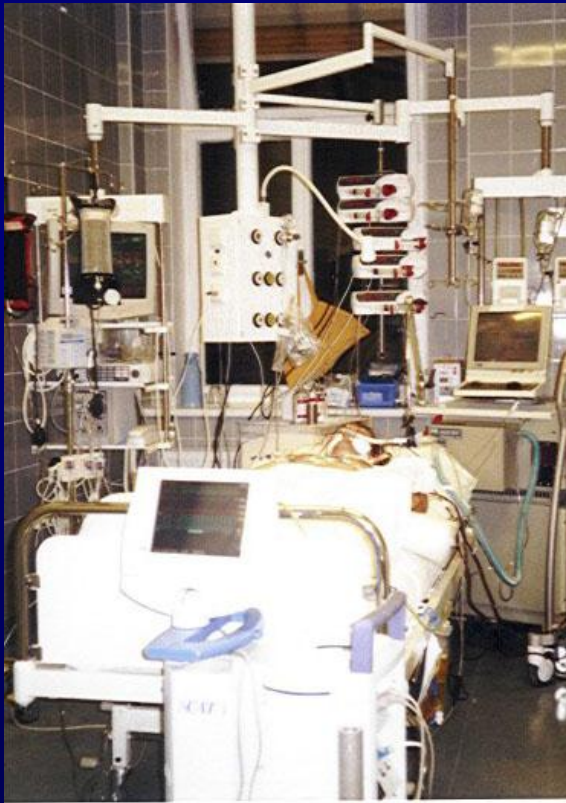




# Šokové stavy - klinické jednotky, klasifikace, patofyziologie, diagnostika a léčba



Jan Bělohlávek

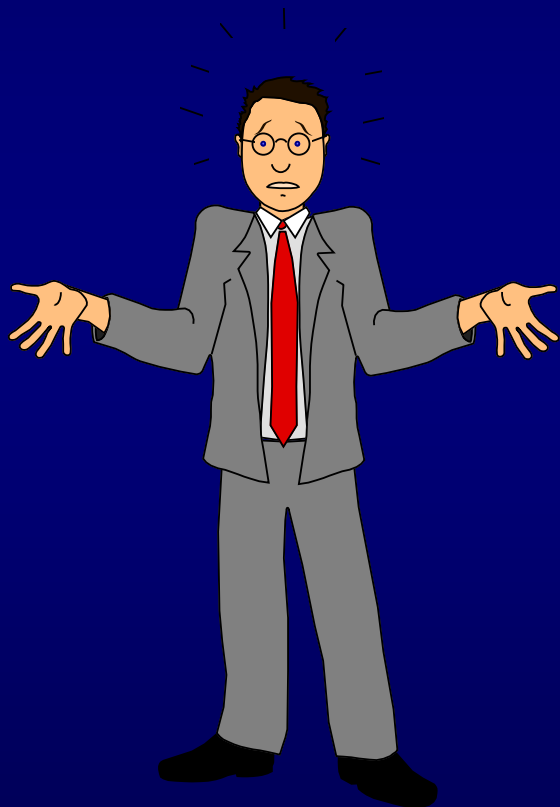
*Koronární jednotka*

*II. interní klinika kardiologie a  
angiologie VFN a 1. LF UK*



# Kritický stav

Věk



hemodynamika  
respirace/ventilace  
vnitřní prostředí  
koagulace  
imunita  
nutrice  
CNS/psychika

g  
e  
n  
e  
t  
i  
k  
a

Komorbidity

Analgo-sedace

EV + PEV

CRRT

Katecholaminy

Krystaloidy/koloidy

Ventilace

Insulin

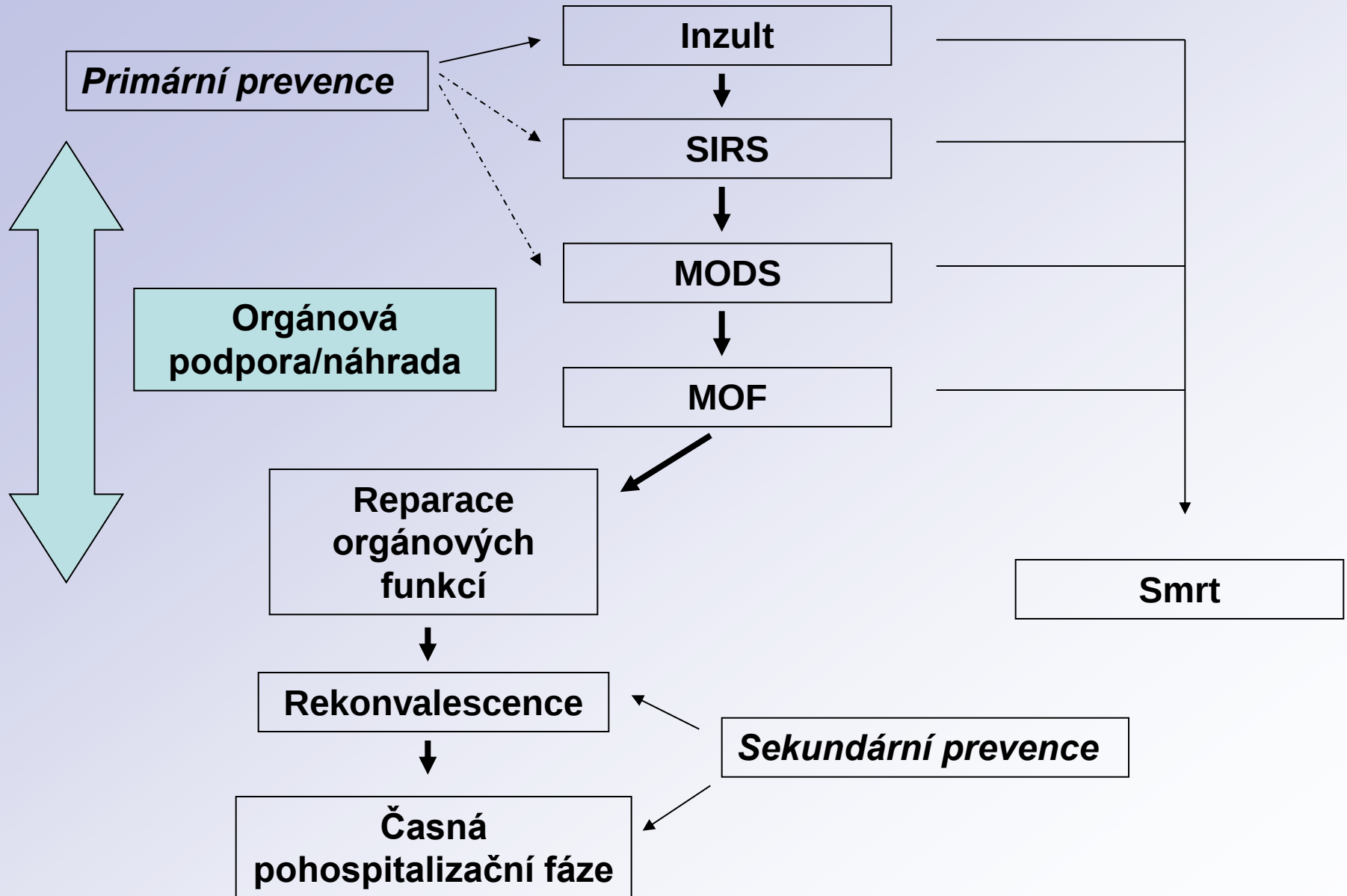
*Při selhání konvenčních postupů  
přichází rescue postupy*

*Rescue postupy nemají příliš EBM*

Hemodynamické  
a metabolické  
monitorování

IABK

# Průběh kritického onemocnění



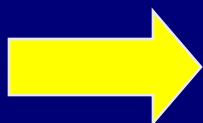


# Definice šoku, rozdělení.

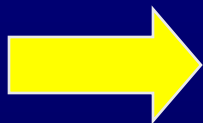
Akutní oběhové selhání s neadekvátní distribucí a perfuzí ve vztahu k metabolickým požadavkům tkání vedoucí ke generalizované buněčné hypoxii.



**Kardiogenní šok** (AIM, myocarditis, kontuze srdeční, hemodynam. významná arytmie, ak. dysfunkce protézy chlopně, akutní mitrální či aortální regurgitace, hypertenzní krize)



**Obstruktivní šok** (PE, tamponáda)



**Hypovolemický šok** (krvácení, dehydratace)



**Distribuční šok** (septický šok, SIRS, anafylakt. šok, neurovazoparalytický šok)



# Terminologie, klinické jednotky

1. **SIRS** (Systemic Inflammatory Response Syndrome)
2. **CARS** (Compensatory Anti-inflammatory Response Syndrome)
3. **MARS** (Mixed Antagonist Response Syndrome)
4. **Sepse**
5. **Těžká seps**
6. **Septický šok**
7. **Hypovolemický šok**
8. **Kardiogenní šok**
7. **MODS** (Multiple Organ Dysfunction Syndrome)



# Syndrom systémové zánětlivé odpovědi

(Systemic Inflammatory Response Syndrome)

## SIRS

### Diagnostická kritéria:

- Teplota  $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$  nebo  $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Tachykardie  $> 90/\text{min}$
- Dechová frekvence  $> 20/\text{min}$  nebo  $\text{PaCO}_2 < 4,3\text{ kPa}$
- Leukocyty  $> 12 \times 10^9/\text{l}$  nebo  $< 4 \times 10^9/\text{l}$  nebo  $> 10\%$  nezralých forem leukocytů

Vzniká jako odpověď organismu na různé podněty (bakteriemie, pankreatitida, závažná popálenina, trauma a jiné), musí být přítomny 2 a více kritéria



## Sepse.

SIRS vyvolaná dokumentovanou infekcí.

## Těžká sepsse.

Sepsse spojená s hypoperfuzí orgánů či hypotenzí. Tyto abnormality se mohou projevovat laktátovou acidózou, oligurií anebo mentální alterací.

## Septický šok.

Těžká sepsse spojená s hypotenzí (TKs  $< 90$  mmHg nebo pokles  $> 40$  mmHg pod obvyklou hodnotu) při nepřítomnosti jiných příčin a při adekvátní resuscitaci tekutinami. Pacienti s inotropní a vazopresorickou podporou nemusí mít hypotenzi, ale mají perfuzní abnormality.



# **Syndrom multiorgánové dysfunkce**

**(Multiple Organ Dysfunction Syndrome)**

## **MODS**

Akutní postižení orgánových funkcí u akutně nemocného pacienta, kdy homeostázu nelze zajistit bez lékařské intervence.

### **Primární MODS.**

Přímý inzult na jednotlivé orgány (aspirace plic, kontuze plic).

### **Sekundární MODS.**

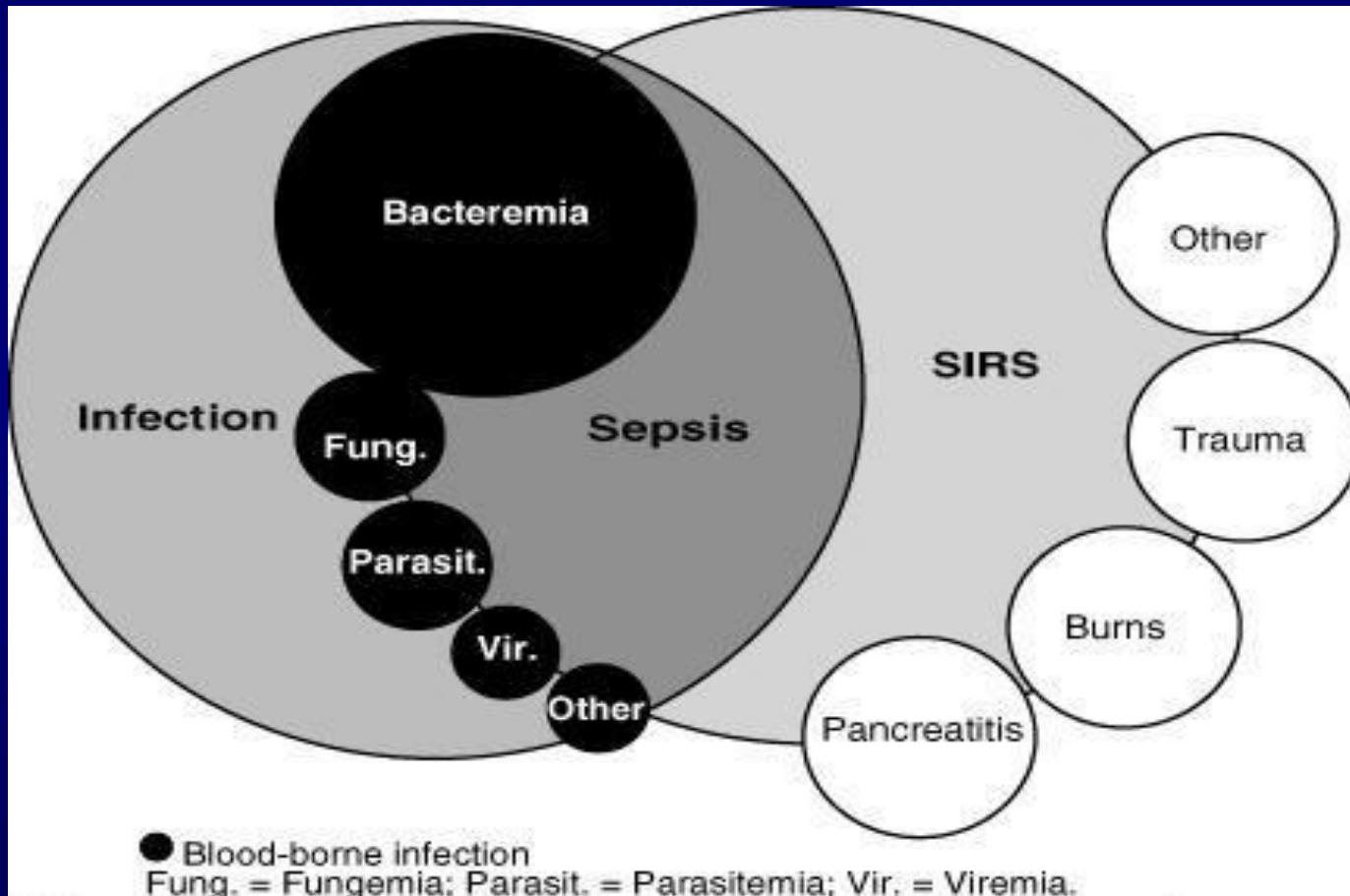
Komplikace SIRS.



# Syndrom systémové zánětlivé odpovědi

(Systemic Inflammatory Response Syndrome)

## SIRS





# Syndrom multiorgánové dysfunkce (Multiple Organ Dysfunction Syndrome)

## MODS





# Sekvence dějů SIRS, MODS

Inzult



Aktivace makrofágů, endotelu, NG,  
komplement, cytokiny, koagulace



SIRS ↔ MARS ↔ CARS



MODS

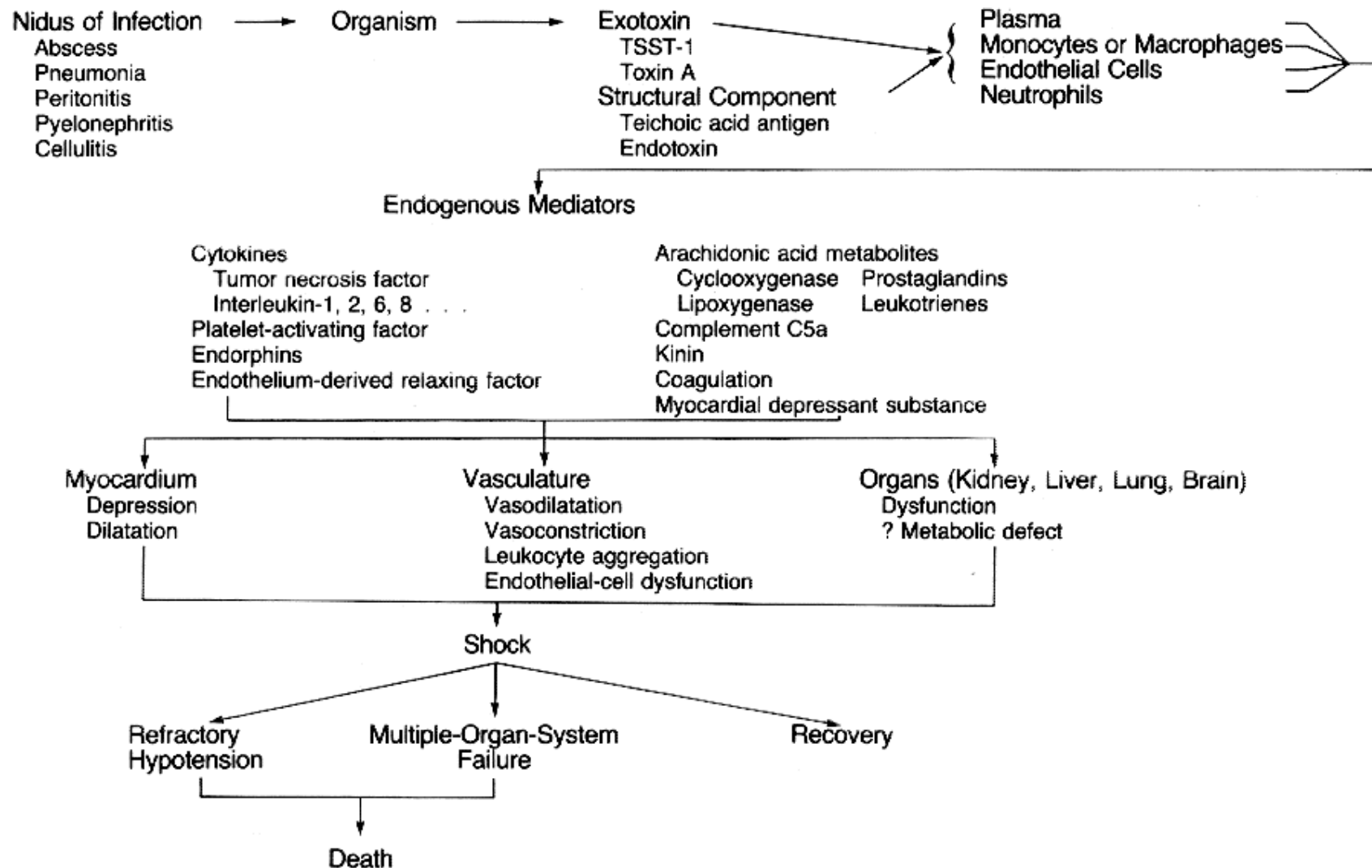


Uzdravení



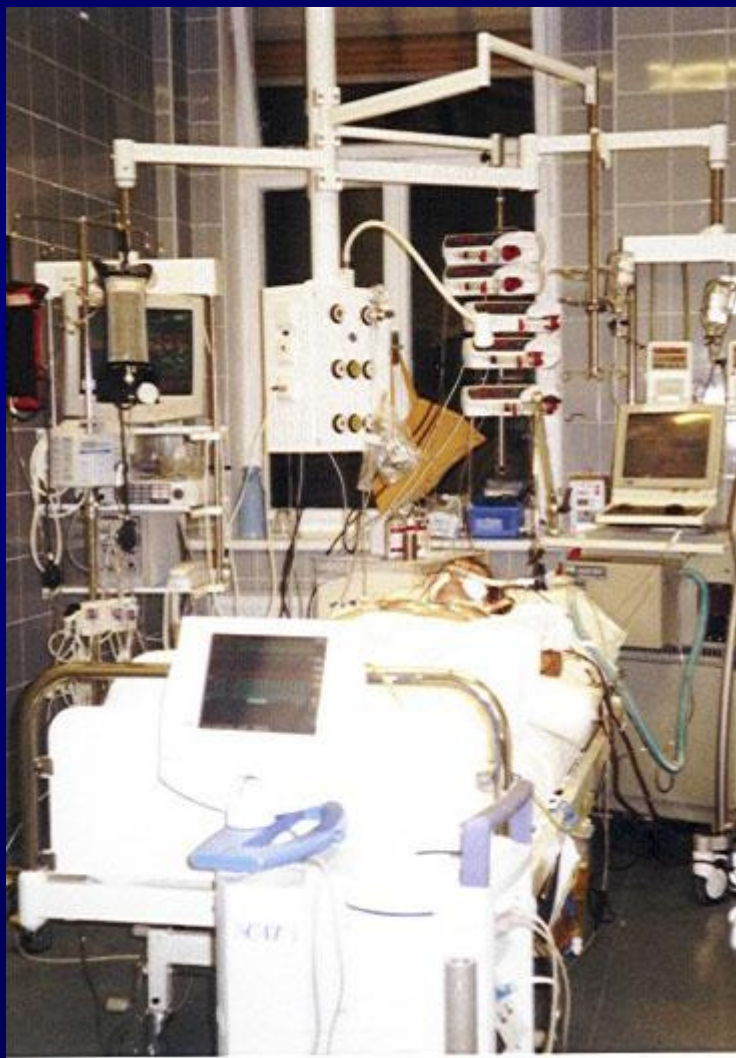
# Sekvence patofyziologických dějů

## SIRS, MODS





# Kardiogenní šok





# Kardiogenní šok

akutní selhání srdce  
jako pumpy

↓ MO a  $DO_2$

globální ischemie



**MULTIORGÁNOVÉ  
SELHÁNÍ**



# Kardiogenní šok

**náhlý život ohrožující stav**

nedostatečný minutový  
výdej vede ke snížené  
perfuzi tkání

**porucha  
mikrocirkulace**



**IREVERSIBILNÍ POŠKOZENÍ  
ORGÁNŮ**



# Příčiny kardiogenního šoku

## • AIM

- „Selhání pumpy“ (74,5%)
  - Velký IM (elevace ST segmentů, ↑ CK)
  - Malý IM u dysfce
  - Extenze IM
  - Reinfarkt
- Mechanické komplikace
  - ruptura nebo dysfunkce papilárního svalu (rozvoj akutní mitrální regurgitace – zhroucení oběhu)
  - ruptura septa (4,6%) nebo volné stěny LK (2%) (tamponáda, náhlá kardiální smrt)
  - akutní MR (8,3%) nebo AoR
- IM pravé komory (4%)





# Příčiny kardiogenního šoku

## ✿ Jiné (cca 8%)

- ✿ terminální fáze srdečního selhání
- ✿ kontuze myokardu
- ✿ myokarditida
- ✿ těžká dekompenzace plicní hypertenze
- ✿ septický šok se systolickou depresí myokardiální fce
- ✿ arytmie
- ✿ Aos, HKMP
- ✿ MiS, myxom LS



# Příčiny kardiogenního šoku

## ☀ Tako-tsubo kardiomyopatie

(„broken - heart syndrome“)

Porucha kontraktilní funkce myokardu vedoucí k balónovité dilataci a závažné systolické dysfunkci LK

- ☀ starší ženy
- ☀ stresová událost
- ☀ reversibilní stav-maximální terapeutické úsilí



# Kardiogenní šok – klinický obraz

- ✱ sTK < 80 (90) mm Hg bez hypovolémie
- ✱ LCO ...CI < 2,2 l/min/m<sup>2</sup>
- ✱ vyšší plicí tlaky
  - ✱ Apw > (15) 18 mm Hg, krční žíly
- ✱ orgánová hypoperfuze
  - ✱ cyanóza
  - ✱ chladná periferie
  - ✱ porucha mentálních funkcí
  - ✱ trvající oligúrie (↓ 20ml/hod)
  - ✱ metabolická acidóza



# Kardiogenní šok

## Pacienti

- ✱ starší (věk >68 let)
- ✱ anam. ICHS s IM,
- ✱ přední IM (55%) nebo komplikovaný spodní (46%) / zadní (21%) (dominantní ACD, po CABG, stenóza RIA/RCx)
- ✱ často 3VD, uzávěr „dominantní“ RIA
- ✱ diabetici, po CMP
- ✱ 11% při přijetí, 89% za hospitalizace (≅ po 7 hod)

*Hollenberg, Ann Int Med, 1999,  
SHOCK trial registry, 1999*



# Kardiogenní šok - patofyziologie

## ☀ Fáze kompenzace

- ☀ Centralizace oběhu s redistribucí ve prospěch srdce a mozku
- ☀ Zachování částečné funkce ledvin, jater, plic

## ☀ Fáze dekompenzace

- ☀ Pokles orgánové perfuze
- ☀ Porucha tkáňového metabolismu
- ☀ Selhávání orgánů

## ☀ Fáze ireverzibilní

- ☀ Nezvratné selhání mikrocirkulace
- ☀ Težká tkáňová hypoxie a acidóza
- ☀ Smrt organismu





# Kardiogenní šok

Úspěch léčby kardiogenního šoku závisí na včasné diagnostice a současně velmi razantní terapii



# Kardiogenní šok

## ✱ Rychlá diagnostika

- ✱ Anamnéza a zhodnocení obj. stavu
- ✱ 12 sv. EKG (obraz rozsáhlého AIM)
- ✱ Laboratoř (vysoké hodnoty CK, CK MB, pozit. Myoglobin a Troponin, acidoza)
- ✱ RTG S+P (plicní edém)



# Kardiogenní šok

## ✱ Urgentní echokardiografie

- ✱ stanovení funkce LK a rozsahu ohroženého myokardu
- ✱ Zhodnocení přítomnosti závažných chlopenních vad
- ✱ Vyloučení mechanických komplikací (ruptura IVS, papilárního svalu s akutní MR, volné stěny LK s tamponádou)
- ✱ Funkce pravé komory (vyloučení PE)
- ✱ Stanovení srdeční výdej
- ✱ Urgentní TTE klíčový diagnostický prostředek k upřesnění a definitivní dg. kardiogenního šoku



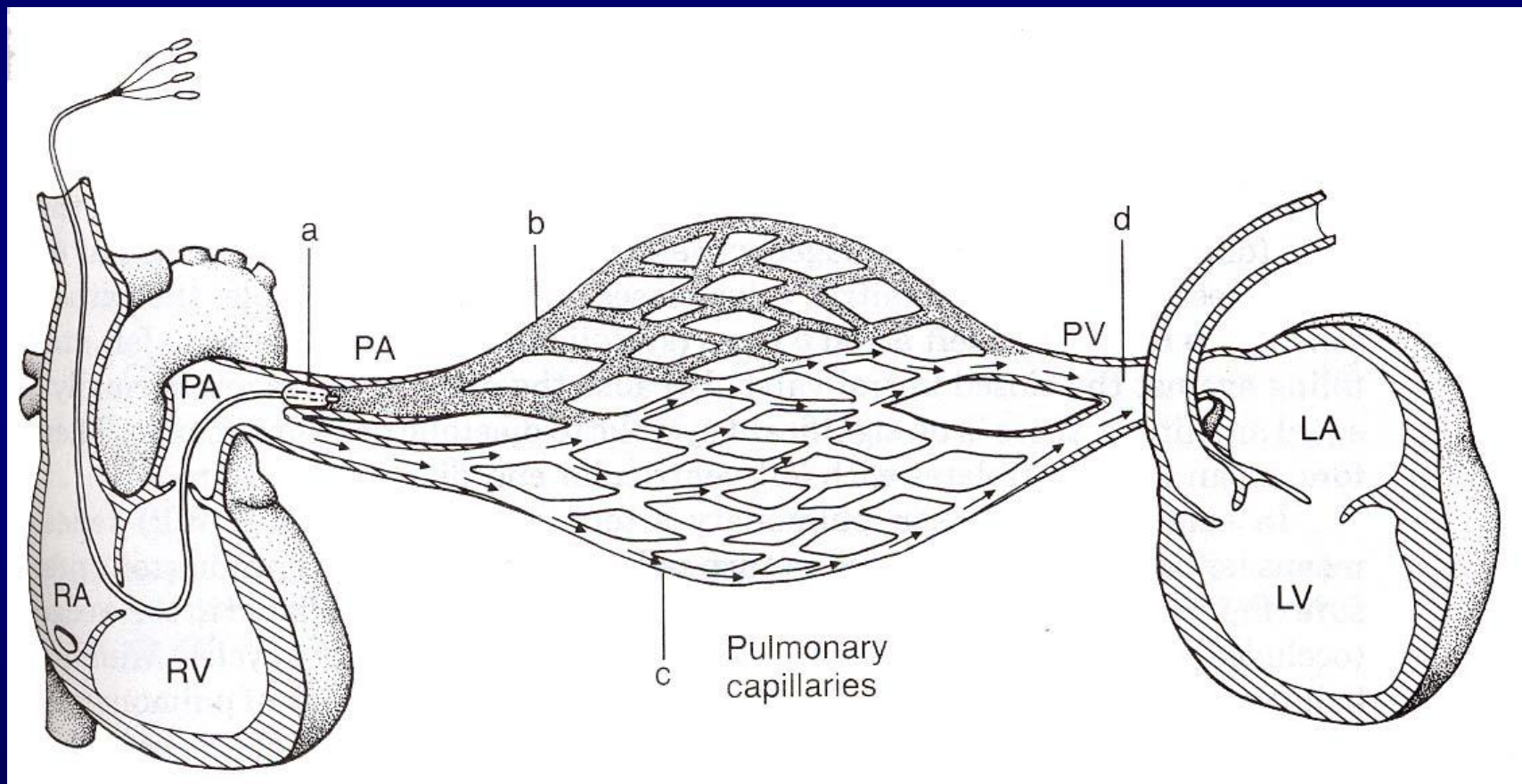
# Kardiogenní šok

## ✱ Rychlá diagnostika

- ✱ Pravostranná katetrizace (díky zavedenému Swan-Ganzovu katetru monitorujeme CVP, PAP, PAWP, CO)
- ✱ Monitorování hemodynamiky plicnicovým katetrem se považuje za přínosné, pokud pacient nemá krvácivé komplikace
- ✱ Cílem je zvýšení srdečního indexu  $\uparrow 2,2 \text{ l/min/m}^2$ ,  
 $\downarrow$ PAPW pod 20mm Hg,  $\downarrow$ tepové fr. Pod 90/ min



# Zavedený plicnicový katétr





# Pravostranná katetrizace – křivky





# Kardiogenní šok – podpůrná terapie

## ✱ Úvodní terapie zaměřená na prevenci multiorgánového selhání

- ✱ O<sub>2</sub>, NIPPV, UPV (zlepšení oxygenace, ↓dechové práce, usnadnění SKG)
- ✱ i.v. přístup (3-cestný CŽK)
- ✱ Monitorace (vitální fn., labor. hodnoty minerálů, KO, ASTRUP, laktát, APTT, CK, vývoj hemodynamických parametrů)
- ✱ analgosedace



# Kardiogenní šok – podpůrná terapie

- ✱ Hemodynamická podpora
- ✱ Tekutiny – při absenci plicního edému
- ✱ Katecholaminy
  - ✱ Dobutamin při syst.TK nad 80 mm Hg, ↑perfuzi myokardu, ↑kontraktilitu myokardu a srdeční výdej, působí ↓tachykardii a vazokonstrikci
  - ✱ Noradrenalin při syst.TK pod 70mm Hg, výrazný vazokonstrikční účinek, ↑střední arteriálního tlaku, zlepšení perfuze myokardu



# Intraaortální balonková kontrapulzace



Mechanická podpora oběhu, při které se do descendentní aorty zavádí balonek o průměru 30-40ml, nafukovaný synchronně se srdečním cyklem



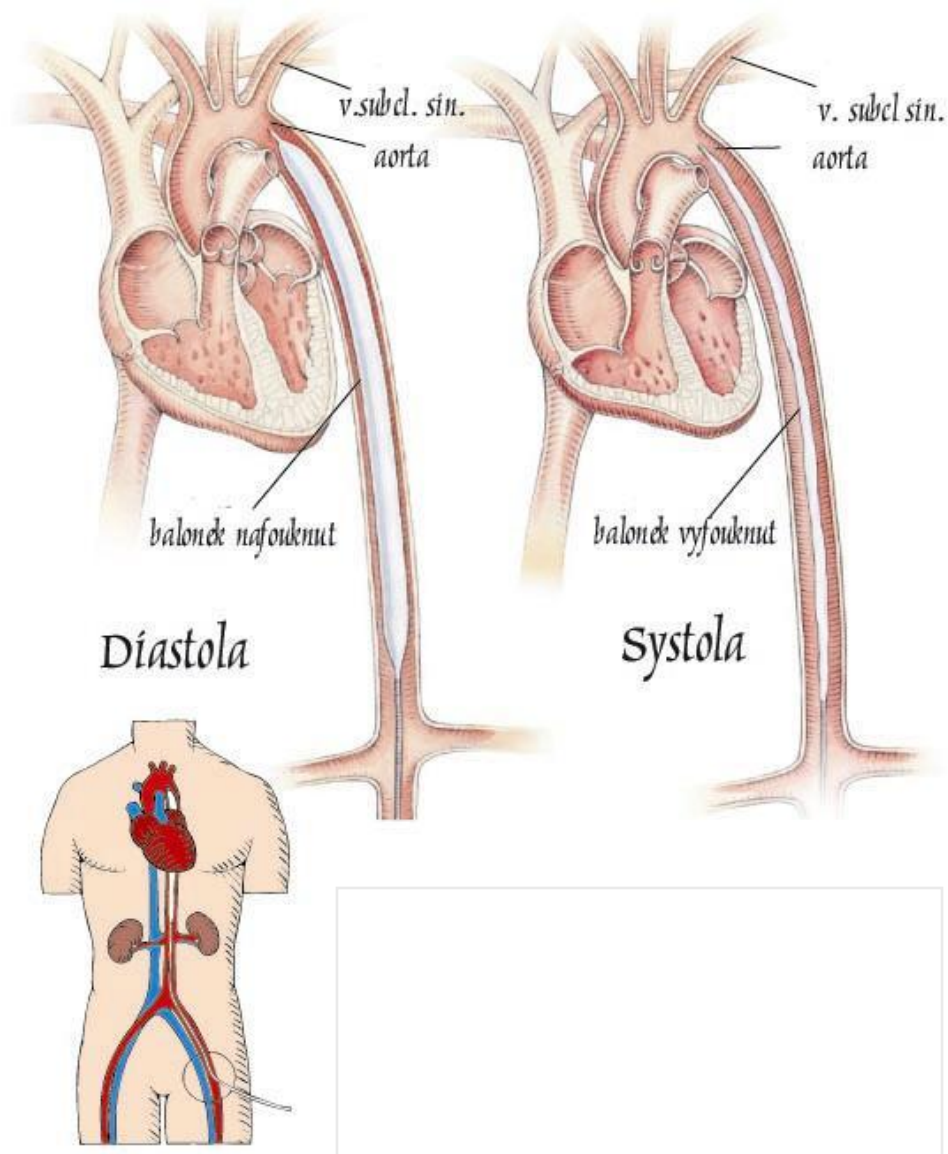
# Intraaortální balonková kontrapulzace

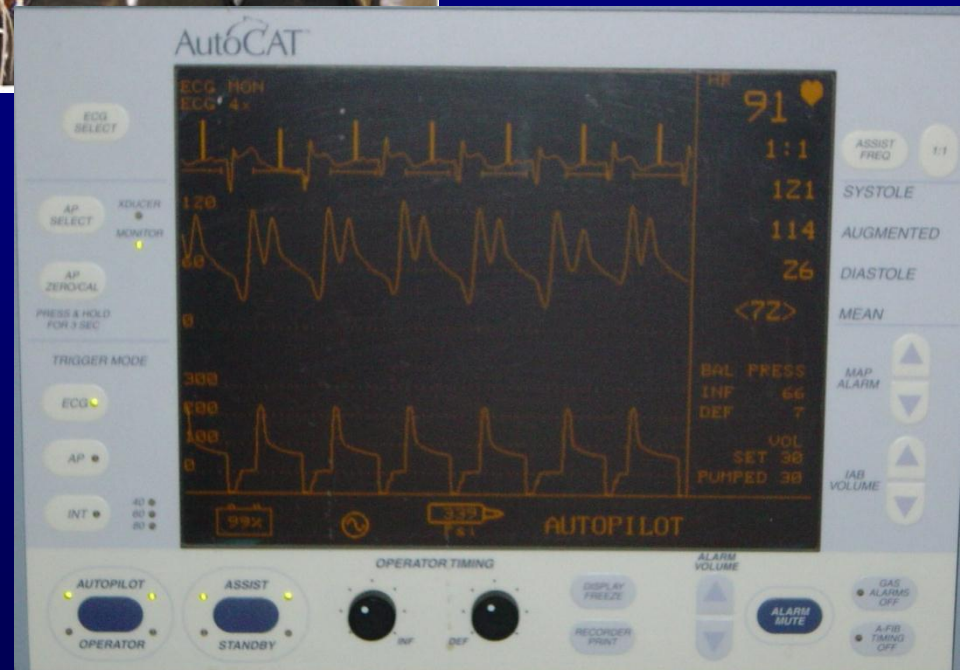
## ☀ Indikace

- ☀ U pacientů kde nedojde k rychlému ústupu šokového stavu po farmakolog. léčbě
- ☀ Mechanické komplikace IM
- ☀ Vysoce riziková PCI
- ☀ Plánovaná chirurgická revaskularizace
- ☀ IABK zvyšuje srdeční výdej
- ☀ Zvyšuje diastolický perfuzní tlak
- ☀ Zlepšuje perfuzi myokardu, mozku a ledvin
- ☀ Stabilizačním prostředkem pro angiografii a promptní revaskularizaci PCI



## Pozice intra-aortálního balónku







# Kardiogenní šok - PCI

Základem úspěchu léčby pacientů s AIM komplikovaným kardiogenním šokem je emergentní perkutánní koronární intervence s implantací koronárního stentu



# PCI a kardiogenního šok

*/ ACC/AHA Guidelines for PCI, JACC, 2001/*

*Early revascularization in AMI complicated by cardiogenic shock - **SHOCK trial** /NEJM, 1999/*

- 302 pacientů
- revaskularizace (PTCA +CABG +/- IABK vs. konz. terapie (TL +/- IABK)
- **30-ti denní mortalita** 46,7 vs. 56% (41 vs. 57% u < 75 let, stejná u > 75 let), **celkově obdobná**
- nižší mortalita revaskularizovaných za 6 měsíců (50 vs. 60%) **i za jeden rok** /JAMA, 2001/



# Monitorace

- ☀ hypotenze
- ☀ tachykardie
- ☀ tachypnoe
- ☀ mentální poruchy
- ☀ oligurie
- ☀ metabolická acidoza
- ☀ špatná perfuze periferie

invazivní krevní tlak (a. radialis)

h

alarmy EKG, kontinuální  
monitorace 12 sv. EKG + ST

alarm dechové frekvence, sat O<sub>2</sub>,  
EtCO<sub>2</sub>, alarmy na ventilátoru (MV,  
dechový objem, inspirační tlaky)

**pacienta nutno sledovat !!!**

Astrupův katétr, CVP a jiné





# V-A ECMO u kardiogenního šoku

- ☀ Pokles preloadu
- ☀ Mírný vzestup afterloadu
- ☀ Zvýšení „wall stresu“ LK

## ☀ Výhody:

- ☀ Biventrikulární podpora
- ☀ Zlepšení systémové oxygenace
- ☀ Snadná (perkutánní) implantace

## ☀ Nevýhody:

- ☀ Silná arteriální kanyla
- ☀ Snížený průtok v plicích (LK)
- ☀ Riziko arteriální embolizace







# Závěr

- ✱ kardiogenní šok je jeden z nejzávažnějších stavů v akutní kardiologii
- ✱ vyžaduje úzkou týmovou spolupráci
- ✱ *ošetrovatelská péče je odborně i lidsky náročná*
- ✱ pro přežití pacienta je zásadní **rychlá diagnóza, iniciální stabilizace, úspěšný katetrizační výkon** a profesionální komplexní péče
- ✱ přesto zůstává mortalita vysoká