

Oběhové selhání - šok

Ivan Čundrle

Výstupy z učení

- Student se naučí základní rozdělení šokových stavů
- Student se naučí základní diagnostiku různých typů šoku

Šok

- Oběhové selhání
 - Nabídka není schopna pokrýt dodávku
 - Energetické selhání buňky
1. kardiogenní – pumpa
 2. obstrukční – překážka
 3. hypovolemický – náplň
 4. distribuční - zkraty

Patofyziologie

- hlavním problémem nedostatečná dodávka kyslíku do tkání – **hypoxie**

- **aktivace stresové odpovědi**
 - katecholaminy, RAAS, kortizol, glukagon, insulinová rezistence

- **systemová zánětlivá odpověď**
 - aktivace nespecifické imunity, řada mediátorů
 - lokálně výhodná reakce se v generalizované přemrštěné formě stává nevýhodnou
 - SIRS vs. CARS

Fáze šoku

1. Kompenzace
2. Dekompenzace
3. Refrakterita

- indukce zánětlivé odpovědi vede k orgánovému poškození
- prohlubující se poškození tkání dále indukuje zánětlivou odpověď – bludný kruh
- rozvinuté formy šoku mají podobný průběh a symptomatologii, liší se spíše v počátku „vše skončí distribučním šokem“

Orgánové poškození

1. makrocirkulace

- centralizace oběhu
- vasodilatace „teplý šok“



2. mikrocirkulace

- změny endotelu a jeho poškození
- zvýšení propustnosti, adherence leukocytů....
- zásadní role v patofyziologii šoku

MODS

Oběh - vasoplegie, kardiomyopatie

Plíce - ARDS

Ledviny - AKI

Koagulace – koagulopatie, DIC

CNS - kvalitativní a kvantitativní změny vědomí

GIT - porucha bariérové funkce střeva, GALT

Symptomy

Tachypnoe

- > 30 dechů/min, dyspnoe

Hypotenze a tachykardie:

- $STK < 90$ mm Hg
- $MAP < 65$ mm Hg
- $Tf > 100$ /min
- (Cave kompenzovaný/BB)

Změna mentálního stavu:

- neklid, zmatenost
- koma

Quick SOFA score

- $STK \leq 100$ mmHg
- $DF \geq 22$ /min
- $GCS \leq 14$

- Detekce, prognóza ≥ 2

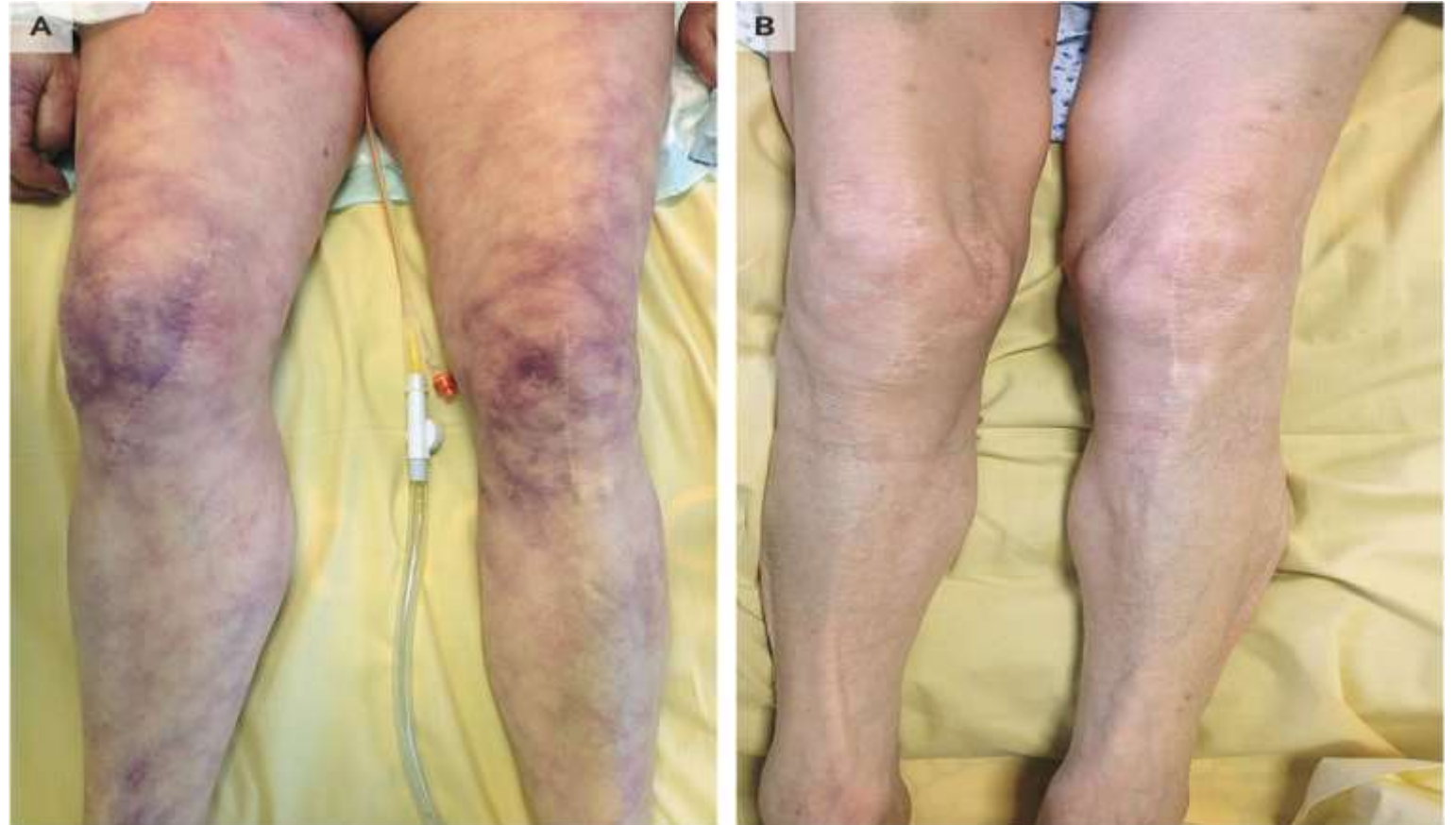
Symptomy - mramoráž

Oligurie:

- diuréza $< 0,5$ ml/kg/hod po dobu 1 – 6h

Kůže:

- studená, vlhká kůže
- snížení kapilárního návratu (> 2 s na nehtovém lůžku horních končetin)
- mramoráž



Contou; N Engl J Med 2016; 375:2187

1. Hypovolemický šok

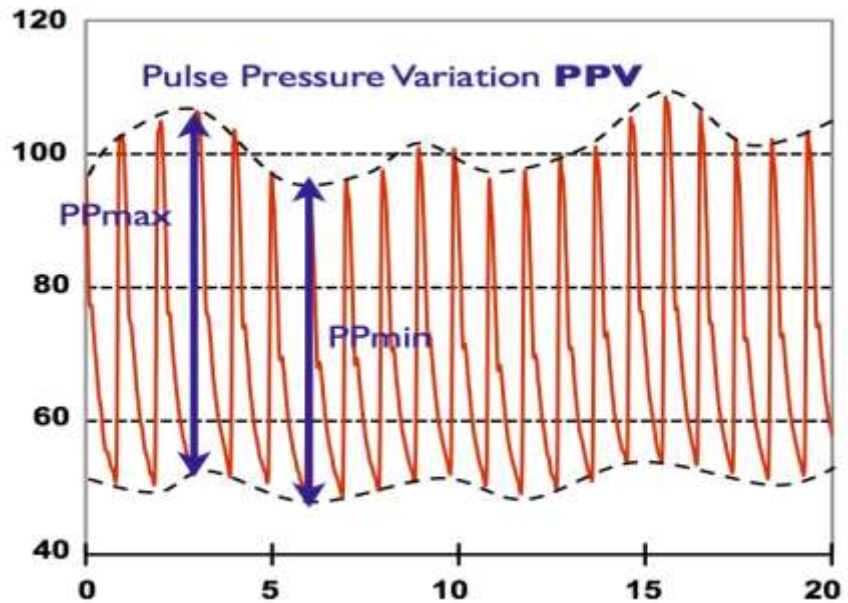
(ztráty, nedostatečný příjem)

Příčiny

- krvácení (vnitřní/vnější)
- ztráty GIT (zvracení, průjem)
- ztráta tekutiny do 3 prostoru (pankreatitida, ileus)
- ztráty ledvinami: osmotická diuréza (DM), polyurické selhání, diabetes insipidus, diuretika
- nedostatečný příjem tekutin

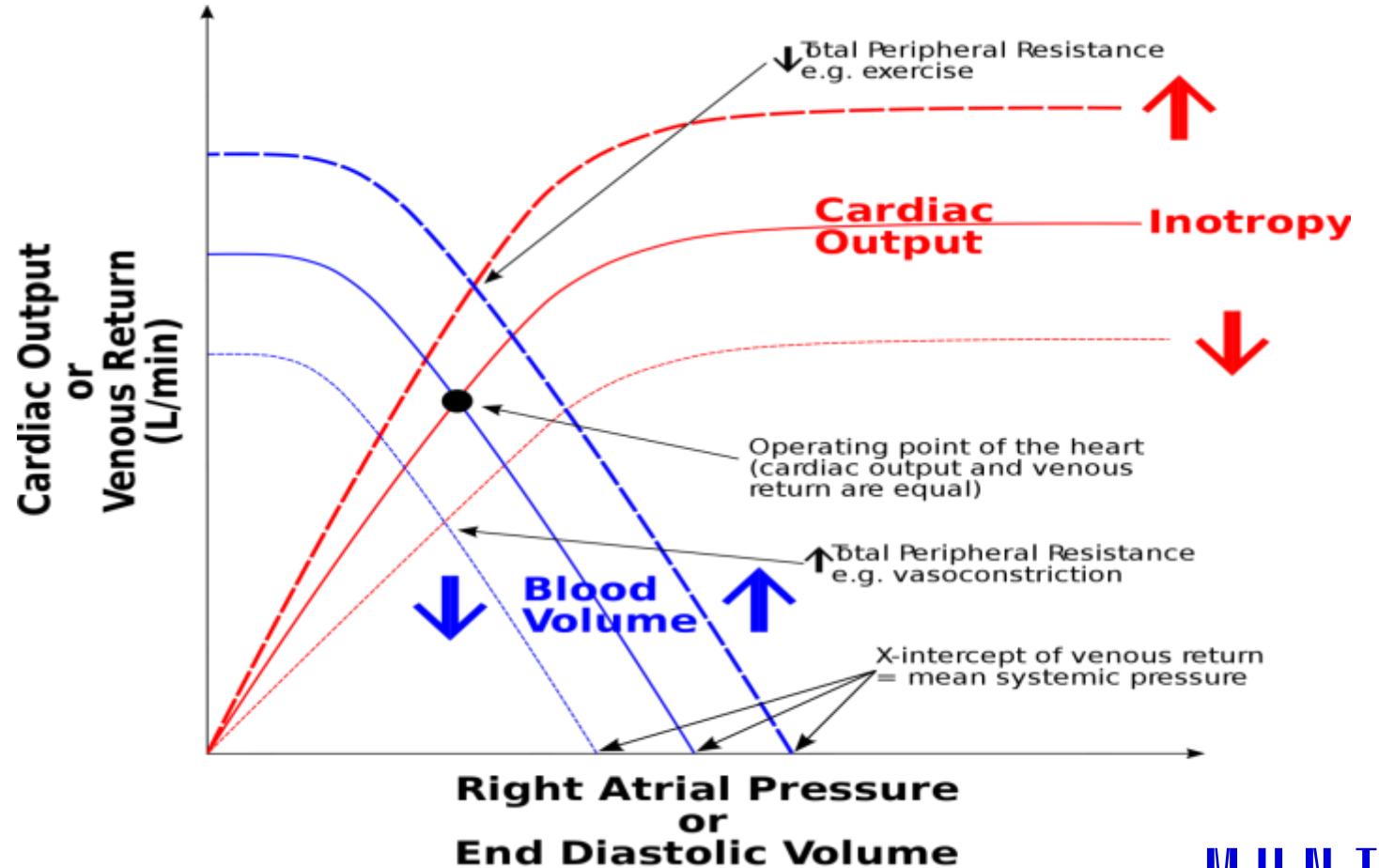
Diagnostika

- Anamnéza
- Klinické vyšetření (viz výše)
- Laboratoř (známky dehydratace, anemizace ...)
- EKG (dif. dg. šoku), RTG (dif. dg. šoku), ECHO (známky hypovolémie, dif. dg. šoku), UZV (krvácení, dif. dg. šoku)
- Parametry invazivní monitorace – PPV, SPV, atd...



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pulse_pressure_variation.jpg

$$\text{MAP} = \text{CO} \times \text{SVR}$$



https://en.wikipedia.org/wiki/Frank%E2%80%93Starling_law

2. Kardiogenní šok

(ACS, arytmie, myocarditida, ...)

AIM

Příčiny ischemie

1. zvýšená potřeba kyslíku myokardem – tachykardie při zvýšené tělesné námaze
2. snížení obsahu kyslíku v krvi – cyanotické VSV (s pravo-levým zkratem), těžké anémie, otrava CO, hypotenze (šok), těžké plicní choroby
3. snížený průtok krve koronárními arteriemi

– transmurální – postihuje více jak 3/4 stěny,

– laminární – postihuje určitou vrstvu svaloviny v rozsahu 1/3 až 1/2 stěny, nejčastěji má podobu subendokardiální

https://www.wikiskripta.eu/w/Infarkt_myokardu

Intenzivní medicína – cvičení (VLAM9X1c)

Diagnostika

1. Anamnéza / klinika
2. EKG a biochemie
3. ECHO, SKG

Akutní koronární syndrom (AKS)			
	STEMI	NSTEMI	Nestabilní AP
Anamnéza	bolest na hrudi	bolest na hrudi	bolest na hrudi
EKG	ST elevace alespoň 2 mm ve svodech V1–V3 nebo alespoň 1 mm ve V4–V6, I, aVL, II, III, aVF. ST elevace musí být patrné alespoň ve dvou sousedních svodech. Čerstvě zjištěný LBBB nebo bifascikulární blok (RBBB + LAH, RBBB + LPH).	ST deprese alespoň 1 mm a/nebo změny T vln (inverze, oploštění) na EKG. Velmi rizikové jsou ST deprese pod 2 mm.	ST deprese a/nebo změny T vln na EKG
Biochemie	pozitivní troponiny	pozitivní troponiny	negativní troponiny

https://www.wikiskripta.eu/w/Infarkt_myokardu

3. Obstrukční šok

(PE, tamponáda, tenzní PNO)

Plicní Embolie

- obstrukce plicního řečiště embolem - krevní sraženina, tuk, vzduch, nádorové hmoty, plodová voda, cití těleso (odlomený katetr)

Etiologie:

- 85% DVT DKK, pánevních žil, DDŽ

Diagnostika

Anamnéza

- náhlá nebo zhoršená dušnost, bolest na hrudi, tachypnoe, kašel, synkopa, hemoptýza (pozdní),

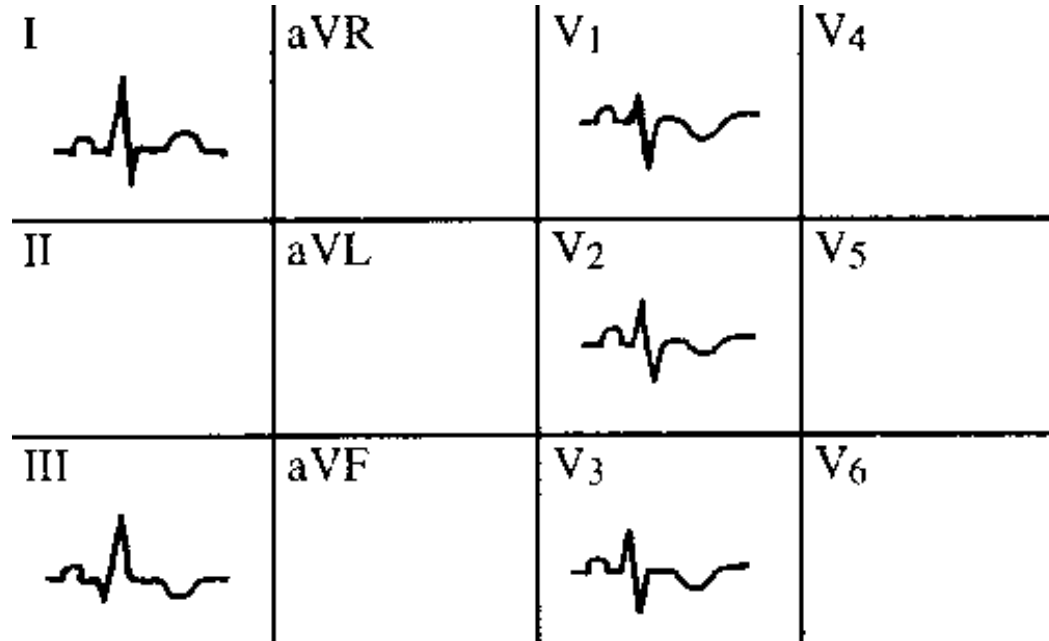
Klinické vyšetření

- tachypnoe, cyanoza, hypotenze, tachykardie, II ozva nad plicnicí, zvýšená náplň krčních žil

Laboratoř

- Astrup: hypoxemie, pokles saturace, velký PaCO₂ - ETCO₂ rozdíl
- DD: negativní výsledek- téměř vylučuje PE
- DD: pozitivní výsledky- nádory, záněty, poop. stavy, infekce, sepse

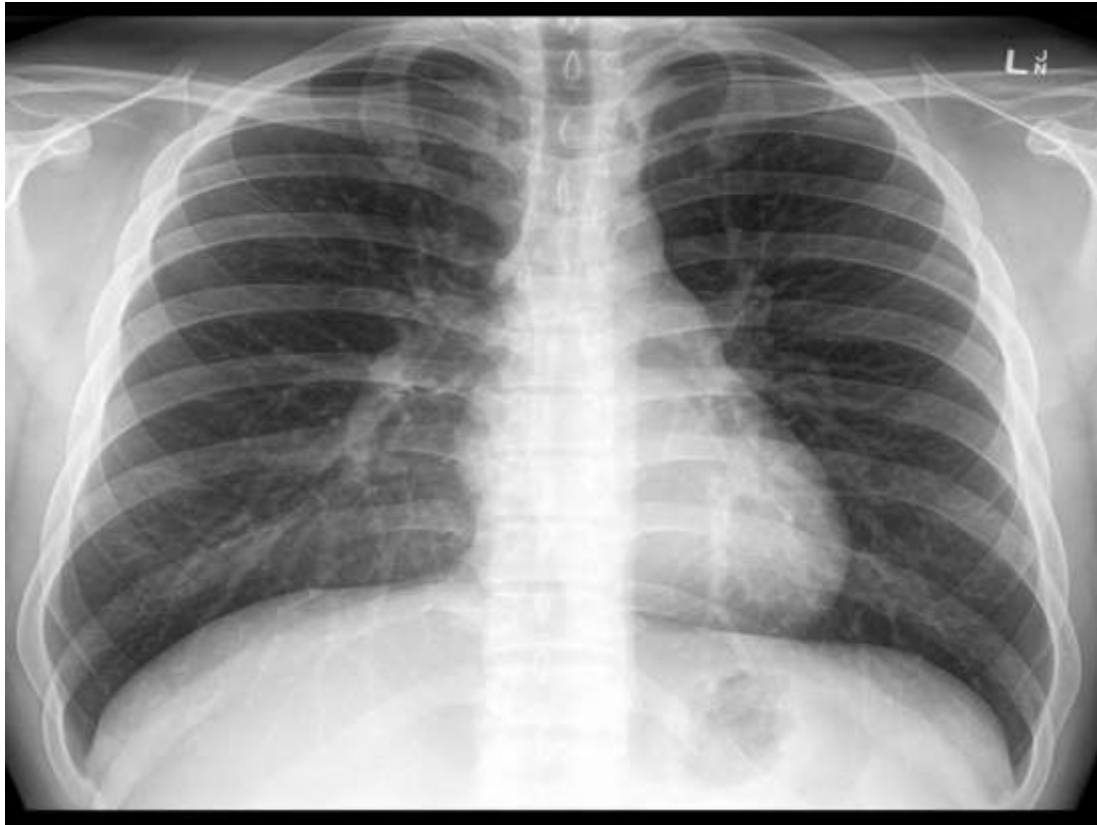
EKG



- u 30% embolií
- P pulmonale, pravotyp, SI, Q3, T3
- neg T V1-V3
- fisi, tachykardie, RBBB

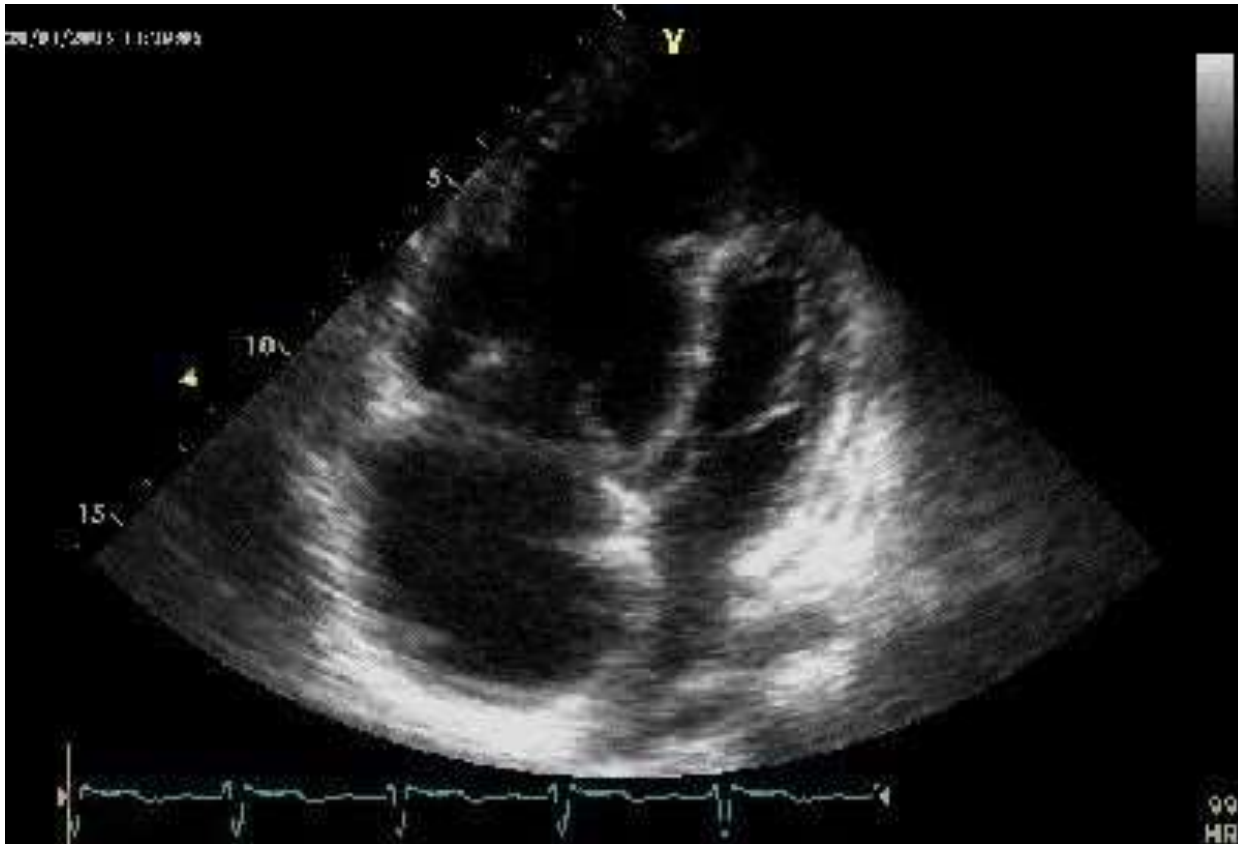
<https://www.priznaky-projevy.cz/interna/kardiologie-srdce-cevy/208-cor-pulmonale-priznaky-projevy-symptomy>

RTG



https://journals.viamedica.pl/advances_in_respiratory_medicine/article/view/PiAP.2014.0031/31908

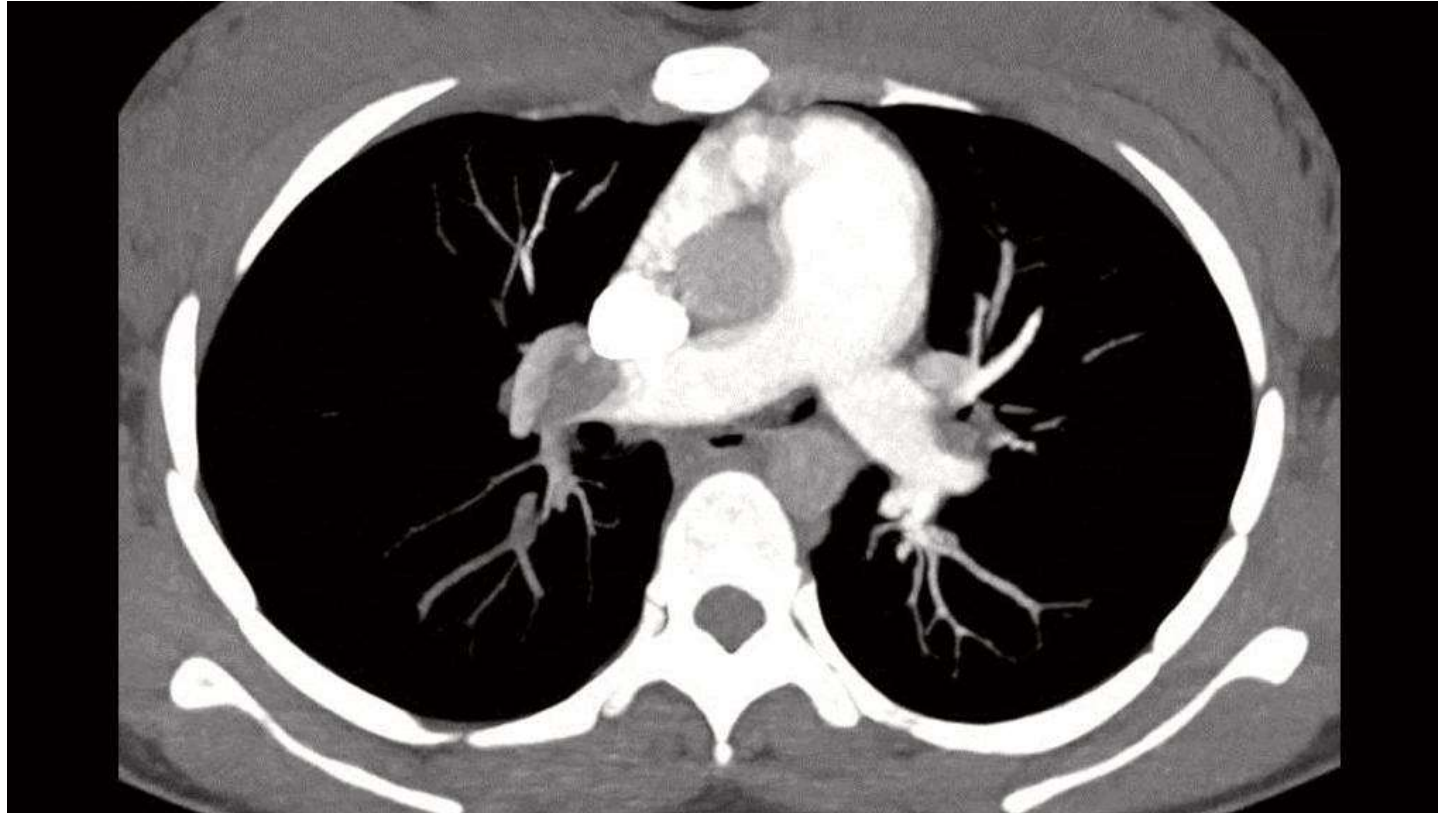
ECHO



https://www.kardiochirurgie.cz/ph-soucasny-stav?confirm_rules=1

Echo srdce- dilatace PK, nízká náplň LSK, paradoxní pohyb septa, plicní hypertenze, dilatace PK, regurg jet na Tri

CT - AG



<https://www.siemens-healthineers.com/cz/news/mso-pe-in-pregnant-women.html>

CT angio plic- přesná lokalizace trombu, rozsah poškození

4. Distribuční šok

(sepse, anafylaxe, neurogenní, ...)

Septický šok

Sepse

- Dříve SIRS (teplota, leukocyty, tep, df) + infekce
- Nově orgánová dysfunkce způsobená dysregulovanou imunitní reakcí na infekci

Septický šok

- sepse + oběhová/metabolická dysfunkce (vyšší mortalita)

Screening

Například ... **qSOFA**

Podezření na infekci + dva z:

1. tachypnoe nad 22/min
2. systola pod 100 mmHg
3. pokles GCS aspoň o 1

Ostatní

- Anafylaxe – uvolnění vazodilatačních mediátorů v reakci na alergen (imunologicky)
- Anafylaktoidní reakce – přímé uvolnění vazodilatační mediátorů (neimunologicky)
- Neurogenní – míšní léze – vyřazení sympatiku - vazodilatace

Take home message

- Šok je oběhové selhání
- Jedná se o život ohrožující stav
- Šok lze rozdělit na základní typy – hypovolemický, kardiogenní, distribuční, obstrukční

MUNI
MED