

# Epitelová tkáň

**Petr Vaňhara, PhD**

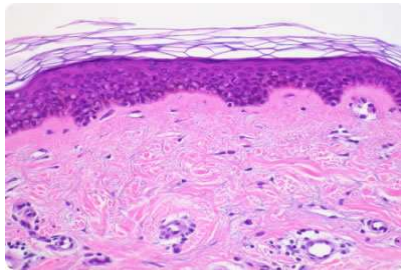
Dept. Histology & Embryology,  
Faculty of Medicine MU

[pvanhara@med.muni.cz](mailto:pvanhara@med.muni.cz)

# SOUČASNÁ KLASIFIKACE TKÁNÍ

Na základě morfologických a funkčních znaků

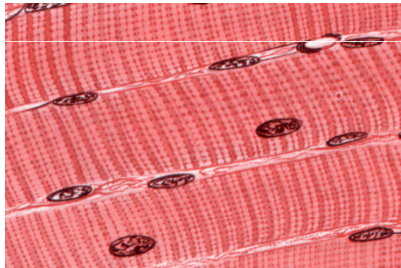
## Epitelová



Kontinuální, avaskulární vrstvy buněk s různou funkcí, orientovaných do volného prostoru, se specifickými mezibuněčnými spoji a minimem mezibuněčného prostoru a ECM

Deriváty všech tří zárodečných listů

## Svalová

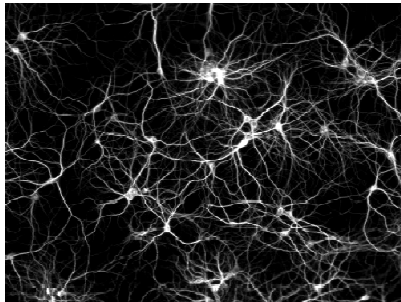


Obsahují myofibrily → schopnost kontrakce

Derivát mezodermu - KS, myokard, mezenchymu - HS

Výjimečně ektoderm (např. m. sphincter a m. dilatator pupillae)

## Nervová

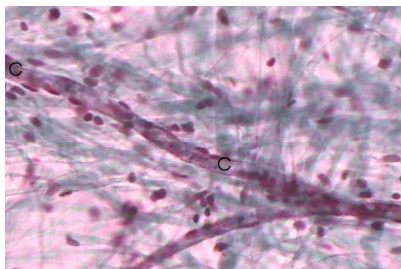


Neurony a neuroglie

Příjem a přenos elektrického vzruchu

Derivát ektodermu, výjimečně mezenchymu (mikroglie)

## Pojivová



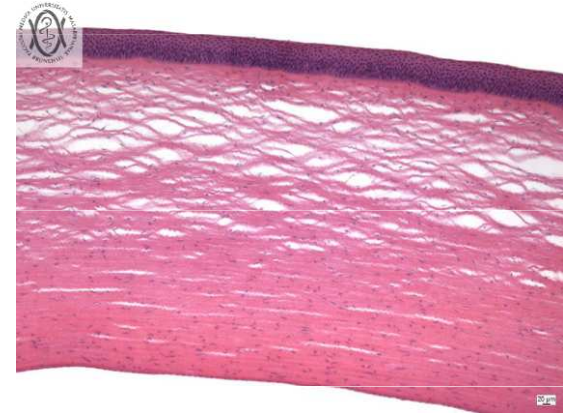
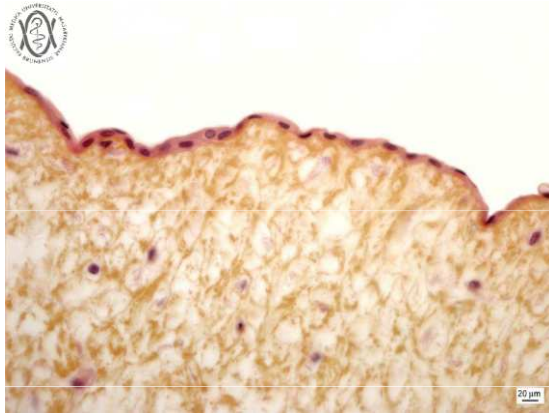
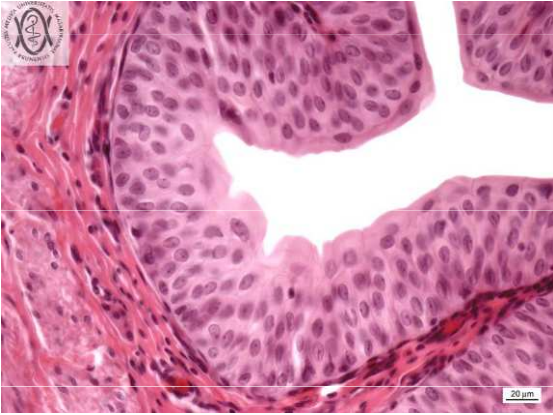
Dominantní přítomnost extracelulární matrix

Vazivo, chrupavka, kost, tuková tkáň

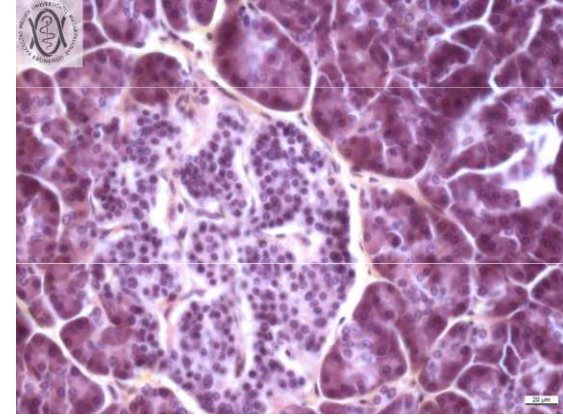
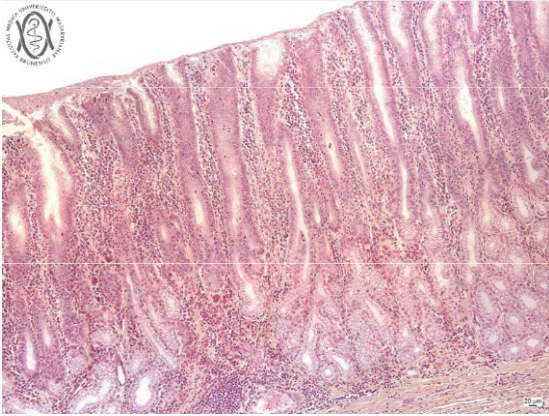
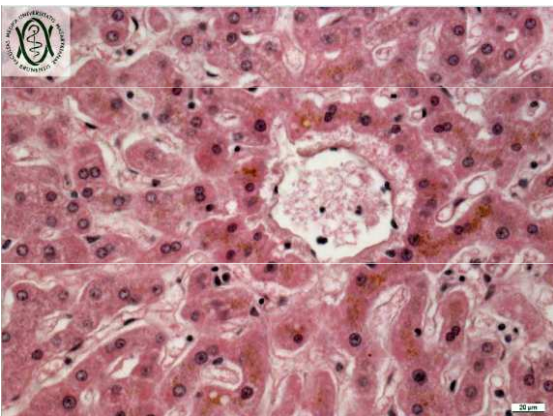
Derivát zejména mezenchymu

**OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA  
EPITELOVÝCH TKÁNÍ**

# VARIABILITA EPITELOVÉ TKÁŇĚ



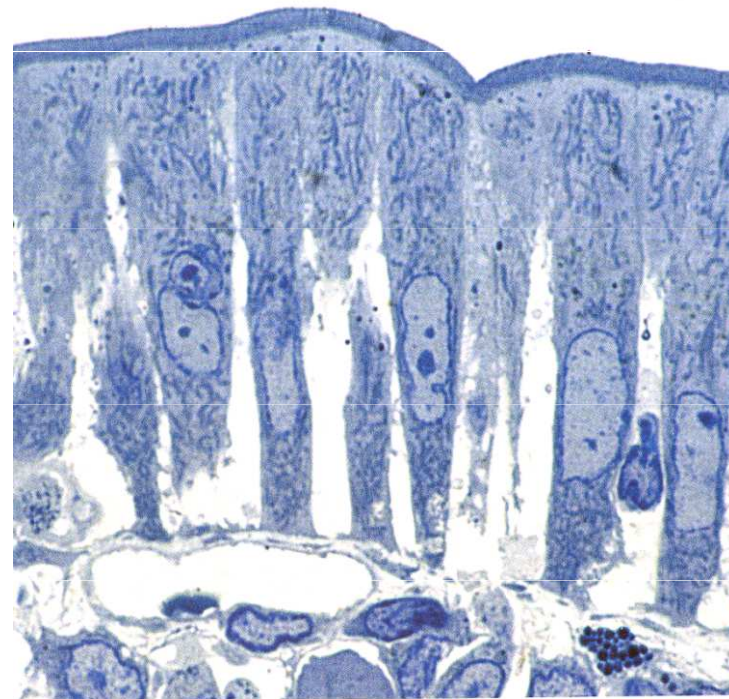
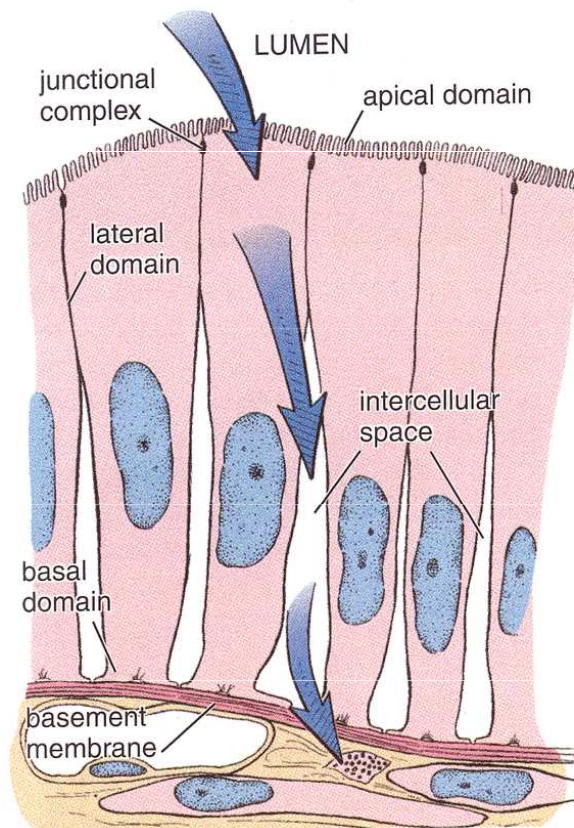
**SPOLEČNÉ ZNAKY**



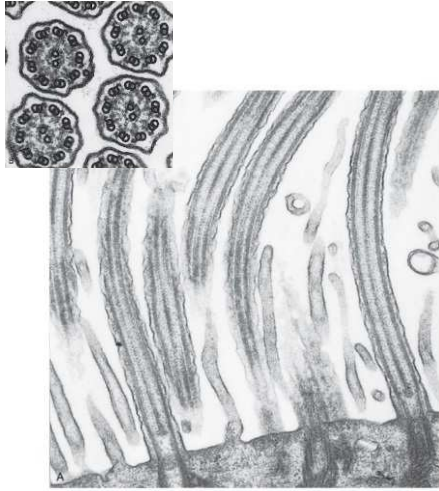
# OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA EPITELOVÉ TKÁNĚ

## Znaky krycích epitelů (jako prototypu epitelové tkáně)

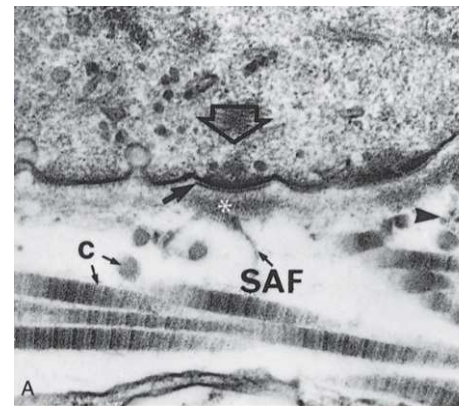
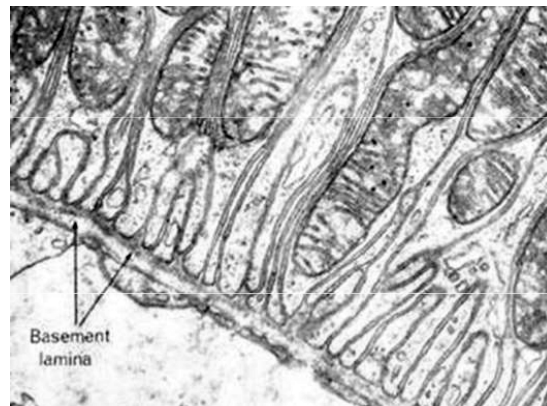
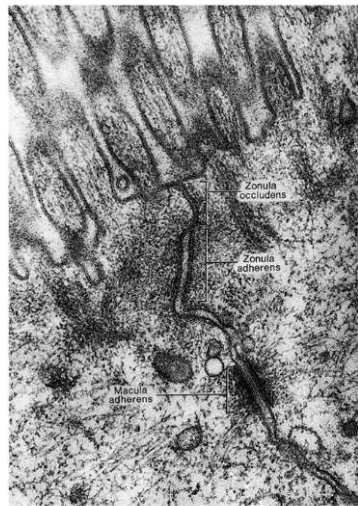
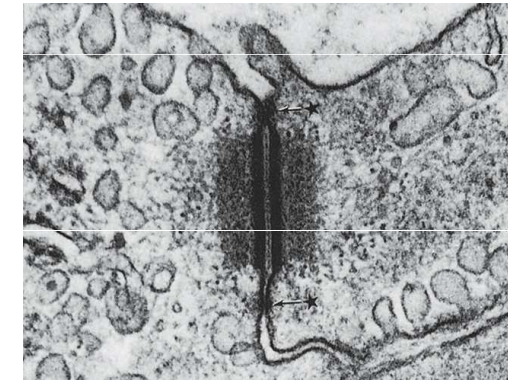
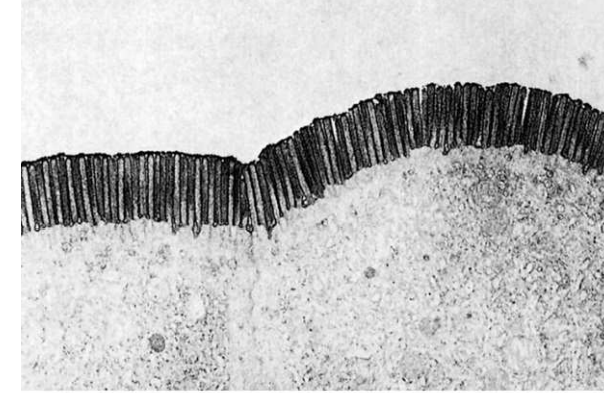
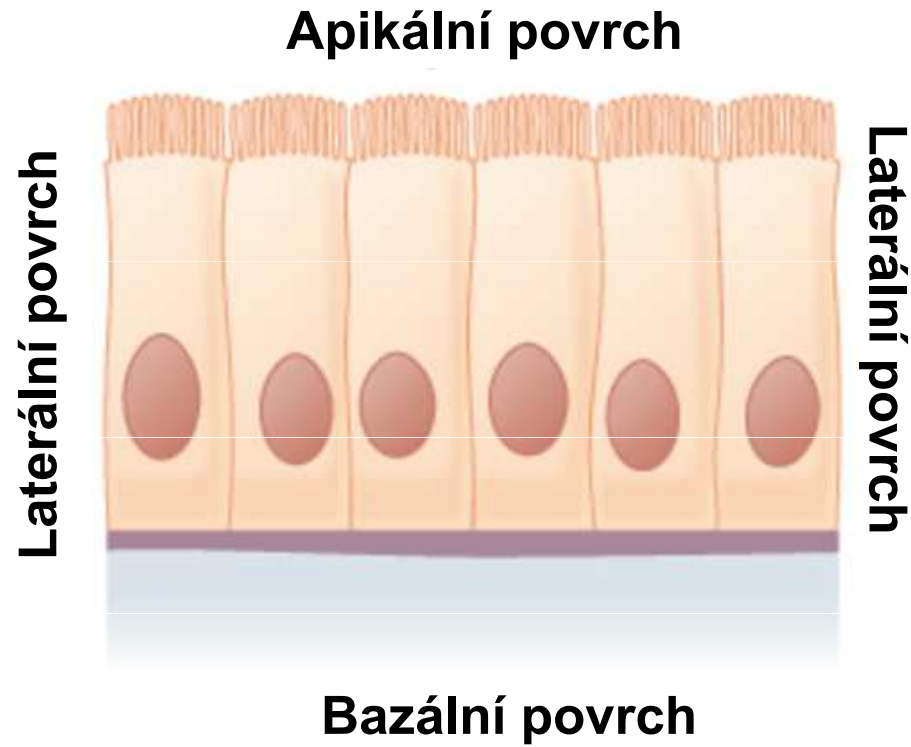
- Avaskulární (bez přímého cévního zásobení) – výživa z pojivové tkáně (*lamina propria*)
- Apikobazální polarizace
- Minimum mezibuněčné hmoty
- Ukotvení do bazální membrány
- Typická morfologie a mezibuněčné spoje (těsné, adhezní, komunikační)



# STAVBA TYPICKÉ EPITELOVÉ BUŇKY



From Lesson 18, Lecture 01, Papan AA, HistAtlas of Histology, Philadelphia: WB Saunders; 1981.



## Apikální povrch

mikroklky

nepravidelné

kartáčový lem

žíhaná kutikula

řasinky

stereocilie

## Laterální povrch

zonula adherens

macula adherens  
(desmosom)

zonula occludens

nexus

interdigitace

## Bazální povrch

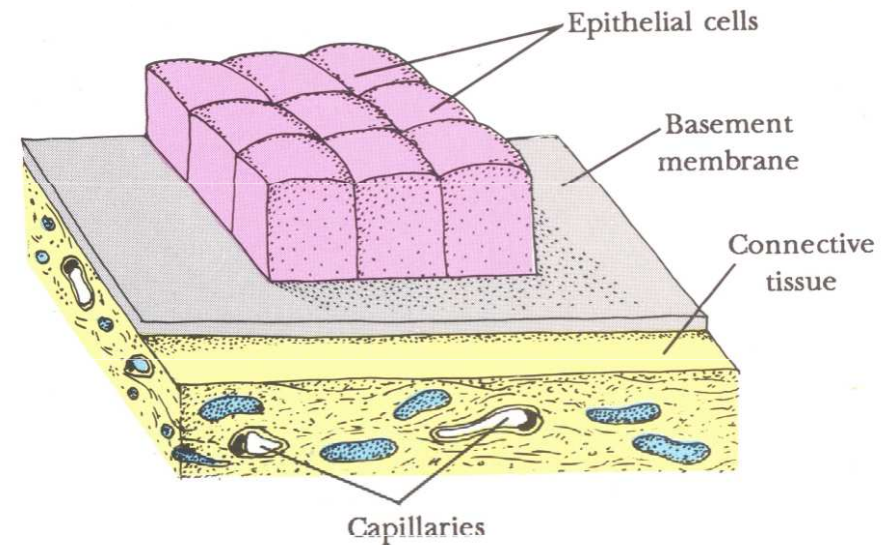
Hemidesmosom

Bazální labyrint

Viz cytologické  
přednášky

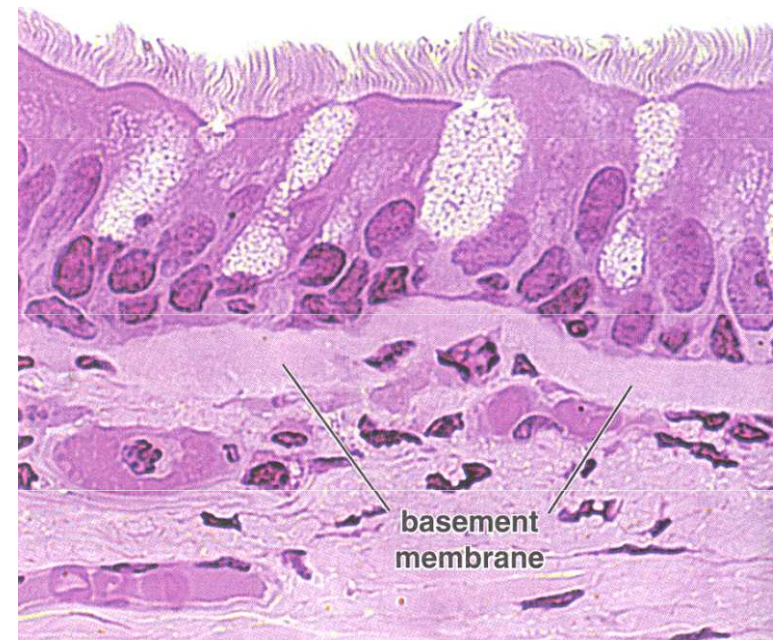
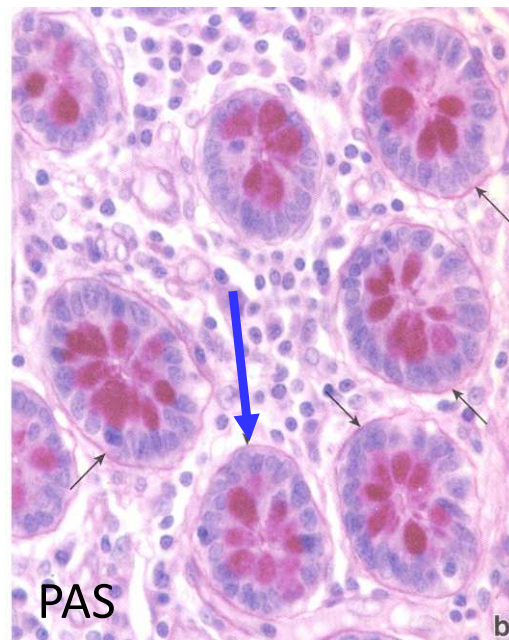
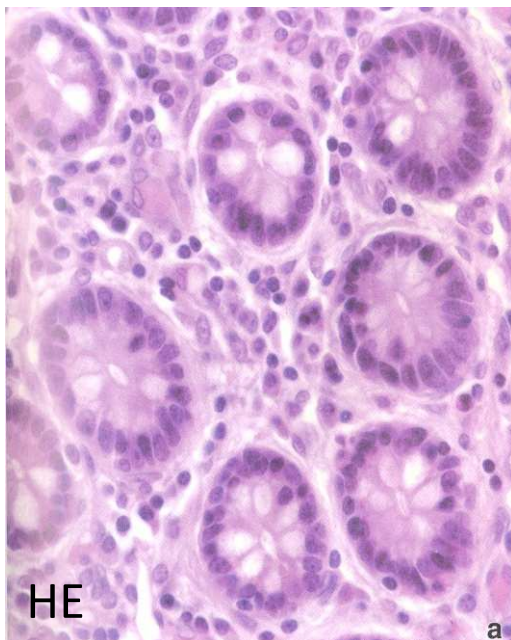
# BAZÁLNÍ MEMBRÁNA

- Vrstva ECM, která připojuje epitelové buňky k pojivovým tkáním
- V HE nezřetelná, ale lze histochemicky zviditelnit některé její složky (PAS)
- Produkt epitelů i fibroblastů
- Selektivní bariéra - transport
- Tkáňová integrita - soudržnost epitelu



**Bazální membrána je pojem světelné mikroskopie**

**Bazální membrána = lamina basalis + lamina fibroreticularis**

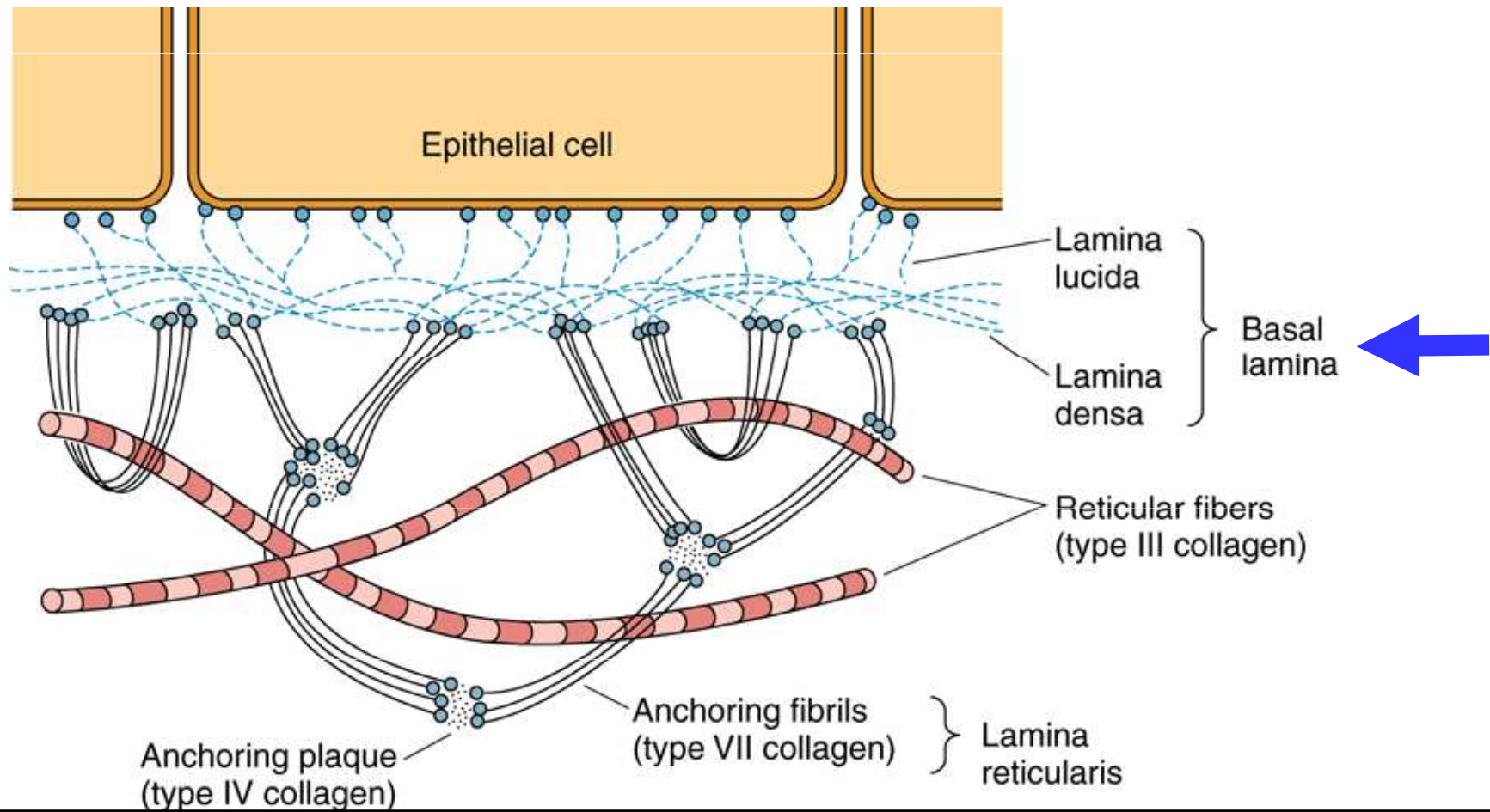




# BAZÁLNÍ MEMBRÁNA vs. BAZÁLNÍ LAMINA

## Bazální lamina (lamina basalis)

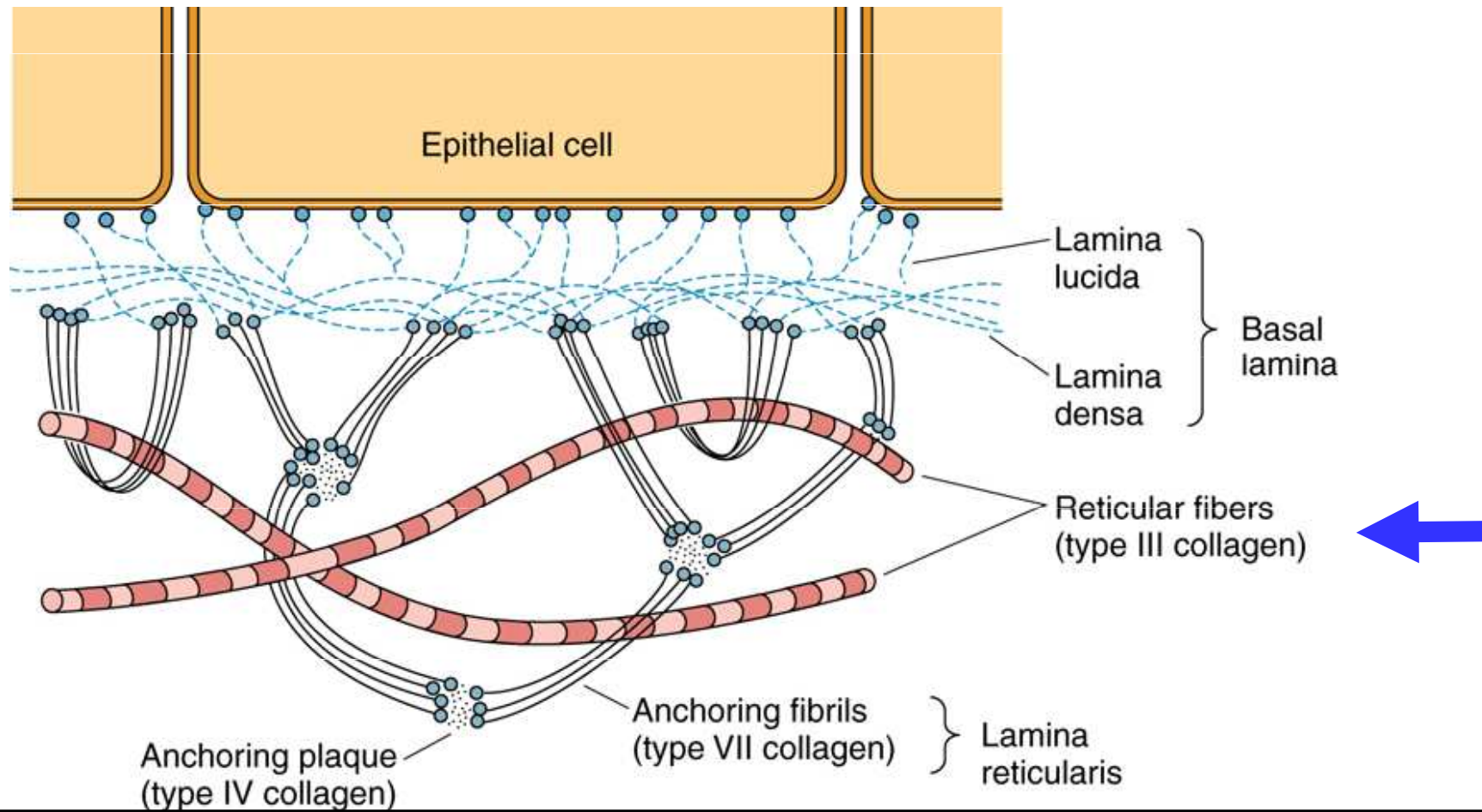
- pojem elektronové mikroskopie
- dvě vrstvy: lamina densa a lamina rara
  - lamina rara (lucida) - GAGs (zviditelní se PAS reakcí) - připojení hemidesmosomů, světlá
  - lamina densa - zejména neobvyklé kolageny (IV), tmavá
- produkt epitelových buněk
- 50-100nm



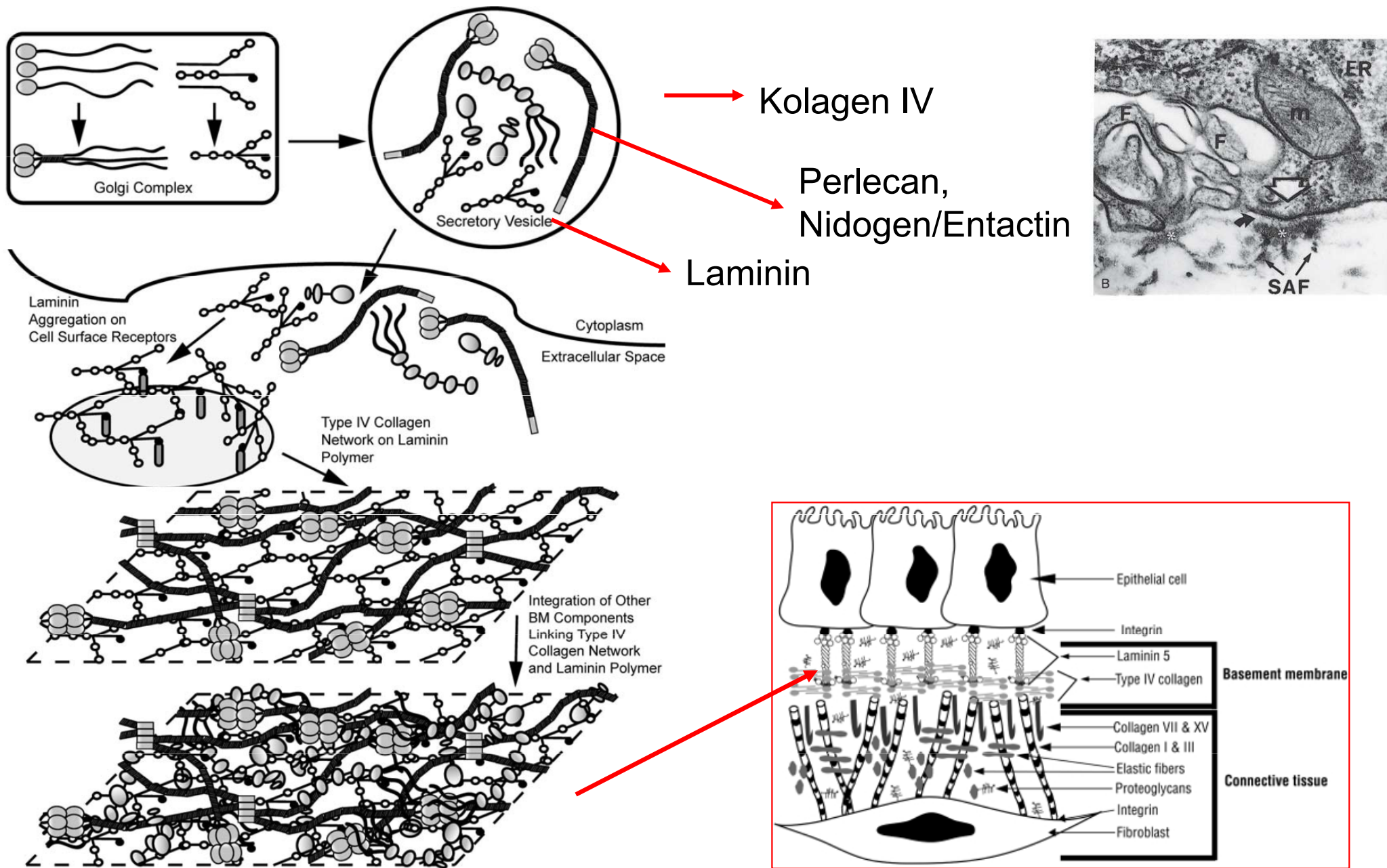
# BAZÁLNÍ MEMBRÁNA vs. BAZÁLNÍ LAMINA

## Lamina fibroreticularis

- pojem elektronové mikroskopie
- kolagen III a další neobvyklé kolageny (IV, VI)
- fibrilin
- produkt vazivových buněk

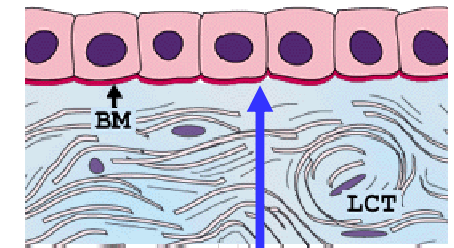
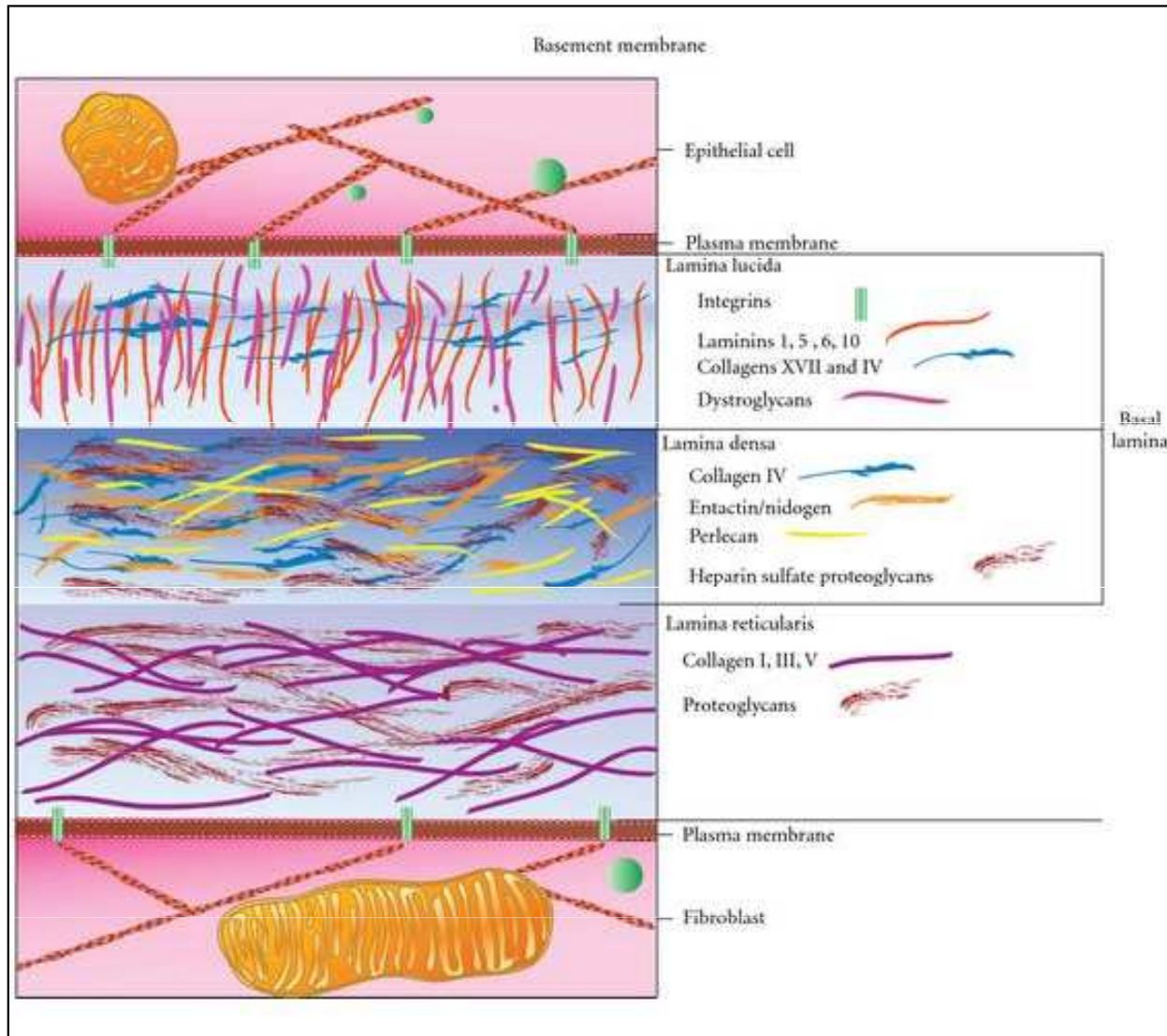


# BAZÁLNÍ MEMBRÁNA JE NEOBYČEJNĚ SLOŽITÁ STRUKTURA



# ARCHITEKTURA BAZÁLNÍ MEMBRÁNY

## Epitel



Lamina  
basalis

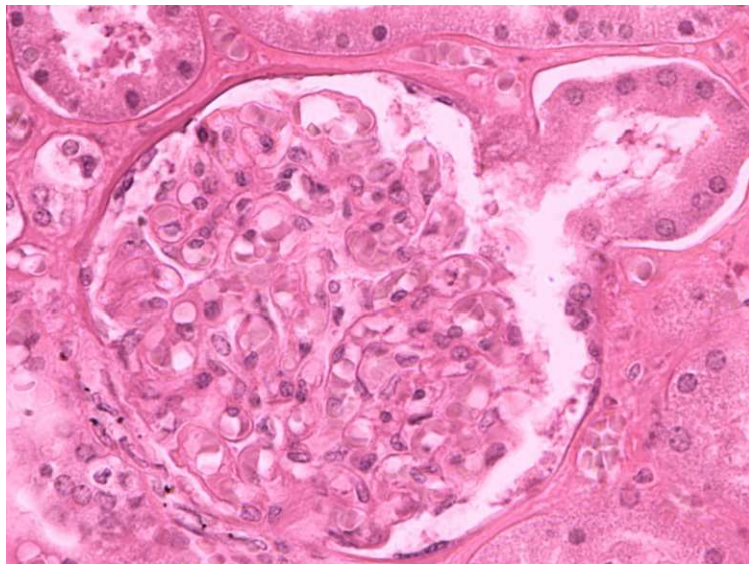
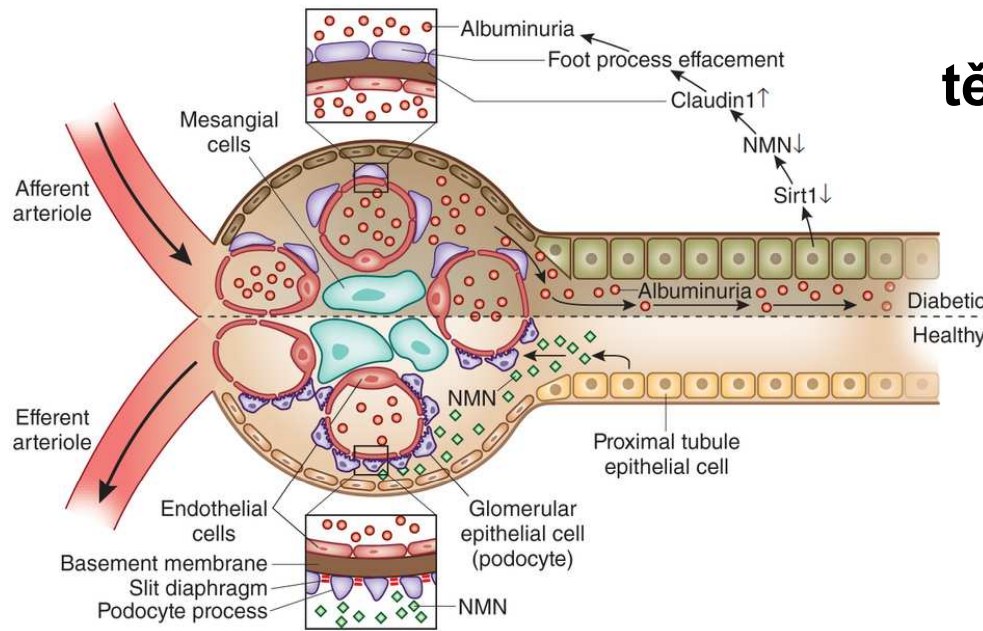
Lamina  
(fibro)reticularis

Bazální  
membrána

## Fibroblast

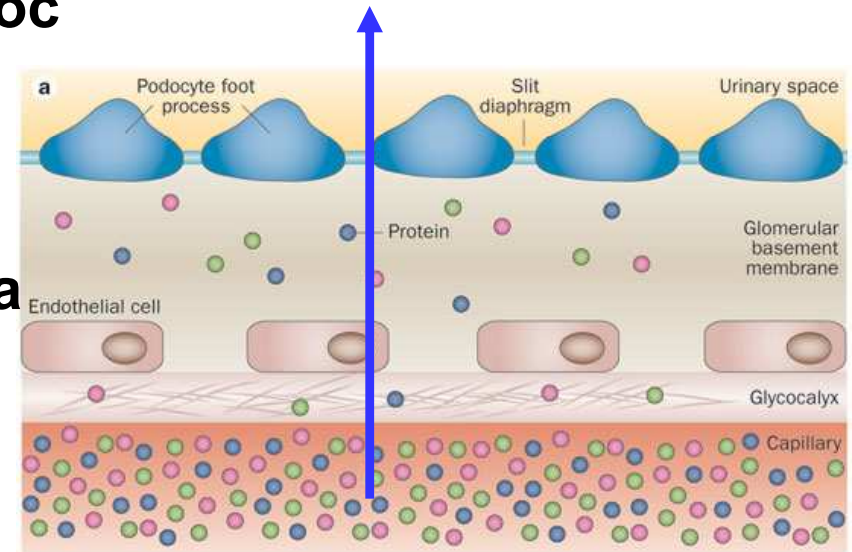
# BAZÁLNÍ MEMBRÁNA V CORPUSCULUM RENIS

**Bazální membrána v ledvinných těliscích je součástí filtrační bariéry**



**Moč**

**Bazální membrána**

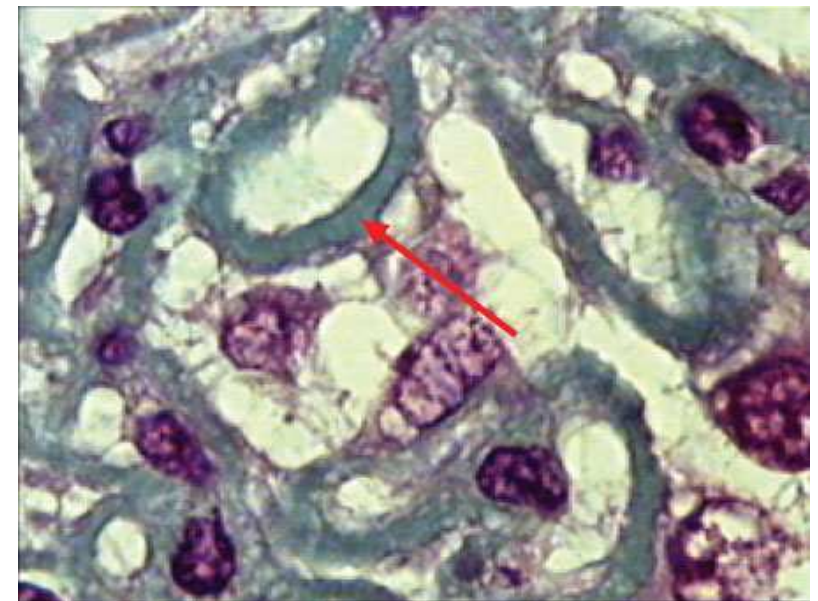
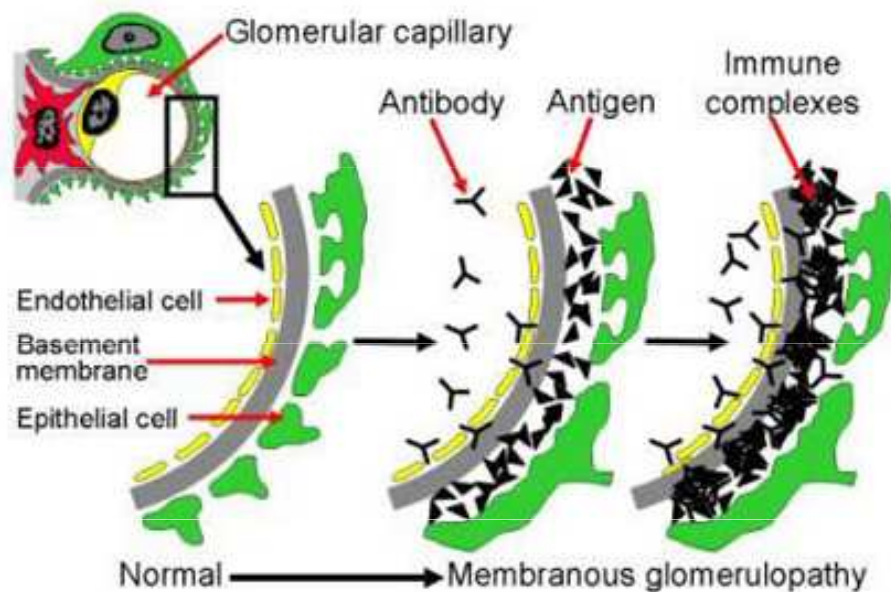
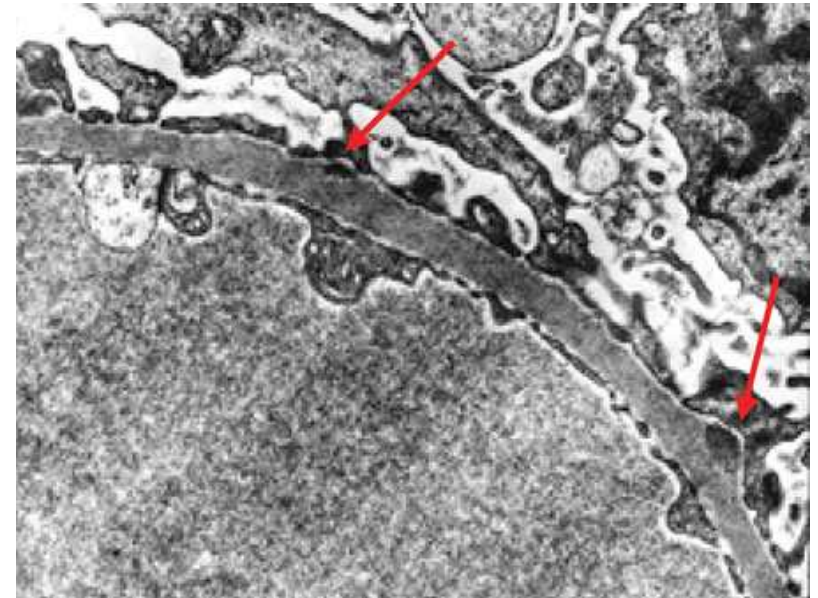


**Krev**

# BAZÁLNÍ MEMBRÁNA V CORPUSCULUM RENIS

## Klinické souvislosti - Membranózní glomerulonefritida

- cirkulující protilátky se váží na kapilární stěnu (BM)
- komplex komplementu (C5b-C9) napadá glomerulární epiteliální buňky
- narušení filtrační bariéry → proteinuria, edém, hematuria, renální selhání
- potvrzení diagnózy - elektronová mikroskopie



# EMBRYONÁLNÍ PŮVOD EPITELOVÝCH TKÁNÍ

**Buňky s epiteliálním fenotypem vznikají ze všech tří zárodečných listů**

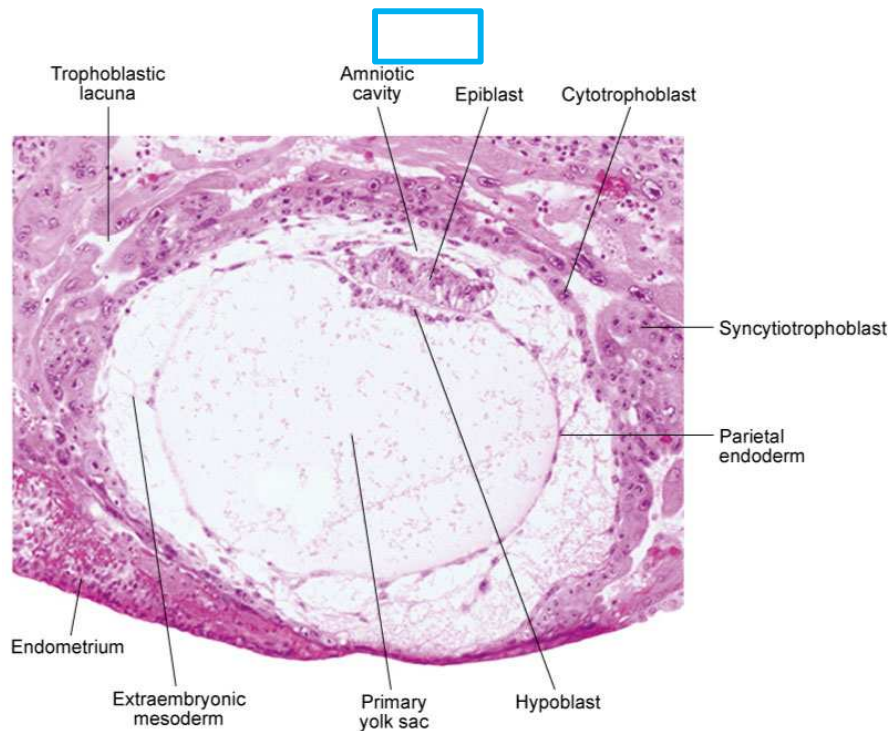


Fig. 5-3. Digital photomicrograph of a 12-day human embryo (Carnegie No. 7700) taken just as implantation within the endometrium is completed.

Courtesy of Dr. Ray Gasser.

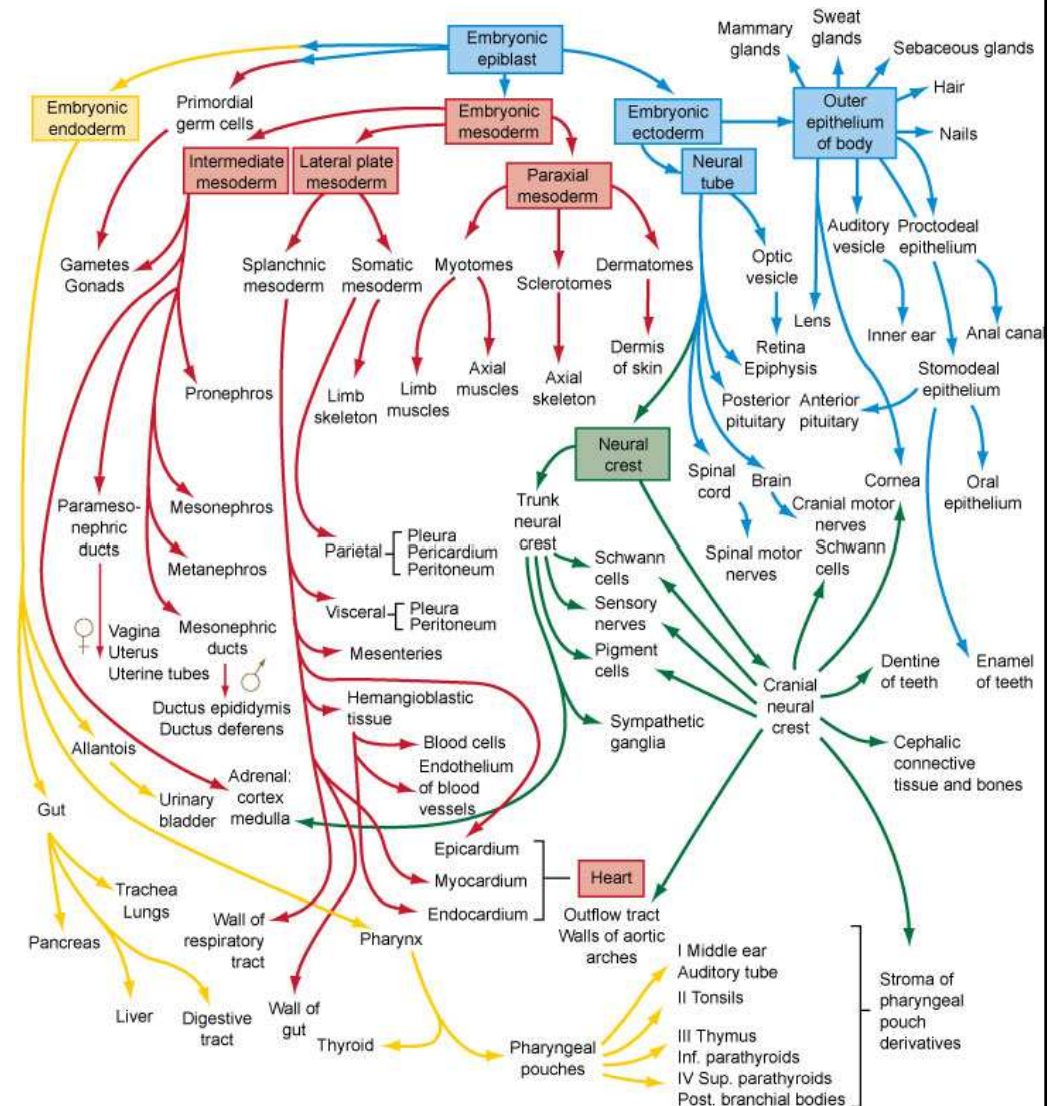


Fig. 6-27. Flow chart showing the formation of the organs and tissues of the embryo from the fundamental germ layers. The arrows are color-coded according to the germ layer of origin of the structure (see Fig. 4-1 for color code).

# EMBRYONÁLNÍ PŮVOD EPITELOVÝCH TKÁNÍ

## Buňky s epiteliálním fenotypem vznikají ze všech tří zárodečných listů

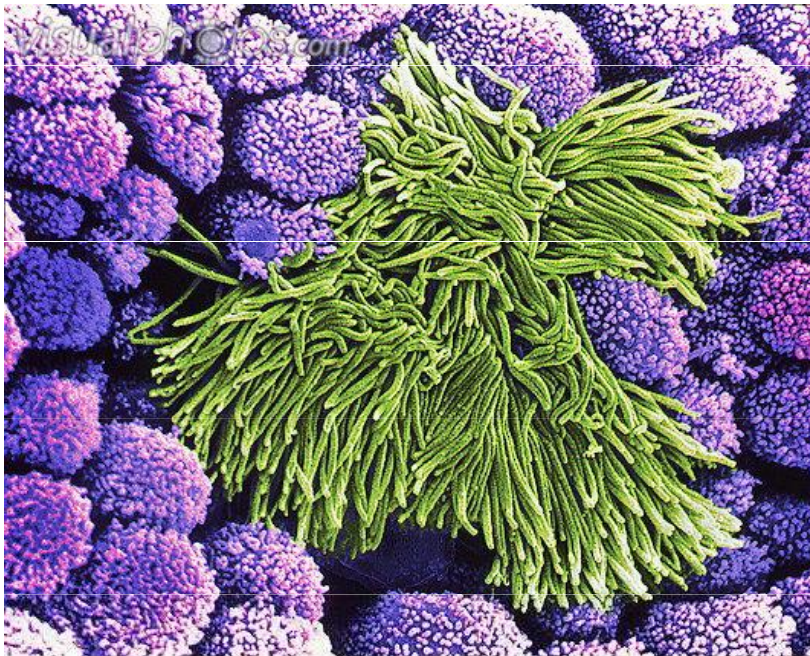
Zárodečný list	Epitelové deriváty
Ektoderm	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pokožka (vícevrstevný dlaždicový rohovějící)</li><li>2. Potní žlázy a jejich vývody (jednovrstevný a vícevrstevný kubický)</li><li>3. Výstelka ústní dutiny, pochvy a análního kanálu (vícevrstevný dlaždicový nerohovějící)</li></ol>
Mezoderm	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mezotel vystýlající tělní dutiny (jednovrstevný dlaždicový)</li><li>2. Výstelky pohlavních a močových cest (přechodní, víceřadý cylindrický, jednovrstevný kubický, jednovrstevný cylindrický)</li></ol>
Entoderm	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Výstelka jícnu (vícevrstevný dlaždicový nerohovějící)</li><li>2. Výstelka GIT (jednovrstevný cylindrický)</li><li>3. Výstelka žlučníku (jednovrstevný cylindrický)</li><li>4. GIT žlázy (játra, pankreas)</li><li>5. Výstelka dýchacího traktu (víceřadý cylindrický s řasinkami, jednovrstevný cylindrický s řasinkami, kubický, dlaždicový)</li></ol>

Endotel vystýlající krevní cévy (jednovrstevný dlaždicový epitel) vzniká z mezechymu.

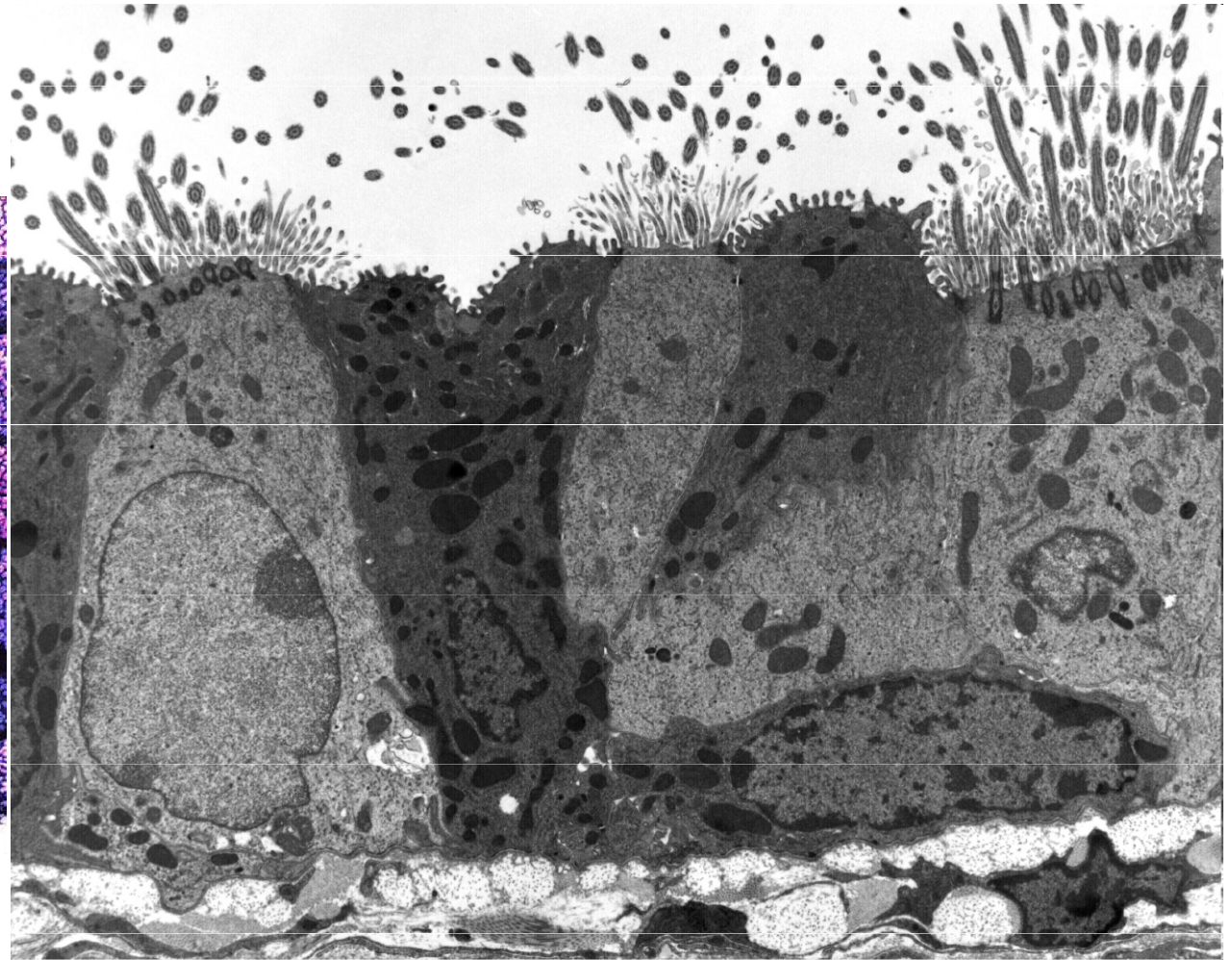


# KLASIFIKACE EPITELOVÝCH TKÁNÍ

- na základě **morfologie** (krycí, trabekulární, retikulární)
- na základě **funkce** (žlázový, resorpční, smyslový, respirační atd.)



p580102 [RM] © www.visualphotos.com



3 µm

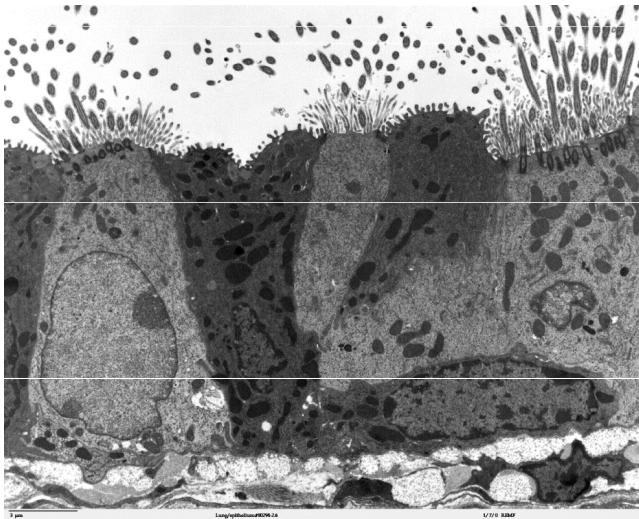
Lung/epithelium#8029-26

1/7/0 REMF

## Klasifikace podle

### 1) morfologie

- plošné
- trabekulární
- retikulární



### 2) funkce

- krycí
- žlázové
- resorpční
- smyslové
- respirační cesty
- alveolární
- zárodečný
- ...

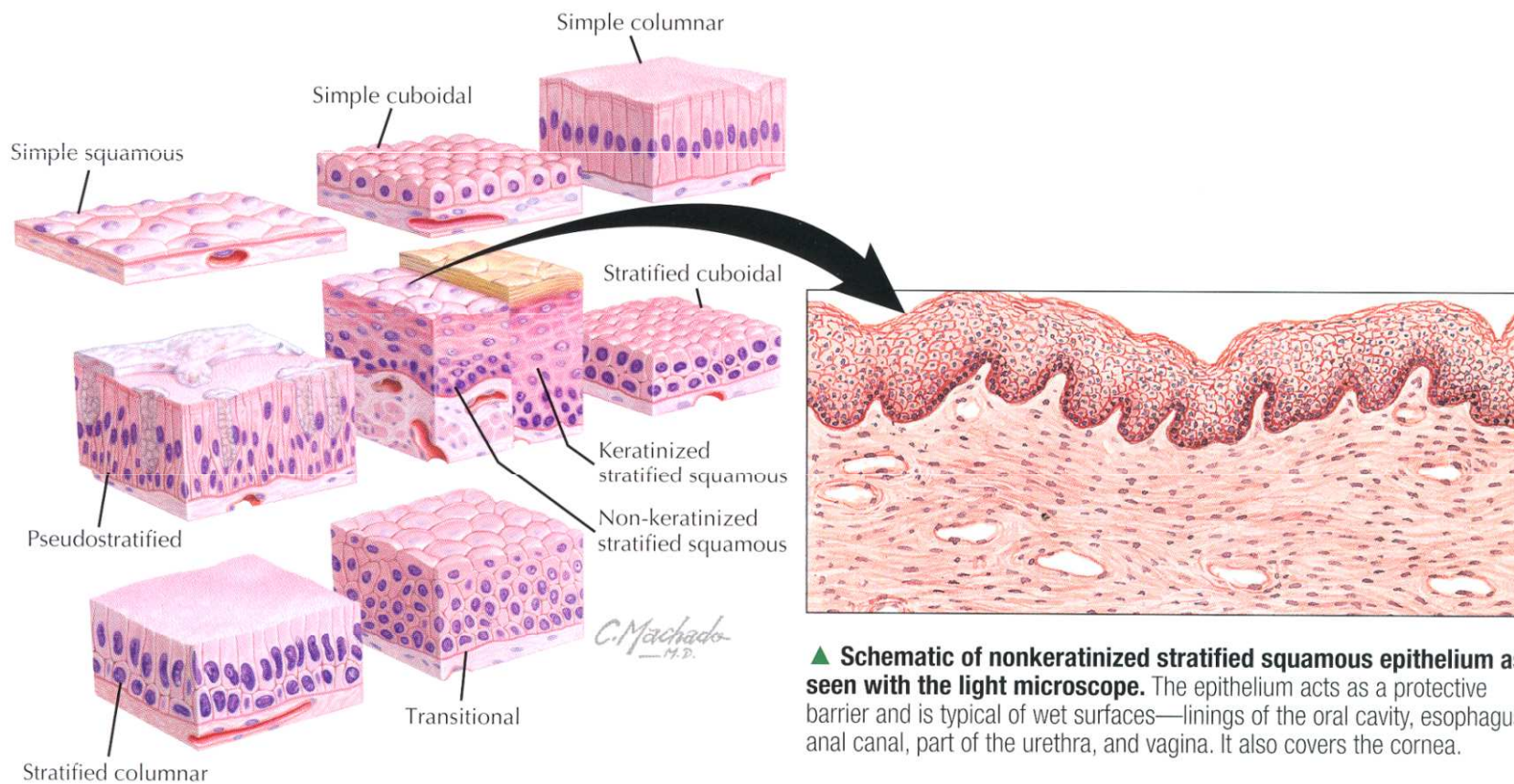
# Morfologie

- Tvar a uspořádání buněk
- Počet vrstev

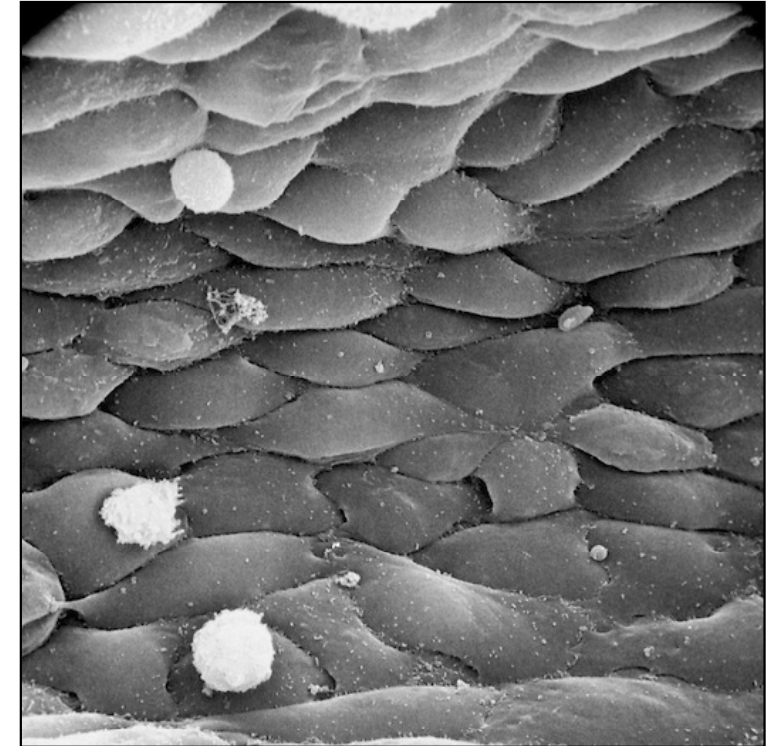
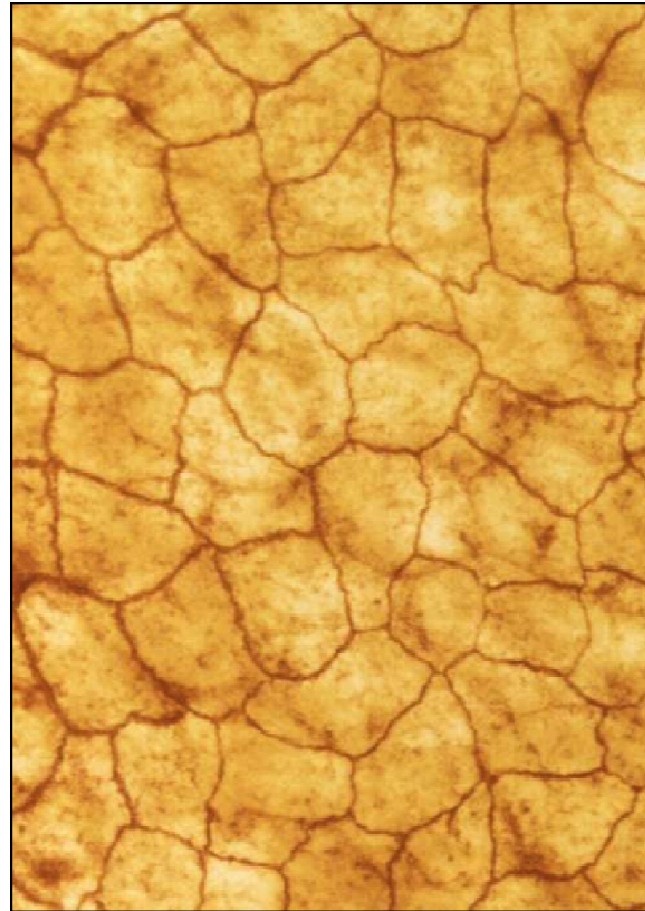
- 1. Epitely plošné**
2. Trabekulární epitel
3. Retikulární epitel

# PLOŠNÝ EPITEL

Kritérium	Termín	Rozlišení
Počet vrstev buněk	Jednovrstevný Vícevrstevný Víceřadý	Jedna vrstva buněk Více vrstev buněk Více vrstev jader, ale všechny buňky v kontaktu s bazální laminou
Tvar povrchových buněk	Dlaždicový Kubický Cylindrický	Ploché dlaždicové buňky, šířka >> výška Polygonální buňky, šířka = výška Polygonální buňky, šířka < výška

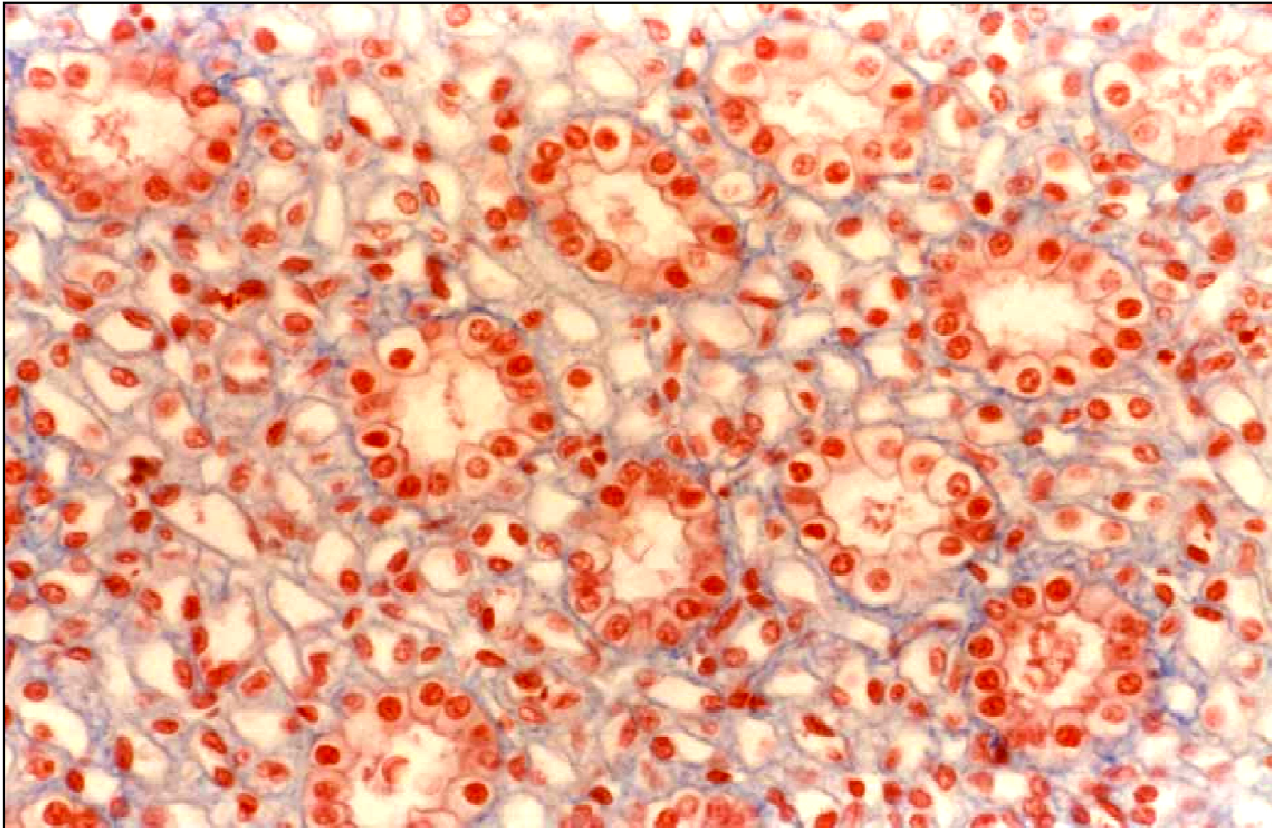


## ▪ Jednovrstevný dlaždicový epitel



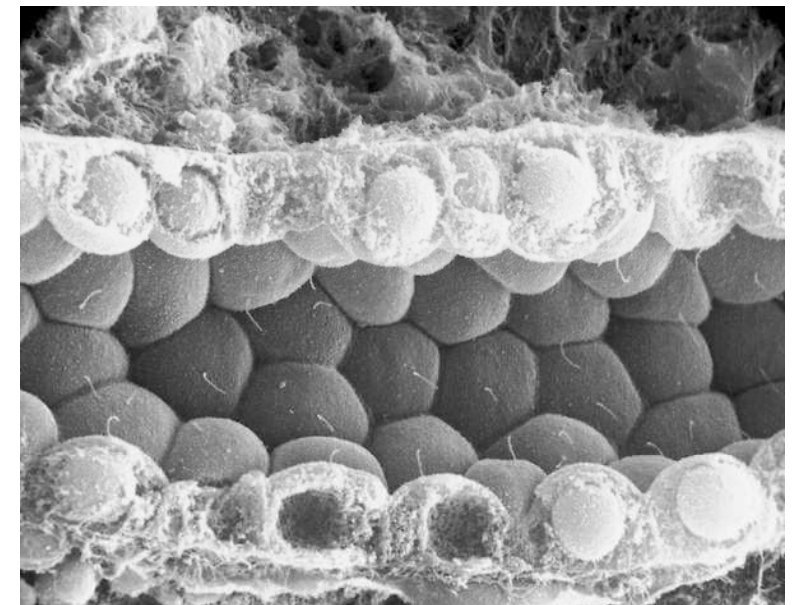
- Semipermeabilní bariéra, efektivní transport
- Endotel cév
- Parietální list Bowmanova pouzdra (corpusculum renis)
- Mezotel

## ▪ Jednovrstevný kubický epitel



- Tubuly ledvin
- Vsunuté a interlobulární vývody žláz
- Povrch ovaria
- Vnitřní povrch pouzdra čočky

- Sekreční a exkreční kanálky
- Úprava koncentrací iontů a vody



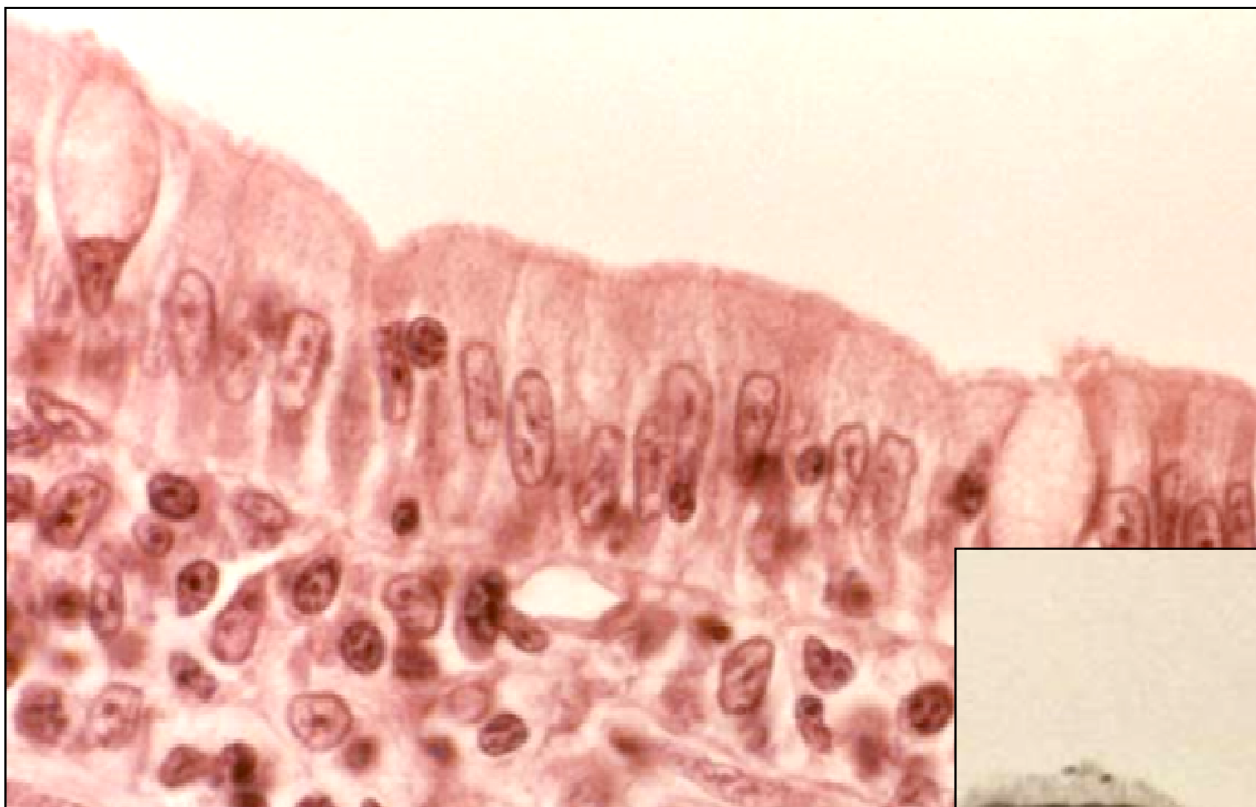
## ▪ **Jednovrstevný cylindrický epitel**

- Sekrece a absorpce
- Apikální povrch může být modifikovaný
- Ochranná bariéra

- Žaludek
- Střevo
- Žlučník
- Rectum
- Uterus
- Vejcovody
- Vývody větších žláz
- Ductus papillares ledvin



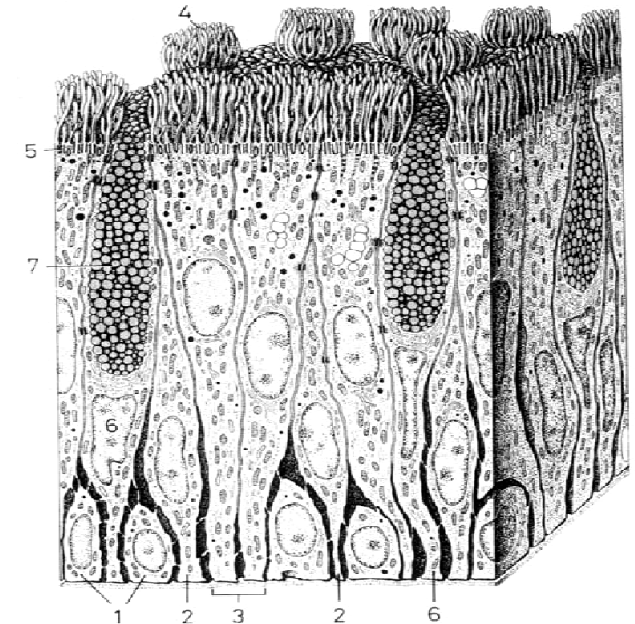
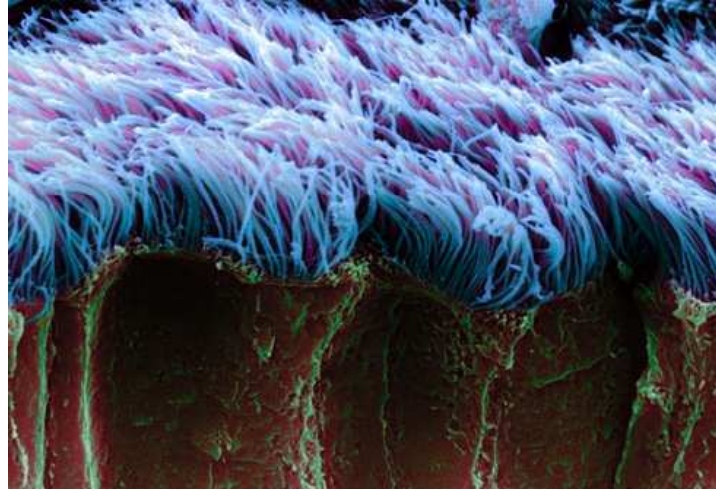
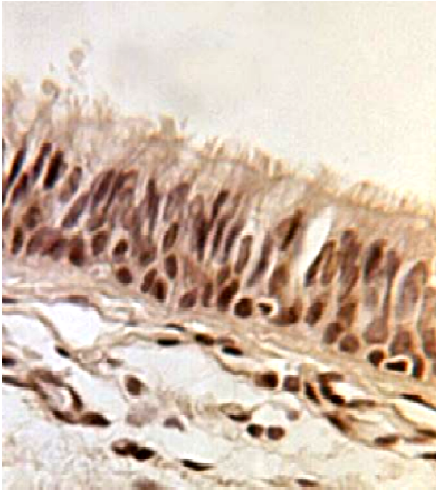
- **Jednovrstevný cylindrický epitel**





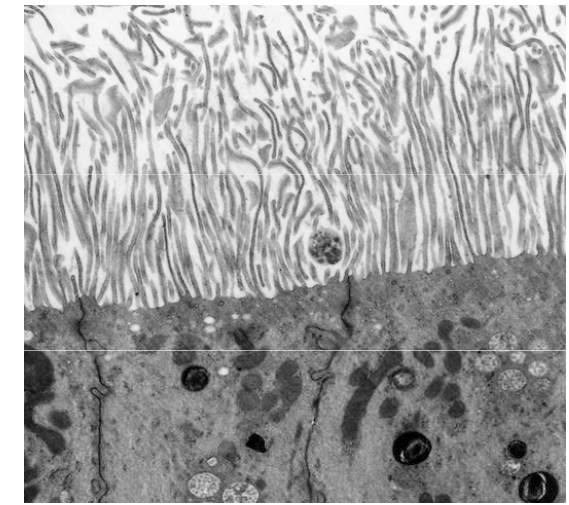
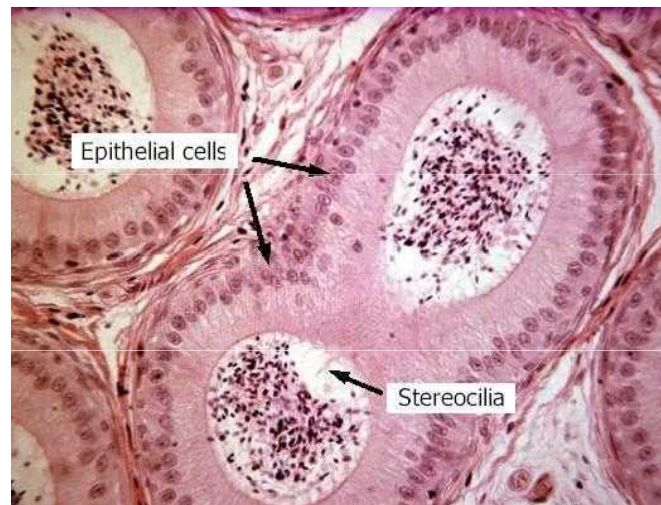
## Víceřadý cylindrický epitel s řasinkami a pohárkovými buňkami

- Dýchací cesty

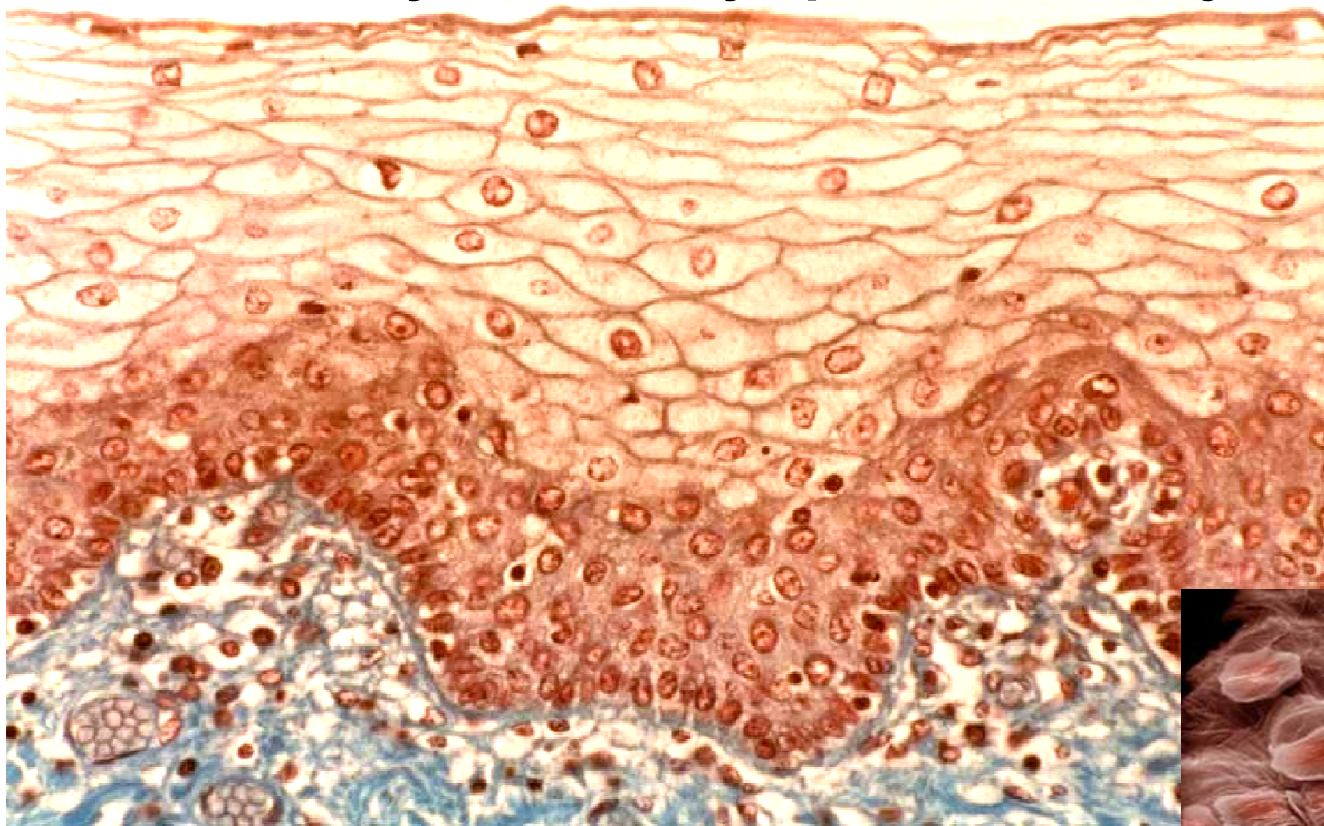


## Víceřadý cylindrický epitel se stereociliemi

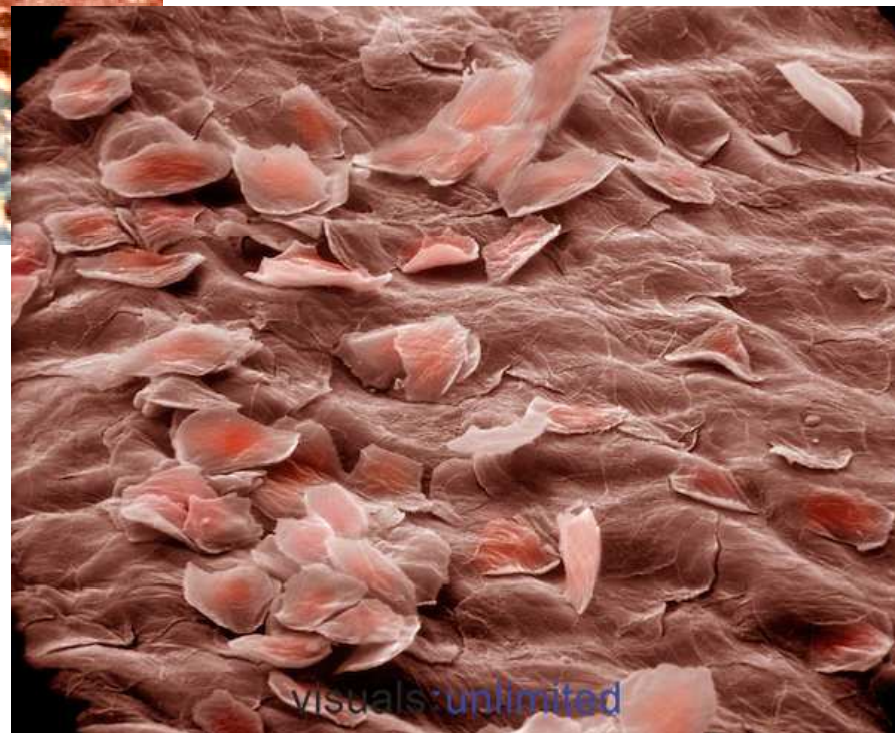
- Mužský reprodukční systém (epididymis)



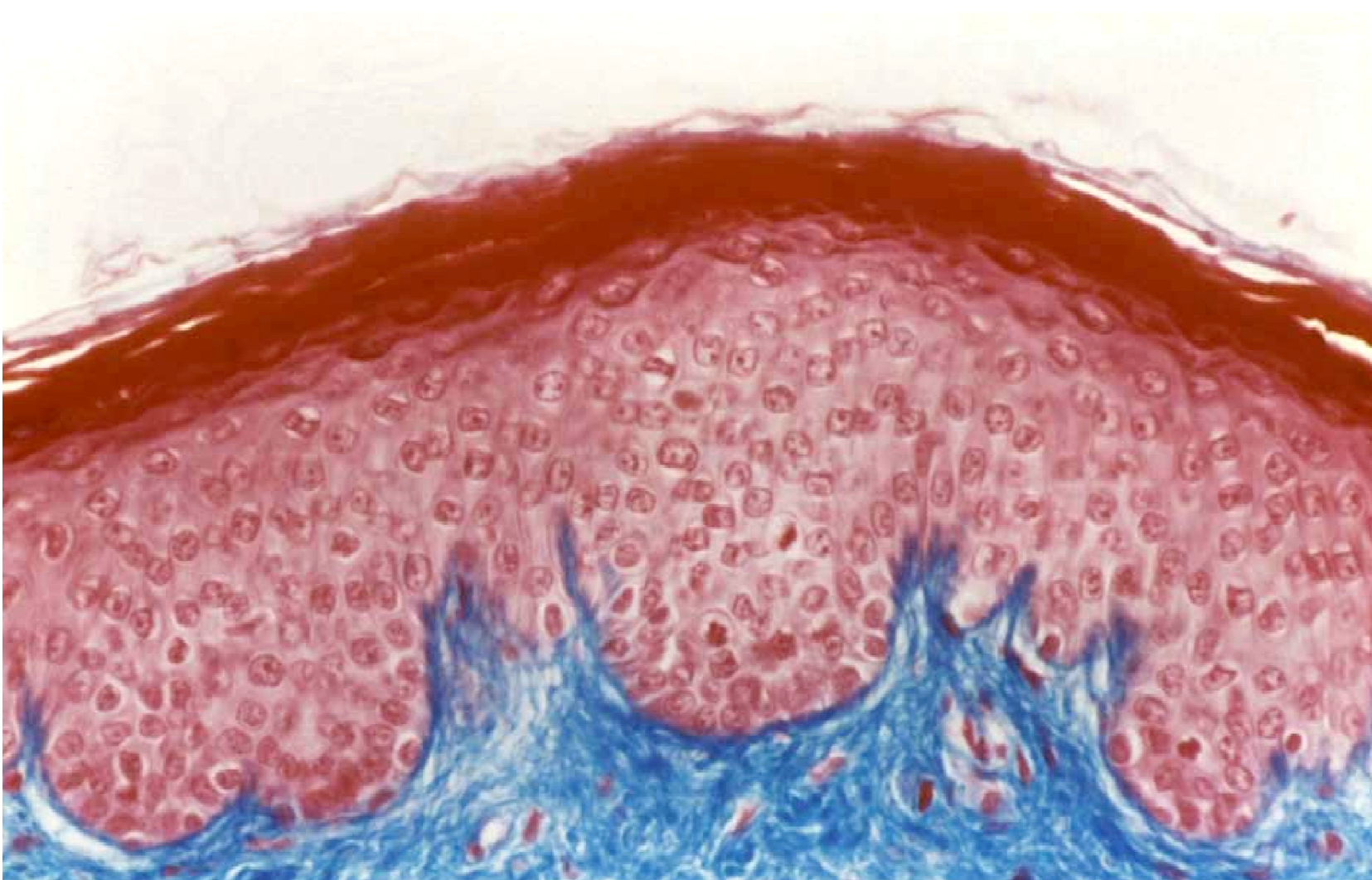
## ▪ Vrstevnatý dlaždicový epitel nerohovějící



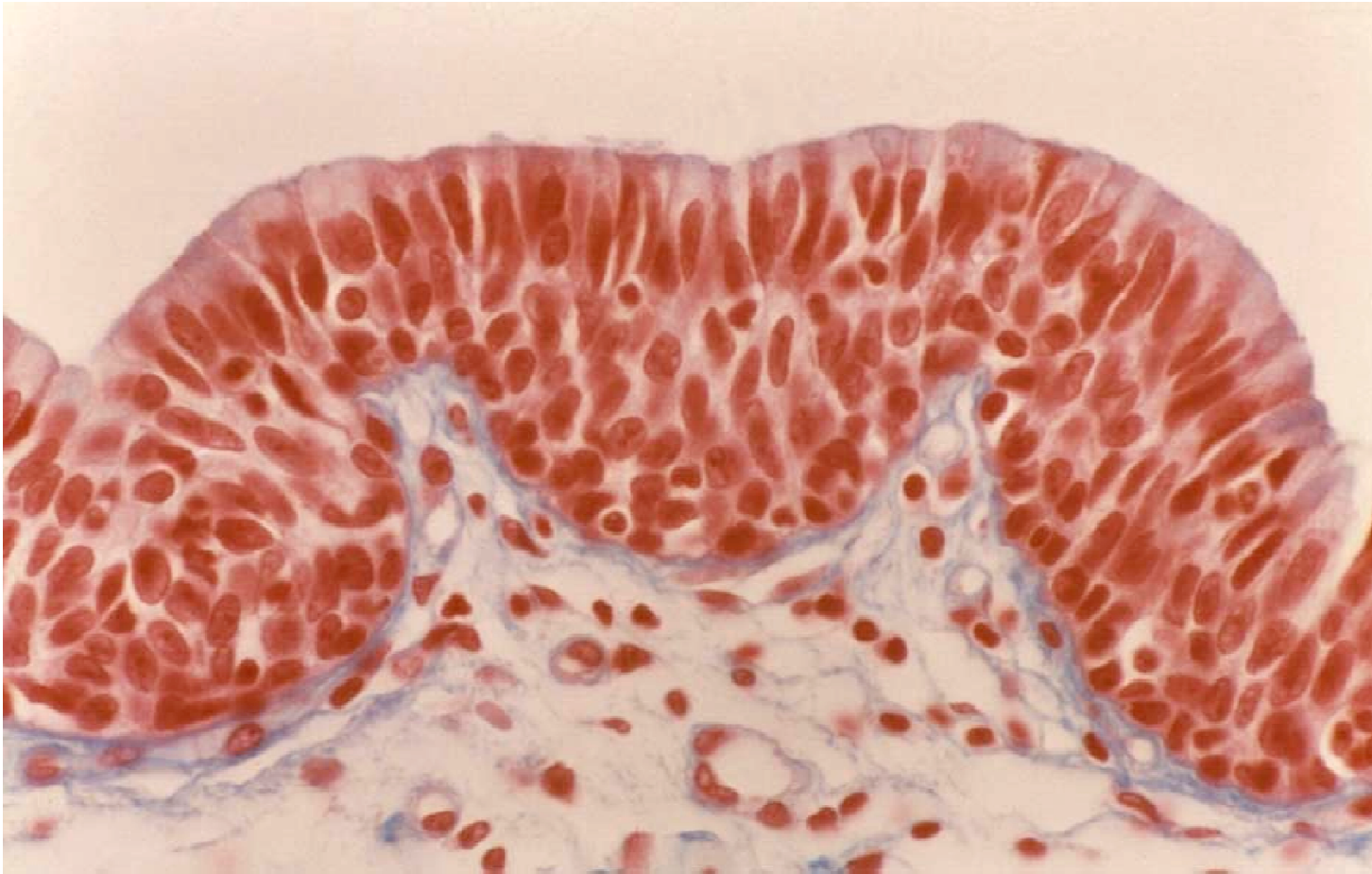
- Ústní dutina
- Jícen
- Pochva
- Anální kanál
- Hlasové valy



- **Vrstevnatý dlaždicový epitel rohovějící**
  - Epidermis

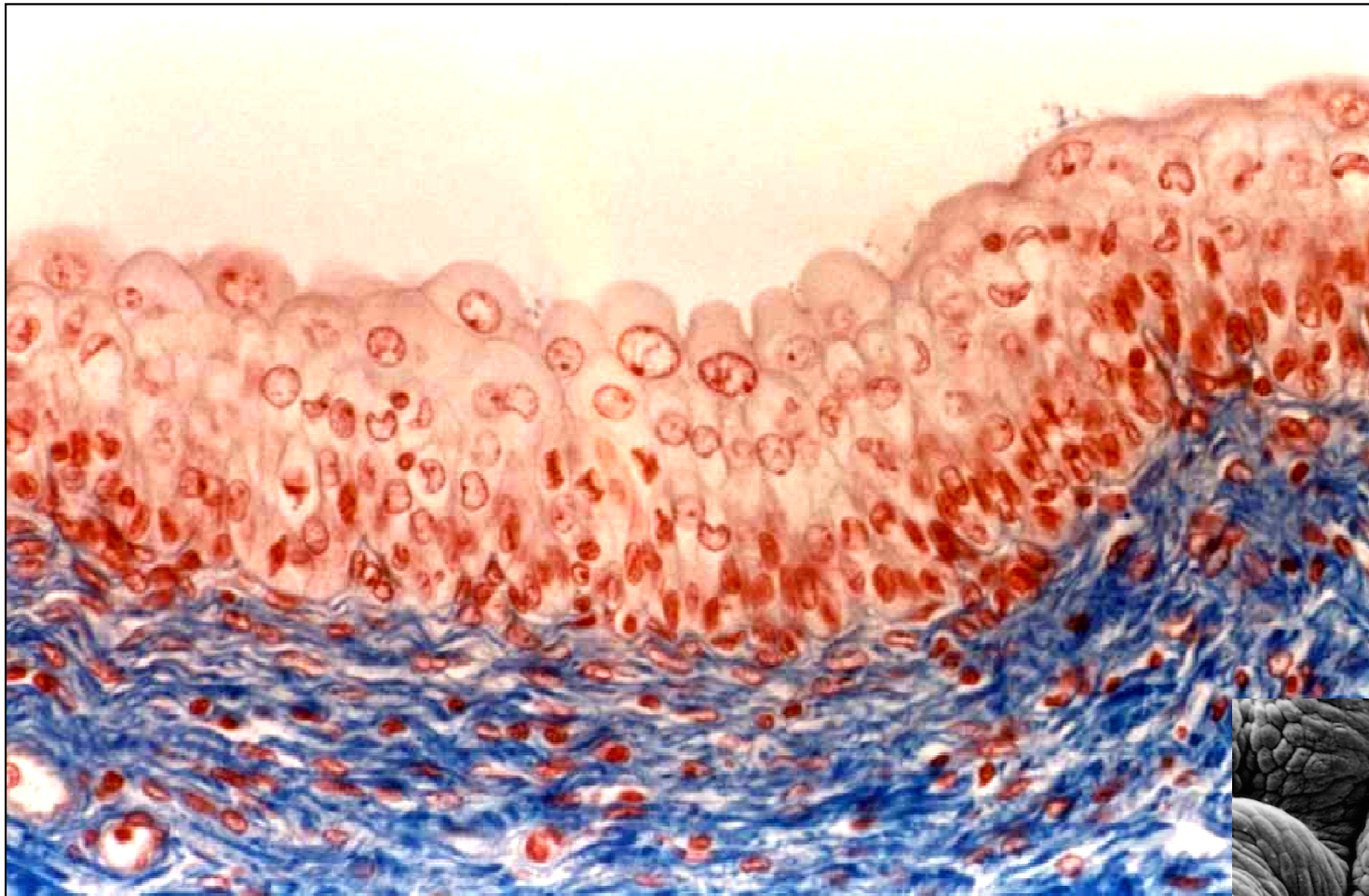


- **Vrstevnatý kubický → cylindrický epitel**



- Velké vývody žláz
- Spojivka

## Přechodný epitel



- Ledvinná pánvička
- Ureter
- Močový měchýř

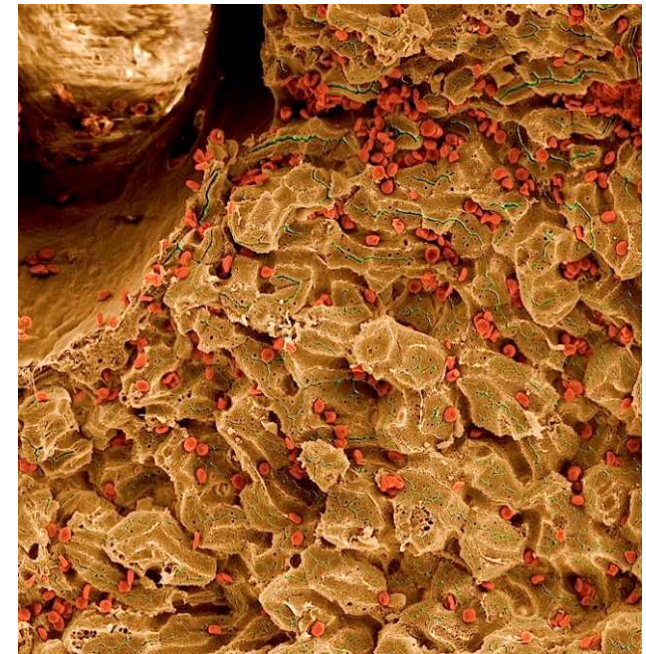
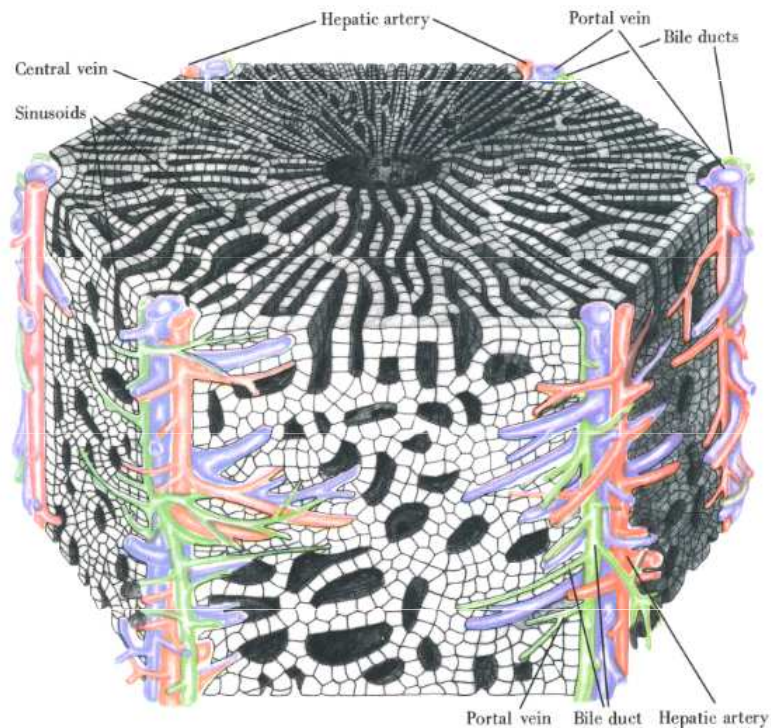
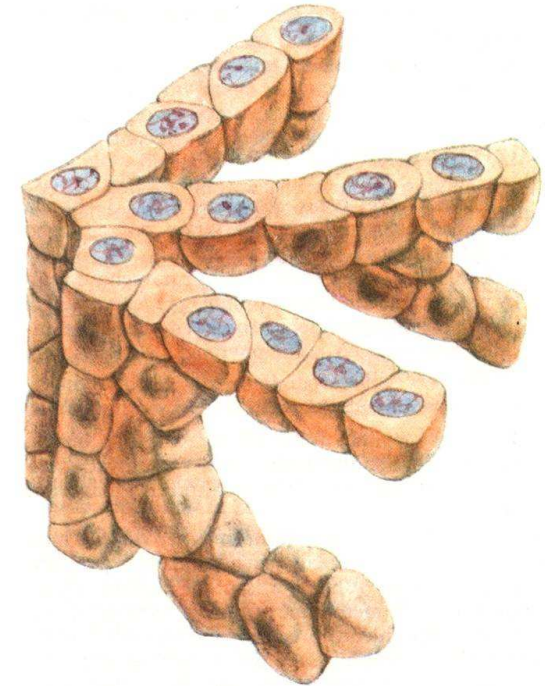
# Morfologie

- Tvar a uspořádání buněk
- Počet vrstev

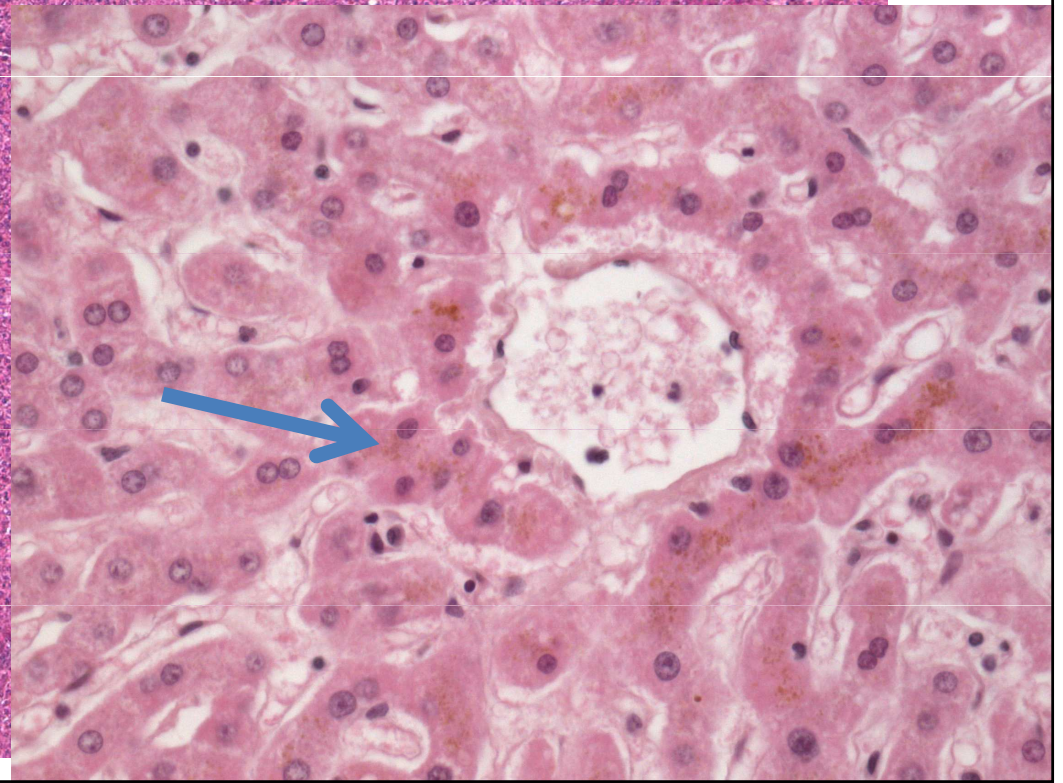
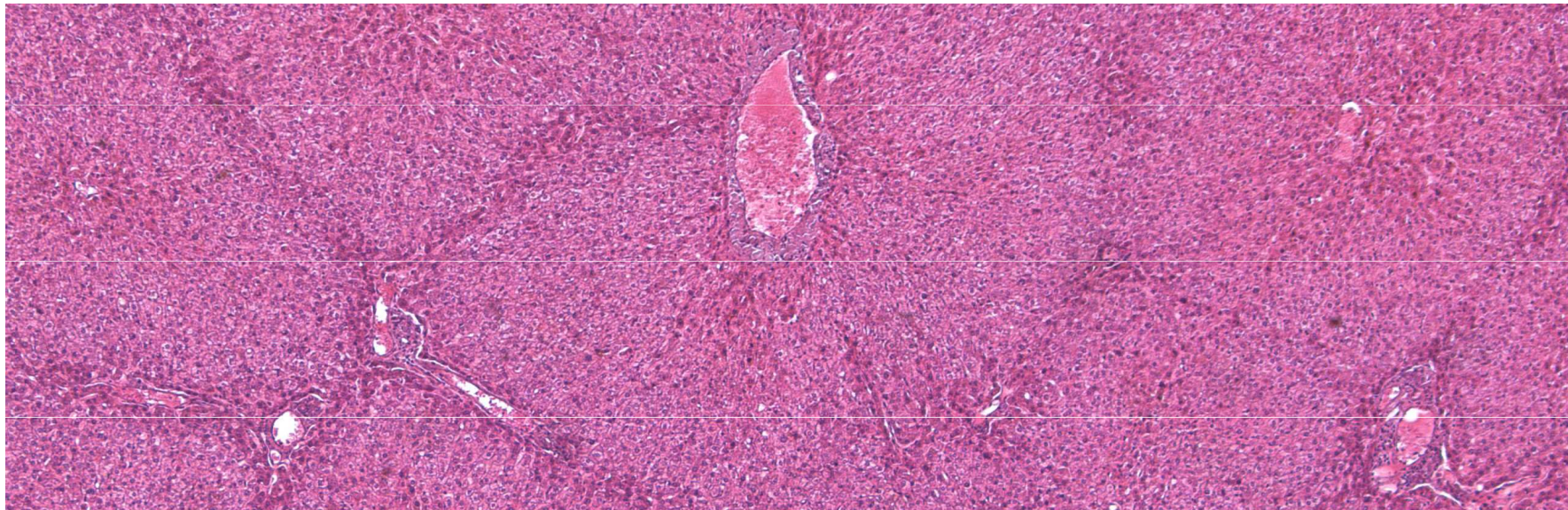
1. Epitely plošné
- 2. Trabekulární epitel**
3. Retikulární epitel

# TRABEKULÁRNÍ EPITEL

- Buňky uspořádané do trámců, mezi kterými probíhají kapiláry (sinusoidy)
- Adaptace ke zvýšení efektivního povrchu orientovaného k cévám



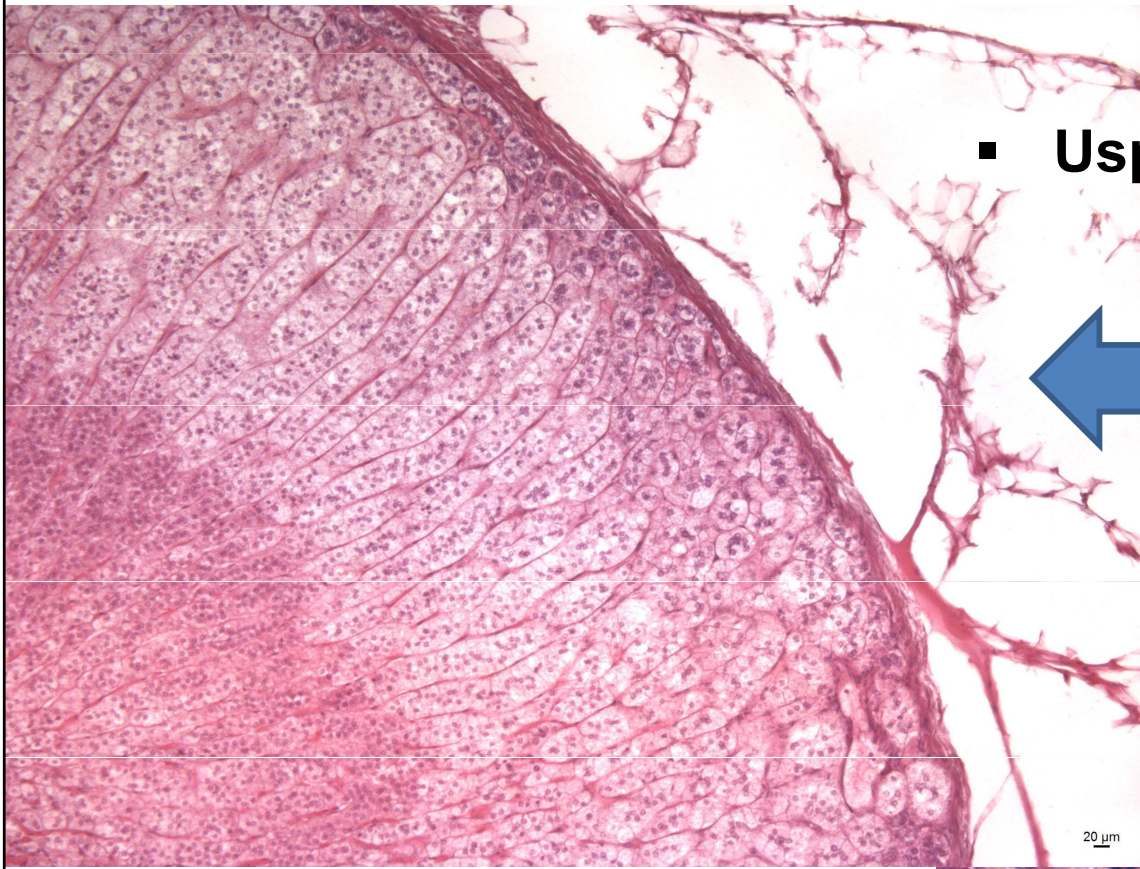
- **Uspořádání jaterních hepatocytů**





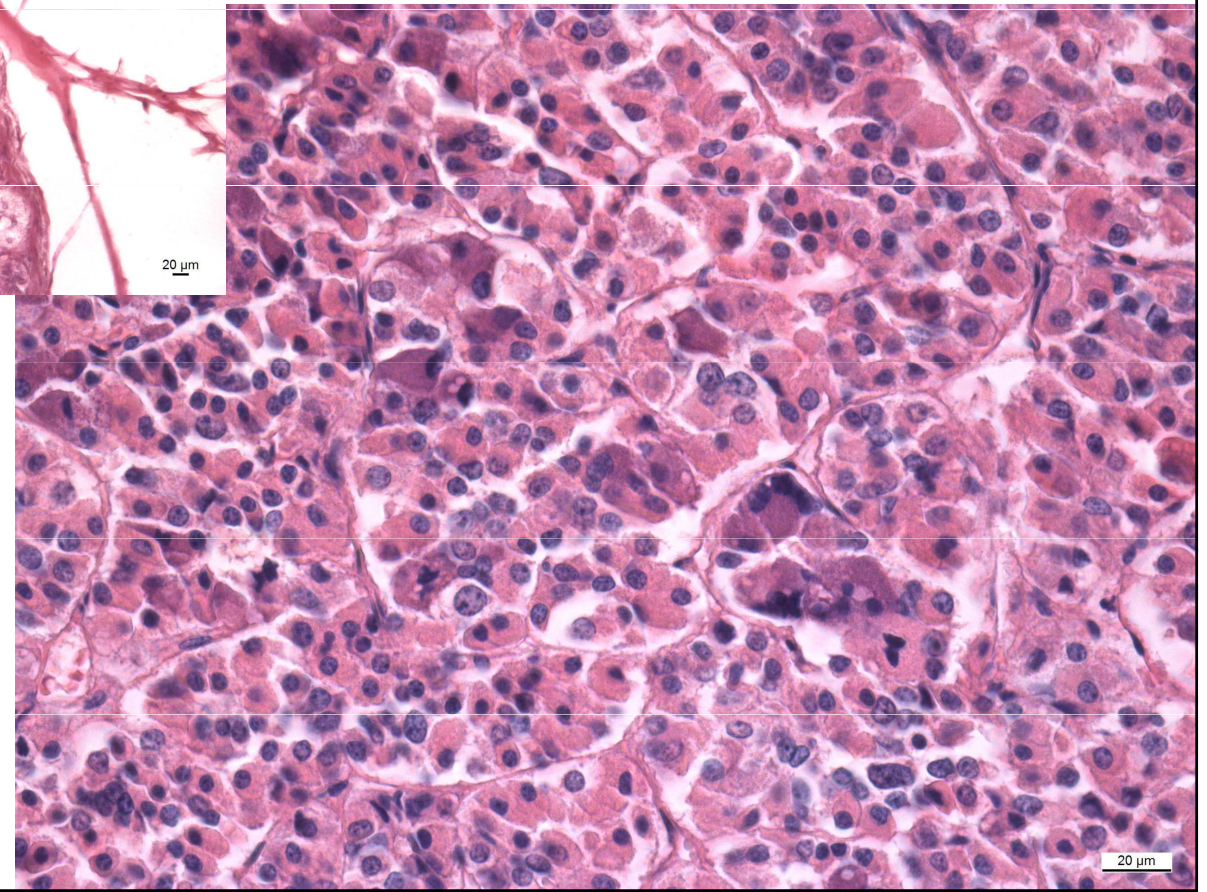
# TRABEKULÁRNÍ EPITEL

- **Uspořádání buněk endokrinních žláz**



**Nadledvina**

**Adenohypofýza**

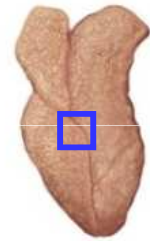
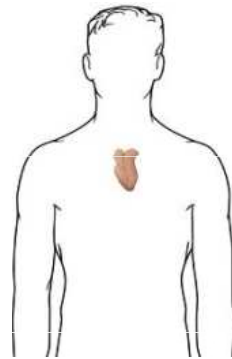
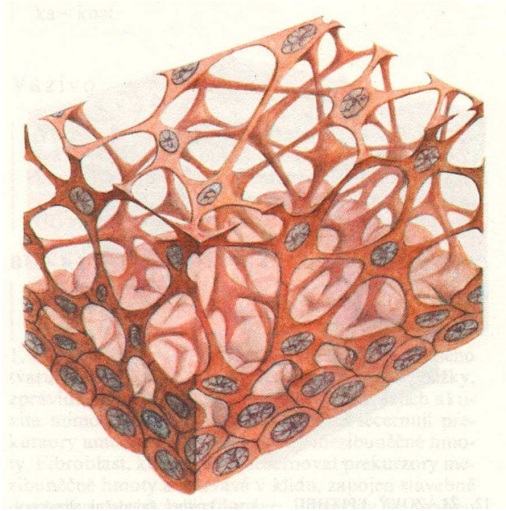


20  $\mu$ m

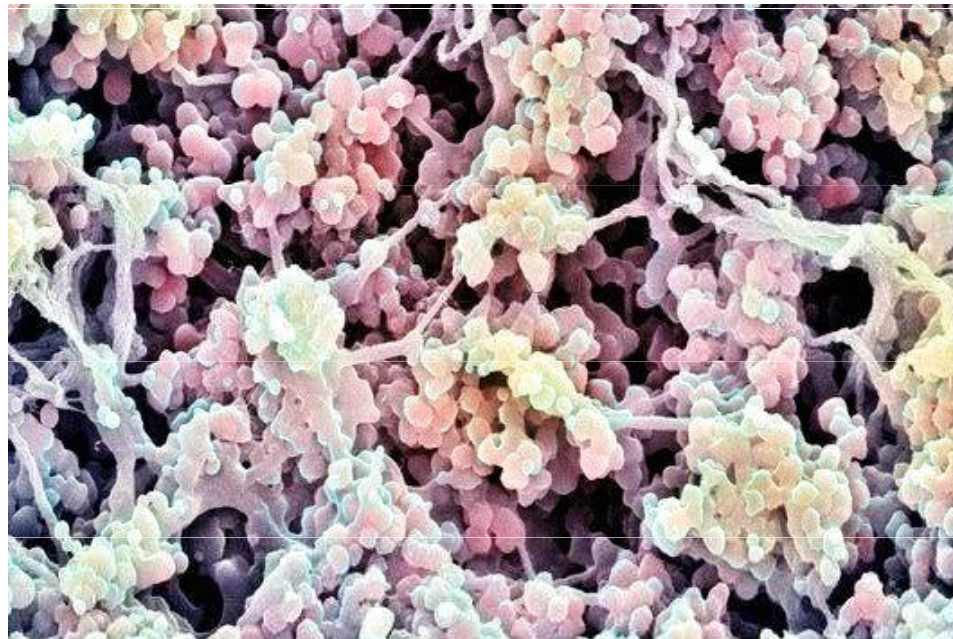
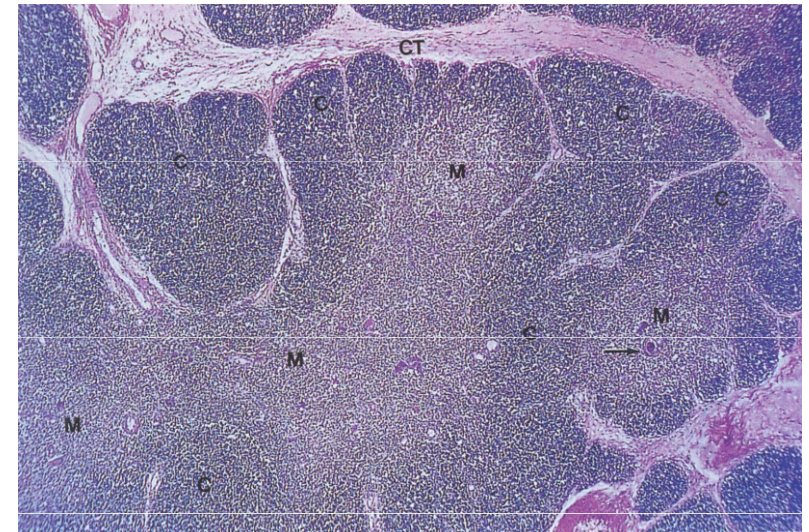
# Morfologie

- Tvar a uspořádání buněk
  - Počet vrstev
1. Epitely plošné
  2. Trabekulární (trámčitý) epitel
  3. **Retikulární epitel**

## Thymus - cytotetikulum

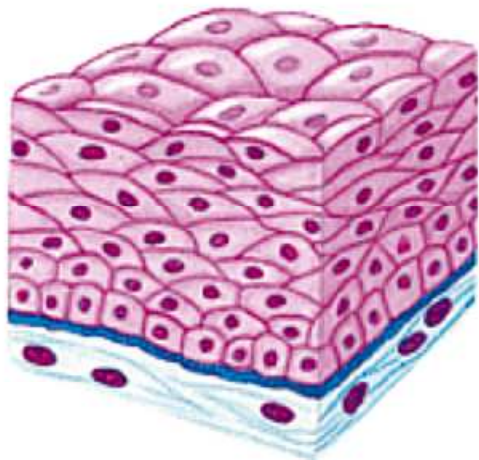


Thymus gland

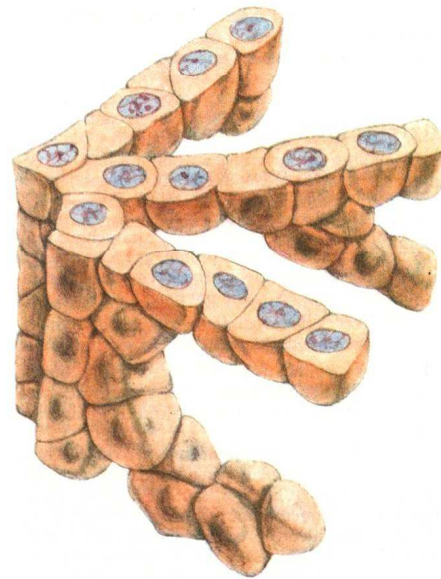


p248250 [RM] © www.visualphotos.com

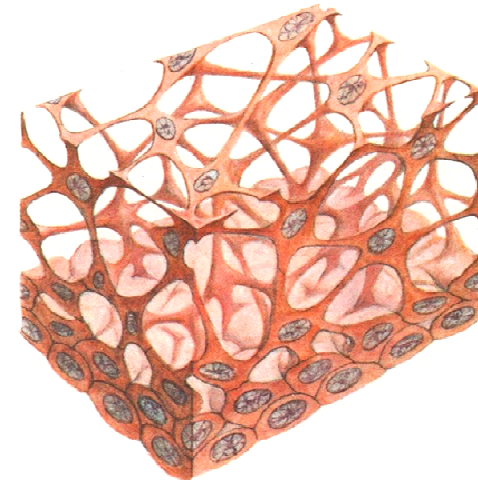
- Kompartmentalizace
- Mikroprostředí pro vývoj T-lymfocytů



Epitel plošný



Epitel  
trabekulární



Epitel  
retikulární

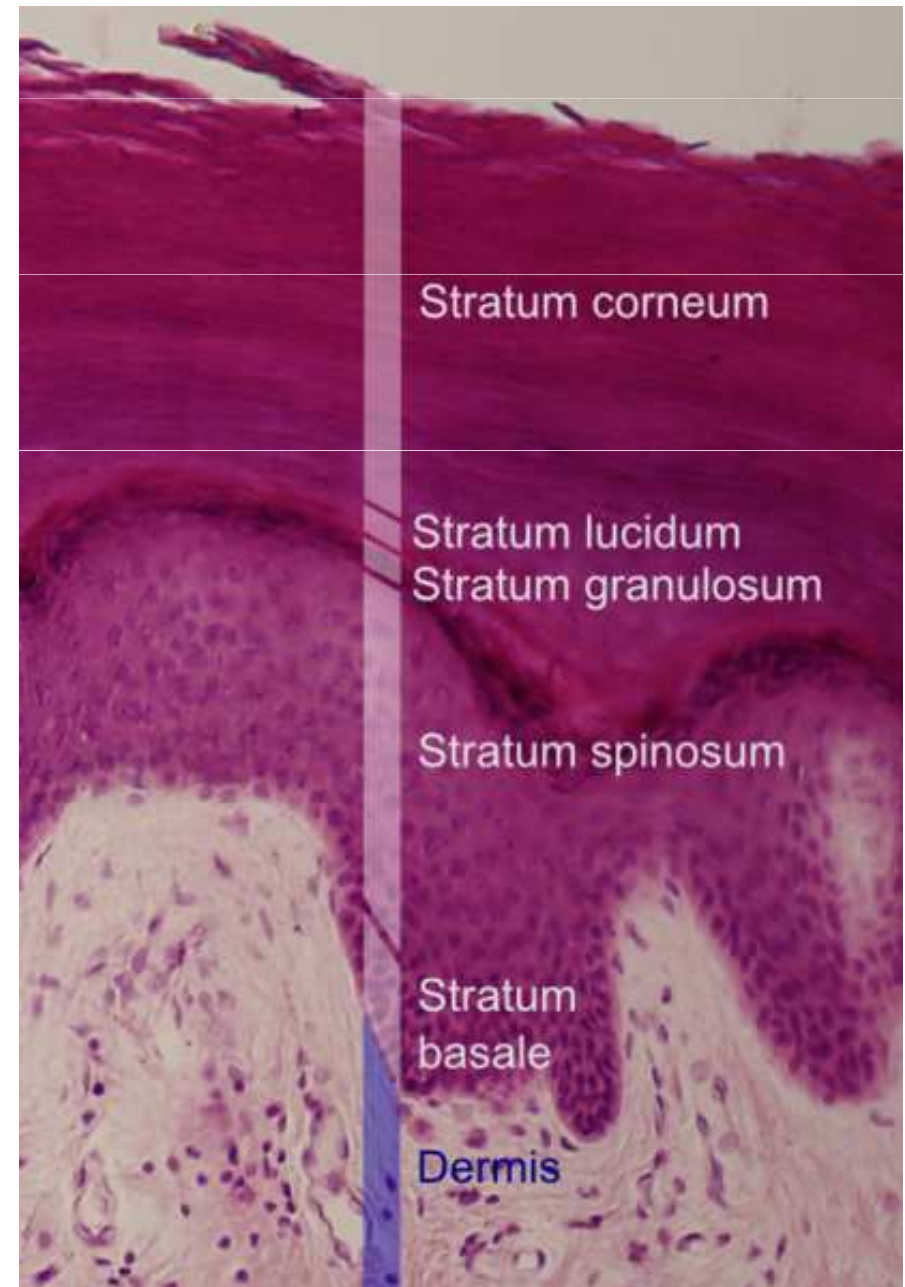
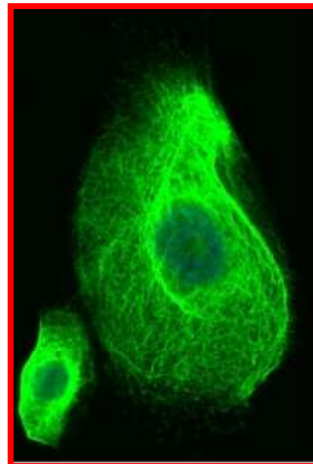
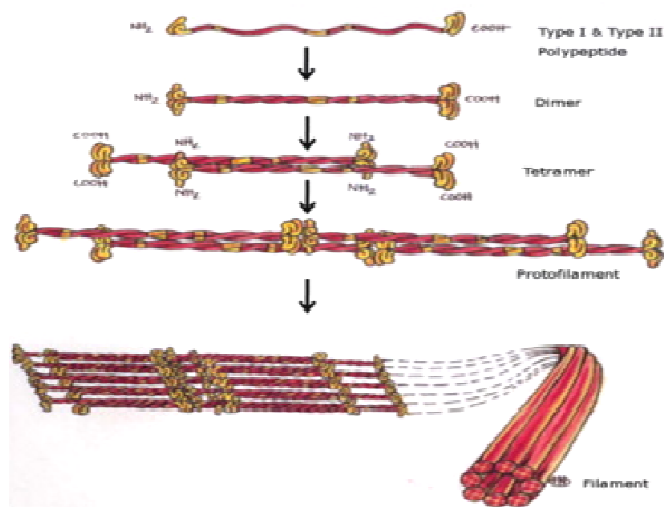
# Funkce

- **Krycí epitely** – tkáňová rozhraní, ochrana tkání
- **Alveolární** – výměna dýchacích plynů
- **Resorpční** – transmembránový transport
- **Žlázový** – sekrece
- **Smyslový** – příjem fyzikálních a chemických podnětů

## Vrstevnatý dlaždicový rohovějící epitel

### Mechanická odolnost epidermis

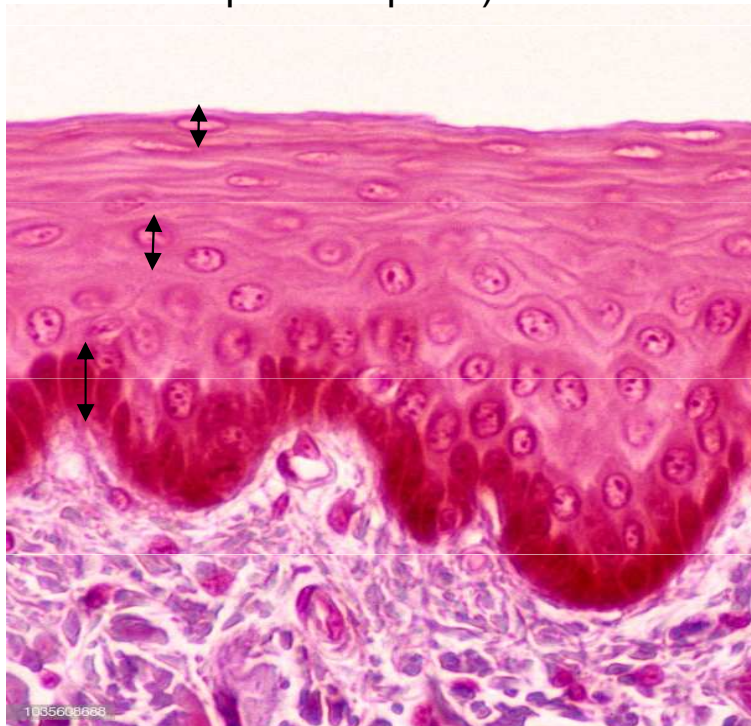
- Konstantní abraze
  - neustálá sebeobnova
- Keratin
  - základní strukturální protein epitelů, polymer
  - cytoskelet – intermediární filamenta
  - 54 genů pro keratiny
  - specifické pro různé tkáně
  - diagnostika



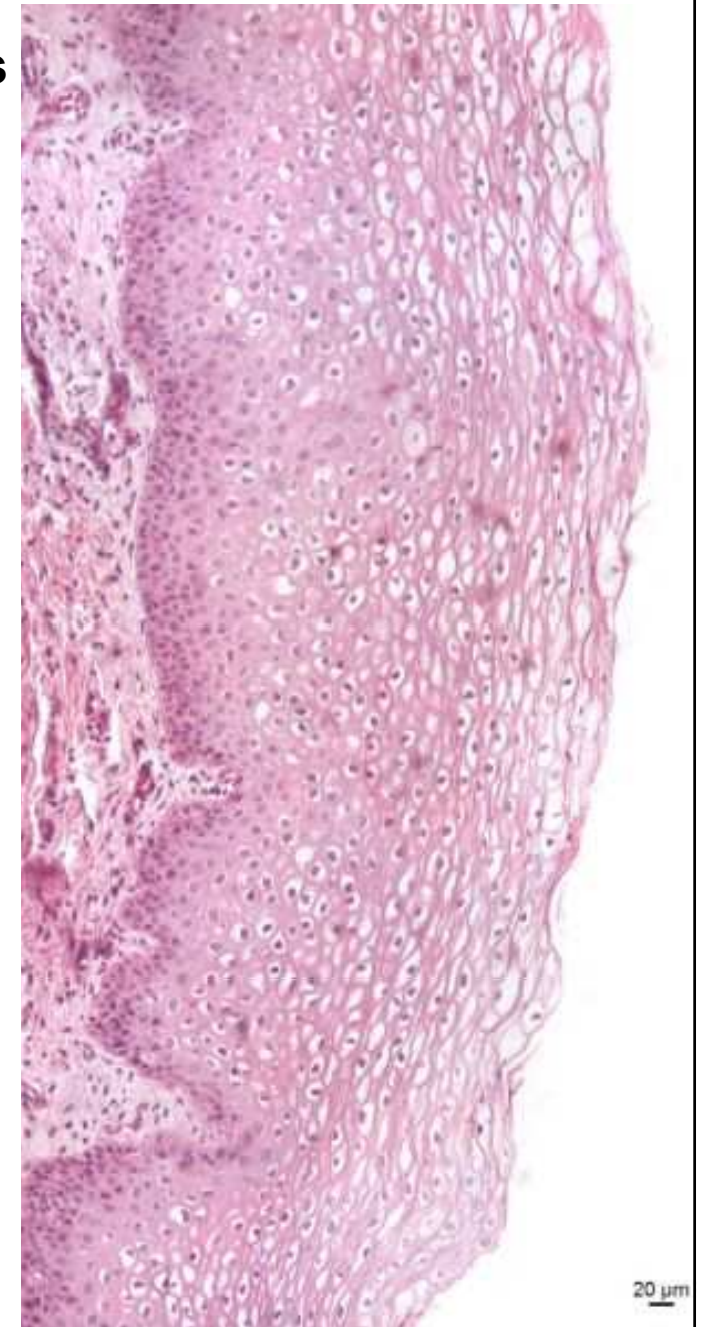
## Vrstevnatý dlaždicový epitel nerohovějící

### Odolná výstelka dutiny ústní a jícnu, vagina, canalis analis

- 5 -20 vrstev plošně uspořádaných buněk
- Konstantní abraze  
→ neustálá sebeobnova
- Pouze bazální vrstva v kontaktu s *I. basalis*
- Diferenciace buněk směrem k povrchu (zplošťují se, akumulují keratiny, glykogen)
- Živé buňky v superficiální vrstvě – netvoří se *str. corneum* jako v epidermis
- Efektivní bariéra (tight junctions) s různým stupněm keratinizace (od nekeratinizovaných oblastí (sublinguální sliznice) po parakeratinizované oblasti – např. tvrdé patro)



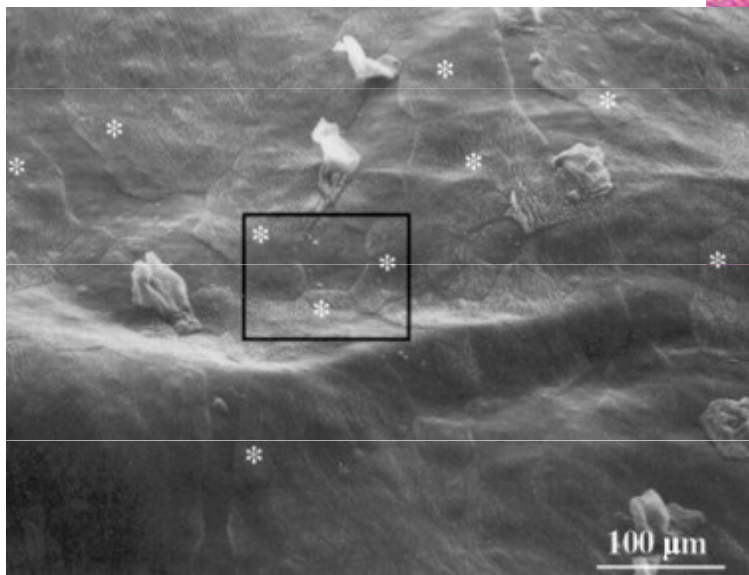
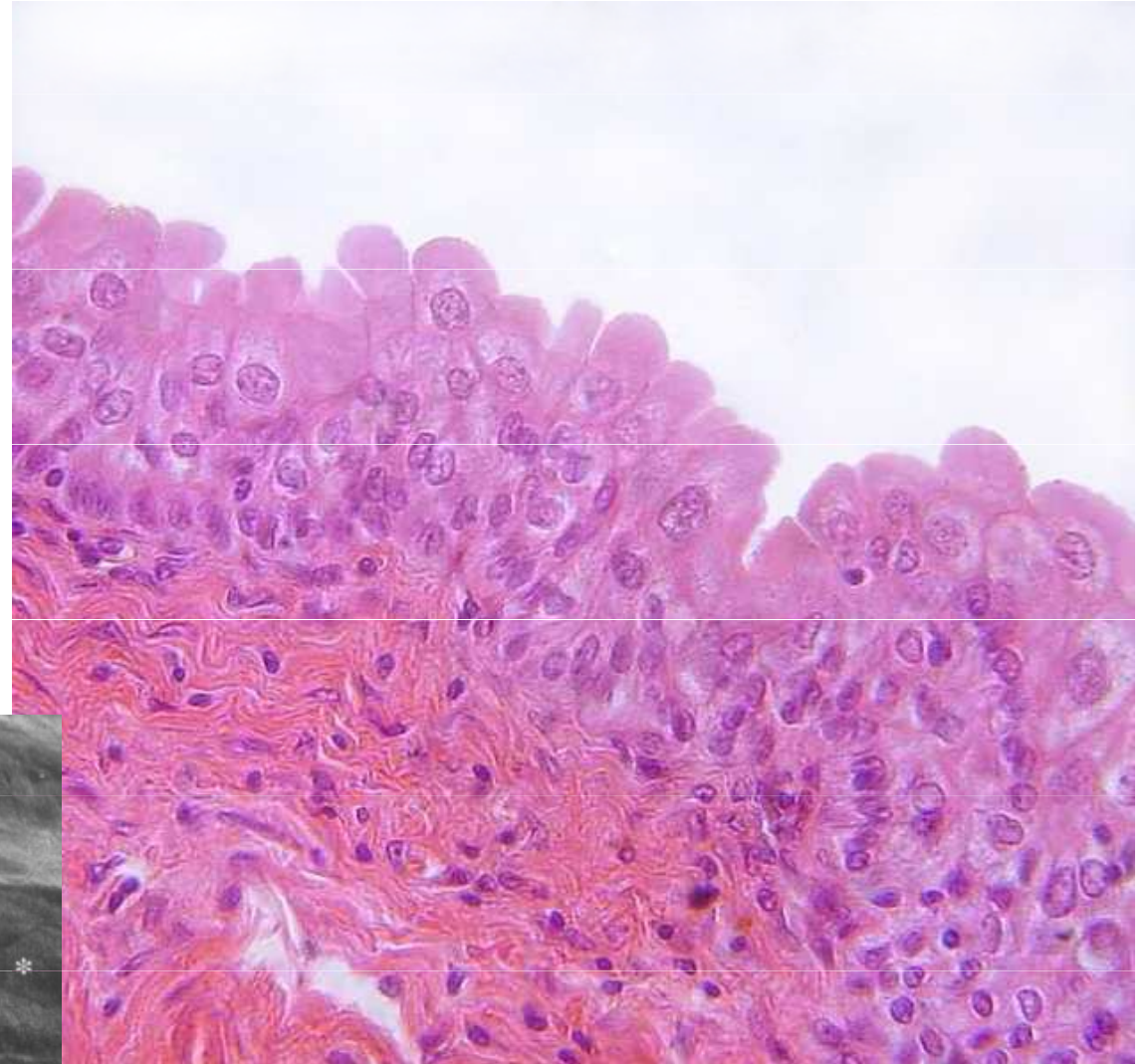
Vazivo



## Přechodný epitel močových cest – urotel

### Chemická odolnost Strukturální flexibilita

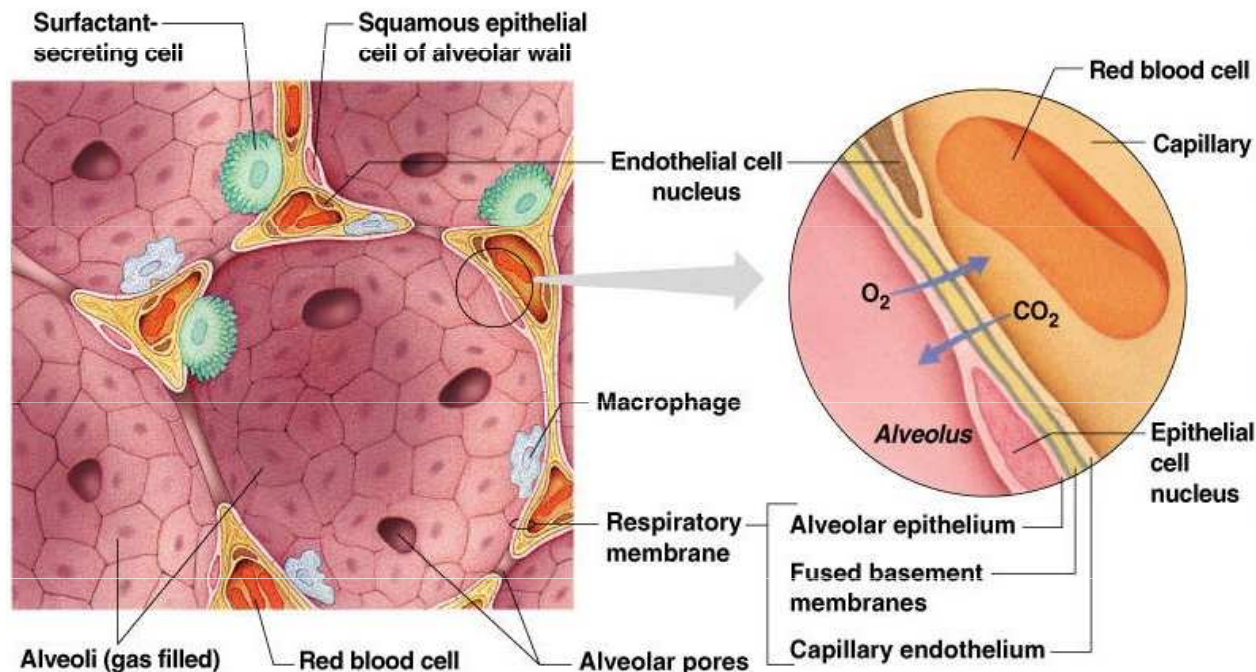
- Buňky vytvářejí osmotickou bariéru
- Apikální membrána
  - Uroplakiny, lipidy
- Těsné spoje
- Subapikální vezikuly



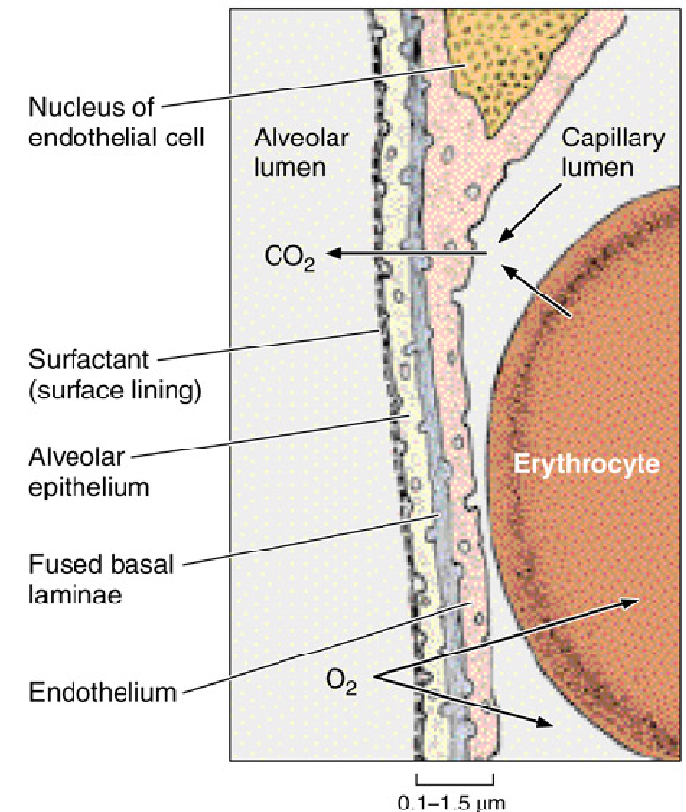


## Jednovrstevný plochý epitel plicních sklípků

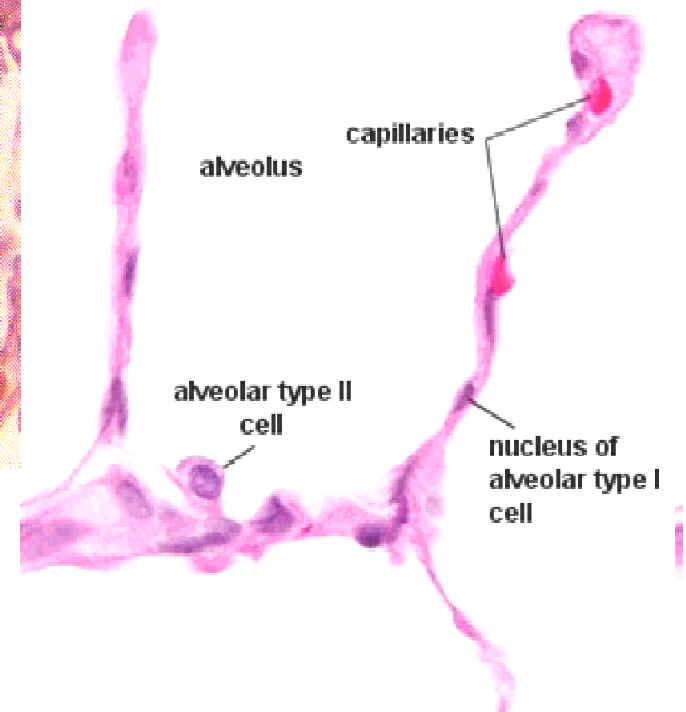
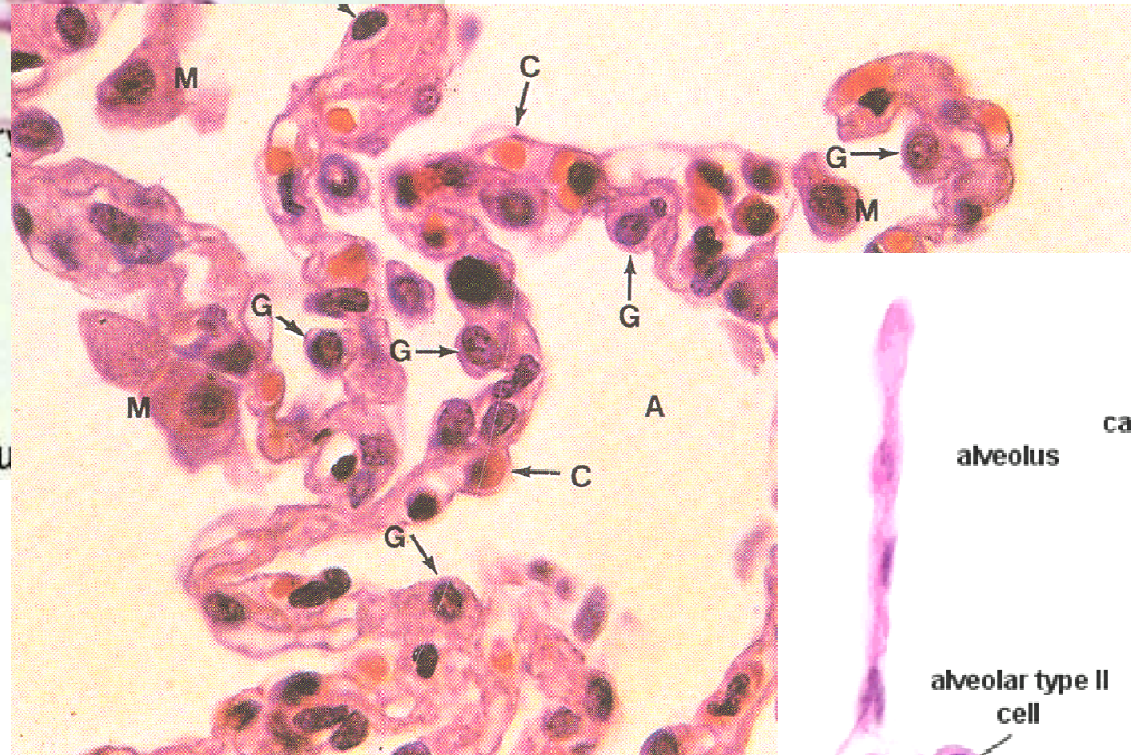
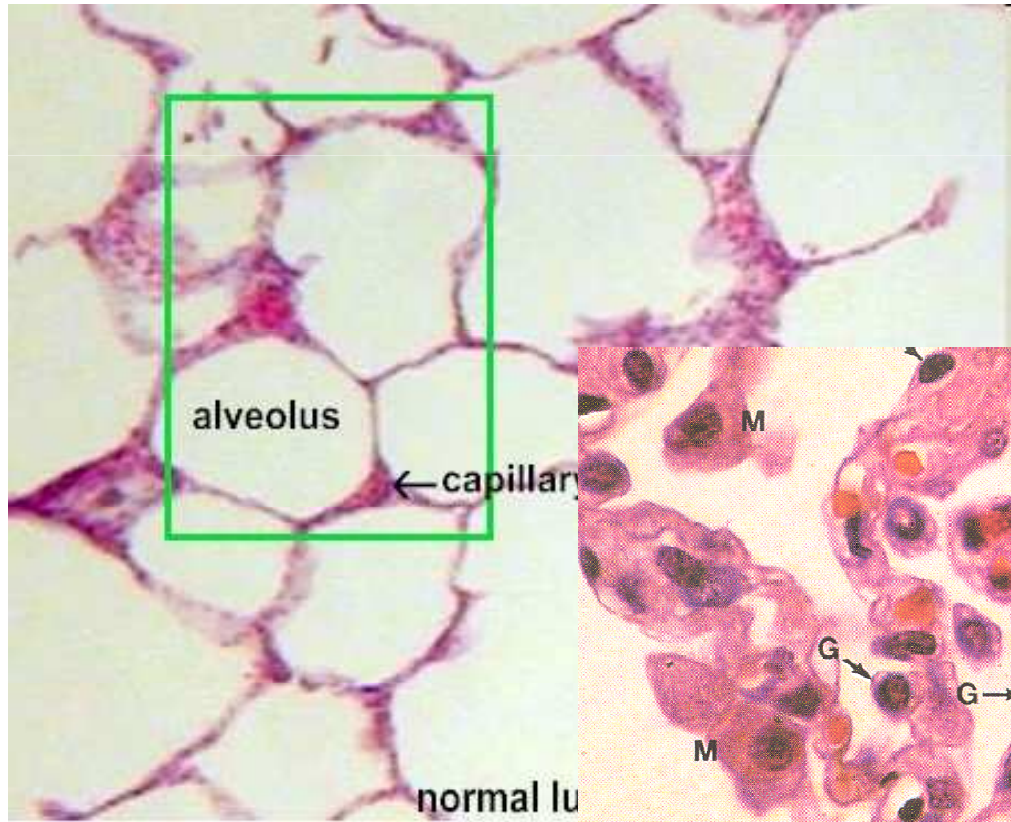
- **Výměna plynů difuzí** mezi krví a atmosférickým vzduchem ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) – koncentrační gradient
- Bariéra – krev-vzduch
- Surfaktant
- Respirační oddíl plic – plicní sklípky respiračních bronchiolů, alveolárních chodbiček a váčků
- Granulární (typ I) a membranózní (typ II) pneumocyty (97%)



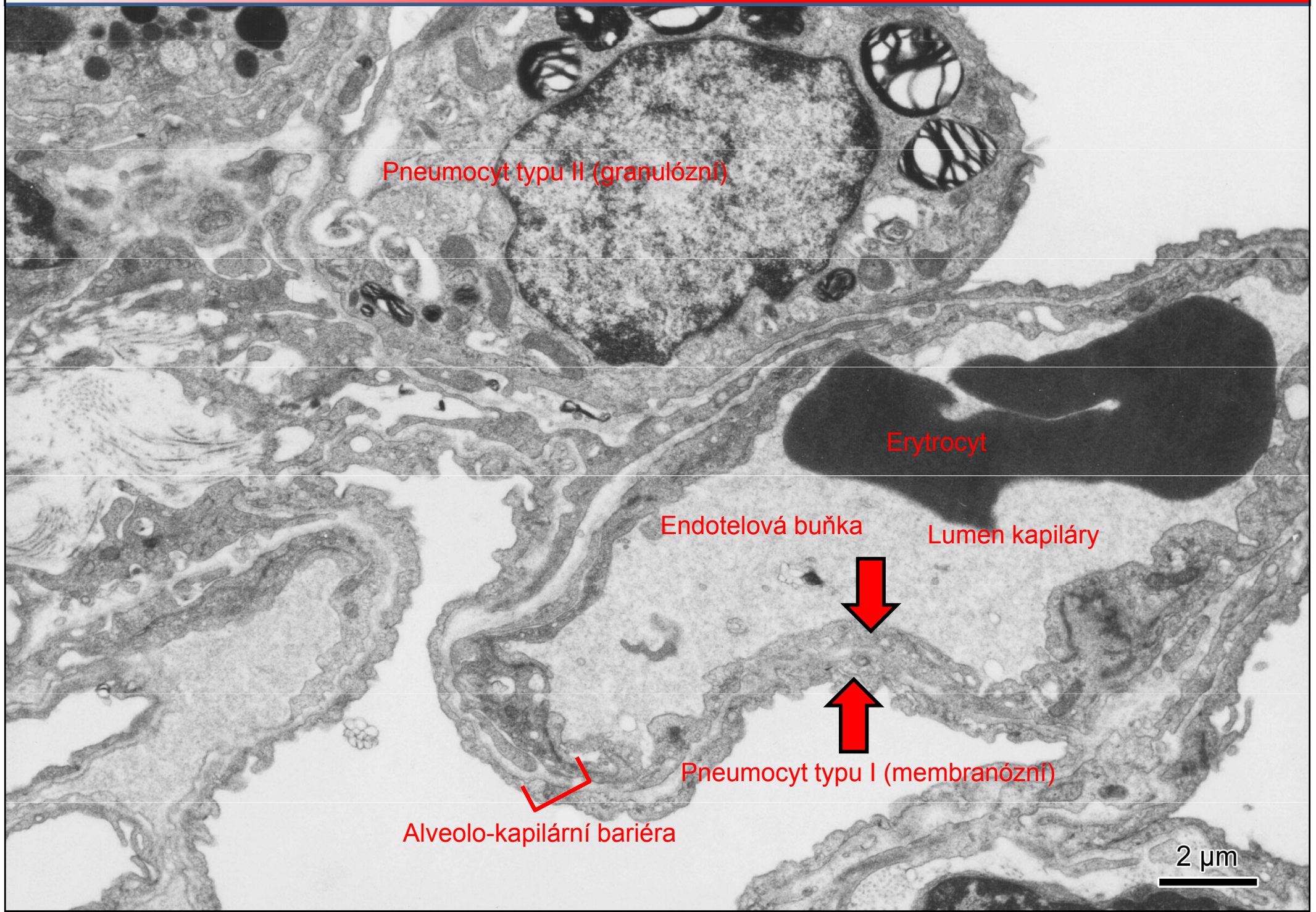
Copyright © 2003 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



# ALVEOLÁRNÍ EPITEL



# ALVEOLÁRNÍ EPITEL



Pneumocyt typu II (granulózní)

Erythrocyt

Endotelová buňka

Lumen kapiláry

Pneumocyt typu I (membranózní)

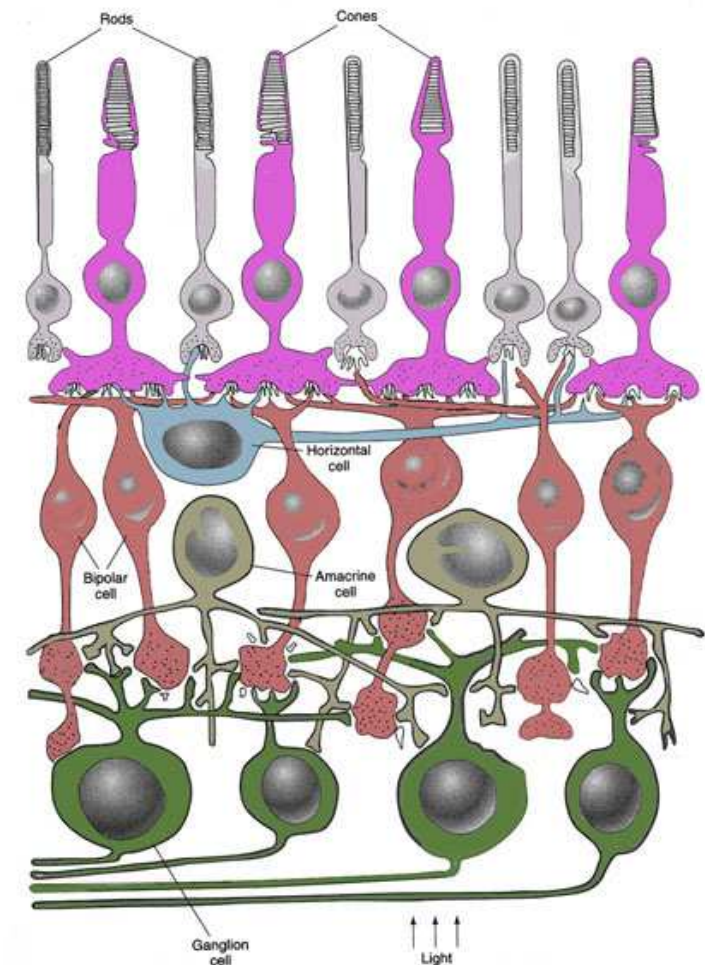
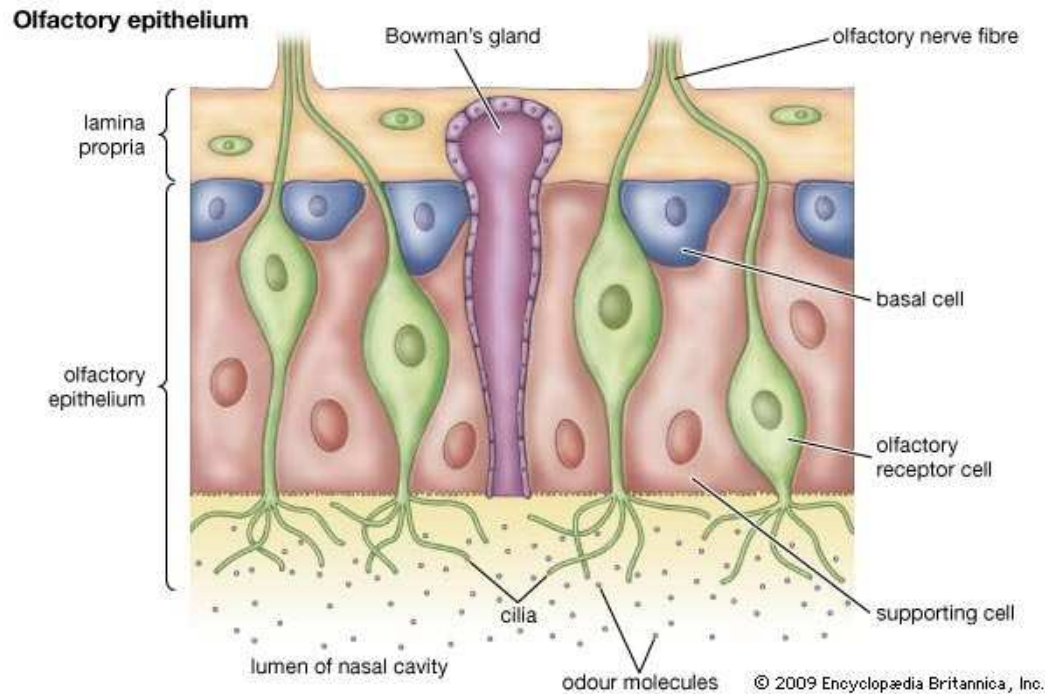
Alveolo-kapilární bariéra

2 μm

## Sítnice a čichový epitel

### Smyslové a podpůrné buňky

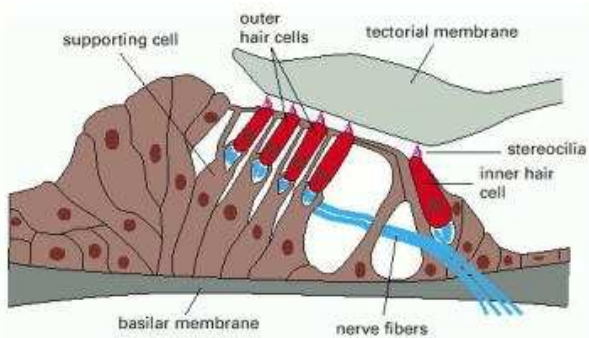
- smyslové buňky konvertují signály z vnějšího prostředí na změnu membránového potenciálu (tedy samy generují nervový vzruch)
- podpůrné buňky udržují integritu smyslového epitelu
- **primární smyslové buňky** (neurosmyslové)
  - modifikované unipolární neurony
  - generují přímo nervový vzruch
  - čichový epitel, retina



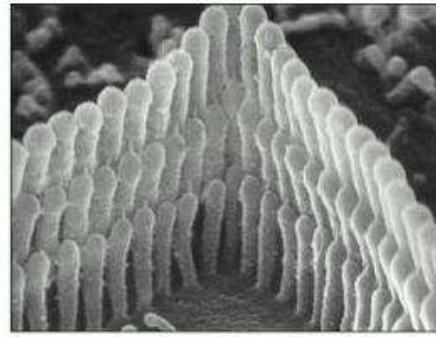
## Vnitřní ucho a chuťové pohárky

### - sekundární smyslové buňky

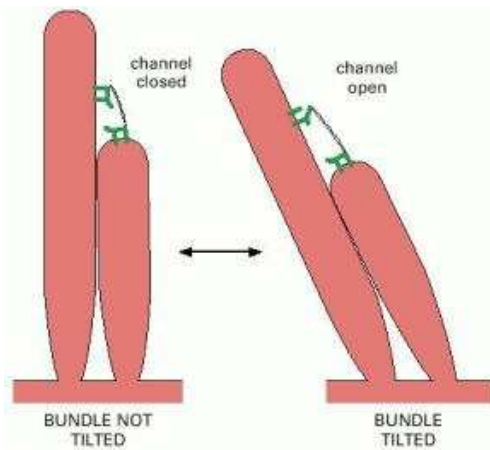
- epitelié tvoří recepční úsek, samy nevytváří akční potenciál, ale uvolňují neurotransmitery, které na terminálních zakončen dendritů generují nervový vzruch
- vláskové buňky vnitřního ucha, buňky chuťových pohárků



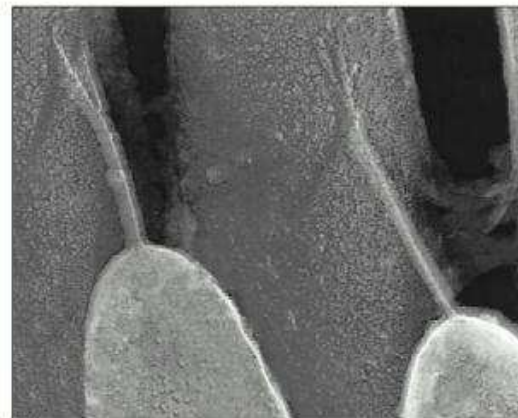
(A)



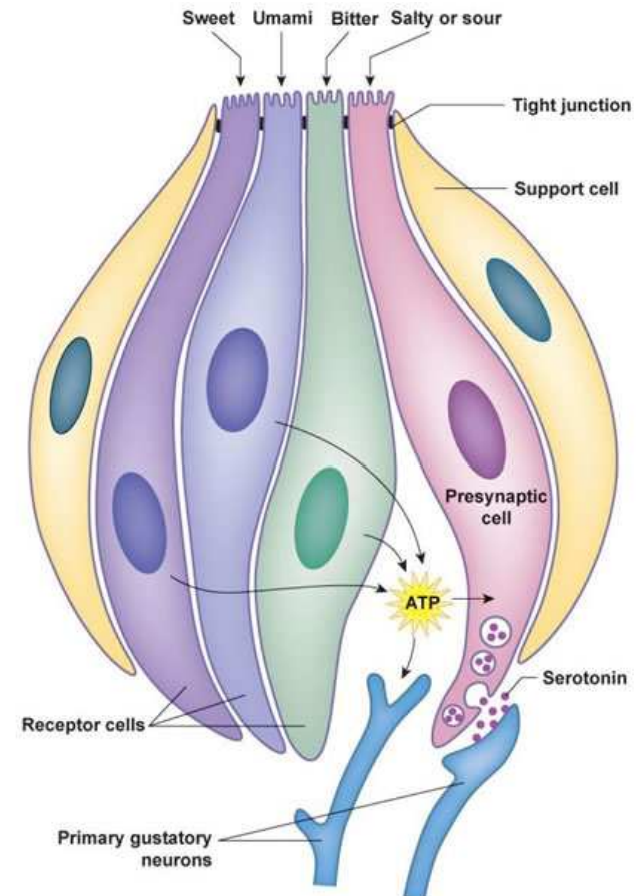
(B)



(A)



(B)



# Žlázový epitel

## Jednobuněčné žlázy

- Pohárkové buňky
- Enteroendokrinní buňky

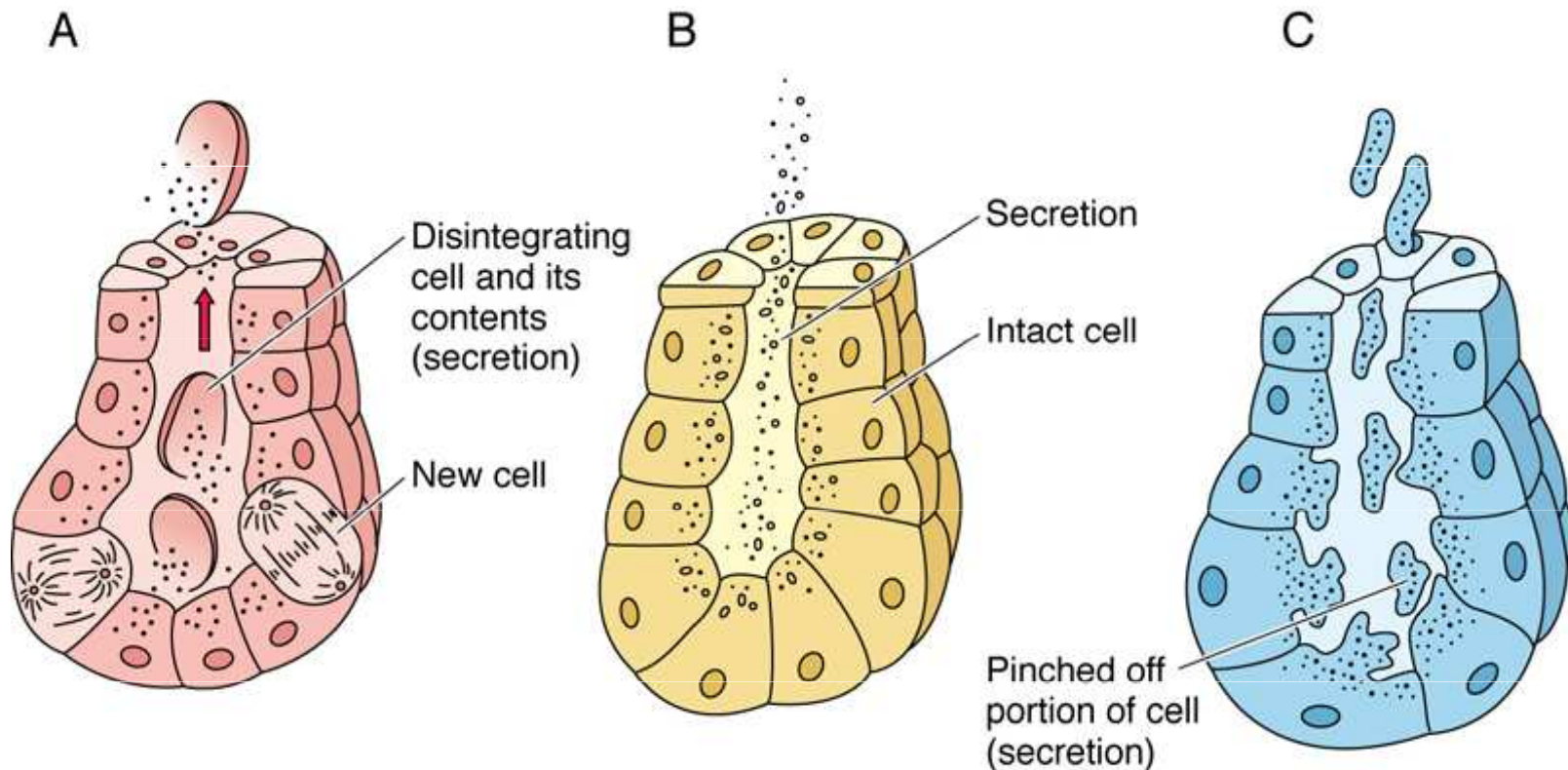
*apokrinní a merokrinní sekrece*

## Mnohobuněčné žlázy

- Endoepitelové
- Exoepitelové

*apokrinní, merokrinní i holokrinní sekrece*

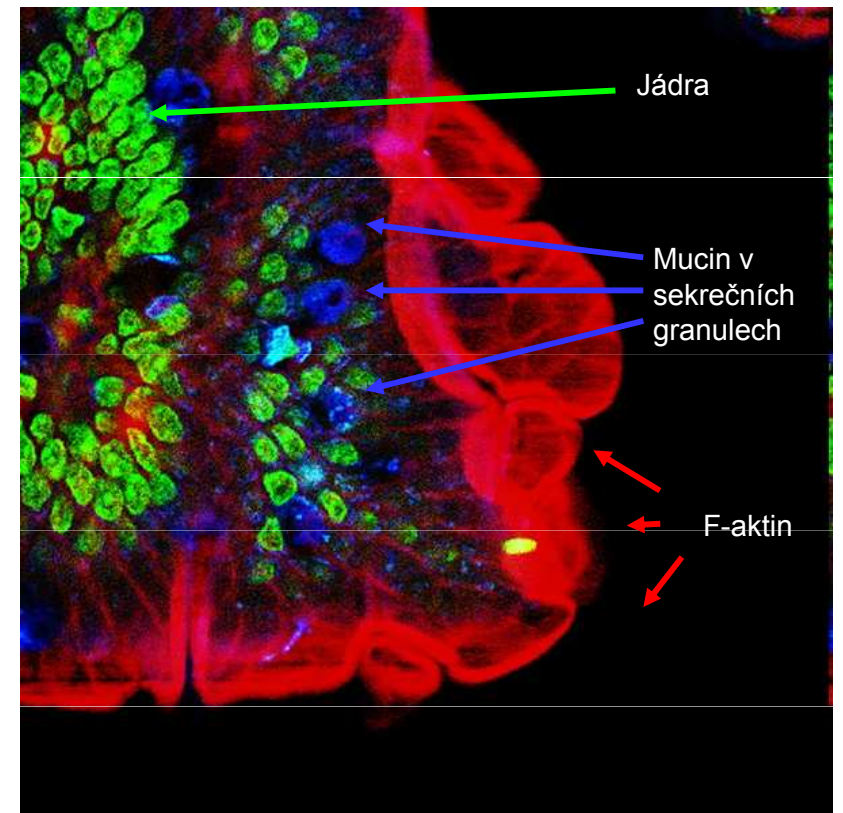
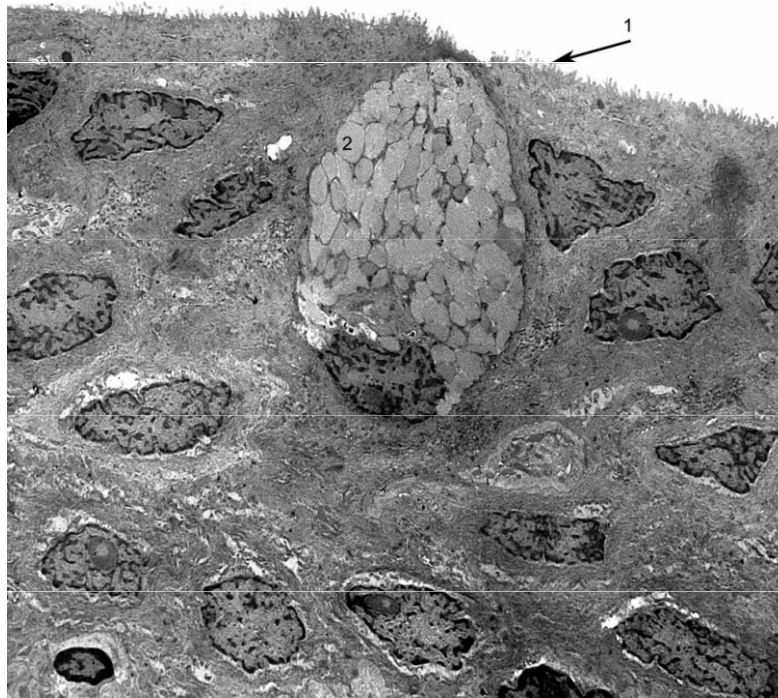
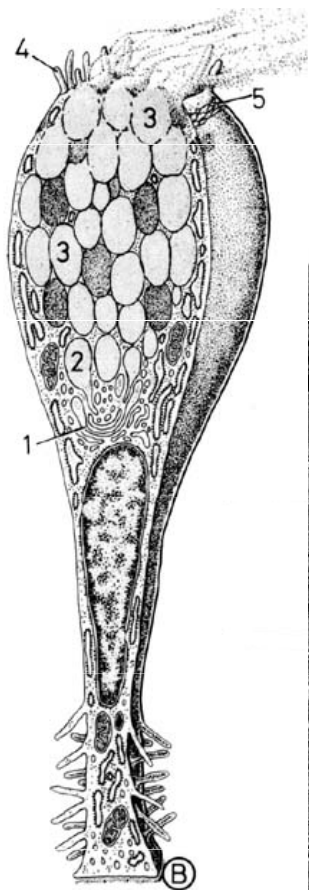
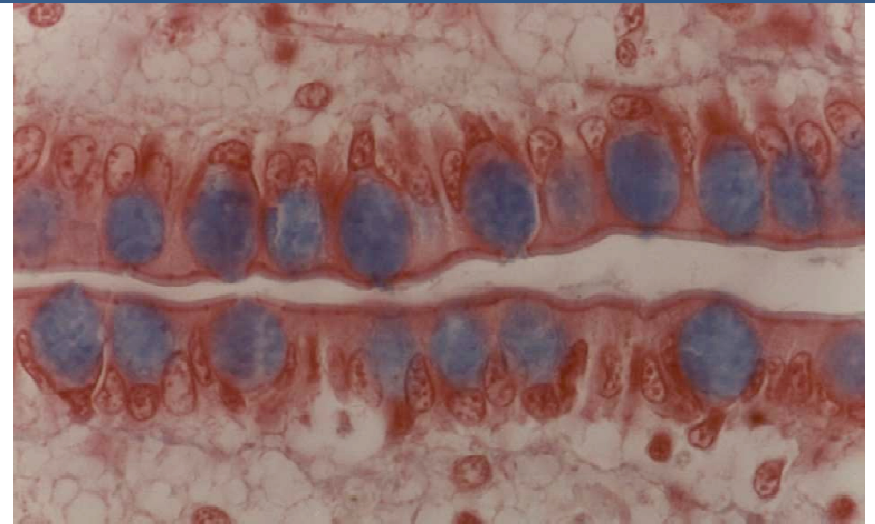
## Charakter sekrece



**Holokrinní × Merokrinní × Apokrinní**

## ■ Pohárkové buňky

- Cylindrické žlázové epiteliální buňky
- Apikální povrch - apokrinní/merokrinní sekrece mucinu
- Bazální část – rER, GA, jádro, mitochondrie
- Mucinogenní zrna – barvení mucinokarmínem



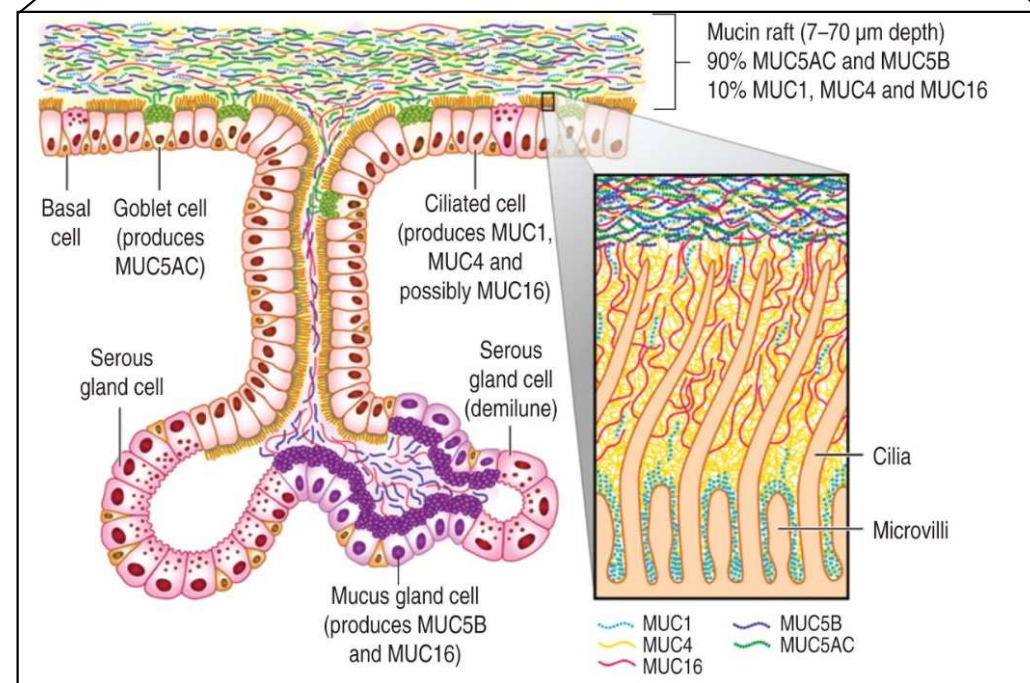
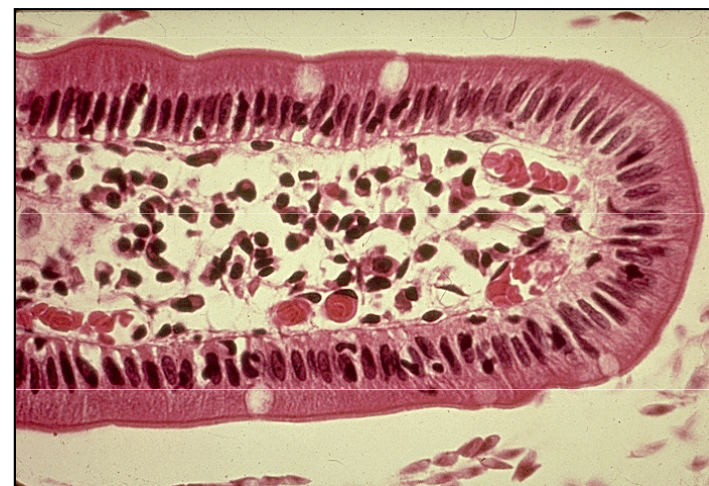
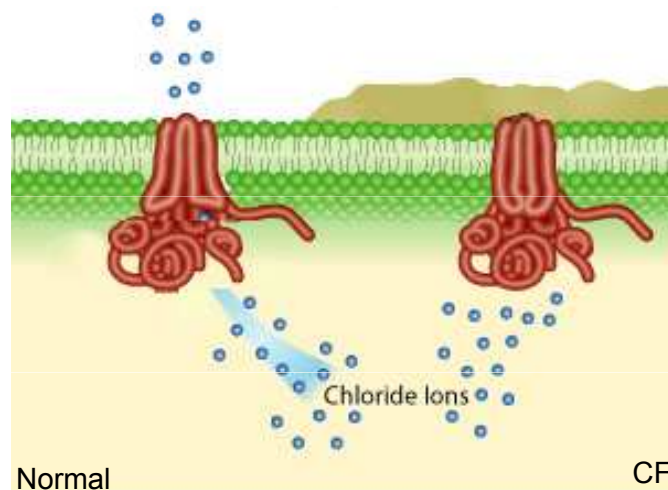


## ■ Pohárkové buňky

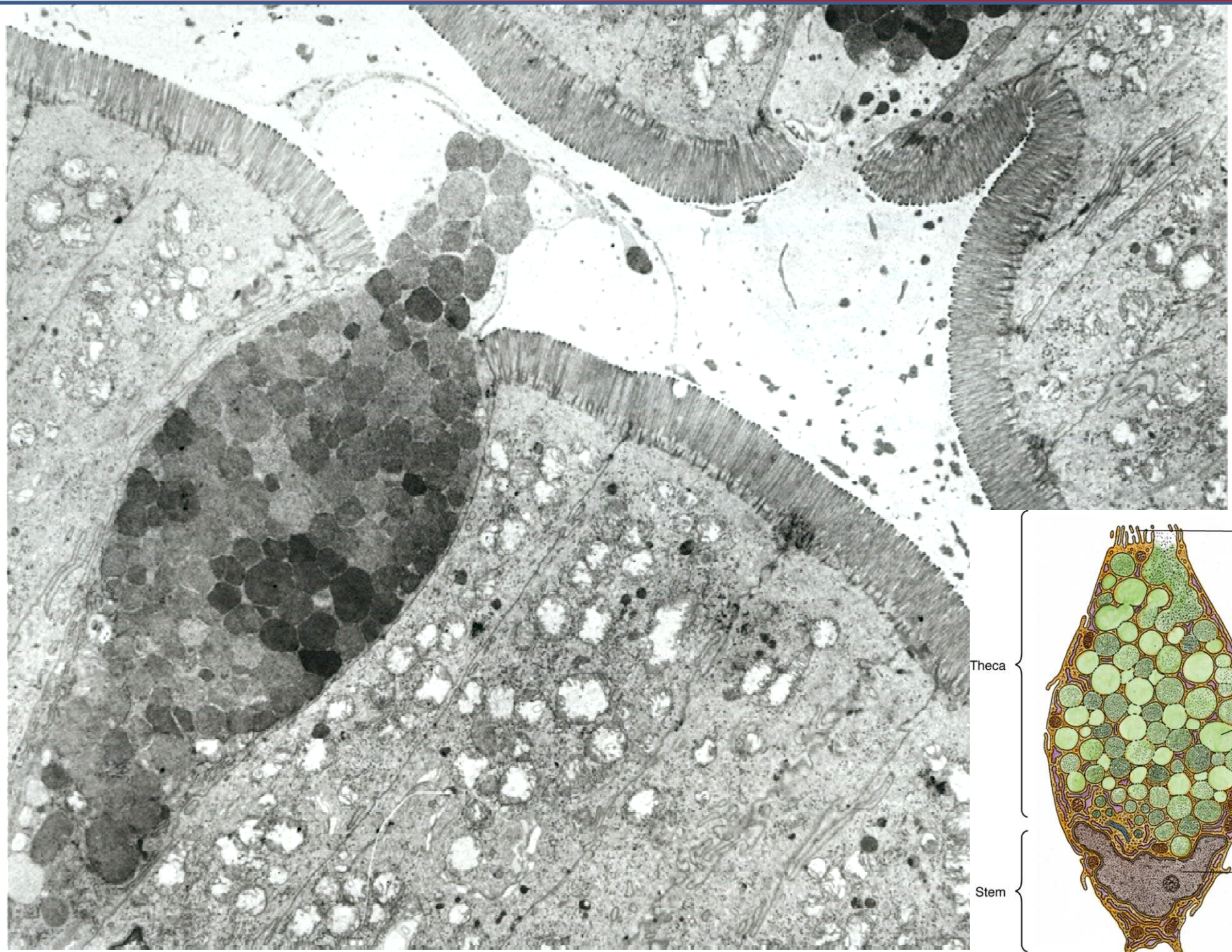
- Zejména respirační a GI trakt
- Produkují hlen (mukus) = viskózní tekutina složená z elektrolytů a vysoce glykosylovaných proteinů (muciny)
- Chrání proti mechanickému i chemickému poškození
- Zachycení a eliminace pevných částic
- Sekrece konstitutivní nebo po stimulaci (kouř, prach, bakterie)
- Mukus po sekreci expanduje 500× během 20ms

### • Klinické korelace:

- změny ve složení nebo množství hlenu
- chronická bronchitida / cystická fibróza

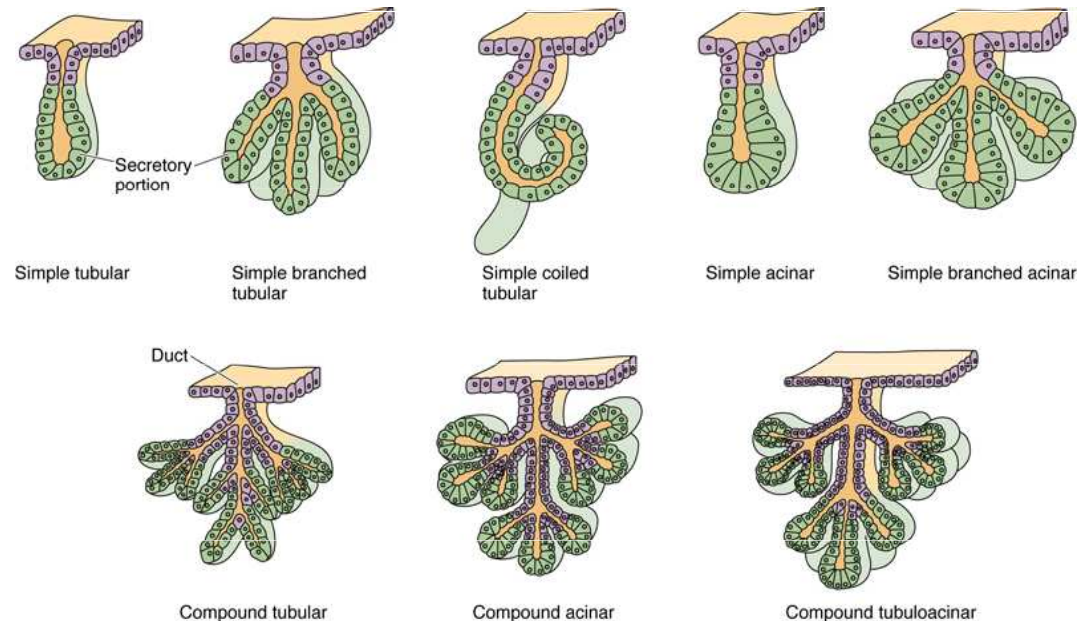


# EXOKRINNÍ SEKRECE – JEDNOBUNĚČNÉ ŽLÁZY

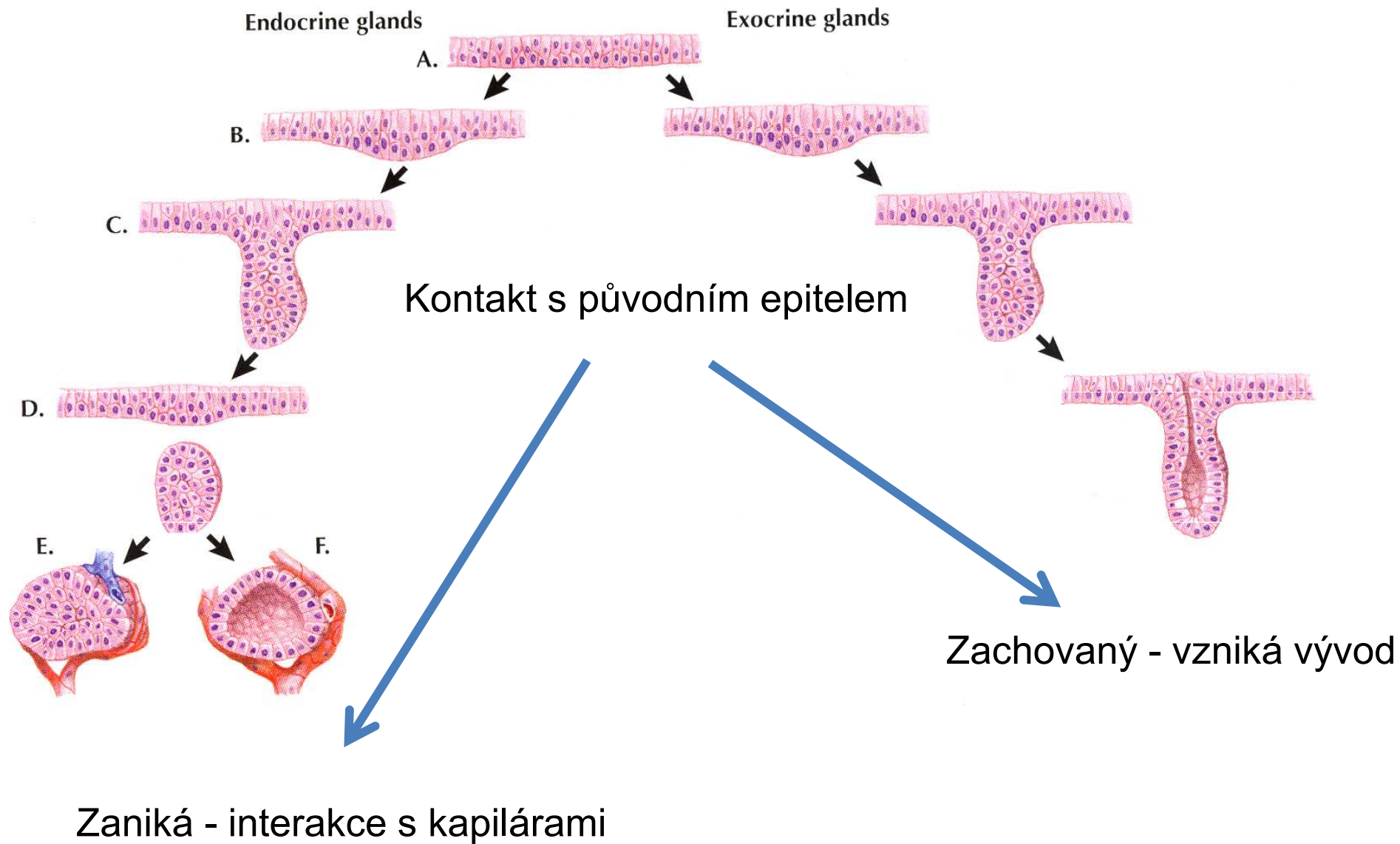


## Klasifikace exokrinních mnohobuněčných žláz

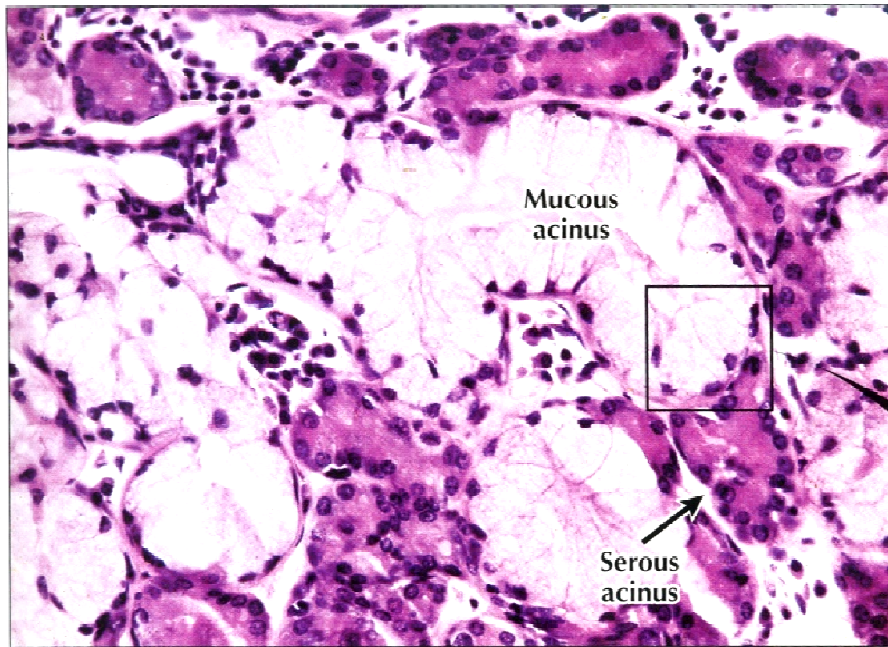
- **Endoepitelové** (neopouštějí epitel, např. endoepitelové žlázy uretry, konjunktiva)
- **Exoepitelové** (epitelové pupeny v okolním vazivu)
  - Podle tvaru sekreční komponenty
    - Alveolární (acinózní)
    - Tubulózní
    - Tuboalveolární (tubuloacinózní)
  - Podle větvení
    - Jednoduché
    - Větvené
    - Složené
  - Podle charakter sekrece
    - Mucinózní
    - Serózní
    - Složené



# VÝVOJ MNOHOBUNĚČNÝCH ŽLÁZ – ENDO- A EXOKRINNÍ ŽLÁZY

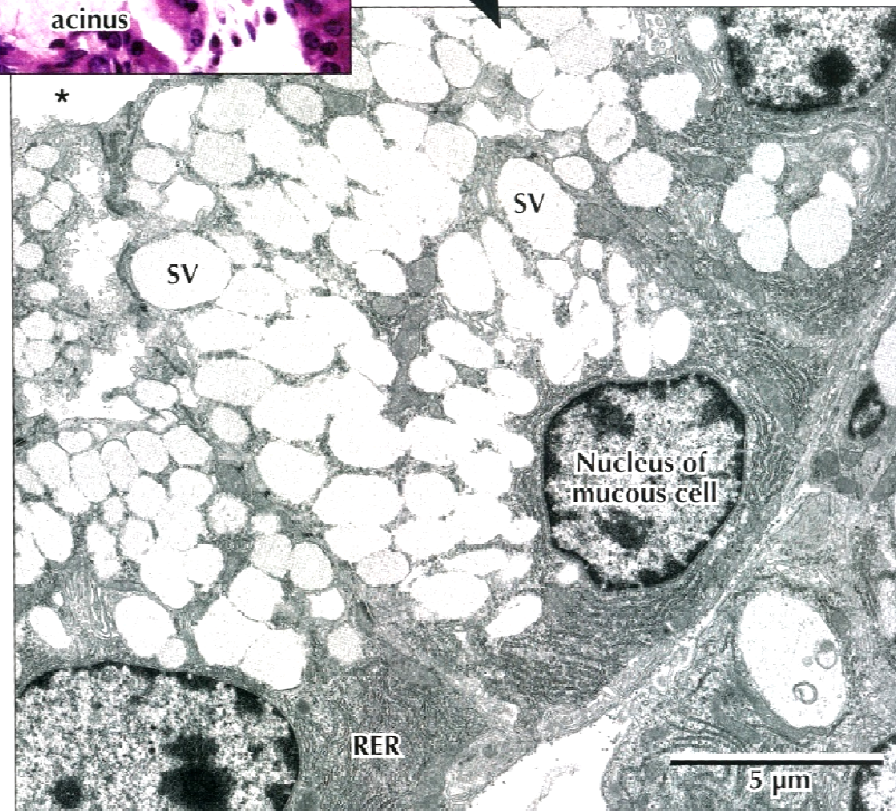


# EXOKRINNÍ SEKRECE – MUCINÓZNÍ ŽLÁZY

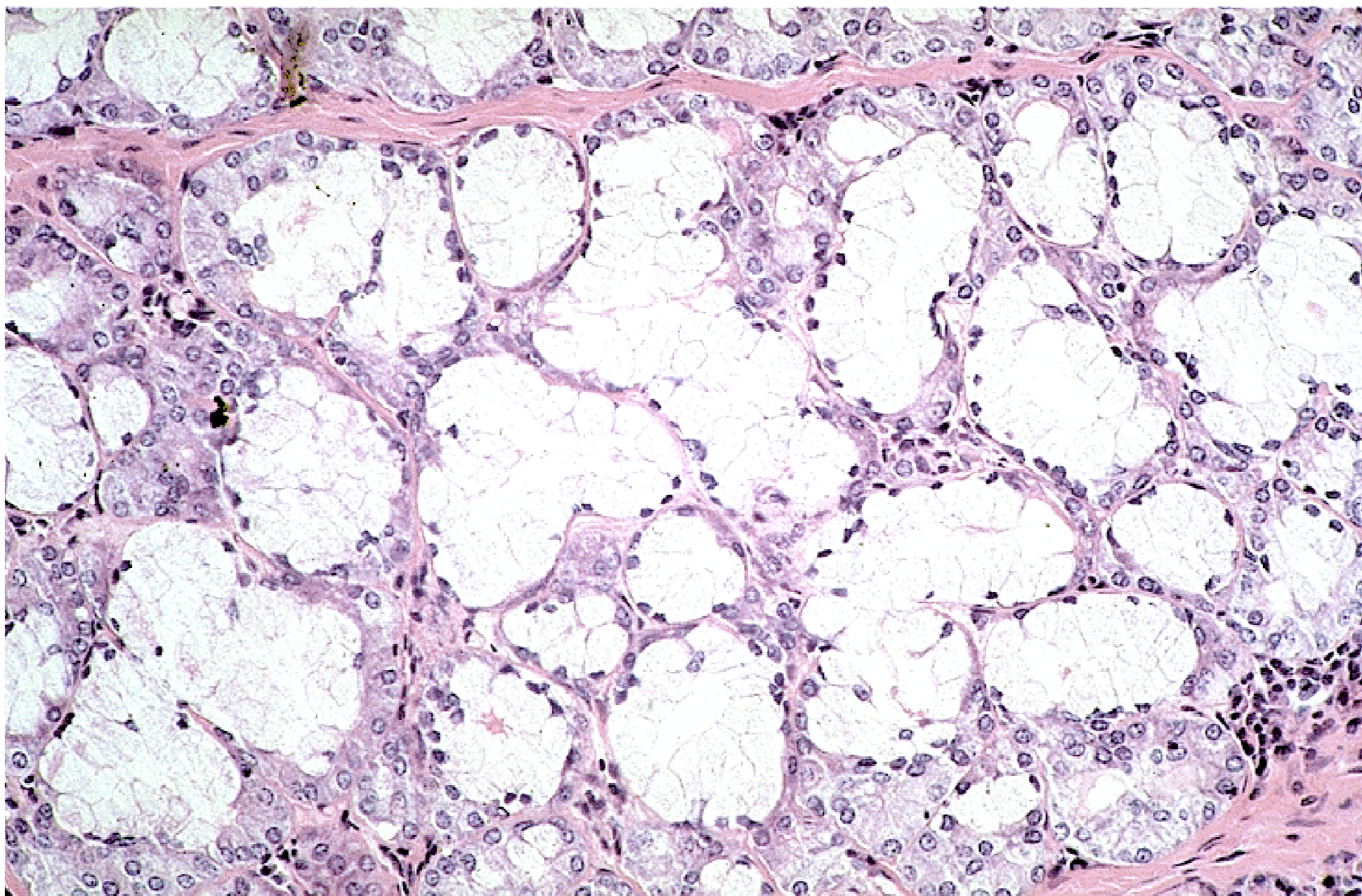


◀ **LM of part of a mixed seromucous gland in the trachea.** Several mucous acini with pale-stained mucous cells are seen. The basal nuclei are flat, and cells appear washed out because mucous droplets dissolved during specimen preparation. Darker stained serous cells in adjacent acini have more rounded basal nuclei. Serous cells are smaller than mucous cells. The square outlines the area of interest seen in the EM below. 295 $\times$ . H&E.

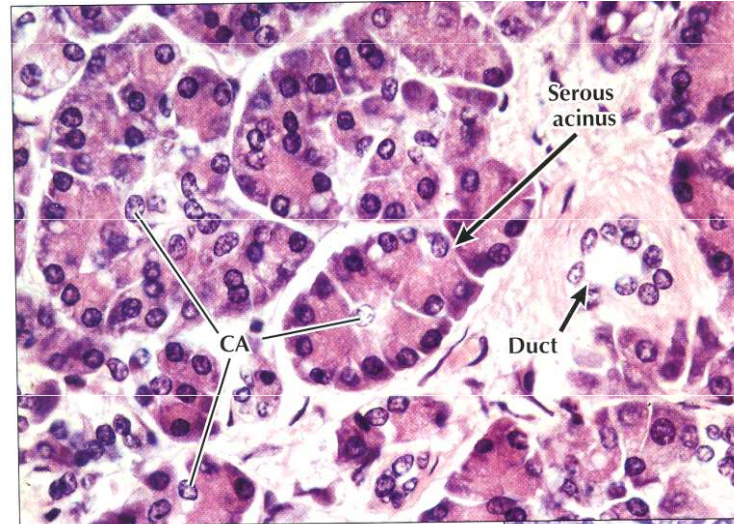
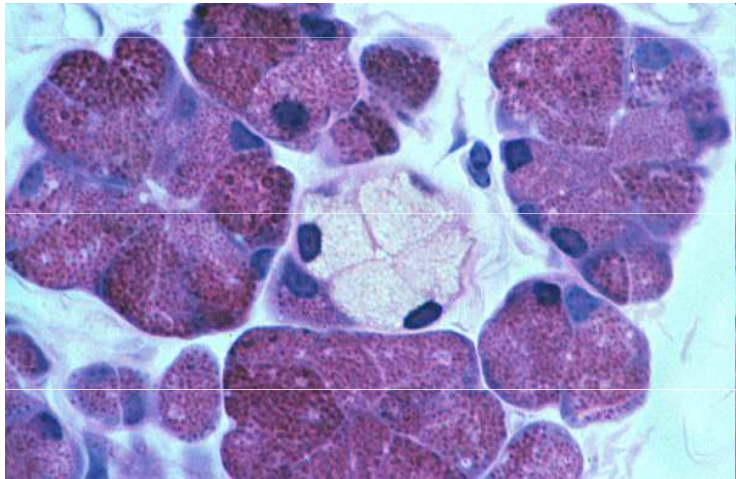
▶ **EM of part of a mucous acinus in a mixed salivary gland.** Parts of three mucous cells line the acinus lumen (\*). Euchromatic basal nuclei have prominent nucleoli. Basal cytoplasm contains many profiles of rough endoplasmic reticulum (RER). Many large, electron-lucent secretory vesicles (SV) dominating the remaining cytoplasm are discharged by exocytosis into the acinus lumen. 5400 $\times$ .



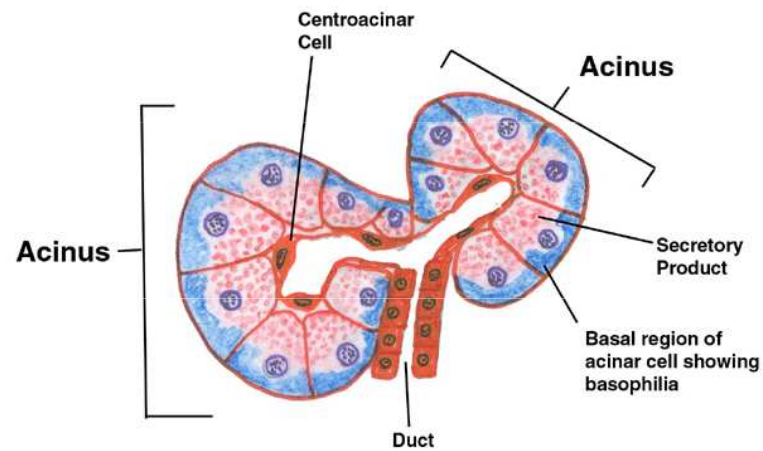
# EXOKRINNÍ SEKRECE – MUCINÓZNÍ ŽLÁZY



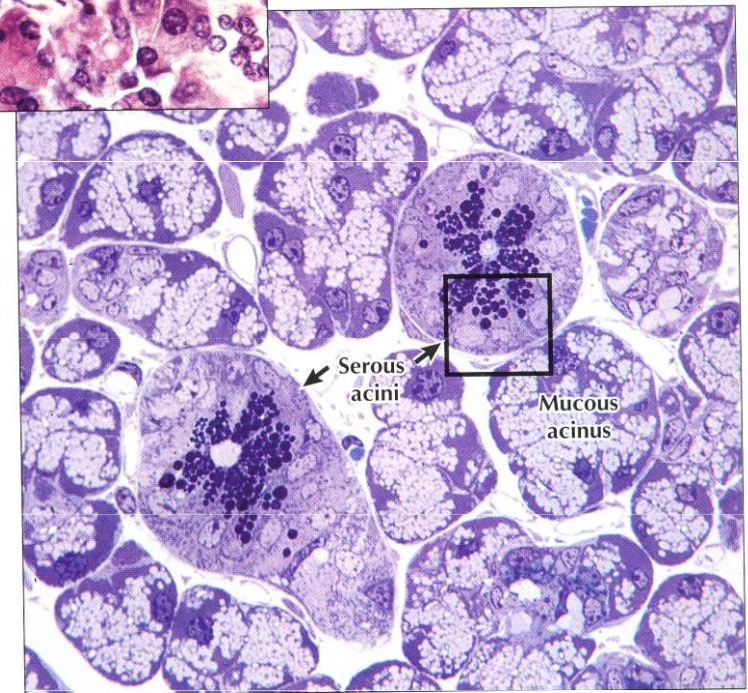
# EXOKRINNÍ SEKRECE – SERÓZNÍ ŽLÁZY



◀ **LM of part of the exocrine pancreas.** The exocrine part of the gland consists of closely packed spherical or pear-shaped serous acini. Several columnar to pyramidal acinar cells, with round basal nuclei, face a small central lumen in each **serous acinus**. Basal cytoplasm is basophilic; apical cytoplasm is more eosinophilic. Small clear centroacinar cells (**CA**) in acini centers help distinguish this purely serous gland from others, such as the parotid salivary gland. A small **duct**, in the connective tissue stroma, conveys secretions from acini to larger pancreatic ducts. 385×. H&E.



▶ **LM of part of a mixed salivary gland.** Several pale **mucous acini** surround two round **serous acini**. Serous cells have conspicuous, dark-stained secretory vesicles; mucous cells look vacuolated and washed out. EM in 2.15 shows the area in the square in detail. 600×. Toluidine blue, plastic section.



# EXOKRINNÍ SEKRECE – SERÓZNÍ ŽLÁZY A HIERARCHIE VÝVODŮ

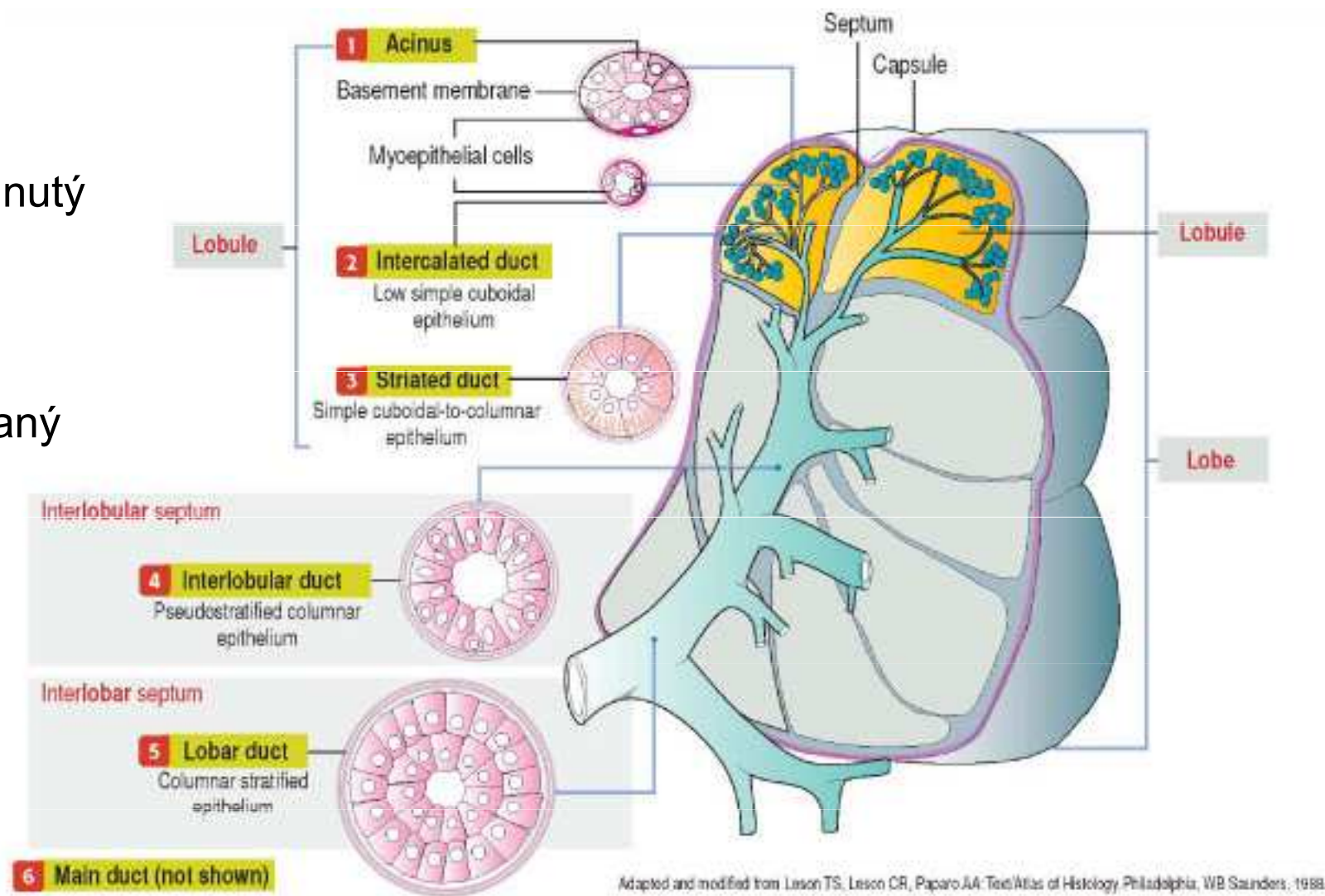
Vsunutý

Žíhaný

Intralobulární

Interlobulární  
(lobární)

Hlavní



Výška epitelu a počet jeho vrstev se zvyšují směrem ústí žlázy

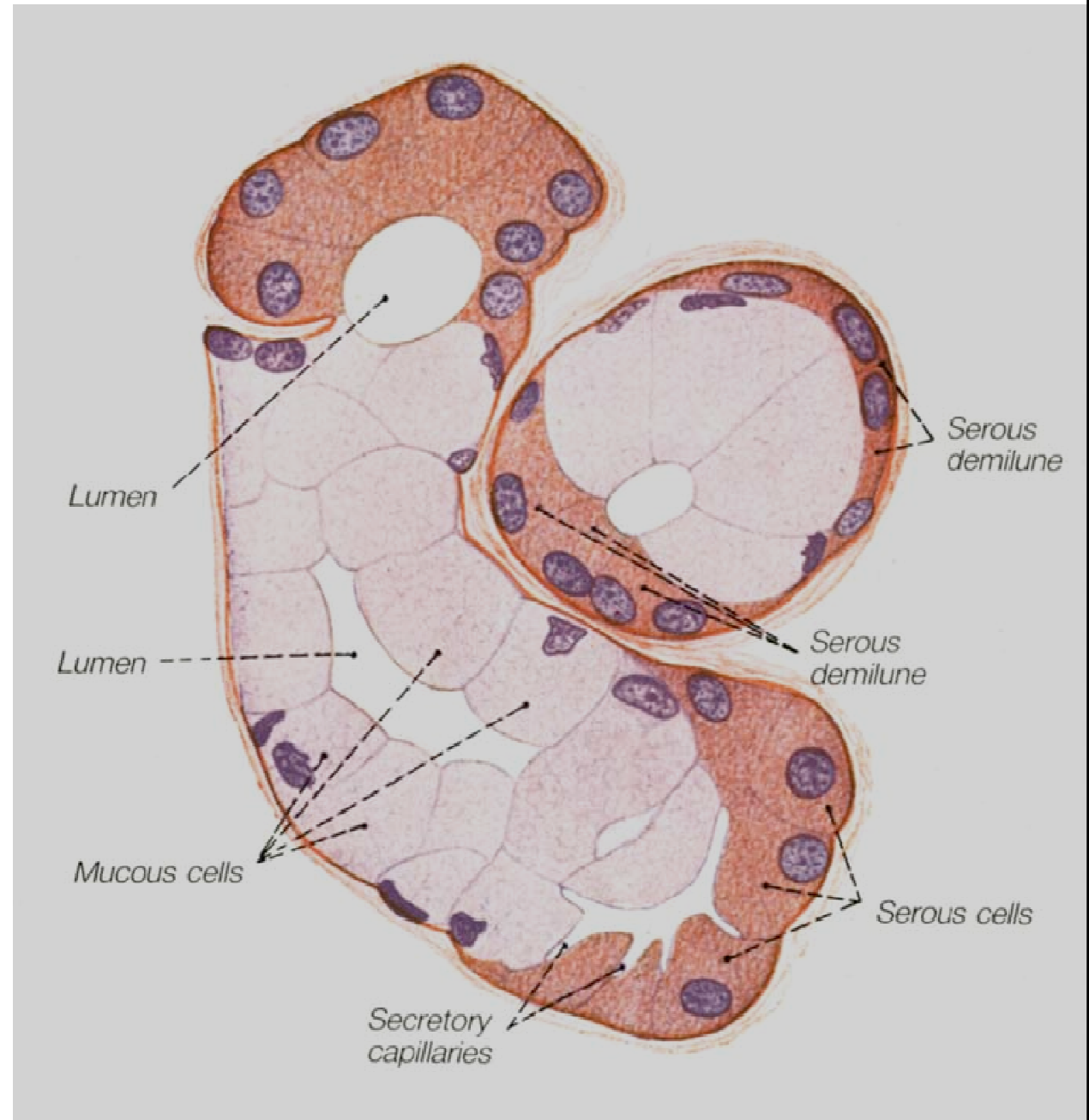


# EXOKRINNÍ SEKRECE – SLOŽENÉ ŽLÁZY

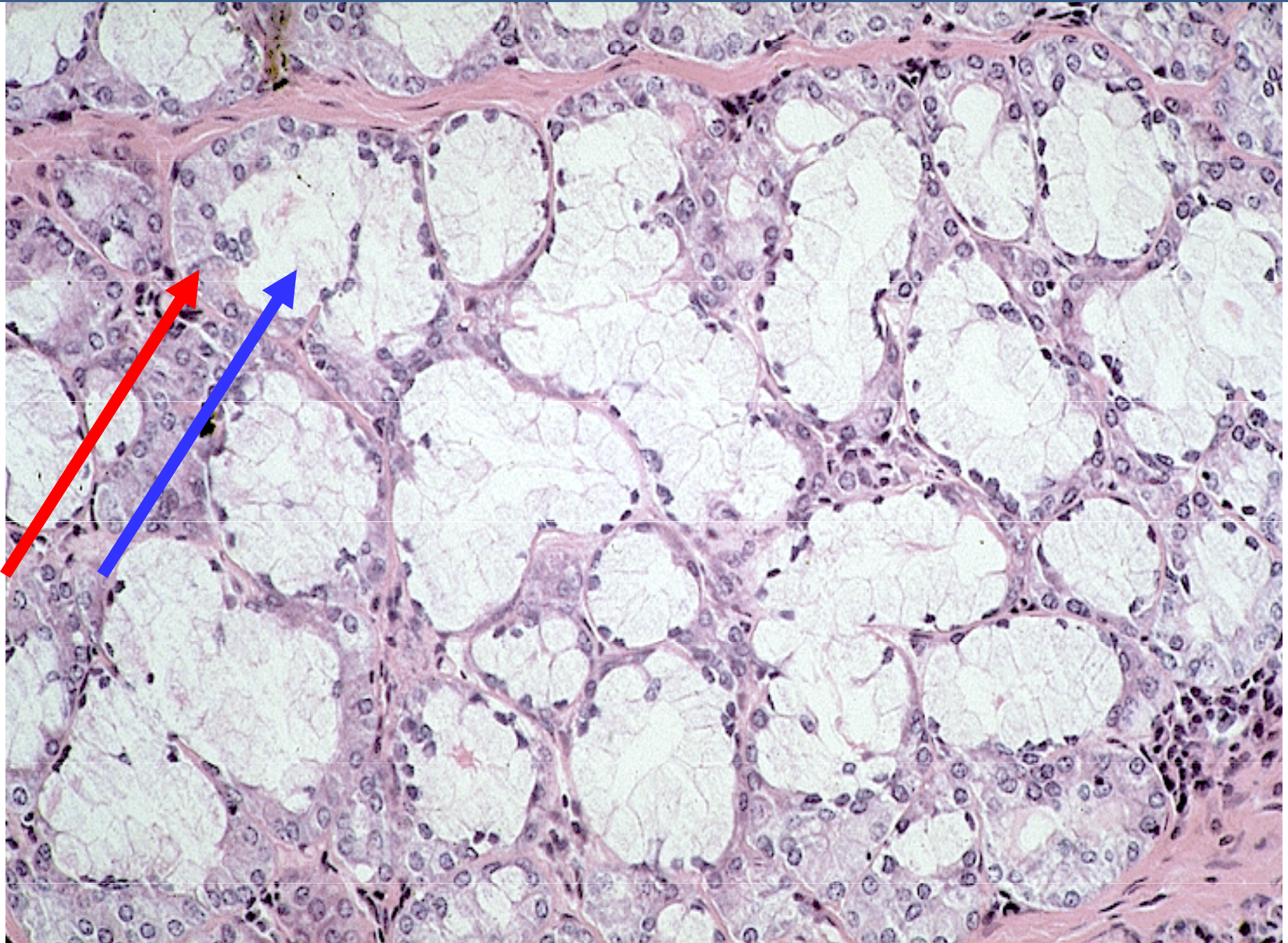
- mucinózní i serózní
- Gianuzziho lunuly (demiluny)



Giuseppe Oronzo Giannuzzi  
(1838-1876)



# EXOKRINNÍ SEKRECE – GIANNUZZIHO LUNULY (SERÓZNÍ DEMILUNY)



## Žlázový epitel zblízka

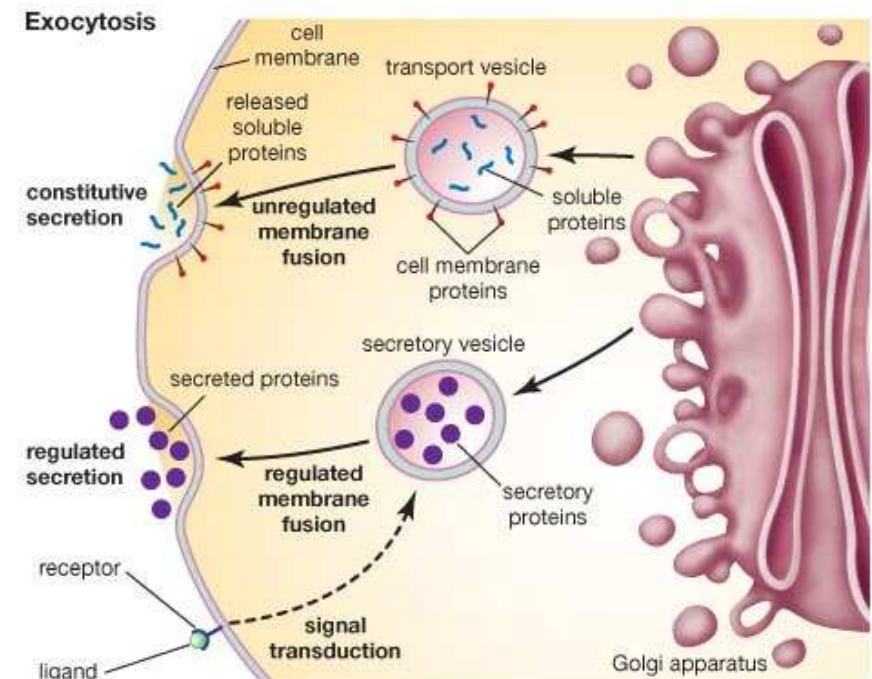
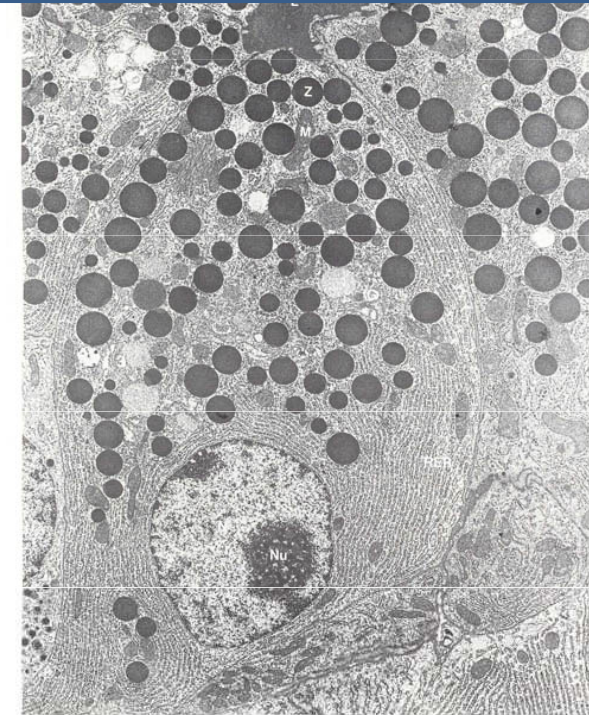
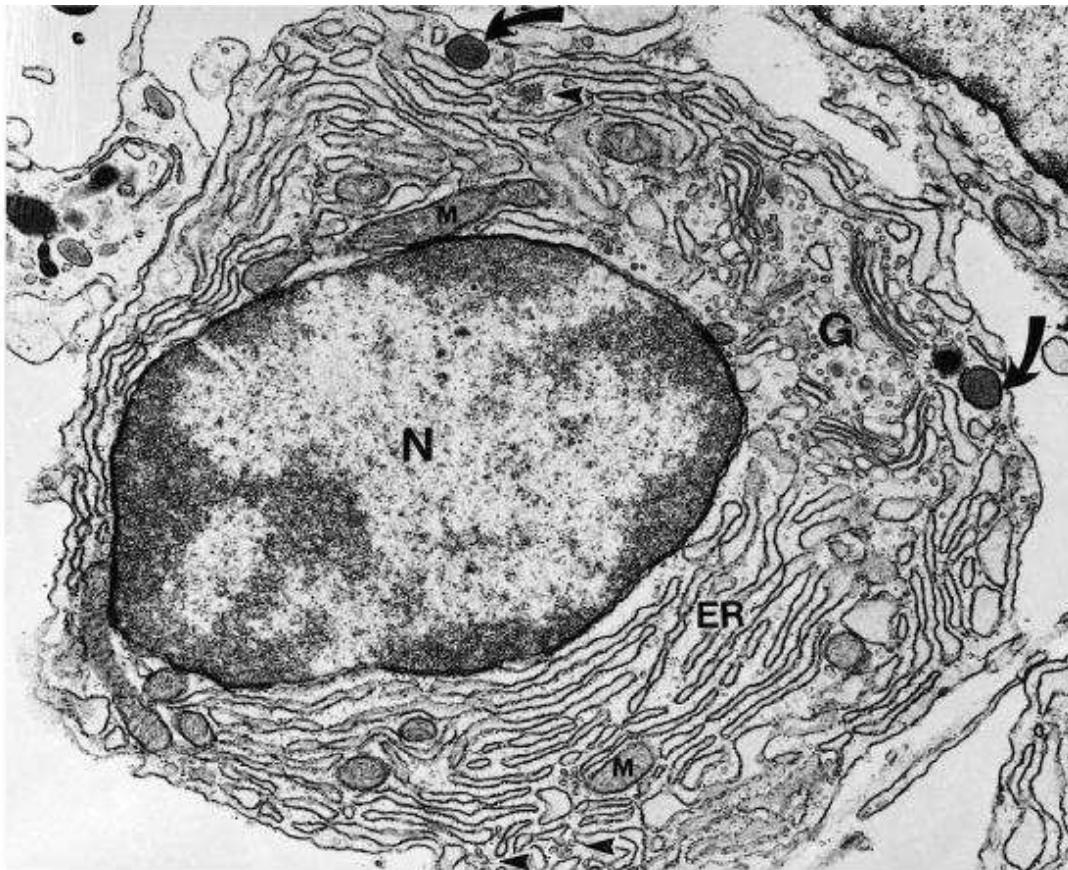
Ultrastruktura buněk souvisí s  
biochemickým charakterem produktu



Pankreatický acinus – serózní žláza, sekreční váčky

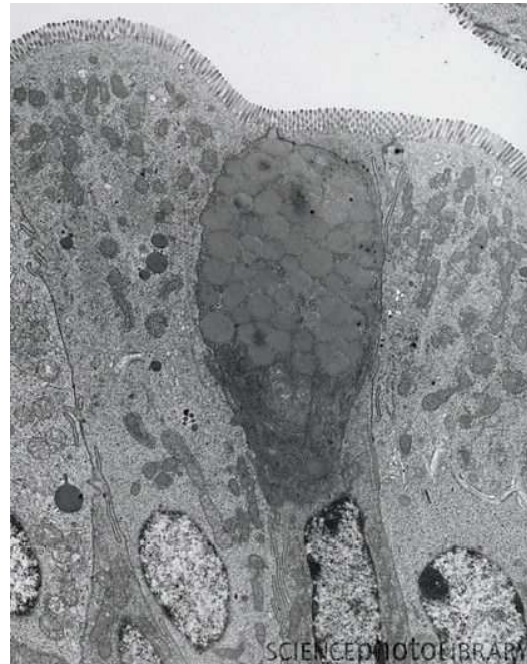
# BUŇKY SECERNUJÍCÍ PROTEINY

- velké světlé jádro, zřetelný euchromatin
- vyvinuté RER
- GA/sekreční vezikuly
- sekret nízké viskozity (serózní)
- pankreas, slinné žlázy



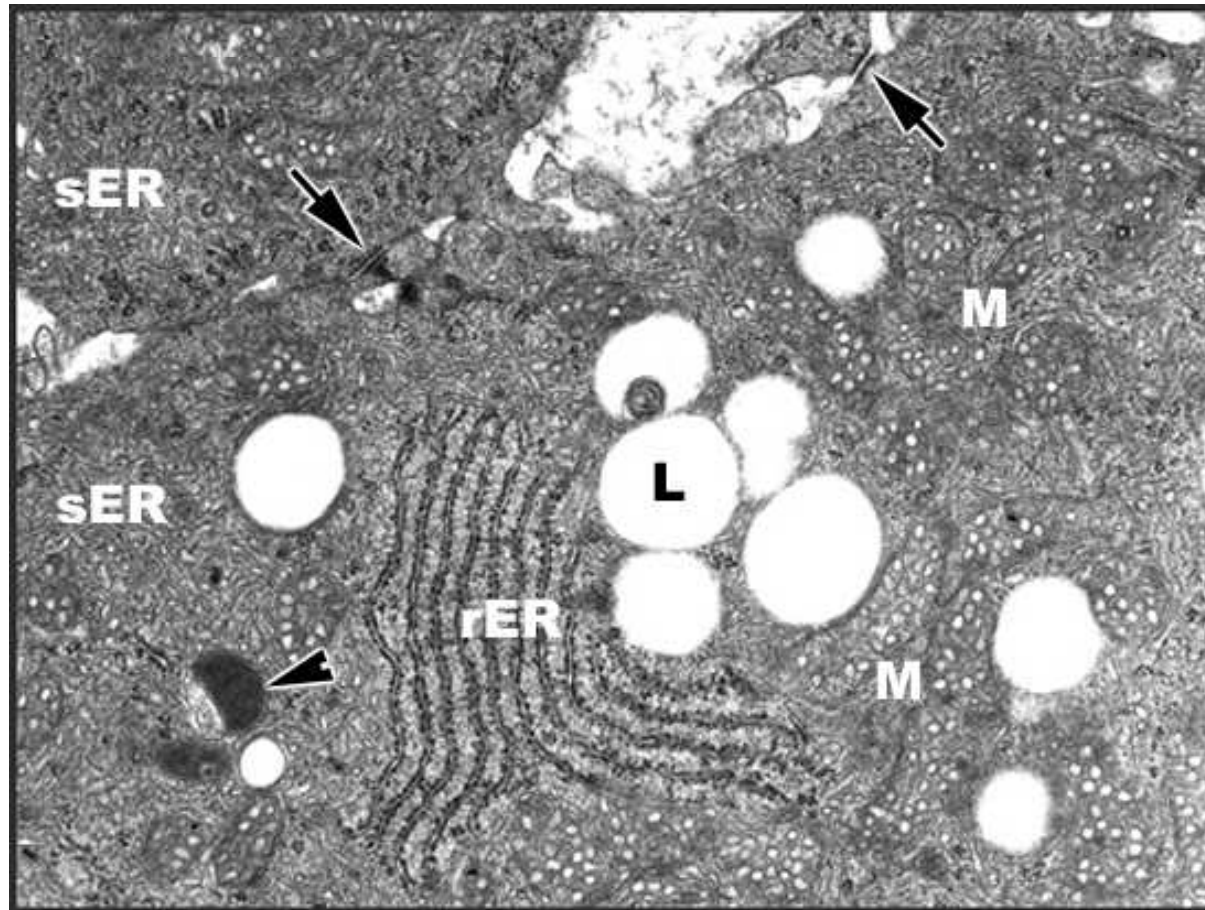
# BUŇKY SECERNUJÍCÍ MUKUS

- rER, GA, exocytóza
- Glykoproteiny, polysacharidy
- fibrogranulární vezikuly
- pohárkové buňky
- buňky muciózních tubulů



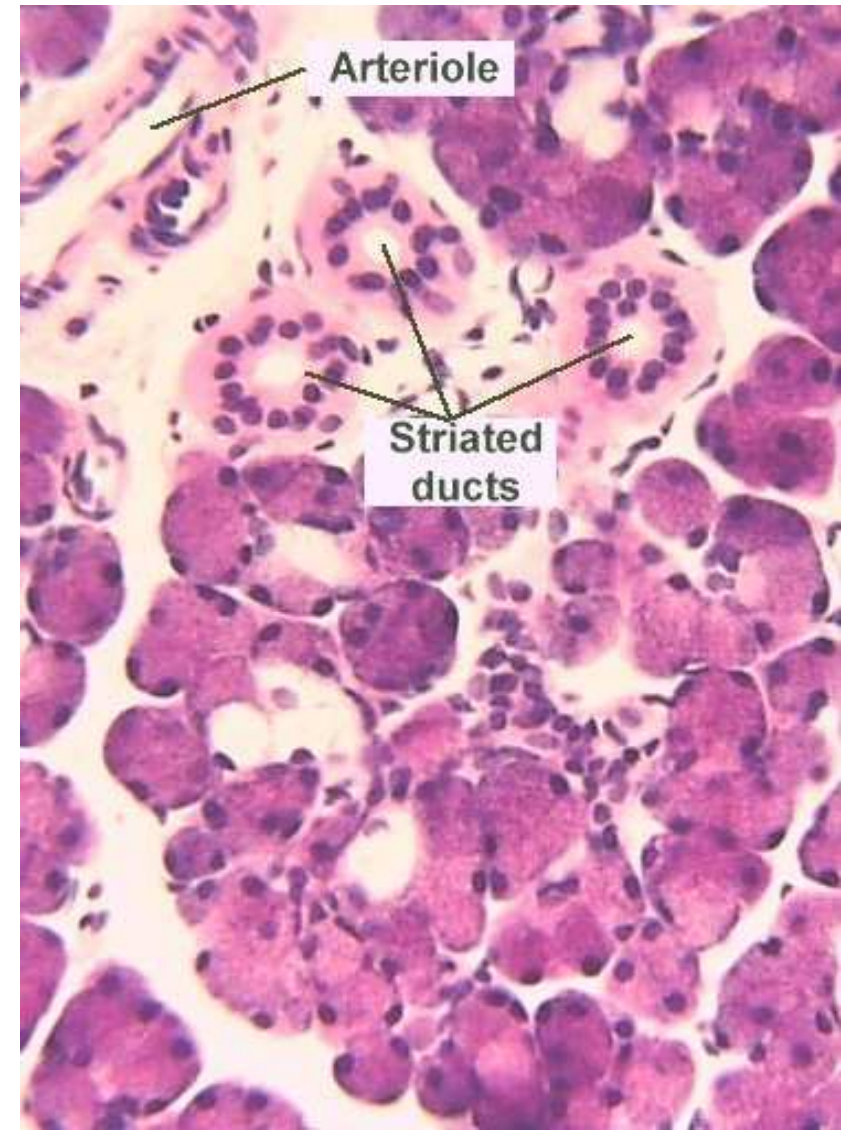
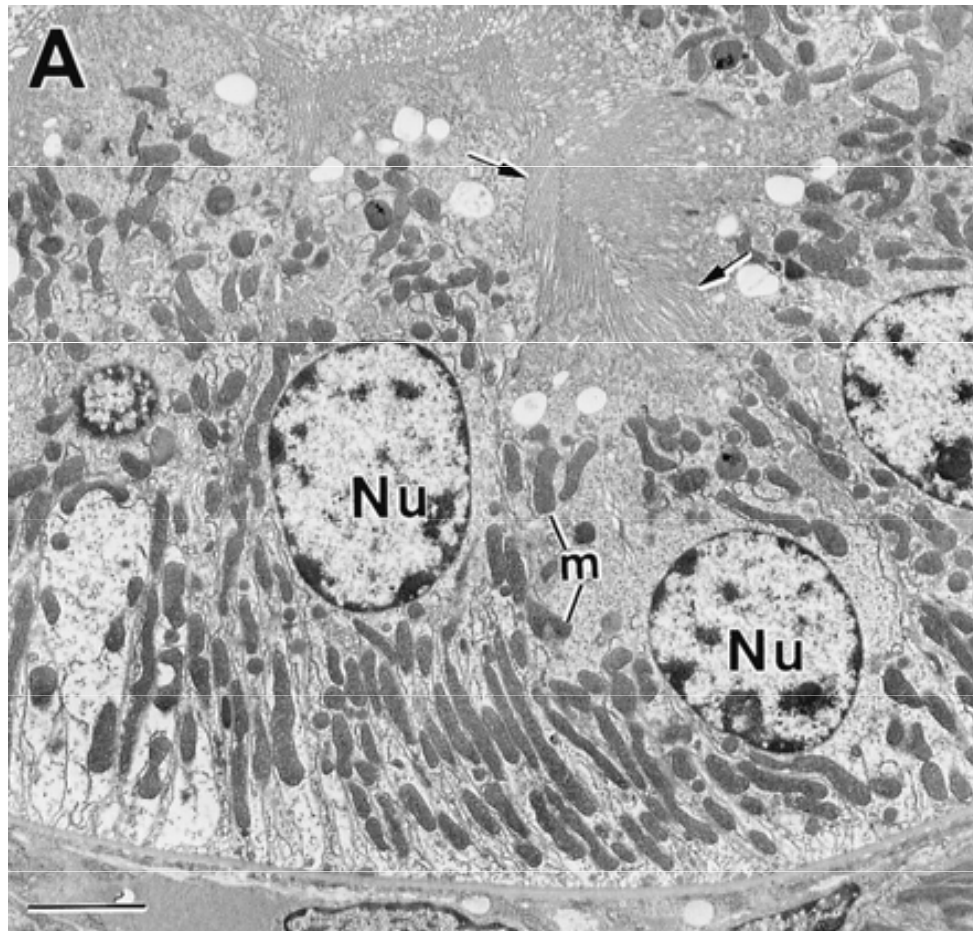
# BUŇKY SECERNUJÍCÍ STEROIDY

- Vyvinuté sER
- Mitochondrie s tubulózními kristami
- Lipidové kapénky



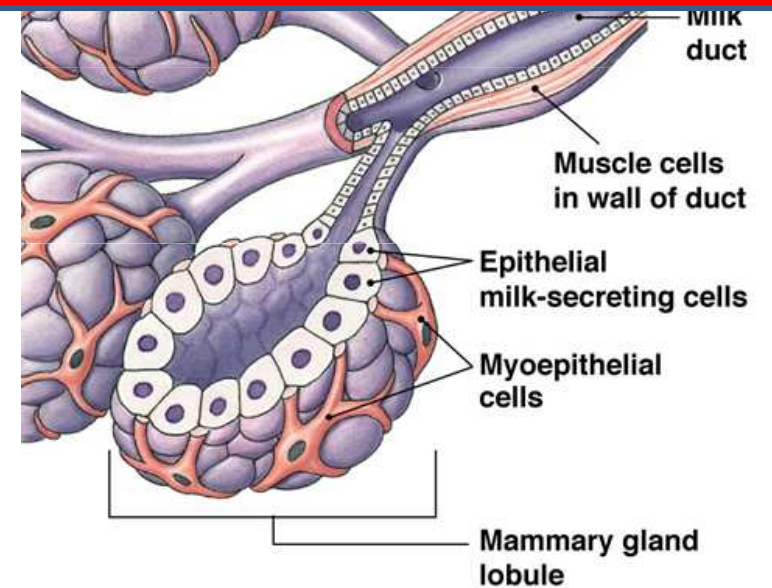
# BUŇKY TRANSPORTUJÍCÍ IONTY

- Membránové invaginace, bazální labyrint
- Acidofilní cytoplazma
- Proximální tubuly ledvin, žíhané vývody slinných žláz



# MYOEPITELOVÉ BUŇKY

- Oploštělé, hvězdicovité, s prstovitými výběžky
- Kontraktilní, obklopují acinus nebo vývod
- Aktinová mikrofilamenta, myozin, tropomyozin, cytokeratin
- Koordinace kontrakce – nexy (gap junctions)
- Slinné, slzné, potní mléčné žlázy, semenotvorné kanálky

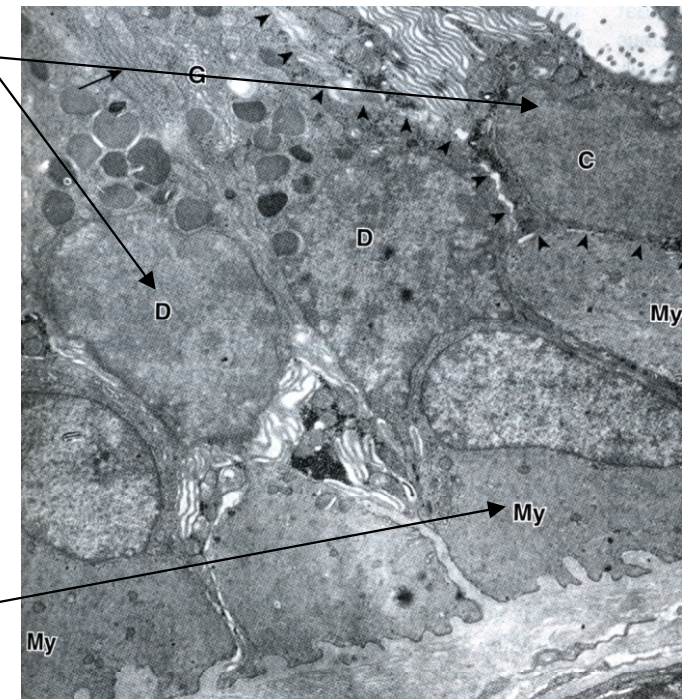
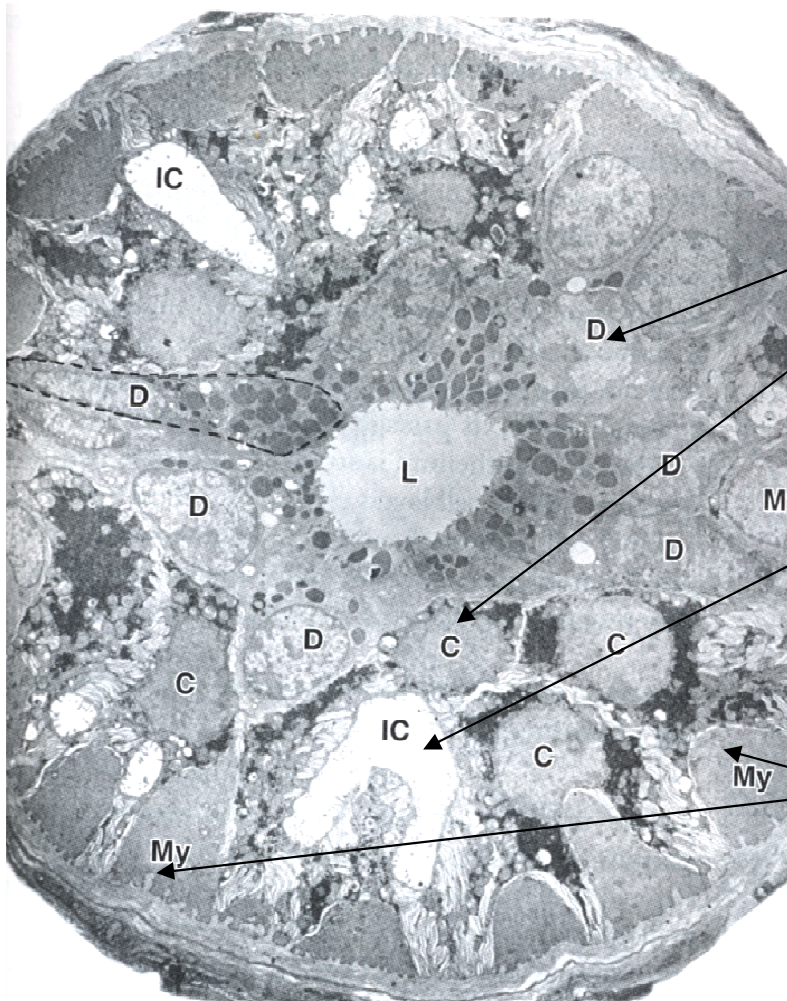


## Potní žláza

Sekreční buňky (D, C)

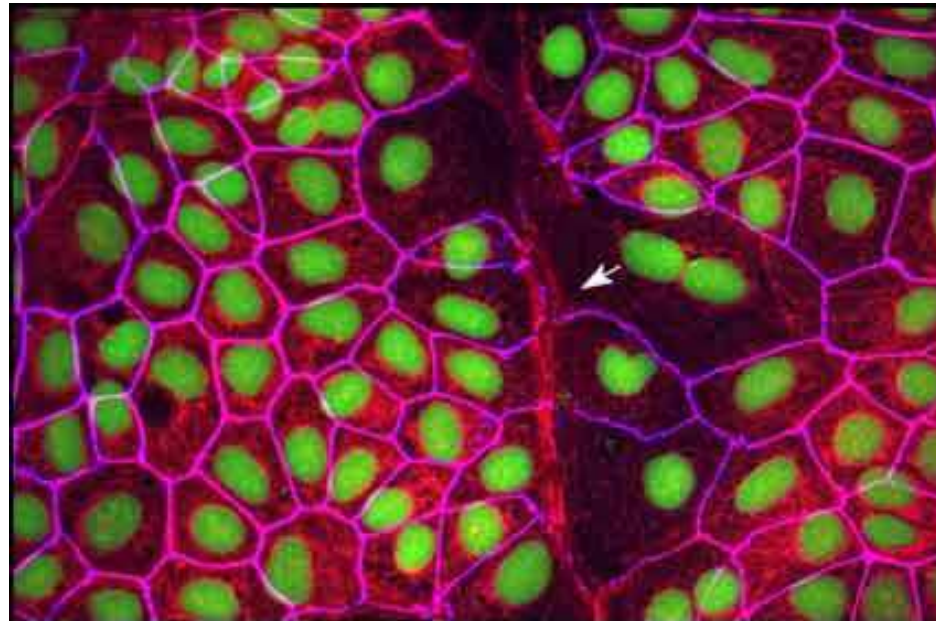
Mezibuněčný vývod (IC)

Myoepitelové buňky





# Regenerace a plasticita epiteliální tkáně



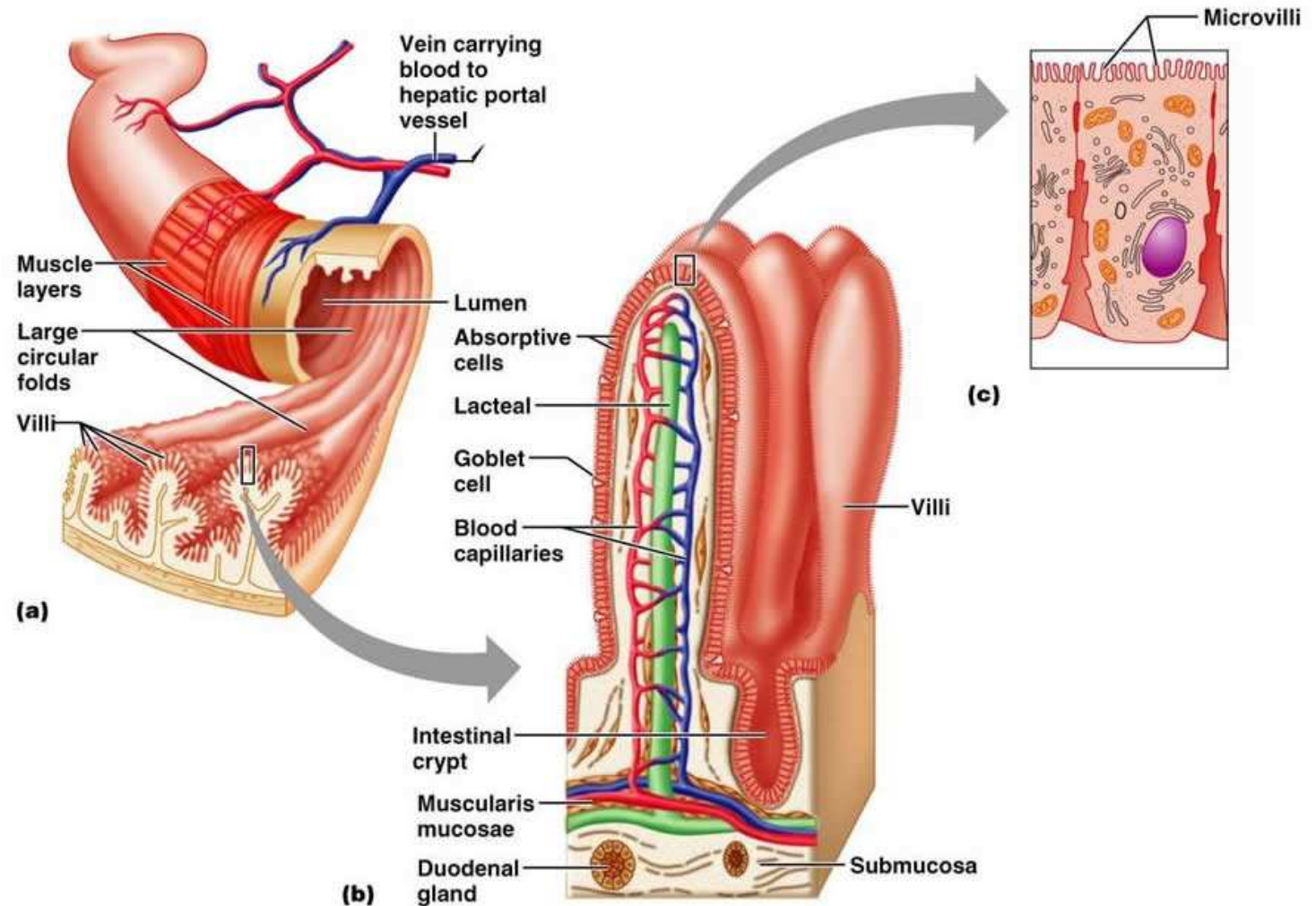
# REGENERACE EPITELIÁLNÍCH TKÁNÍ

Různé epitely mají různou schopnost regenerace (epidermis × smyslový vnitřního ucha)

Multi- a oligopotentní kmenové buňky

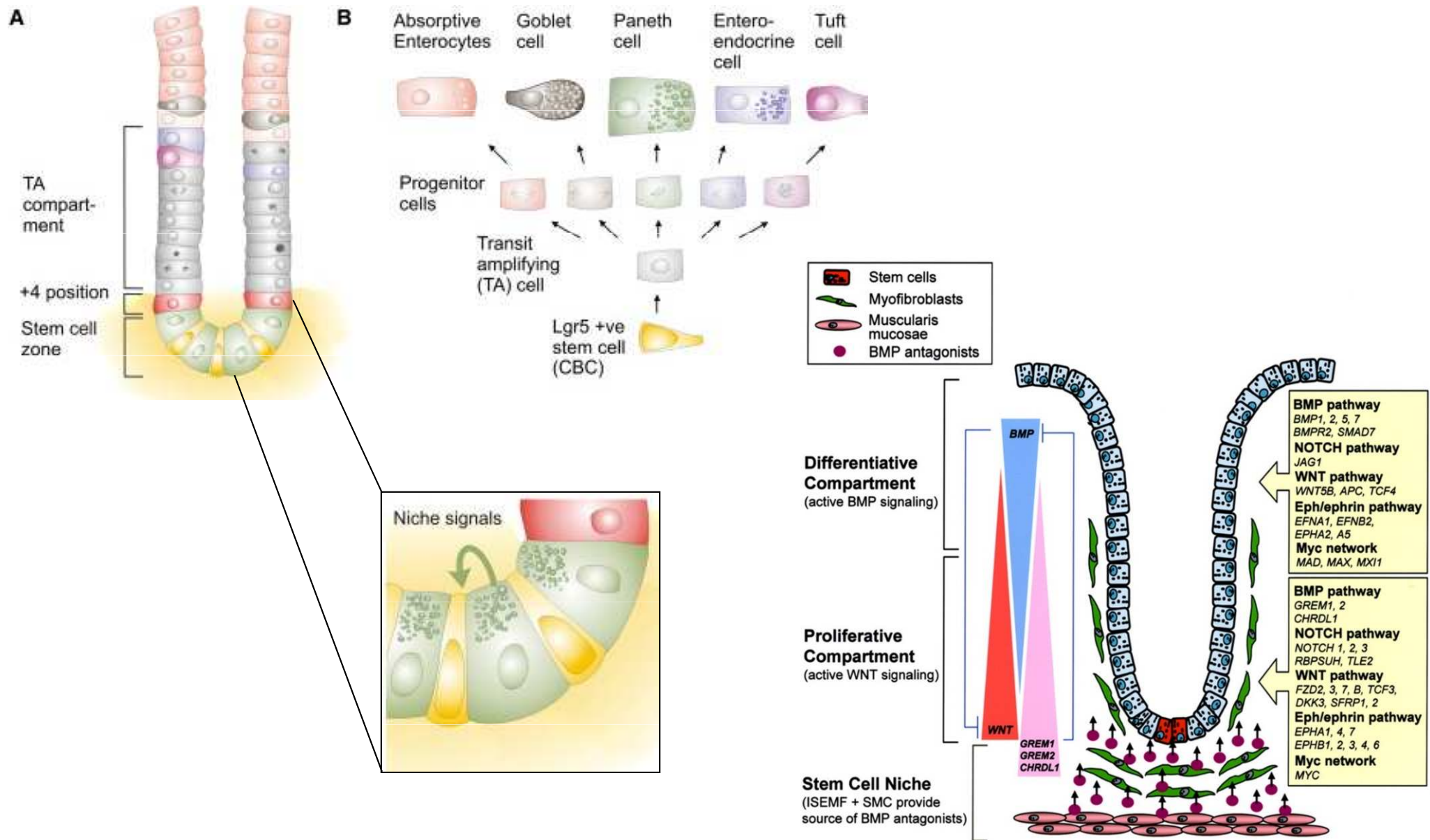
Mikroprostředí – *stem cell niche*

## Příklad: Obnova střevního epitelu



# REGENERACE EPITELIÁLNÍCH TKÁNÍ

## Příklad: Obnova střevního epitelu - 3-5 dnů



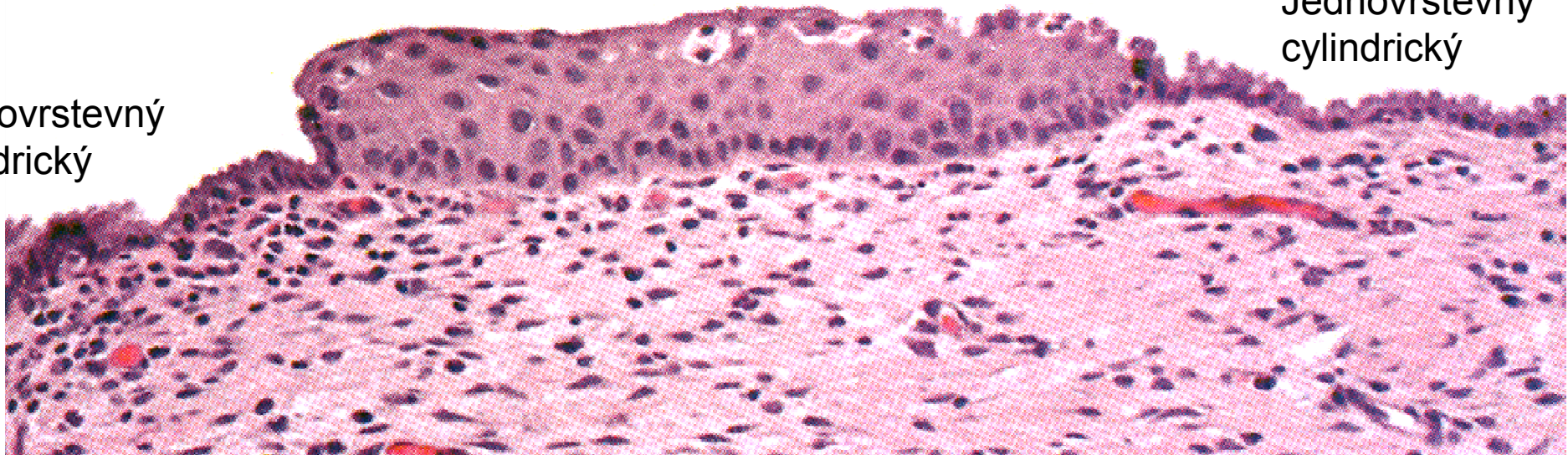
## Abnormální plasticita:

### ▪ Metaplasie

Vícevrstevný dlaždicový

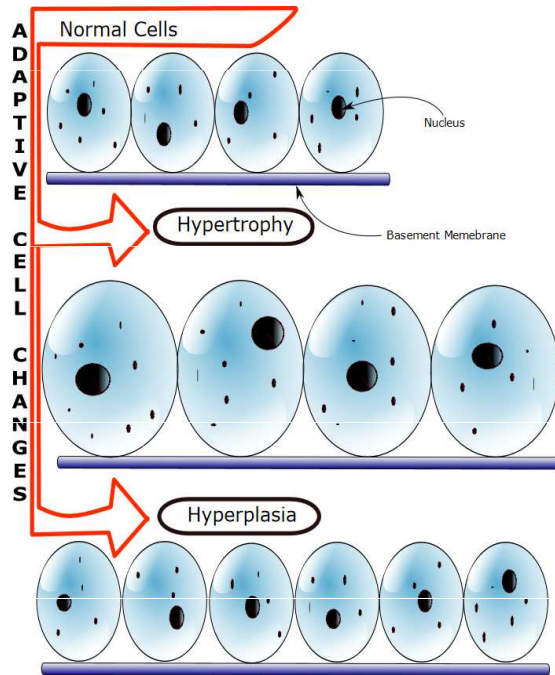
Jednovrstevný  
cyldrický

Jednovrstevný  
cyldrický



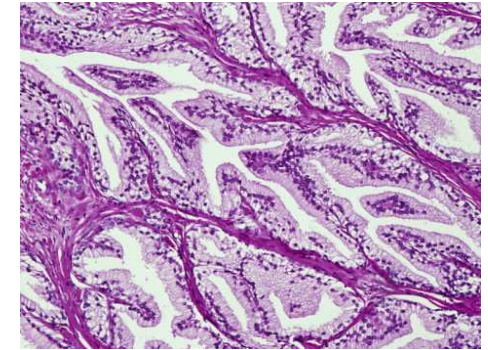
- Diferencovaný epitel je nahrazený jiným typem diferencovaného epitelu
- Skvamózní metaplazie děložního krčku (jednovrstevný cyldrický - vrstevnatý dlaždicový)
- Respirační cesty (jednovrstevný cyldrický s řasinkami - vrstevnatý dlaždicový)
- Prekanceróza; obvykle v místech chronického poškození (kuřáci)

## ■ Hyperplasie a hypertrofie



Normální  
prostatická tkáň

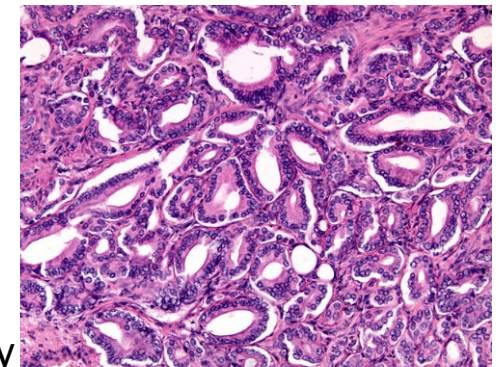
## Prostata



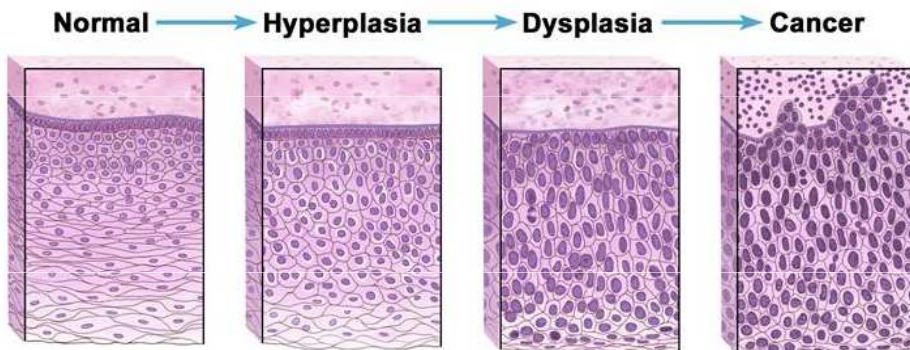
**Hypertrofie: roste velikost buněk**

**Hyperplasie: roste počet buněk**

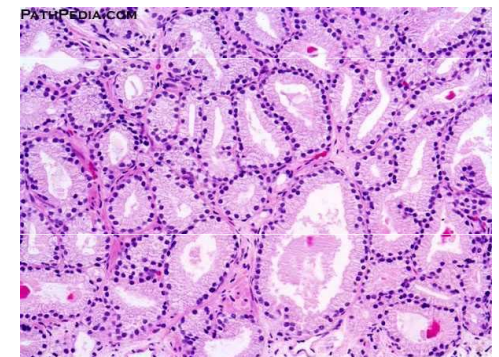
Hyperplasie  
žlázového  
epitelu prostaty



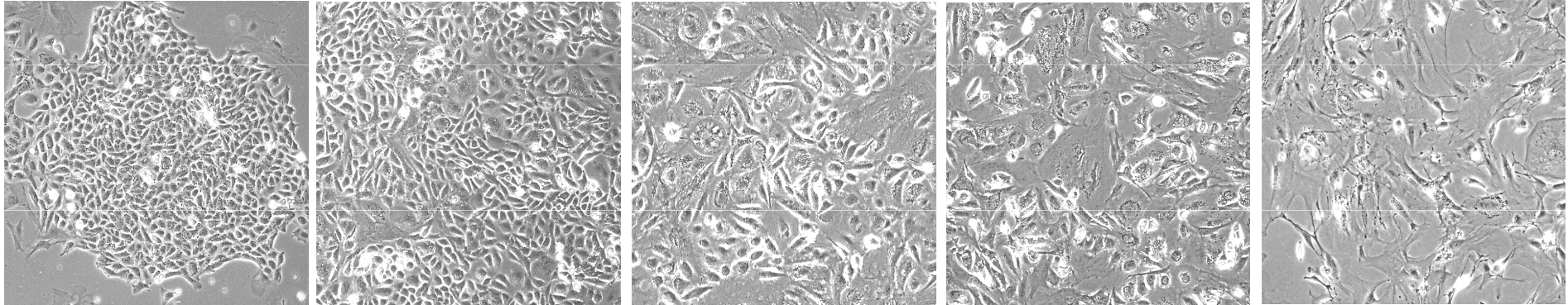
## ■ Dysplasie porucha diferenciacce



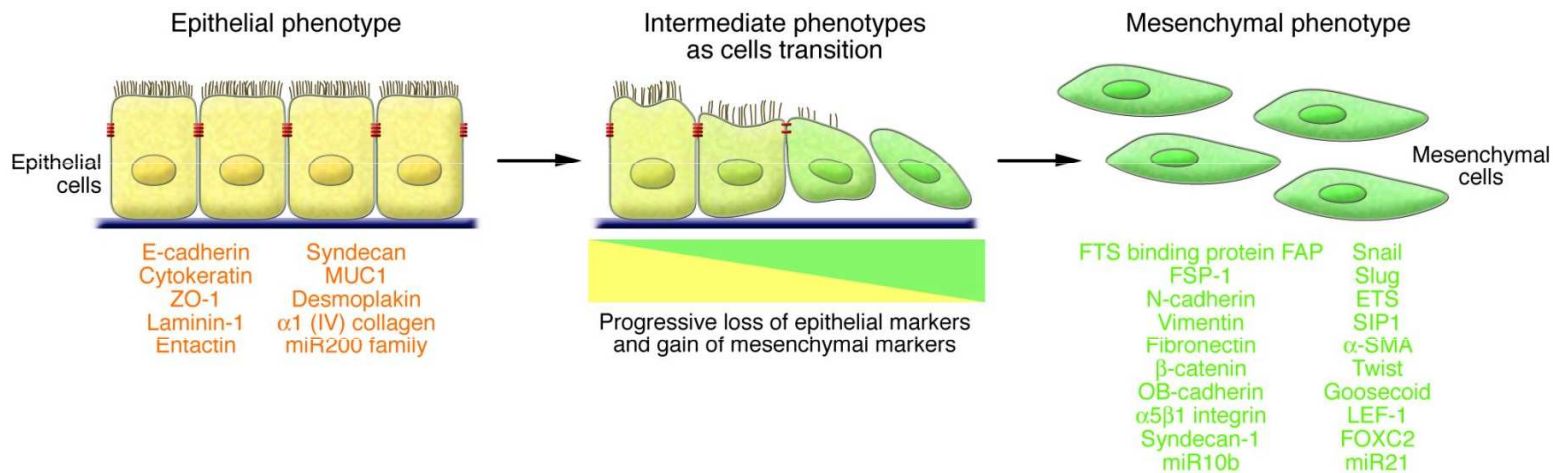
Adenokarcinom  
prostaty



# Epiteliální – mesenchymální tranzice (EMT)



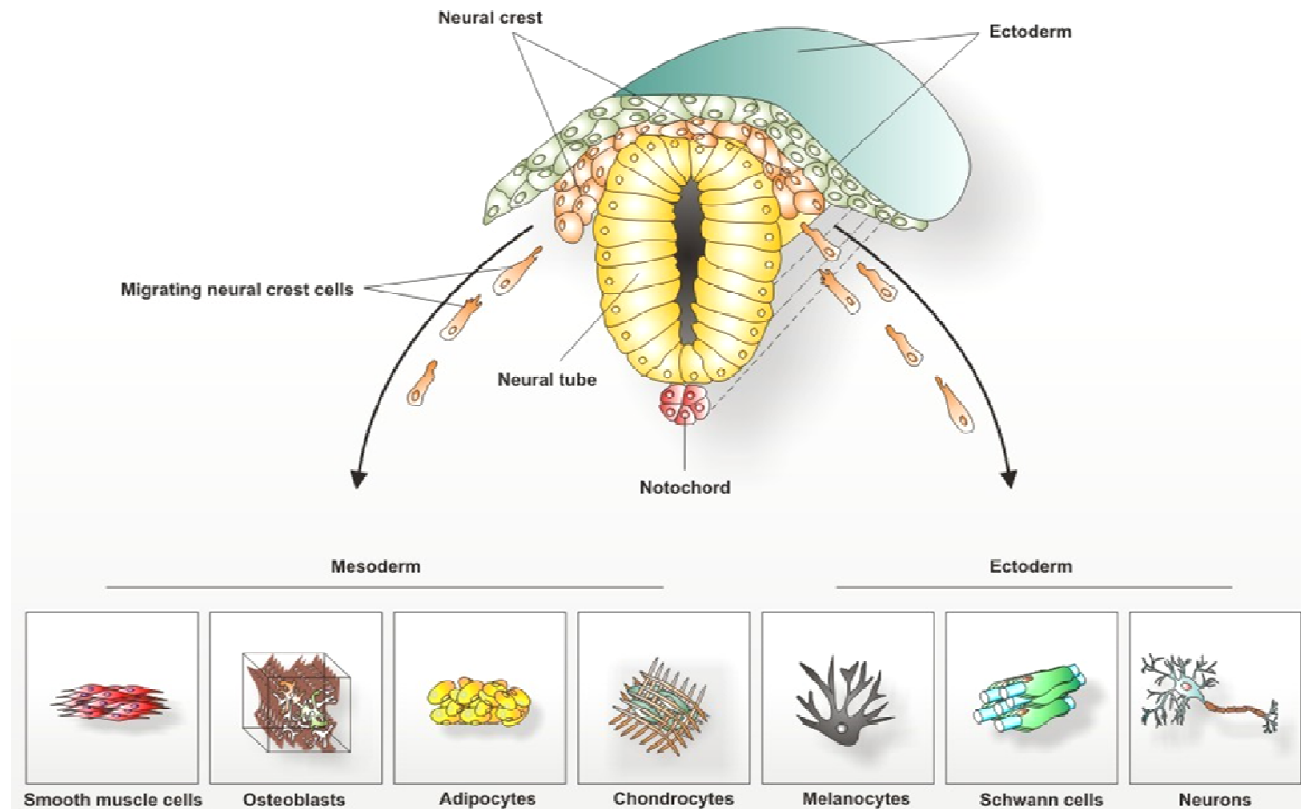
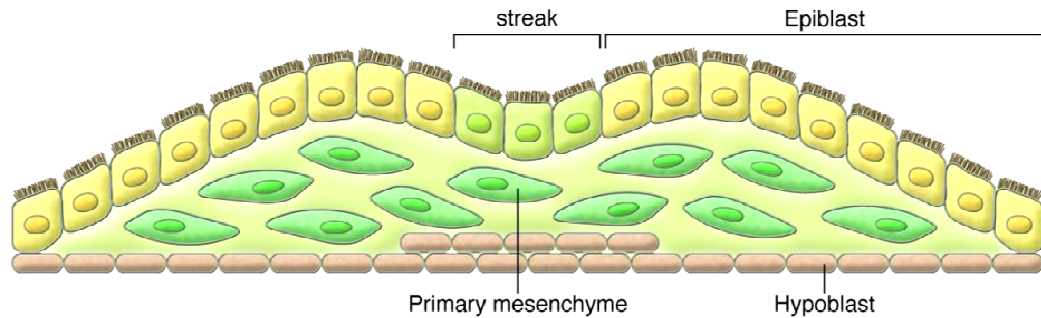
**Změna fenotypu z epiteliálního, soudržného, na mesenchymální (migrující, produkující ECM).**



# PLASTICITA EPITELOVÉ TKÁNĚ

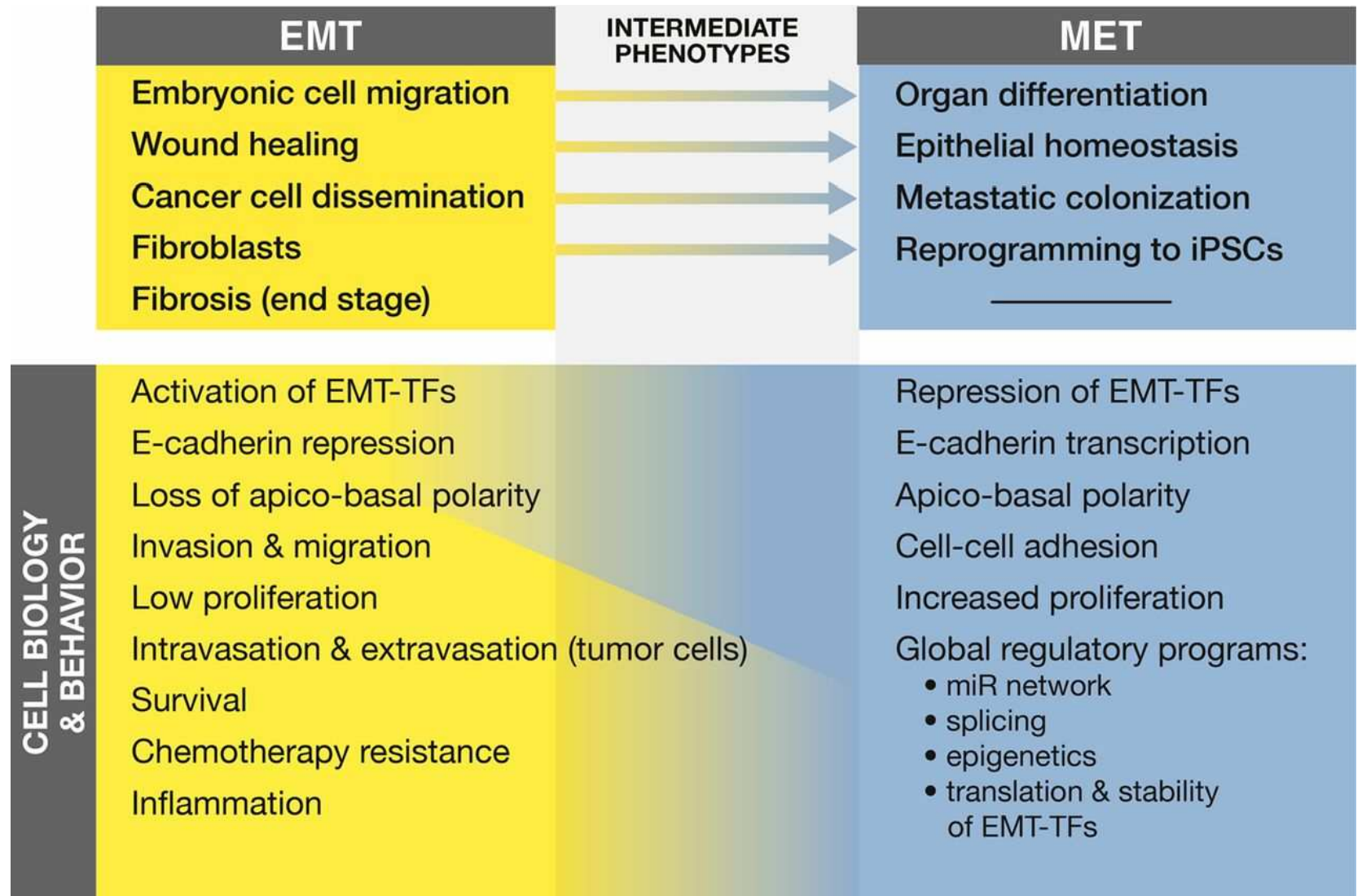
Proces EMT je důležitý v embryonálním vývoji

Např. delaminace buněk neurální lišty z neuroektodermu (epitel)



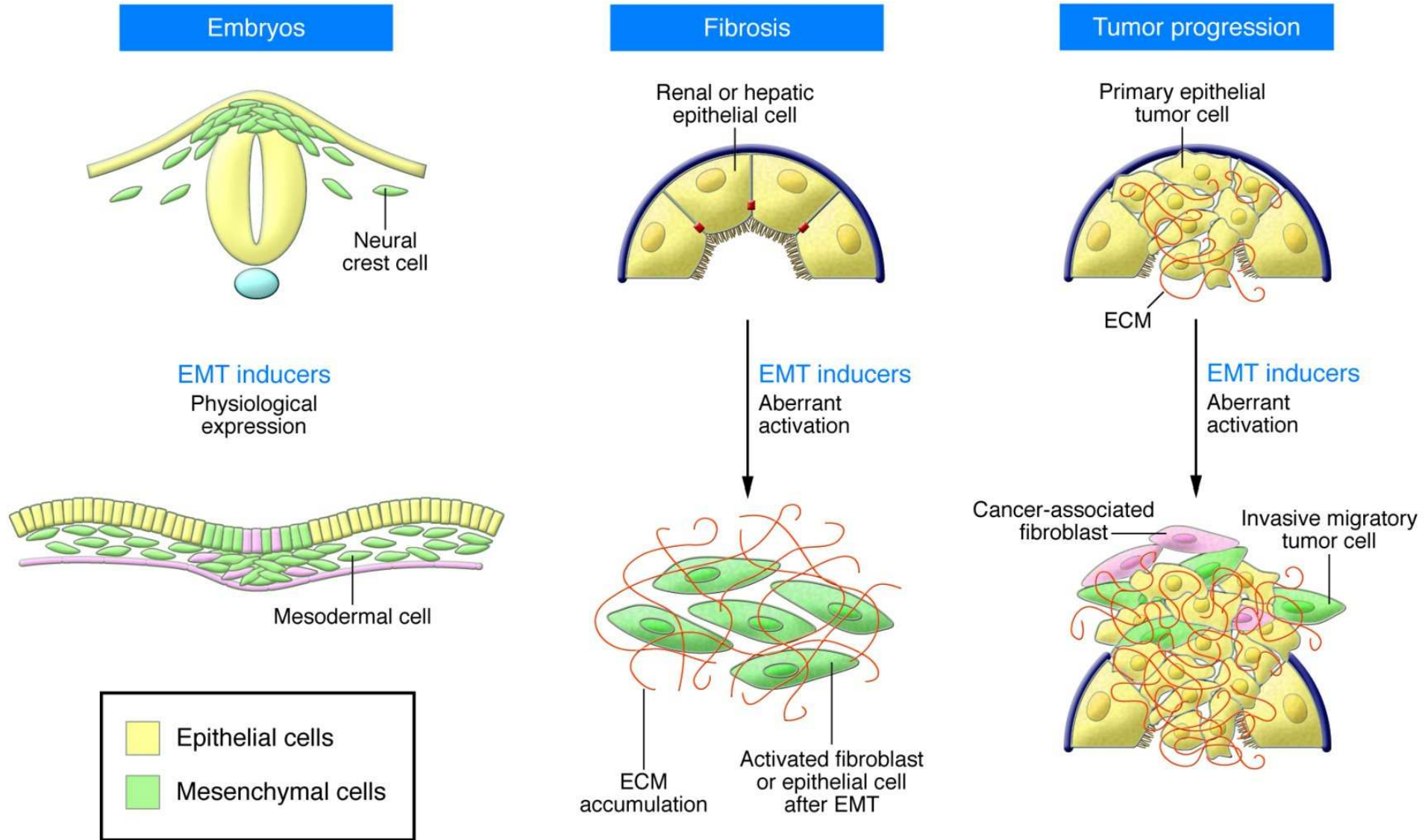
# EMT ↔ MET

Jde to i naopak - proces EMT-MET je flexibilní a je v pozadí mnoha biologických dějů i onemocnění, např. fibróz a nádorů



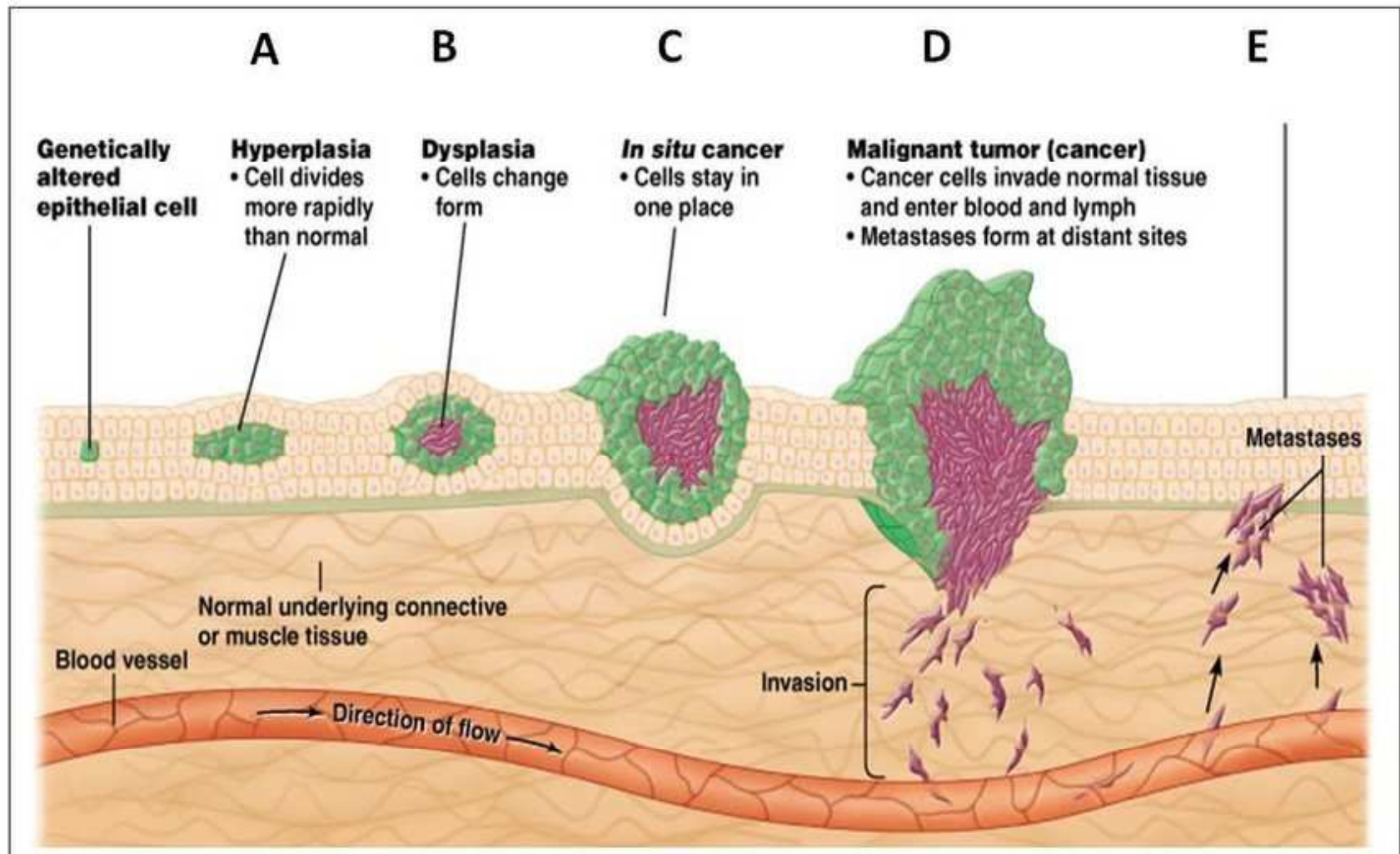


# ABNORMÁLNÍ PLASTICITA EPITELOVÉ TKÁNĚ



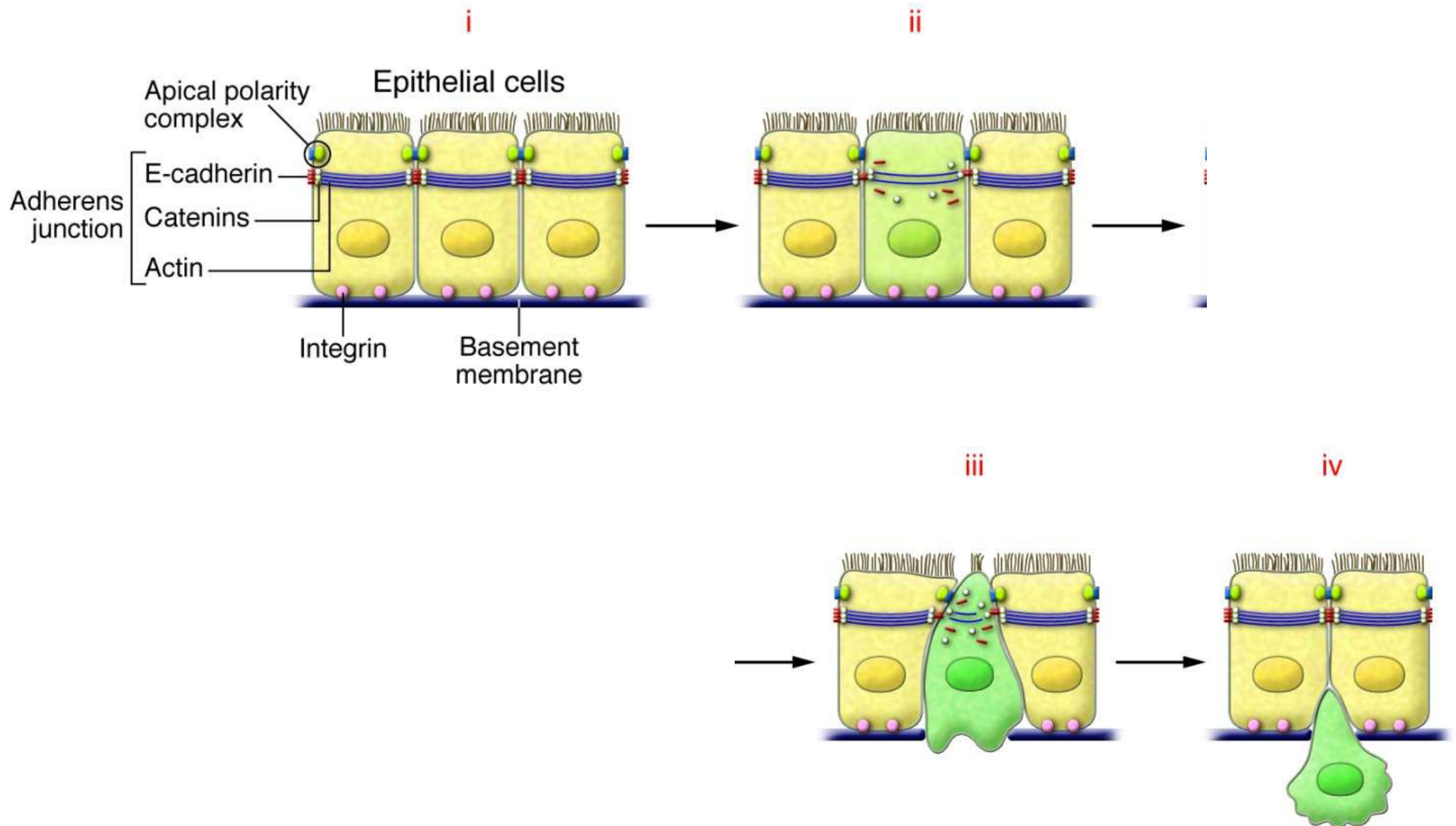
# PLASTICITA EPITELOVÉ TKÁNĚ

U nádorových onemocnění hraje EMT roli v diseminaci primárního tumoru a tvorbě metastáz.



# PLASTICITA EPITELOVÉ TKÁNĚ – DISEMINACE NÁDOROVÉ TKÁNĚ

Buňky ztrácí adhezivní molekuly a získávají schopnost migrovat



Děkuji za pozornost

<http://www.med.muni.cz/histology>

[pvanhara@med.muni.cz](mailto:pvanhara@med.muni.cz)