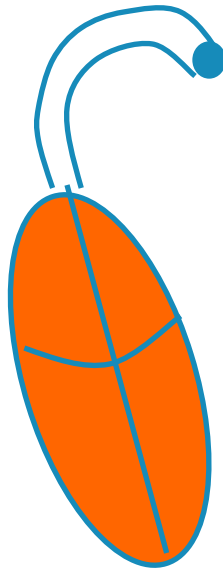


Šok, MOF, SIRS, sepse, compartment syndrom

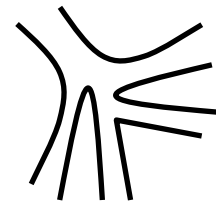
Definice

Akutní oběhové selhání s neadekvátní distribucí a perfuzí ve vztahu k metabolickým požadavkům tkání vedoucí ke generalizované buněčné hypoxii

Zakladní fyziologie

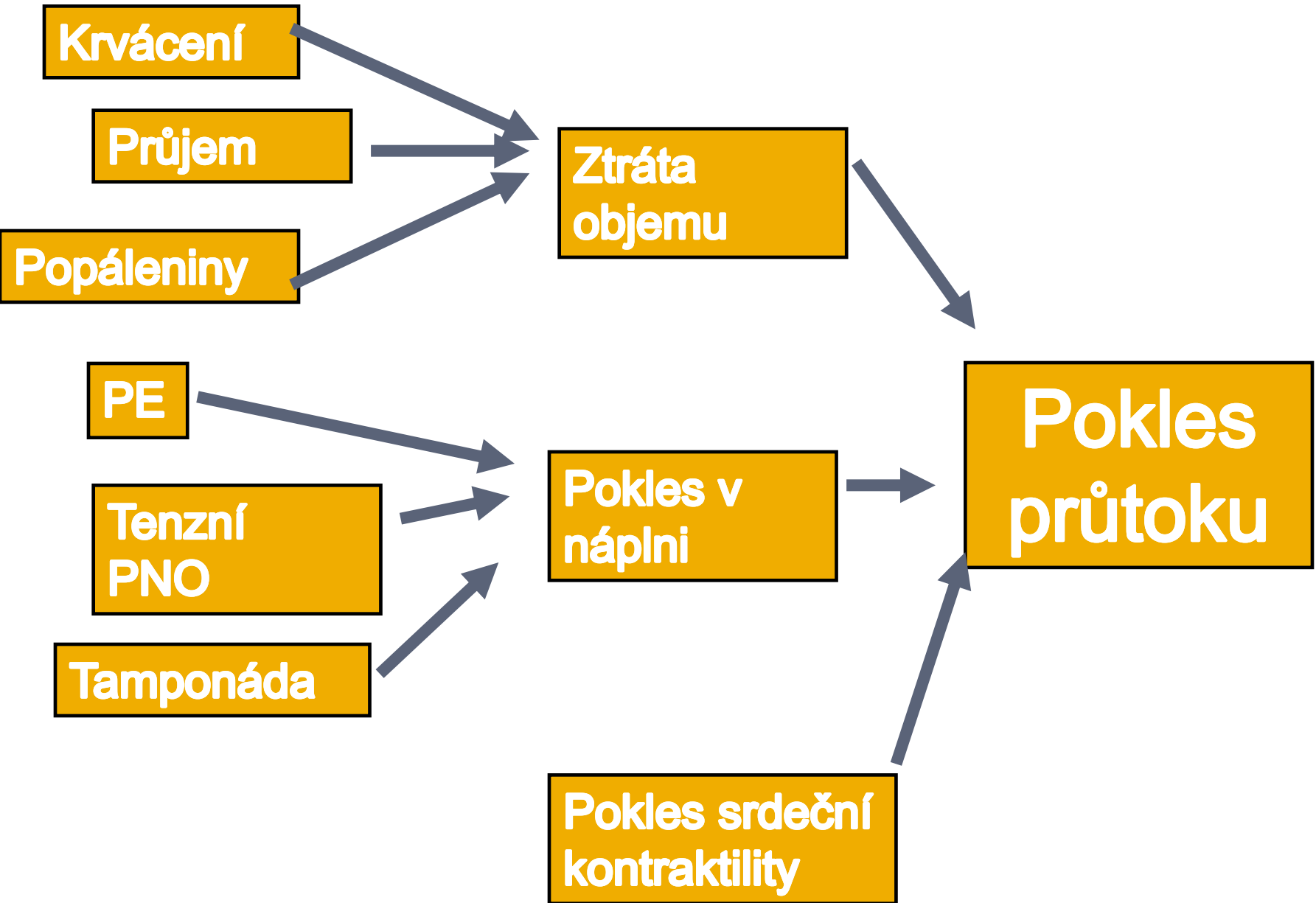


2. Tlak pohání proud krve
(srdeční výdej)....

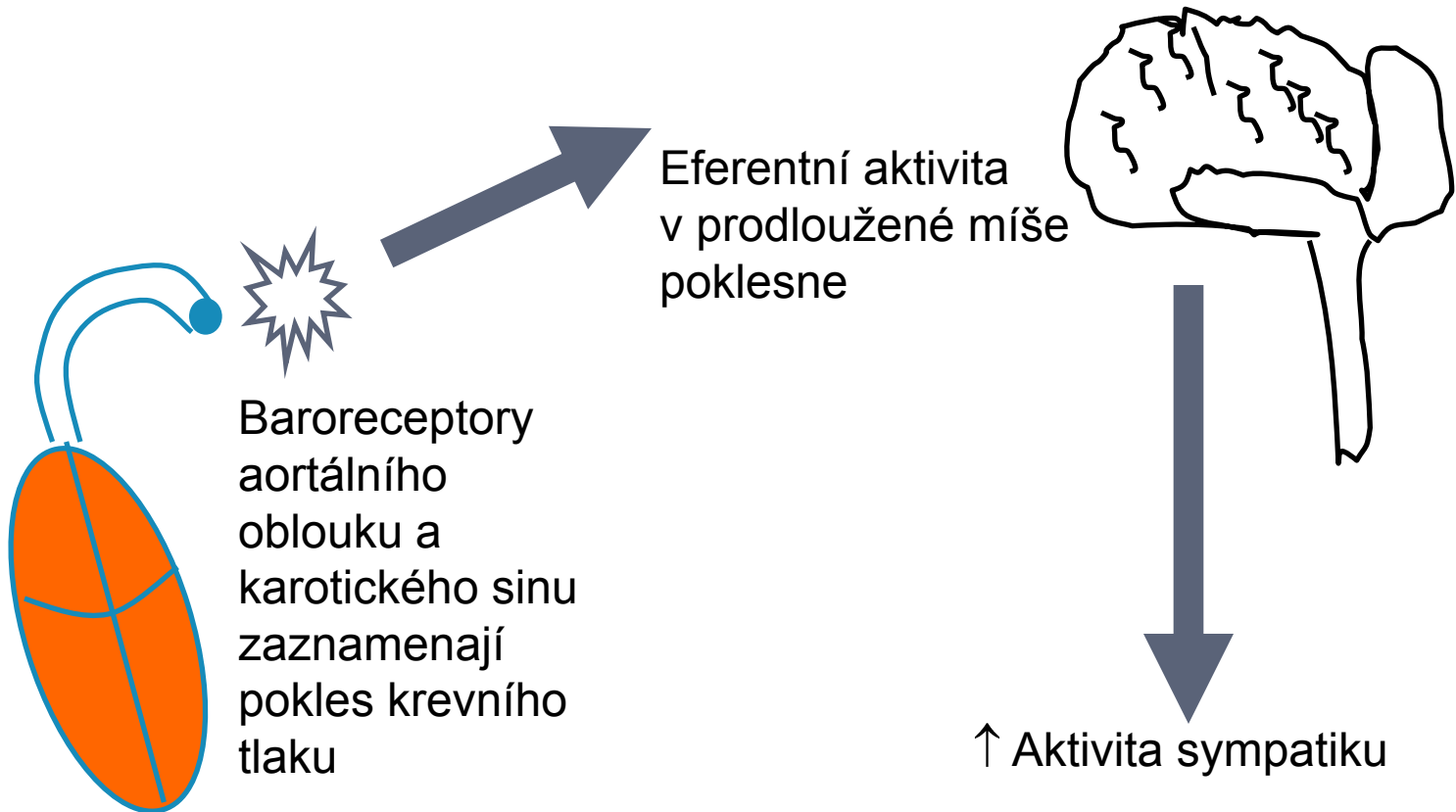


3. Přes hustou síť cév, které
představují odpor - rezistenci

1. Pumpa generuje krevní tlak



ODPOVĚĎ JE STEJNÁ...



- ZVÝŠENÁ AKTIVITA SYMPATIKU ZPŮSOBÍ
 - VENOKONSTRIKCI
 - ZVÝŠENÍ PLNÍCÍCH TLAKŮ A UDRŽENÍ TEPOVÉHO OBJEMU
 - POZITIVNĚ INOTROPNÍ EFEKT
 - UDRŽENÍ TEPOVÉHO OBJEMU
 - TACHYKARDIA
 - ZVÝŠENÍ SRDEČNÍHO VÝDEJE
 - VAZOKONSTRIKCE
 - ZVÝŠENÍ SYSTÉMOVÉ REZISTENCE

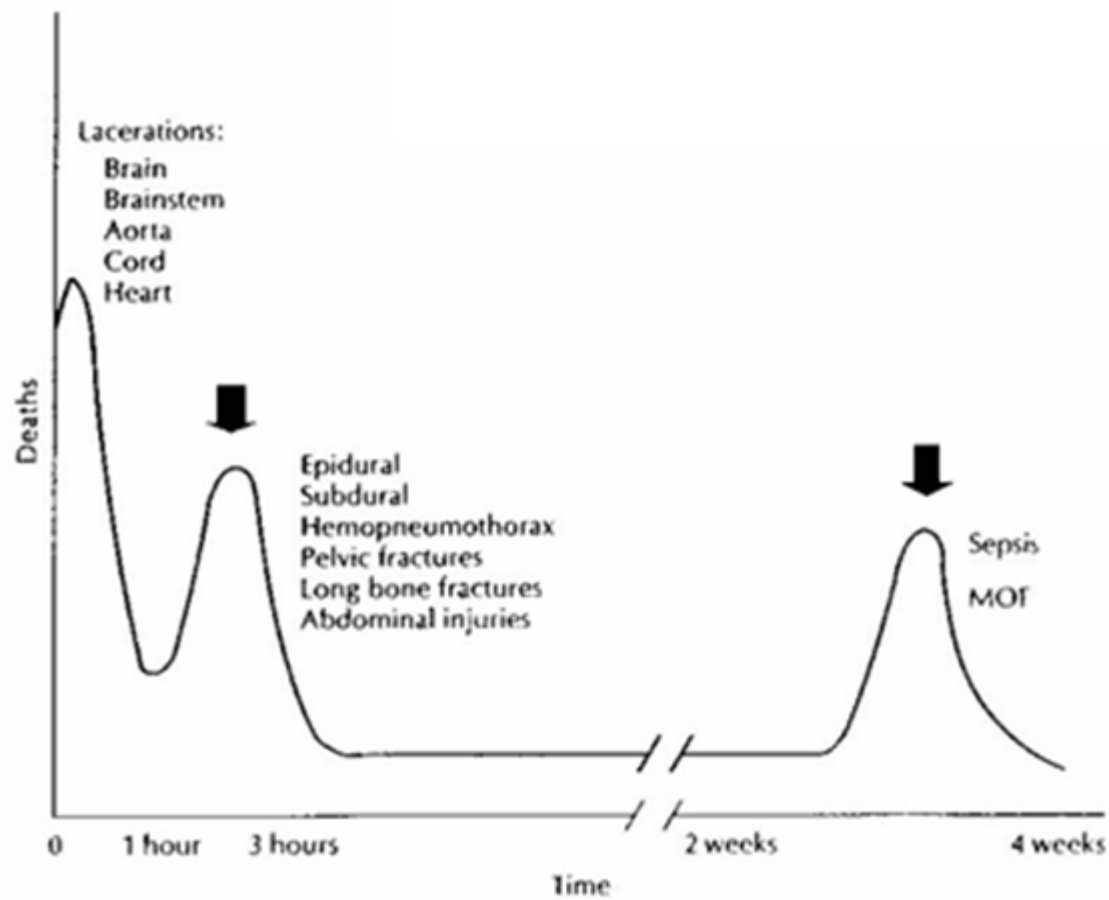
Šok

- Snížená perfuze tkání vede k anaerobnímu metabolismu a zvýšené produkci laktátu



Metabolická acidóza

Šok - Trauma



Šok - dělení

- Hypovolemický
Hemoragicko- traumaticky!!!
- Kardiogénní
- Obstrukční
- Distribuční
- Septický!!!
- Anafylaktický
- Neurogénní

Šok - průběh

- Počáteční fáze – reverzibilní – centralizace oběhu (vyplavení katecholaminů, ACTH, kortisolu, vasopresinu, endorfinů)
- Manifestní šok – dekompenzovaný
- Pozdní fáze – ireverzibilní šok

Porucha mikrocirkulace v důsledku konstriktce prekapilár a postkapilár – zpomalení toku, agregace erytrocytů, prohloubení hypoxie, acidozy – prohloubení zánětová odpovědi organismu.

Šok - klinika

- Šokový index dle Allgowera (puls/systTK)

60/120 – 0,5 norma

100/100 – 1 - hrozící šok – krevní ztráty 30%

120/80 – 1,5 – manifestní šok – ohrožení života

- Odhad krevní ztráty

Humerus 200-1000 ml Předloktí 400 ml Pánev 2000-3000 ml i více

Femur 1500-2000 ml Bérec 500-1000 ml

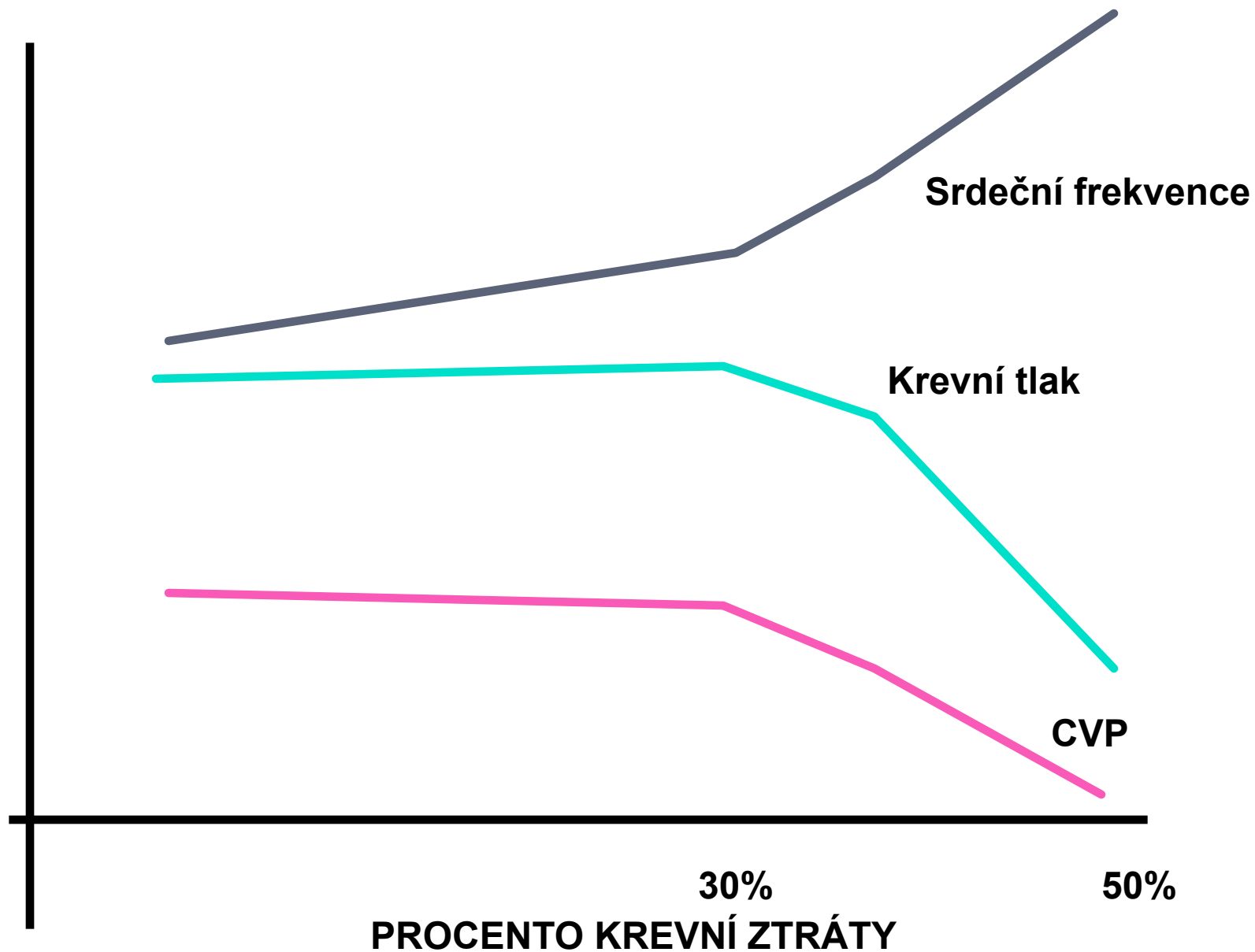
- Hodnoty CVT

Norma 7-12 cmH₂O

Méně než 2 = oběhový deficit 10-50%

Šok - Hypovolemický

- **Mírný**
 - Ztráta 10-20 % cirkulujícího objemu
(500-1000 ml)
- **Střední**
 - Ztráta 20-40 % krevního objemu
(1000 – 2000 ml)
- **Těžký**
 - Ztráta víc než 40 % cirkulujícího objemu (> 2000 ml)



Šok - Hypovolemický

laboratoř:

- ✓ *krevní obraz*
- ✓ *koagulace*
- ✓ laktát
- ✓ krevní plyny
- ✓ biochemie

Šok - Hypovolemický

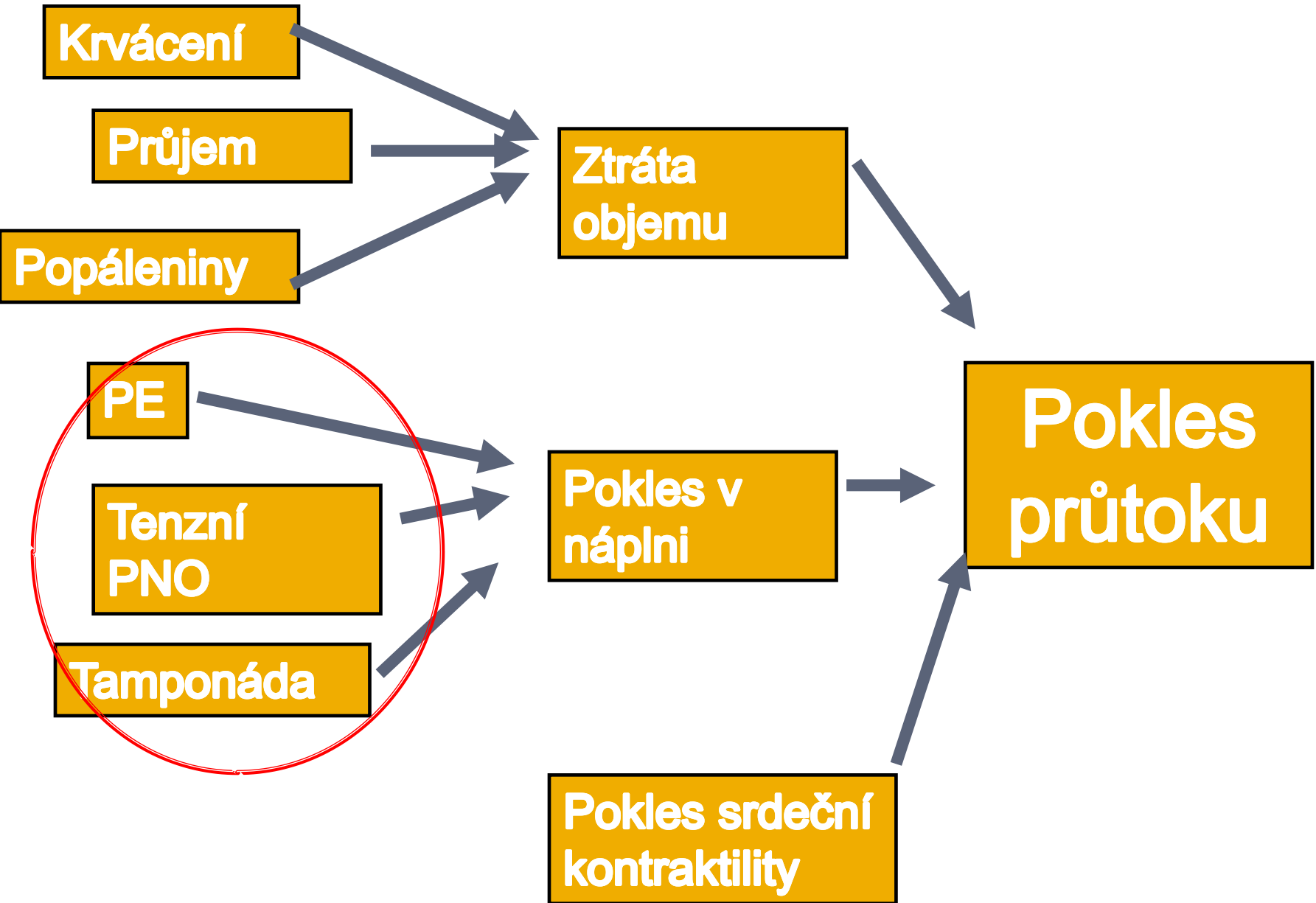
zobrazovací metody

- ✓ *dle příčiny hypovolemického šoku*
- ✓ ultrazvuk
- ✓ RTG
- ✓ CT
- ✓ endoskopické metody (GFS)

Šok - Hypovolemický

Terapie

- ✓ mražená plasma je indikována u popálenin
- ✓ EBR u hemoragického šoku
- ✓ vazopresory - noradrenalin - v kritické situaci při závažné systémové hypotenzi

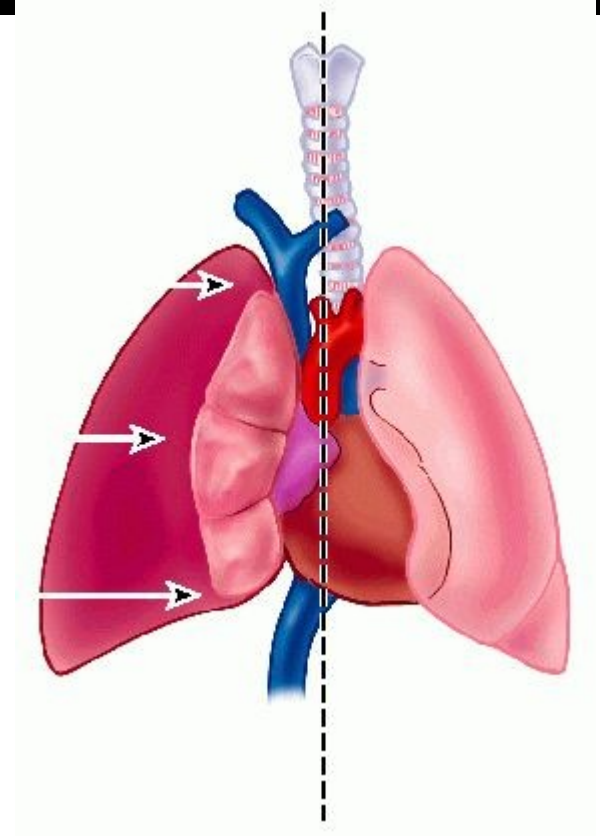


Šok - Obstrukční

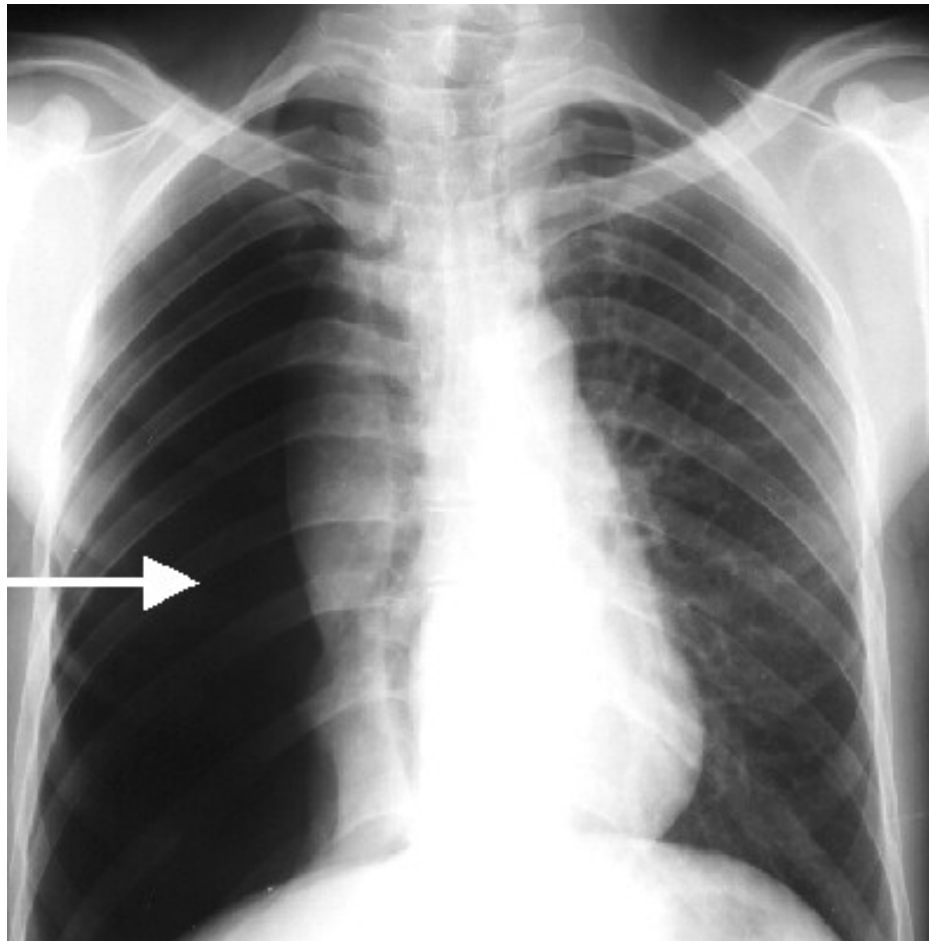
- Perikardiální tamponáda
- Tenzní pneumotorax
- Ťežká plicní embólie

Šok – Obstrukční – Tenzní PNO

- Zvýšení pleurálního tlaku a posun mediastina na kontralaterální stranu
- Klinika
 - + dutý poklep
 - + neslišné dýchání na straně pneumothoraxu
 - + posun trachei



Šok – Obstrukční – Tenzní PNO

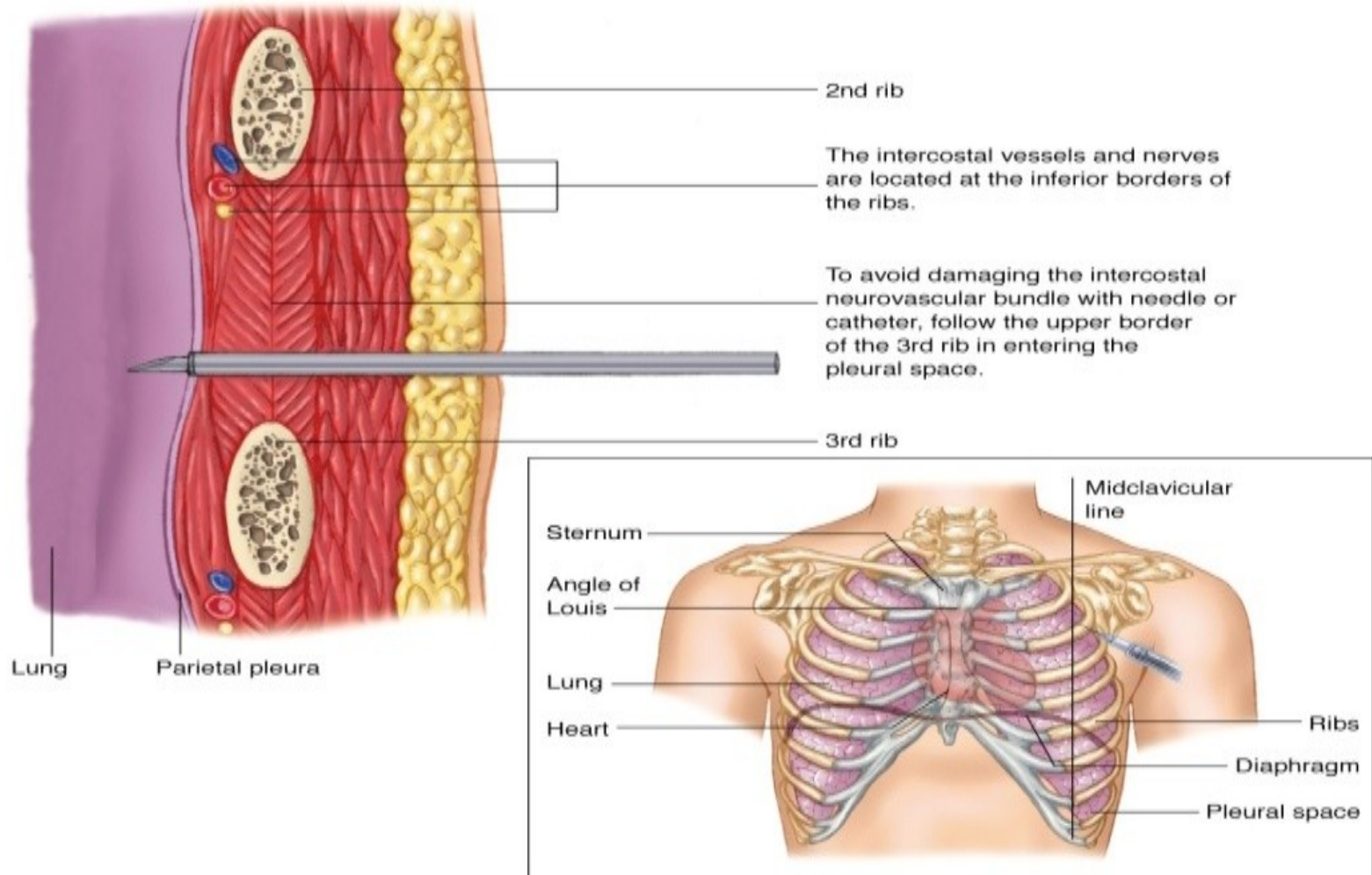


Šok – Obstrukční – Tenzní PNO

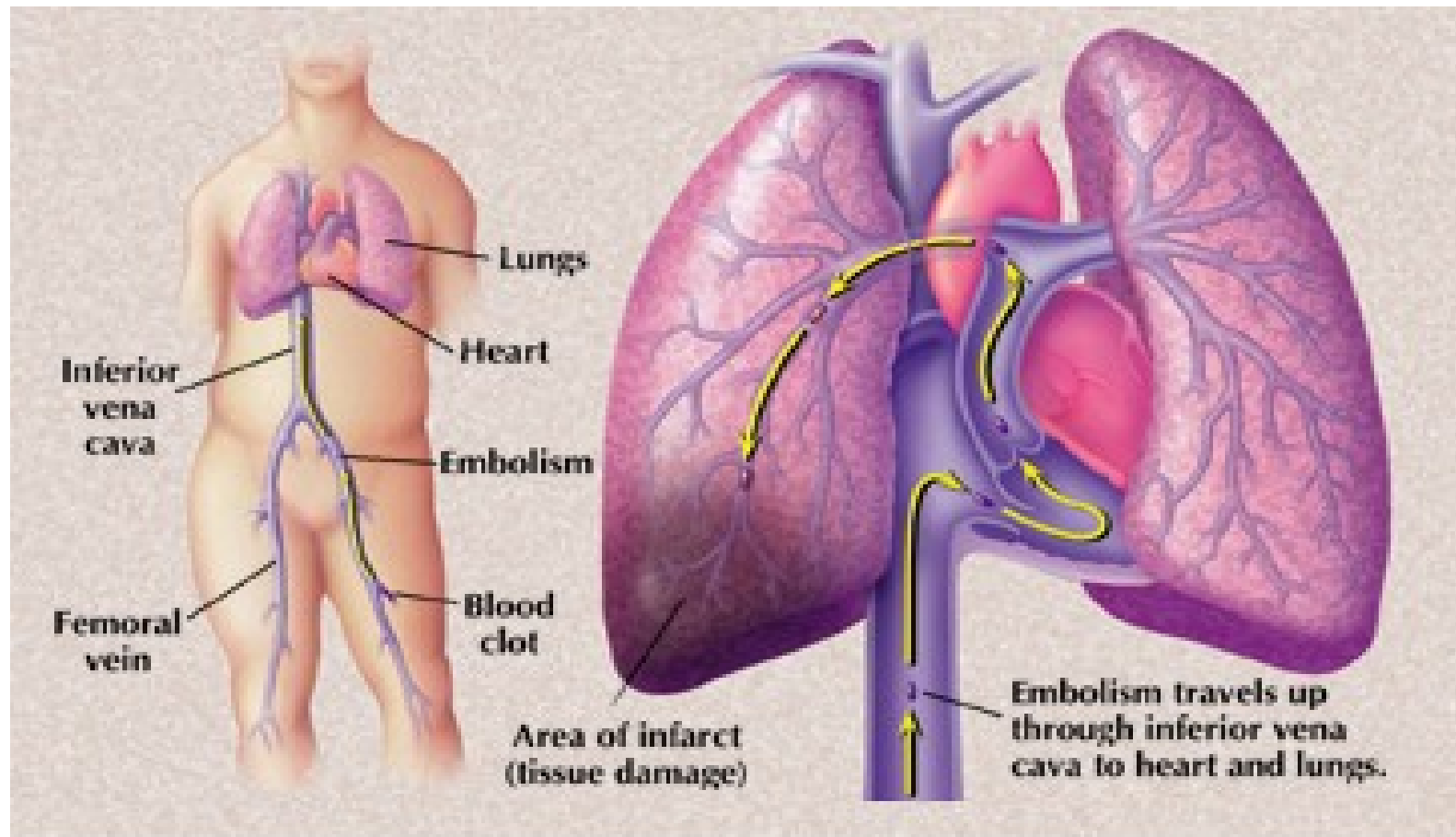
Terapie

- Hrudní drenáž – urgentní!!!
Někdy i bez vyšetření zobrazovacími metodami, jen na základě kliniky

Šok – Obstrukční – Tenzní PNO



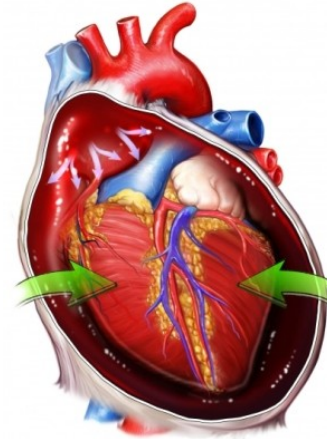
Šok – Obstrukční- PE



Šok – Obstrukčný- PE

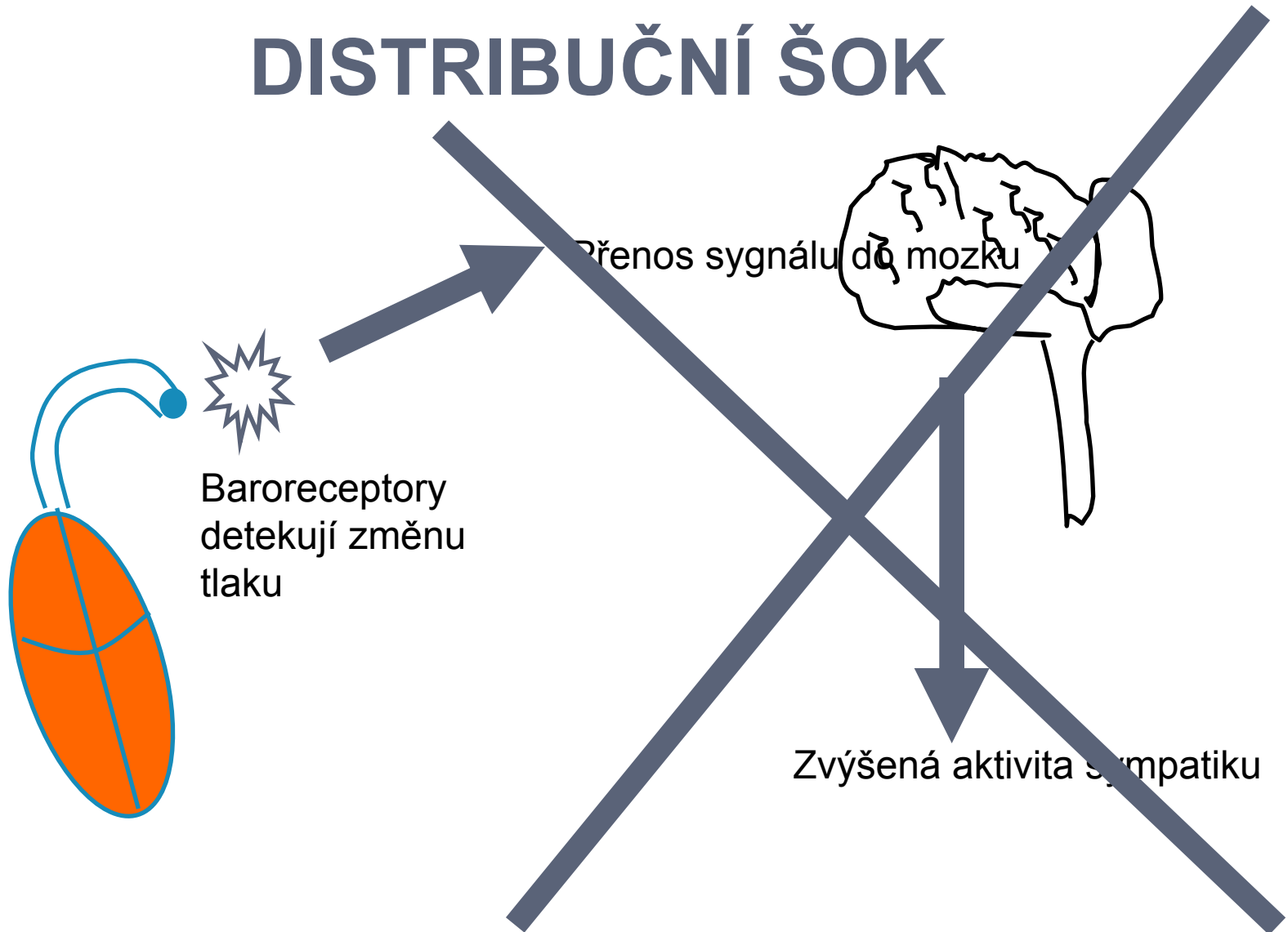
- EKG - RBBB
- RTG - dif dg
- D-Dimery – negat – vylučuje dg PE
- **CT pulmonary angiogram (CTPA)**
- V/Q scan
- Doppler ultrazvuk - VTE
- Echokardiografie - nepřímé známky

Šok – Obstrukční- Tamponáda



- Následkem penetrujícího srdečního poranění nebo po kardiologickém výkonu
- Perikardiální výpotek
- Léčba : perikardiocentéza s echem

DISTRIBUČNÍ ŠOK



Šok – Distribuční

- Šok následkem poklesu rezistence způsobí pokles krevního tlaku, ale zvýšení srdečního výdeje

Šok – Distribuční

- Distribuční
- Septický!!!
- Anafylaktický
- Neurogenní

Šok – Distribuční

- Tachykardie

Plný pulz – velká pulzová vlna

Teplá periferie / mramorování kůže

Pocení ano i ne

Známky orgánové hypoperfuze

Známky dehydratace

SIRS

(Systemic Inflammatory Response Syndrome)

- Syndrom systémové zánětlivé odpovědi organismu na různé noxy (zevní či vnitřní)
- TT nad 38 pod 36 st.
- SF nad 90/min
- Tachypnoe nad 20/min
- Leukocytosa či leukopenie
- Akutní změna, dva příznaky, bez infekce

Sepse

- Specifický typ SIRS
- Prokázáno vyvolávající infekční agens
- Těžká seps = seps s orgánovou dysfunkcí a známkami hypoperfúze či sekundární hypotenze
- Septický šok = vzniká progresí těžké seps s rozvojem těžké hypotenze, hypoperfúze a orgánové dysfunkce i přes adekvátní resuscitaci

MODS

(Multipl Organ Dysfunction Syndrome)

- Komplikace a prohloubení SIRS
- Rozvoj orgánových dysfunkcí – selhání
- Činnost orgánů není schopna zajisti homeostázu – stálost vnitřního prostředí
- Renální selhání, hepatální selhání, respirační selhání – ARDS, koagulopatie – DIC
- MOF (Multiorgan Failure) – extrémní forma MODS, rozvoj víceorgánového selhání

ARDS

(Adult Respiratory Distress Syndrom)

- Reakce endotelu plicních kapilár na zánětlivé mediátory
- Zvýšená permeabilita kapilár = rozvoj edému plicního intersticiálního
- Rozvoj respirační insuficience – hypoxemie, hyperkapnie, respirační acidoza
- Dynamický akutní rozvoj 24-48 hod.
- RTG – patrné infiltráty parenchymu vložkovité oboustranné – tzv: sněhová bouře
- Respirační podpora - UPV

DIC

(Disseminated Intravascular Coagulation)

- Hematologický projev SIRS
- Získaná koagulační porucha – aktivace hemostázy – tvorba mnohočetných mikrotrombů – spotřebování koagulačních faktorů – hypokoagulační stav – difúzní krvácení mnohočetné
- Hematologická vyšetření (fibrinogen, DD? FDP, apTT, INR)
- Aplikace nízkomolekulárních heparinů
- Dostatečná hladina ATIII
- Substituce koagulační faktorů – MP, erymasa, trombonáplav, fibrinogen.
- Terapie příčiny

Terapie

- PP – princip 5T
- Kardiovaskulární – udržení oběhu (srdeční výdej, TK, CVT) – volumová resuscitace
- Respirační – $\text{SaO}_2 > 90\%$ - přívod O_2
- Infekce – ATB i.v. širokospektrá, vysoké dávky, sanace hnisavých ložisek
- Nefrologie – plnicí tlak, diuréza,
- Gastroenterologie – prevence stresového vředu – enterální výživa, H_2 blok.
- Hematologie – prevence DIC
- Specifická terapie - odstranění příčiny

Typical Features of Shock States

	Heart rate	Blood pressure	CVP	CO	SVR	Lactate
Hypovolaemic shock	↑	↓	↓	↓	↑	↑
Cardiogenic shock	↑	↓	↑	↓	↑	↑
Distributive shock	↑	↓	↓	↑	↓	↑
Obstructive shock	↑	↓	↑	↓	↑	↑

Table 1 The relationship between the four types of shock and associated clinical measurements

Compartment syndrom

- Stav při němž zvýšený tkáňový tlak uvnitř uzavřeného prostoru-kompartmentu (osteofasciální prostor) vede k poškození cirkulace a neuromuskulární funkce tkáně, jež vyplňuje kompartment

Compartment syndrom- etiologie

- **zmenšením objemu fasciálního lože**
- příliš těsný uzavěr defektů ve fascii suturou
- příliš těsné obvazy-zejm. sádrové, elastická obinadla
- dlouhodobé znehybnění pneumat. Dlahami
- dlouhodobý zevní tlak /oper. poloha, zasypání/
- dlouhodobá trakce při léčbě zlomenin
- špatné užití turniketu
- **zvýšením objemu kompartmentu**
- při krvácení - hematom
- po poranění cév, při poruchách krevního srážení
- po zlomeninách, při crush-syndromu
- po popáleninách při vzestupu permeability v oblasti kapilár
- edém po ischemiích
- při zhmoždění tkáně

Compartment syndrom - příznaky

- Bolest
- Otok
- Poruchy cití
- Poruchy motorických funkcí
- Porucha funkce

Compartment syndrom - lokalizace

- Dutinový
- Končetinový

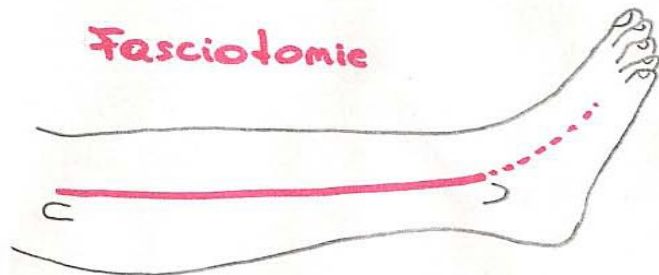


Compartment syndrom- terapie

- neexistuje **žádná konzervativní metoda** při rozvinutém syndromu.
- Dekomprese **DERMATOFASCIOTOMIÍ** , jako definitivní způsob léčby

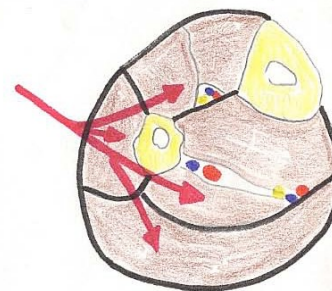
Compartment syndrom- therapie

- Na končetinách nejčastěji na **bérce**

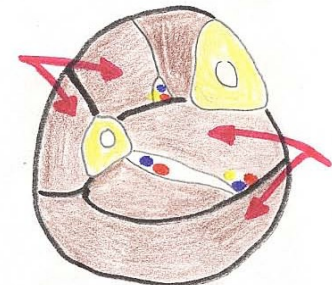


Fasciotomie

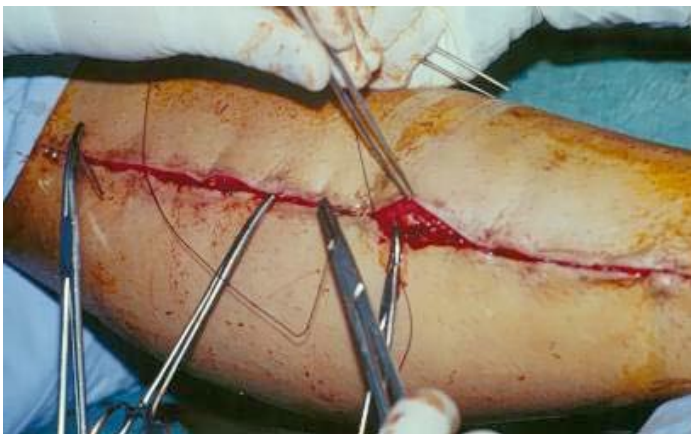
Parafib. Dekompression
aller 4 KOMPARTMENTS



Bilaterale
Fasciotomie
an US



Compartment syndrom- therapie



Compartment syndrom- abdominální

- - charakterizovaný distenzí břicha, hypoxií a hyperkapnií s oligurií až anurií, kdy k úpravě této orgánové dysfunkce dochází po provedení abdominální dekomprese



Děkuji za pozornost!