je ventilační podpora funkční – fixovat

Větší přítlak masky $\neq$ menší únik

Ventilátor

Použít nejlepší, co je k dispozici (= ventilátor pro intenzivní péči)

Nastavení na neinvazivní ventilaci -> lepší kompenzace netěsnosti

Příklad zahájení (low-high approach):

FiO₂ 0.5 (cíl?),

tlaková podpora 5 cm H₂O,

PEEP 5,

inspirační trigger 2l/min. ,

zvlhčení (HME)



Monitoring

Subjektivně

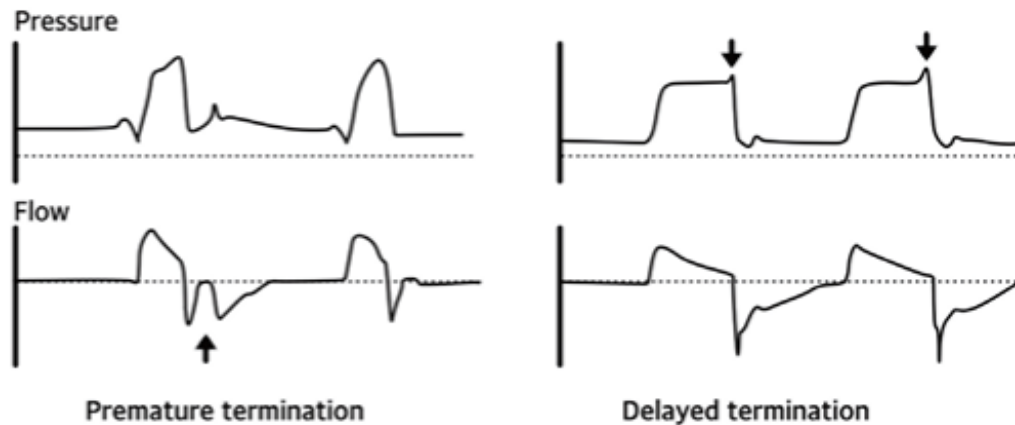
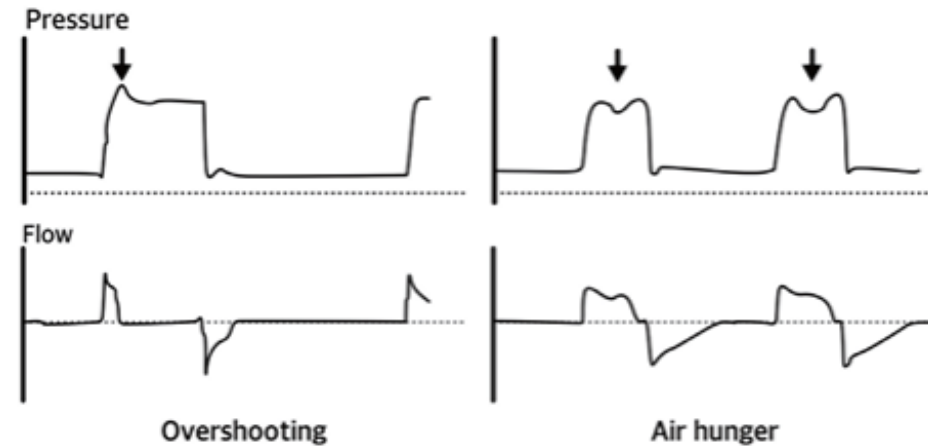
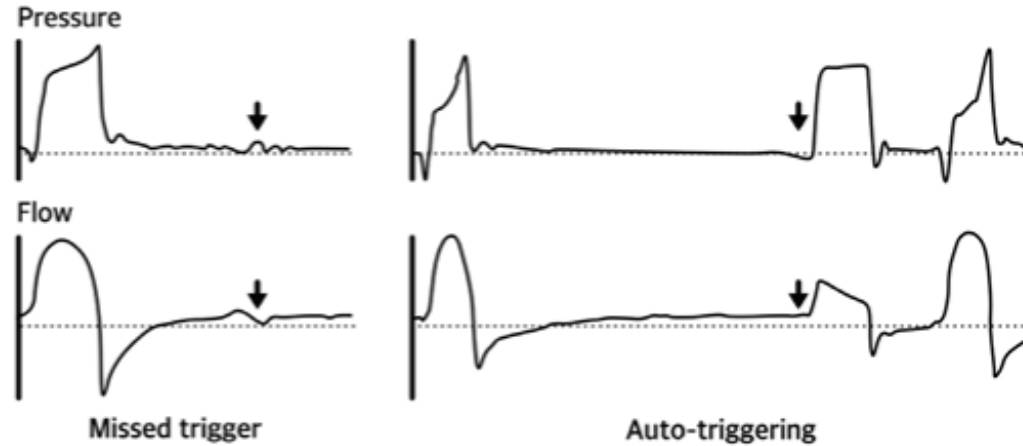
Technika: leak, synchronie

Fyziologické parametry: dechová frekvence, dechová práce, SpO₂, vědomí, hemodynamika

Laboratoř: trend pH, PaCO₂, pO₂

Efekt lze očekávat během 30 minut

Asynchronie



Park, Jin. (2018). Monitoring and Interpretation of Mechanical Ventilator Waveform in the Neuro-Intensive Care Unit. *Journal of Neurocritical Care*. 11. 63-70. [10.18700/jnc.180069](https://doi.org/10.18700/jnc.180069).

Synchronie

Pacientské: dušnost, strach, klaustrofobie, tlak masky, NGS, vousy,...

Ošetřující personál: trpělivost, ochota, strach,...

Na straně techniky: ventilátor, typ rozhraní, ventilační režim, únik,...

-> vysvětlovat

-> sedace

-> **minimalizovat leak**

-> manipulace s triggerem

-> manipulace s tlakovou podporou a PEEP

Úspěch NIV

Úleva

Tolerance

Zlepšení fyziologických parametrů

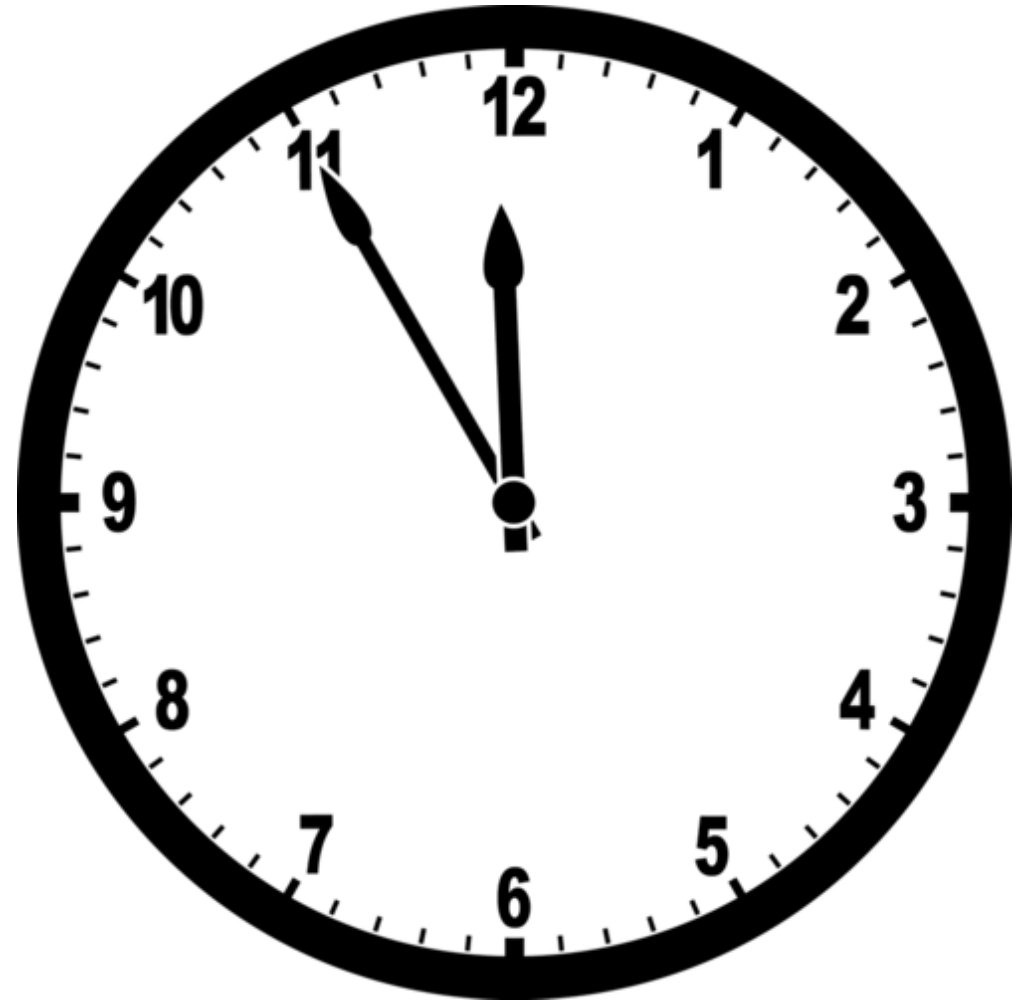


Známky selhání NIV

Když nedosahujeme cíle...

- > zhoršující se oxygenace
- > progredující nebo stagnující PaCO₂, pokles pH
- > vyčerpání, rostoucí dechová frekvence
- > porucha vědomí
- > trvající neklid, nespolupráce

.... neotálet s intubací



Take-home message

- Správný pacient + správná modalita + dobře padnoucí maska + slušný ventilátor + časná reevaluace + plán při selhání
- „umění“ > EBM
- Zkušenost, ochota, trpělivost
- Interakce s pacientem
- Bezpečnost + monitorace



Další zdroje: ERS/ATS Clinical Practice Guideline (Eur Respir J 2017); BTS/ICS Guideline for acute hypercapnic respiratory failure (Thorax 2016); ERS Clinical Review of NIV (2024).