

Hojení (regenerace a reparace)

Fibróza

MUDr. Miroslav Koblížek

REGENERACE

REPARACE



hojení ad integrum

Zhojení léze původní tkání se zachovalou funkčností.

hojení per defectum

Zhojení léze funkčně méněcennou tkání – obvykle vazivovou jizvou.

REGENERACE

REPARACE



- typ tkáně
- rozsah poškození
- změny v průběhu hojení

Regenerace

Regenerace

malé poškození



zachování pojivové
kostry tkáně

- zhojení intraepidermálního puchýřku při planých neštovicích či herpes simplex
- regenerace renálních tubulů po šokovém postižení

- doplnění krevních elementů po krvácení
- regenerace jaterního parenchymu po chirurgickém odstranění

Regenerace

regenerační potenciál tkání



labilní tkáně

- povrchové epitel, kostní dřeň, lymfatická tkáň

stabilní tkáně

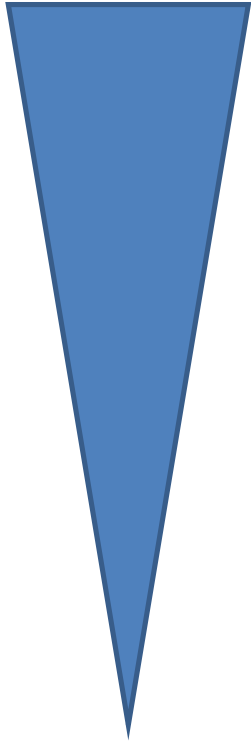
- parenchymové orgány (játra, ledviny, endokrinní orgány)
- endotel, pojivové tkáně
- *kosterní svalovina*

permanentní tkáně

- myokard, mozek a mícha (neurony), chrupavka

Regenerace

regenerační potenciál tkání



labilní tkáně

- povrchové epitely, kostní dřeň, lymfatická tkáň

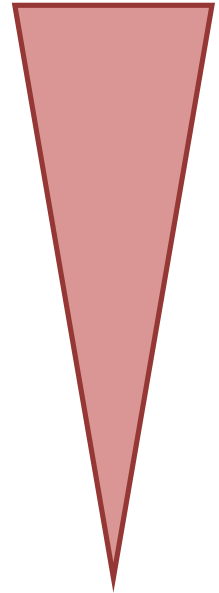
stabilní tkáně

- parenchymové orgány (játra, ledviny, endokrinní orgány)
- endotel, pojivové tkáně
- *kosterní svalovina*

permanentní tkáně

- myokard, mozek a mícha (neurony), chrupavka

tendence ke
vzniku malignit



Regenerace

regenerační potenciál tkání

kmenové buňky

- schopnost *asymetrického dělení*
- opakované neomezené dělení

- ***pluripotentní*** = embryonální
=> všechny buněčné typy

- ***multipotentní*** = tkáňové
=> pouze několik buněčných typů
z jednoho zárodečného listu

progenitorové buňky

- = ***unipotentní***
- nemají schopnost asymetrického ani neomezeného dělení

Regenerace

regenerační potenciál tkání

kmenové buňky

- schopnost *asymetrického dělení*
- opakované neomezené dělení

- ***pluripotentní*** = embryonální
=> všechny buněčné typy

- ***multipotentní*** = tkáňové
=> pouze několik buněčných typů
z jednoho zárodečného listu

nádorové kmenové buňky

progenitorové buňky

- = ***unipotentní***
- nemají schopnost asymetrického ani neomezeného dělení

Regenerace

růstové faktory

CSF (*colony-stimulating factors*)

- růstové faktory hematopoézy
- terapeutické využití

EGF a EGFR (*epidermal growth factor a jeho receptor*)

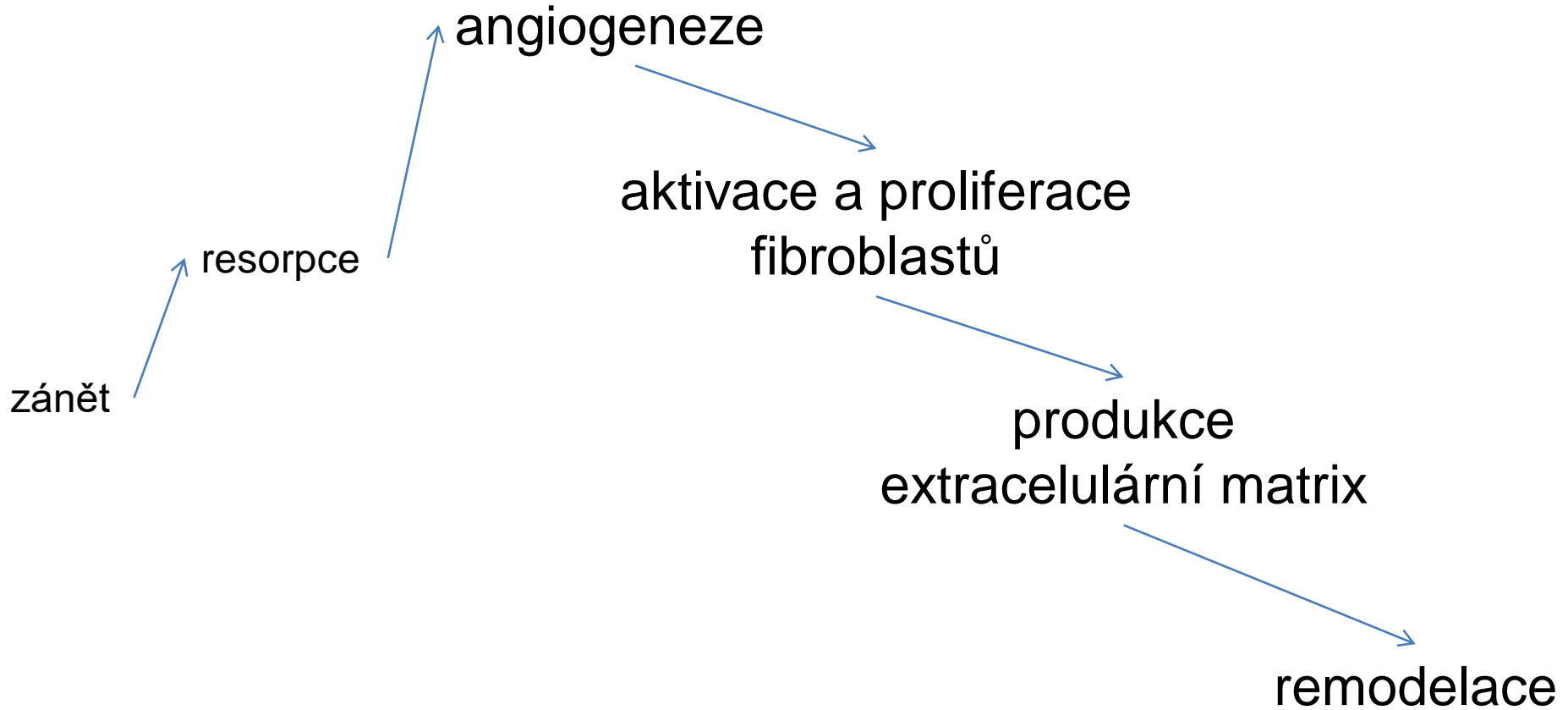
- růst a regenerace epitelů
- terapeutická blokáda u nádorů (např. kolorektální karcinom) – *cetuximab* (anti-EGFR)

VEGF a VEGFR (*vascular endothelial growth factor a jeho receptor*)

- podílí se na angiogenezi – součást reparace
- terapeutická blokáda u nádorů (např. kolorektální karcinom, karcinom plic) – *bevacizumab* (anti-VEGF)

Reparace

Reparace



Reparace

angiogeneze

- novotvorba cév
pučením endotelu ze
stávajících cév

fibrin

aktivace a proliferace

fibroblastů

+ **myofibroblasty** =>
=> kontrakce jizvy

granulační
tkáň

```
graph TD; Fibrin[fibrin] --> Angiogeneze[angiogeneze]; Fibrin --> Aktivace[aktivace a proliferace fibroblastů]; Angiogeneze --> Granulace[granulační tkáň]; Aktivace --> Granulace;
```

Produkce extracelulární matrix

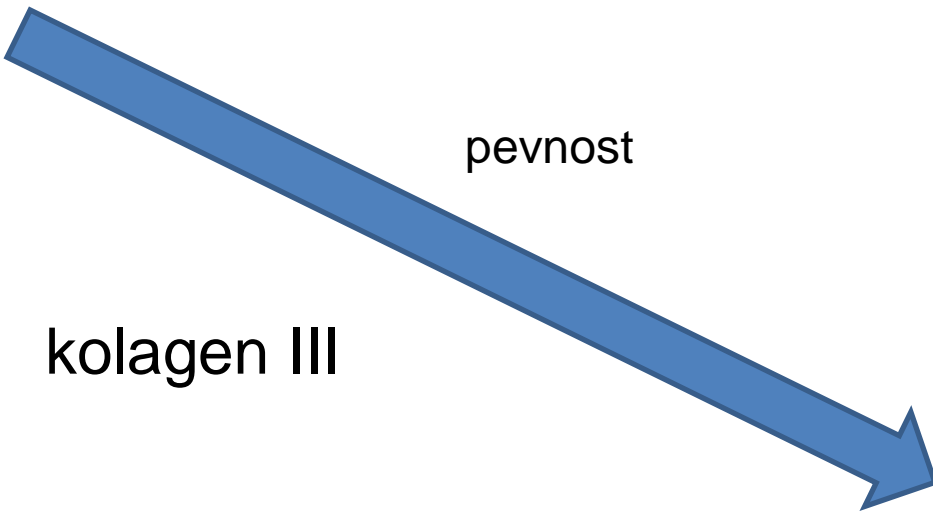
amorfní složka
HA, proteoglykany...

pevnost

kolagen III

~~elastika~~

kolagen I

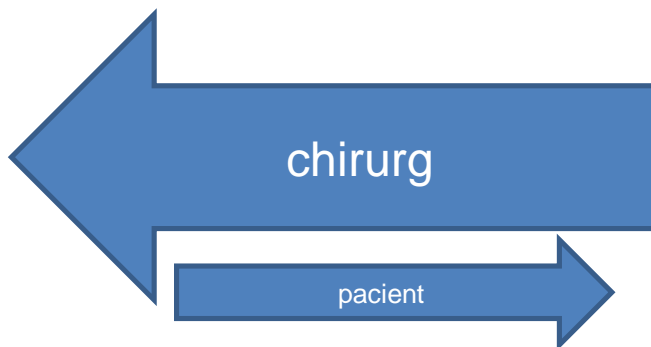


Hojení ran

per primam

- rovná rána
- vitální okraje
- absence infekce
- minimální krvácení
- klid

=> drobná jizva



per secundam

- tržné a zhmožděné rány
- nekróza v okrajích rány
- infekce
- krevní koagula
- opakované traumatizace

=> masivní tvorba
granulační tkáně

= *caro luxurians*

=> **hypertrofická jizva**

=> vkleslá jizva

Poruchy hojení ran



hypertrofická jizva

keloidní jizva

- jizva tvořená silnými svazky kolagenních vláken
- makro – vystupující nad povrch
- u predisponovaných jedinců



- infekce rány
- malnutrice, avitaminóza vit. C (skorbut)
- kortikoidy
- **ischémie** – problémy u ICHDK

⇒ ***dehiscence rány***

⇒ ***ulcerace***

⇒ ***kýla v jizvě***

Hojení hematomu

= organizace

malý
- resorpce

středně velký
- koagulace – fibrin =>
granulační tkáň =>
vazivová jizva

velký (několik cm)
- od periferie hojení granulační tkání
- v centru autolýza => kolikvace =>
=> chybí kostra pro granulační tkáň
=> ***posthemoragická pseudocysta***
- osmoticky aktivní obsah - zvětšování

Hojení nekrózy

= organizace

menší

- granulační tkáň =>
vazivová jizva

dystrofická kalcifikace
- hlavně u kaseifikační
nekrózy

větší (několik cm)

- od periferie hojení granulační tkání
- v centru kolikvace =>

=> chybí kostra pro granulační tkáň

=> ***postnekrotická pseudocysta***

- *postmalatická pseudocysta* - mozek

Hojení trombu

= organizace

nástěnný trombus

- organizace granulační tkáně

dystrofická kalcifikace

=

flebolit

obturační trombus

- granulační tkáň => anastomózy cév
z obou konců trombu => zvětšení
průtoku => *rekanalizace*

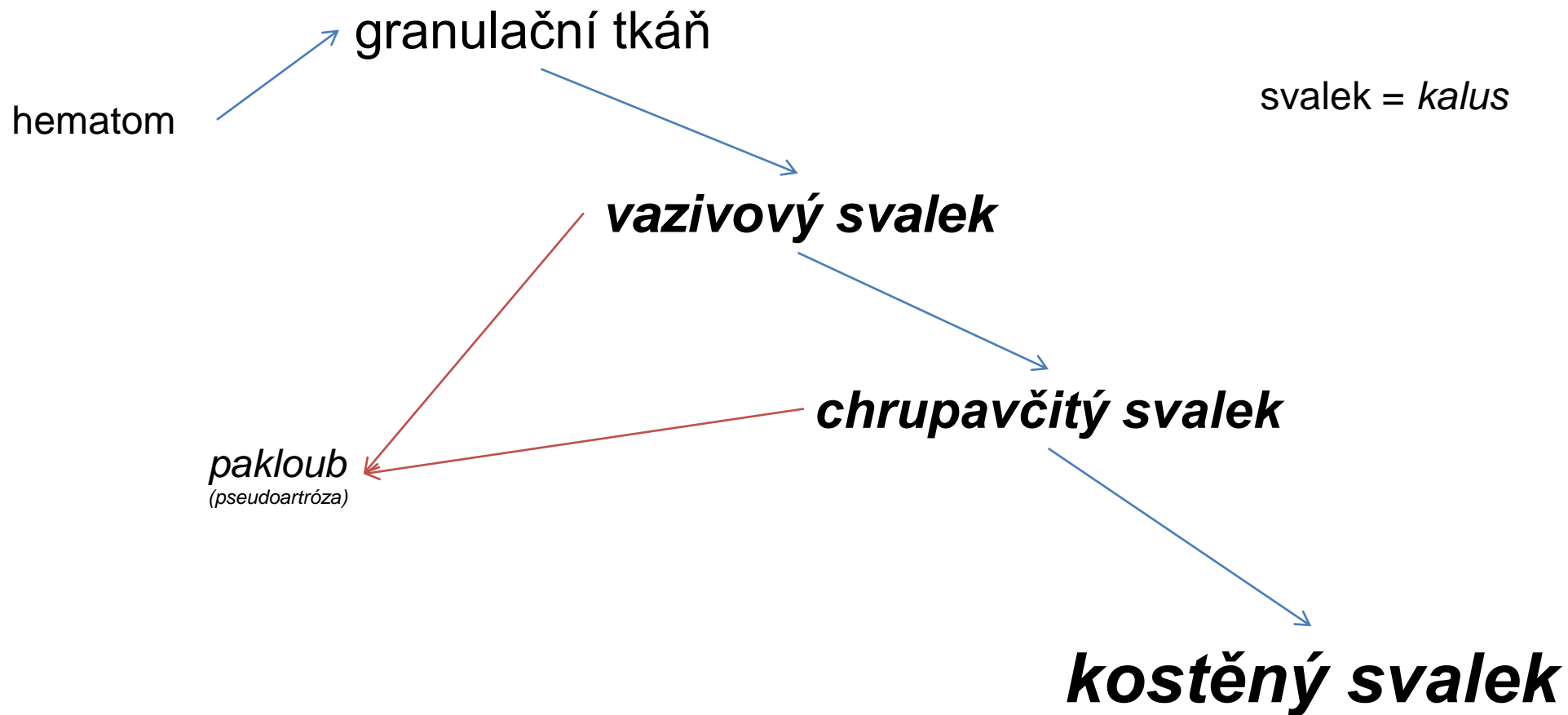
Vhojování cizích těles

obrovskobuněčná granulomatózní reakce
-obchvatné buňky

Schlofferův tumor

- při infekci šicího materiálu v ráně
 - granulomatózní reakce + hnisavý zánět
- => zarudnutí a zduření

Hojení fraktury



Fibróza

Fibróza

chronické ukládání kolagenu do intersticia orgánů – na podkladě *chronického zánětu*

pohmatově tuhý parenchym
omezení funkce orgánu

- **játra** – fibróza -> cirhóza
- **plice** – intersticiální plicní fibróza
- **pankreas** – chronická pankreatitida

X

fibromatóza – nádorová proliferace fibroblastů (superficiální a hluboké)