

# MÍSTNÍ PORUCHY OBĚHU

## PROGRESIVNÍ ZMĚNY

# Místní poruchy oběhu

1. TROMBÓZA
2. EMBOLIE
3. METASTÁZA
4. ISCHEMIE
5. HYPEREMIE
6. HEMORAGIE
7. EDÉM

# Trombóza

= intravitální srážení krve v cévách

## 3 základní patogenetické mechanismy (Virchowova trias)

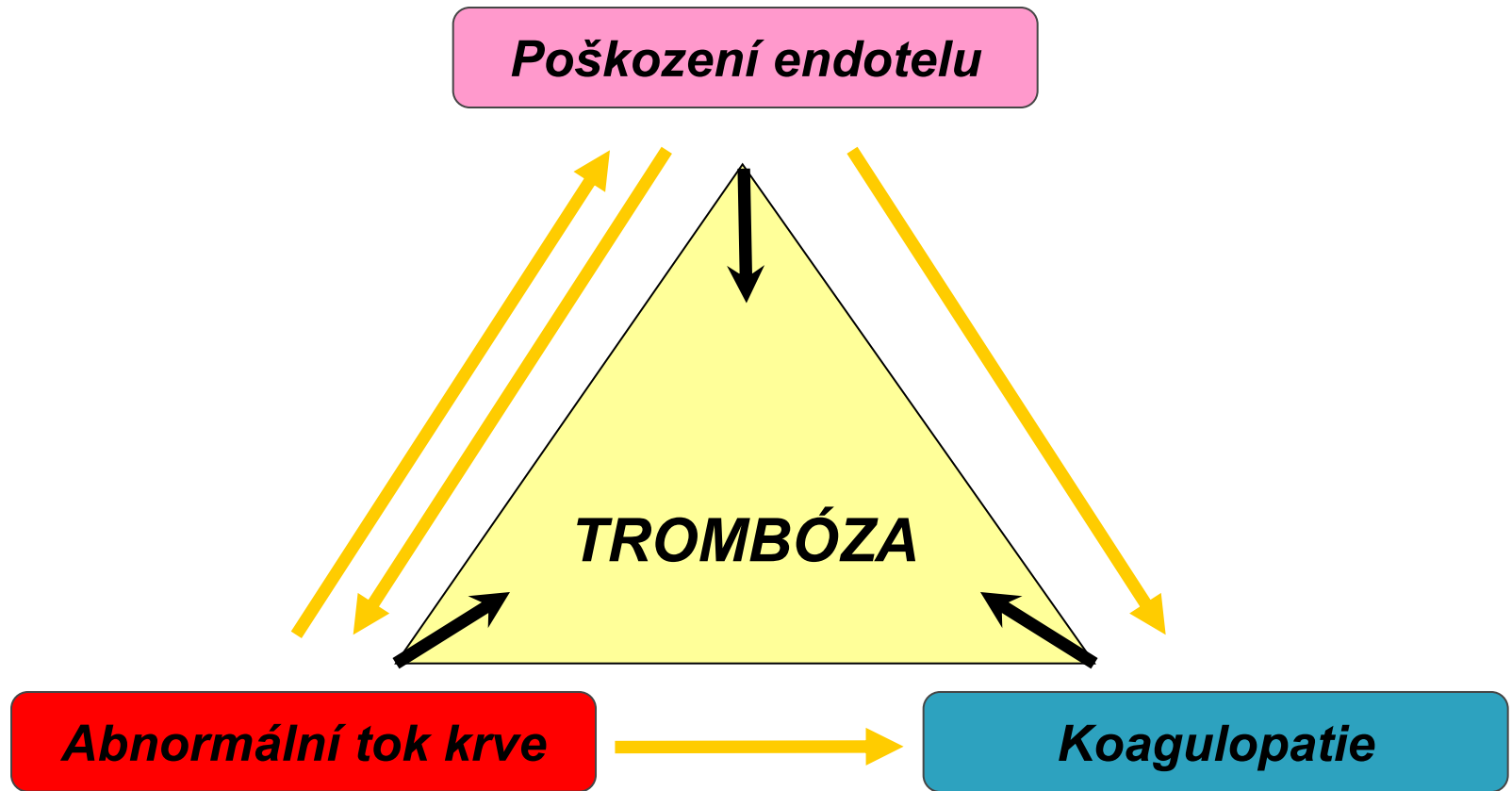
- **poškození endotelu** – vede k přilnutí krevních destiček k endotelu a aktivaci srážení krve
  - nejvýznamnější (trauma, AS, IE, viry, bakterie, záněty, toxiny) – aktivace FXII (tkáňový faktor)
- **stagnace / turbulentní proudění**
  - zpomalení proudu krve, adheze, v žilách DKK imobilních pacientů, flebektázie, aneurysma
- **poruchy koagulace**
  - změny ve srážlivosti krve
    - vrozené: nejč. mutace v genu FV (Leiden)
    - získané: orální kontraceptiva, diseminované tumory, DIC, hyperlipidémie, kouření, gravidita

# Trombóza

## MIKRO:

- **červený (stagnační)**
  - ery, tr, leu – v žilách DKK – obturační, stagnační
  - tromboflebitida – tromby povrchových žil
  - Flebotrombóza – tromby hlubokých žil → PE
- **bílý**
  - Tro, fibrin (fluxní) – srdeční chlopně
  - Tepenné tromby, IM, encefalomalacie
- **smíšený**
  - kombinace obou (vrstevnatý trombus, např. aneurysmata srdce a aorty)
- **fibrinový trombus**
  - mikroskopické rozměry, v drobných cévách a kapilárách, fi + tro, CNS, ledviny, plíce při šokových stavech, infekcích > DIC

# patogeneze



Následky trombózy:

- a) ucpání žíly → snížení odtoku krve → edém, bolest, ischemie: tzv. **hemoragický infarkt**
- b) ucpání arterie → snížení přítoku krve → ischemie: **infarkt**
- c) Trombembolie (odtržení trombu a odnesení krevním proudem do místa anatomického zúžení, kde se zaklíní)

Hojení trombózy:

- ▶ tzv. **ORGANIZACE** = vrůstá granulační tkáň a mění se ve vazivo
- ▶ **REKANALIZACE** = obnovení lumina

Zdroj: Robbins basic pathology

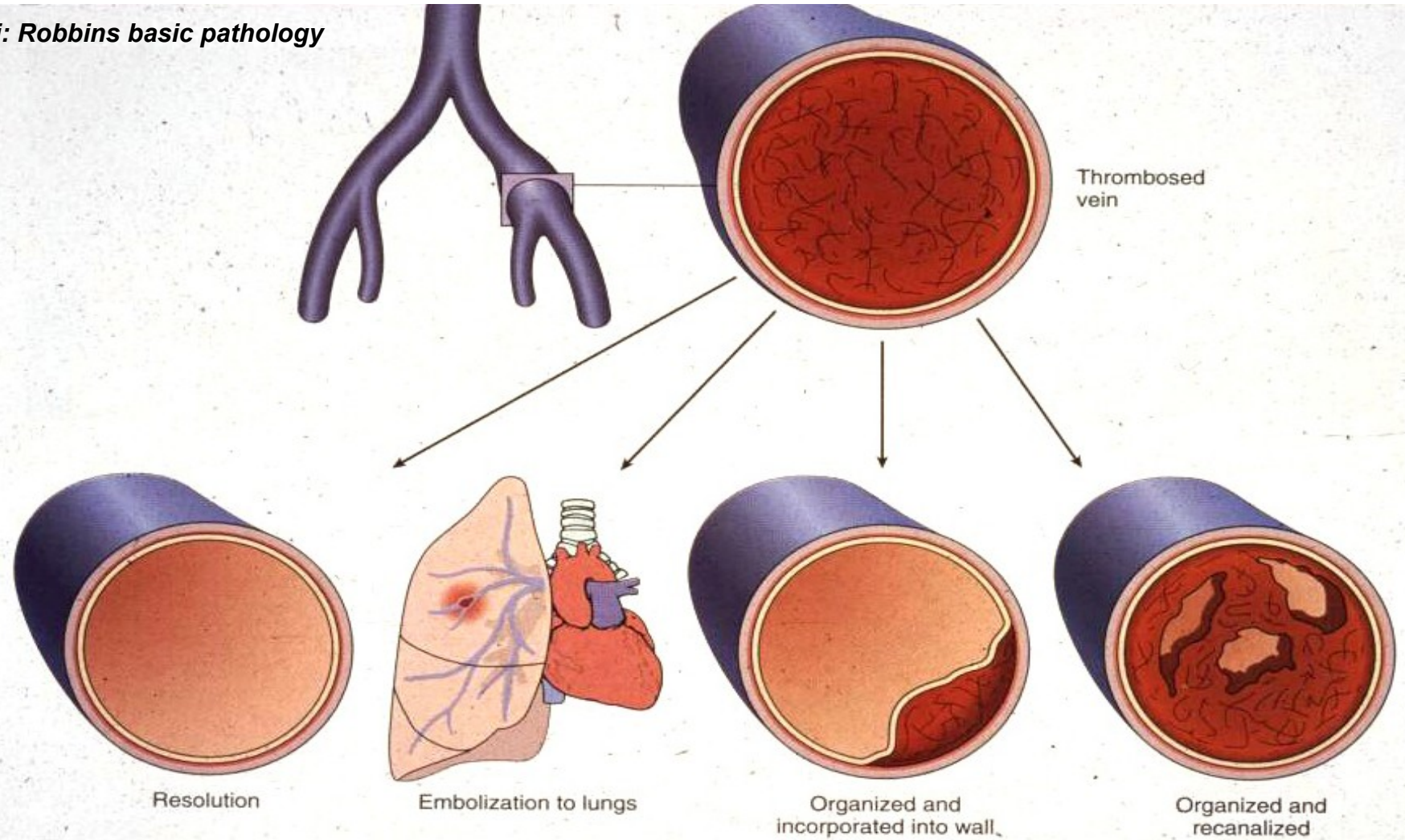


Figure 4-10

## 2. EMBOLIE

= zanesení částice krevním proudem do zúženého místa krevního řečiště

Dle výchozího místa:

- ▶ **periferní**: žíly → tepny malého oběhu (plíce)
- ▶ **centrální**: levá síň/komora → tepny velkého oběhu
- ▶ **portální**: povodí v. portae → jaterní řečiště



# Embolie

= *zavlečení pohyblivého materiálu (embolu) krevním proudem na místo zúžené cirkulace bez možnosti jeho dalšího pohybu » **uzávěr cévy.***

## ▶ nejčastěji trombembolie:

- z hlubokých žil DKK do plicních tepen
- masivní (60% cirkulace)
- submasivní -> plicní infarkt
- sukcesivní

## ▶ paradoxní embolie:

- z žil při FOA a přetlaku v PS (synchronní embolie, cor pulmonale chronicum) do tepen



Dle charakteru vmetku (embolu):

1. TROMBEMBOLIE – nejčastější
2. TUKOVÁ EMBOLIE
3. VZDUCHOVÁ EMBOLIE
4. EMBOLIE PLODOVÉ VODY
5. CELULÁRNÍ EMBOLIE

Důsledky:

- ▶ periferní e. – pokles přítoku krve do levého srdce, městnání před pravou komorou => kardiogenní šok
- ▶ centrální e. – ischemie postižené oblasti => infarkt (mozek, ledvina...)

# Embolie

## Ad 1) Trombembolie

- ▶ Nevýznamnější je **plicní embolie** – při hluboké žilní trombóze dolních končetin – trombus vznikající v žilách dolních končetin je vmeten do plicnice a jejích větví
- ▶ Pokud je postiženo více než 60 % plicního řečiště (masivní plicní embolie) => rychlá smrt pacienta

## Ad 2) tuková embolie

- ▶ Např. zlomeniny dlouhých kostí – tuk + zbytky kostní dřeně vmetnuty do **plic**, je vzácná

## Ad 3) vzduchová embolie

- ▶ Např. při zavádění centrálního žilního katetru, poranění hlavy a krku – ve velkých žilách před srdcem je negativní tlak, při poranění – „nasávání vzduchu do žil“ – následky dle množství (do 100 ml vzduchu se klinicky neprojeví).
- ▶ Zvláštní formu představuje kesonová nemoc

# Embolie

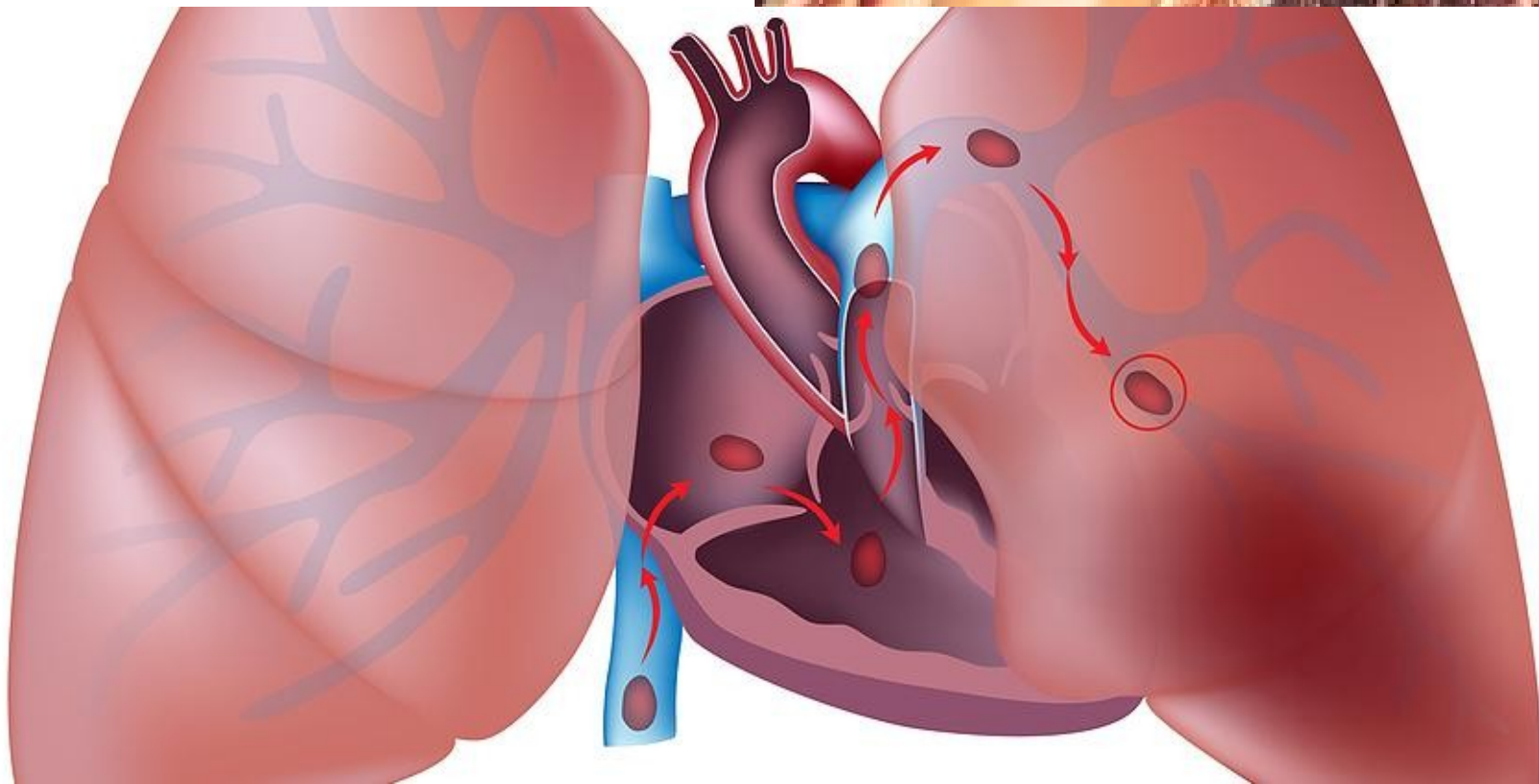
## Ad 4) embolie plodové vody (PV)

- ▶ Vzácná, nevyzpytatelná, nepředvídatelná
- ▶ proniknutí PV do děložních žil např. u překotného porodu, abrupci placenty
- ▶ Spolu s PV pronikají do oběhu matky látky, které aktivují koagulaci, způsobují stažení cév v plicích... riziko rozvoje DIC = diseminované intravaskulární koagulopatie (nejdříve povšechná koagulace se vznikem trombů v mikrocirkulaci, po spotřebování koagulačních faktorů – nezastavitelné krvácení)

## Ad 5) celulární embolie

- ▶ Např. embolie nádorovými buňkami – pokud zhoubný nádor proroste do žíly, můžou se uvolnit jednotlivé buňky/skupiny buněk – rozsev nádoru krevní cestou (hematogenně) – zakládání dceřiných ložisek – **metastáz** (nejčastěji játra, plíce, kosti, mozek)

# Trombembolie plicního řečiště



# 3. METASTÁZA

= přenesení chorobného procesu (nádor, zánět) z primárního ložiska na jiné místo (sekundární ložisko)

- a) hematogenní – krevními cévami
- b) lymfogenní – mízními cévami
- c) porogenní – preformovanými dutinami (subarachnoidální prostor, pleurální dutina, břišní dutina, lumen GIT, lumen bronchů...)

## 4. ISCHEMIE

= nedokrvení (nedostatečný přívod tepenné krve do postižené oblasti)

Příčiny:

- a) ucpání tepny (trombóza, embolie, AS plát)
- b) stlačení tepny (nádor, ligace)
- c) kontrakce svalstva tepny (spasmus) – AP, trauma, otok v okolí...)

Citlivost tkání k ischemii ~ intenzita metabolismu,  
kolaterály

max. ↑ CNS

↑ myokard

min. vazivo

Důsledky ischemie:

- a) rozvoj **kolaterál** (anastomóz) – při pomalém vzniku
- b) **atrofie** – při pomalém vzniku
- c) **ischemická nekróza = INFARKT** – při rychlém vzniku

Typy infarktu:

- ▶ **bílý** (= koagulační nekróza) – srdce, ledvina
- ▶ **červený** – orgány se 2 oběhy (plíce, játra)

Tvar: klínovitý (plíce, ledvina)



## 5. HYPEREMIE

= překrvení cév

### 1. Arteriální (aktivní)

- zvýšený přívod okysličené krve (kůže v horku, svaly při zátěži)
- tkáň červená, teplá, pulsující

### 2. Venózní (pasivní) = VENOSTÁZA

- snížený odtok krve žilami (selhávání PK, trombóza žil DKK)
- tkáň namodralá (CYANÓZA), teplá není
- *Hemoragická infarzace* -> nekróza

### 3. Peristatická

- při dilataci kapilár (zánět)

## 6. HEMORAGIE

= krvácení = únik krve z cév (do tkáně nebo mimo tělo)

Krevní výron ve tkáních = **HEMATOM**

Příčiny krvácení:

- a) mechanické poškození cévy (h. per rhexin)
- b) nahlodání cévy chorobným procesem (h. per diabrosin)
- c) zvýšení propustnosti kapilár (h. per diapedesin)

Dělení:

- ▶ tepenné / žilní / kapilární
- ▶ zevní / vnitřní

## Následky krvácení:

- ▶ ztráta krve až vykrvácení (hemoragický šok)
- ▶ poškození orgánů (poškození mozku, dušení, tamponáda srdce)
- ▶ druhotné komplikace (infekce hematomu)

## Zevní krvácení

- krev odchází z těla
- př. epistaxe, hemoptýza, hematemeza, meléna, hematurie, metroragie

## Vnitřní krvácení

- krev se hromadí ve tkáních nebo tělních dutinách
- př. hemothorax/hemoperikard/hemoperitoneum, petechie, sufuze

## 7. EDÉM (OTOK)

= nahromadění tekutiny (tkáňového moku) v mezibuněčných prostorech (intersticiu)

Vzniká, pokud výstup tekutiny z kapilár převáží nad odtokem tekutiny cestou žil a lymfatických cév.

Typy edému dle patogeneze:

1. ZÁNĚTLIVÝ
2. LYMFOSTATICKÝ
3. VENOSTATICKÝ
4. HYPOPROTEINEMICKÝ
5. RENÁLNÍ

## 1. Zánětlivý edém

- zvýšení propustnosti kapilár
- př. kopřivka

## 2. Lymfostatický edém

- snížení odtoku lymfy ze tkáně při ucpání mízních cév (zánět LU, parazit, nádor v LU)
- př. elefantiáza, karcinom mammy
- !!! hodně bílkovin => sklon k **fibroprodukc**i

## 3. Venostatický (kardiální) edém

- generalizovaný: selhání PK -> snížení odtoku krve žilami => nárůst tlaku v kapilárách, perimaleolární otok
- lokalizovaný: trombóza žil DKK

#### 4. Hypoproteinemický edém

- pokles množství bílkovin v krvi => klesá onkotický tlak (nasává se málo vody zpět do cév)
- př. otoky z hladu, jaterní choroby, nemoci ledvin s proteinurií (oční víčka)

#### 5. Renální edém

- neschopnost ledvin zbavovat se  $\text{Na}^+$  vede k jeho zadržení v mezibuněčném prostoru

## Zvláštní případy otoků:

- ▶ **hydrothorax / hydroperikard / ascites**
- ▶ **hydrops** (celkové prostoupení tekutinou, tj. nahromadění tekutiny ve tkáních i tělních dutinách) – př. hydrops fetus
- ▶ edém plic (selhání LK, intoxikace plyny, uremie)
- ▶ edém mozku (CMP, hypoxie, úrazy) – temporální a okcipitální konus
- ▶ **anasarka** – těžký otok (prosáknutí tkání) při selhání PK

# PROGRESIVNÍ ZMĚNY

= obnova/náhrada starých nebo poškozených tkání  
(adaptační mechanismy)

1. REGENERACE
2. REPARACE
3. HYPERTROFIE A HYPERPLAZIE
4. METAPLAZIE
5. DYSPLAZIE
6. TRANSPLANTACE



# 1. REGENERACE

= náhrada zaniklé tkáně tkání rovnocennou

Podle schopnosti regenerovat:

- ▶ tkáně neustále obnovované
  - př. epidermis, výstelka GIT, endometrium, KD
- ▶ tkáně stabilní
  - játra, ledviny, fibroblasty, hladká svalovina
- ▶ tkáně trvalé
  - myokard, neurony CNS (schopny regenerace periferní části axonu, nikoliv těla neuronu)

## 2. REPARACE

= náhrada zaniklé tkáně tkání méněcennou (vazivo, gliová jizva)

~ v podstatě proliferativní zánět

**VŽDY: VRŮSTÁNÍ GRANULAČNÍ TKÁNĚ (fibroblasty a kapiláry) PO FIBRINOVÉ SÍTI DO MÍSTA REPARACE, NÁSLEDUJE VYZRÁVÁNÍ VE VAZIVO**

Patří sem:

- ▶ hojení nekróz a ran
- ▶ hojení zlomenin
- ▶ organizace hematomů
- ▶ vhojování cizích těles

▶ Hojení nekróz a ran

a) Hojení PER PRIMAM

– při malém poškození

b) Hojení PER SECUNDAM

1. fáze = demarkace (ohraničení, vyčištění od nekróz)

2. fáze = proliferace GT, jizvení

▶ Hojení zlomenin

\* VAZIVOVÝ SVALEK

\* KOSTĚNÝ SVALEK

Komplikace: PAKLOUB

## ▶ Organizace hematomů

a) drobné hematomy: vyhojení jizvičkou

b) rozsáhlé hematomy: opouzdření vazivem, rozklad a vstřebání hemoglobinu =>

**POSTHEMORAGICKÁ PSEUDOCYSTA (HYGROM)**

(př. subdurální hematom ➡ subdurální hygrom)

## ▶ Vhojování cizích těles

V popředí je snaha makrofágů ohraničit cizí těleso – tvoří tzv.

**OBROVSKÉ MNOHOJADERNÉ BB. (OBCHVACUJÍCÍ).**

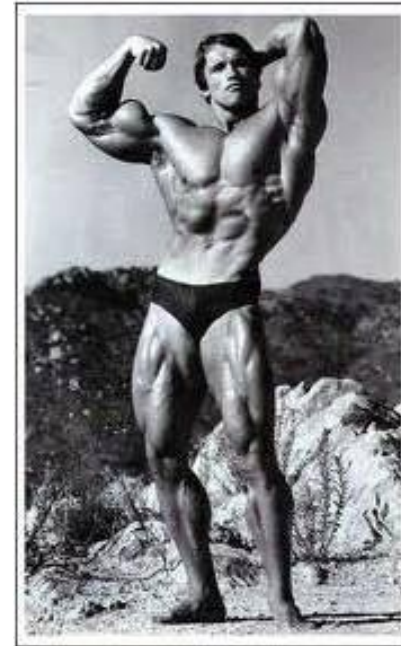
– př. reakce na šicí materiál, písek při poranění, keratin...

# 3. HYPERTROFIE A HYPERPLAZIE

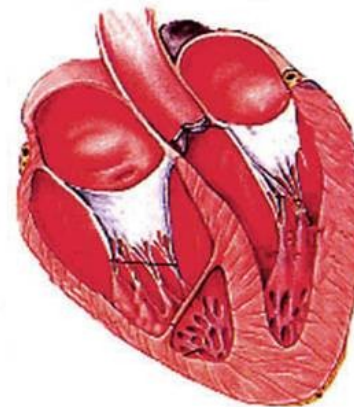
## A) HYPERTROFIE

= zvětšení orgánů zvětšením bb. (hypertrofie)  
Bb. se nemnoží, zvětšují svůj objem syntézou strukturálních komponent.

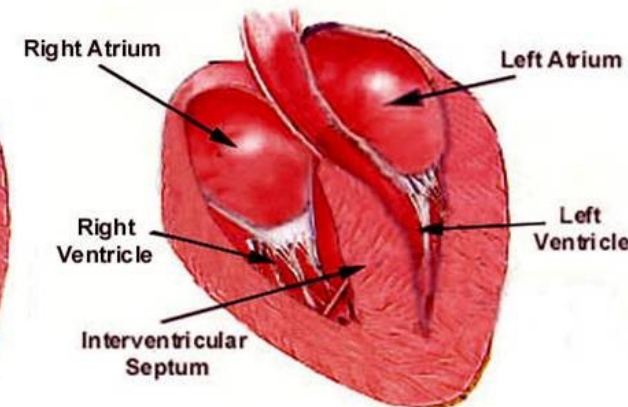
- Fyziologická:  
svaly při zátěži  
děloha v graviditě
- Patologická:  
myokard při hypertenzi,  
chlopenní vadě



Hypertrophic Cardiomyopathy



Normal Heart

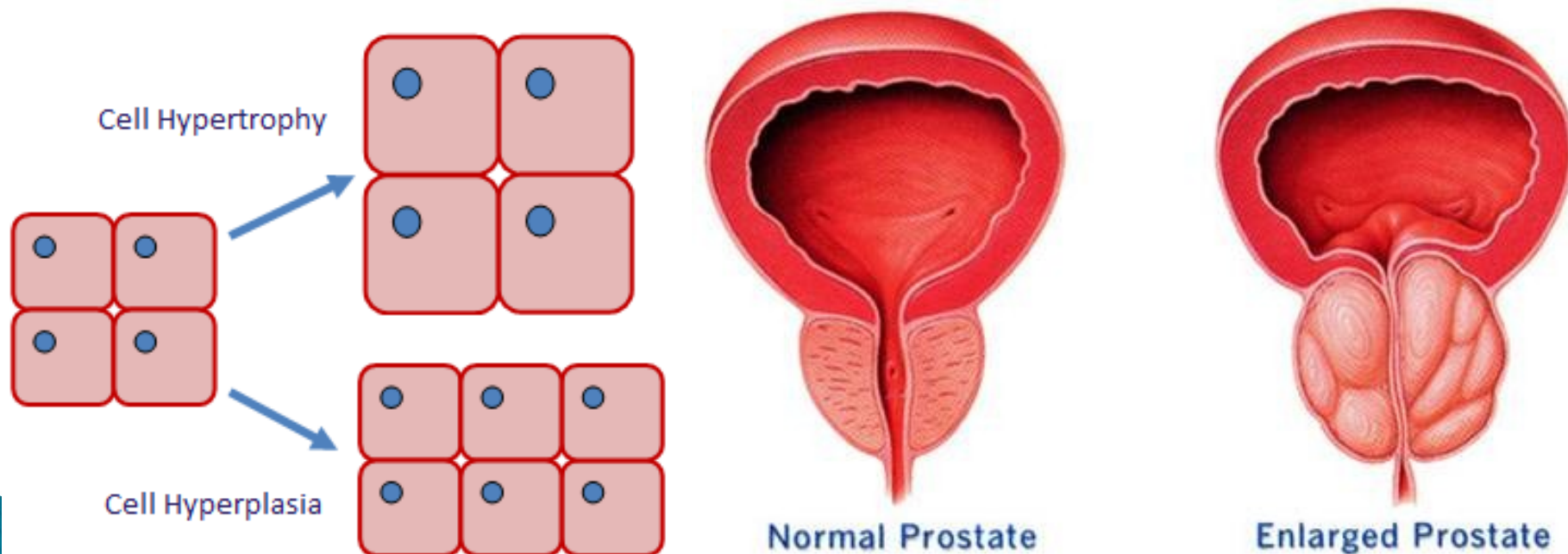


Hypertrophied Heart

## B) HYPERPLAZIE

= zvětšení orgánů množením bb. (často se vyskytuje spolu s hypertrofií, spouštěny stejnými mechanismy)

- Fyziologická: růst prsů v pubertě a graviditě
- Patologická: hyperplazie endometria, prostaty (hormonální vlivy)



## 4. METAPLAZIE

= přeměna zralé tkáně v jinou zralou tkáň  
Cílem je většinou adaptace na změnu podmínek.

př.

- ▶ dlaždicová metaplazie sliznice bronchů u kuřáků
- ▶ střevní metaplazie v žaludeční sliznici při zánětu
- ▶ střevní metaplazie v distálním jícnu při gastroesofageálním refluxu (Barrettův jícn) – metodika AlcPAS!!!

## 5. DYSPLAZIE

= histologické změny tkáně, při kterých se tkáň postupně vzdaluje výchozí zdravé tkáni a mění se ve tkáň nádorovou.

Nejdůležitější změny:

- \* zvětšování jader oproti cytoplazmě (N/C poměr)
- \* zvětšování obsahu chromatinu v jádrech (hyperchromazie)
- \* nepravidelnosti tvaru jader

Dle tíže:

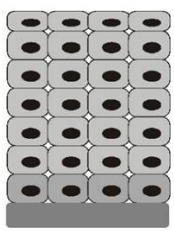
- ▶ lehká (+střední) = low grade dysplazie, LG dysplazie
- ▶ těžká = high grade dysplazie, HG dysplazie



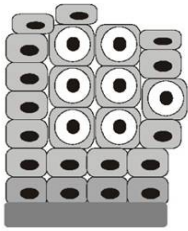
Time to develop

Months

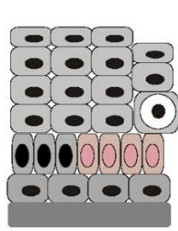
Years



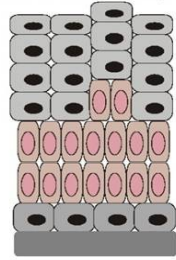
Normal epithelium



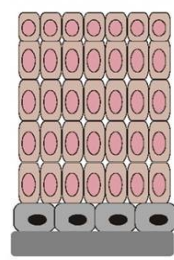
HPV infection  
koilocytosis



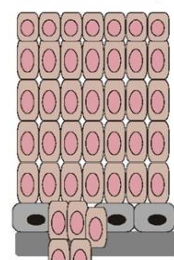
CIN1



CIN2



CIN3



Invasive carcinoma

LSIL	HSIL	
CIN I	CIN II	CIN III
Mild Dysplasia	Moderate Dysplasia	Severe Dysplasia

## 6. TRANSPLANTACE

= přenos tkání/orgánů na jiné místo

Podle zdroje:

- ▶ **autotransplantace** (autologní transplantace)
- ▶ **alogenní transplantace**
- ▶ **syngenní transplantace** – jednovaječná dvojčata

Komplikace:

- ▶ **rejekce** (odmítnutí štěpu) – při HLA inkompatibilitě
  - hyperakutní/akutní/chronická
  - obvykle T-lymfocyty(CD8+)
- ▶ **GVHD** (graft versus host disease) – T-lymfocyty štěpu napadají tkáň hostitele – vnímají je jako cizorodé

# Otázky

- ▶ Jaké jsou následky trombózy?
- ▶ Jaké jsou příčiny edému dle patogeneze?
- ▶ Jak definujeme edém, ischemii, metaplázií, dysplázií, hypertrofii, hyperplázií?
- ▶ Jaký je rozdíl mezi regenerací a reparací?
- ▶ Jaké jsou možné důsledky ischemie tkáně?