

# OBĚHOVÉ SELHÁNÍ

- Hlavní úlohou krevního oběhu je udržet dostatečnou perfuzi orgánů

$$TK = SV \times TPR$$

**Minutový výdej srdce nestačí dané metabolické potřebě při běžném pracovním zatížení anebo klesá pod normální hodnoty i v klidu**

oběhové selhání je generalizované neadekvátní proudění krve v organismu, které způsobuje poškození tkání v důsledku sníženého proudění – tedy snížené dopravy kyslíku (a dalších výživových faktorů). Sám kardiovaskulární systém (srdeční svalovina, stěny cév, vazomotorický systém, a další části cirkulace) se zhoršuje až přijde oběhový šok

# OBĚHOVÉ SELHÁNÍ

$$TK = \underline{SV} \times TPR$$

**SV je snížen:**

- ✓ snížení objemu krve (snížený žilní návrat)
- ✓ vazodilatace ve venózním systému
- ✓ snížená čerpací funkce srdce

# OBĚHOVÉ SELHÁNÍ

## ✓ snížení objemu krve

**snížený žilní návrat** z důvodu zmenšeného objemu cirkulující krve nebo snížení žilního rezervoáru

**Klinicky: např. hypovolemický (hemoragický) šok**

(Frank-Starlingův mechanismus – snížení SV)

**Léčba: doplnění objemu tekutin – infuze (např. fyziologický roztok)**

# OBĚHOVÉ SELHÁNÍ

## ✓ Vazodilatace žilního systému

– náhlá periferní vazodilatace – např. náhlá ztráta vazomotorického tonu (masivní dilatace cév):

vazomotorická synkopa (=neurogení šok při např. poškození mozku, hluboká nebo spinální anestézie)

## vazovagální synkopa

Emoční - např. silná emoční aktivace parasymptatiku vedoucí ke zpomalení srdce a aktivuje potlačení vlivu sympatiku na cévy – nastává dilatace cév, snížení SV a TK



# OBĚHOVÉ SELHÁNÍ

## ✓ Snížená čerpací funkce srdce

Srdce není schopno pracovat jako srdeční pumpa

**Např. infarkt myokardu, těžká dysfunkce srdečních chlopní, srdeční arytmie, poškození srdce toxiny**

**Výsledkem je rozvoj kardiogenního šoku (tj. oběhový šok, který vyplývá z oslabené schopnosti srdce jako pumpy;**

**85% lidí, u kterých se rozvine kardiogenní šok, nepřežije)**

# OBĚHOVÉ SELHÁNÍ

$$TK = SV \times TPR$$

Oběhový šok beze změny SV

Obrovský nárůst metabolických nároků organismu (tak velký, že fyziologický SV je nedostatečný)

Abnormální perfuze tkáněmi – septický šok (otrava krví)

(neadekvátní zásobenéí nutrienty nebo neadekvátní produkce odpadních látek z tkání)

# OBĚHOVÉ SELHÁNÍ

$$TK = SV \times \underline{TPR}$$

**TPR se snižuje:**

- ✓ vazodilatace z toxických příčin (histamin – alergie, anafylaktický šok; např. bodnutí včelou)
- ✓ vegetativní kolaps - dysbalance autonomního nervového systému (pokles vlivu sympatiku na cévní tonus – vše souvisí se situacemi popsanými u vazodilatace žilního systému)

## SYNKOPA

- projevem mozkové ischemie, která vzniká při náhlém poklesu tlaku v rámci selhání krevního oběhu
- pokud se vědomí vleže vrátí rychle – do jedné minuty



# Příčiny synkop

## A. Reflexní

- vazovagální při emoci a strachu (injekce)
- syndrom karotického sinu
- hyperventilační syndrom
- při nízké tenzi kyslíku v arteriální krvi (anoxická), z nízké tenze kyslíku ve vzduchu, u cyanotických vad a u cor pulmonale s hypoxémií
- dráždění pleury, peritonea (vpich, vyprázdnění velkého množství tekutin)
- při bolesti
- masivní plicní embolie – traumatická

## B. Kardiální (*nejčastější mechanismy*)

- fibrilace komor
- zástava komor
- náhlé zpomalení komorové frekvence (atrioventrikulární disociace)
- záchvatová tachykardie (sinusová, flutter nebo fibrilace síní)
- selhání myokardu (akutní myokarditis)
- obstrukce levého žilního ústí (trombus, myxom)
- porucha dynamiky srdeční činnosti (nekróza papilárního svalu, utržení chlopně, perforace septa)
- perikardiální tamponáda
- obstrukce plicního řečiště

## C. Mozkové

- ložisková ischemie mozku (embolie, tepenná okluze)
- ortostatická hypotenze
  - rekonvalescence
  - neurocirkulační astenie
  - porucha posturálních reflexů
  - sympatektomie (chemická u hypertoniků z antihypertenčních látek)

## D. Pokles žilního návratu z anatomických příčin

- rozsáhlé varixy

## E. Metabolické poruchy a intoxikace

- diabetická acidóza a neuropatie
- hypoglykémie
- barbituráty aj.
- alkohol
- hypotermie

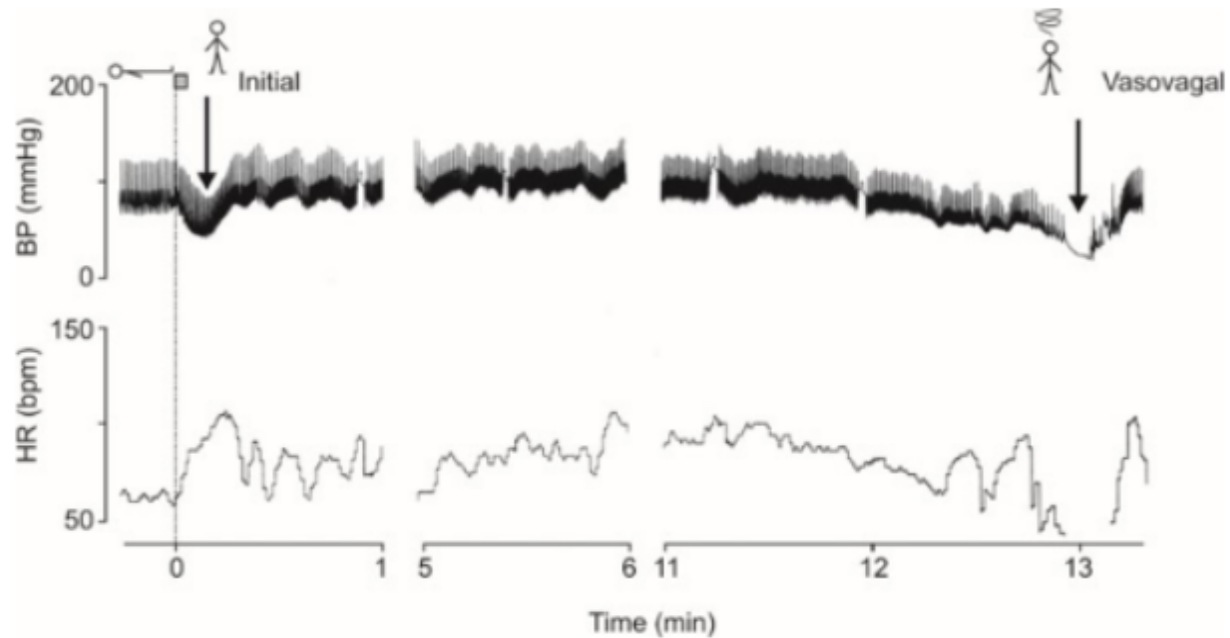
## F. Neurohumorální lokální vazodilatace u anafylaktických, toxických a septických stavů



# NYHA klasifikace

<b>Functional Capacity</b>	<b>Objective Assessment</b>
Class I	Patients with cardiac disease but without resulting limitation of physical activity. Ordinary physical activity does not cause undue fatigue, palpitations, dyspnea, or anginal pain.
Class II	Patients with cardiac disease resulting in slight limitation of physical activity. They are comfortable at rest. Ordinary physical activity results in fatigue, palpitation, dyspnea, or anginal pain.
Class III	Patients with cardiac disease resulting in marked limitation of physical activity. They are comfortable at rest. Less than ordinary activity causes fatigue, palpitation, dyspnea, or anginal pain.
Class IV	Patients with cardiac disease resulting in inability to carry on any physical activity without discomfort. Symptoms of heart failure or the anginal syndrome may be present even at rest. If any physical activity is undertaken, discomfort is increased.

**Source:** Adapted from New York Heart Association, Inc., *Diseases of the Heart and Blood Vessels: Nomenclature and Criteria for Diagnosis*, 6th ed. Boston, Little Brown, 1964, p. 114.



This figure shows the usefulness of a continuous tracing of finger arterial pressure (BP) and heart rate (HR) during cardiovascular reflex testing in a patient with vasovagal syncope. Drugs administration test with the [Finapres® Guided Autonomic Testing](#) application



Trvá-li pokles tlaku několik hodin, vznikají v ischemických orgánech metabolické poruchy a rozvíjí se obraz šoku

ŠOK = je syndrom akutní oběhové nedostatečnosti s projevy tkáňové ischemie v různých oblastech organismu

Patogenní stav:	nízký minutový výdej	Hemodynamický mechanismus
<b>ztráta krve:</b>  <b>ztráta plazmy:</b> <b>zmenšení ECT*:</b>  <b>zvýšená prostupnost kapilár</b>  <b>pokles arteriální a žilní rezistence</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● krvácení – vnitřní – zevní trauma, chirurg. výkon</li> <li>● popálení</li> <li>● ztráta NaCl a H<sub>2</sub>O</li> <li>● ztráta tekutin</li> <li>● pocení, zvracení, průjmy,</li> <li>● Addisonova krize,</li> <li>● peritonitida, ileózní stav</li> <li>● anafylaktický šok</li> <li>● septické stavy</li> <li>● neurogení vazodilatace</li> <li>● bolest, emoce, trauma</li> </ul>	<b>nízký žilní návrat</b>
<b>trombus nebo myxom v levé nebo v pravé síni</b> <b>tamponáda</b> <b>tachyarytmie</b>		<b>pokles plnění komory</b>
<b>rozsáhlý infarkt myokardu</b> <b>tachyarytmie při akutním infarktu myokarditis</b> <b>ruptura papilárního svalu</b> <b>ruptura septa komor</b> <b>disekující aneuryzma aorty</b> <b>obstrukce výtoku z pravé komory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● masivní plicní embolie</li> </ul>		<b>pokles nebo zástava kontrakce</b>