MUNI MED

Financováno Evropskou unií NextGenerationEU

Národní plán obnovy

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Teplota, šok, porucha vědomí

Ladislav Plánka, Štěpánka Bibrová, Vladimír Bartl

Diferenciální diagnostika (VLDD91CH a aVLDD91CH)

Výstupy z učení

- *Student zná fyziologický a patologický rozsah hodnot tělesné teploty, vyšetření, provede diferenciální diagnostiku*
- *Student definuje šok, popíše patofyziologii, typy a léčbu, umí na klinických případech provést diferenciální diagnostiku*
- *Student zná základní příčiny bezvědomí a provede jejich diferenciální diagnostiku*

Výstupy z učení

Zapamatovat
Jak může různý průběh změn tělesné teploty poukázat na různý typ patologie, co je podstatou šoku a jak jej u jednotlivých jeho typů léčit a jak postupovat u pacienta v bezvědomí.
Rozumět
Proč tělo reaguje změna tělesné teploty na konkrétní patologie, patofyziologii šoku a možným příčinám bezvědomí.

TEPLOTA

Diferenciální diagnostika (VLDD91CH a aVLDD91CH)

Teplota

- Termoregulační centra v hypothalamu
- Pyrogeny – tumor, zánět
- Fyzikální příčiny – nízký výdej nebo vysoký příjem teploty

- Normální 36,6 +/- 0,5 st
- Fyzilogicky nejnižší 4:00 – 6:00
- Fyzilogicky nejvyšší 16:00 – 18:00

Terminologie

- Subfebrilie do 38 °C
- Horečka 38 – 40 °C
- Hyperpyrexie nad 40 °C

Příčiny

- Většinou jasný zdroj, ale i horečka nejasné etiologie
- 90% infekce
- další
  - Systémové choroby – revmatické, autoimunitní
  - Tumory
  - Abstinenční syndrom
  - Medikace, vakcinace
  - Plicní embolie
  - IBD, infekce GIT
  - Devastace tkáně

Infekce

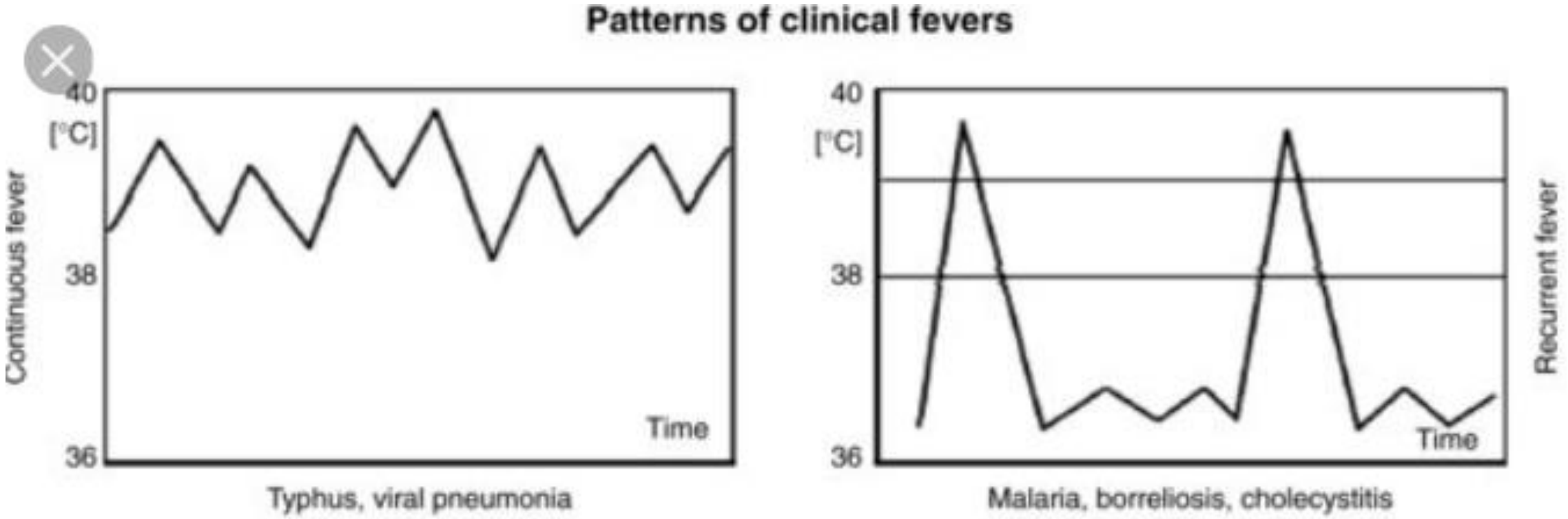
- Respirační
- Urologické
- Enteritidy
- ORL a dutina ústní
- Meningitidy
- Artritidy a osteomyelitidy
- Endokarditidy
- Abscesy
- Červi, mykózy, CMV, HIV

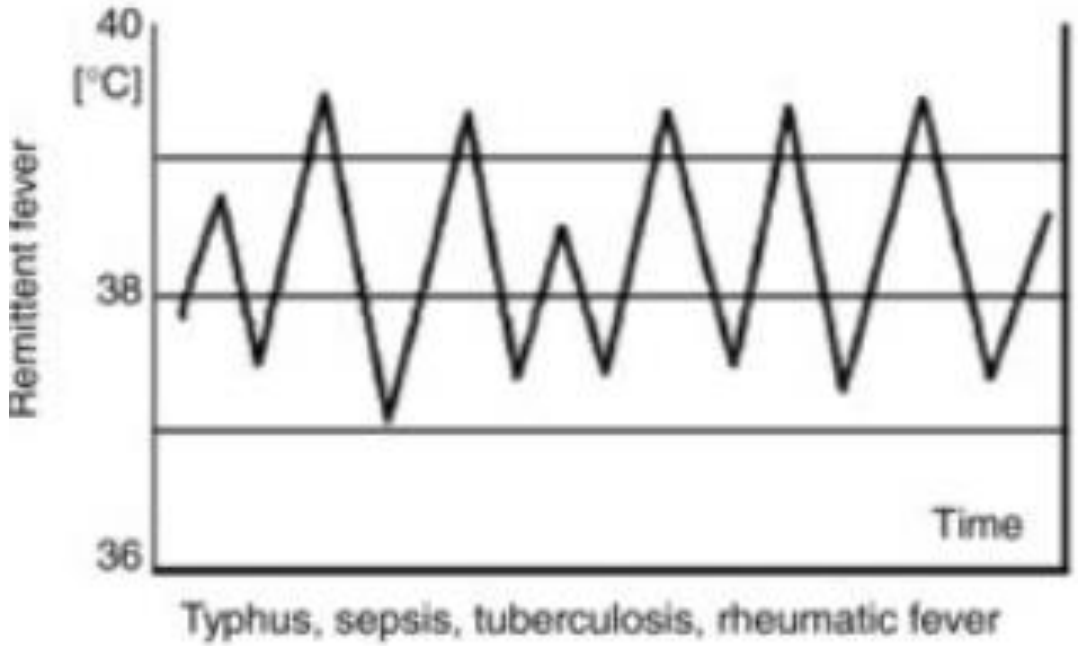
Jak diagnostikovat - anamnéza

- Typ teploty, vzorec
- Třesavka?

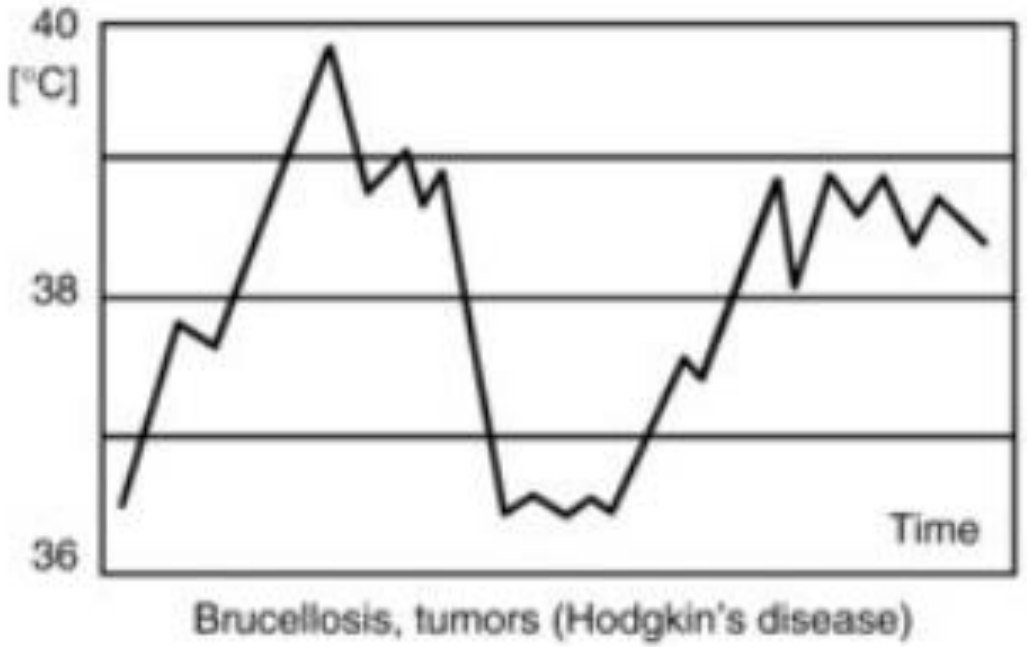
- Anamnéza dalších příznaků a potíží
- Kašel, dysurické potíže, bolest hlavy, svalů

- Osobní anamnéza – IBD, hyperthyreoza, onkologická

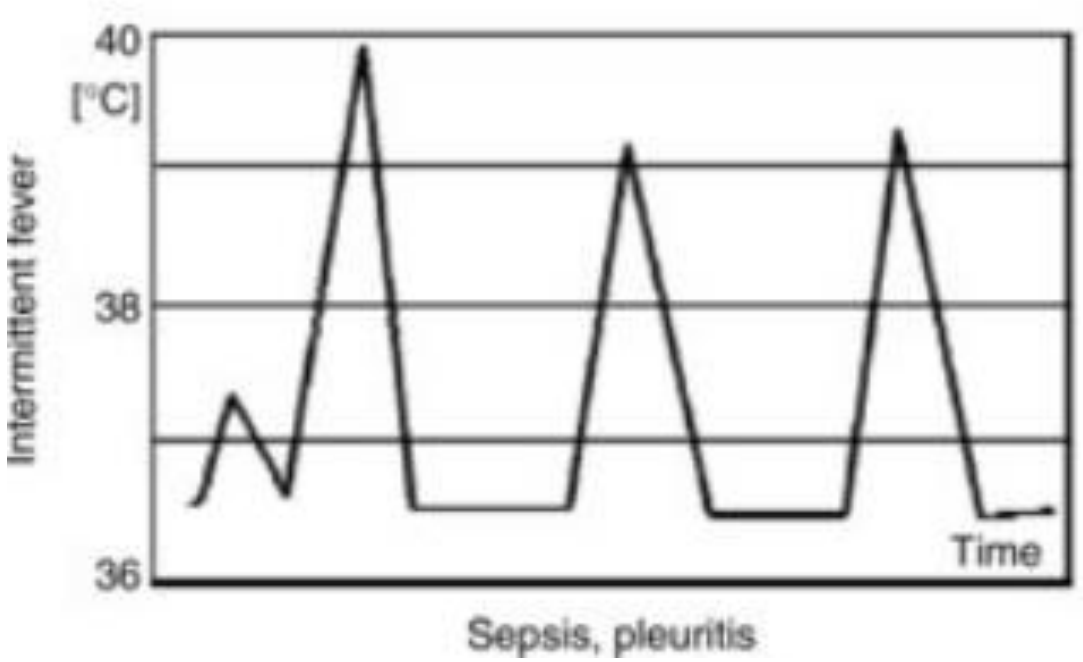

Patterns of clinical fevers
Continuous fever
40
[°C]
38
36
Time
Typhus, viral pneumonia
40
[°C]
38
36
Time
Recurrent fever
Malaria, borreliosis, cholecystitis

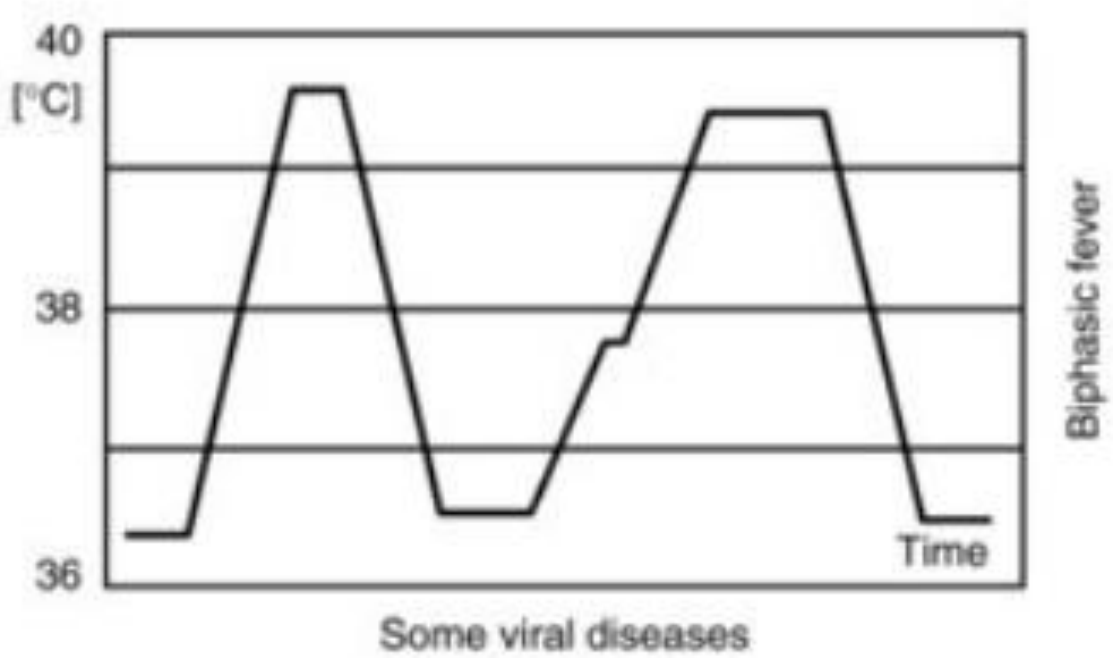


Typhus, sepsis, tuberculosis, rheumatic fever



Brucellosis, tumors (Hodgkin's disease)





Diferenciální diagnostika (VLDD91CH a aVLDD91CH)

TYPES OF FEVER

The pattern of temperature changes may occasionally hint at the diagnosis:

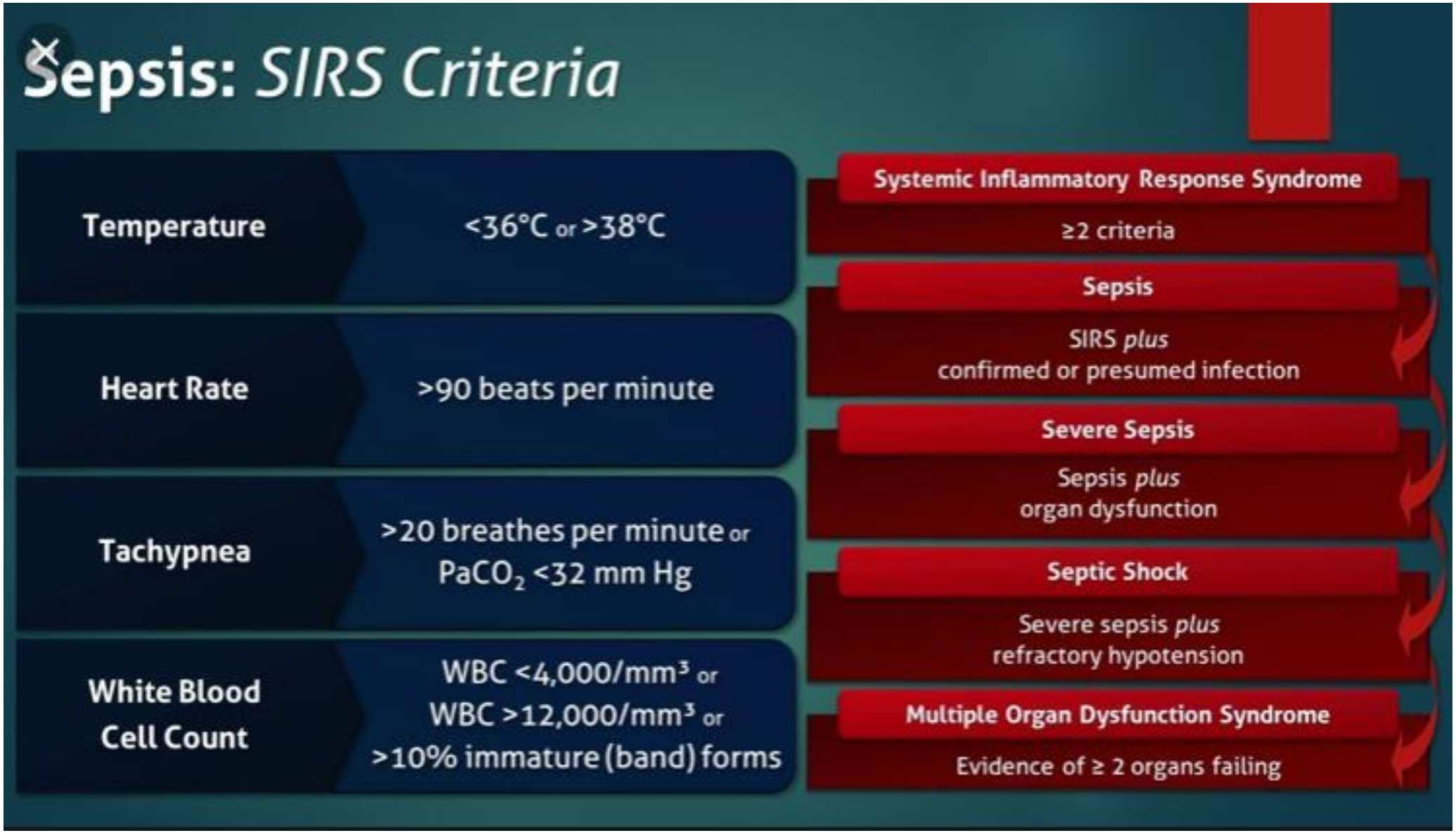
- Continuous fever: Temperature remains above normal throughout the day and does not fluctuate more than 1 °C in 24 hours, *e.g.* *lobar pneumonia, typhoid, meningitis, urinary tract infection, brucellosis, or typhus*. Typhoid fever may show a specific fever pattern (*Wunderlich curve* of typhoid fever), with a slow stepwise increase and a high plateau. (Drops due to fever-reducing drugs are excluded.)
- Intermittent fever: The temperature elevation is present only for a certain period, later cycling back to normal, *e.g.* *malaria, kala-azar, pyaemia, or septicemia*. Following are its types
  - Quotidian fever, with a periodicity of 24 hours, typical of *Plasmodium falciparum* or *Plasmodium knowlesi* malaria
  - Tertian fever (48-hour periodicity), typical of *Plasmodium vivax* or *Plasmodium ovale* malaria
  - Quartan fever (72-hour periodicity), typical of *Plasmodium malariae* malaria.
- Remittent fever: Temperature remains above normal throughout the day and fluctuates more than 1 °C in 24 hours, *e.g.*, *infective endocarditis*.
- Pel-Ebstein fever: A specific kind of fever associated with Hodgkin's lymphoma, being high for one week and low for the next week and so on. However, there is some debate as to whether this pattern truly exists.
- A neutropenic fever: also called febrile neutropenia, is a fever in the absence of normal immune system function. Because of the lack of infection-fighting neutrophils, a bacterial infection can spread rapidly; this fever is, therefore, usually considered to require urgent medical attention. This kind of fever is more commonly seen in people receiving immune-suppressing chemotherapy than in apparently healthy people.
- *Febricula* is an old term for a low-grade fever, especially if the cause is unknown, no other symptoms are present, and the patient recovers fully in less than a week.

Jaké vyšetřovací metody?

- Měření teploty
- Fyzikální vyšetření včetně lymfatických uzlin
- RTG plic
- Vyšetření moči – biochemie, kultivace
- Ultrazvuk
- ORL vyšetření
- Neurologické příznaky ► lumbální punkce
- Kůže - petechie, exantém
- Lab – KO (+diff), CRP, prokalcitonin
- Hemokultura, sputum
- Sérologie (hepatitis, mononucleosis, HIV,…..)

CAVE - sepse

- 30 % pacientů má normální teplotu
- 10% pacientů má hypotermii



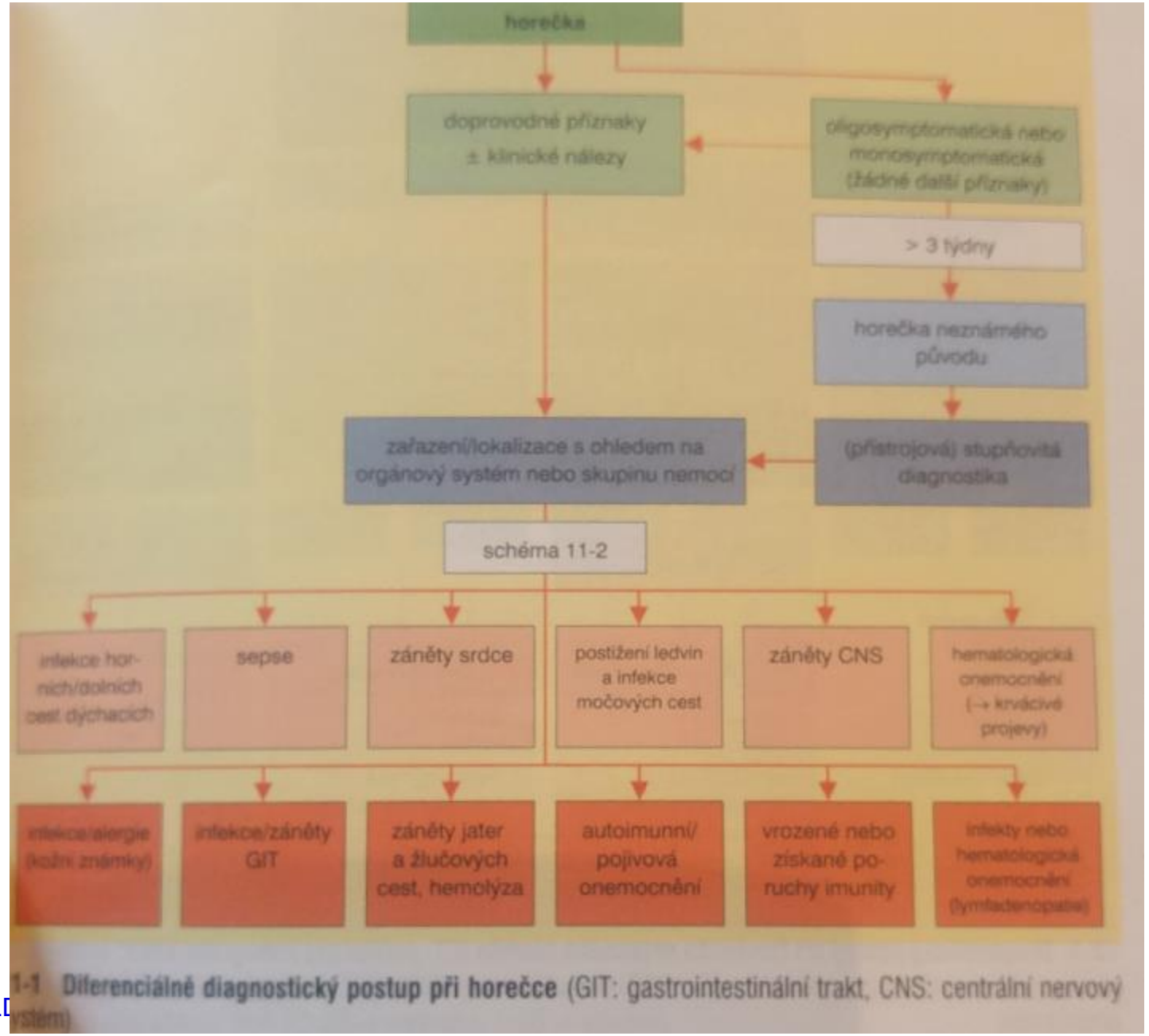
Diferenciální diagnostika (VLDD91CH a aVLDD91CH)

CRP

- zpoždění
- Viry – většinou pod 40, často negativní
- Bakterie – nad 50
- nad 100 závažná infekce

Prokalcitonin

- Pod 0,05 normální
- Aktuálnější parametr
- nad 10 septický šok



1-1 **Diferenciálně diagnostický postup při horečce** (GIT: gastrointestinální trakt, CNS: centrální nervový systém)

Diferenciální diagnostika (VLD

ŠOK

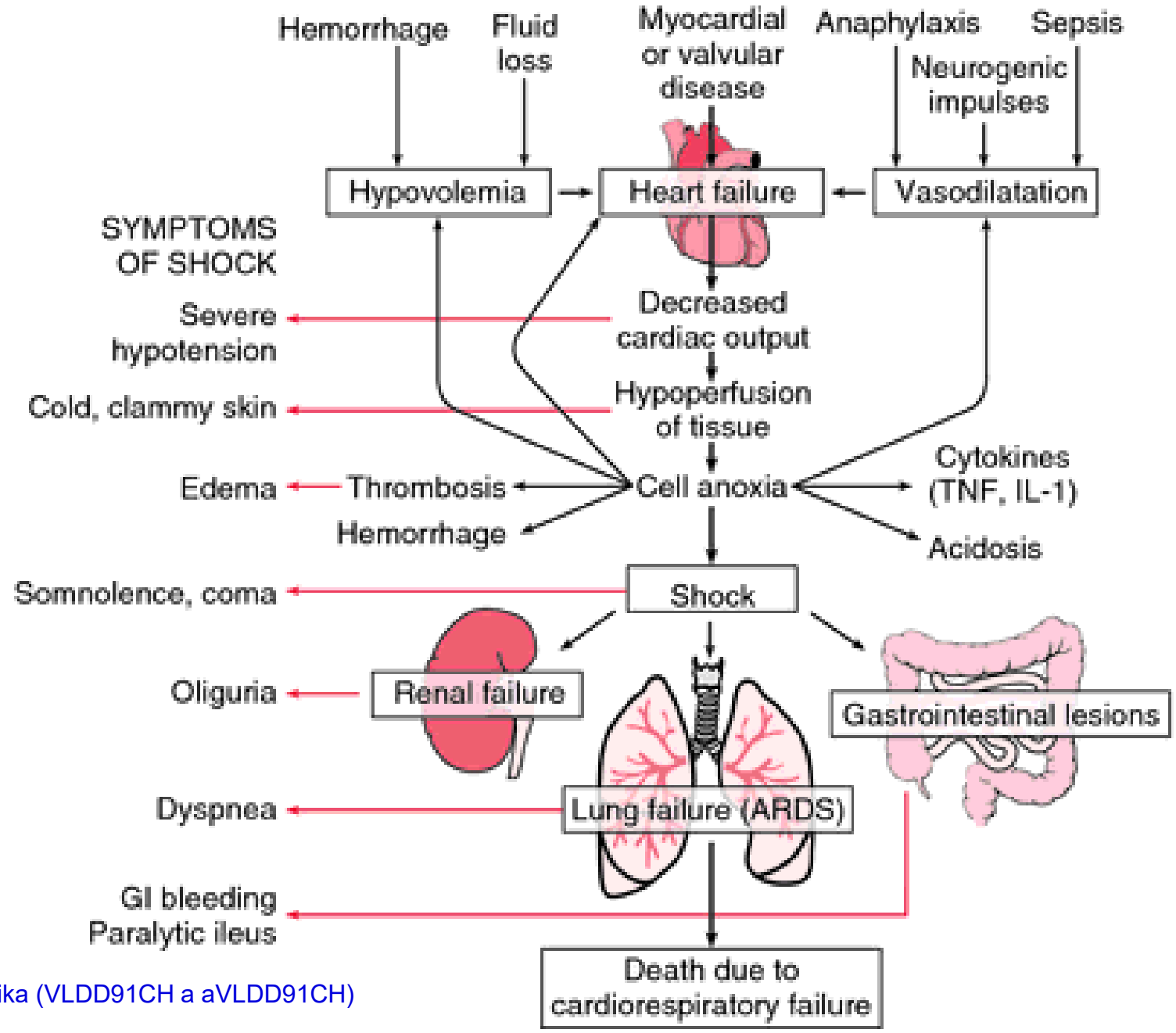
ŠOK

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

ŠOK

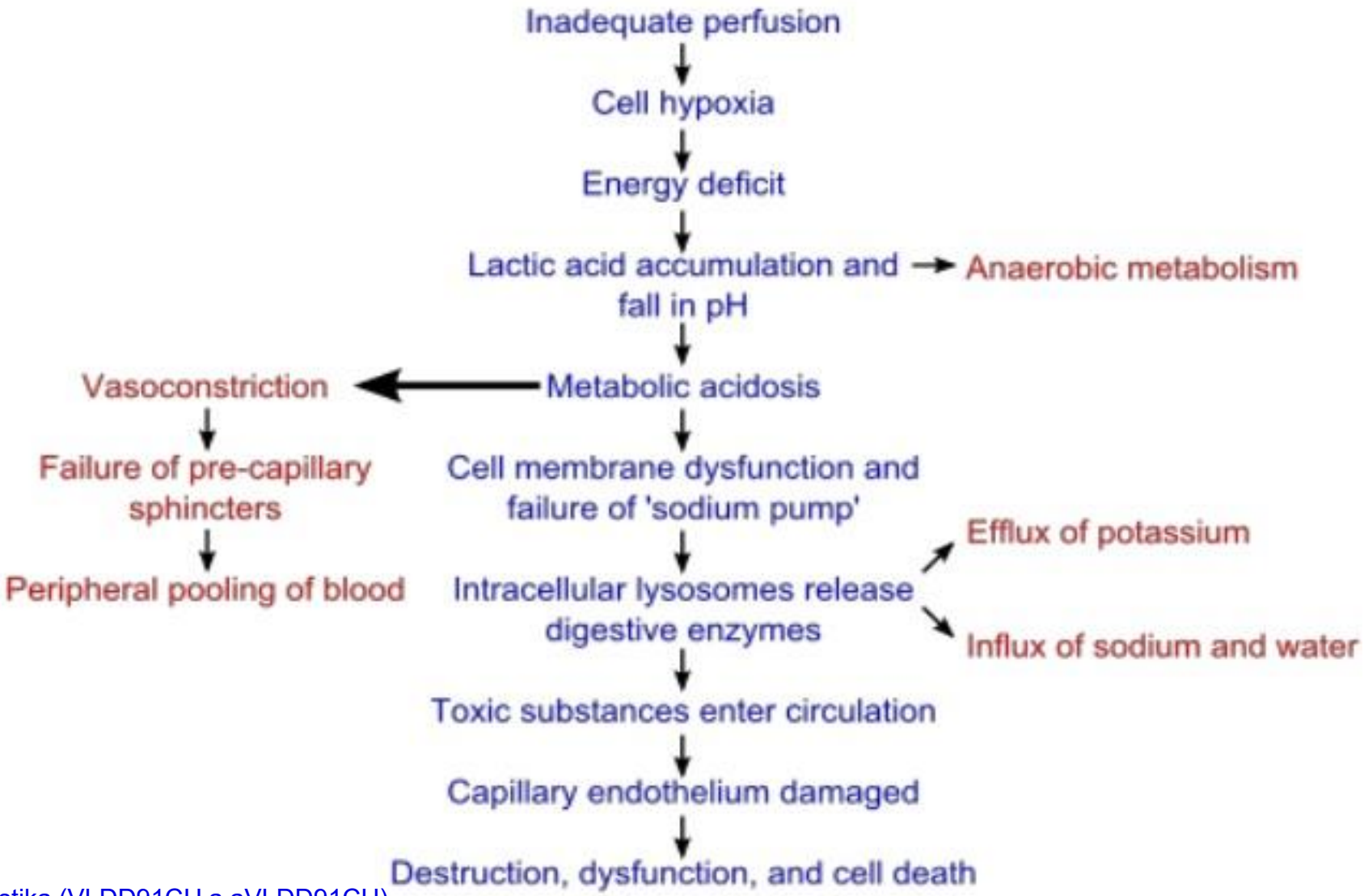
- Společný patofyziologický vývoj velkého množství klinických událostí
- Je charakterizován systémovou hypoperfuzí způsobenou
  - snížením srdečního výdeje
  - snížením efektivního cirkulujícího objemu krve

- Následkem toho je hypotenze, zhoršená tkáňová perfuze a buněčná hypoxie
- Hypoperfúze - její hypoxický a metabolický efekt vedou zprvu k reverzibilnímu buněčnému poškození. Přetrvávání šokového stavu vede k nevratnému poškození a smrti buněk - orgánu - organismu



Diferenciální diagnostika (VLDD91CH a aVLDD91CH)

PATHOPHYSIOLOGY



STADIA ŠOKU

- Podle dynamiky patofyziologckých změn dělíme šok do 3 fází - stadií :

- fáze kompenzace
- fáze dekompenzace
- fáze refrakterní /ireverzibilní/

Pro průběh šoku hraje významnou úlohu čas zahájení a intenzita léčebných kroků - nesmí dojít k nezvratným změnám

STADIA ŠOKU - fáze kompenzace

- aktivovány reflexní kompenzační mechanismy
- perfuze životně důležitých orgánů je zachována

- reflexní mechanismy:
  - sympatiko adrenergní - uvolnění katecholaminů
  - renin angiotenzinová osa - uvolnění ADH

- účinky :
  - tachykardie, vzestup SVR, snížení vylučování tekutin ledvinami
  - centralizace oběhu - preference prokrvení mozku a myokardu na úkor splanchniku, ledvin, kůže - je dána rozdílným zastoupením alfa receptorů v orgánech

STADIA ŠOKU - fáze kompenzace

- Klinické příznaky fáze kompenzace : „studená normotonní tachykardie“
- bledost
- vlhká studená pokožka
- tachykardie
- TK nezměněný nebo lehce snížený
- snížený CVP
- neklid
- pocit žízně
- snížená diuréza
- Je-li zahájena rychlá a účinná léčba obnoví se normální oběhový stav

STADIA ŠOKU - fáze kompenzace

- Septický a anafylaktický šok - v první fázi se klinický obraz odlišuje
- první fáze je „hyperkinetická“- je snížený periferní cévní odpor kompenzatorně se zvyšuje srdeční výdej - hyperkinetická cirkulace
  - suchá, teplá a prokrvená pokožka
  - hyperventilace, respirační alkalóza

- klinika dalších stadií již je shodná

STADIA ŠOKU - fáze dekompenzace

- nedošlo ke korekci (šok neléčený, nebo pozdě léčený)
- kompenzační mechanismy již nestačí udržet perfuzi >> tkáňová hypoxie >> anaerobní metabolismus >> laktátová acidóza >> dilatace arteriol >> prohloubení hypotenze >> snížení srdečního výdeje

- extravasace tekutin do intersticia

- decentralizace oběhu

STADIA ŠOKU - fáze dekompenzace

- Klinické příznaky fáze dekompenzace :

„studená hypotonní tachykardie“

- šedá až mramorovaná pokožka
- pokles periferní teploty
- měkký špatně plněný tep
- tachykardie - nad 120/min
- výrazný pokles TK
- pokles CVP
- anurie
- apatie, somnolence až ztráta vědomí

STADIA ŠOKU - fáze refrakterní

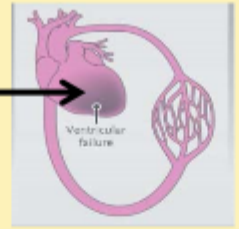
- morfologické změny ve vitálně důležitých orgánech
- buňky překročí „point of no return“ - směrem k nekróze - dochází k uvolňování lysosomálních enzymů s cytotoxickými účinky
- i při úpravě hemodynamických parametrů již takové tkáňové změny vedoucí k buněčné smrti
- v klinice nejsou ukazatelé definující ireverzibilitu šoku - vždy na základě letálního zakončení při správné terapii

Klasifikace šoku

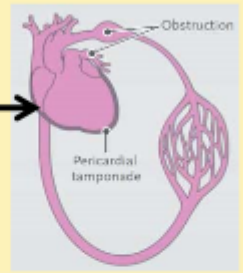
- Podle příčiny a kardiovaskulární patofyziologie :

- Hypovolemický (hemoragický, popáleninový, dehydratační)
- Kardiogenní
- Obstrukční
- Distribuční
- Anafylaktický
- septický

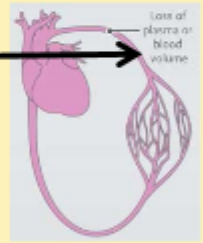
Klasifikace šoku

1. **Kardiogenní** → 

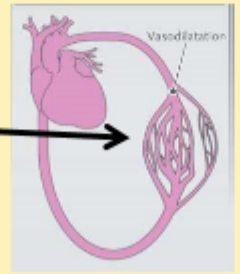
Selhání **pumpy** – ztráta kontraktility

2. **Obstrukční** → 

Selhání **pumpy** – zábrana **plnění**

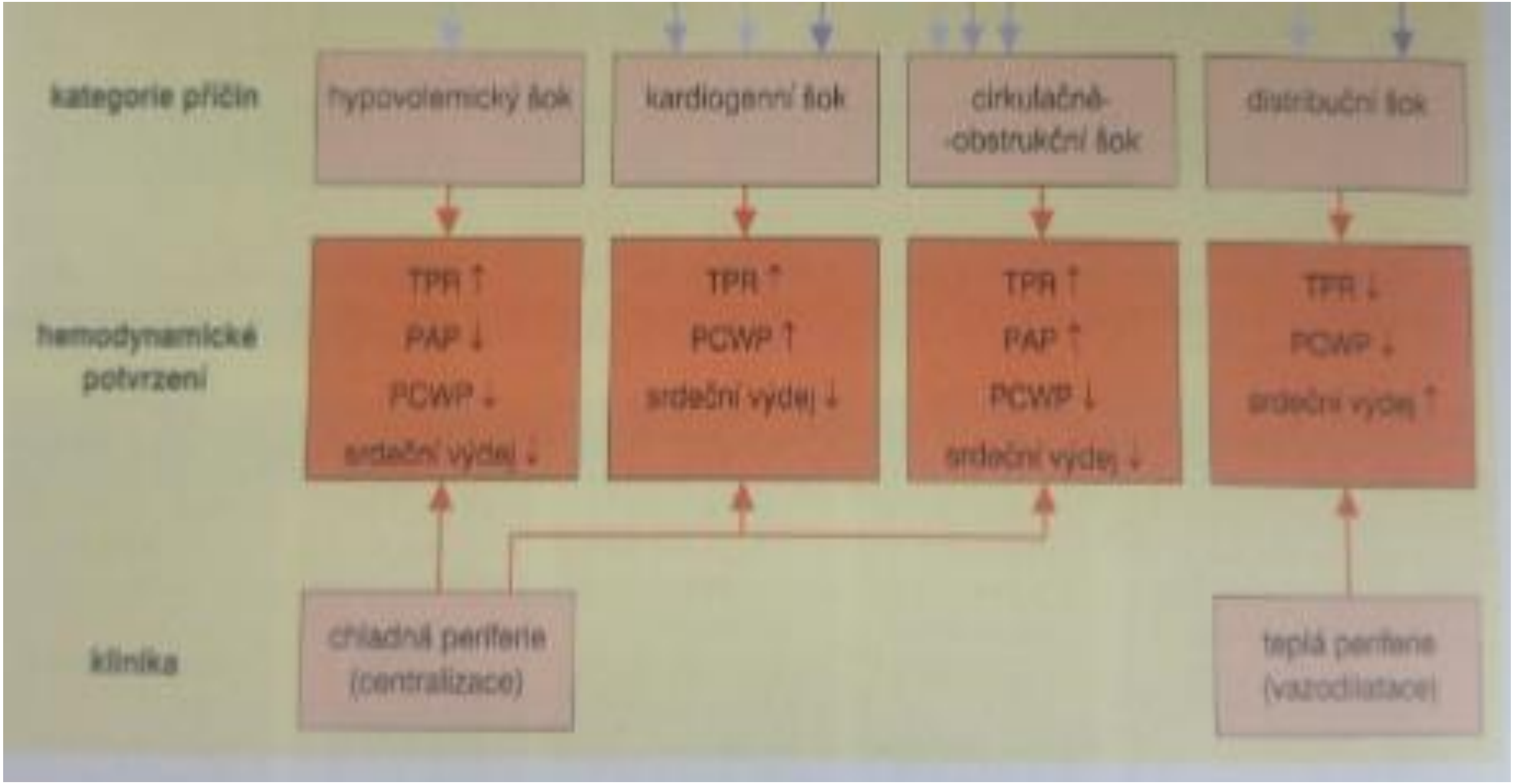
3. **Hypovolemický** → 

Ztráta tekutin vnitřní/zevní

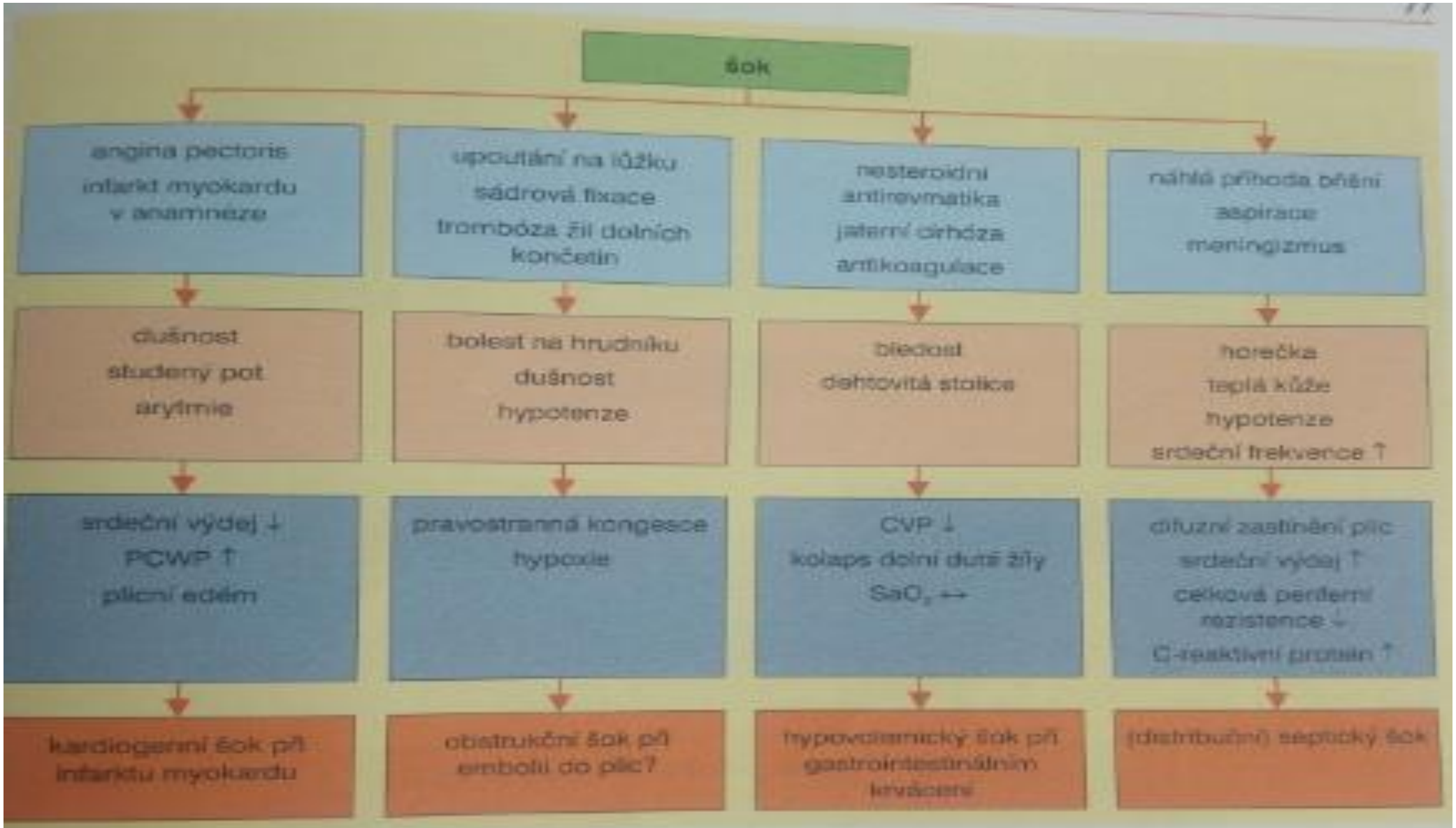
4. **Distribuční** → 

↓ SVR
Porucha extrakce O_2

TK = **srdeční výdej (CO)** x **systémová cévní rezistence (SVR)**



Diferenciální diagnostika (VLDD91CH a aVLDD91CH)



-2 Diferenciálně diagnostický postup při šoku (PCWP: plicní kapilární tlak v zaklínění, CVP: centrální ní tlak, SaO_2: arteriální nasycení kyslíkem)

Diferenc

Hypovolemický šok

- Ztráta cirkulujícího intravazálního objemu tekutin - krve, plasmy, elektrolytů

- snížení cirkulujícího objemu >> snížení plnících tlaků srdce >> snížení srdečního výdeje >> snížení MAP

Hypovolemický šok

- akutní ztráta 10% objemu - dobře tolerována tachykardie, normotenze
- 20-25% - začínají selhávat kompenzační mechanismy - snížený srdeční výdej i TK, tachykardie, vzestup systémová vaskulární rezistence, nárůst laktátu
- 40% - těžká hypotenze, hypoperfuze orgánů, trvá-li déle než 2 hod - nevratné poškození tkání, výrazný pokles CO i TK
- chronická ztráta - lépe tolerována - více se uplatní kompenzační mechanismy
- CAVE - přidružené choroby (ICHS, ateroskleróza) zhoršují průběh a prognózu

Hypovolemický šok

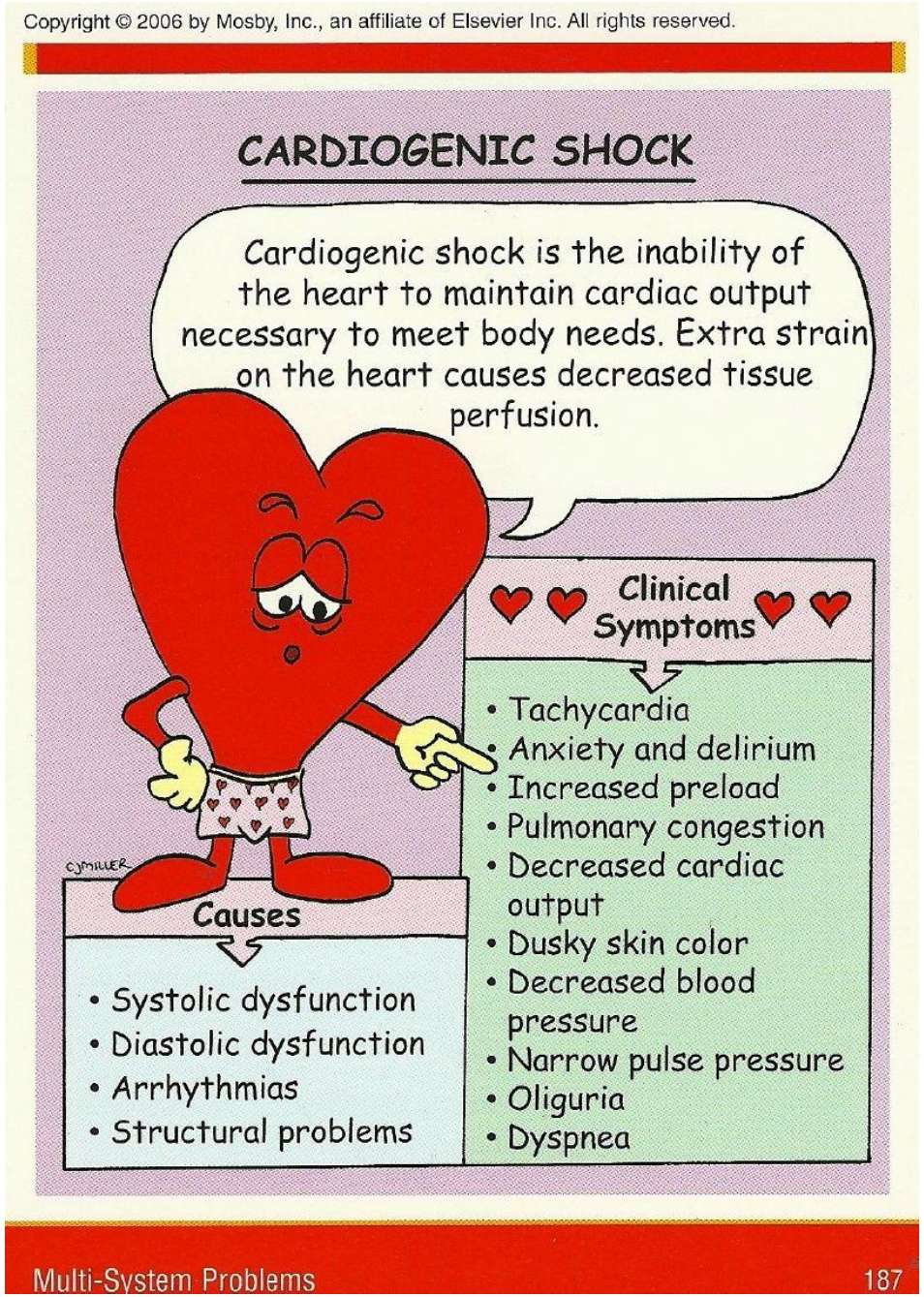
- Hemorhagický - krvácení do GIT, ruptura AAA, bodná poranění velkých cév
- Traumatický - rozsáhlé poškození tkání, polytrauma
- Popáleninový - ztráta plazmy z popálených ploch, únik z krevního řečiště do ECT
- Dehydratační - ztráta pocením, zvracením, průjmy

Kardiogenní šok

- Těžká porucha srdeční funkce - selhání srdce jako pumpy
- klesají tepový objem i CO >> stoupají plnící tlaky a objemy srdečních dutin, stoupá TF a SVR >> pokles MAP >> orgánová hypoperfuze >> šok
- při CI < 1,8l/min/m2 - rozvíjí se šok (CI –srdeční index)

Kardiogenní šok

- poškození myokardu - AIM, kontuze myokardu
- mechanické abnormality srdce - část tepového objemu se nedostává do oběhu - chlopenní vady, ruptura mezikomorové přepážky
- poruchy rytmu



Obstrukční šok

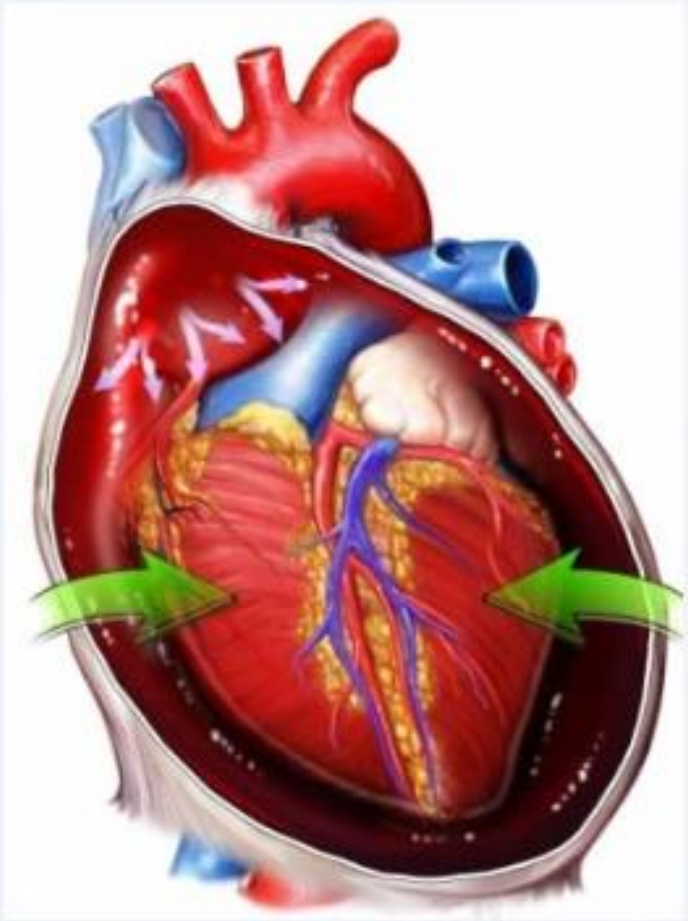
- Mechanická překážka - obstrukce - krevního toku kardiovaskulárním řečištěm
- překážka je vně řečiště - omezení plnění pumpy - perikardiální tamponáda, konstriktivní perikarditis
- překážka je v řečišti - masivní plicní embolie

Obstrukční šok – zábrana plnění srdečních dutin

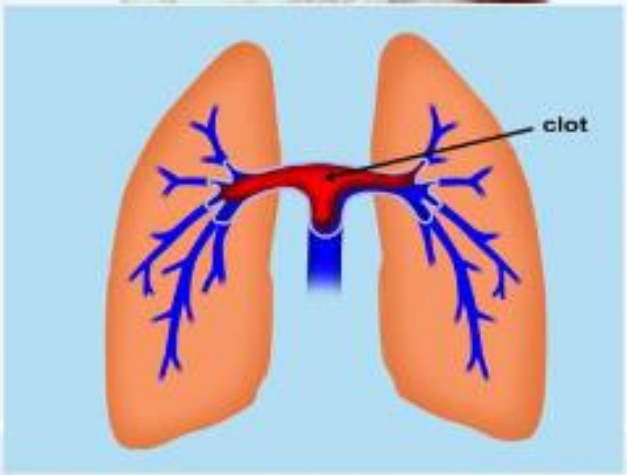
- snížený srdeční výdej (CI) < 2,2/lmin/m^2
- vysoký CVP a nízké PCWP

Obstrukční šok

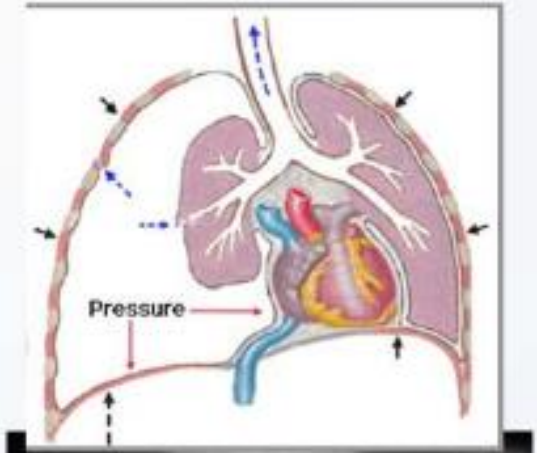
Srdeční tamponáda



Plicní embolie

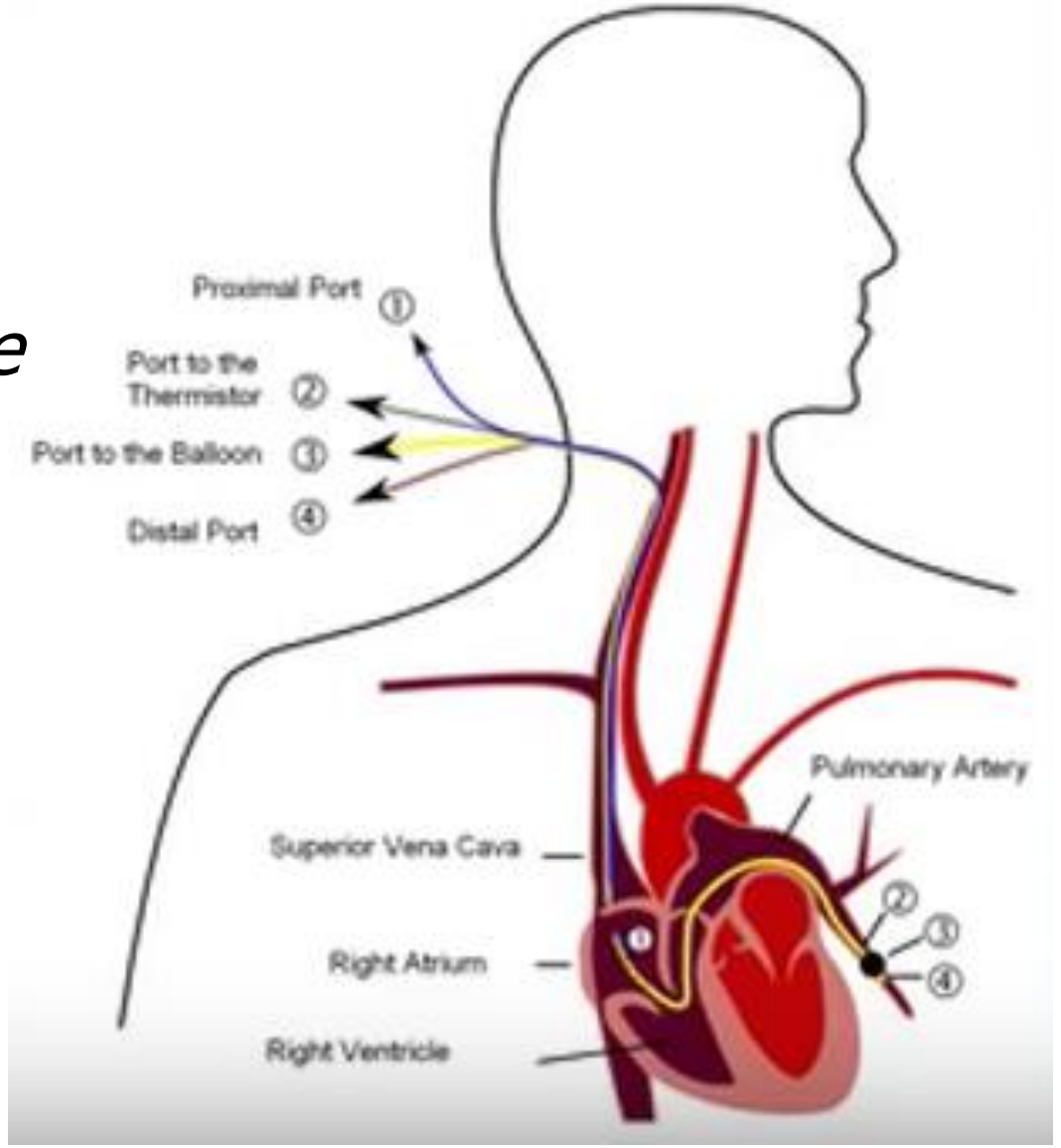


Pneumothorax tenzní/otevřený



Obstrukční šok

tlak v zaklínění - *PCWP*, *Pulmonary Capillary Wedge Pressure* - používáme Swan-Ganzův katetr s balónkem na konci.



Distribuční šok

- Relativní hypovolémie způsobená vasodilatací
- Pokles systémové vaskulární rezistence, v první fázi kompenzatorně zvýšená TF a CO, jen mírný pokles MAP
- při progresi výrazný pokles plnících tlaků (preloadu), pokles CO a MAP >> hypoperfuze > > > šok

Distribuční šok

- Anafylaxe - reakce antigen-protilátka uvolňující mediátory typu histaminu, bradykininu
- Předávkování léky s vasodilatačními účinky
- Neurogenní - úrazy míchy - ztráta periferního cévního tonu
- Addisonská krize - akutní insuficience nadledvin, nedostatek kortizolu
- Sepse - endotoxin Gneg bakterií je stimulem spouštějícím uvolňování mediátorů způsobujících generalizovanou vasodilataci a patologickou distribuci krevní perfuze na úrovni mikrocirkulace

Septický šok

- Někdy uváděn jako samostatná jednotka MIXED SHOCK

- v první fázi vasodilatace s vysokým CO
- v dalších fázích vlivem i kardiodepresivních působků snížení systolické funkce myokardu a snížení CO - kardiogenní podíl
- nejčastější šokový stav

Terapie šoku

cíl znovuobnovení dodávky O2 do tkání

odstranění příčiny šoku

Terapie šoku

- znovuobnovení dodávky O2 :
- stabilizace krevního oběhu
- objemové náhrady – dostatečný přívod tekutin, agresivní tekutinová resuscitace
- vasoaktivní látky – katecholaminy (dopamin, noradreanlin)
- péče o dostatečnou oxygenaci
- oxygenoterapie, UPV
- péče o vnitřní prostředí
- acidóza, Hb, Htk, ionty, uremie

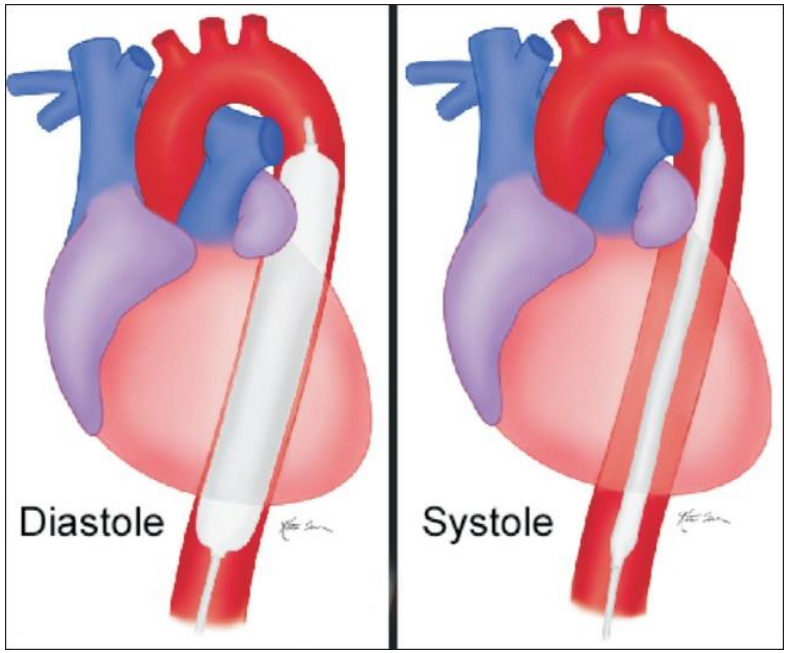
Terapie šoku

- odstranění příčiny šoku :
- liší se dle jednotlivých typů šoku

- stavění krvácení, ošetření traumatu, náhrada ztráty tekutin - hypovolemický
- hledání a odstranění ložiska infekce + ATB terapie - septický

Terapie šoku

- odstranění příčiny šoku :
- podpora inotropie myokardu, diuretika + event. mechanická podpora oběhu - IABK – kardiogenní
- Popáleninový - bolest, substituce koloidy
- Anafylaktický - Adrenalin i.m.



Terapie šoku

- Co nejdříve odstranit příčinu
- 5T
- Další léčba řízena cílem – NE dávkováním
- Oběhová stabilizace (MAP 60-65)
- Ventilační stabilizace (pCO2 4,5-6,5 kPa, pO2 9,5kPa, SAT 89-90%)
- Diuréza alespoň 0,5ml/kg/h

- Doplnění tekutin vs. inotropní podpora při špatné reakci katecholaminy
- farmakoterapie dle příčiny
- Prevence stresového ulku
- Prevence TEN

Pravidlo 5T

TICHO	Postiženého uklidníme a slovně udržujeme s postiženým kontakt
TIŠIT BOLEST	Správné ošetření poranění, fixace postižené části těla
TEPLO	Snažíme se zabránit tepelným ztrátám a udržet tepelné optimum
TEKUTINY	Nepodáváme; postiženým, kteří pociťují palčivou žízeň, zvlhčujeme rty a jazyk studenou vodou, čajem s citronem apod
TRANSPORT	Neodkladně voláme zdravotnickou záchrannou službu (155)

První pomoc:

1. Ošetřete každou možnou příčinu šoku, kterou rozpoznáte (krvácení, popáleniny).

2. Zabraňte tepelným ztrátám (uložte nemocného na pokrývku, přikryjte ho).

3. Uložte postiženého vleže, nohy mírně zvednuté.

4. Uvolněte těsný oděv kolem krku, hrudníku a pasu.

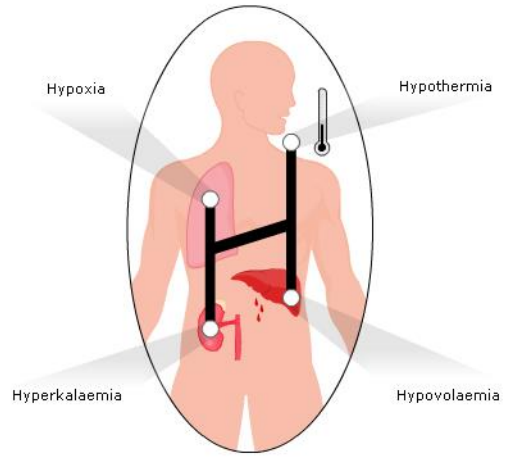
5. Sledujte a zaznamenávejte stav životních funkcí (vědomí, dýchání, oběh).

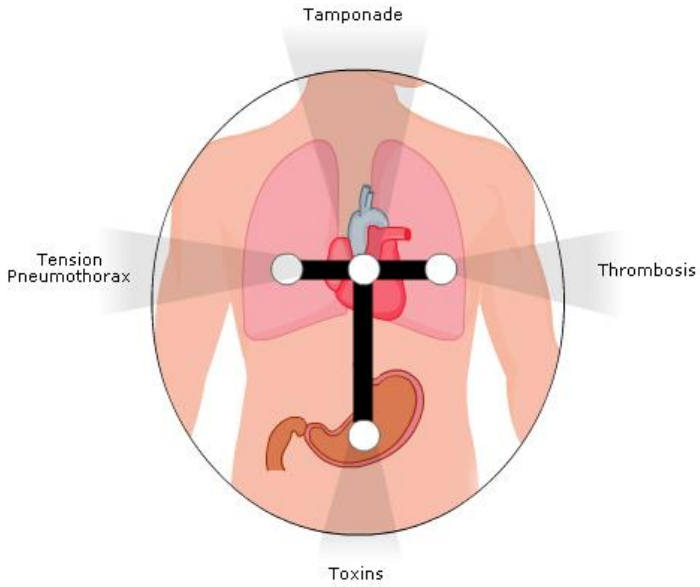
6. V případě potřeby neodkladně zahajte umělé dýchání a nepřímou masáž srdce.

MUNI MED

4 H + 4 T - reverzibilní příčiny

- 4H
  - hypoxie
  - hypovolemie
  - hypo nebo hyperkaliemie, hypokalcémie, acidóza
  - hypotermie
- 4T
  - Tamponáda srdeční
  - Toxicita – předávkování, otravy
  - Thrombembolie
  - Tenzní pneumotorax





MUNI MED

Terapie šoku

- i při úspěšné terapii a obnovení dostatečné makro i mikro cirkulace vzniká různě vyjádřené reperfuzní poškození
- tíže závisí na době trvání ischémie tkáně
- vlivem uvolnění především volných kyslíkových radikálů a kalcia, které se hromadí v hypoxických buňkách
- úzce souvisí se vznikem event. následné multiorgánové dysfunkce

MODS – multiorgánová dysfunkce

- přes adekvátní terapii šoku se u řady nemocných rozvine progresivní selhávání některých orgánů
- selhávání 3 a více orgánů – mortalita nad 80%
- velice nákladná terapie
- následek změn v mikrocirkulaci v dekompenzované fázi šoku
- následek reperfuzního poškození
- následek systémového rozšíření zánětlivé odpovědi - SIRS

MODS – multiorgánová dysfunkce

- Plíce - šoková plíce, ARDS - porucha oxgenace
- Oběh - nutnost podpory vasopresory, katecholaminy
- GIT - paralytický ileus, pankreatitis, translokace střevních bakterií s rozvojem sepse
- Ledviny - akutní renální selhání, ATN - oligo, anurie
- Koagulace - DIC
- Játra - ikterus, porucha syntetických i detoxikačních funkcí
- CNS - encefalopatie, dezorientace až koma

MODS – multiorgánová dysfunkce

- agresivní včasná léčba primární příčiny – šoku, SIRS
- podpůrná terapie – podpora selhávajících orgánových systémů

  podpora oběhu

  UPV

  náhrada funkce ledvin

  korekce koagulopatie

  výživa

SIRS – Systémová zánětlivá reakce

- systémová aktivace makrofágů a neutrofilů s uvolněním řady mediátorů
- zánětlivá reakce je přínosem je-li lokalizována a namířena proti ložisku infekce či nekrózy
- generalizace zánětlivé reakce vede k nežádoucím hemodynamickým změnám (vasodilatace, deprese myokardu, postižení mikrocirkulace, kapilární leak, otok intersticia, tvorba mikrotrombů)

SIRS – Systémová zánětlivá reakce

- odpověď organismu na různé podněty infekční i neinfekční

  etiologie:

  bakteriální, kvasinkové, virové i parazitární

  infekce - sepse = SIRS infekční etiologie

  těžké trauma

  akutní pankreatitida

  ischémie tkáně

  těžké krvácení

SIRS – Systémová zánětlivá reakce

- Klinické známky - přítomnost 2 a nebo více příznaků z:

  teplota nad 38°C nebo pod 36°C

  tachykardie nad 90/min

  dechová frekvence nad 20/min nebo PaCO2 pod 4,3kPa

  leukocyty nad 12x10na9 nebo pod 4x10na9

Poruchy vědomí

Diferenciální diagnostika (VLDD91CH a aVLDD91CH)

Poruchy vědomí

- Porucha jedné ze tří základních životních funkcí

(ventilace, cirkulace, funkce CNS)

- Kvantitativní porucha
- Kvalitativní porucha

Kvantitatiní porucha

- = stav bdělosti

- Somnolence
- Sopor
- Koma

Kvalitativní

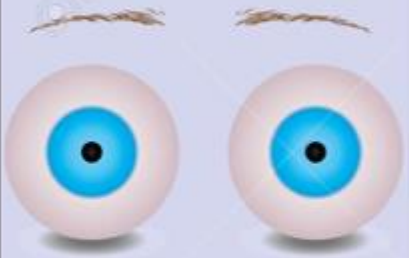
- Přehled a orientace v čase, místě, osobě, situaci
- Schopnost vyjadřovat se

- Varianty
    - Halucinace
    - Bludy
    - Delirium

Anamnéza a vyšetření

- Informace od doprovodu – kdy, situace, dynamika, křeče, medikace
- Zjištění orientovanosti
- GCS
- Stav zornic
- Kvalita ventilace event potřeba podpory
- Zápach z úst– alkohol, aceton,…
- Známky poranění – hlava

GCS

Behaviour	Response
 Eye Opening Response	4. Spontaneously 3. To speech 2. To pain 1. No response
Verbal Response	5. Oriented to time, person and place 4. Confused 3. Inappropriate words 2. Incomprehensible sounds 1. No response
Motor Response	6. Obeys command 5. Moves to localised pain 4. Flex to withdraw from pain 3. Abnormal flexion 2. Abnormal extension 1. No response

Zornice

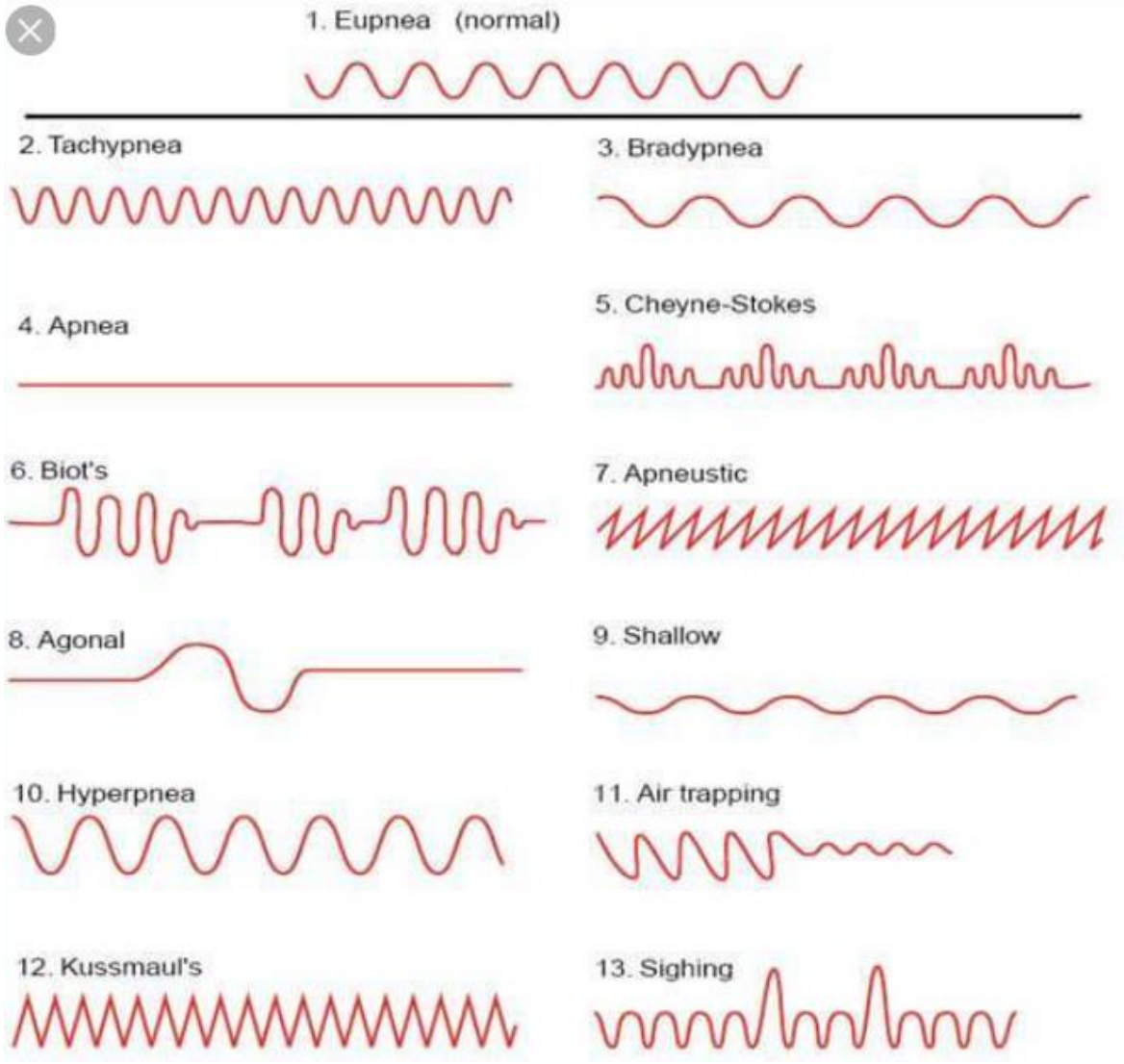
Size

Varies from 2.5mm to 4mm depending upon the illumination.

Miotic pupils are less than 2mm.

Mydriatic pupils are more than 7mm.

Kvalita a typ dýchání



12- acidosis
3 – opioids

Anamnéza a vyšetření

- Stav hydratace
- Teplota
- TK, HR, SpO2
- EKG
- Glykémie
- Laboratoř – KO, kidney and renal functions, alcohol, toxins
- Neurologické příznaky – lateralizace, reflexy

Paraklinické vyšetření

- CT hlavy, MRI
- EEG
- Diagnostické testy – aplikace glukózy, naloxon (intoxikace opioidy), flumazenil (intoxikace benzodiazepiny)

Příčiny

- Intracerebrální – CMP, trauma, krvácení, tumory, infekce
- Extracerebrální – dehydratace, hypotermie, šok, arytmie, IM, ventilační obtíže, psychiatrická příčina
- Metabolické – hypoglykémie, hyperglykémie, urémie, hepatální koma, Addisonovské koma, hyperkalcémie, hypokalémie
- Intoxikace – sedativa, alkohol, opioidy, drogy

Nejčastější

- Alkohol
- Epilepsie
- Trauma
- Hypoglykémie
- CMP
- Ostatní intoxikace

Take home message

- Příčinnou zvýšené tělesné teploty je z 90% infekce, ale existují i další příčiny, důležitý je také průběh změn TT během času.
- Podstatou šoku je snížená dodávka kyslíku tkáním z různých příčin, podstatou jeho léčby je tuto dodávku co nejrychleji obnovit. Tato léčba se liší podle toho, o jaký typ šoku se jedná.
- U pacienta v bezvědomí je na prvním místě kontrola a stabilizace životních funkcí a pak zjišťování příčiny bezvědomí

Zdroje

- Novák I., et al.; Intenzivní péče v pediatrii, Galén, Praha 2008
- Bartůněk P., Jurásková D., Heczková J., Nalos D.; Vybrané kapitoly z intenzivní péče, Grada, Praha 2016
- Dobiáš W., Klinická propedeutika v urgentní medicíně, Grada, Praha 2013

- https://en.wikipedia.org/wiki/Shock_%28circulatory%29
- https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/shock
- https://epomedicine.com/clinical-medicine/fever-definition-mechanism-types/
- Medical Education for Visual Learners
- Sepsis: Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) Criteria - YouTube

MUNI MED

MUNI
MED

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity
2023

Financováno Evropskou unií
NextGenerationEU

Národní plán obnovy

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY