

# Oběhové reakce

doc. MUDr. Markéta Bébarová, Ph.D.

Fyziologický ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita



# Oběhové reakce

- Regulace krevního oběhu – složitý systém zpětných vazeb, dynamická rovnováha.
- Jednotlivé parametry řízeny nervovými a humorálními mechanismy, systémovými i lokálními – poměr se dynamicky mění.
- Fyziologické podněty u zdravého jedince - standardní odpověď.

# Oběhové reakce

- **Ortostatická / klinostatická reakce**

- změna polohy z lehu do stoje / ze stoje do lehu

- ortostáza – vlivem působení **gravitace**:

  - ↑ TK ve všech cévách pod úrovní srdce

  - ↓ TK v cévách nad úrovní srdce

okamžitý krátkodobý uzávěr žilních chlopní vlivem ↑ TK + ↑ venózního tlaku v důsledku dále přitékající krve z arterií → celková náplň žil se významně ↑, průtok zachován → dilatace žil

↓ venózního návratu → ↓ tepový objem → ↓ TK (také díky přímému vlivu gravitace) → inhibice baroreceptorů (baroreflex)

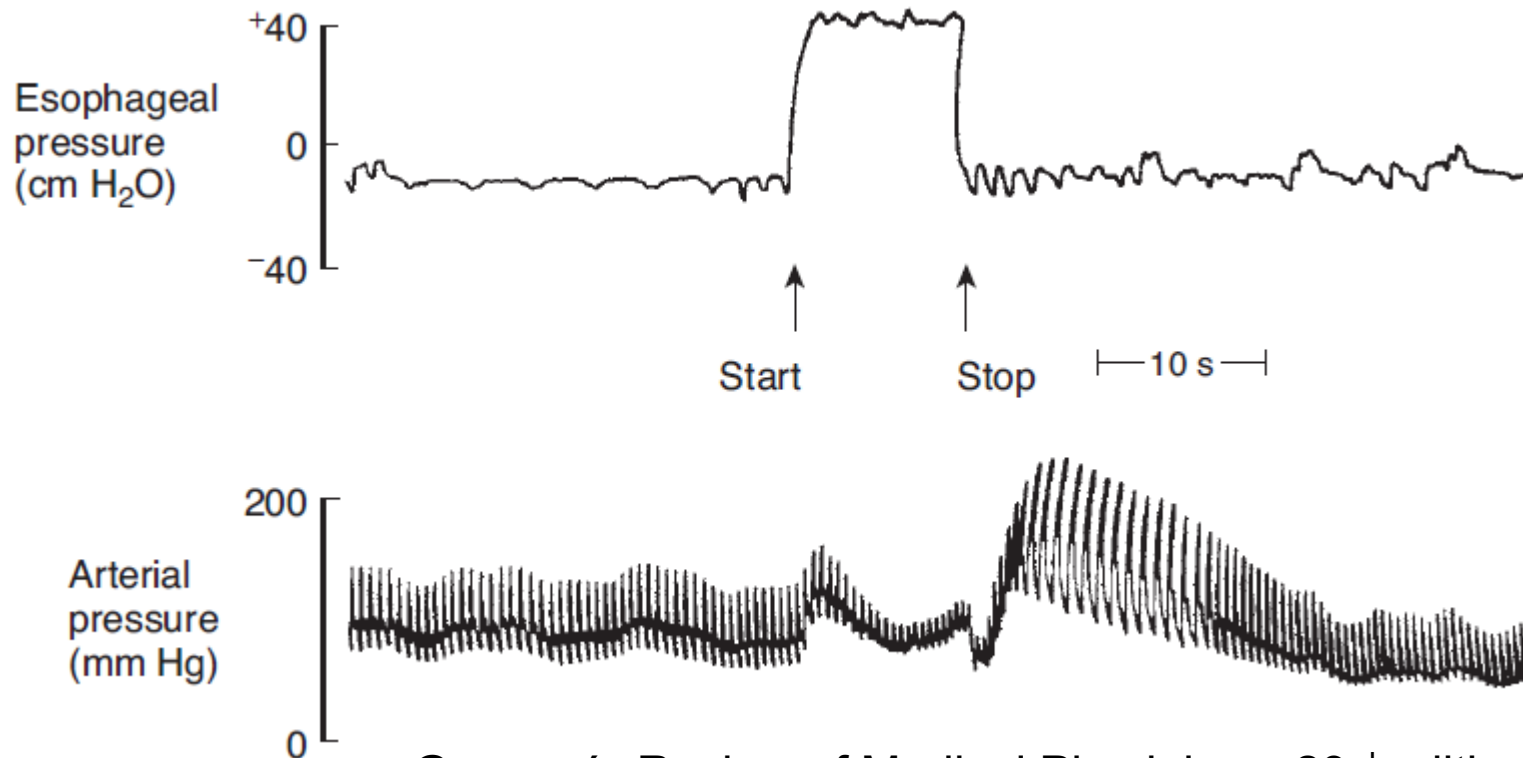
*ortostatická hypotenze*

# Oběhové reakce

- **Ortostatická / klinostatická reakce**
- změna polohy z lehu do stoje / ze stoje do lehu
- ortostáza – vlivem působení **gravitace**:
  - a) akutní reakce – proběhne během 1 min  
(*test na nakloněné rovině, polohový test*)
  - b) následně:
    - ↑ **kapilární filtrace** → ↓ objemu plazmy
    - ↑ hladiny ADH + ↑ aktivity RAS + reflexní vazokonstrikce v ledvinách → ↓ **vylučování soli a vody v ledvinách**

# Oběhové reakce

- **Valsalvův manévr**
- usilovný výdech proti uzavřené nebo zúžené glottis (kašel, defekace, zdvihání těžkých předmětů, ...)



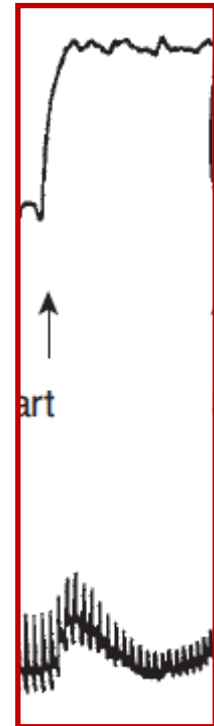
Ganong's Review of Medical Physiology, 23<sup>rd</sup> edition.

# Oběhové reakce

- **Valsalvův manévr**
- **započetí manévru → ↑ nitrohrudního tlaku:**

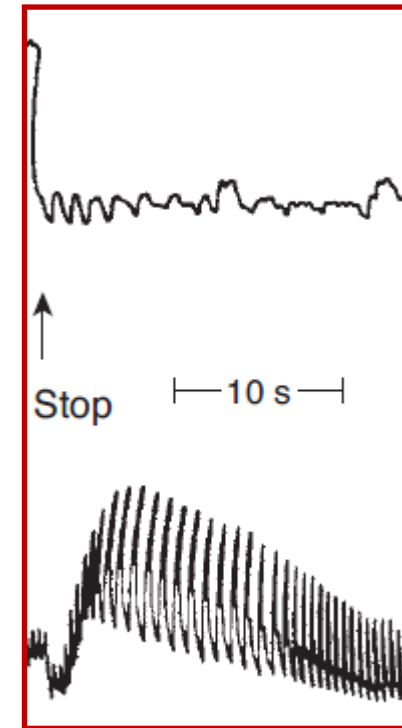
→ ↑ TK

→ stlačení cév při průchodu hrudníkem →  
↓ venózního návratu → ↓ tepového  
objemu (Frank-Starling) → ↓ pulsového i  
středního TK → inhibice baroreceptorů →  
reflexní tachykardie a vazokonstrikce →  
střední TK na úrovni před manévrem



# Oběhové reakce

- **Valsalvův manévr**
- **ukončení manévru → ↓ nitrohrudního tlaku:**  
→ **opačné změny**



# Oběhové reakce

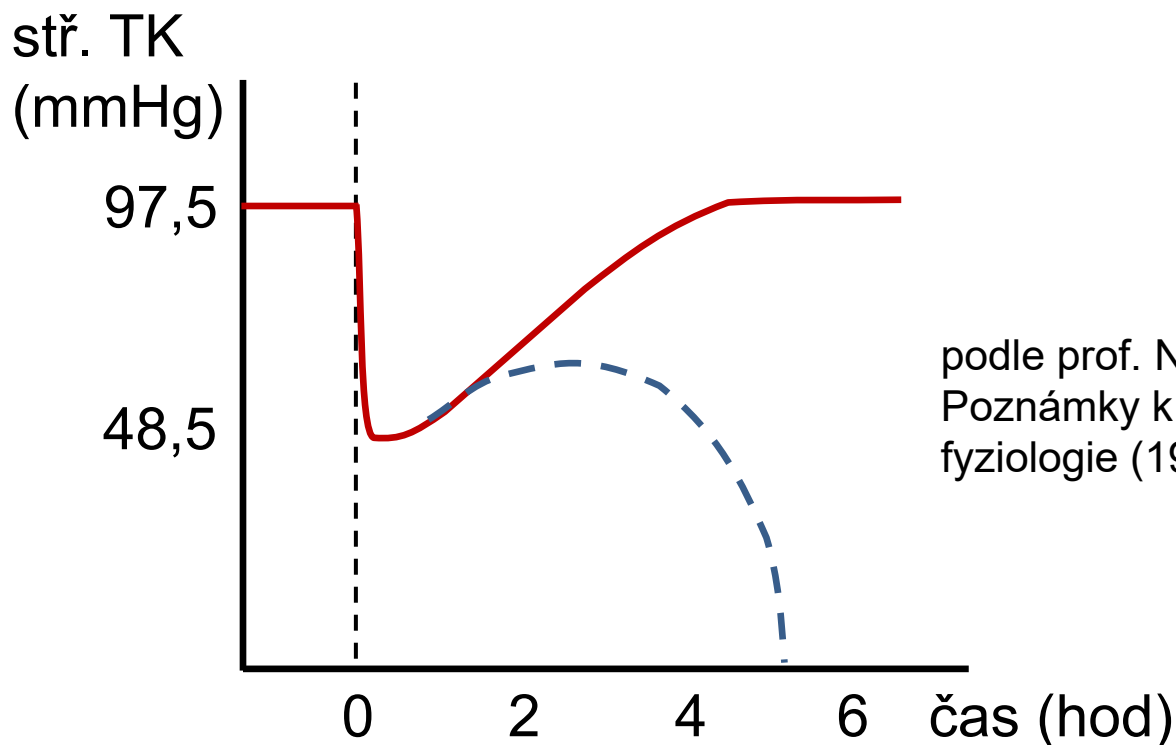
- **Diving Reflex** (potápěcí reflex, reflex při ponoření)
- ponoření – podráždění receptorů *n. trigeminus* studenou vodou:
  - apnoe
  - bradykardie
  - periferní vazokonstrikce
- ~ šetření limitovaných zásob O<sub>2</sub> pro funkci mozku a srdce → prodloužení doby ponoření



# Oběhové reakce

- **Reakce na ztrátu krve**

- krvácení → hypovolémie → ↓ žilního návratu → ↓ tepového objemu → ↓ srdečního výdeje → ↓ TK (až šok)



podle prof. N. Honzíkové  
Poznámky k přednáškám z  
fyziologie (1992)

# Oběhové reakce

- **Reakce na ztrátu krve – náhlá ztráta krve**
- Výsledný stav závisí na velikosti krvácení a na rychlosti ztráty krve!
- **ztráta 10 % objemu krve (~ dárce krve):**
  - → mírné přechodné ↓ TK
- **ztráta 20-30 % objemu krve:**
  - → ↓ středního TK na cca 60-80 mmHg
- **ztráta 30-40 % objemu krve:**
  - → ↓ středního TK na cca 50-67,5 mmHg → šok, může přejít do ireverzibilního stavu

# Oběhové reakce

- **Reakce na ztrátu krve – náhlá ztráta krve**
- krvácení → hypovolémie → ↓ žilního návratu → ↓ tepového objemu → ↓ srdečního výdeje → ↓ TK (až šok)
- Okamžitá reakce (sekundy až minuty)
- Reakce probíhající 5 - 60 min
- Reakce probíhající hodiny až dny

# Oběhové reakce

- **Reakce na ztrátu krve – náhlá ztráta krve**
- Okamžitá reakce na ↓ TK (sekundy až minuty)
- ↓ stimulace baroreceptorů
- omezení perfúze tkání díky ↑ PR → metabolická acidóza
- omezení perfúze ledvin díky ↑ PR (*v. eff.* > *v. aff.*) → ↑ FF, ale i tak ↓ tvorby moči → zadržování Na<sup>+</sup> v těle (případně i odpadních dusíkatých látek – urémie!)
- aktivace RAS (angiotenzin II, aldosteron) + ↑ sekrece ADH, žízeň

# Oběhové reakce

- **Reakce na ztrátu krve – náhlá ztráta krve**
- **Reakce na ↓ TK probíhající 5 - 60 min**
- ↓ kapilárního hydrostatického tlaku → **onkotický tlak > hydrostatický tlak** → reabsorpce tekutin z intersticia do kapilár → **↑ objemu intravasální tekutiny** („vnitřní transfúze“); důsledky!
- **Doposud uvedené reakce zajistí průtok krve mozkiem a myokardem.**

# Oběhové reakce

- **Reakce na ztrátu krve – náhlá ztráta krve**
- Reakce probíhající hodiny až dny (až týdny)
- úprava obsahu vody a soli v organismu
- úprava plazmatických bílkovin včetně albuminu
- stimulace erythropoézy v kostní dřeni

# Oběhové reakce

- **Reakce na ztrátu krve – náhlá ztráta krve**
- Příčiny ireverzibilního stavu:
  - primární selhání srdce
  - těžká hypoxie tkání
- v obou případech *circulus vitiosus!*