

# PŮVOD TKÁNÍ

Jedinci z taxonu strunatců Chordata mají mnohobuněčné tělo, skládající se z množství buněk, hierarchicky uspořádaných do několika stupňů (subsystémů), vzájemně podřazených a nadřazených (viz systémová teorie). Vyvíjejí se z jediné buňky – zygoty – proliferací (rozmnožování dělením, rýhováním). Morfogenetickým pohybem, zvaným diferenciace se dceřinné buňky začínají rozrůžňovat do tří zárodečných listů: **ektodermu** (ektoblastu), **entodermu** (entoblastu) a **mezodermu** (mezoblastu), z nichž další proliferací vznikají **tkáně** živočišného těla.

## Z ektodermu se odvozují:

Epitel pokožky (epidermis) a pokožkové útvary: chlupy, vlasy, peří, drápy, nehty, kopyta, kožní žlázy (včetně žlázy mléčné), epitel ústní dutiny, zubní sklovina, epitel přirozených tělních otvorů, odvozeniny neuroepitelu: nervová tkáň, oční sítnice, rohovka, čočka, sklivec, smyslové buňky a smyslové sliznice (čichová, sluchová, statická, částečně chuťová), dřevň nadledvin, amnion, chorion.

## Z entodermu se odvozují:

epitel trávicí trubice, epitel dýchacího ústrojí, štítná žláza, příštítná tělíska, játra, pankreas, thymus.

## Z mezodermu se odvozují:

svalovina hladká, žíhaná, srdeční, budovací tkáně (pojiva, šlachy, chrupavky, kosti, zubovina), cévní endotel, výstelka (mezotel) tělních dutin, pohlavní soustava (kromě primárních zárodečných buněk – gonocytů), močové ústrojí, kůra nadledvin.

## Tkáně

Populace buněk stejného typu se seskupují do celků, které nazýváme tkáně. Buňky jsou v nich určitým způsobem strukturované a navzájem spojené mezibuněčnými kontakty. Mají také své určité prostorové uspořádání, které jim spolu s jejich zvláštními vlastnostmi, strukturou a organizací buněčných spojů umožňuje vykonávat určitou funkci, sloužící celému organismu.

Součástí tkání jsou také mezibuněčné hmoty, jimiž rozumíme nebuněčné složky, které značným způsobem ovlivňují tvar a funkci tkání. Mezbuněčná hmota je vylučována buňkami, má rozdílnou konzistenci a pozorujeme ji buď jako beztvárovou (amorfní) nebo jako tvarovanou. Beztvará mezibuněčná hmota se vyskytuje ve formě solu nebo gelu a hraje důležitou úlohu v látkové přepravě a hospodaření s vodou. Tvarovanou mezibuněčnou hmotu představují především vlákna a vláknité soustavy. Ve vláknech se mohou ukládat organické a anorganické látky, které pak tkáni dodávají mechanickou pružnost nebo pevnost.

Tkáně jsou tvořeny buď buňkami stejného typu (epitely, svalová tkáň) nebo buňkami různých typů (nervová tkáň). Ve druhém případě rozlišujeme buňky hlavní a vedlejší (pomocné).

Z tkání jsou pak stavěny **orgány** a **orgánové soustavy**.

Tkáně rozdělujeme do čtyř hlavních skupin: **1. Epitelové tkáně (epitely), 2. Budovací tkáně, 3. Svalová tkáň, 4. Nervová tkáň**

## EPITELOVÉ TKÁNĚ (EPITELY)

Epitely neboli výstelky jsou rozsáhlé soubory buněk, které kryjí vnější povrch organismu a vystylají vnitřní povrch všech dutin v těle. Účast mezibuněčné hmoty je zanedbatelná. Epitelové buňky nasedají bazální částí na bazální laminu (*lamina basalis*), která je odděluje od hlubších tkání, jejich apikální strana tvoří povrchovou plochu. !! **Epitely nemají cévy** !!

### Bazální lamina (*lamina basalis*):

nebuněčná součást prakticky všech tkání, velmi často tvoří hraniční struktury mezi různými druhy tkání. Je to mimobuněčný kondenzační produkt epitelových buněk a pojivových buněk. Bazální lamina tvoří glykoproteiny, glykosaminoglykany, (mukopolysacharidy), bílkoviny a vláknité elementy.

Funkce bazální laminy:

- transportní - látková výměna mezi bezcévným epitelem a cévnatým pojivem.
- podpůrná - spojuje epitel s hlubšími tkáněmi
- vodící - z bazální laminy začíná regenerace a další růst epitelu nebo cévních endotelů.

**Epitely dělíme:**

**a) podle počtu buněčných vrstev:** epitely **jednovrstevné**  
epitely **vícevrstevné**

K jednovrstevným epitelům řadíme také **epitel víceřadý**, což je jednovrstevný epitel s různě vysokými buňkami, jejichž jádra leží ve dvou i více rovinách.

K jednovrstevným epitelům patří **epitel přechodný**, který se vyznačuje nepropustností. Jeho bazální vrstva je tvořena buňkami s jádry v nestejně úrovni, střední vrstvu tvoří světlé polygonální buňky, povrchová vrstva je tvořena širokými poduškovitými buňkami. Při náplni se buňky epitelu oplošťují.

**b) podle tvaru buněk:** epitel **plochý (dlaždicovitý)**  
epitel **kubický**  
epitel **cylindrický**

**c) podle funkce buněk:** epitel **krycí**, buď s rovným povrchem (rohovatějící, nerohovatějící), nebo s řasinkami;  
epitel **výstelkový**  
epitel **pigmentový**  
epitel **resorpční** - s kartáčovým lemem (= mikroklky);  
epitel **smyslový**  
epitel **zárodečný**  
epitel **žláznový (sekreční)**

Podle umístění buněk v epitelu a podle jejich funkce je buněčná membrána na povrchu buněk různě upravena. Tyto úpravy buněčné membrány dělíme do dvou skupin:

- 1) úpravy na styčných, většinou postranních stěnách
- 2) úpravy volné apikální plochy.

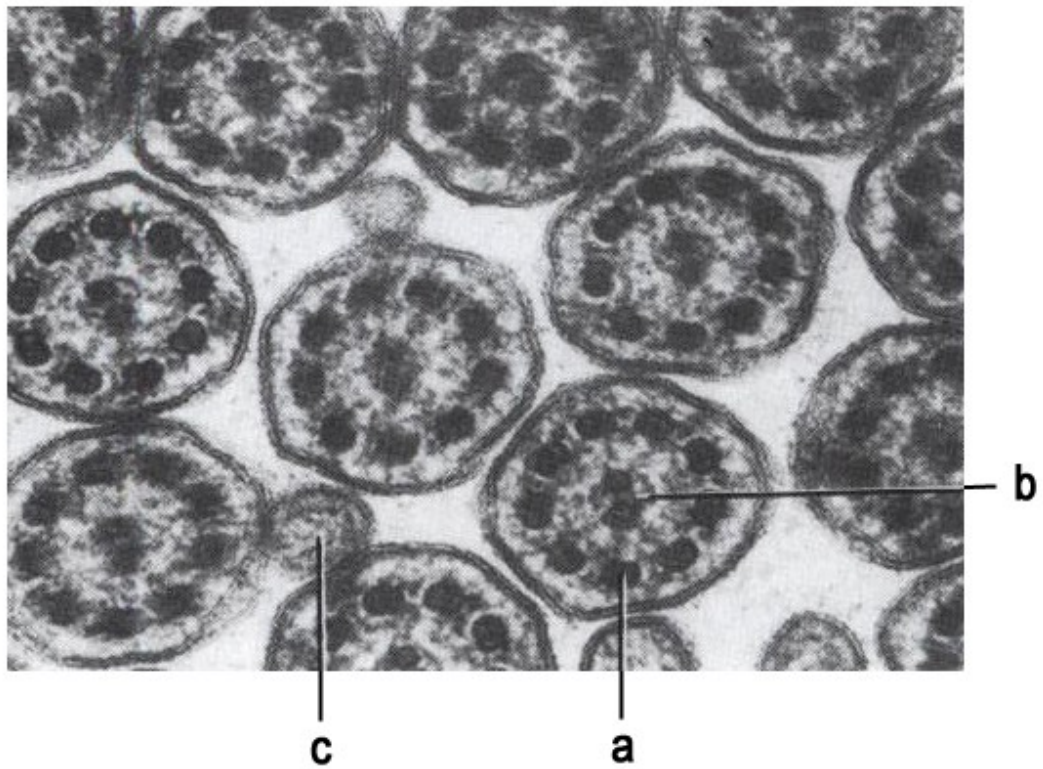
**1) Úpravy na postranních stěnách:**

- a) nepropustné vazby, které zabraňují prostupu molekul  
**zonulae occludentes (tight junctions, těsné spoje)**  
sousedící buněčné membrány při apikálním okraji buňky vytvářejí kolem dokola membránový systém, který vyplňuje mezibuněčný prostor a představuje tak účinnou bariéru.
- b) vazby mezi buňkami v místech mechanicky namáhaných  
**zonulae adherentes (pás přilnutí)**  
bývá pod předchozím spojem, také kolem buňky. Prostor mezi buněčnými membránami je *zúžen* a vyplněn aktinovými filamenti. Buněčné membrány jsou v těchto místech zevnitř zesíleny jemně granulovaným materiálem a dvěma svazky aktinových filament.  
**maculae adherentes (desmosomy)**  
na sousedících buněčných membránách se ukládá jemně granulovaný materiál s keratinovými filamenti, které spolu vytvářejí ohraničené okrouhlé nebo oválné zesílení. Mezibuněčná štěrbina se **rozšiřuje** a je vyplněna mikrofilamentózním tmelem (kadherinem), který zajišťuje pevné spojení mezi oběma buňkami. Někdy je vytvořeno zesílení jen na jedné membráně, takové spojení nazýváme **hemidesmosom**
- c) komunikační spoje (**gap junctions, nexy**)  
je nejčastější spojení, nacházené ve všech tkáních savců. Jsou označovány také jako komunikační spoje, poněvadž umožňují vstup malých molekul a jontů z jedné buňky do druhé, čímž jsou buňky elektricky a metabolicky spojeny. Jsou to malá oválná místa, v nichž je mezibuněčný prostor zúžen na 2 - 4 nm, transmembránové proteiny jsou v kontaktu s obdobnými proteiny v buněčné membráně sousední buňky. Membránové proteiny obsahují malé kanálky o průměru 1 - 1,5 nm (možnost průchodu iontů a molekul do molekulové váhy 1000).

**Mikrovilli** - mikroklky, jsou prstovité výběžky cytoplazmatické membrány, v optické mikroskopii označované jako kartáčový lem, které se nacházejí většinou na resorpčních epitelech.

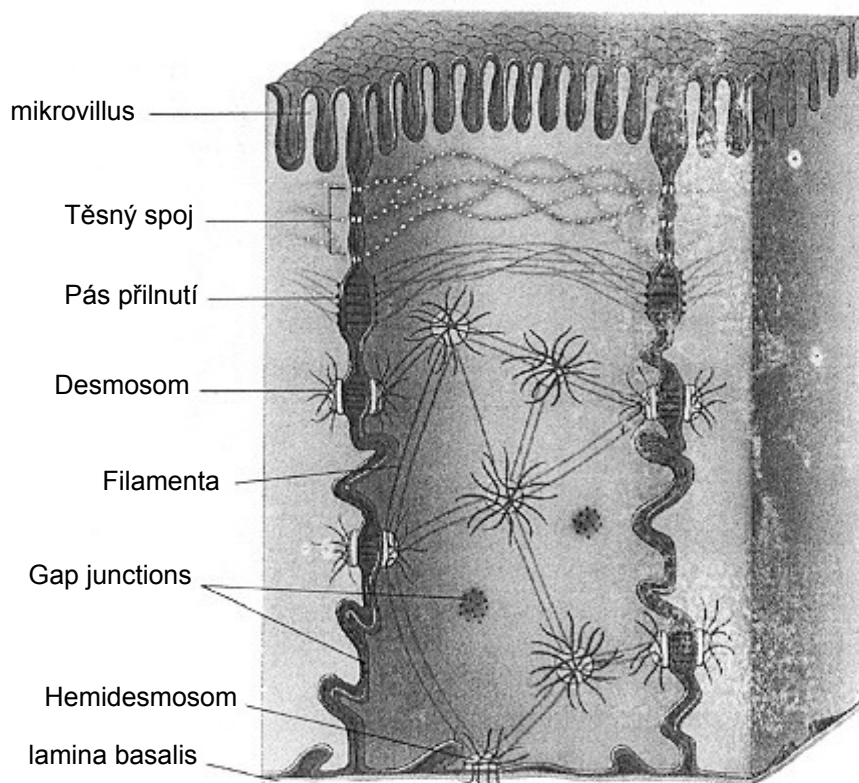
**Stereocilie** – dlouhé nepohyblivé prstovité výběžky. Stereocilie na buňkách smyslových epitelů mění pohybový podnět v elektrický signál. V epitelu nadvarlete, kde se také vyskytují, mají resorpční funkci.

**Cilie** - (kinocilie, řasinky) jsou jemné, 3 - 20 μm dlouhé, pohyblivé výběžky o průměru asi 0.25 μm. Jsou na povrchu respiračního epitelu v dýchacích cestách. Sestává se z centrálního páru mikrotubulů a 9 periferních párů (dubletů) mikrotubulů A a B.



Příčný řez řasinkami v elektronovém mikroskopu (30 000x)

a - periferní dvojice mikrotubulů; b - centrální dvojice mikrotubulů; c - příčný řez mikroklkem.



▲ Typy mezibuněčných spojů

## Žlázové epitely

**Žlázový** neboli **sekreční epitel** je organizován v útvarech, které nazýváme **žlázy**. Žlázové buňky mají schopnost tvořit a vylučovat látky, které neslouží jen k jejich potřebám.

**Sekrece** je aktivní tvorba specifických látek, které mají v orgánu určitou funkci.

**Exkrece** je vylučování odpadních látek, vzniklých při metabolismu.

**Z morfologického i funkčního hlediska můžeme žlázy dělit:**

- a) Podle prostředí, do něhož odvádějí své výměšky na **exokrinní** a **endokrinní**
- b) Podle počtu buněk na **jednobuněčné** a **vícebuněčné**. U vícebuněčných žlaz rozlišujeme sekreční části a vývodní části.
- c) Podle tvaru dutiny v sekreční části na **tubulozní** - trubicovité, **alveolární** - váčkovité a **tuboalveolární** - smíšené.
- d) Podle seskupení a početnosti sekrečních útvarů na **jednoduché**, **rozvětvené** a **složené**
- e) Podle způsobu sekrece:
  - 1. **ekkrinní** nebo také **merokrinní sekrece** je nejčastějším způsobem. Tvorba sekretu probíhá kontinuálně, sekreční zrna, obalená biologickou membránou, opouštějí nepoškozenou buňku exocytózou.
  - 2. při **apokrinní sekreci** se sekreční granula hromadí v apikální části buňky, která směřuje do lumina žlázy. Apikální část se sekreční kapénkou se odškrtí a stává se součástí sekretu, buňka se sníží a v průběhu dalšího sekrečního cyklu se opět zvyšuje hromaděním sekretu.
  - 3. při **holokrinní sekreci** se celé epitelové buňky mění na sekret a postupně zanikají. Obnovování činnosti spočívá v tom, že epitelové buňky, ležící na bazální membráně, neustále prolifерují a doplňují tak buněčnou populaci, přeměňující se postupně v sekret.
- g) Podle chemického složení sekretu:
  - žlázy serózní**, jejichž řídký vodnatý sekret je bohatý na bílkoviny,
  - žlázy mucinozní** vylučují vazký hlenovitý sekret,
  - žlázy smíšené (seromucinózní)** vylučují sekret obojího typu.
  - Žlázy mazové** vylučující kožní maz.