

# Progresivní změny

**Progresivní změny** jsou procesy směřující k náhradě poškozené tkáně nebo k jejímu přizpůsobení na měnící se podmínky.

## Náhrada poškozené tkáně

- *regenerace* (restituce) – náhrada zcela rovnocennou tkání (morfologicky i funkčně);
- *reparace* (substituce) – náhrada funkčně méněcennou tkání (nejčastěji vazivem).

## Přizpůsobení se měnícím podmínkám

- *hypertrofie* (zvětšení objemu buněk) + *hyperplázie* (zvětšení počtu buněk);
- *metaplázie* – náhrada diferencované tkáně jinou, rovněž diferencovanou tkání, která se v dané lokalizaci obvykle nevyskytuje.

## Regenerace

**Definice:** obnova zaniklé tkáně tkání novou, *funkčně i morfologicky rovnocennou*

Podle schopnosti regenerace dělíme tkáně na:

1. **permanentní**, neschopné regenerace (kardiomyocyty, neurony, buňky čočky) – jejich poškození a neschopnost regenerace (infarkt myokardu, cévní mozková příhoda) jsou nejčastější příčinou smrti

*myokard a CNS* – myokard se hojí jizvou a CNS postmalatickou pseudocystou a gliózou

2. **stabilní**, známky mitotické aktivity vykazuje méně než 1,5 % buněk, s omezenou regenerační schopností, jejich regenerace se zrychluje při poškození (játra, ledviny, endotelie, fibroblasty, hladká svalovina)

*žlázové epitel* – játra, výstelka tubulů ledviny, regenerují dlouho a jen za určitých podmínek

3. **labilní**, neustále regenerující - více jak 1,5 % buněk vykazuje mitotickou aktivitu (krvetočná kostní dřeň, povrchový epitel – kůže, urogenitální trakt, rohovka a střevní sliznice atd.), jejich neustálá obnova je pro život nezbytná

regenerace *krycích epitelů* – reepitelizací z kambiové vrstvy nebo z okolí, při hlubším defektu se nejdříve tvoří granulační tkáň

výjimkou je *střevo*: i hlubší defekt se hojí pouze reepitelizací, protože kambiová vrstva (Lieberkühnovy krypty) je hodně hluboko a obvykle část zůstane zachovalá, proto po např. zánětu nezůstávají ve střevě jizvy

*adnexa* neregenerují, proto je jizva suchá, bez chlupů

*epitel dutiny ústní* regeneruje rychle (když se něco nehojí, je to buď nádor, nebo má pacient poruchu imunity)

Nutnými podmínkami regenerace epitelu jsou:

- **neporušená bazální membrána** nebo soustava retikulárních vláken jako vodičků růstu
- **zachování kambiové vrstvy** (např. stratum basale epidermis, buňky periportálních polí jaterních lalůčků)

Regenerovaný epitel je v časném stadiu regenerace tvořen nepravidelnými buňkami s bazofilní cytoplasmou a častými jadernými odchylkami (polymorfie jader, mitózy, vícejadernost...).

Hlavními podněty k regeneraci jsou zřejmě dány poklesem inhibitorů růstu (tzv. chalony) a ztrátou kontaktní inhibice růstu. Rozsah regenerace má určité hranice – např. při rozsáhlém defektu epidermis předstihne epitelizaci tvorba vazivové granulační tkáně a tak ke zhojení defektu je nutné přesazovat „sazenice“ epidermis, aby sloužily jako epitelizační centra.

## Reparace

**Definice:** méně hodnotná náhrada ztracené tkáně, většinou vazivem (týká se např. hojení rány, zlomenin, organizace hematomu, trombu, nekrózy, vhojování cizorodého materiálu)

- Hojení rány **per primam** – hojení bez infekce, bez větší zánětlivé reakce, čisté řezné rány (chirurgický řez-ostře okraje těsně přiléhají na sebe a jsou pevně sešity stehy).
- Hojení **per sekundam** – rozsáhlé rány, vředovité defekty, infekce, ztrátová poranění, hematoma nebo zbytky nekrotické tkáně v ráně. Hojí se déle, s výraznější zánětlivou reakcí, hodně granulační tkáně je spojeno se vznikem rozsáhlejších jizev (kontrakce rozsáhlé jizvy za účasti myofibroblastů pak může způsobit deformaci jizvy i okolní tkáně)
- **Organizace hematomu** – do fibrinu vrůstá granulační tkáň, výsledkem je jizva a hemosiderinová pigmentace. V mozku a pankreatu hematoma zkapalní, výsledkem je posthemoragická pseudocysta.

- **Organizace trombu** – do fibrinu vrůstá granulační tkáň, výsledkem je vazivové ztlustění intimy nebo vazivový můstek.
- **Hojení zlomeniny** – hematoma, granulační tkáň, vazivový svalek, který se změní v primitivní kostěný svalek. Remodelací vznikne definitivní kostěný svalek.
- **Hojení defektů mozkové tkáně a nervů** - menší defekty mozkové tkáně se hojí gliální jizvou, větší pak postmalatickou pseudocystou, u periferních nervů je za příznivých podmínek (spojení pahýlů) možná regenerace a obnova funkce
- **Vhojování cizích těles** – když je těleso infikované, vyhníse. Když je sterilní, kolem se vytvoří specifická granulační tkáň – **Schlofferův tumor**.



Kostěný svalek  
hojící se zlomeniny

## Hyperplázie

**Hyperplázie** je zmnožení buněk. Vede ke zvětšení tkání nebo orgánů. Objevuje se (nejen) ve tkáních s větší mitotickou aktivitou (žlázy, kůže, sliznice).

**Fyziologicky** je přítomná během těhotenství, kdy dochází k hyperplázii dělohy. Také proliferace epitelu mléčné žlázy během puberty vlivem hormonální stimulace je fyziologická. Při odstranění části jater dochází k jejich regeneraci *kompenzační hyperplázií*. Replikační obrat se v hepatocytech zvýší až 10×.

**Patologická hyperplázie** dělohy objevuje při nadměrné produkci estrogenů. U mužů dochází k benigní hyperplazii prostaty. Příčinou je zvýšení počtu receptorů pro androgeny na povrchu prostaty ve vyšším věku. Patologická hyperplázie je **rizikovým faktorem** pro vznik nádoru.

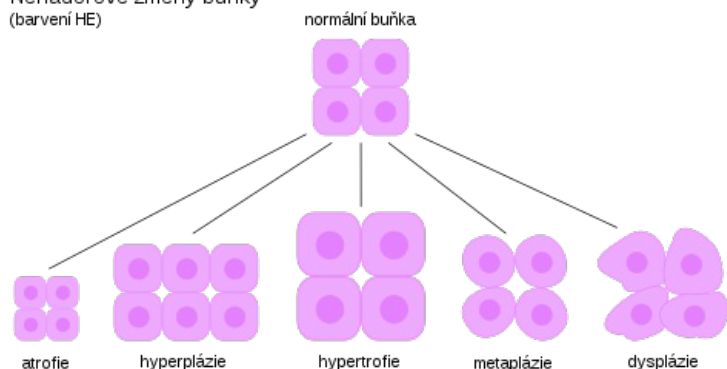
Hyperplázie spolu s hypertrofií (zvětšení objemu buněk) a hyperregenerací může patřit mezi atypicky probíhající progresivní změny tkáně. Příkladem hyperplázie je uzlovitá hyperplázie kůry nadledvin, hyperplázie Langerhansových ostrůvků, hyperplázie žaludeční sliznice.

### Dělení:

1. *Pseudoepiteliomatózní* – v dlaždicovém epitelu při chronickém zánětlivém dráždění kůže a sliznic, po odstranění příčiny se proces sám zhojí.
2. *Pseudosarkomatózní* – patří k tzv. fibromatózám, např. proliferativní fasciitida po traumatu.
3. *Uzlovitá* – např. v prostatě (u starších mužů při hormonální nesouhře) nebo ve štítné žláze.
4. *Difúzní* – např. nadledviny nebo příštítná tělíska.

**Hyperregenerace** – např. u **amputačního neuromu** (v místě porušení nervu, pseudotumor složený ze Schwannových buněk, kolagenních fibril a nervových vláken), obdobný je **Mortonův neurom** na interdigitálních plantárních nervech, obsahující navíc tlustostěnné arterioly s častou trombózou, jeho příčinou je opakovaná traumatizace.

Nenádorové změny buňky  
(barvení HE)



Nenádorové změny buňky

## Hypertrofie

**Definice:** zvětšení buněk a orgánů, objevuje se ve tkáních s omezenou mitotickou aktivitou (srdce, svaly).

Hypertrofická tkáň pracuje **energeticky neúsporně**, její výkonnost na hmotnostní jednotku je menší než u normální tkáně a také při její činnosti vzniká více odpadových látek (např. zplodin metabolismu purinů).

## Pracovní

Vzniká při dlouhodobém pracovním zatěžování např. kosterního svalu u sportovců. Patří sem i *kompenzační hypertrofie*, jako je hypertrofie (koncentrická, později excentrická) srdeční komory při hypertenzi ve velkém (*cor hypertonicum*) nebo malém (*cor pulmonale*) oběhu, při chlopenních vadách apod., nebo trabekulární hypertrofie močového měchýře při obstrukci močové trubice hyperplastickou prostatou či zbytnění svaloviny střeva nad stenózou.

## Nervově podmíněná

Vzniká při poruše inervace některých úseků GIT (kardie a dolní část jícnu, konečník a esovitý tračník), které vedou ke spasmu (trvalé stažení svaloviny pro nemožnost relaxace) a k její hypertrofii, úsek orálně od zúžené části se rozšiřuje nahromaděným obsahem, často v tomto rozšířeném úseku svalovina ještě kompenzačně hypertrofuje, příkladem je achalázie jícnu, Hirschprungova choroba (megacolon congenitum) a pylorostenóza.

## Hormonálně podmíněná

Jde většinou o hyperplazii:

- fyziologicky u žen v děloze a mléčné žláze v těhotenství,
- u mužů hyperplázie prostaty,
- hyperplastická struma,
- akromegalie (hypertrofie a hyperplázie koncových částí kostry při zvýšené tvorbě somatotropního hormonu v hypofýze),
- gynekomastie (hyperplázie prsní žlázy u mužů např. při nadbytku estrogenů).

## Vaskulární

Může jít o pozánětlivou hypertrofii epitelu (zvýšený přítok krve do zanícené tkáně) nebo o gigantomeliu (zvětšení končetiny při vrozených arteriovenózních zkratech, které výrazně zvyšují průtok krve v postiženém oběhu) nebo např. paličkovité prsty.

## Metaplázie

Pojem **metaplázie** znamená přeměnu jedné diferencované tkáně v jinou diferencovanou tkáň. Jedná se o adaptivní odpověď tkání, kdy dojde k nahrazení původní tkáně buňkami, které jsou lépe vybaveny pro zvládání nároků na danou tkáň. Může být reverzibilní i definitivní. Nejčastěji se setkáváme s metaplazií epitelu, ale může dojít i k metaplázii mezenchymu.

### Příímá

- **změna diferenciací bez ztráty původní diferenciací**
- př.: přeměna vaziva ve vazivovou kost

### Prosoplázie

- **diferenciací za fyziologickou mez**
- př.: přeměna dlaždicového nerohovějícího epitelu dutiny ústní na dlaždicový rohovějící při chronickém dráždění nebo zánětech (leukoplakie)

### Nepříímá

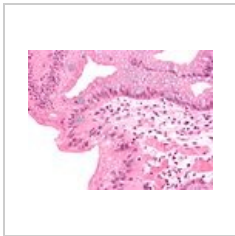
- **odstranění původního epitelu a regenerace z indiferentní vrstvy**
- př.: přeměna cylindrického epitelu bronchů na dlaždicový rohovějící epitel následkem kouření (reverzibilní)

## Střevní

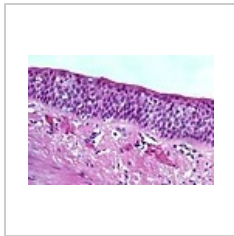
- buňky žaludeční sliznice se mění v buňky tenkého střeva (intestinální metaplazie žaludku)

## Extramedulární

- při poškození kostní dřeně vzniká ložisková erytropoéza v játrech, slezině a lymfatických uzlinách (myeloidní metaplazie)



Barrettův jícen



Metaplázie  
bronchiálního  
epitelu v epitel  
dlaždicový

## Dysplázie

**Definice:** nepravidelnost tvaru, velikosti a uspořádání buněk, obvykle prekanceróza, vyvolaná chronickým drážděním, hormonálně, virovými infekcemi.

### Příklady:

- Epitel čípku dělohy (CIN).
- Adenomový polyp ve střevě.
- Aktinická keratóza na kůži.

## Odkazy

### Související články

- Regenerace
- Reparace
- Metaplázie
- Hyperplázie
- Hypertrofie

### Zdroj

- PASTOR, Jan. *Langenbeck's medical web page* [online]. ©2004. [cit. 6.10.2010]. <<http://langenbeck.webs.com>>.
- STŘÍTESKÝ, Jan. *Patologie*. 1. vydání. 2001. ISBN 80-86297-06-3.
- MIŘEJOVSKÝ, Pavel a Blahoslav BEDNÁŘ. *Obecná patologie*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 1994. 84 s. ISBN 80-7066-950-0.
- MAČÁK, Jiří. *Obecná patologie*. 1. vydání. Olomouc : Univerzita Palackého, Lékařská fakulta, 2002. 189 s. ISBN 80-244-0436-2.