

Perioperační hemodynamická optimalizace

Dušan Merta

Celková anestezie up to date 2013

Úvod

- optimalizace hemodynamiky – téma posledních 20 let
 - „goal-directed therapy“
- nedávná historie
 - velké dávky krystaloidů
 - ztráty do nejasně definovaného *třetího prostoru*
- liberální × restriktivní?
- individualizovaná terapie
 - zaměření na dostatečnou dodávku O_2

1 Koho monitorovat?

- obecně je perioperační mortalita nízká ($< 1\%$)
- existuje skupina s vysokým rizikem [Pearse, 2006]
 - starší pacienti (pacienti s omezenou fyziologickou rezervou)
 - komorbidita
 - „velké“ chirurgické výkony
 - **12,5 % výkonů**
 - **80 % úmrtí**

1.1 Rizikové faktory

pacient

- významné snížení kardiopulmonální rezervy ($EF < 40\%$)
- starší pacienti (> 70 let)
- renální insuficience
- jaterní onemocnění (Child B, C)
- sepsa

výkon

- velká krevní ztráta ($\geq 2l$)
- „břišní katastrofa“ (pankreatitida, peritonitida)
- velké cévní výkony
- hemihepatektomie
- „dlouhé“ výkony

Obecně to má smysl v situacích, kdy riziko dosahuje 10–15%.

2 Co monitorovat?

- technický pokrok zvyšuje nabídku parametrů k monitoraci
- TK , HR , SPO_2 , diuréza, CVP – neliší se u pacientů s komplikacemi a bez nich
- plicnice – nízký $CO \Rightarrow \downarrow DO_2 \Rightarrow \downarrow VO_2 \Rightarrow$ zvýšená perioperační morbidita a mortalita

2.1 Fyziologické pozadí

Dodávka O_2 (Delivery)

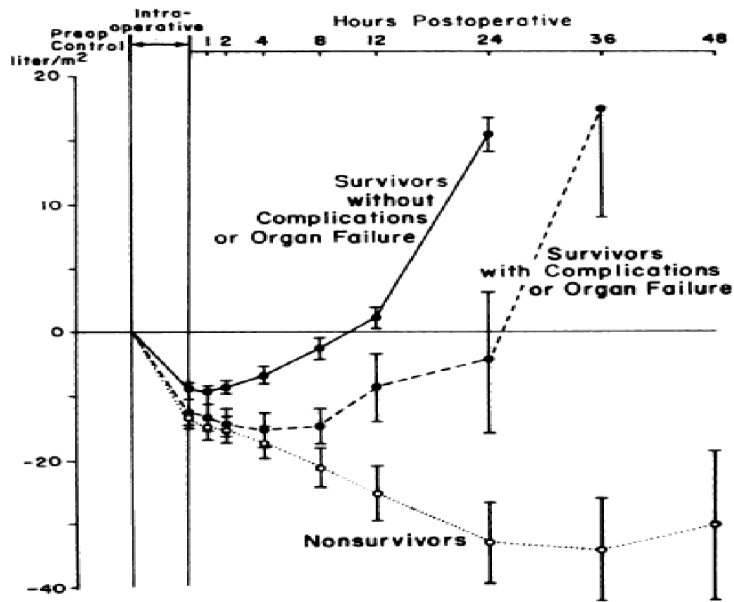
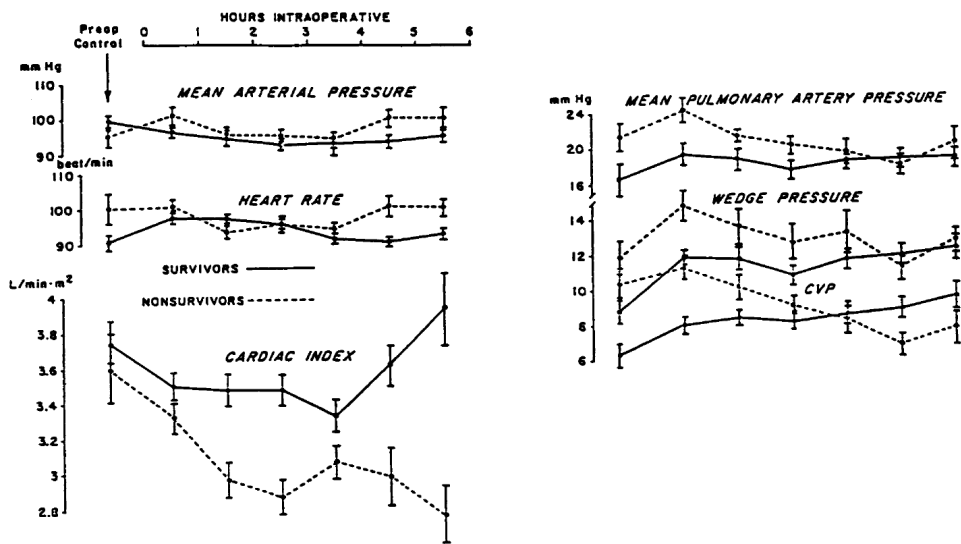
$$\dot{D}O_{2[m]l/min} = CO_{[l/min]} \cdot Hb_{[g/l]} \cdot S_aO_2 \cdot 1,39_{[ml/g]}$$



$$\dot{D}O_2 = CO \cdot (Hb \cdot S_aO_2 \cdot 1,39 + \underbrace{P_aO_2 \cdot 0,0225}_{\text{rozpuštěný } O_2})$$

3 Jaké zvolit cíle?

- „běžná“ monitorace (TK , HR , SPO_2) – normální hodnoty
 - není rozdíl u přeživších a nepřeživších
- CO , DO_2 – vykazují rozdíly
 - 80. léta – SHOEMAKER – supranormální hodnoty – později kritizováno
 - pozdější práce – četnost komplikací souvisí s velikostí kyslíkového dluhu [Lugo, 1993][Bland, 1985]



4 Jak jich dosáhnout?

- preload
- kontraktilita
- afterload
- tekutiny
- inotropika
- vazopresory

4.1 Tekutiny

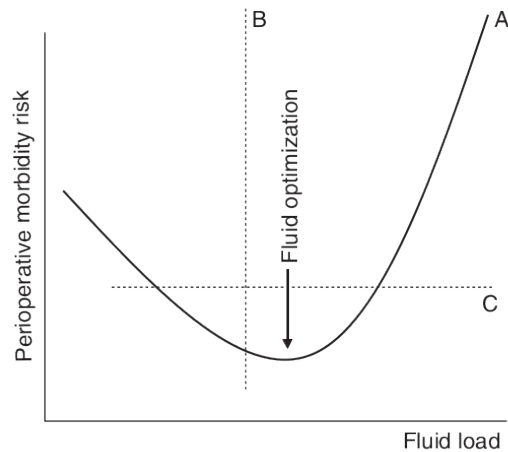
4.1.1 Strategie

restriktivní

- hypotenze
- hypoperfúze
- tkáňová hypoxie
- hypovolémie

liberální

- otok tkání \Rightarrow zhoršené hojení
- opožděný rozvoj peristaltiky
- městnavé srdeční selhání

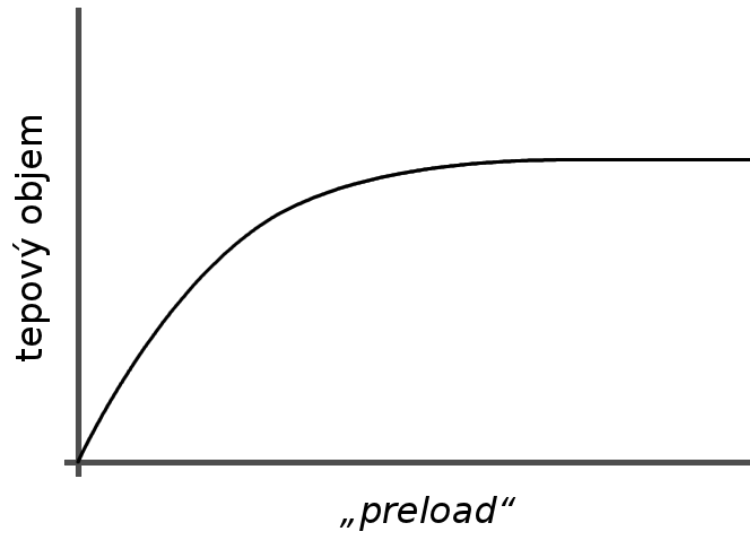


4.1.2 Preload

Preload – „předtížení“

- napětí srdečního svalu před zahájením stahu (na konci diastoly)
 - je určen enddiastolickým objemem (*EDV*)
 - klinicky spíše nahrazován enddiastolickým tlakem (*EDP*)
 - * *PCWP (PAOP)* – tlak v „zaklínění“ (levá komora)
 - * *CVP* – **centrální žilní tlak (pravá komora)**

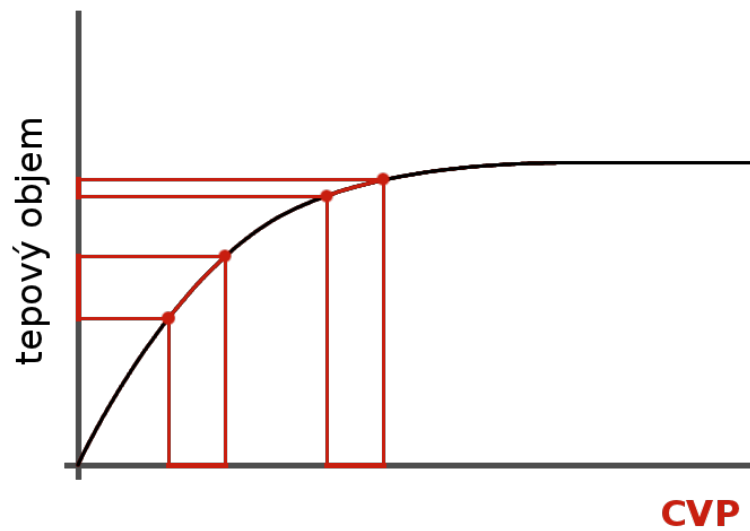
4.1.3 Frank–Starlingův zákon



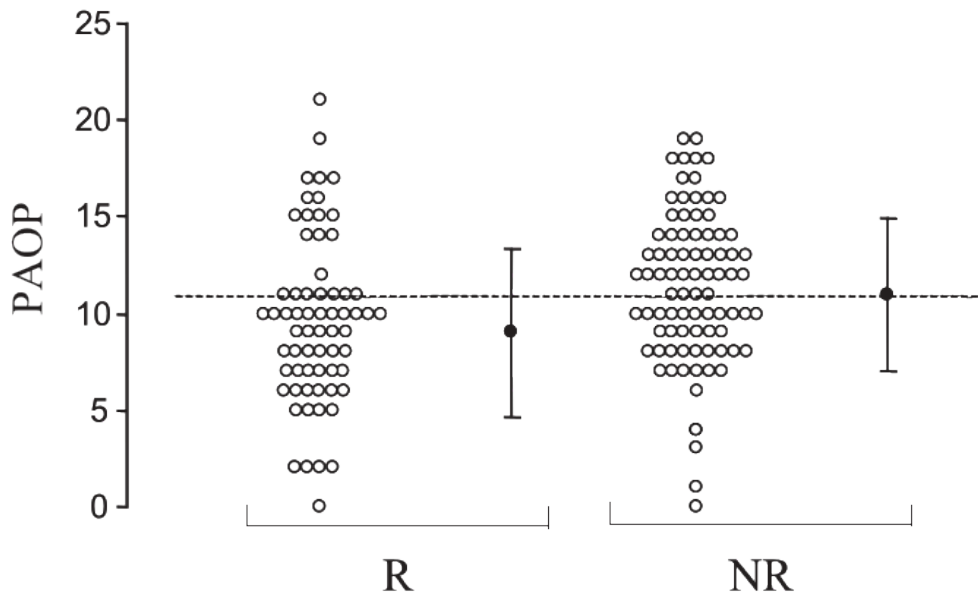
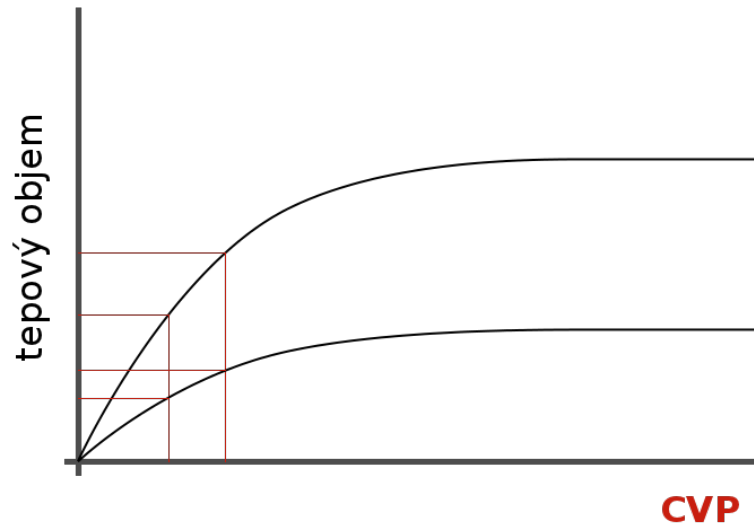
- pokud se pacient „nachází“ na vzestupné části křivky, můžeme podáním tekutin docílit zvýšení tepového objemu
 - **možnost** zvýšit tepový objem (srdeční výdej) podáním tekutin **neznamená nutnost** tekutiny podat

4.1.4 CVP

zdánlivě ideální parametr pro hodnocení preloadu



Nevíme, jak vypadá křivka!



- 150× objemová výzva[Osman, 2007]
- 96 pacientů
- CVP
 - $8 \pm 4\text{mmHg}$ responderi
 - $9 \pm 4\text{mmHg}$ non-responderi
- podobně PAOP

CVP ani PAOP nejsou dobrými parametry k rozhodování o podání nebo nepodání tekutin!

- relativně použitelný je časový trend CVP

4.1.5 Dynamické parametry

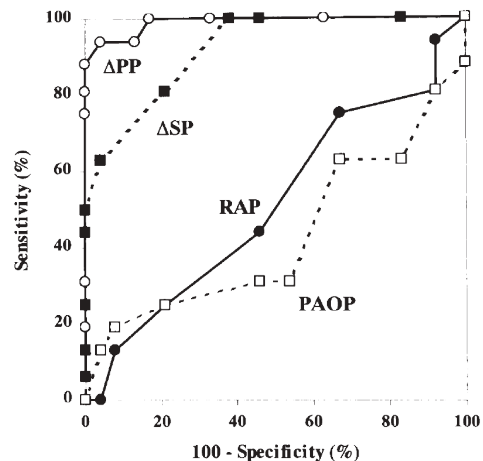
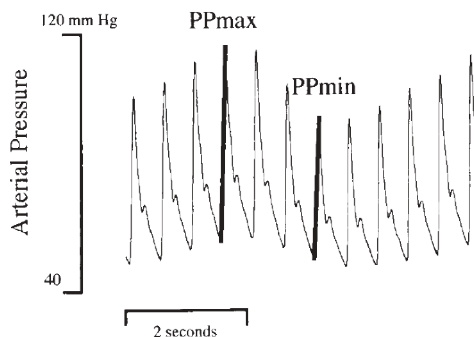
- během dechového cyklu dochází ke změnám tlaku v hrudníku (interakce srdce a plic)
- řízené inspirium → zvýšení tlaku v hrudníku → snížení žilního návratu → snížení preloadu
- expirium naopak
- během dechového cyklu dochází ke změnám v preloadu ⇒ z dynamických změn se dá odhadnout, jestli je pacient na vzestupné části křivky

Variabilita tepového objemu – Stroke volume variation

$$SVV = \frac{SV_{max} - SV_{min}}{(SV_{max} + SV_{min})/2} \cdot 100 [\%]$$

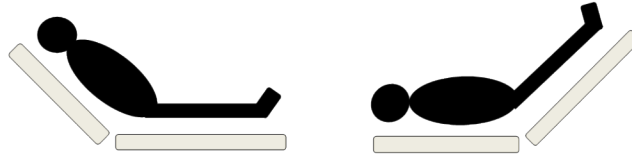
Pulzová amplituda

- rozdíl mezi systolickým a diastolickým tlakem
- *Pulse Pressure – PP* [mmHg]
- PPV analogicky
- nejčastěji používané dynamické parametry – PPV, SPV, SVV [Michard, 2007] (vyžaduje LiDCO, SG, PiCCO, ...)



- pravidelný rytmus ($HRV < 10\%$)
- uzavřený hrudníku
- plně řízená ventilace
- dostatečný dechový objem
 - 8 – 10ml/kg
 - problém s protektivní ventilací

- každý parametr má vlastní *cut off*



- pasivní zvednutí dolních končetin (*passive leg raising*)[Marik, 2011]
 - $\sim 150 - 300ml$
 - správné provedení (přesun tekutiny i z oblasti splachniku)
 - problém při $\uparrow IAP$
 - není jasná evidence

4.2 Inotropika, vazopresory

Inotropika

$CI < 2,5 l/min/m^2 \Rightarrow$ vhodné zvážít *Dobutamin*

- pokud není volumdependentní

Vazopresory

$MAP < 60 mmHg \Rightarrow$ vhodné zvážít *Noradrenalin*

- s ohledem na věk, situaci před výkonem, ...
- dále vhodné zohlednit / monitorovat
 - S_vO_2
 - laktát
 - diurézu

5 Čím monitorovat?

- Swan–Ganzův plicnicový katetr
- analýza pulzové křivky (pseudoneinvazivní)
 - LiDCO
 - PiCCO (EVLW)
- jícnový doppler
 - ΔVTI – *variation of velocity time integral*
 - minimálně invazivní
- pletysmografie



6 Shrnutí

- perioperační optimalizace
 - snižuje četnost komplikací
 - zkracuje délku pobytu v nemocnici
 - „šetří peníze“
 - **ovlivňuje dlouhodobý outcome**
- cílem je dostatečná dodávka kyslíku (DO_2)
- je potřeba zahájit ji včas (O_2 dluh)
- optimální metoda monitorace není známá
- důležité je rutinní zavedení

K dalšímu čtení

Reference

- [Pearse, 2006] PEARSE ET AL: Identification and Characterisation of the High-risk Surgical Population in the United Kingdom *Critical Care* 10, čís. 3 (2. červen 2006): R81. doi:10.1186/cc4928 (<http://ccforum.com/content/10/3/R81>)
- [Patterson, 1914] PATTERSON ET AL: The regulation of the heart beat *The Journal of Physiology* 48, čís. 6 (23. říjen 1914): 465-513 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1420509/pdf/jphysiol01980-0001.pdf>)
- [Osman, 2007] OSMAN ET AL: Cardiac Filling Pressures Are Not Appropriate to Predict Hemodynamic Response to Volume Challenge *Critical Care Medicine* 35, čís. 1 (leden 2007): 64-68. doi:10.1097/01.CCM.0000249851.94101.4F

[Michard, 2007] MICHARD ET AL: Pulse Pressure Variation: Beyond the Fluid Management of Patients with Shock *Critical Care* 11 (3) (květen 17): 131. doi:10.1186/cc5905 (<http://ccforum.com/content/11/3/131>)

[Marik, 2011] MARIK ET AL: Hemodynamic parameters to guide fluid therapy *Annals of Intensive Care* 1 (březen 21): 1. doi:10.1186/2110-5820-1-1

[Lugo, 1993] LUGO ET AL: Relationship Between Oxygen Consumption and Oxygen Delivery During Anesthesia in High-risk Surgical Patients *Critical Care Medicine* 21, čís. 1 (leden 1993): 64–69

[Bland, 1985] BLAND ET AL: Hemodynamic and Oxygen Transport Patterns in Surviving and Nonsurviving Postoperative Patients *Critical Care Medicine* 13, čís. 2 (únor 1985): 85–90

[Schoemaker, 1999] SCHOEMAKER ET AL: Hemodynamic Patterns of Survivors and Nonsurvivors during High Risk Elective Surgical Operations *World J. Surg.* 23, 1264–1271, 1999

[Schoemaker, 1992] SCHOEMAKER ET AL: Role of Oxygen Debt in the Development of Organ Failure Sepsis, and Death in High-risk Surgical Patients *Chest* 102, čís. 1 (červenec 1992): 208–215



Thanks, Wikipedia.

L^AT_EX 2_ε

Ke stažení



<http://goo.gl/k6OBx>