



Tkáně

I. Epitely a pojiva

Mgr. Libuše VODOVÁ
Katedra biologie Pd F MU

Tkáně

Epitely

Podle tvaru

- dlaždicový
- kubický
- cyklindrický

Podle vrstev

- jednovrstevný
- mnohovrstevný

Podle funkce

- Výstelkový a krycí
- Rezorpční
- Řasinkový
- Smyslový
- Svalový
- Žlazový
- Respirační
- Pigmentový

Pojiva

Pojiva vyplňovací a oporná

- vazivo
- chrupavka
- kost

Pojiva trofická

- krv
- míza
- tkáňový mok

Svalová

Nervová

Tkáně

= soubory buněk, které mají stejný tvar a vykonávají stejnou funkci

Typy tkání:

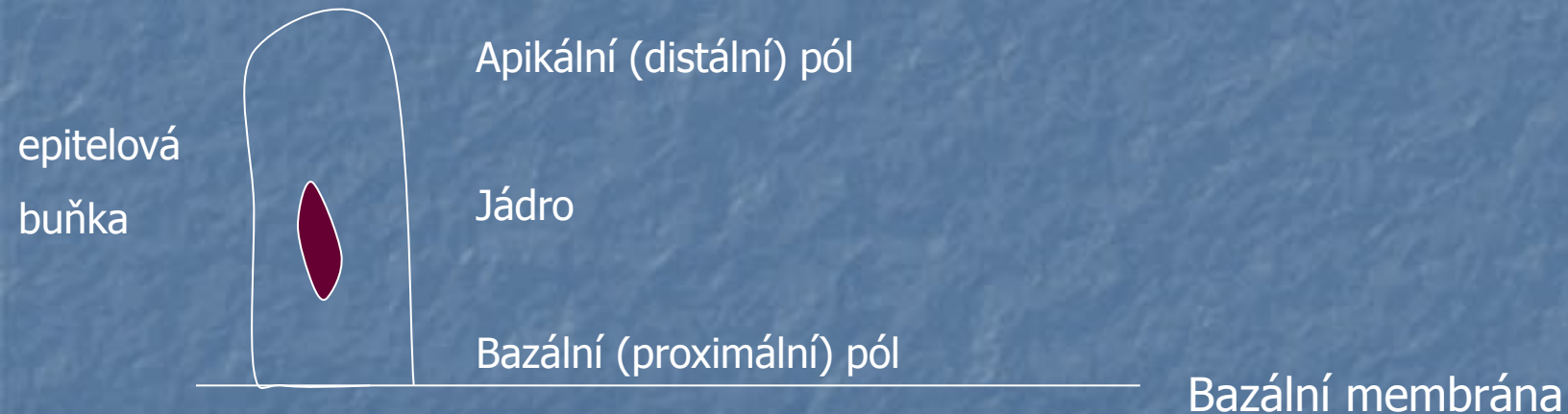
- Tkáň epitelová (Epitel)
- Tkáň pojivová (Pojivo)
- Tkáň svalová
- Tkáň nervová

I. EPITELY

= tkáně, **které tvoří u sebe těsně ležící buňky**, jsou bez mezibuněčné hmoty

- **kryjí povrchy a vystylají dutiny**

- většinou plní více funkcí, ale jsou upraveny k výkonu jedné specifické funkce (ochranná, vyměšovací, smyslová apod.)



Jak poznáme epitelovou buňku?

buňky **leží těsně u sebe**

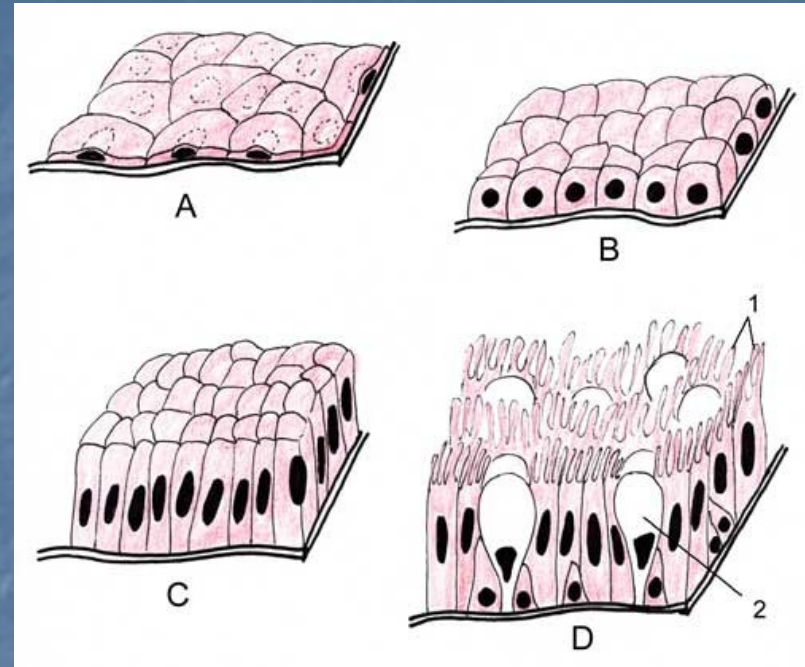
buňky polarizovány – každý pól má odlišnou morfologii

TYPY EPITELŮ

A) Podle tvaru a výšky buněk:

- 1) dlaždicový (plochý; obr. A)
- 2) kubický (krychlový; obr. B)
- 3) cylindrický (válcovitý; obr. C)

D - víceřadý cylindrický (viz další členění) s řasinkami (1) a pohárkovými buňkami (2)



Zdroj: http://www.med.muni.cz/histol/MedAtlas_2/HP_txt4-2-2.htm

TYPY EPITELŮ

B) Podle počtu vrstev buněk v epitelu

1) Jednovrstevný epitel

– z 1 vrstvy buněk

Jednovrstevný plochý epitel (obr. A)

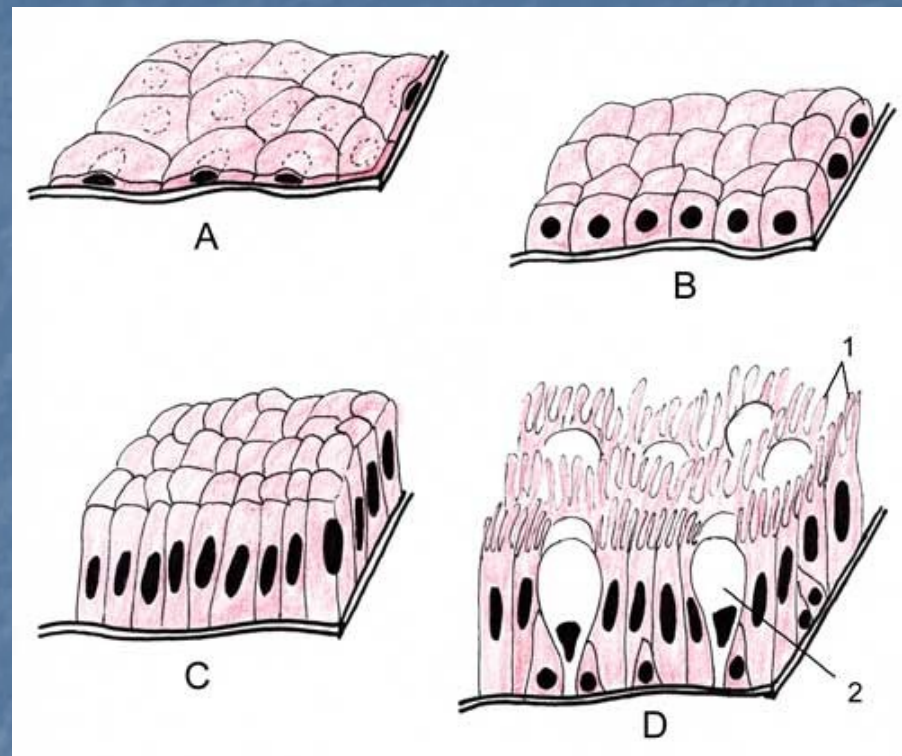
- vystýlá krevní a lymfatické cévy
- poplicnice, pohrudnice

Jednovrstevný kubický epitel (obr. B)

- pigmentová vrstva sítnice
komorového oka

Jednovrstevný cylindrický epitel (obr. C)

- vystýlá trávicí soustavu obratlovců
- vystýlá vejcovody



Zdroj:

http://www.med.muni.cz/histol/MedAtlas_2/HP_txt4-2-2.htm

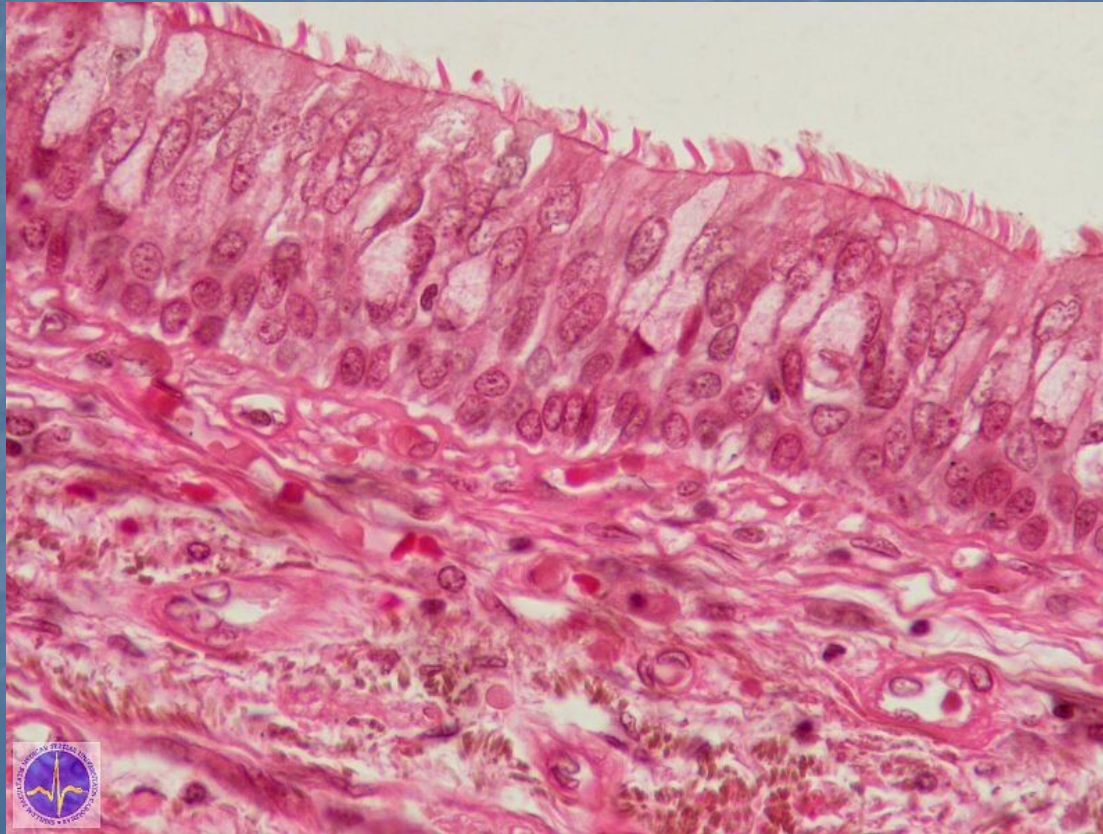
Víceřadý epitel

- z **nestejně vysokých buněk**

- všechny buňky nasedají na bazální membránu, ale ne všechny dosahují k povrchu

- u stejně vysokých buněk jsou jádra v jedné rovině, buněk nad sebou

Př. Sliznice vystýlající dýchací cesty savců (na obrázku výstelka průdušnice)



2) Mnohovrstvý (vrstevnatý) epitel

- z několik vrstev buněk ležících nad sebou
- na bazální membránu nasedá spodní vrstva
- podstatný je tvar nejsvrchnější vrstvy buněk

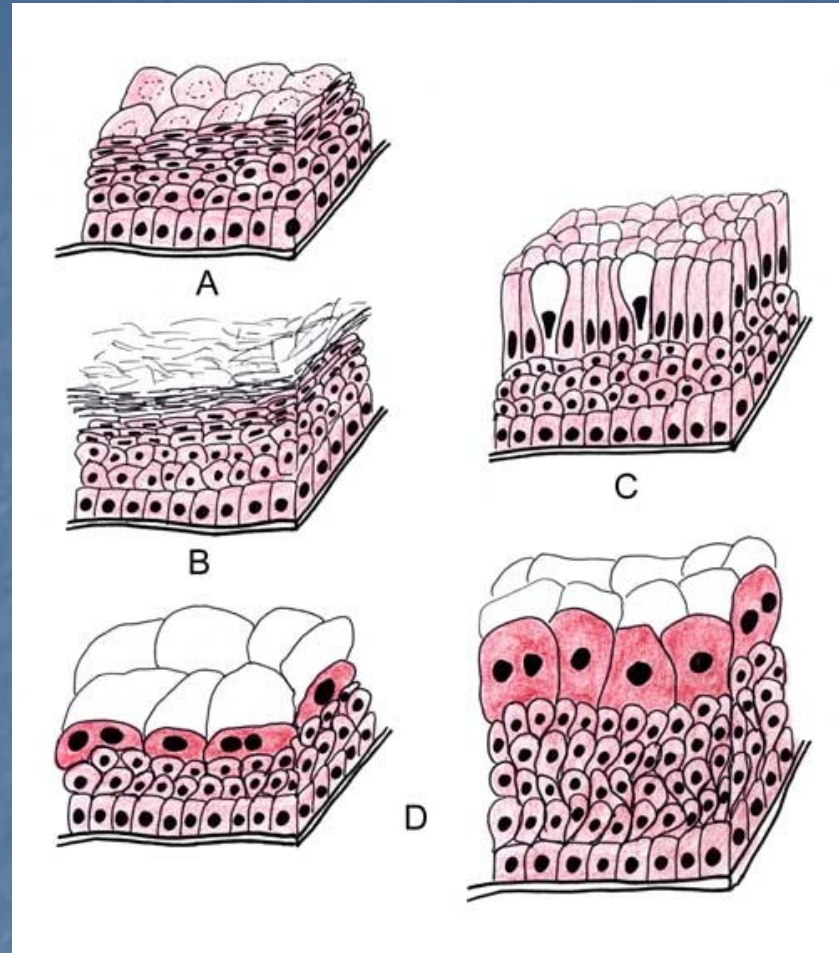
vrstevnatý epitel plochý (dlaždicový)

- b. se směrem k povrchu zplošťují
- tam, kde dochází k oděru
- dutina ústní, hltan, jícen, pochva, řiť
- obr. A – nerohovatějící
- obr. B - rohovatějící

vrstevnatý epitel kubický

vrstevnatý epitel cylindrický (obr.C)

- oba jsou v organismech vzácné



Mnovrstevné epitely

A - dlaždicový nerohovatějící

B - dlaždicový rohovatějící

C – cylindrický

D – přechodný

Zdroj:http://www.med.muni.cz/histol/MedAtlas_2/HP_txt4-2-2.htm

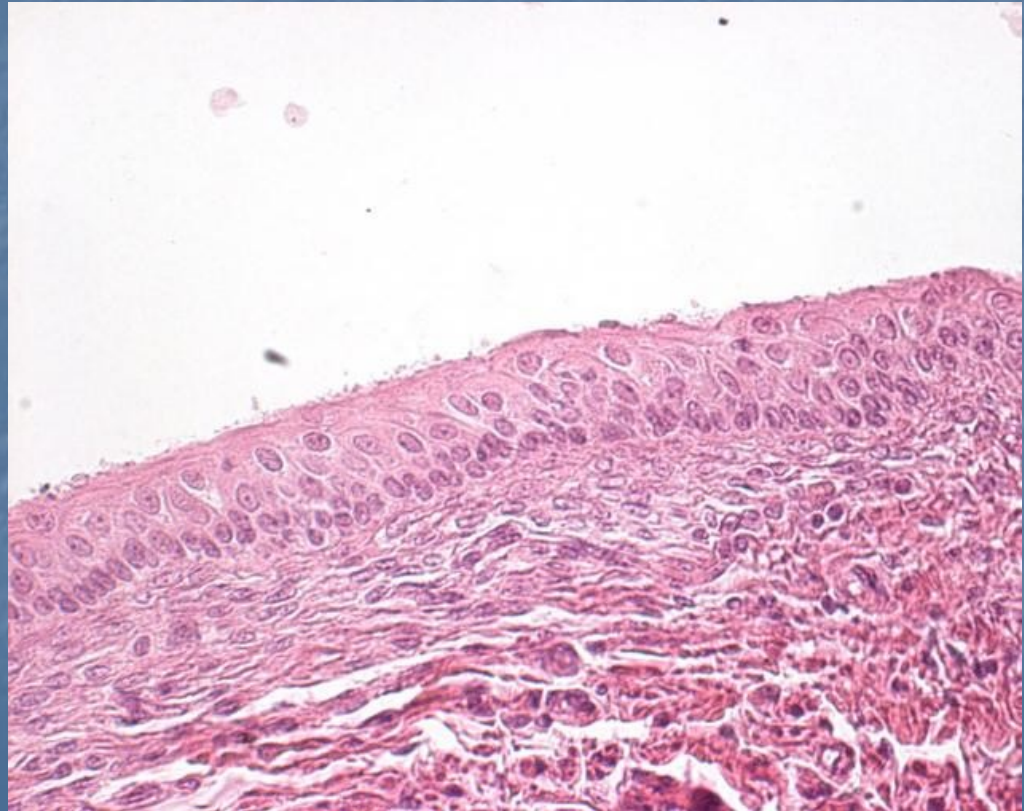
přechodný (přechodní epitel (obr. D)

- **největší buňky jsou na povrchu** (někdy se 2 jádry) a kryjí více menších buněk ležících pod nimi – viz obr.
- je uzpůsoben k roztahování a stahování orgánu

př. Výstelka močových cest savců

smrštěný: maximálně zploštělý - 4-5 vrstev; naplněný: 2-3 vrstvy

Přechodný epitel u naplněného močového měchýře



TYPY EPITELŮ

B) Podle funkce:

- 1) Výstelkový a krycí
- 2) Rezorpční
- 3) Řasinkový
- 4) Smyslový
- 5) Svalový
- 6) Žlázový
- 7) Respirační
- 8) Pigmentový

TYPY EPITELŮ

B) Podle funkce:

1) Epitely výstelkové a krycí

- **hl. funkce: ochranná** – na povrchu těla (pokožka), uvnitř – vystýlají dutiny
- **další funkce:** zábrana před vysýcháním, přijímání podnětů z prostředí (smyslové b.), resorpce, dýchání, termoregulace, chemická ochrana

Př. Epidermis – jednovrstevná (bezobratlí)
- vícevrstevná (obratlovci) -rohovatějící vrstevnatý
dlaždicový epitel

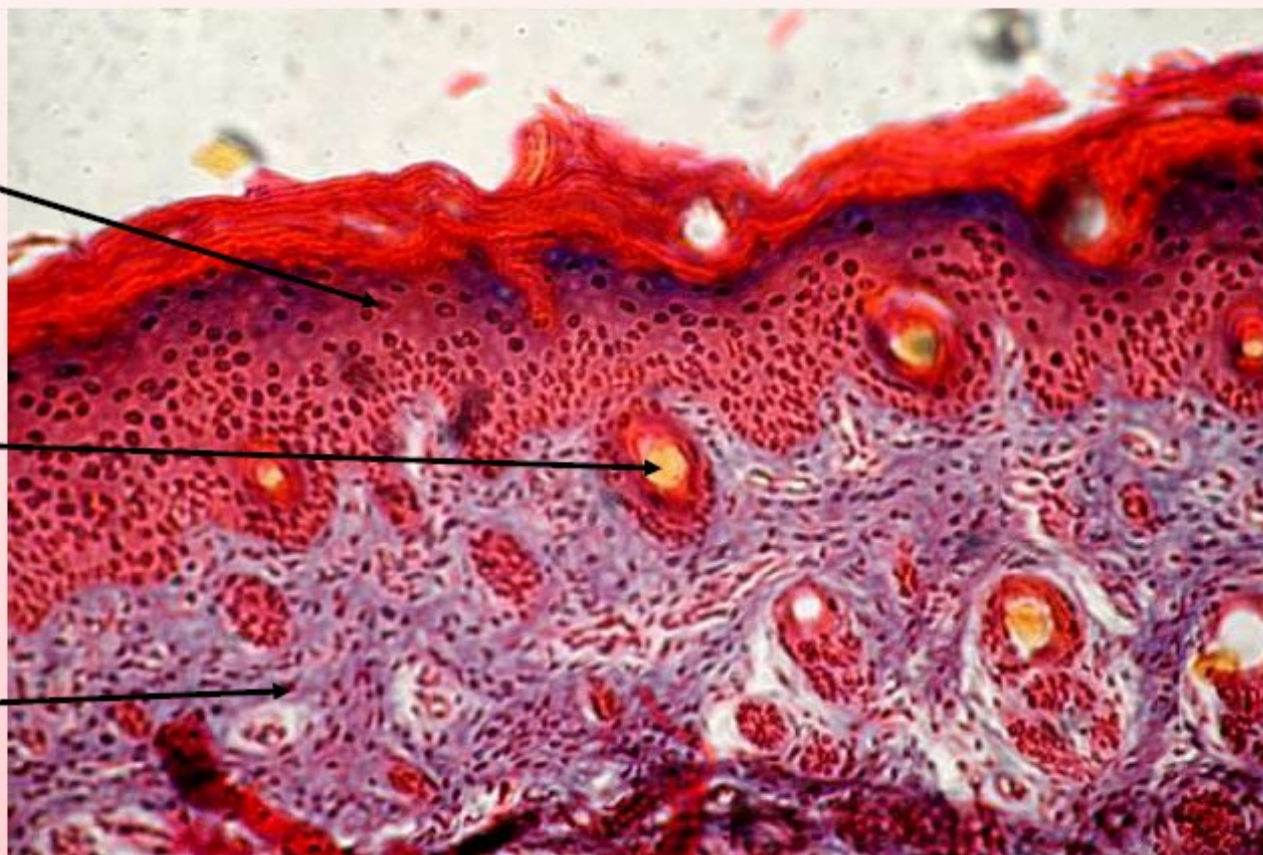
nerohovatějící dlaždicový epitel – dutina ústní, jícen, vagína
endotel vystýlající cévy savců
přechodní epitel močových cest

Rohovatějící vrstevnatý epitel – epidermis (kůže savce)

pokožka -
epidermis

vlasový
folikul

škára - dermis



2) Rezorpční

– **funkce: ke vstřebávání (resorpci) živin**

- na povrchu buněk jsou **mikroklky** (větší povrch=>větší resorpční plocha) – „žíhaný lem“

Př. cylindrický epitel tenkého střeva, kubický epitel nefronu ledvin



Jednovrstevný cylindrický resorpční v tenkém střevě člověka

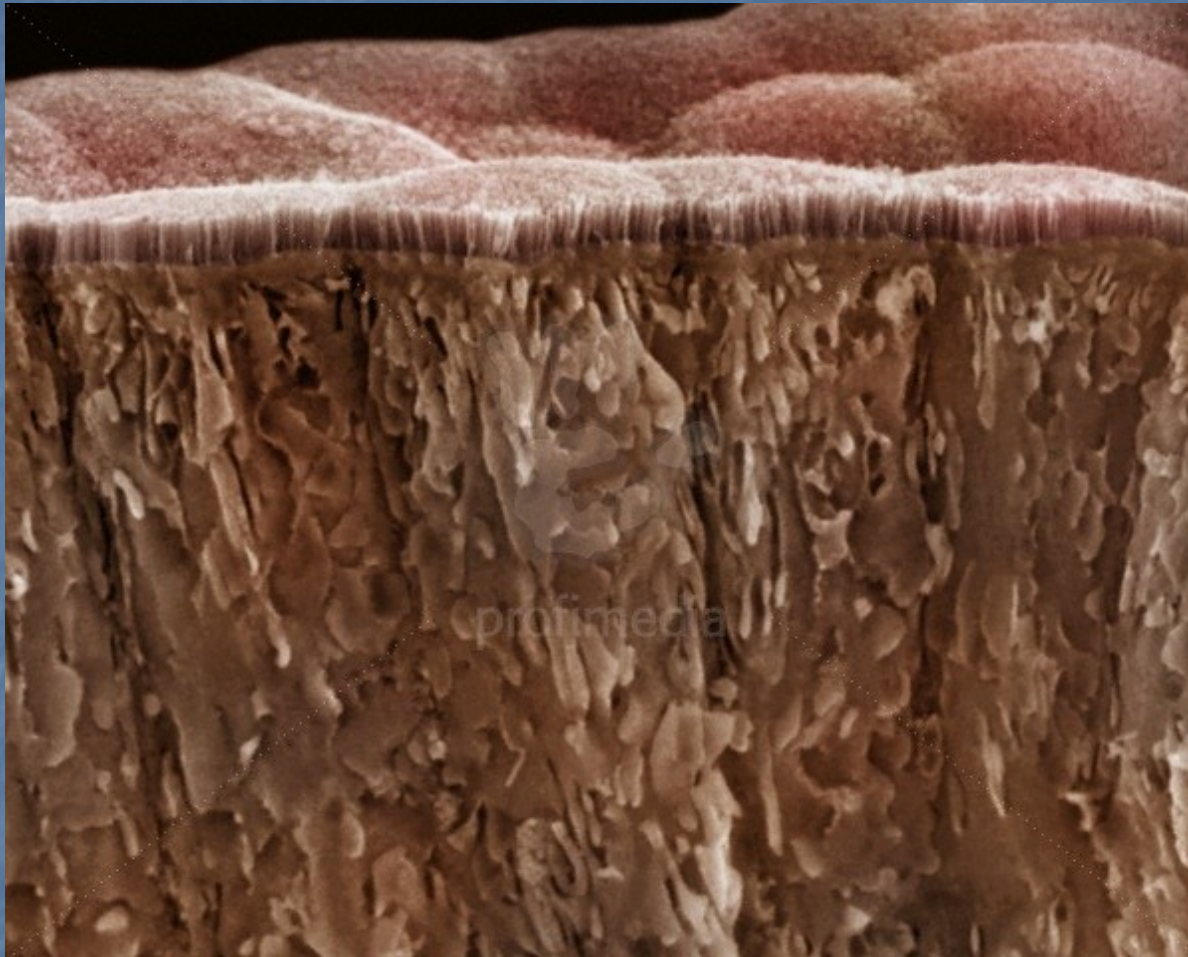
Zdroj: http://www.zoologie.upol.cz/atlas_histologie/tkane-epitelove--funkcni-klasifikace-epitelu.pdf



Jednovrstevný cylindrický resorpční v tenkém střevě člověka

Zdroj: <http://www.sci.muni.cz/ptacek/HISTOLOGIE2.htm#resorbncni>

řez tenkým střevem člověka - na povrchu epitelu viditelný žíhaný lem



Zdroj: <http://www.profimedia.cz/fotografie/cross-casti-lidskeho-tenkeho-streva-ukazujici-povrch/profimedia-0039676234.jpg>

3) Řasinkové

- na povrchu mají řasinky

– **funkce:**

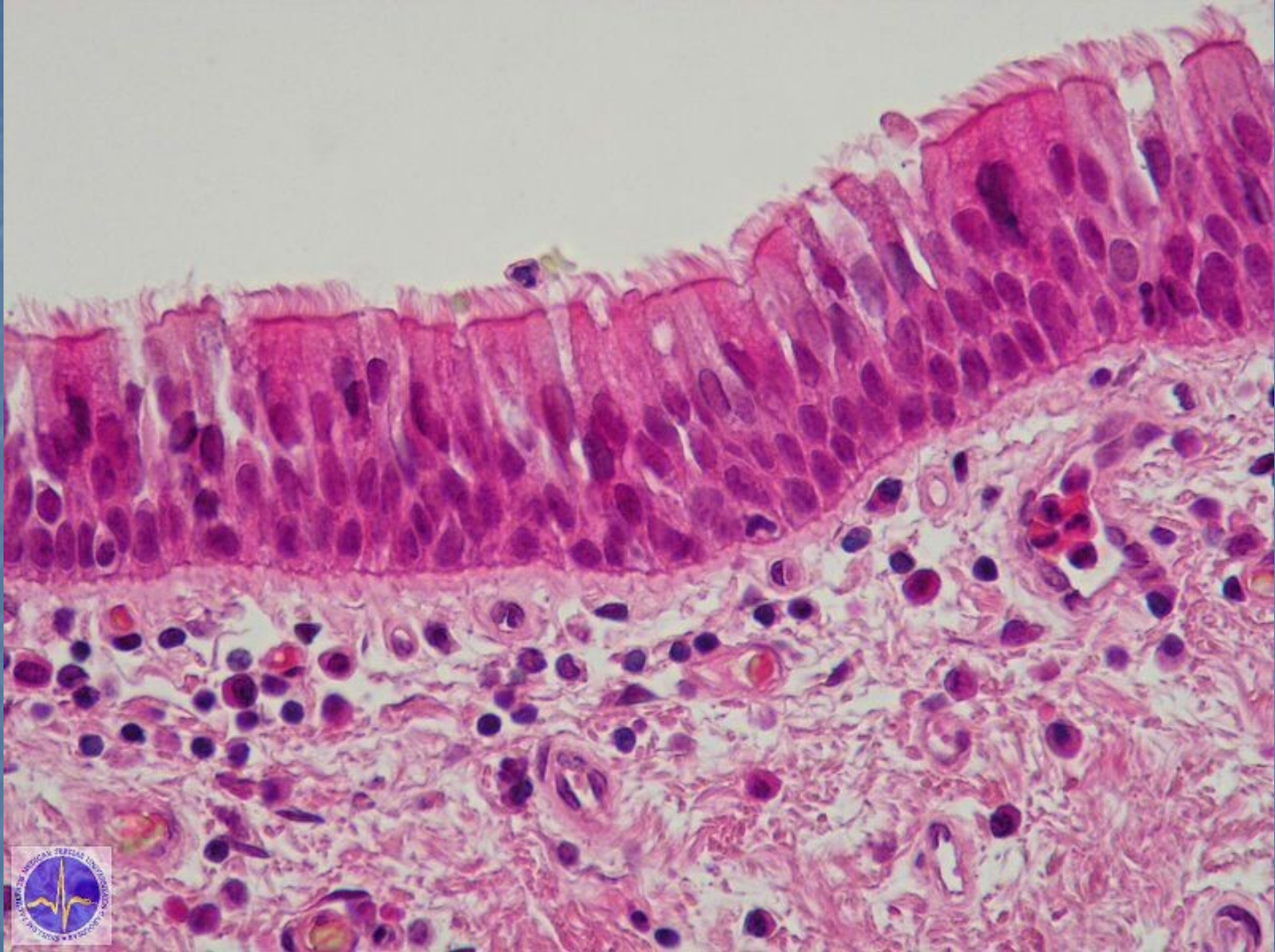
- 1. pohyb** (těla – ploštěnky, sekretu, oocytů, spermií apod.)
- 2. přijímání potravy** (výstelka střevní dutiny láčkovců)

Př. víceřadý řasinkový epitel

- vystylající dýchací cesty savců (žlázové b. produkují sekret, zachycující cizí částice a řasinky jej posunují ven)

- vystylající vejcovody a chámovody obratlovců

Víceřadý cylindrický epitel vystýlající průdušky

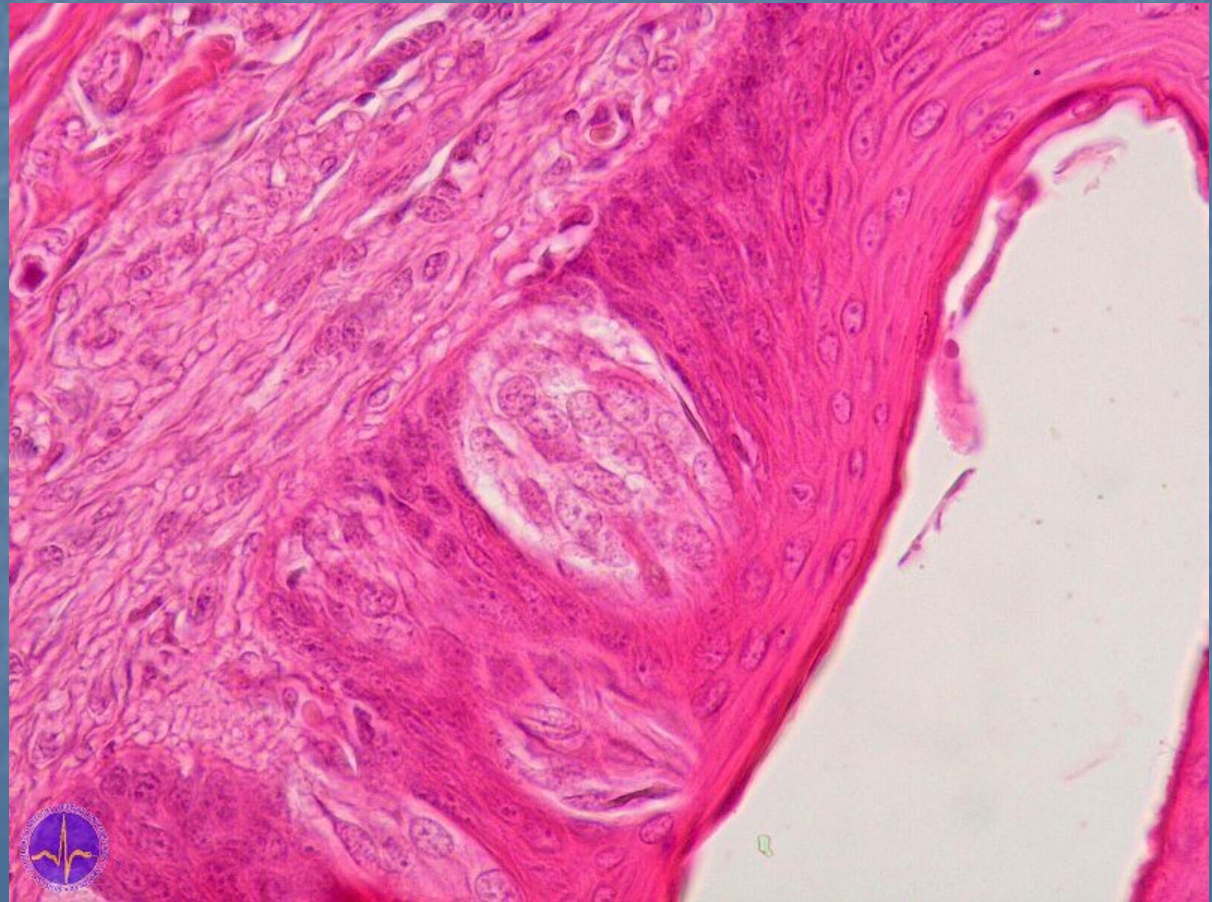


Zdroj: <http://old.lf3.cuni.cz/histologie/atlas/demo/25/ipage00002.htm>

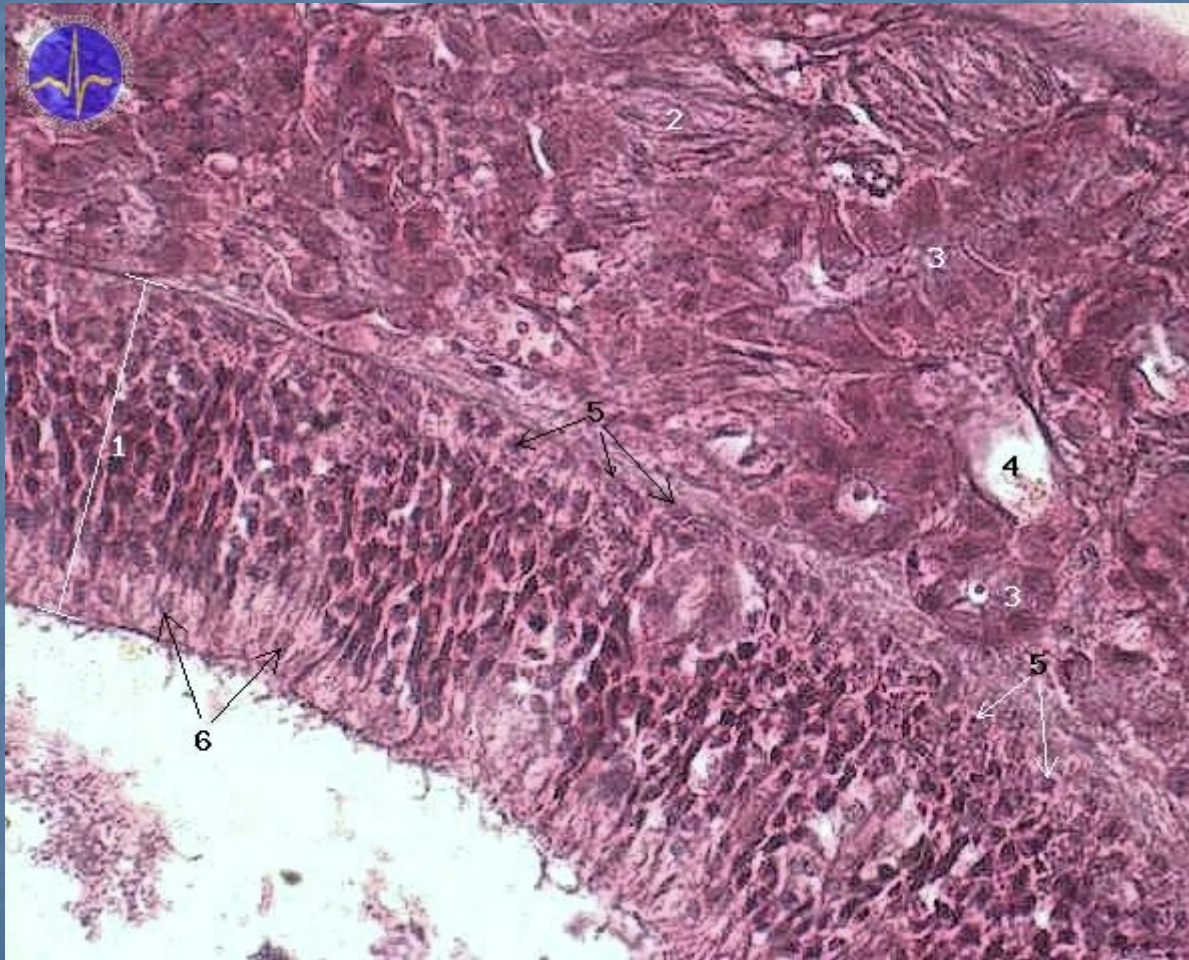
4) Smyslové

- funkce: přijímání smyslových podnětů
- epitelové b. (podpůrná fce) + smyslové b.

Př. Chuťové pohárky (2)
- soudečkovité útvary
uložené v epitelové
vrstvě v okolí
jazykových papil



Čichová sliznice



- 1 - Čichový epitel
- 2 - Lamina propria
- 3 - Bowmanova čichová žláza
- 4 - Krevní céva
- 5 - Basální buňky
- 6 - Jádra podpůrných buněk

5) Svalové

– funkce: stažitelnost

- buňky mají rozšířenou bázi s kontraktilními fibrilami – lze je stahovat

Př. U nižších obratlovců (láčkovců ve výstelce střevní dutiny)

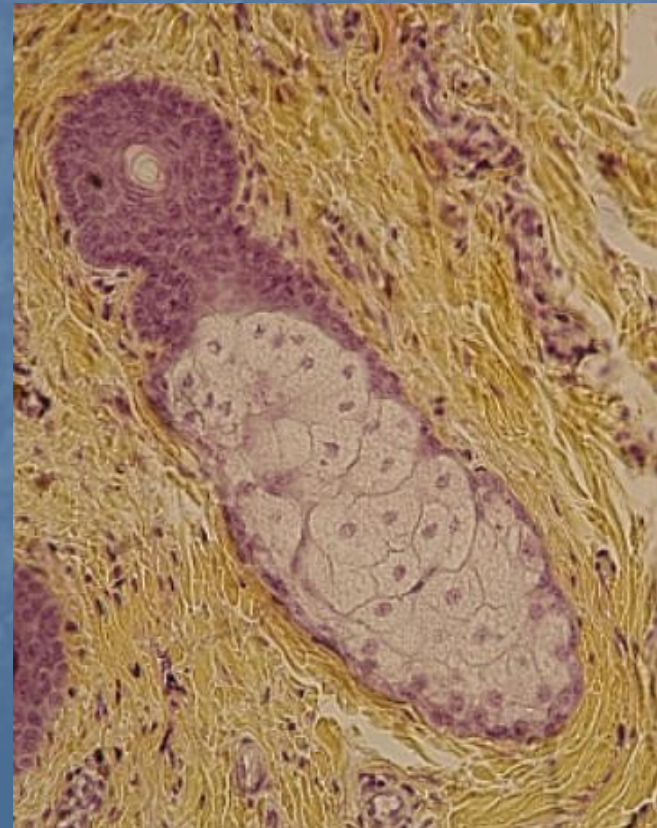
6) Žlázové

– funkce: sekrece

- **Obsahují specializované buňky (žlázy), které produkují sekret**

Př. Pohárkové buňky v epitelu dýchacích cest

Mazová žláza u vlasového váčku
v kůži víčka člověka.



7) Respirační

– funkce: výměna plynů

- Př. Velmi tenká výstelka plicních sklípků

8) Pigmentové

-fce: k absorpci světla

-Př. V sítnici komorového oka

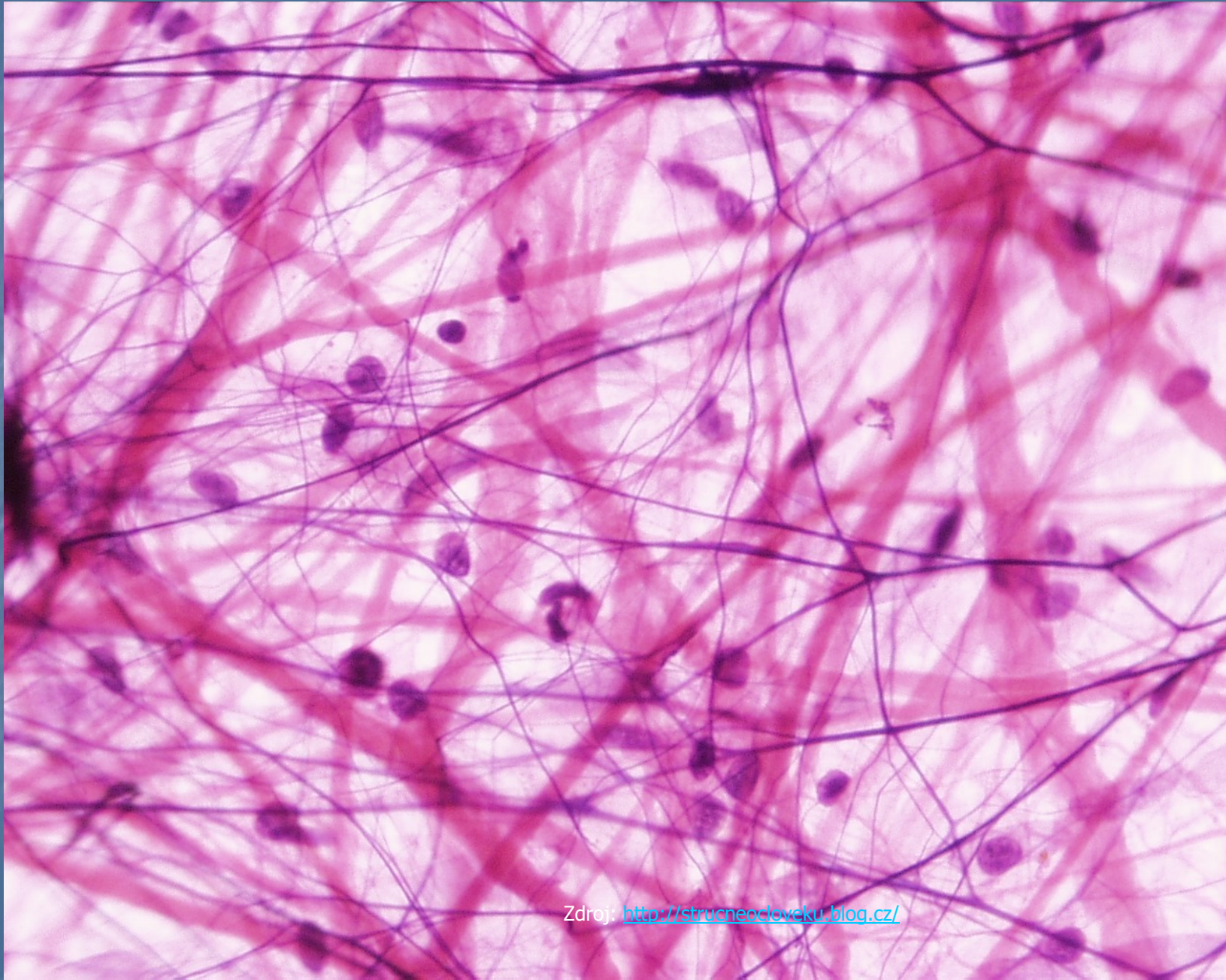
II. POJIVA

= tkáně, které jsou tvořeny buňkami a mezibuněčnou hmotou, kterou tyto buňky produkují (odděluje buňky)

Funkce pojiv:

- Vyplňují prostory mezi orgány
- Opora těla
- Obalují orgány
- Trofická a exkreční fce (předávání produktů metabolismu)
- Ukládání rezervních látek
- Nositelé imunity (produkce protilátek)

Pojivová tkáň se skládá z buněk a mezibuněčné hmoty



Zdroj: <http://strucnedoveku.blog.cz/>

■ Typy pojiv

A) Pojiva vyplňovací a oporná (vazivo, chrupavka, kost)

B) Pojiva trofická (krev, míza, tkáňový mok)

A) Pojiva vyplňovací a oporná (vazivo, chrupavka, kost)

➤ 1. Vazivo

A) Mezibuněčná hmota

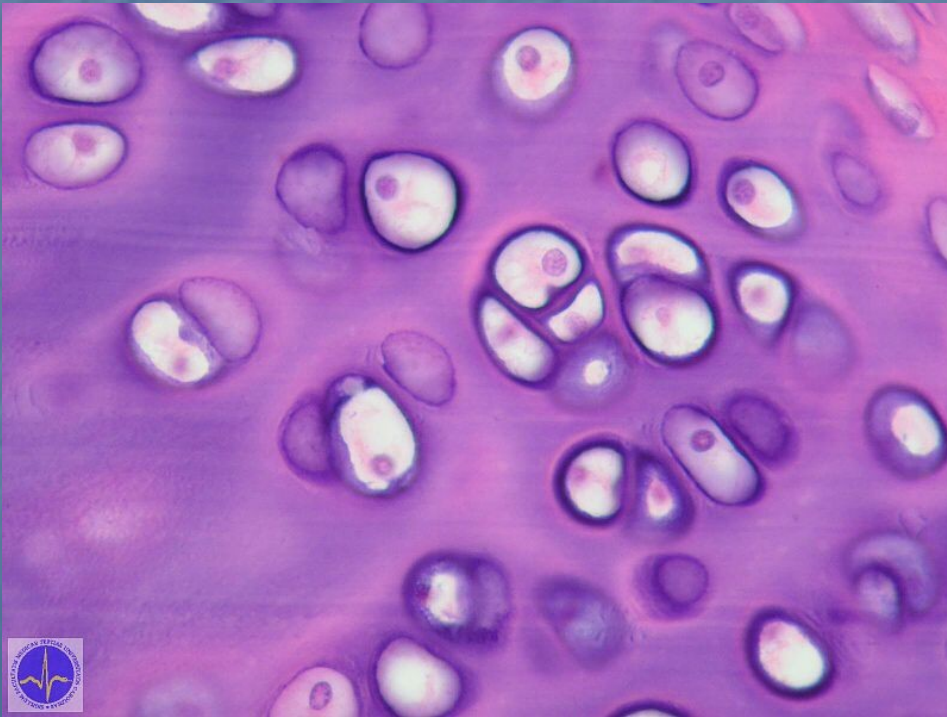
- polotekutá rosolovitá **amorfní** („beztvará“) složka =
základní hmota
- **vláknitá složka:** kolagenní vlákna – pevná a ohebná
elastická – pružná, ale méně pevná
retikulární - tuhá

B) Buňky:

- **fixní** (pevné) - se stálou polohou
 - Př. fibroblasty – produkují vláknitou a amorfní složku
 - pigmentové buňky
 - tukové buňky
- **bloudivé** (volné) -mohou cestovat
 - makrofágové – schopnost fagocytovat velké částice
(IMUNITA)
 - žírné buňky – produkující heparin (brání srážení krve) a
histamin (zvyšuje propustnost cév)

➤ 2. Chrupavka

- pevná a pružná tkáň (**oporné** pojivo)
- Mezibuněčná hmota + buňky (**chondrocyty**)
- mezibuněčná hmota **silně vyvinuta** (pevnost v tahu)
- u obratlovců - **zárodečný skelet** (postupná náhrada kostí)
 - do dospělosti (štítná, ušní boltce atd.)



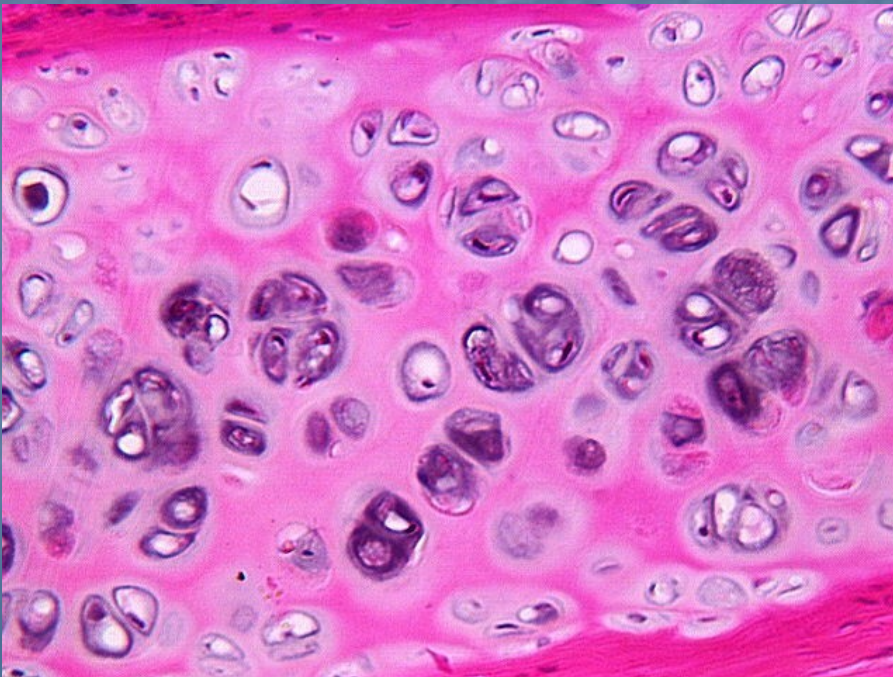
Chondrocyty obklopené
mezibuněčnou hmotou



3 typy: a) hyalinní (sklovitá)

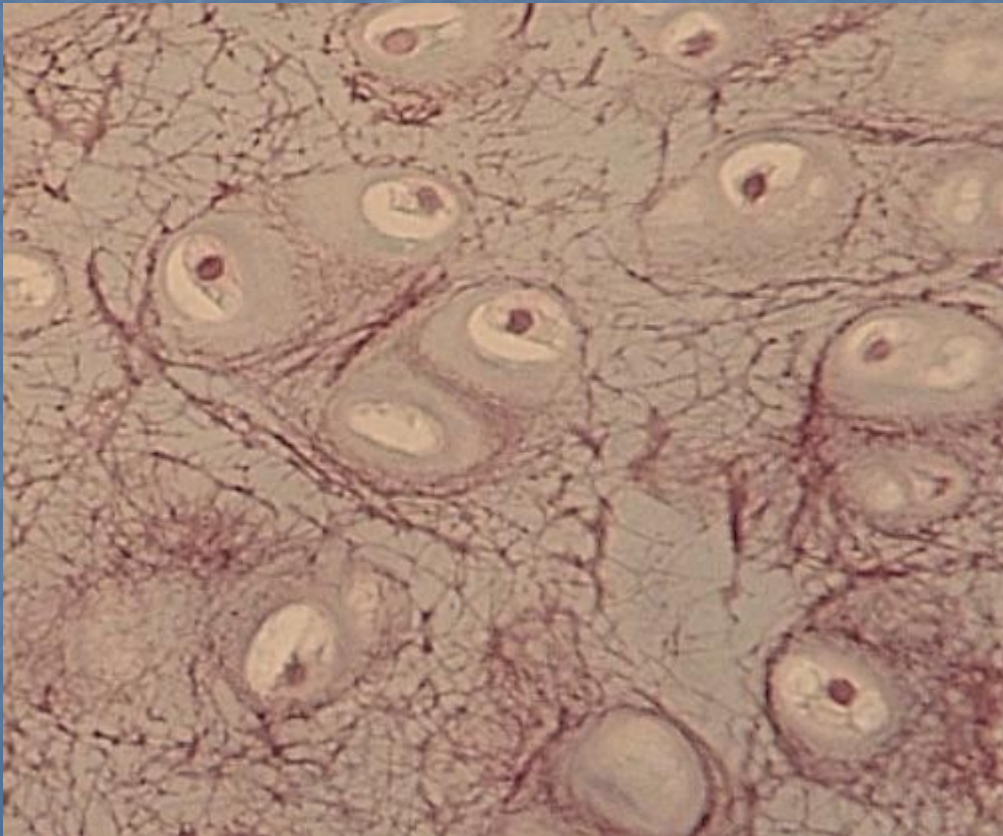
- nejčastější typ
- průsvitá, bílá až namodrale poloprůsvitná
- chondrocyty uloženy v mezibuněčné hmotě
- základ většiny kostí

př. zárodečný skelet, chrupavka štítná, konce žeber, kloubní chrupavky, chrupavky průdušnice a průdušek



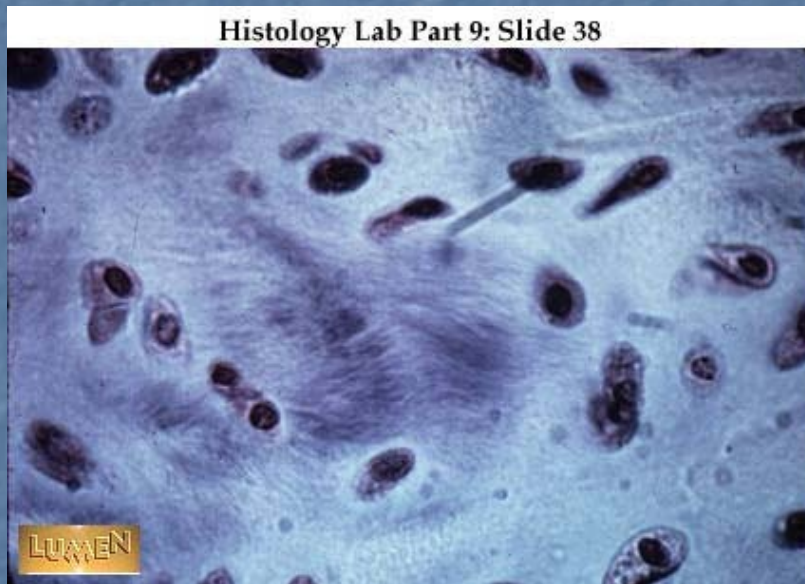
Chondrocyty uspořádané do skupin u hyalinní chrupavky

- **elastická** - v mezibuněčné hmotě kolagenní i elastická vlákna,
 - žlutobílá
 - velmi pružná
 - chondrocyty tvoří skupiny
 - př. ušní boltec, Eustachova trubice



Elastická chrupavka

- **vazivová (vláknitá)** – obsahuje velké množství silných svazků kolagenních vláken => odolnost v tahu a tlaku
 - matně bílá (na řezu neprůhledná)
 - mezibratlové ploténky, nitrokloubní destičky, součást křížokyčelního kloubu a symfýzy



Zdroj:

http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/h_frame9.html

3. Kost

- žlutobílá

- nejtvrďší pojivová tkáň - Pouze u obratlovců (šupiny ryb, kožní desky krokodýlů a želv)

- podpůrná a ochranná funkce

- Tvoří ji: **1) buňky : osteoblasty –produkují základní hmotu**

osteocyty – kostní hmotu již neprodukují,
uvolňují minerální látky ze základní hmoty
(regulují mn. Ca v tělních tekutinách)

osteoklasty – odbourávají kostní hmotu

2) mezibuněčná hmota – z organických látek, anorg.l. a vody

- Organické l. – svazky kolagenních vláken (ossein)

- Anorganické l. – mikrokrystaly $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ a CaCO_3

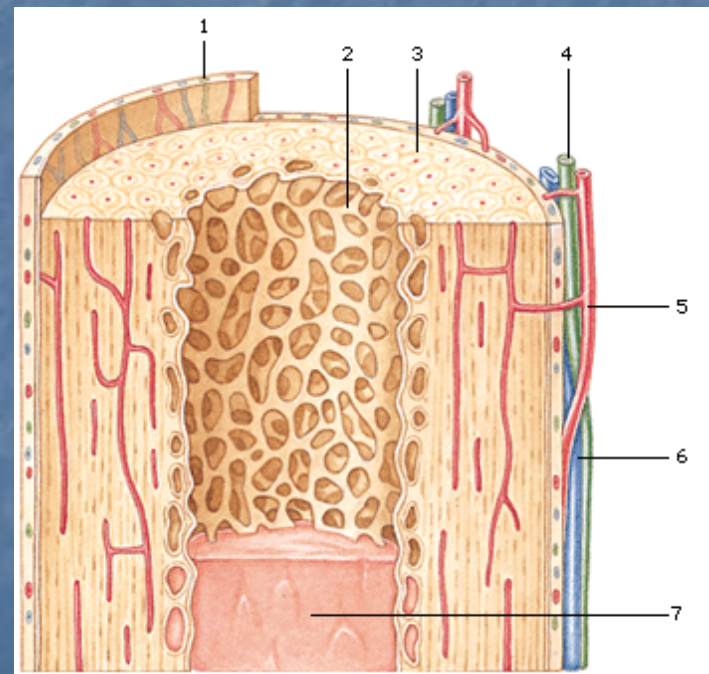
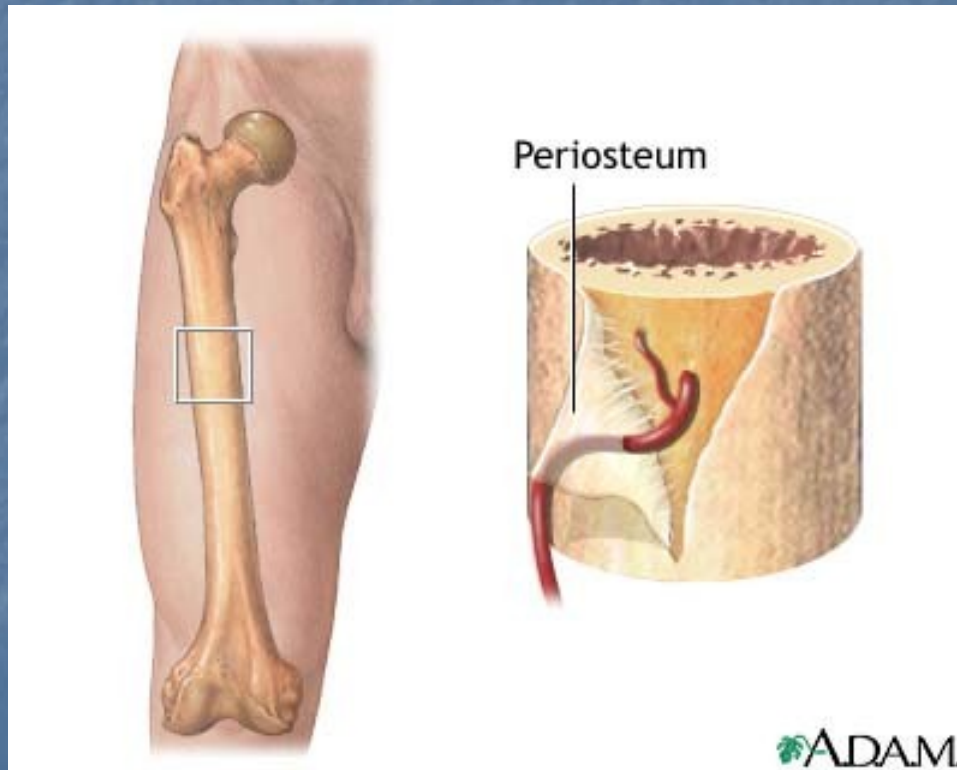
- **poměr organických a anorganických látek** se s věkem mění
novorozenec 52% organických l., 48% anorganických l. – kosti měkčí, ale pružné

dospělý člověk 40% organických l., 60 % anorganických l. – kosti tvrdé,
ale křehčí

Stavba kosti:

1) Okostice (periost, periosteum)

- vazivová blána (tuhé kolagenní vazivo) na povrchu
- bohatě prokrvená, nervová zakončení (poranění bolestivá)



Zdroj: http://drugster.info/img/ail/553_556_2.jpg

Zdroj: http://www.kiesbeter.nl/object_binary/o2289.gif

2) vlastní kostní tkáň

A) vláknitá (fibrilární) – nepravidelně uspořádaná (propletené svazky kolagenních vláken s osteocyty)

např. švy na lebce, drsnatiny na kostech

B) vrstevnatá (lamelární)

– skládá se vrstviček (lamel)

- **hutná, kompaktní kost** – s válcovitými osteony (v jejich středu Haversův k.)

- silná povrchová vrstva kostí (diafýzy dlouhých kostí)

- **houbovitá, spongiózní – bez Haversova systému**

- ze silných kostních trámců

- střední č. krátkých kostí, lebečních kostí a epifýz dlouhých kostí

Vnitřní stavba kosti

Haversův kanálek →

Havers-Kanal

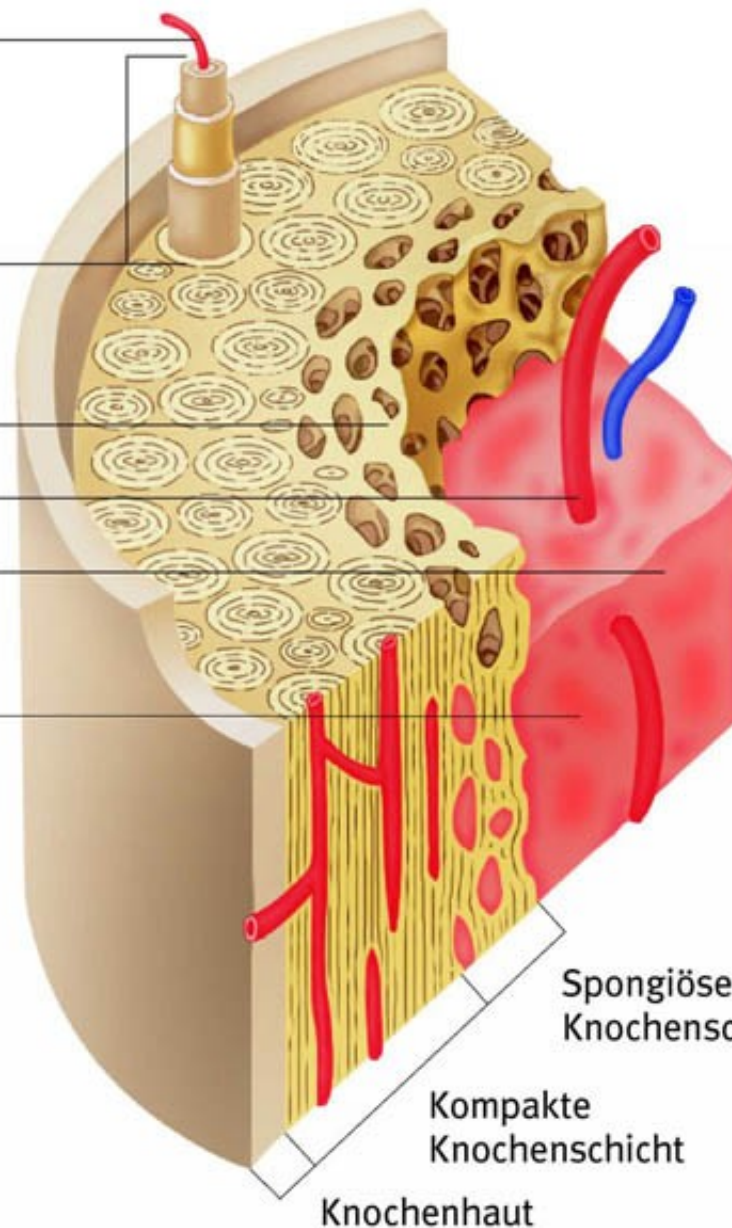
Kostní trámce →

Knochenbälkchen (Trabekel)

Kostní dřev →

Knochenmark

Markhöhle



Spongiöse Knochenschicht

Spongiózní k.

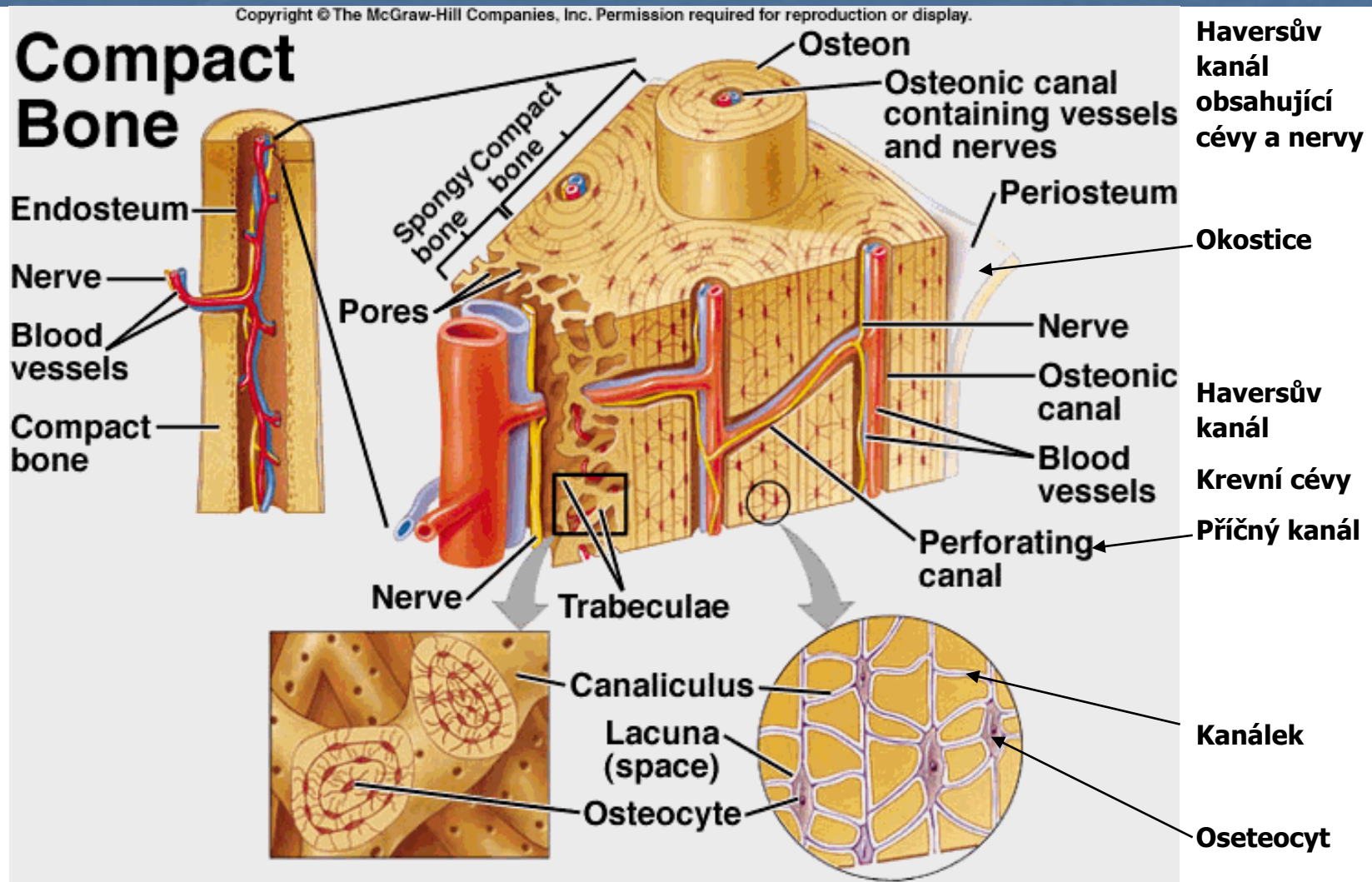
Kompakte Knochenschicht

Kompaktní k.

Knochenhaut

Okostice

Stavba kosti kompaktní



Zdroj: <http://blog.dearbornschools.org/renkom/files/2011/02/BoneCompact-and-spongy.gif>

3) kostní dřeň

- **vyplňuje dutiny dlouhých a plochých kostí**
- tvořena retikulárním vazivem
- obsahuje tukové buňky a mateřské buňky krvinek
- **Probíhá v ní krvetvorba** (v dospělosti pouze v krátkých a v některých plochých kostech –červená kostní dřeň)
- Dřeň dlouhých kostí podléhá degeneraci – mění se na dřeň žlutou (tuková)

B) Pojiva trofická (krev, míza, tkáňový mok)

- Tvořeny tekutou složkou a krevními buňkami
- U všech živočichů kromě hub
- U bezobratlých: lymfa a hemolymfa, krev (uzavřený CS)
- U obratlovců: krev, lymfa, tkáňový mok

Funkce:

- ❖ Výměna látek a metabolitů ve tkáních
- ❖ Výměna plynů ve tkáních
- ❖ Rozvod produktů žláz s vnitřní sekrecí
- ❖ Nositelé imunity organismu

1. Krev

A) Krevní plazma

- nažloutlá tekutina
- 90% vody, plyny (kyslík, dusík, oxid uhličitý), bílkoviny (fibrinogen a protrombin – srážení krve a další), minerální soli, glukóza, rozváděné hormony a odpadní zplodiny metabolismu (močovina)

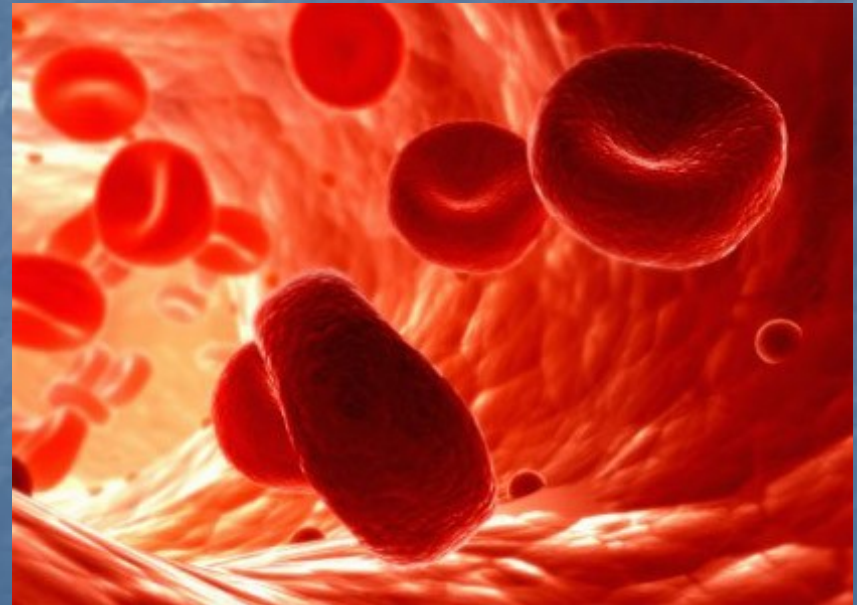
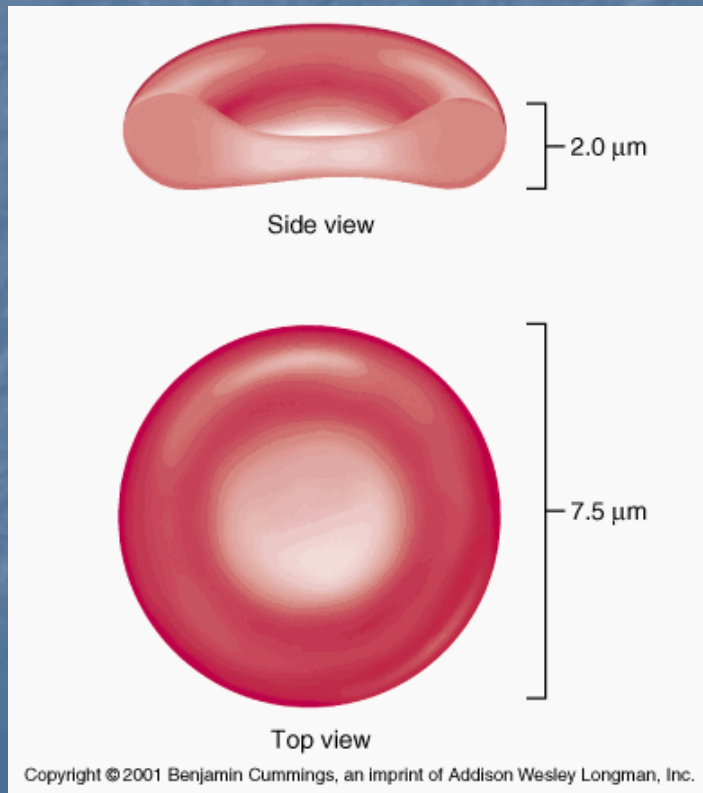


B) Krevní buňky:

-1. červené krvinky (erythrocyty)

- u savců bezjaderné => bikonkávní (dvojduté)
- pružné - snadno přizpůsobí svůj tvar – průchod kapilárami
- neustále se obnovují
- životnost: u člověka 90-120 dní (u ptáků 20-40 d, u žab 700-1200 d)
- v 1 mm³ krve: 5 mil. erythrocytů (muž) 4,5 mil erythrocytů (žena)

Fce: přenášení plynů – dýchací barvivo hemoglobin (u obratlovců), u bezobratlých jiná dýchací barviva



- 2. bílé krvinky (leukocyty)

- kulovité a jaderné

- v 1 mm³ krve výrazně menší množství než erytrocytů: 5-10 000

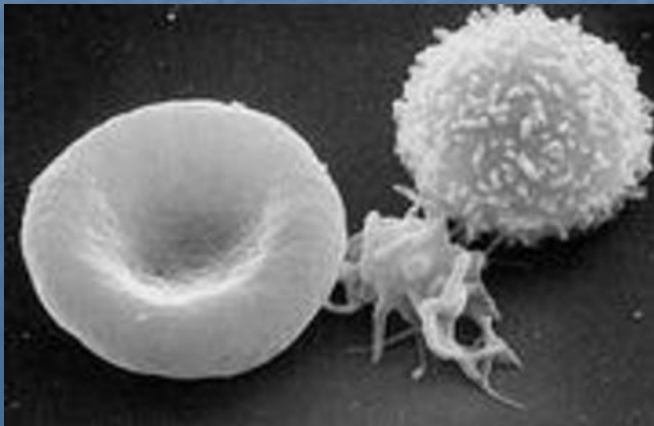
Typy:

a) Granulocyty - typologie dle barvitelnosti na:

neutrofilní – 60-70% leukocytů

eozinofilní - 2- 4% leukocytů

bazofilní – 1% leukocytů



Erytrocyt, trombocyt a leukocyt

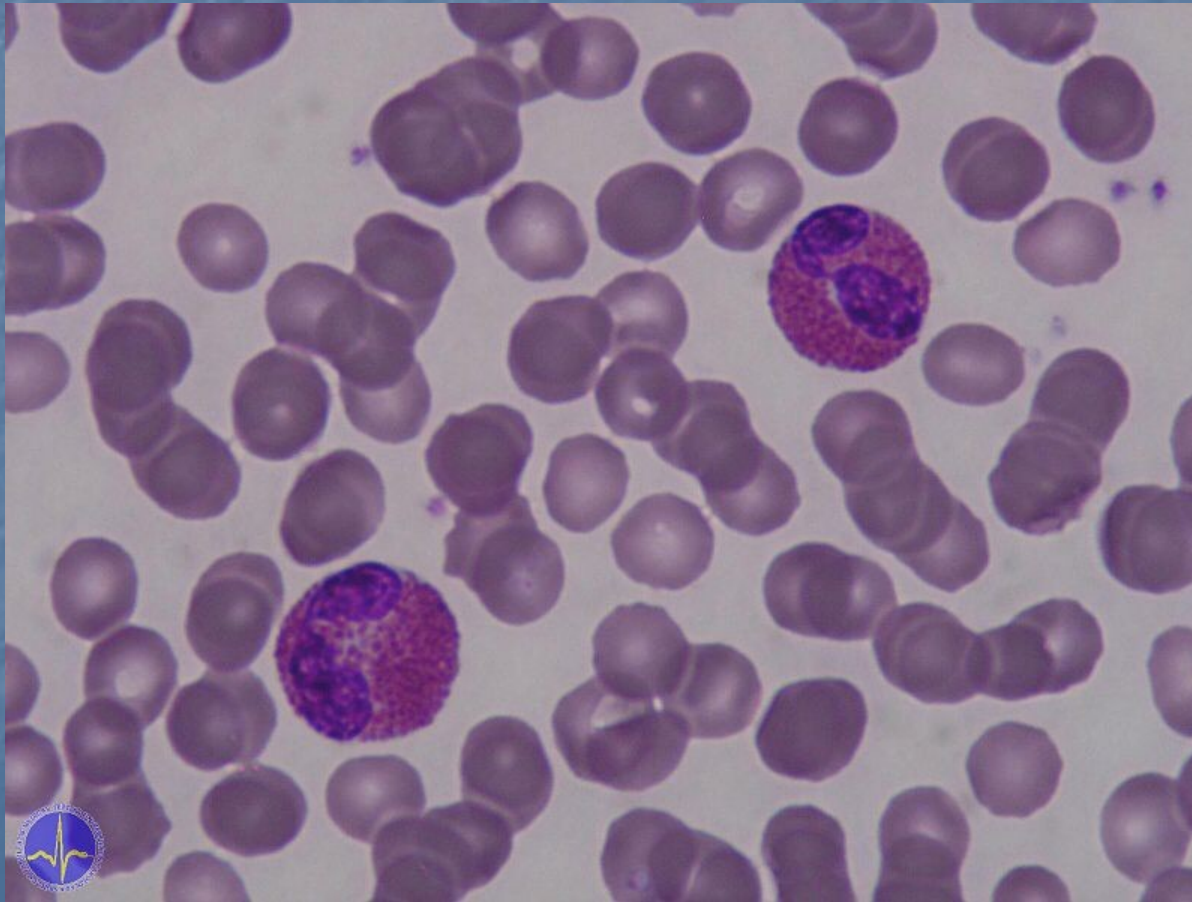
Neutrofilní granulocyty

- 60-70% leukocytů
- mají jádro rozčleněno na 2-5 segmentů (podle stáří: u nezralých b. je podkovovité nesegmentované; u zralých b. jsou laloky spojeny můstky z chromatinu – viz obr.)
- fagocytují malé částice – **mikrofágové**
- schopnost prostupovat stěnou vlásečnic do tkání



Eozinofilní granulocyty

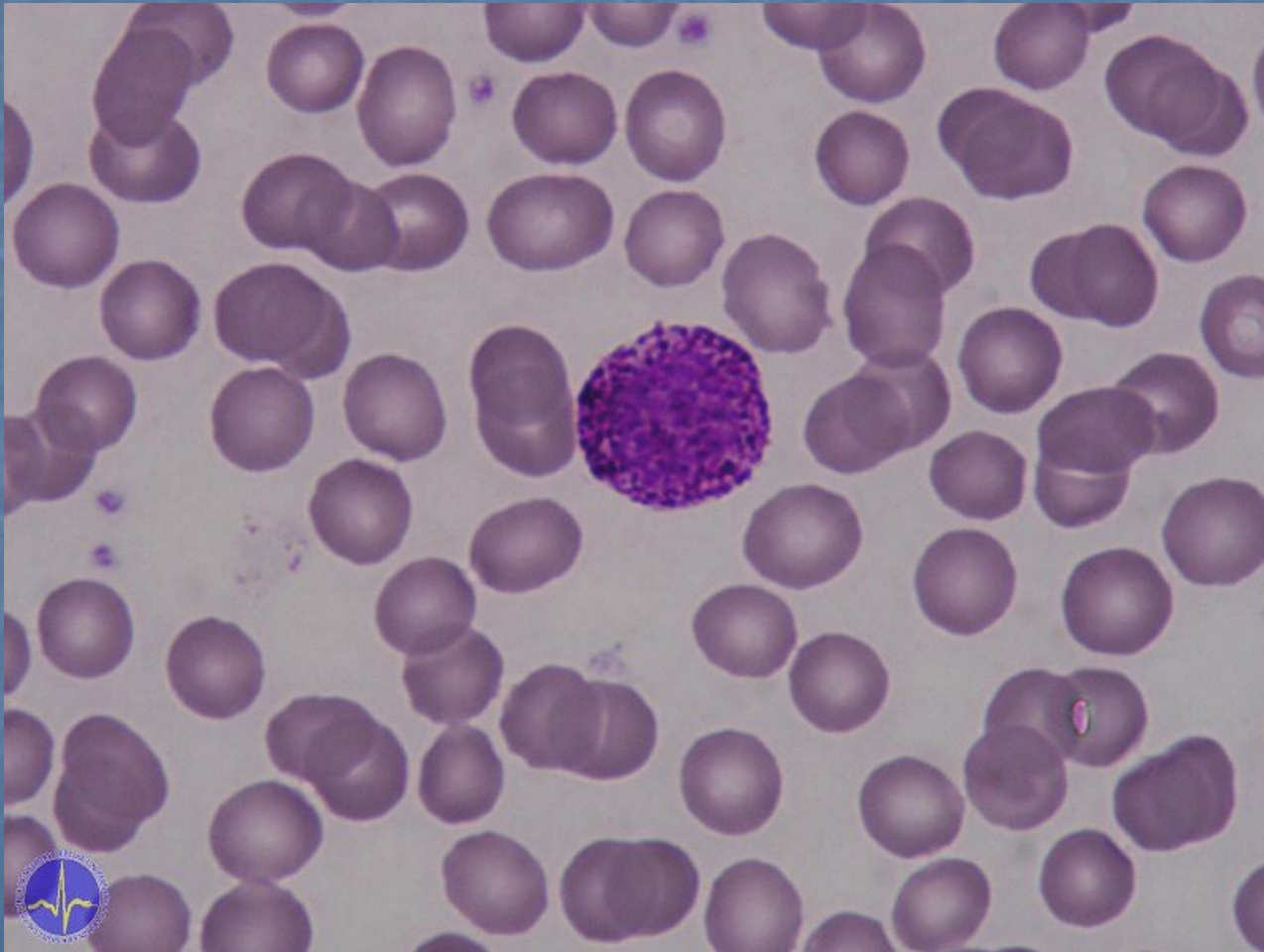
- 2- 4%
- množí se při alergiích a parazitálních onemocněních
- jádro je složeno ze dvou laloků
- cytoplazma je růžovofialová s velkými zrnky



Bazofilní granulocyty

- 1% leukocytů

- jádro je obvykle překryto zrnky (granuly) tmavě modré až černé barvy, která obsahují heparin



b) Agranulocyty – v plazmě nemají zrnka (granula)

lymfocyty – účastní se imunitní reakce organismu; 20%

T-lymfocyty – prošly brzlíkem (Thymus)

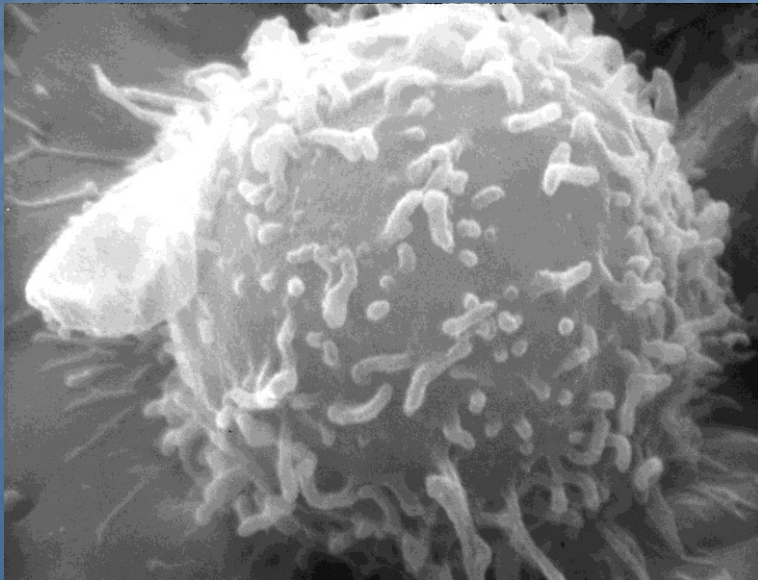
- **buněčná imunita** – obrana proti nádorům, virům, transplantační reakce

B-lymfocyty - **látková imunita** – podílejí se na tvorbě protilátek

monocyty – největší krvinky (u člověka 15-20 μm); 5%

- schopnost amébovitého pohybu (prostupují tkáněmi) a fagocytózy velkých částic - **makrofágové**

Lymfocyt



Lymfocyty

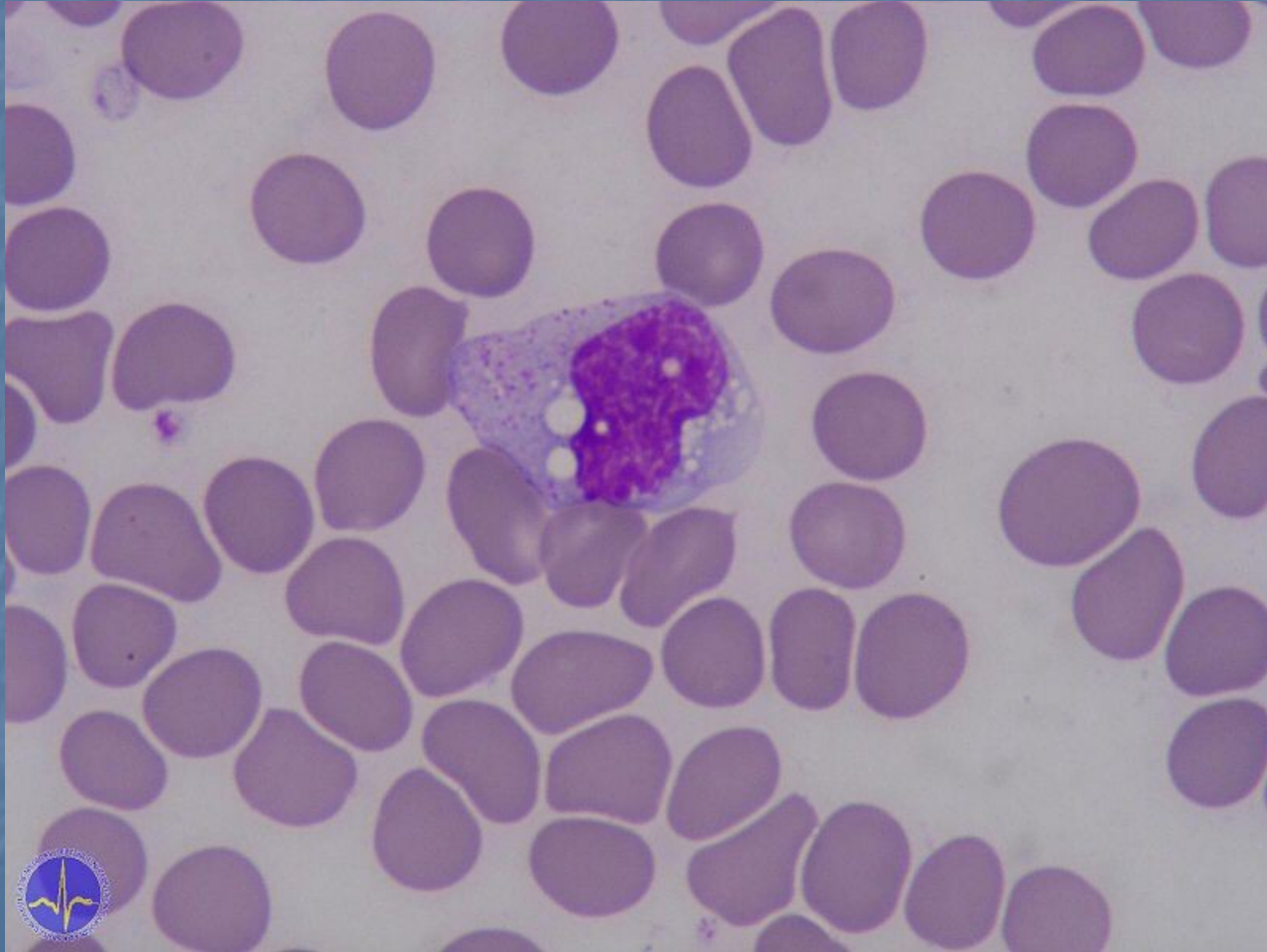
- poznáme podle velkého kulovitého jádra se zářezem



Zdroj: <http://old.lf3.cuni.cz/histologie/atlas/demo/73/ipage00014.htm>

Monocyty

- mají nepravidelný tvar
- cytoplazma je modrošedá a jádro je okrouhlé, ledvinité nebo členité



- 3. krevní destičky (trombocyty)

- nejsou to buňky, ale tělíška, která vznikají odškrcováním od výběžků velkých b. v kostní dřeni (megakaryocyty)
- v 1 mm³ krve je 300 000 trombocytů
- tvoří se v kostní dřeni, slezině, brzlíku a lymfatických uzlinách

- **princip fungování:** porušení endotelu cév – rozpad trombocytů; účinkem enzymu trombokinázy se za přítomnosti Ca²⁺ mění protrombin na trombin, který aktivuje přeměnu fibrinogenu v plazmě na fibrin; fibrinová vlákna vytvoří síť, která uzavře otevřené krevní řečiště (krevní koláč); fibrinová síť se smršťuje, vytlačuje se krevní sérum



2. Míza (Lymfa)

- bezbarvá nebo bělavá (míza s obsahem tuků)
- složením podobná krevní plazmě: stejný obsah solí, menší množství bílkovin
- obsahuje krevní buňky: lymfocyty a ojediněle také eozinofilní leukocyty a monocyty
- vzniká z tekutin, které vyloučí stěna krevních kapilár a buňky tkání (= z tkáňového moku)

3. Tkáňový mok

- vzniká prostupováním tekutiny z krve přes stěny kapilár do mezibuněčných prostor
- podobné složení jako krevní plazma: méně bílkovin

Funkce: látková výměna mezi kapilárami a buňkami



Děkuji za pozornost.