

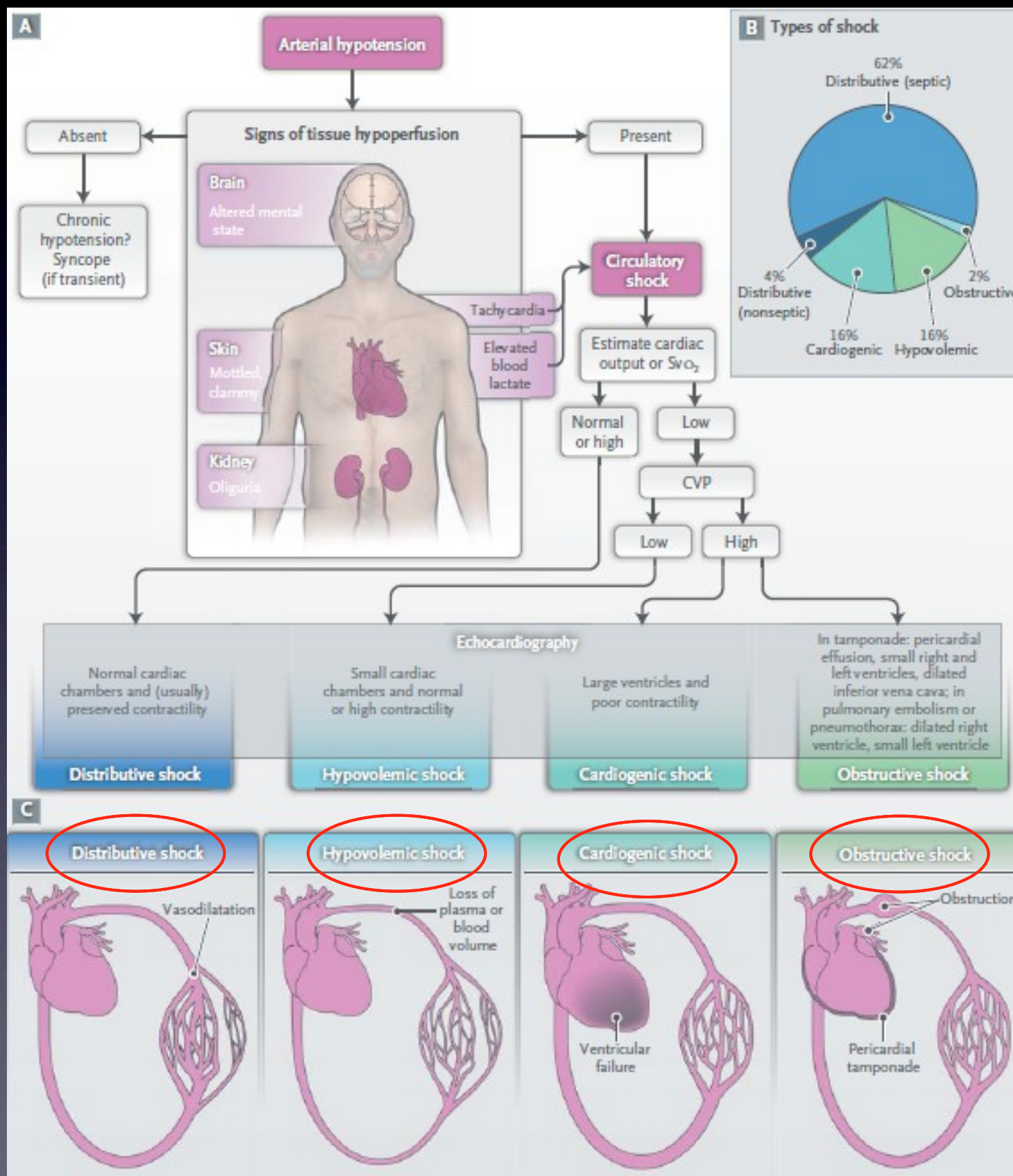
# Typy šoku

MUDr. Jan Stašek  
KARIM FN Brno

# Definice šoku

- Život ohrožující, generalizovaná forma oběhového selhání spojená s nedostatečnou utilizací kyslíku buňkami (tkáňovou dysoxií)
- Hypotenze (SBP < 90 mmHg, pokles SBP o 40 mmHg nebo MAP < 65 mmHg), ačkoliv většinou přítomná, není pro přítomnost šoku nezbytná !

# Typy šoku

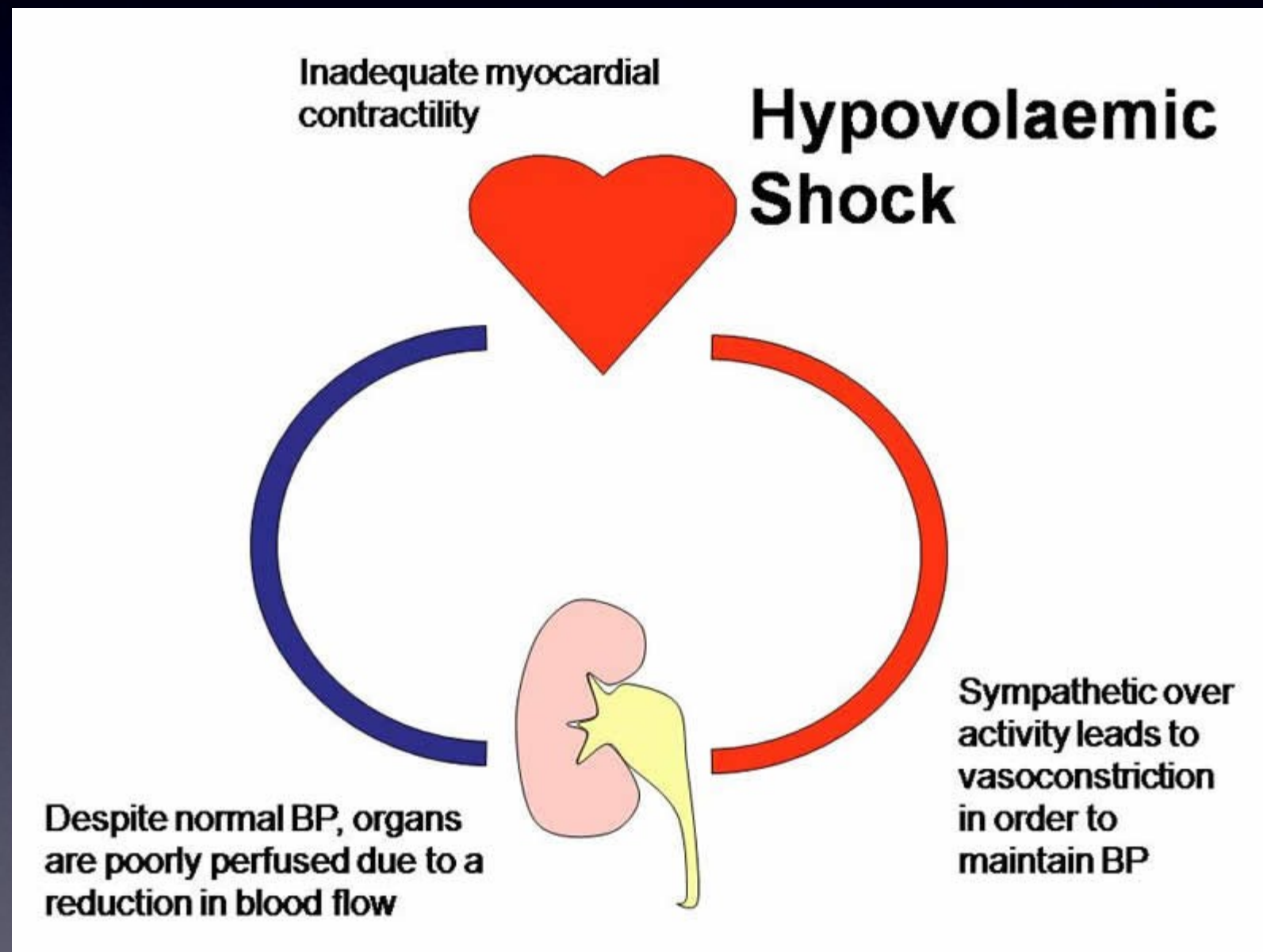


# Hypovolemický šok

- Krvácení - **hemoragický** šok
- Ztráty do třetího prostoru, např. zvýšený capillary leak při sepsi, popáleninách, akutní pankreatitidě, traumatech...
- Ztráty do GI traktu, např. průjmy, fistule, zvracení
- Transdermální ztráty, např. popáleniny, hyperpyrexie
- Polyurie, např. diabetes insipidus, diuretika
- *Nedostatečný přísun tekutin*



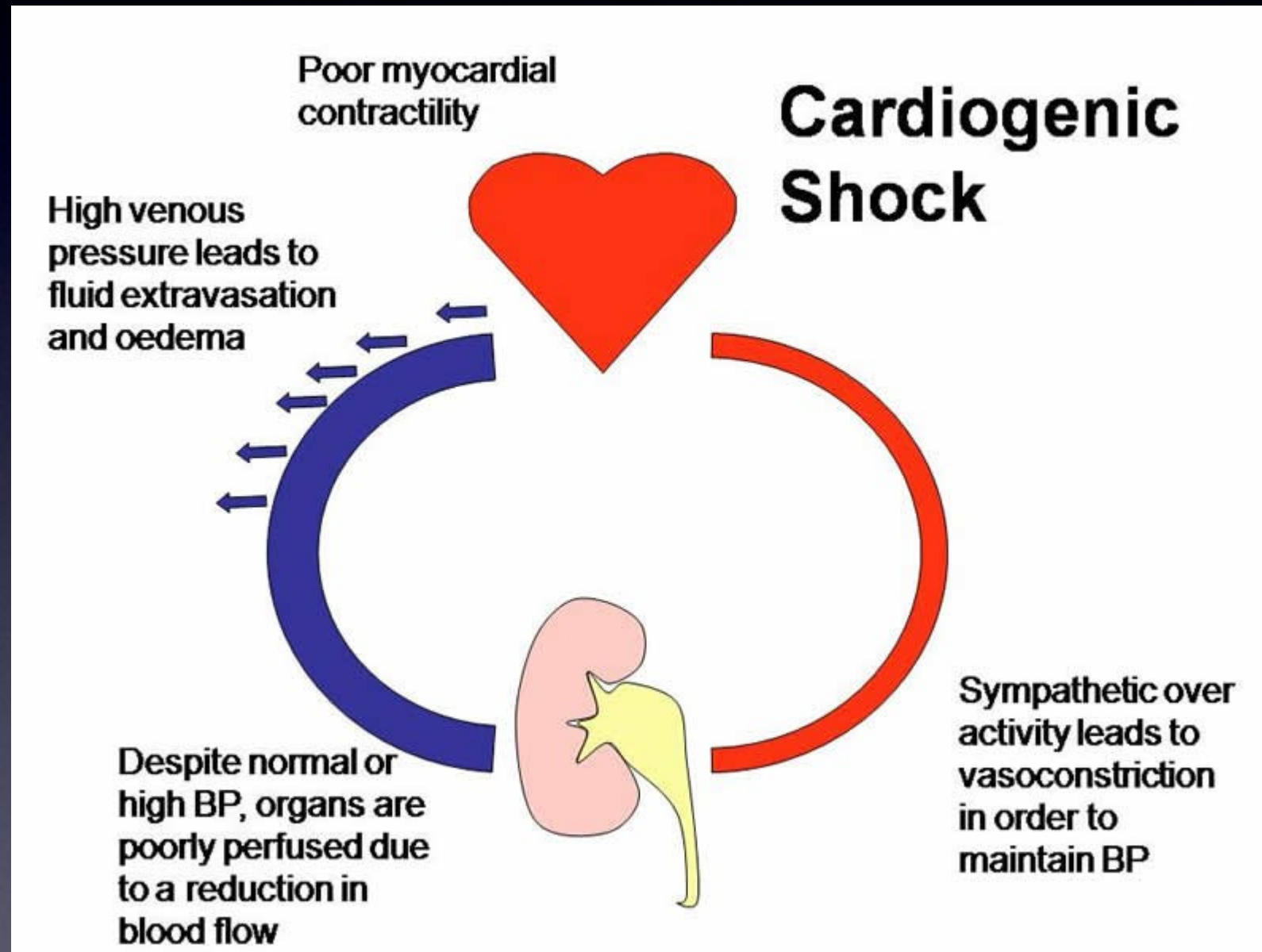
# Hypovolemický šok



# Kardiogenní šok

- Myokardiální ischemie, t.j. infarkt, *omráčení*
- Akutně vzniklá chlopenní vada (např. mitrální regurgitace), ruptura septa
- Myokarditis / kardiomyopatie, např. virová
- Systémový zánět, např. sepse, *anafylaxe*, stav po kardiochirurgické operaci
- Léky, např.  $\beta$ -blokátory, kalcioví antagonisté, doxorubicin
- Kontuze myokardu při traumatu hrudníku
- *Těžká tachykardie, arytmie obecně*

# Kardiogenní šok

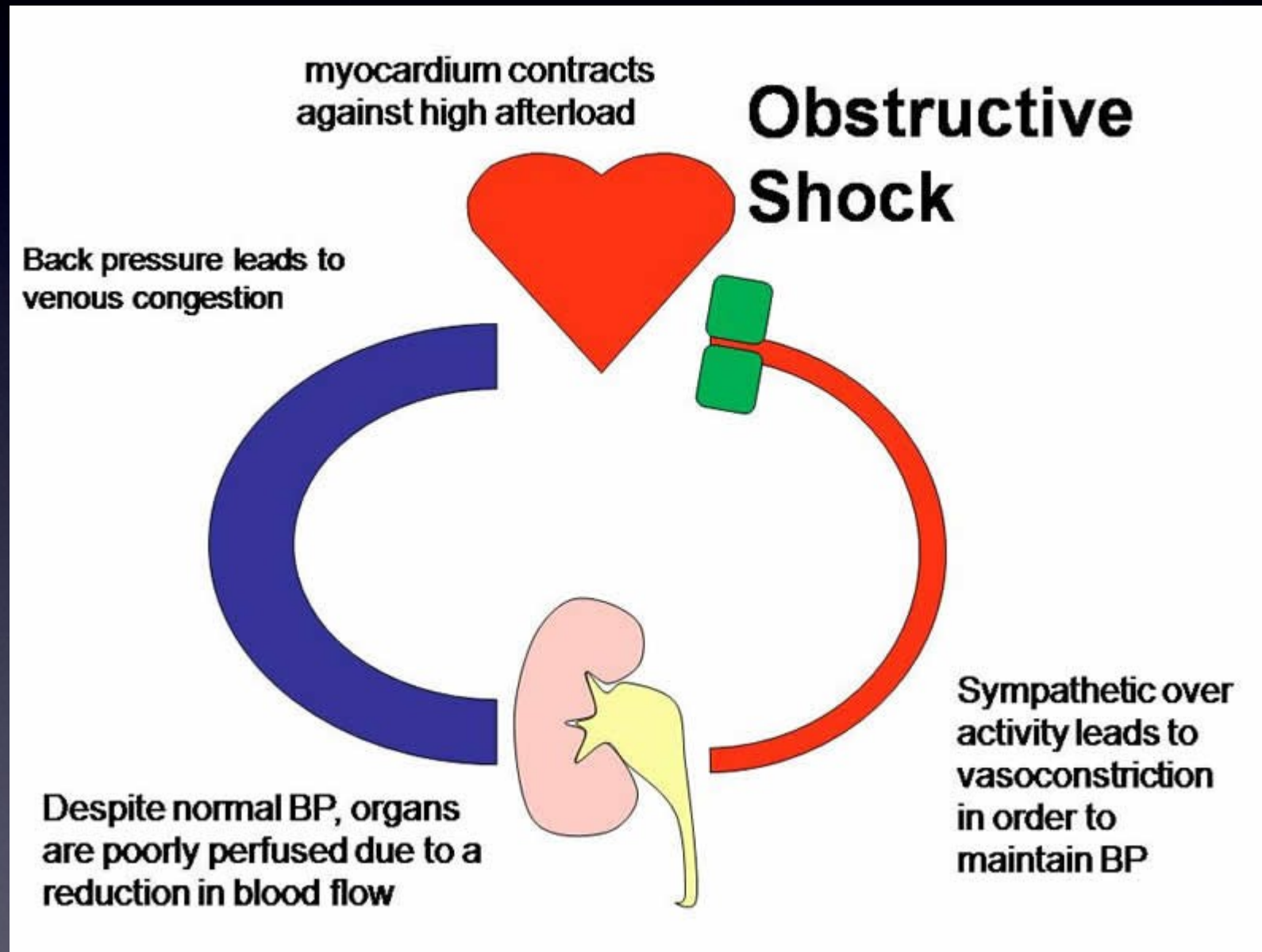


# Obstruktivní šok

- Plicní embolie
- Tenzní pneumotorax
- Perikardiální tamponáda
- Plicní hyperinflace



# Obstruktivní šok



# Distributivní / vazodilatační šok

- Systémový zánět (SIRS), např. sepse, anaphylaxe, velké operace, pankreatitida...
- Léky, např. ACE inhibitory, nitráty, antagonisté kalcia, sedativa
- Endokrinní choroby, např. absolutní (Addisonova choroba) nebo relativní adrenokortikální insuficience
- Periferní inaktivace sympatiku, např. epidurální anestezie, míšní trauma

# Distributivní / vazodilatační šok

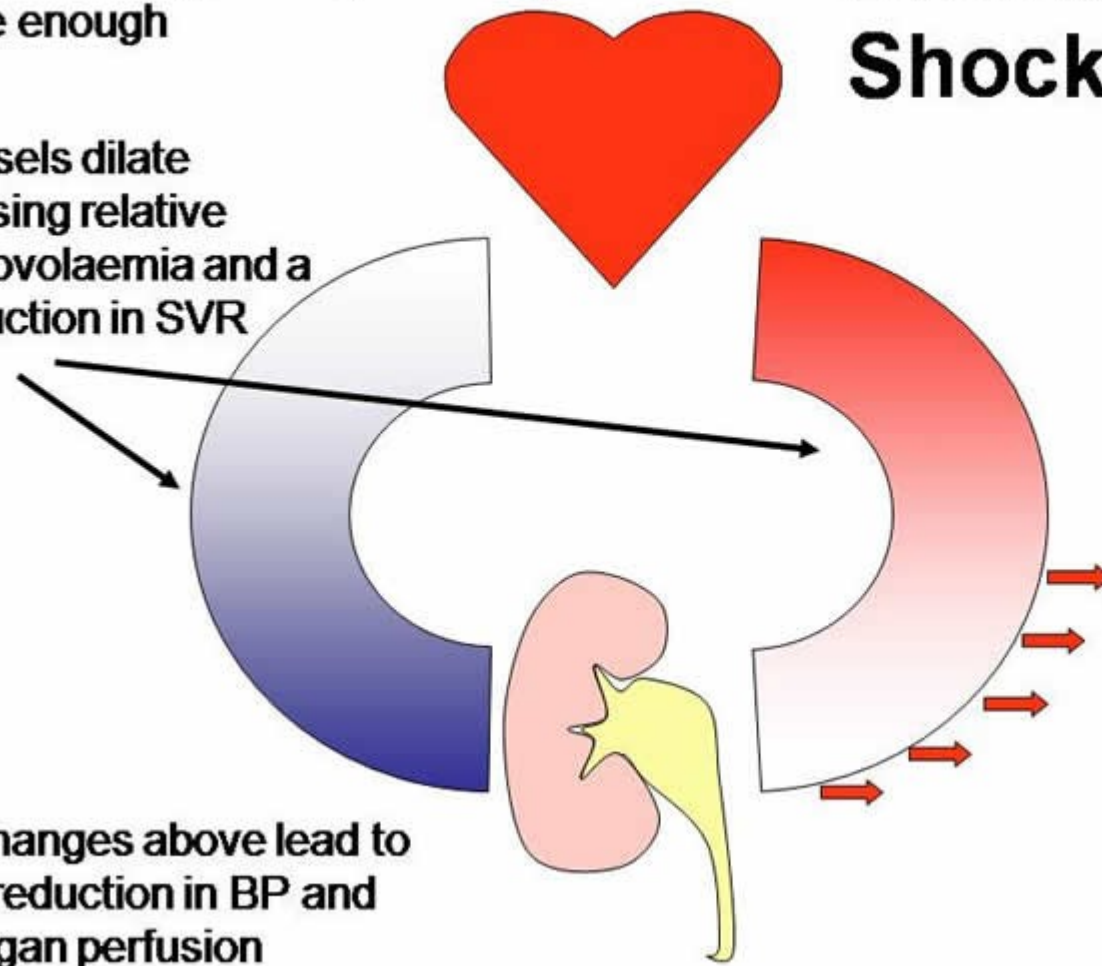
With adequate fluid therapy, the heart usually compensates by increase rate and contractility, although this might not be enough

## Distributive Shock

Vessels dilate causing relative hypovolaemia and a reduction in SVR

Changes above lead to a reduction in BP and organ perfusion

Capillary leak worsens hypovolaemia and causes oedema (including pulmonary)



# Septický šok

- Kardiogenní - septická kardiomyopatie
- *Obstruktivní - akutní plicní hypertenze (může být zejména u G- sepse)*
- Vazodilatační - ztráta tonu arteriol / shunting mikrocirkulace
- Hypovolemický - ztráta tekutin do třetího prostoru / zvýšený capillary leak



# Příznaky

- Alterace mentálního stavu
- Tachypnoe, hyperventilace, *hypoxémie*
- Hypotenze, tachykardie, *bradykardie*
- Chladná akra, mramorová kůže, cyanóza, zpomalený kapilární návrat, suché sliznice
- Horečka, hypotermie
- Příznaky orgánové dysfunkce (játra, ledviny, koagulace, GIT)



# Laboratorní ukazatele

- Parametry orgánové dysfunkce - bilirubin, kreatinin, trombocyty, INR/aPTT, PaO<sub>2</sub>
- Zánětlivé ukazatele - CRP, prokalcitonin, leukocyty
- Srdeční enzymy - troponin, myoglobin, CK
- Ukazatele tkáňové hypoperfuze - **laktát**, deficit bazí, saturace smíšené žilní krve

# Základy tekutinové terapie

- Optimalizace preloadu
- Iniciální dávka u hypovolemického / septického / distributivního šoku - 2000 ml krystaloidu (dospělí), resp. 20 ml / kg BW (děti)
- Široká periferní kanyla >>> centrální katetr

**Table 3 American College of Surgeons Advanced Trauma Life Support (ATLS) responses to initial fluid resuscitation\***

	Rapid response	Transient response	Minimal or no response
Vital signs	Return to normal	Transient improvement, recurrence of decreased blood pressure and increased heart rate	Remain abnormal
Estimated blood loss	Minimal (10%-20%)	Moderate and ongoing (20%-40%)	Severe (>40%)
Need for more crystalloid	Low	High	High
Need for blood	Low	Moderate to high	Immediate
Blood preparation	Type and crossmatch	Type-specific	Emergency blood release
Need for operative intervention	Possibly	Likely	Highly likely
Early presence of surgeon	Yes	Yes	Yes

\* 2000 ml of isotonic solution in adults; 20 ml/kg bolus of Ringer's lactate in children.

Table reprinted with permission from the American College of Surgeons [37].

# Krystaloidy

- 1/2 Fyziologický roztok (0,45% NaCl), 5% glukosa - *hypotonické*
- “Fyziologický roztok” (0,9% NaCl), Ringer-laktát - *isotonické*
- Plasma-Lyte, Ringerfundin - *balancované isotonické*
- Hypertonický solný roztok (3%, 5%, 7.5%, 10% NaCl) - *hypertonické*
- Darrowův roztok, Ringerův roztok, Hartmannův roztok ... - *starší*



# Koloidy

- Lidský albumin (4-5% isoonkotický, 20% hyperonkotický)
- Želatina (Gelofusine, Gelaspan)
- Škroby (140/0,4 - Volulyte, 130/0,42 - Tetraspan)
- Dextrany (Dextran-40, dextran-70) - od jejich používání prakticky upuštěno
- *Plazma, erytrocytární masa ...* - krevní deriváty a transfuzní přípravky

# Vazoaktivní látky

	Drug	$\alpha$ -agonist	$\beta_1$ -agonist	$\beta_2$ -agonist	Dopaminergic effect	Clinical use
<b>Inodilators</b>	Dopamine <5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	+/-	-/+	-	++	All forms of hypotension
	Dopexamine	-	-	+	++	Cardiac failure
	Dobutamine	+	++	+	-	Low output states, e.g. cardiac failure, obstructive shock
	Milrinone Enoximone	-	+	++	-	Cardiac failure
	Levosimendan	-	-	-	-	Cardiac failure
<b>Inoconstrictors</b>	Dopamine >5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	++	+	-	+	Septic shock Cardiogenic shock
	Epinephrine (adrenaline)	++	++	+	-	Cardiac arrest Anaphylactic shock Cardiogenic shock Septic shock
	Norepinephrine (noradrenaline)	+++	+	-	-	Septic shock Refractory hypotension

good luck



fingers crossed