

Nemocný s ustupujícím ARDS

Pavel Dostál

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové

Fakultní nemocnice Hradec Králové



Pronační poloha - kazuistika

Pavel Dostál

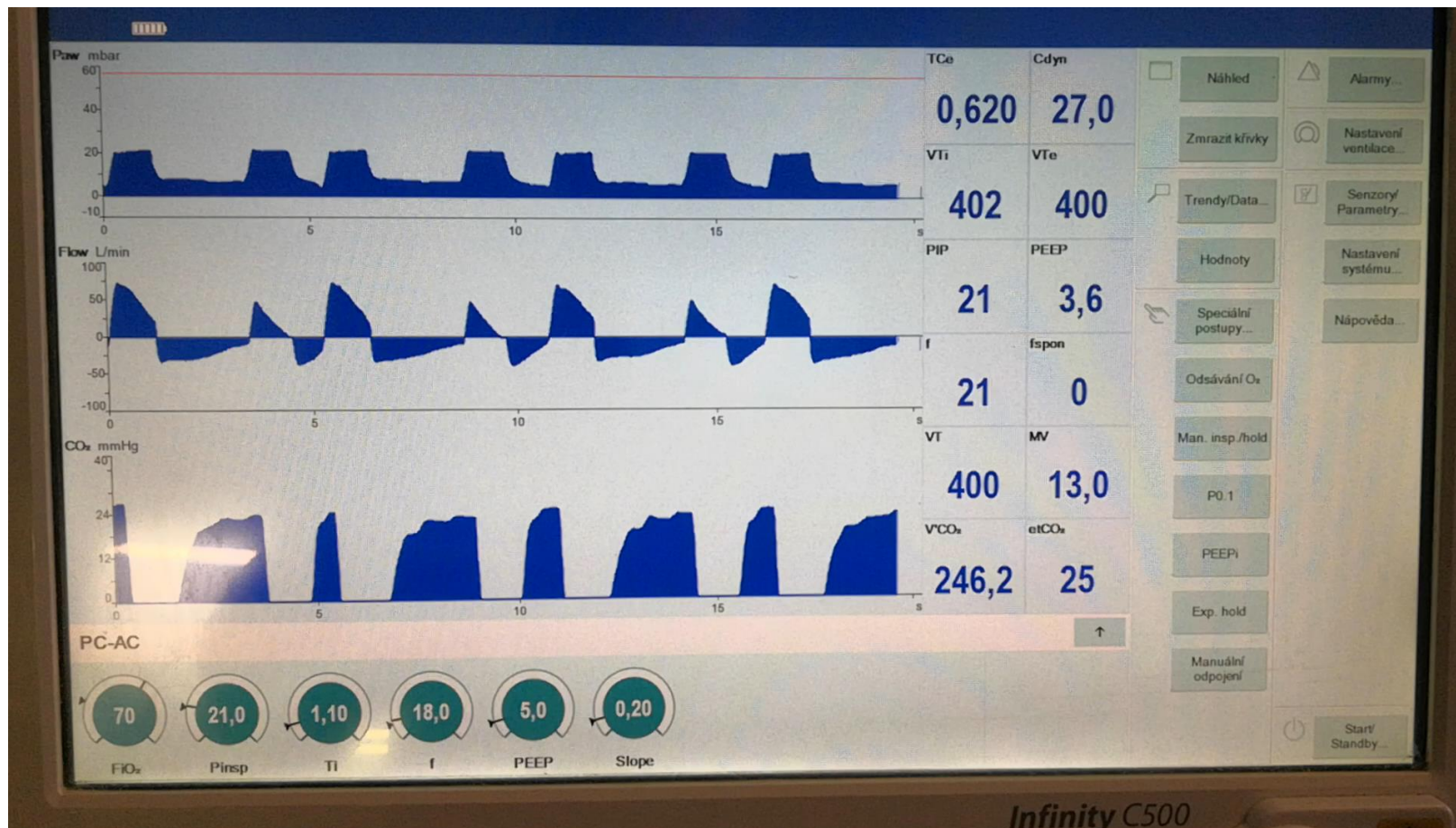
Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové
Fakultní nemocnice Hradec Králové



Případ

- Muž 67 let, těžká komunitní pneumonie
- Po návratu z pronační polohy
- 95 kg, 179 cm výška
- Ventilován v režimu BIPAP (PCV)
- Sedace propofol 200 mg/h, sufentanil 10 ug/h

Případ



Co nyní?

- A. Přejdu na PSV
- B. Podám svalová relaxancia
- C. Snížím PEEP
- D. Snížím dechovou frekvenci

Nesoulad mezi DF pacienta a ventilátoru

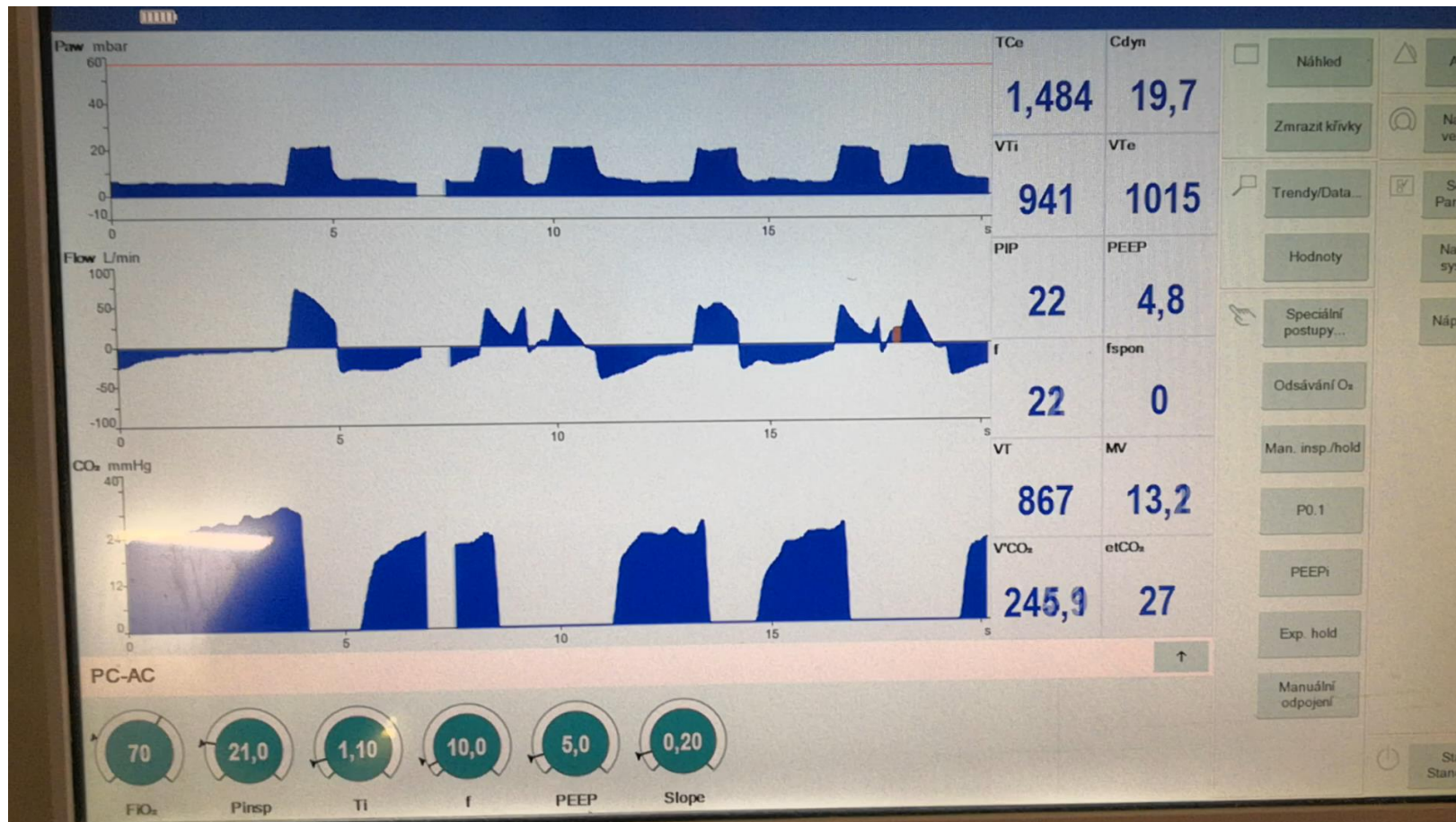
A. Přejdu na PSV

B. Podám svalová relaxancia

C. Zvýším PEEP

D. Snížím dechovou frekvenci po DF pacienta

Sladění po úpravě DF



Jak ještě optimalizovat synchronii?

- Zvýším PEEP
- Zkrátím dobu nádechu
- Prodloužím dobu nádechu
- Snížím PEEP



Co nyní s velkými dechovými objemy?

- Budu tolerovat
- Zkusím převést na PSV
- Vrátím se k řízené ventilaci
- Prohloubím sedaci sufentanilem
- Prohloubím sedaci propofolem
- Zvolím parciální svalovou relaxaci



PSV - témata

- Nastavení triggeru
- Nastavení ramp a expirační senzitivity
- Nastavení výše podpory
- Nastavení PEEP

Nastavení triggeru

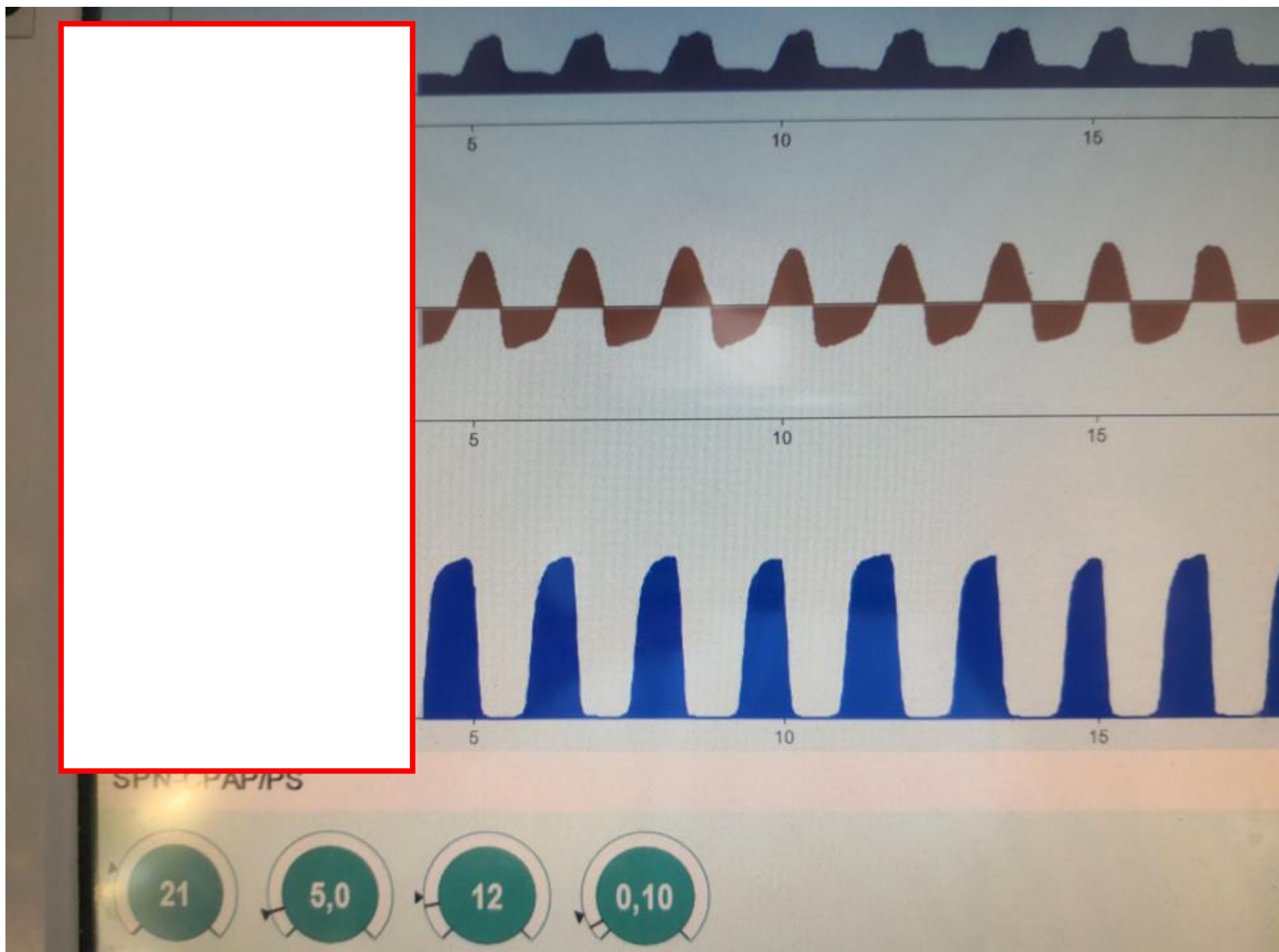


Doporučení pro trigger

- Smyslem nastavení je správně a co nejdříve detekovat dech
- Nejcitlivější, který nevede k tzv. autoriggerování
- Výchozí hodnoty
 - tlakový – 0,5 cm H₂O
 - průtokový –1 l/min, při absenci autotriggerování 0,5 l/min i méně

Nastavení inspiria



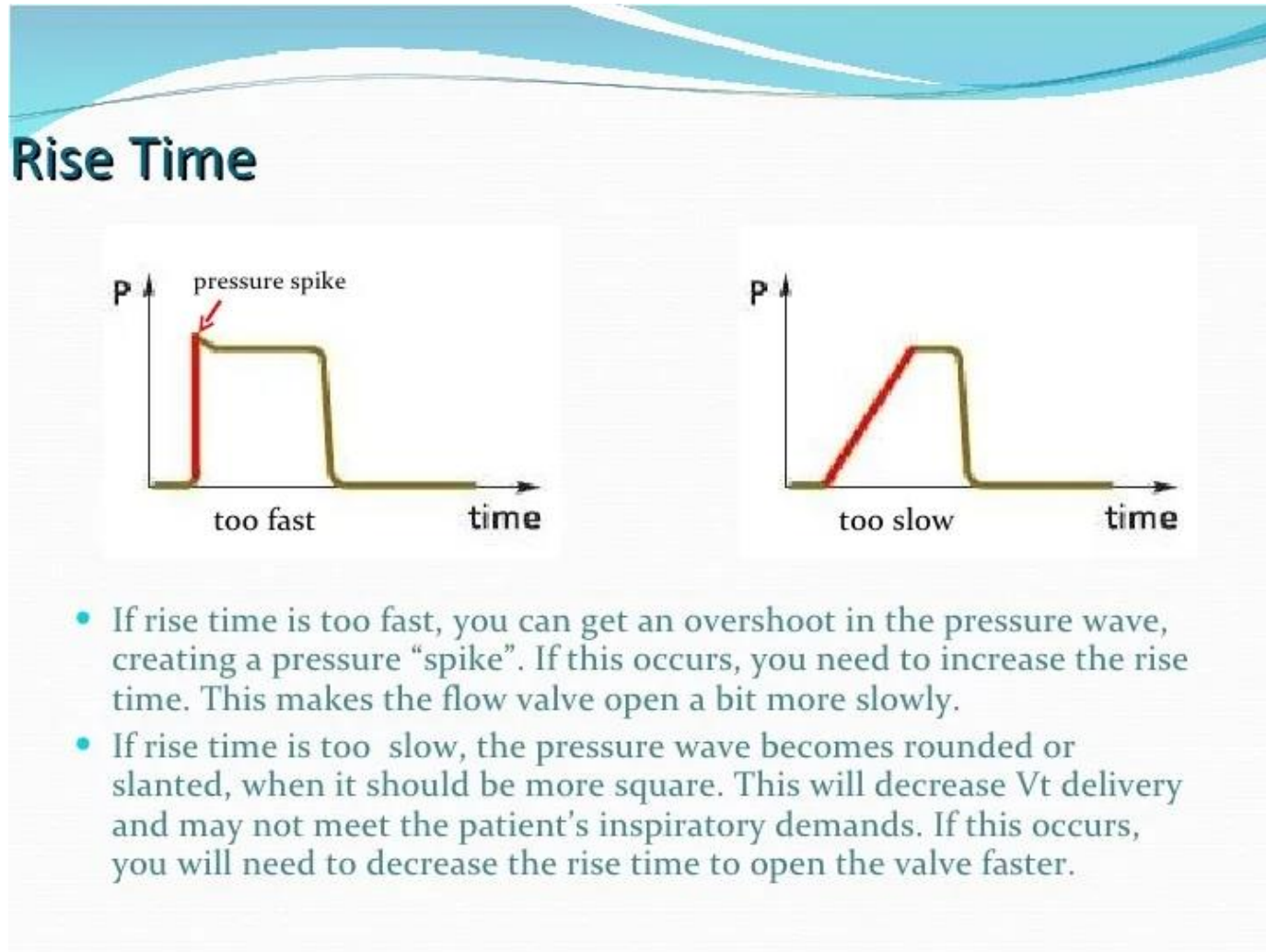


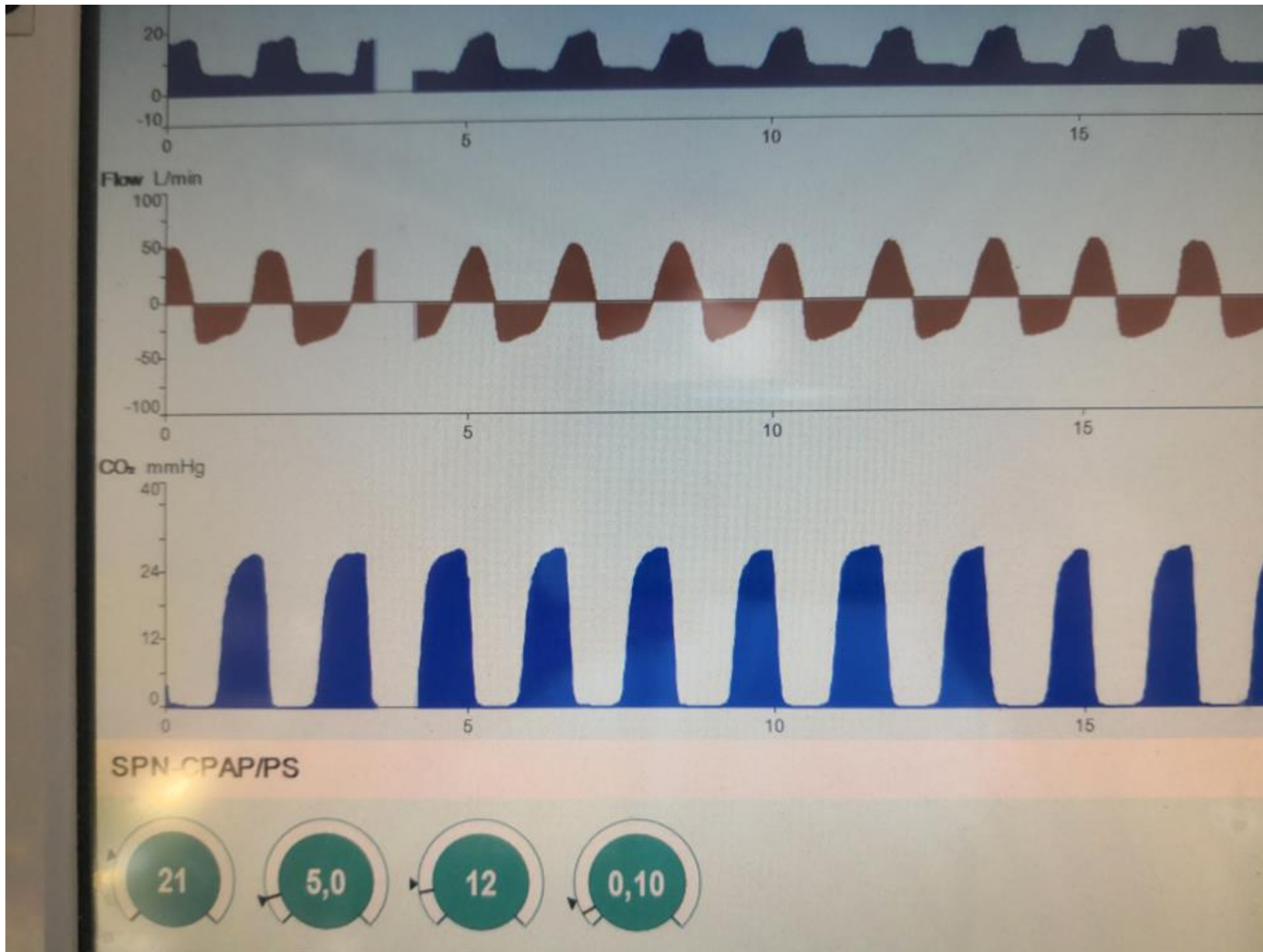
Co mi signalizuje tento tvar křivky průtoku?

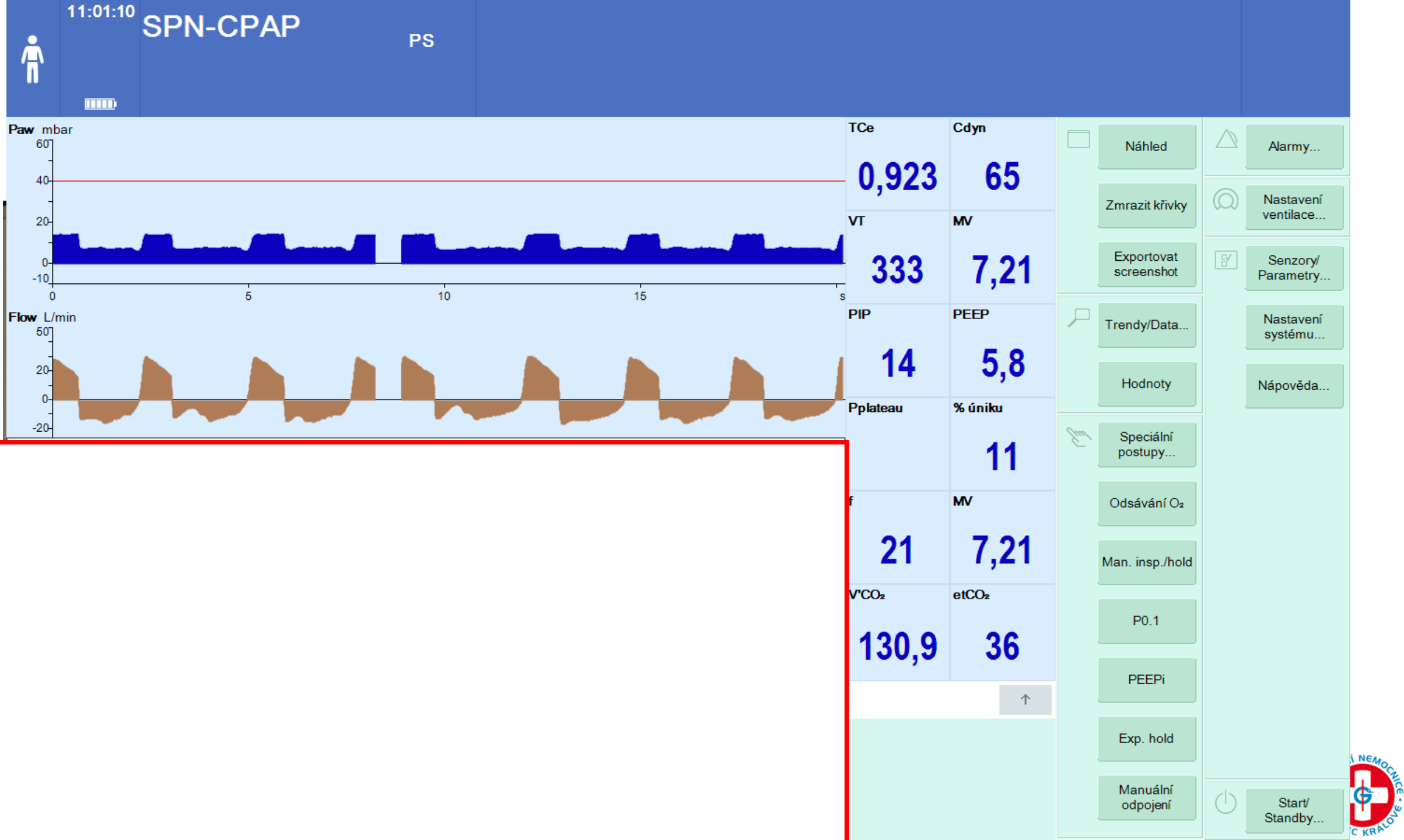
- Tlaková podpora je nadměrná
- Tlaková podpora je nedostatečná
- Inspirační průtok je nedostatečný
- Inspirační čas /podmínka pro cyklování/je příliš dlouhý

Přizpůsobení iniciálního průtoku

Slope/rise time/ramp





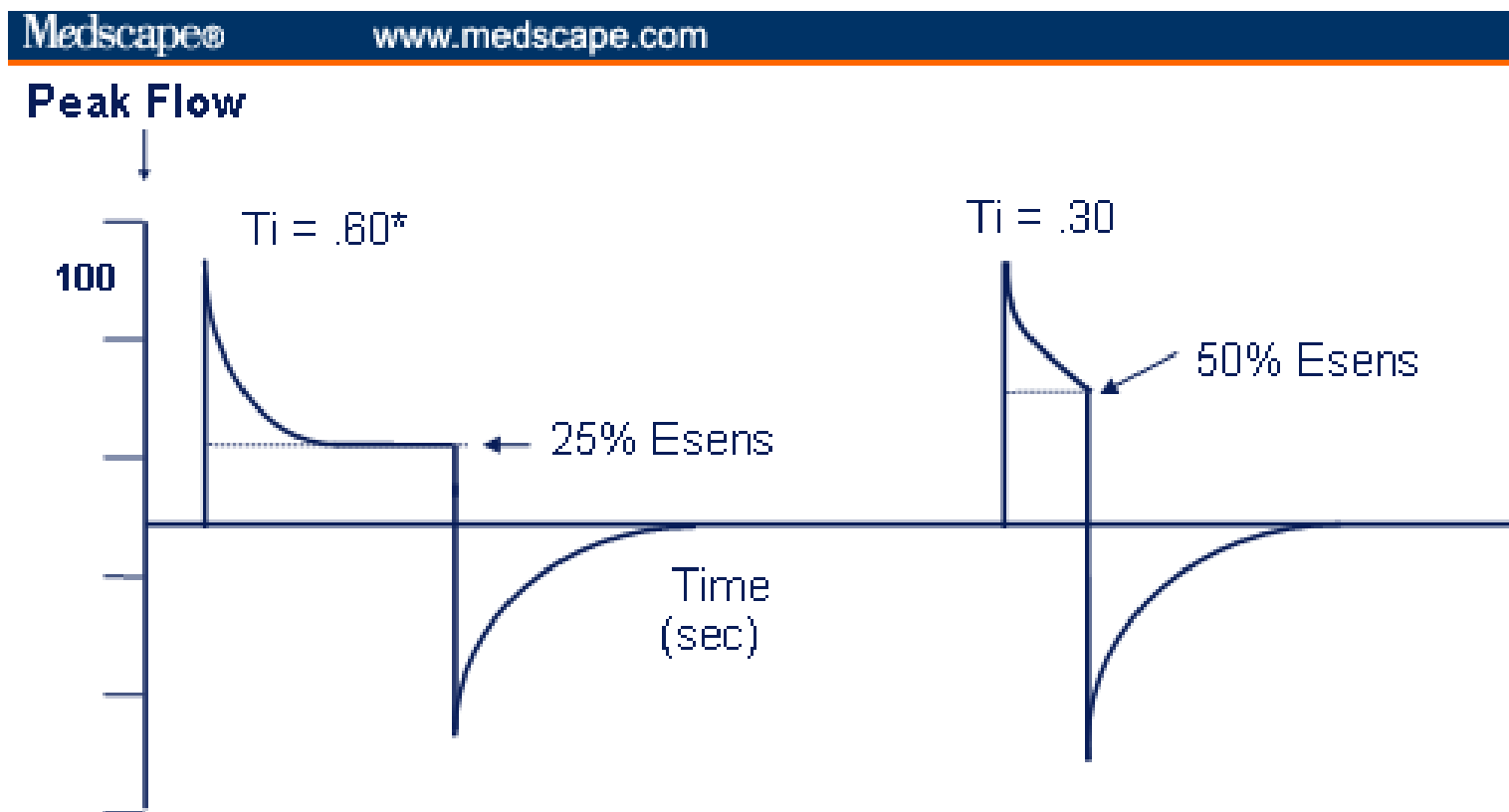


Cyklování do exspira je

- Předčasné
- Optimální
- Opožděné

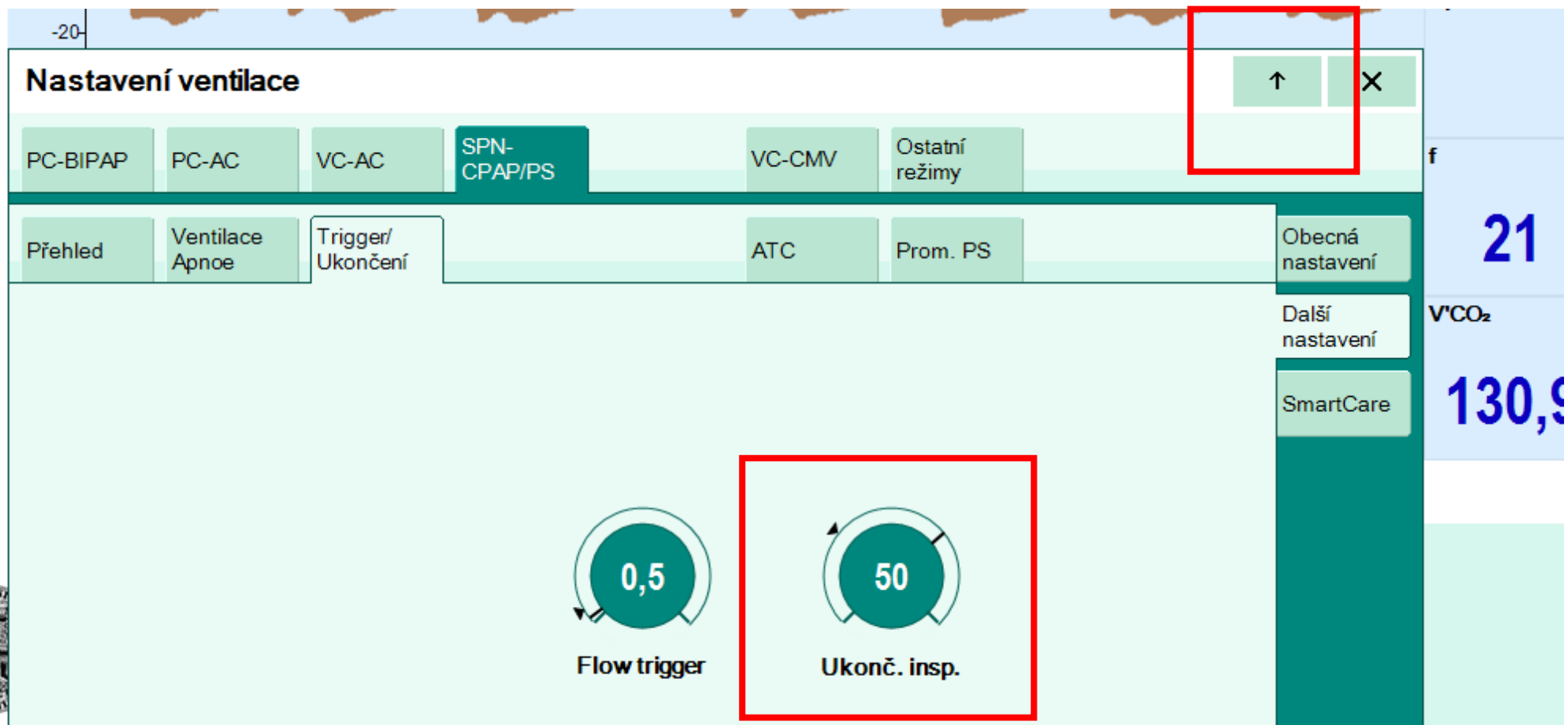


Cyklování při PSV

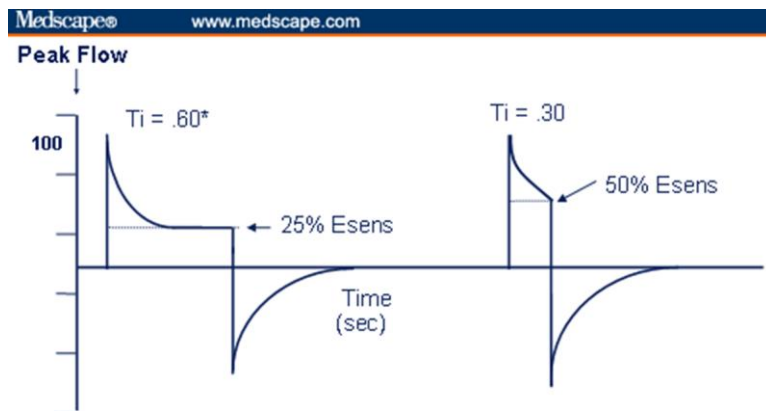


* T_i values used for descriptive purposes only.

Ukončení inspiria (ventilátory Draeger)



Ukončení inspiria při PSV



* Ti values used for descriptive purposes only.



Defaultní hodnota exp.
senzitivity/triggeru
(25%)

vhodná pro pacienty
bez restr. nebo obstr.
poruchy



Nízká hodnota (5-15%)

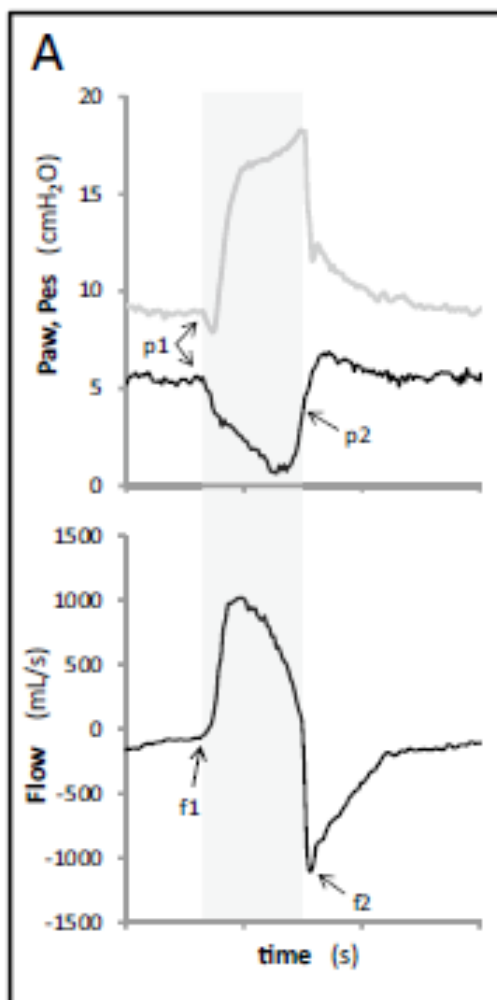
Prodloužení trvání
inspiria
Vhodná pro pacienty s
restriktivní plicní
poruchou



Vysoká hodnota (50 a
více procent)

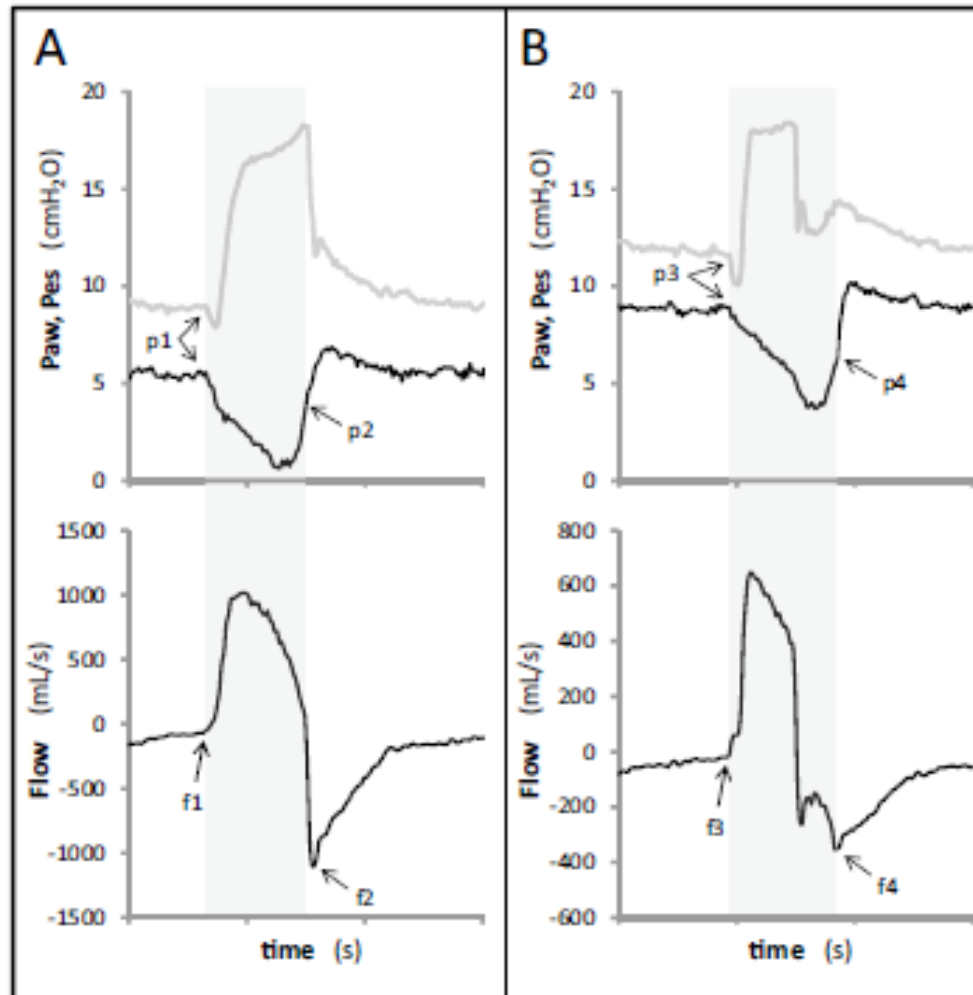
Zkracuje trvání inspiria
Vhodná pro pacienty s
obstruktivní plicní
poruchou

Předčasné nebo opožděné cyklování



Předčasné nebo opožděné cyklování

Předčasné



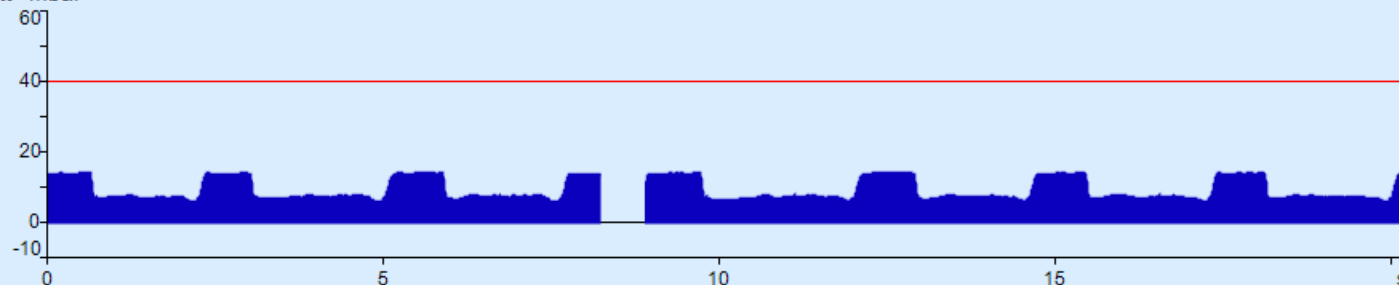
11:01:10

SPN-CPAP

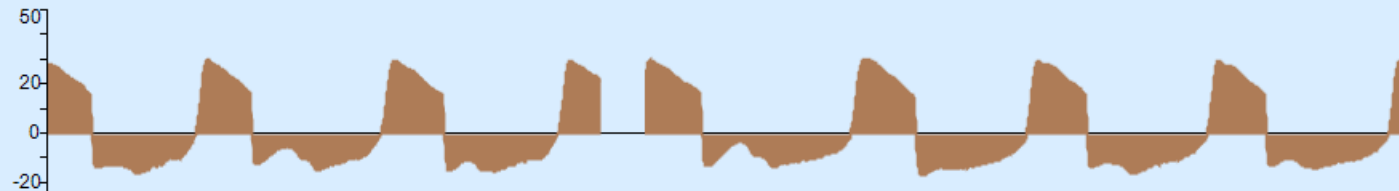
PS



Paw mbar



Flow L/min



Nastavení ventilace



PC-BIPAP

PC-AC

VC-AC

SPN-
CPAP/PS

VC-CMV

Ostatní
režimy

Přehled

Ventilace
ApnoeTrigger/
Ukončení

ATC

Prom. PS

Obecná
nastaveníDalší
nastavení

SmartCare



Flow trigger



Ukonč. insp.

TCe

0,923

Cdyn

65

VT

333

MV

7,21

PIP

14

PEEP

5,8

Pplateau

% úniku

11

f

21

MV

7,21

V'CO₂

130,9

etCO₂

36



Náhled



Alarmy...

Zmrazit křivky

Nastavení
ventilace...Exportovat
screenshotSenzory/
Parametry...

Trendy/Data...

Nastavení
systému...

Hodnoty

Nápověda...

Speciální
postupy...Odsávání O₂

Man. insp./hold

P0.1

PEEPi

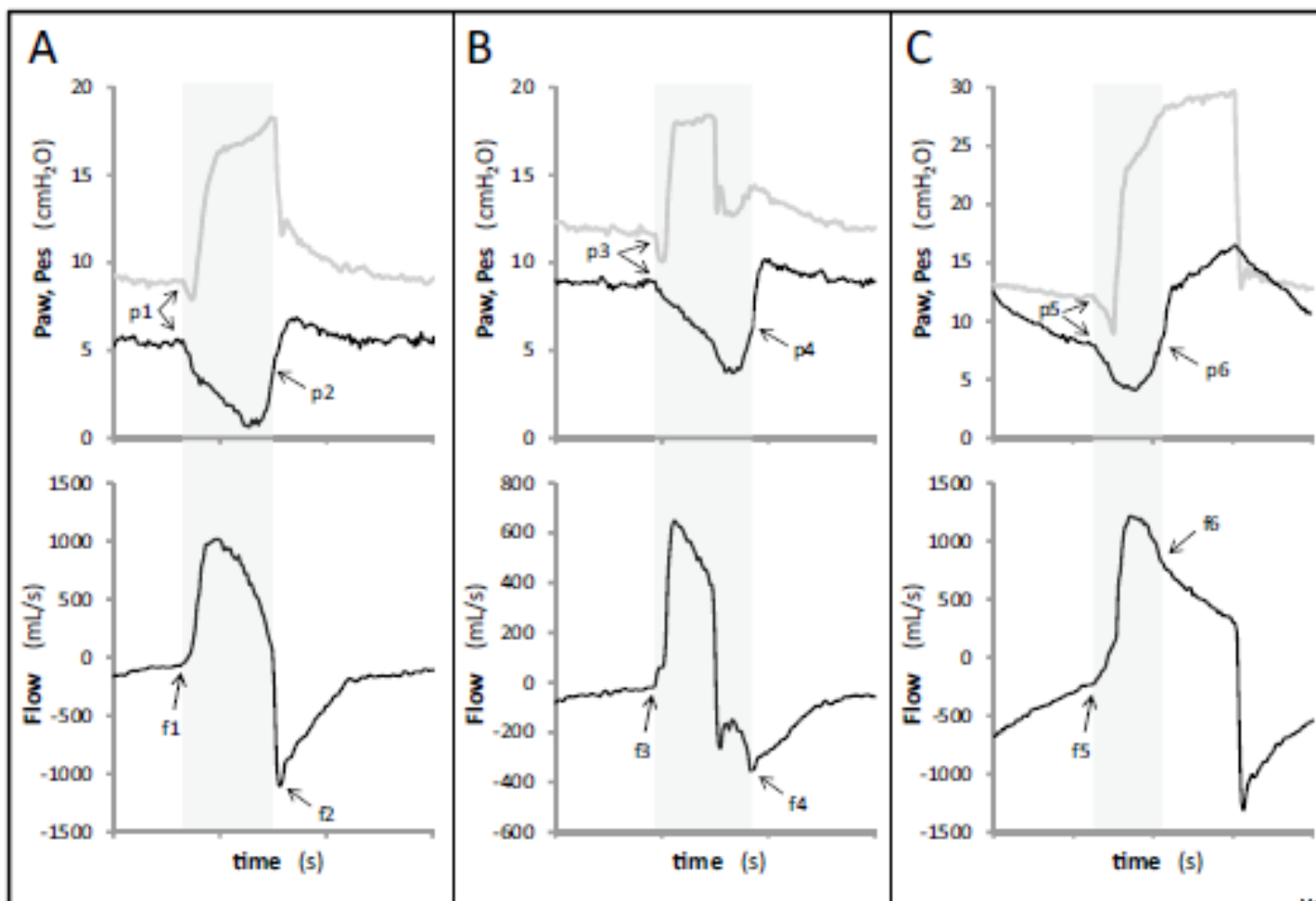
Exp. hold

Manuální
odpojeníStart/
Standby...

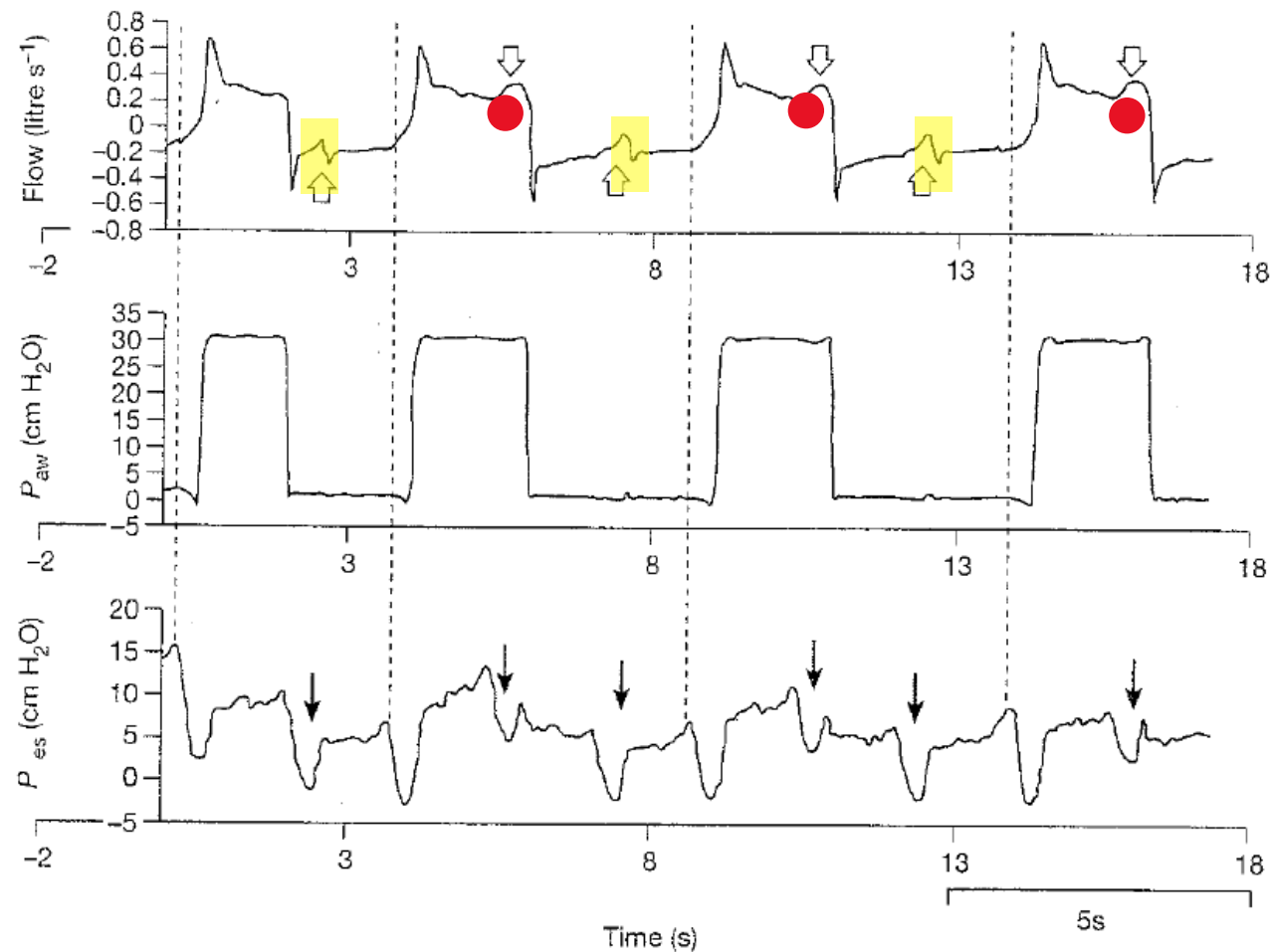
Předčasné nebo opožděné cyklování

Předčasné

Opožděné



Neúčinné triggerování



V době expiria



V době inspiria

Nastavení výše podpory



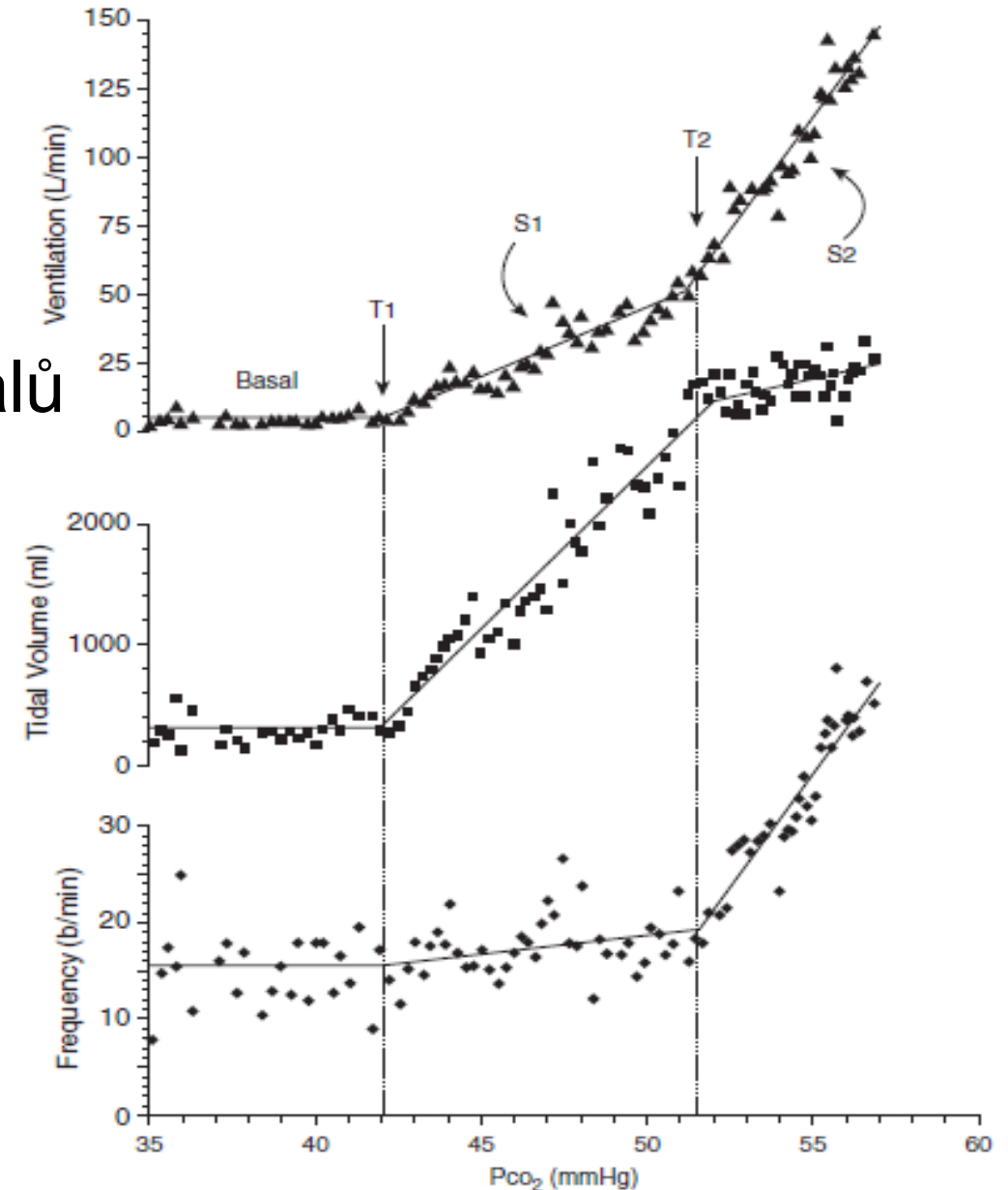
Optimální výše tlakové podpory je taková, která...

- Zabrání tachypnoi
- Zajistí adekvátní dechový objem
- Eliminuje zapojování pomocných dýchacích svalů
- Udrží stabilní ETCO₂
- Jiné?

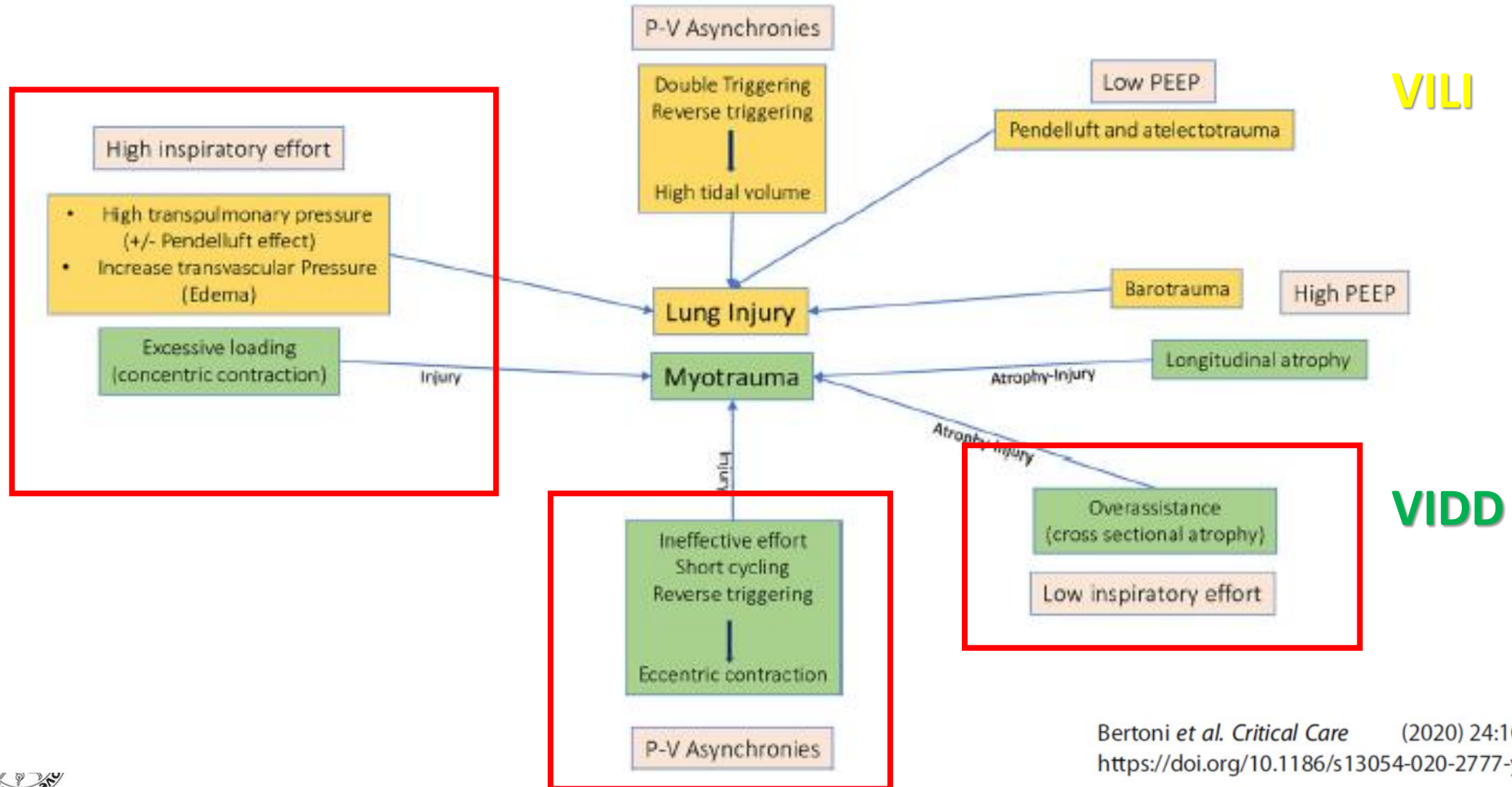
Tradiční monitorování

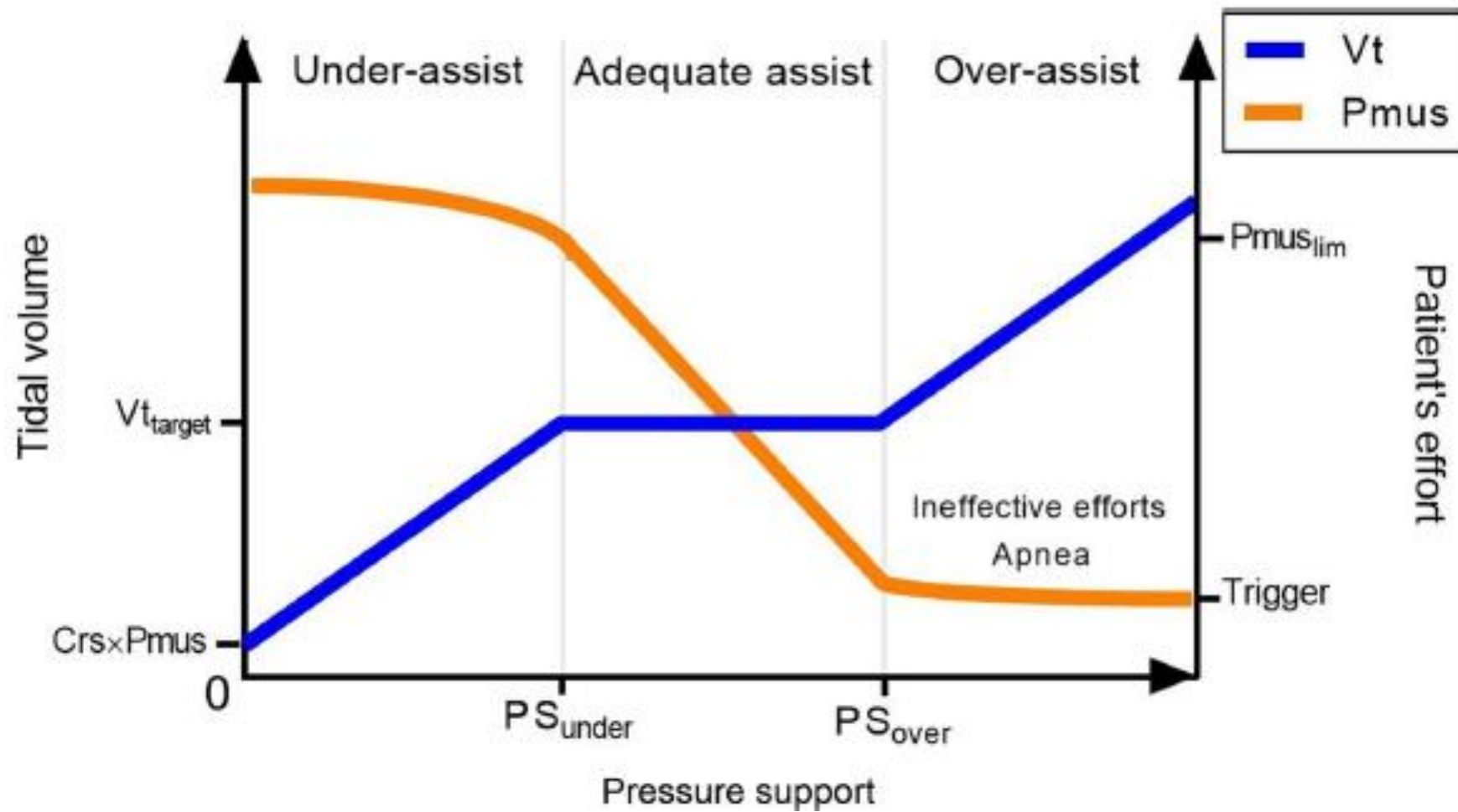
Tradiční monitorování

- Zapojování pomocných dýchacích svalů
- DF
- VT
- P 0,1

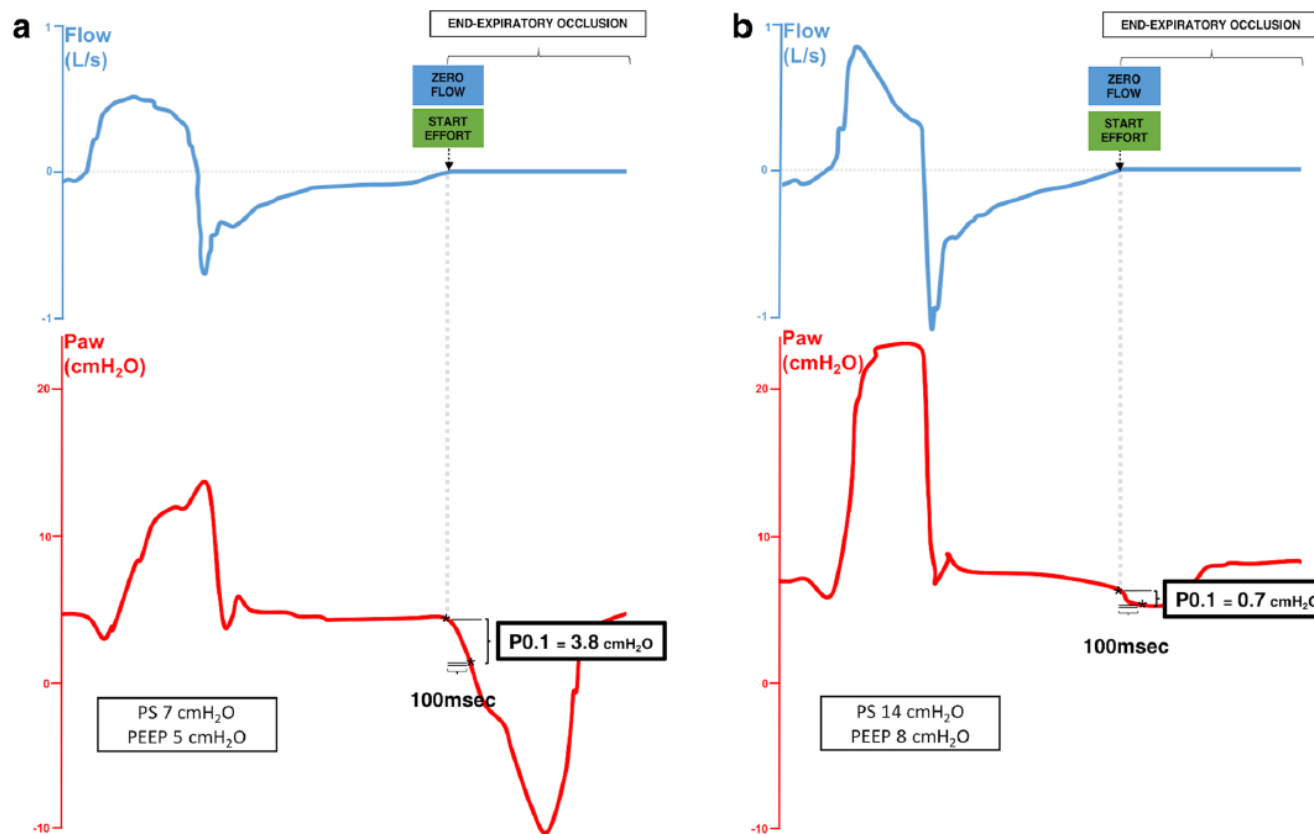


Proč je to důležité?





Měření respiračního drive P 0,1



< 1,6 cm –
nadměrná
podpora

> 4 cm riziko
progrese
plicní
dysfunkce

> 6 selhání
weaningu

10:57:10

SPN-CPAP

PS

Manévr P0.1 ukončen!

Paw mbar

60

40

Speciální postupy

Manévr P0.1 ukončen!

↑

X

Manévry

Nebulizace

LowFlow PV smyčka

Diagnostika

P0.1

Start

Zrušit

P0.1

-0,8

mbar

10:57

15-X-2024

P0.1

mbar

Auto P0.1

Zap

Vyp

Interval [min]

10

P0.1

mbar

P0.1

mbar

P0.1

PEEPi

NIF

T_{Ce}

0,965

C_{dyn}

57

VT

422

MV

7,80

PIP

14

PEEP

5,9

P_{plateau}

% úniku

10

f

19

MV

7,80

V_{CO₂}

150,7

etCO₂

35

Náhled

Zmrazit křivky

Exportovat screenshot

Trendy/Data...

Hodnoty

Speciální postupy...

Odsávání O₂

Man. insp./hold

P0.1

PEEPi

Exp. hold

Manuální odpojení

Alarmy...

Nastavení ventilace...

Senzory/Parametry...

Nastavení systému...

Nápověda...

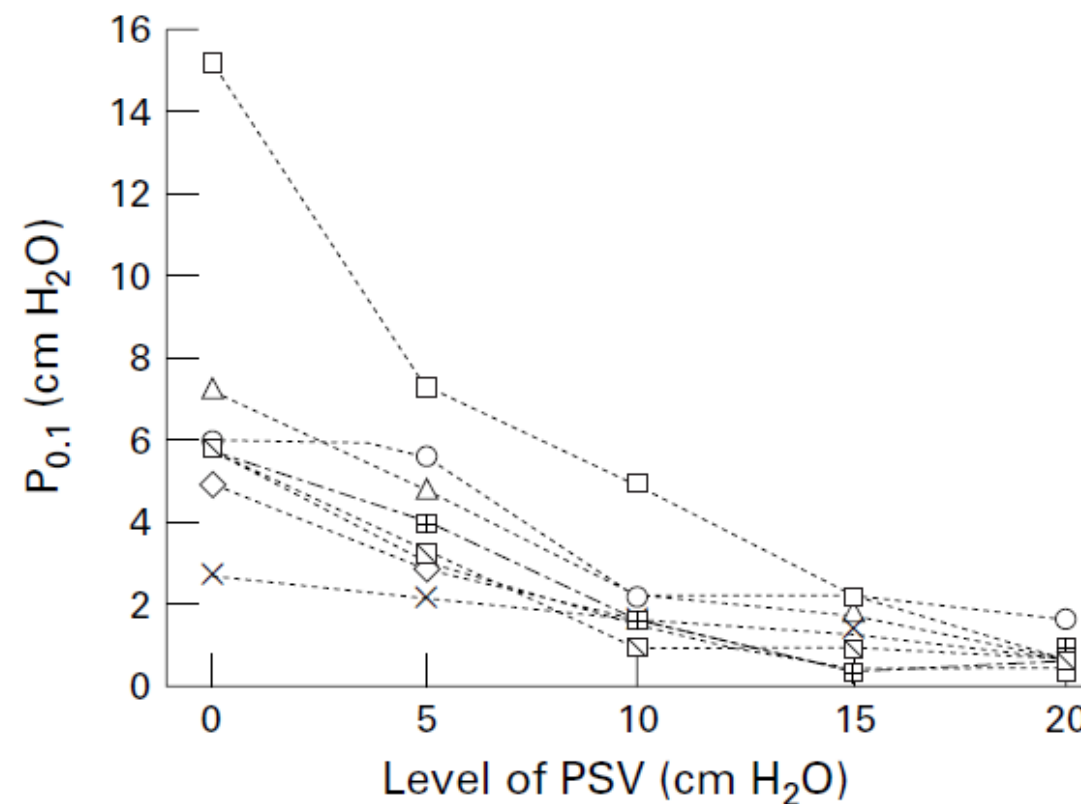
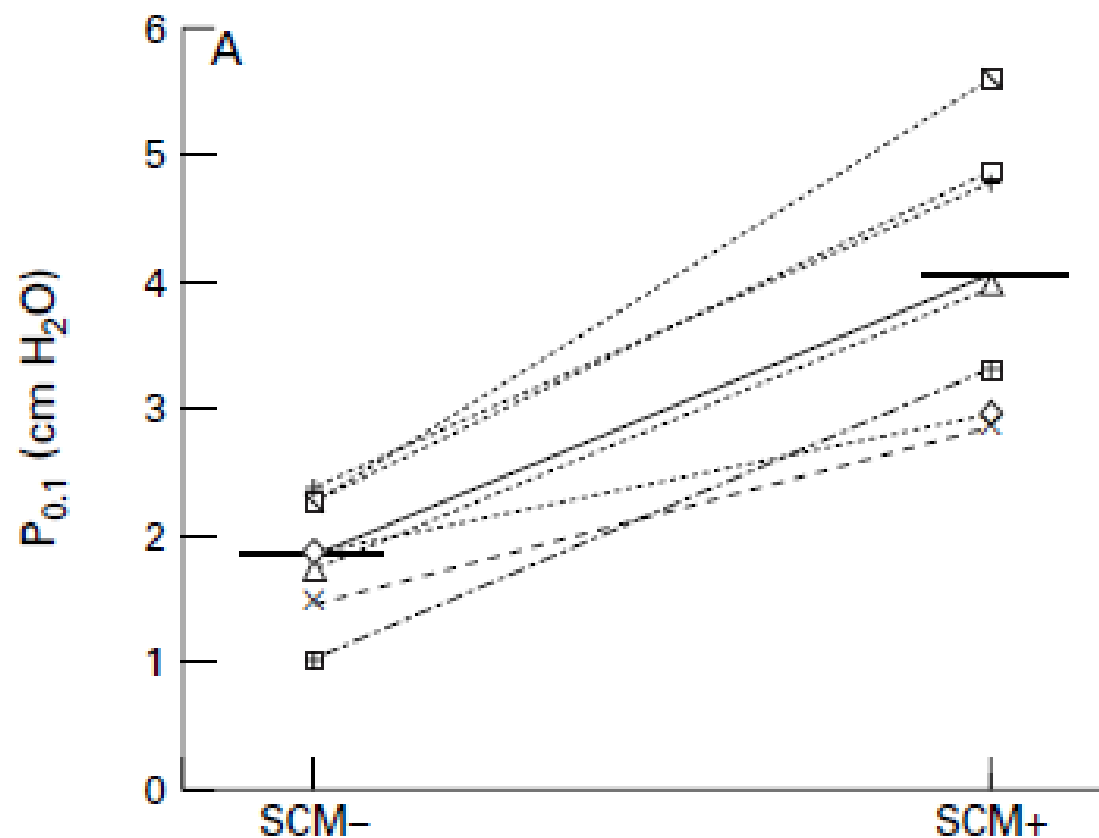
Start/Standby...





Changes in occlusion pressure ($P_{0.1}$) and breathing pattern during pressure support ventilation

Pierre-François O Perrigault, Yvan H Pouzeratte, Samir Jaber, Xavier J Capdevila, Maurice Hayot, Gilles Boccarra, Michele Ramonatxo, Pascal Colson



Správná výše tlakové podpory

- Očekávané rozmezí 8 až 15 cm H₂O
- Akceptovatelný dechový objem
 - cca nad 350 ml
 - při vysokých objemech snižovat podporu jen při nízkém P 0,1 nebo při hodnotě driving pressure nad 15 cm H₂O (Cave: trend CO₂)
- Akceptovatelná dechová frekvence (cca 10 až 30 d/min)
 - zvážit sufentanil ke kontrole excesivní tachypnoe
- Absence nedetekovaných dechů nebo apnoických pauz
- **P 0,1 v rozmezí -1 až -3**

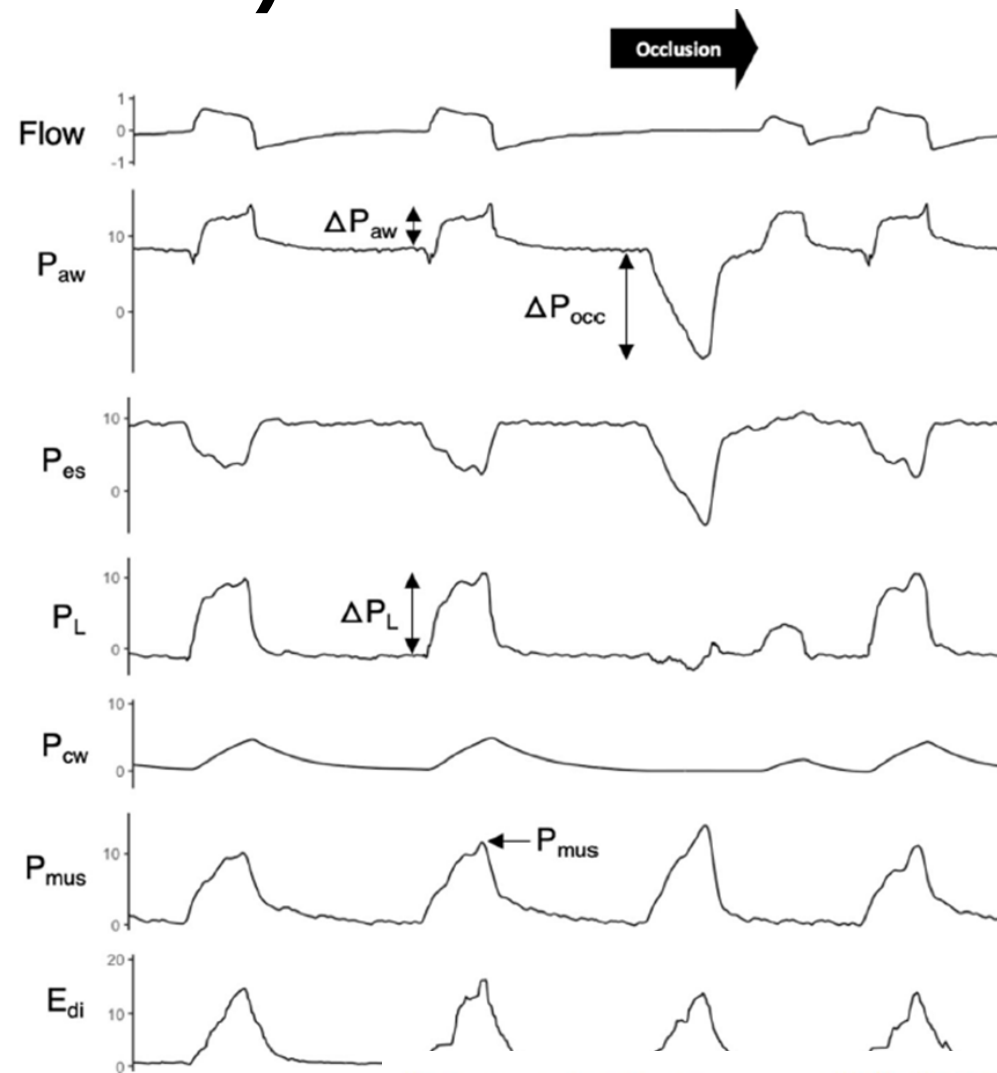
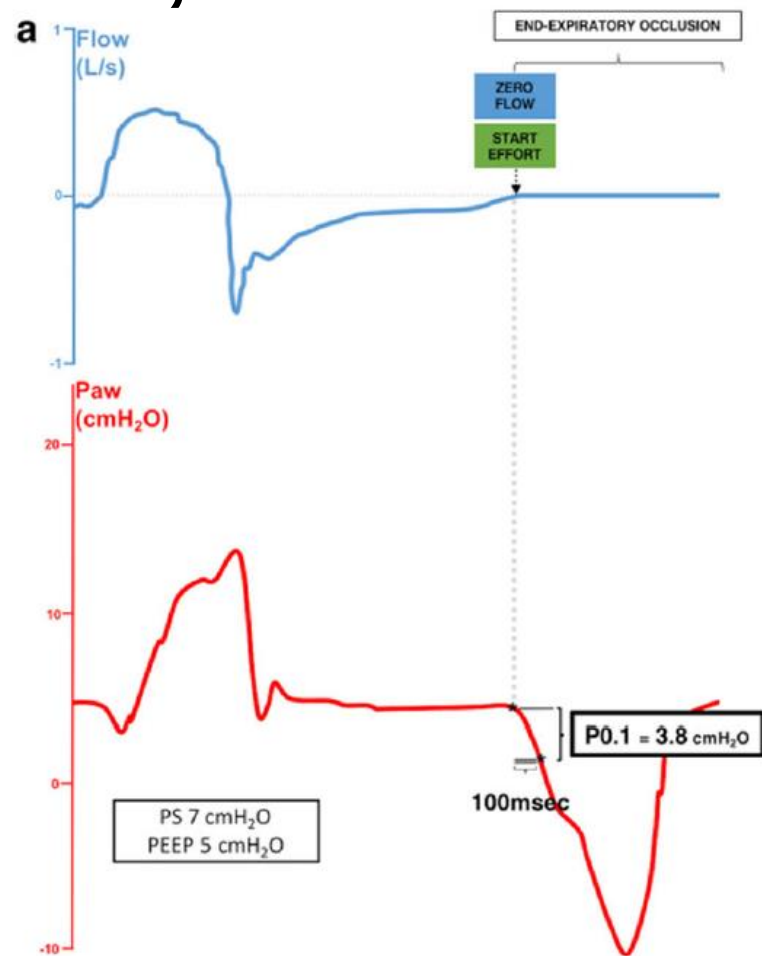
Patologicky zvýšené dechové úsilí



Příčiny

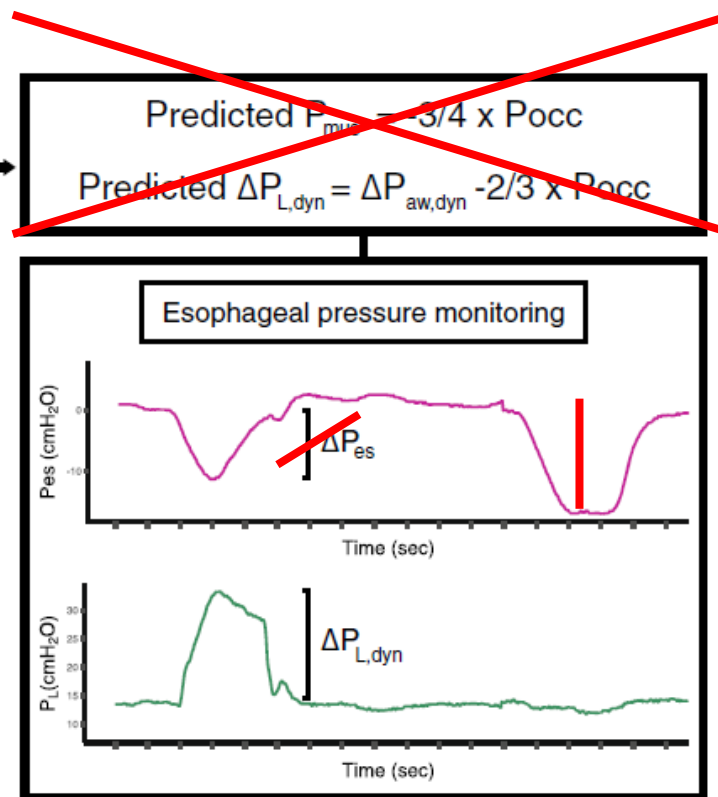
- Bolest, neklid, psychogenní
- Hypoxemie, hyperkapnie, acidóza
- Nízký nebo vysoký plicní objem (atelektáza, hyperinflace)
- Patologické dráždění z dýchacích cest nebo plicní tkáně
- Nesoulad mezi aferentací ze mechanoreceptorů a dechovým úsilím

Kvantifikace dechového úsilí (expiratory occlusion maneuver) P_{0,1} a P_{occ}





A



$\Delta P_{L,dyn}$ do 20 cm H₂O?

ΔP_{es} lower than 2–3 cm H₂O is usually considered a sign of over assistance. Conversely, a ΔP_{es} higher than 8–12 cm H₂O is considered a marker of under assistance.

Silné dechové úsilí

Overdistenze plicní tkáně

Nízký alveolární tlak

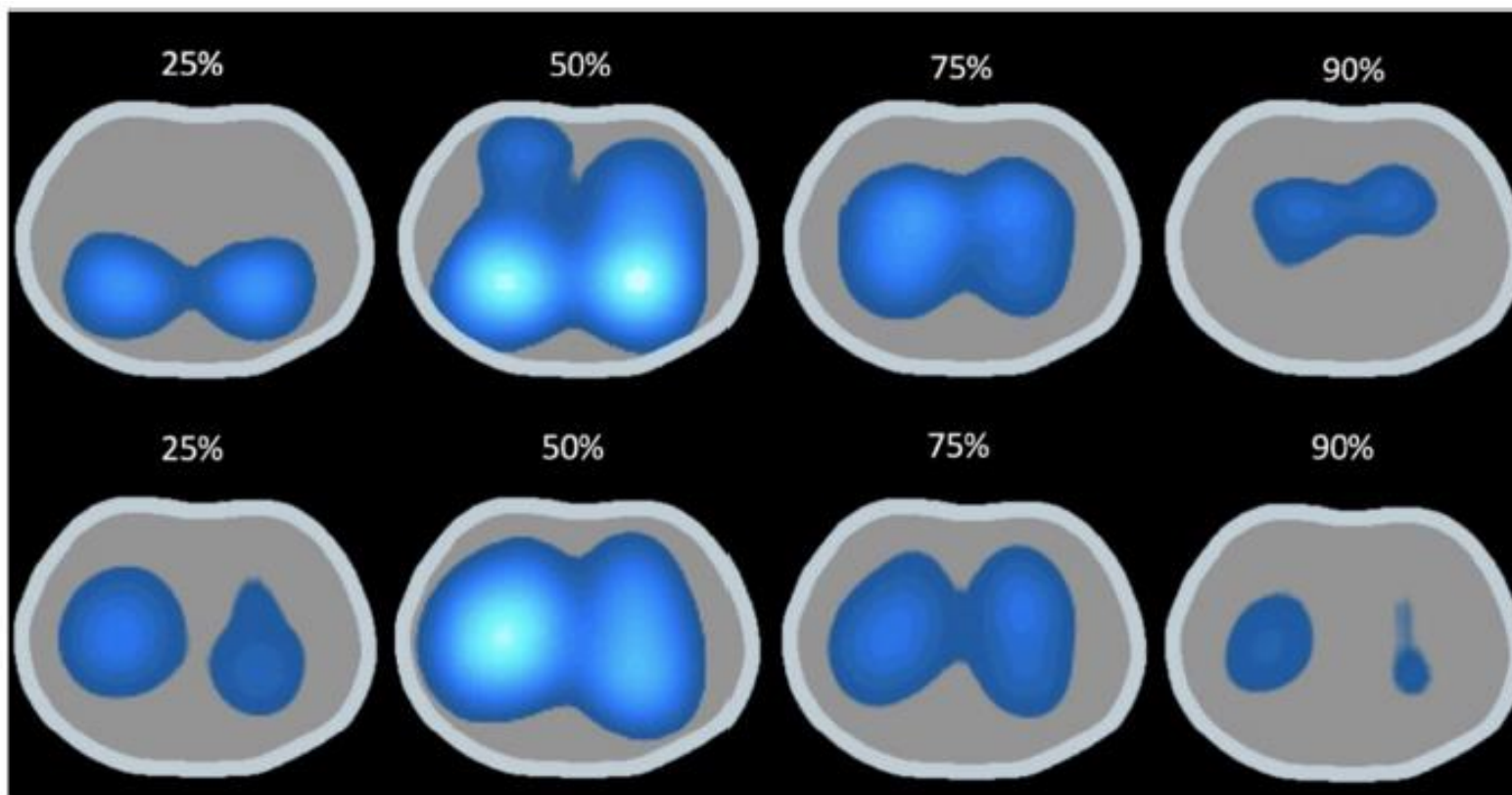
Cyklické otevírání a kolaps plicní tkáně

Overdistenze plicní tkáně

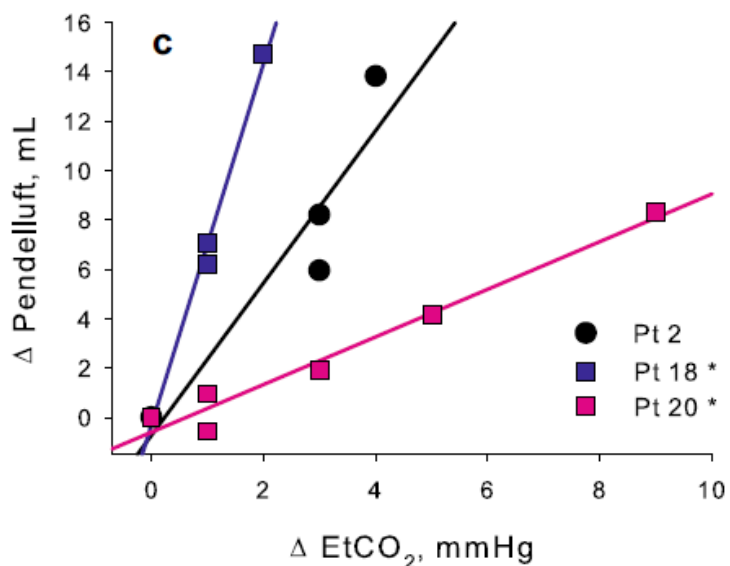
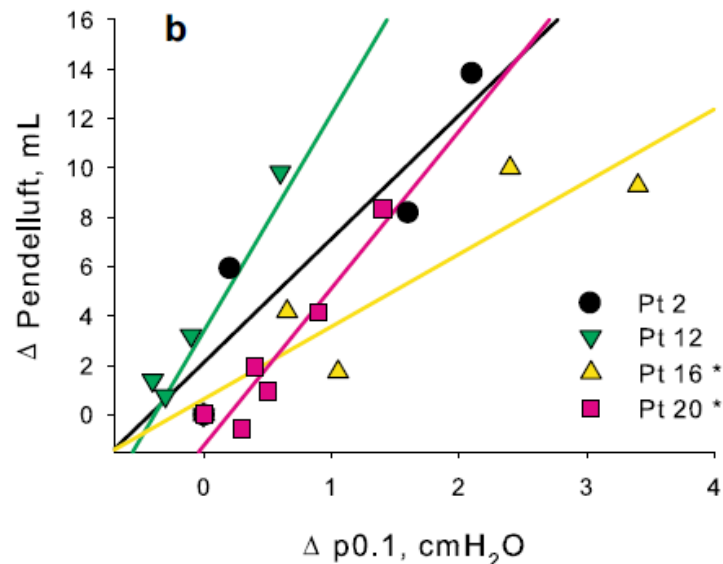
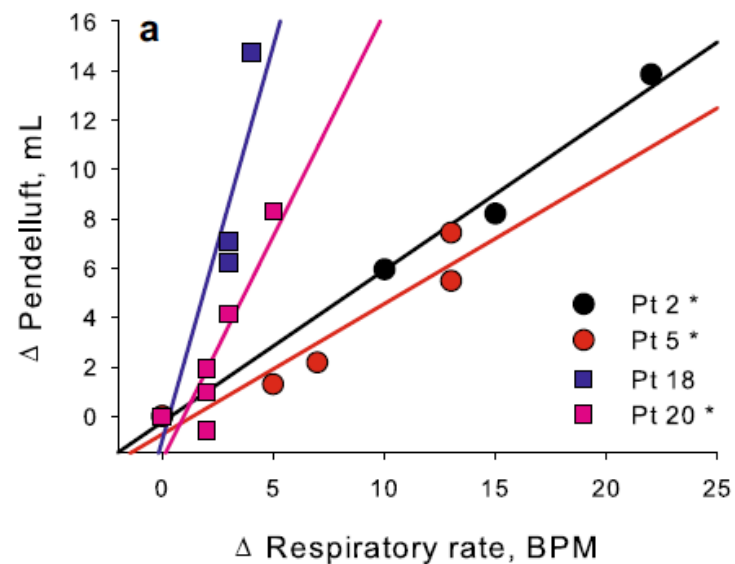
- Pendelluft
- Vysoký driving pressure, vysoký P_{pl}

Pendelluft - EIT

SB



VCV



RESEARCH

Open Access



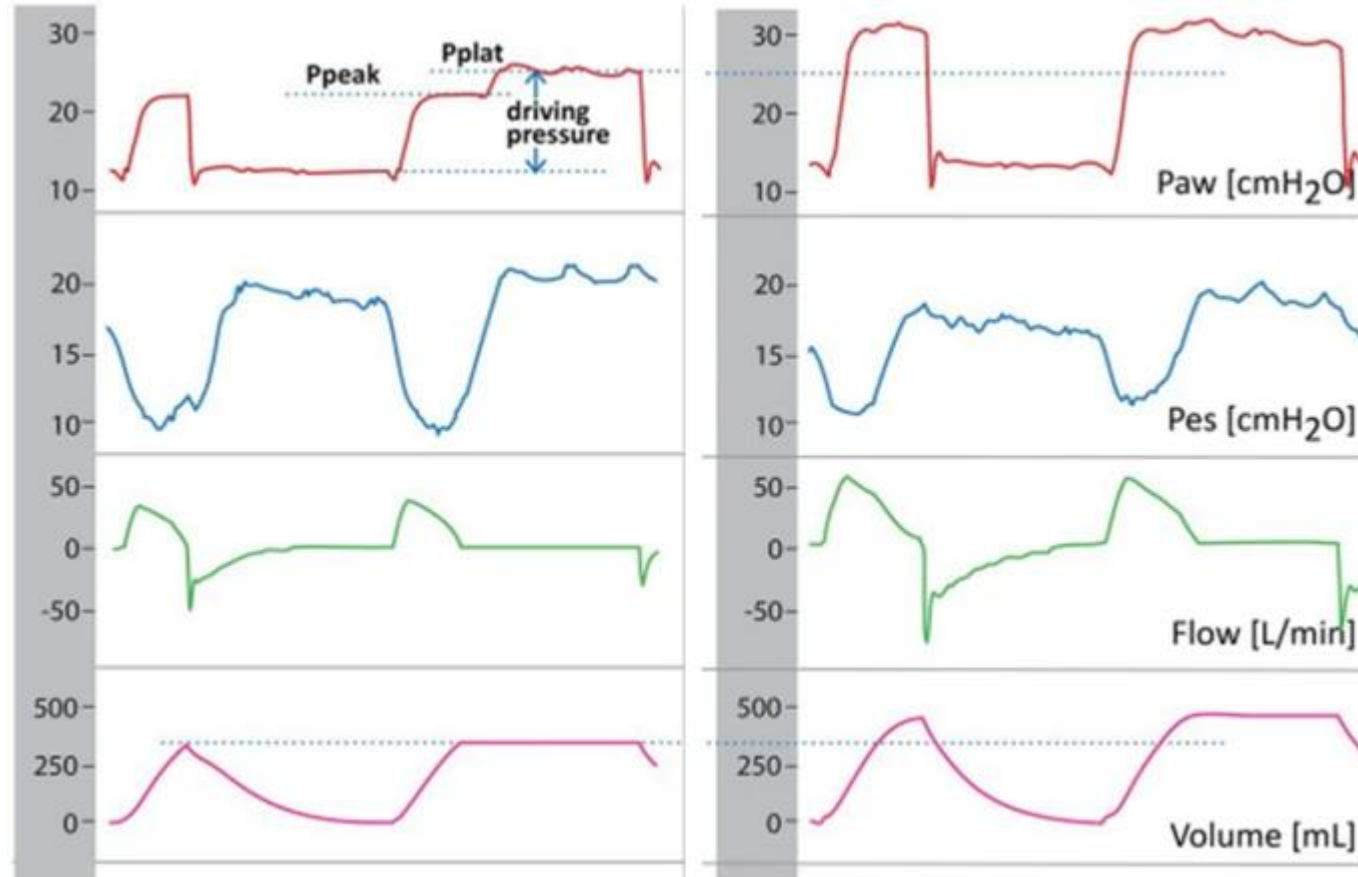
Occurrence of pendelluft under pressure support ventilation in patients who failed a spontaneous breathing trial: an observational study

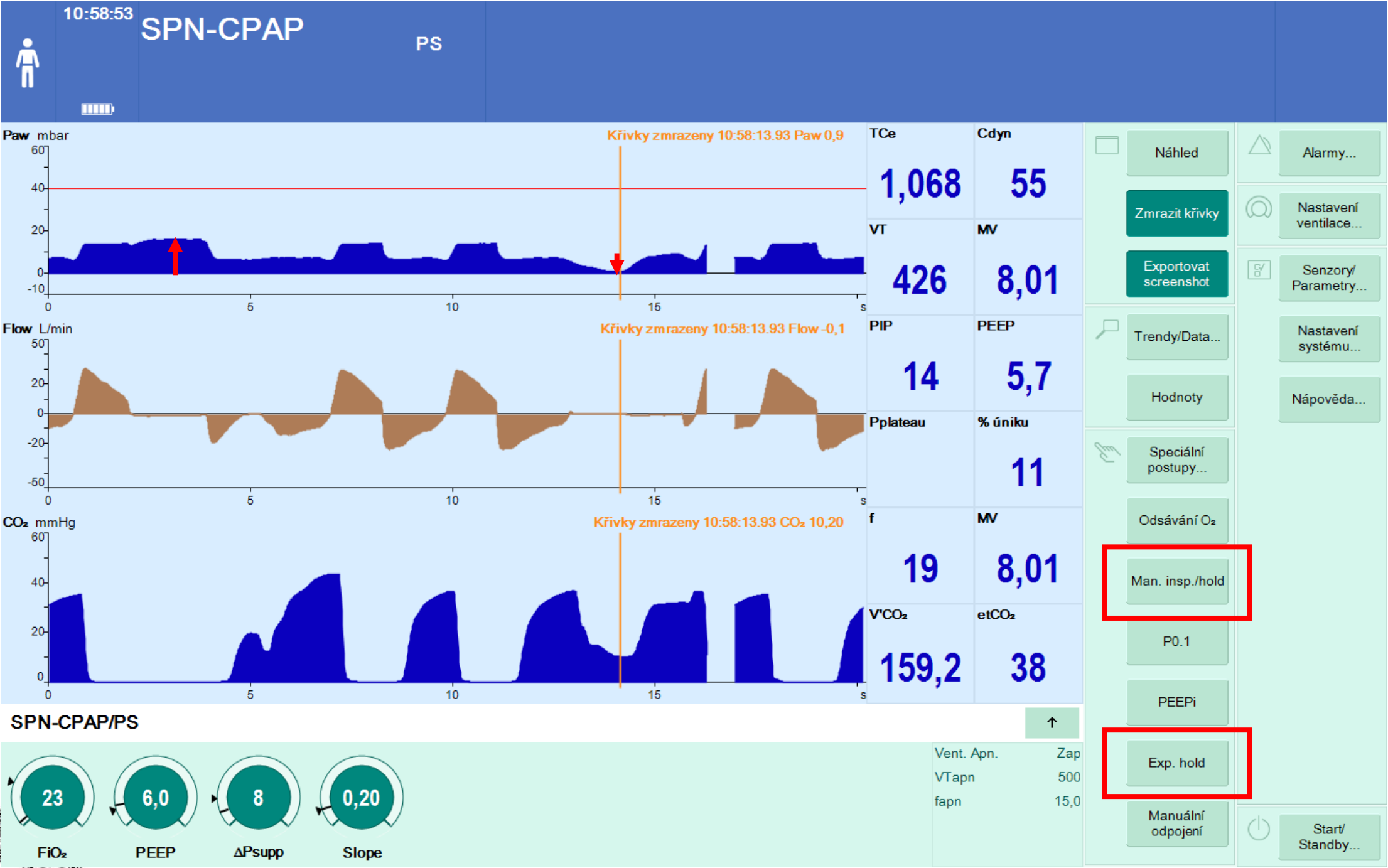
Andrea Coppadoro¹, Alice Grassi², Cecilia Giovannoni², Francesca Rabboni², Nilde Eronia¹, Alfio Bronco¹, Giuseppe Foti^{1,2}, Roberto Fumagalli² and Giacomo Bellani^{1,2*}

P 0,1
 DF
 ETCO2



Měření driving pressure a Ppl (inspiratory occlusion maneuver)





Riziko P-SILI

Vysoké dechové úsilí

- $P_{0,1} > 4-5 \text{ cm H}_2\text{O}$ (cíl 1-3), $P_{\text{occ}} > 15 \text{ cm H}_2\text{O}$ (cíl do 6-10)

Riziková ventilace

- P_{plat} (cíl $\leq 25 \text{ cm H}_2\text{O}$), DP (cíl $\leq 15 \text{ cm H}_2\text{O}$), $\min P_{\text{alv}}$ (cíl $> 0 \text{ cm H}_2\text{O}$?), pendelluft na EIT

Známky zhoršení plicních funkcí

- Změny oxygenace, plicní mechaniky, markery (trend CRP, LDH?)

Co dělat při nadměrném dechovém úsilí

- Léčba bolesti, agitace, deliria nebo horečky

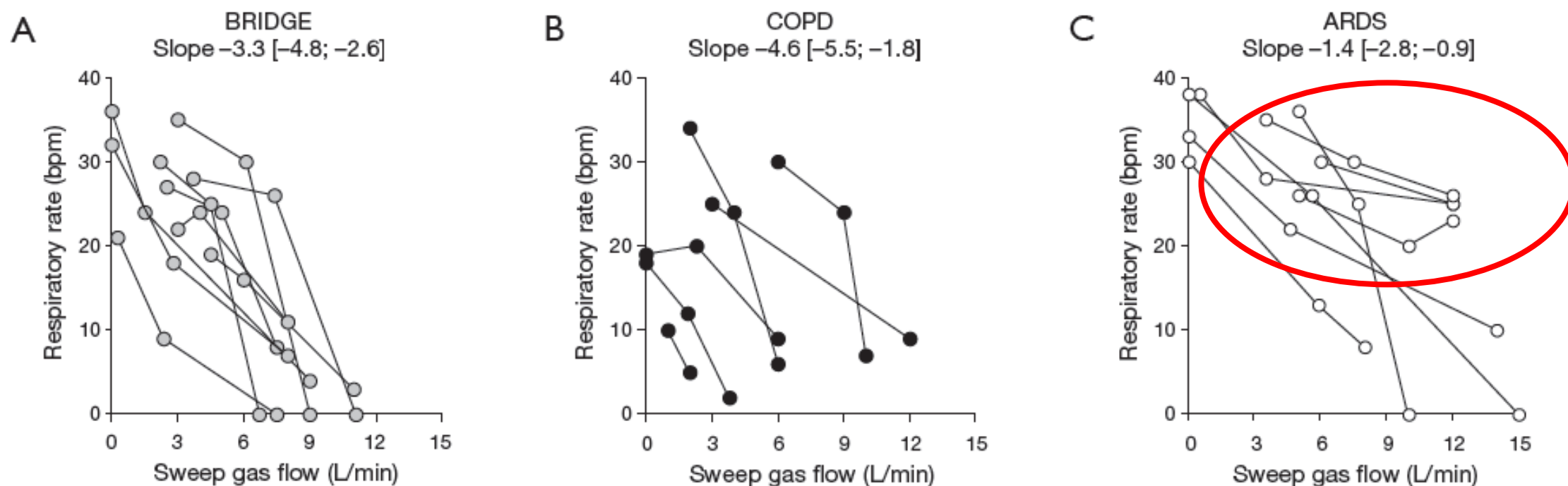


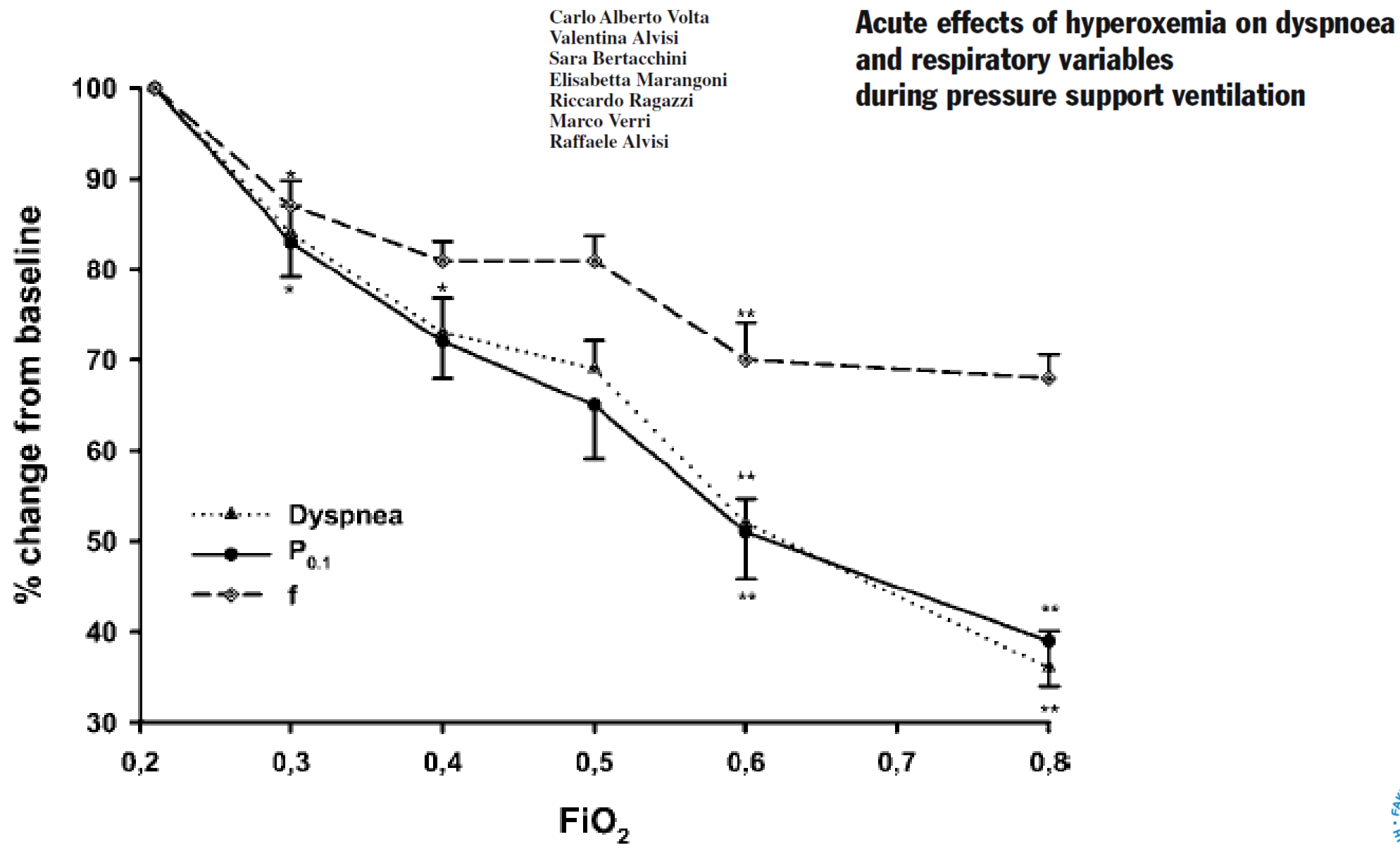
Co dělat při nadměrném dechovém úsilí

- Léčba bolesti, agitace, deliria nebo horečky
- Snížení respiračního drive (FiO_2 , BE, ECCO₂R?, mrtvý prostor, léky)

Spontaneous breathing during veno-venous extracorporeal membrane oxygenation

Stefania Crotti, Nicola Bottino, Elena Spinelli



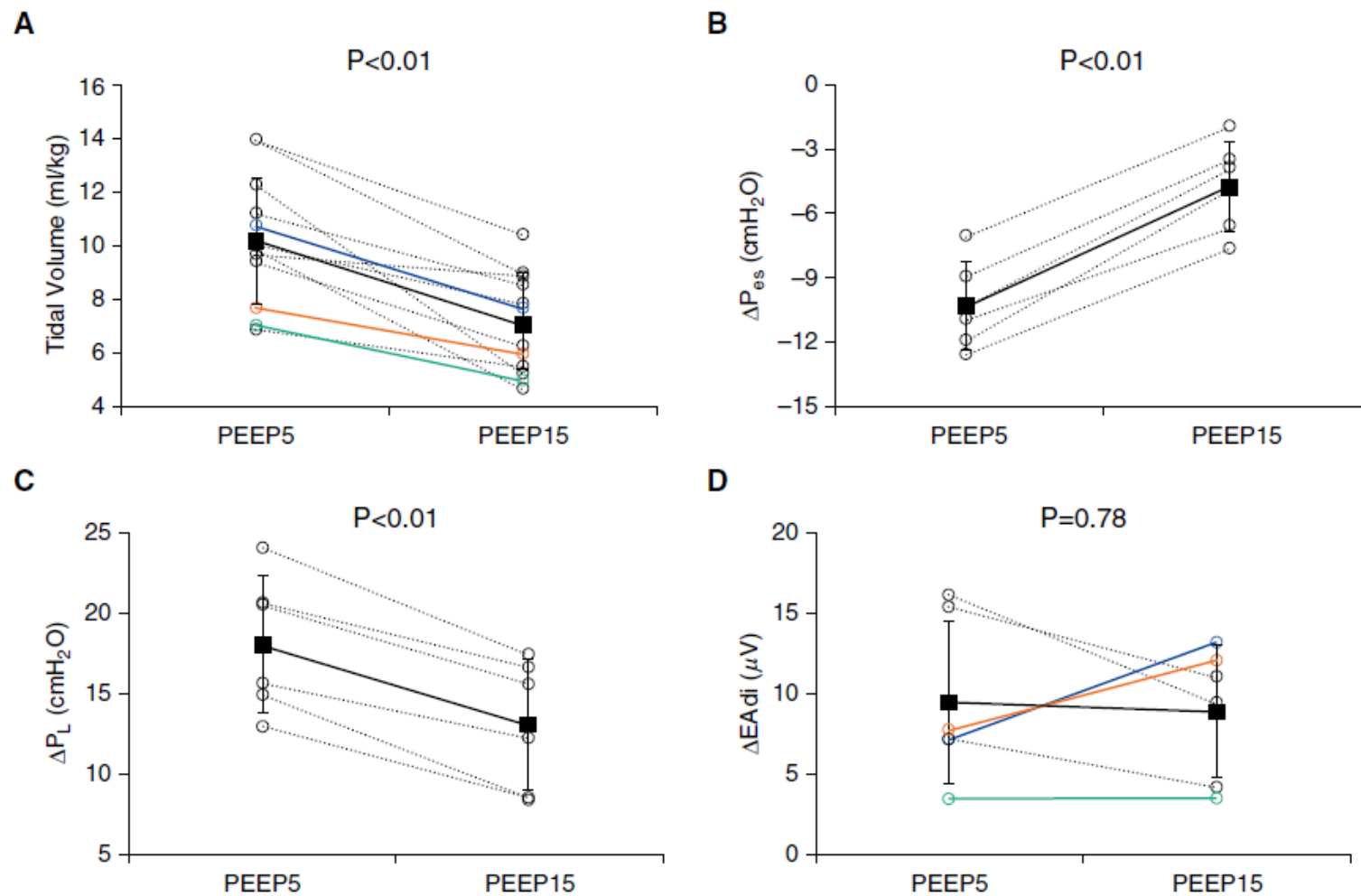


Co dělat při nadměrném dechovém úsilí

- Léčba bolesti, agitace, deliria nebo horečky
- Snížení respiračního drive (FiO_2 , BE, ECCO₂R?, léky)
- Snížení efektivity dýchacích svalů (svalová relaxace, PEEP)

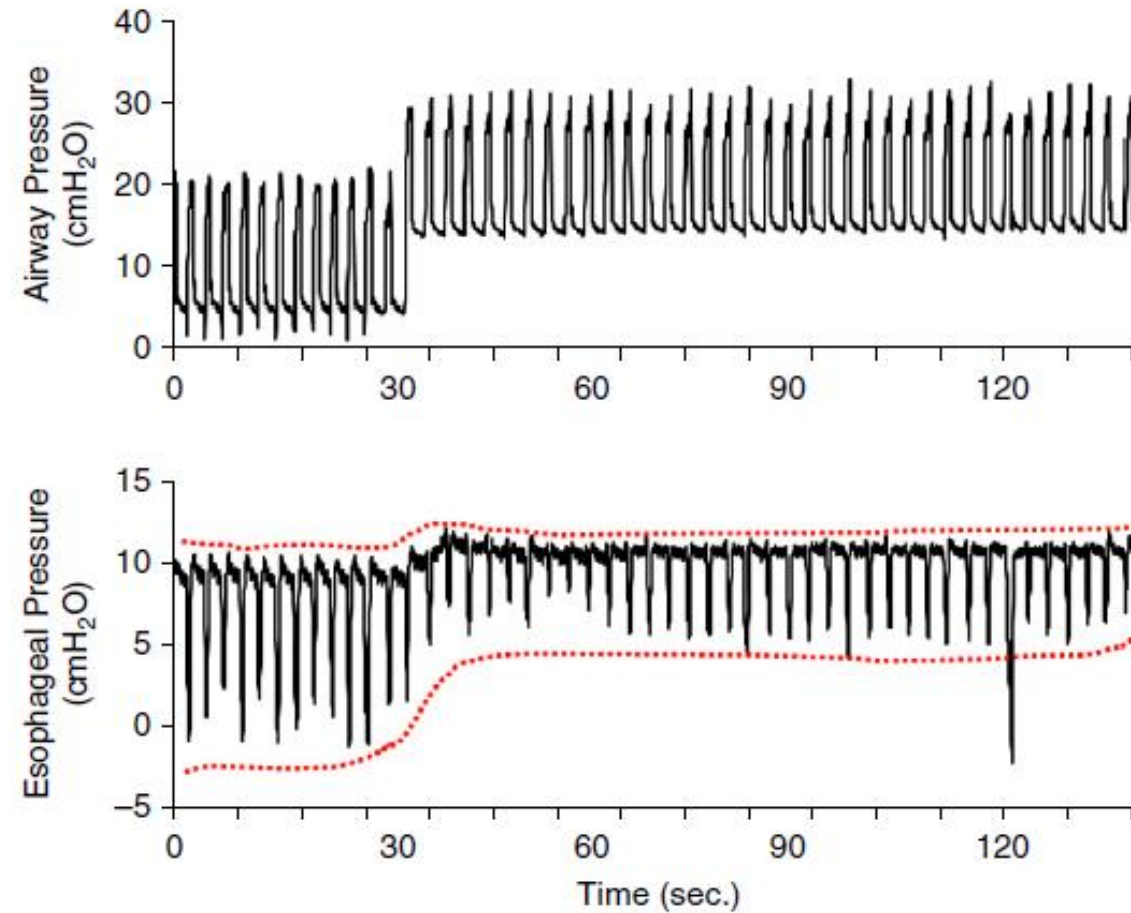
High Positive End-Expiratory Pressure Renders Spontaneous Effort Noninjurious

Caio C. A. Morais^{1*}, Yukiko Koyama^{2*}, Takeshi Yoshida^{2,3*}, Glaucio M. Plens¹, Susimeire Gomes¹, Cristhiano A. S. Lima¹, Ozires P. S. Ramos¹, Sérgio M. Pereira¹, Naomasa Kawaguchi⁴, Hirofumi Yamamoto⁴, Akinori Uchiyama², João B. Borges⁵, Marcos F. Vidal Melo⁶, Mauro R. Tucci¹, Marcelo B. P. Amato¹, Brian P. Kavanagh³, Eduardo L. V. Costa¹, and Yuji Fujino²



High Positive End-Expiratory Pressure Renders Spontaneous Effort Noninjurious

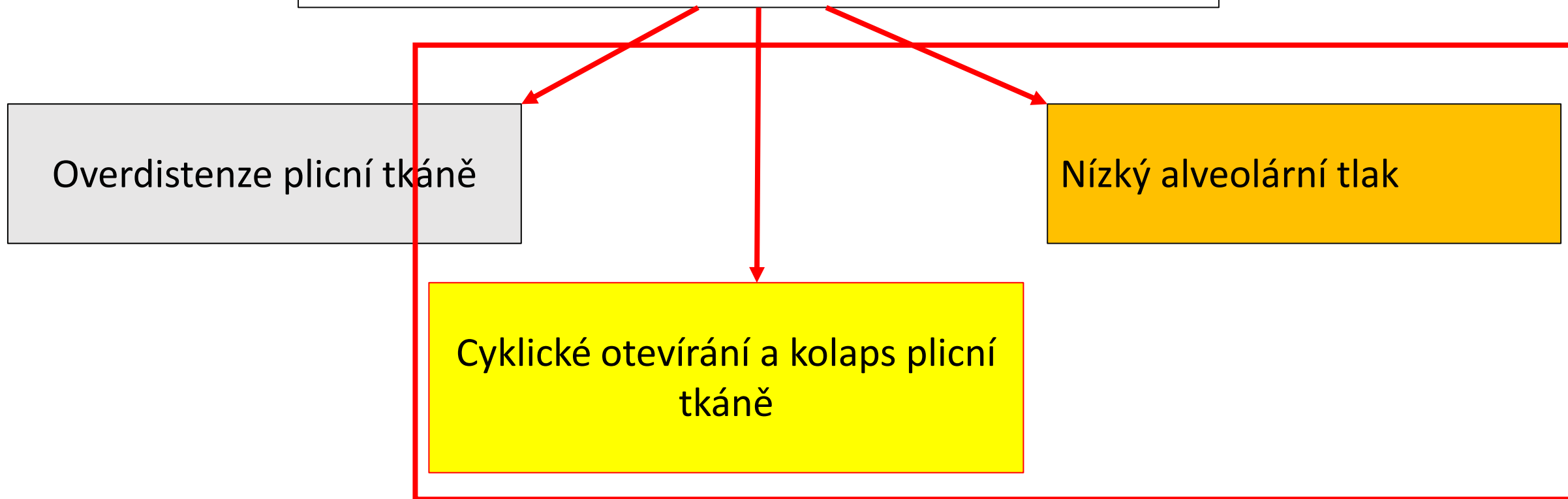
Caio C. A. Morais^{1*}, Yukiko Koyama^{2*}, Takeshi Yoshida^{2,3*}, Glaucio M. Plens¹, Susimeire Gomes¹, Cristhiano A. S. Lima¹, Ozires P. S. Ramos¹, Sérgio M. Pereira¹, Naomasa Kawaguchi⁴, Hirofumi Yamamoto⁴, Akinori Uchiyama², João B. Borges⁵, Marcos F. Vidal Melo⁶, Mauro R. Tucci¹, Marcelo B. P. Amato¹, Brian P. Kavanagh³, Eduardo L. V. Costa¹, and Yuji Fujino²



Co dělat při nadměrném dechovém úsilí

- Léčba bolesti, agitace, deliria nebo horečky
- Snížení respiračního drive (FiO_2 , BE, ECCO₂R?, léky)
- Snížení efektivity dýchacích svalů (PEEP, svalová relaxace)
- Přejít zpět na řízenou ventilaci (fáze stonání)

Silné dechové úsilí



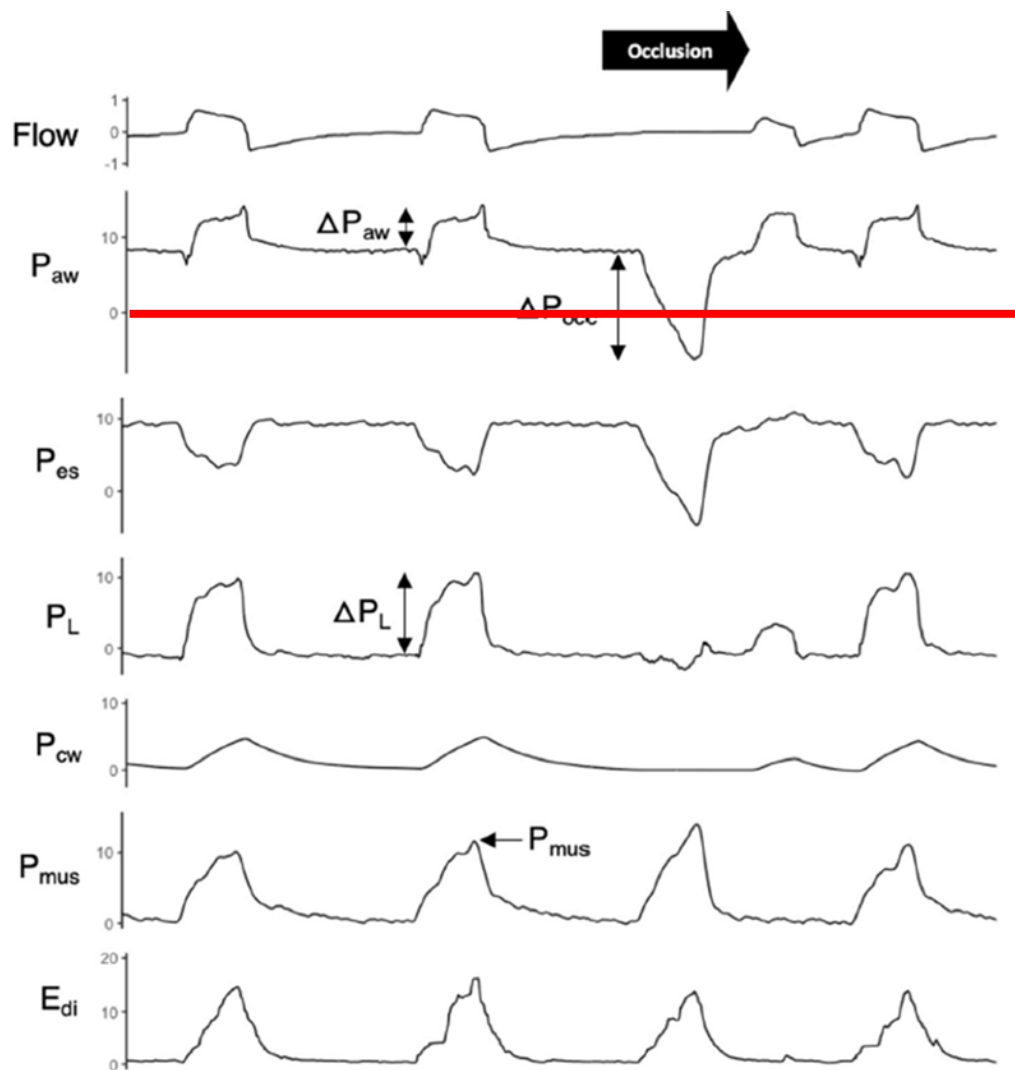
PEEP

- Rutinní - cca 5 až 8 cm H₂O dle konstituce pacienta
 - (1 cm H₂O/10 kg?)

PEEP

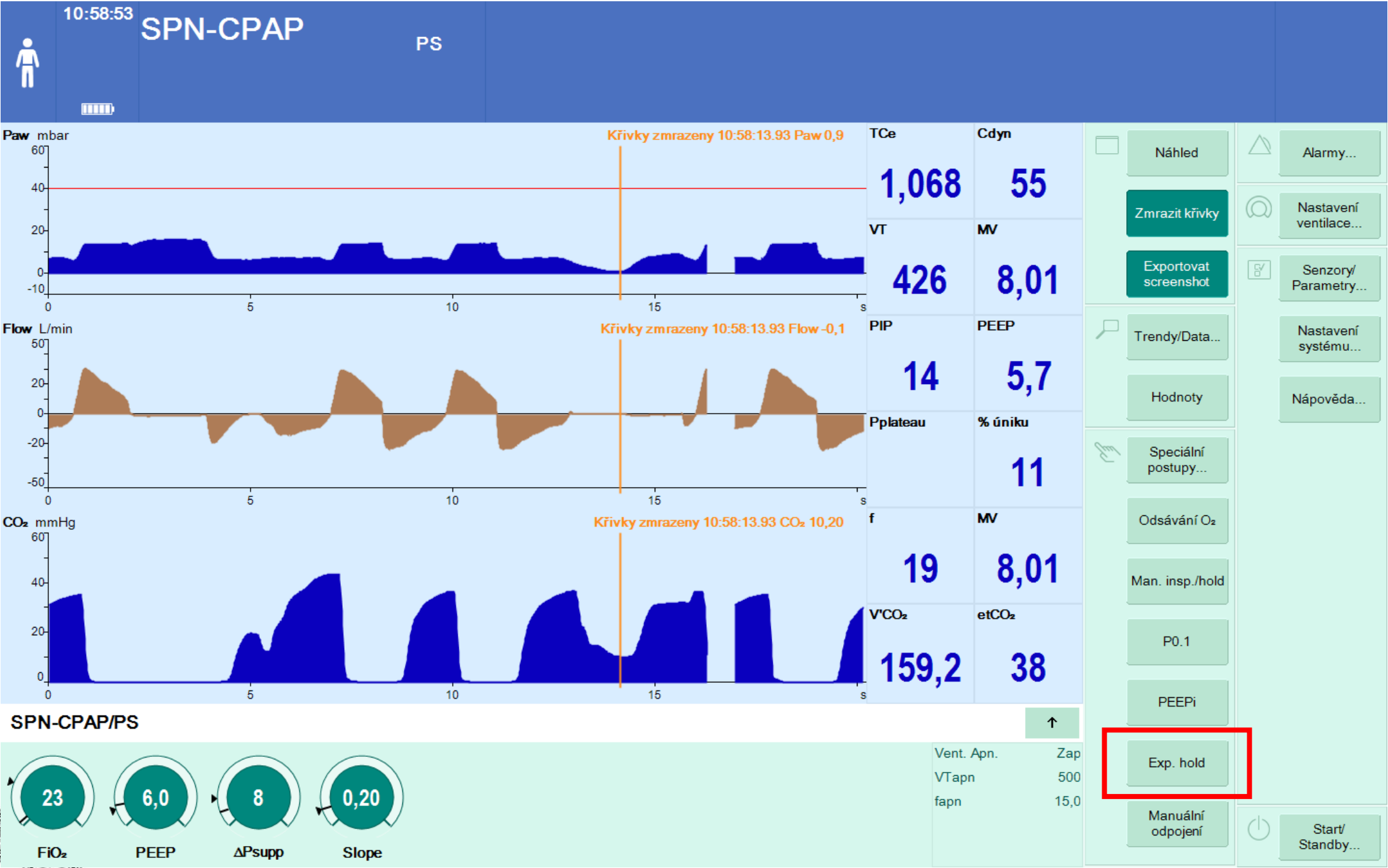
- Rutinní - cca 5 až 8 cm H₂O dle konstituce pacienta
 - (1cm H₂O/10 kg?)
- Velké dechové úsilí - minimalizace negativního tlaku při exp. Hold manévru

Negativní alveolární tlak



Snížení dechového úsilí
Úroveň PEEP minimalizující
riziko poklesu P_{occ} pod 0
cm H₂O

$$P_{occ} = \Delta P_{es}!!!$$



PEEP

- Rutinní - cca 5 cm H₂O
- Velké dechové úsilí - minimalizace negativního tlaku při exp. hold manévru
- Expirační obstrukce – minimalizace rozdílu mezi nastaveným PEEP a měřeným PEEP_{tot}



Paw mbar

Křivky zmrazeny 10:58:15.29 Paw 9,0

TCe

Cdyn

0,965

54

VT

MV

394

6,16

Flow L/min

Křivky zmrazeny 10:58:15.29 Flow -0,9

PIP

PEEP

14

5,7

Pplateau

% úniku

7

CO₂ mmHgKřivky zmrazeny 10:58:15.29 CO₂ 31,80

f

MV

15

6,16

V'CO₂etCO₂

137,5

36

SPN-CPAP/PS



Vent. Apn. Zap
VTapn 500
fapn 15,0

Exp. hold

Manuální
odpojeníStart/
Standby...

Monitorování pacienta na PSV

- DF
- Vt
- Klinické známky zapojování pomocných dýchacích svalů
- P 0.1
- Exspirační okluzní manévr (Pocc, PEEPtot)
- Inspirační okluzní manévr (Pplat, DP)
- Selektivně EIT u vysoce rizikových pacientů

Děkuji za pozornost.



Pressure support ventilation

A. Alberti
F. Gallo
A. Fongaro
S. Valenti
A. Rossi

P0.1 is a useful parameter in setting the level of pressure support ventilation

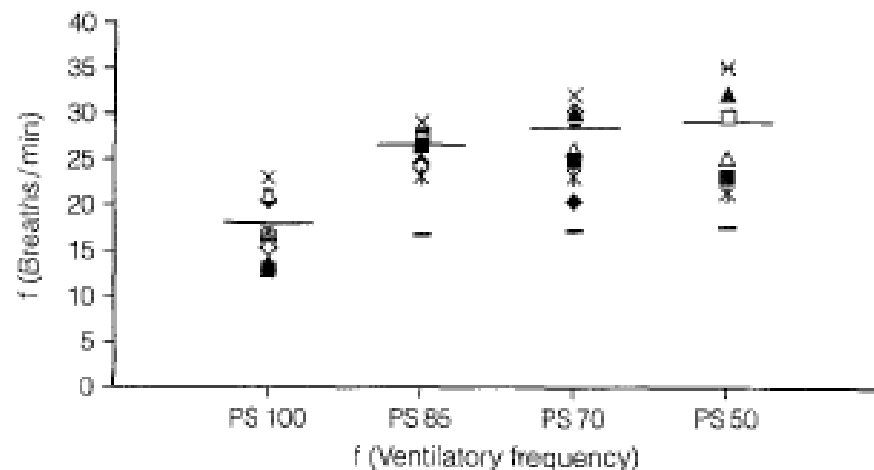


Fig. 1 Changes in respiratory rate [individual values and mean (*lines*)] at decreasing inspiratory PSV levels

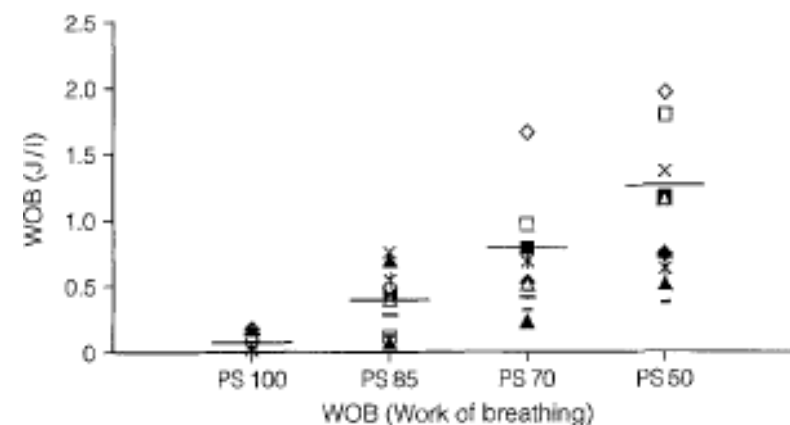


Fig. 3 Changes in inspiratory work of breathing [individual values and mean (*lines*)] at decreasing PSV levels

