

# Tkáň epitelová

Definice, rozdělení, funkce.

# Zkouškové otázky

Epitelová tkáň: definice, rozdělení a základní funkce

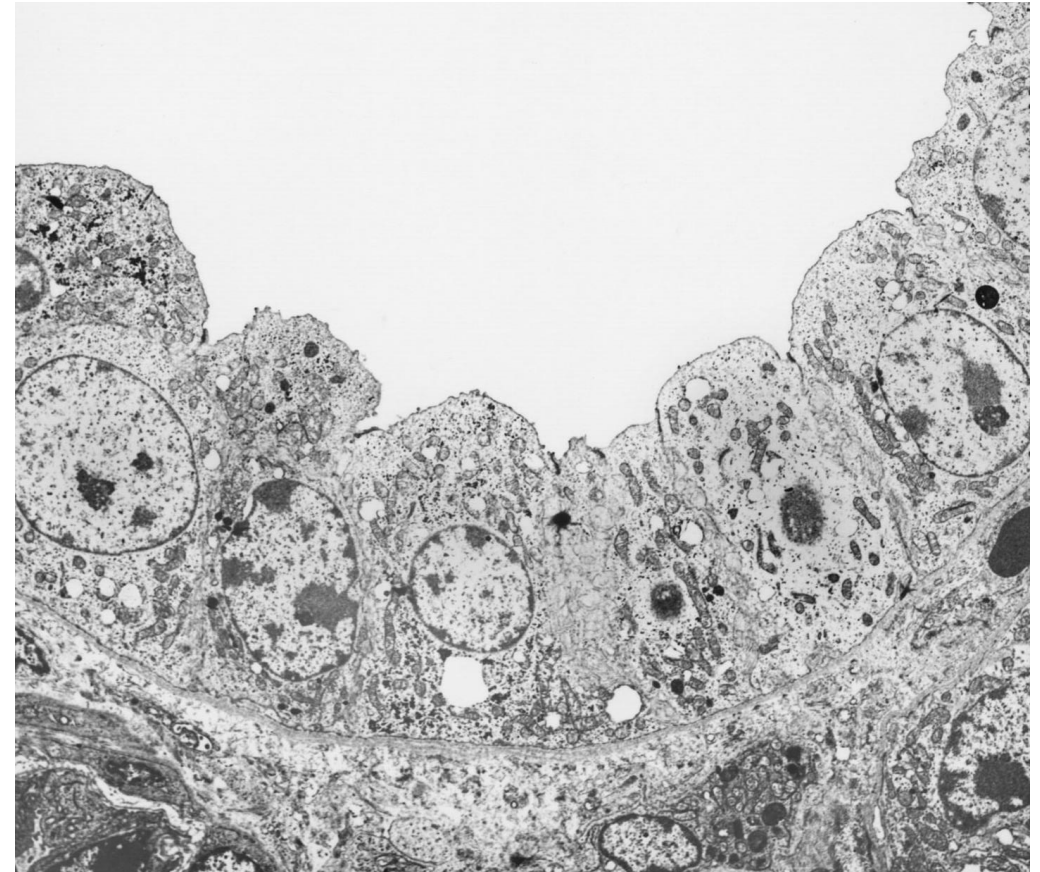
# Epitelová tkáň

- vývoj – ze všech **3 zárodečných listů** – ektoderm, mezoderm, entoderm
- **velmi buněčná** tkáň s minimem mezibuněčné hmoty
- složena z **těsně na sebe naléhajících buněk**, polarizované: **apex - baze**
- adheze buněk – mezibuněčné spoje
- **lamina** nebo **membrana basalis** odděluje epitel od ostatních tkání
- typická jsou intermediární filamenta typu **cytokeratinu**
- **bezcévná** - výživu získává difúzí z krevních cév uložených v pojivové tkáni pod epitelem

# Epitelové buňky - polarizované

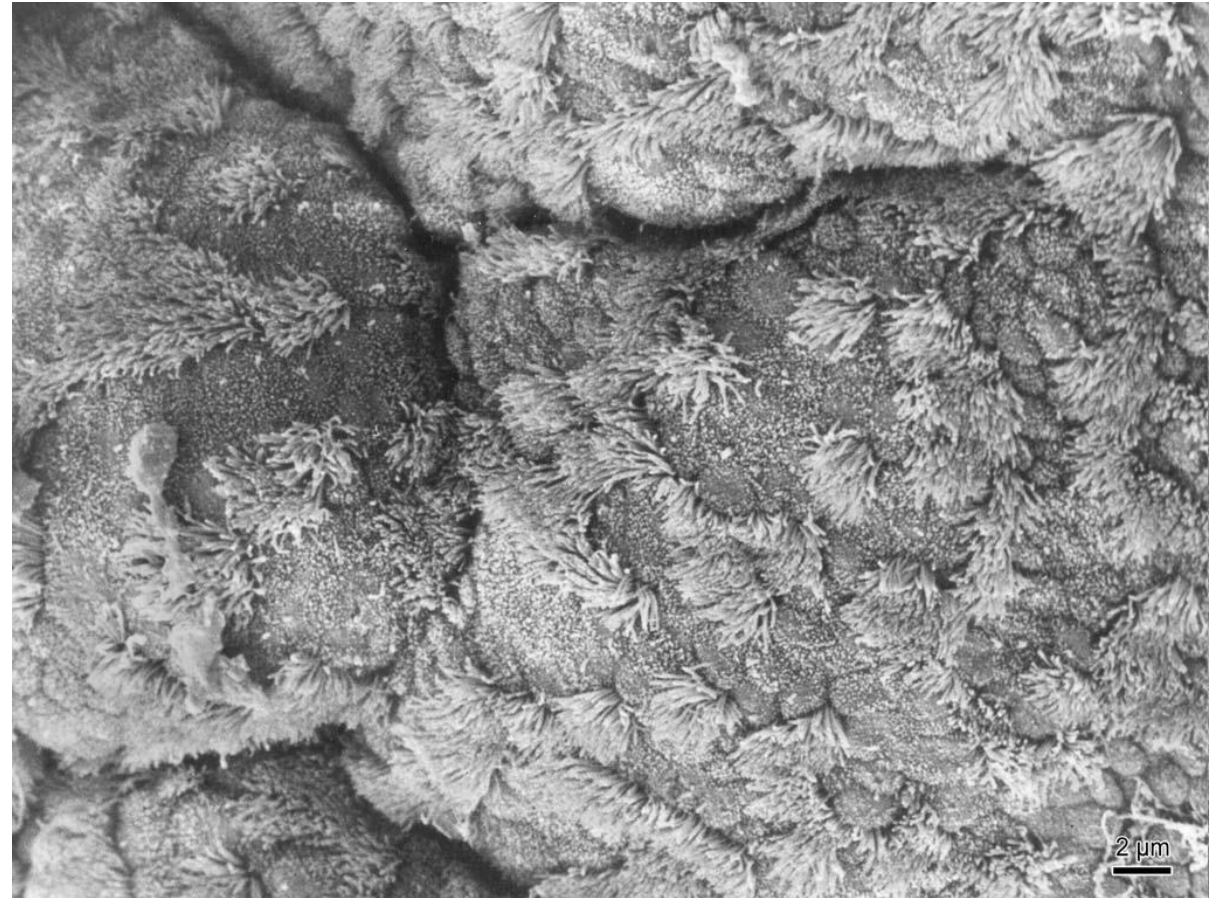
- apikální – volný povrch
  - hladký nebo s výběžky  
(mikrokly, stereocilie, řasinky)
- laterální - povrch přivrácený k jiné buňce
  - mezibuněčné spoje
- bazální - přivrácený k nebuněčné struktuře „lamina basalis“ nebo „bazální membrána“
  - poloviční spoje (hemidesmosomy), bazální labyrint

organelová výbava odpovídá funkci buňky  
(žlázová, respirační, smyslová aj.)

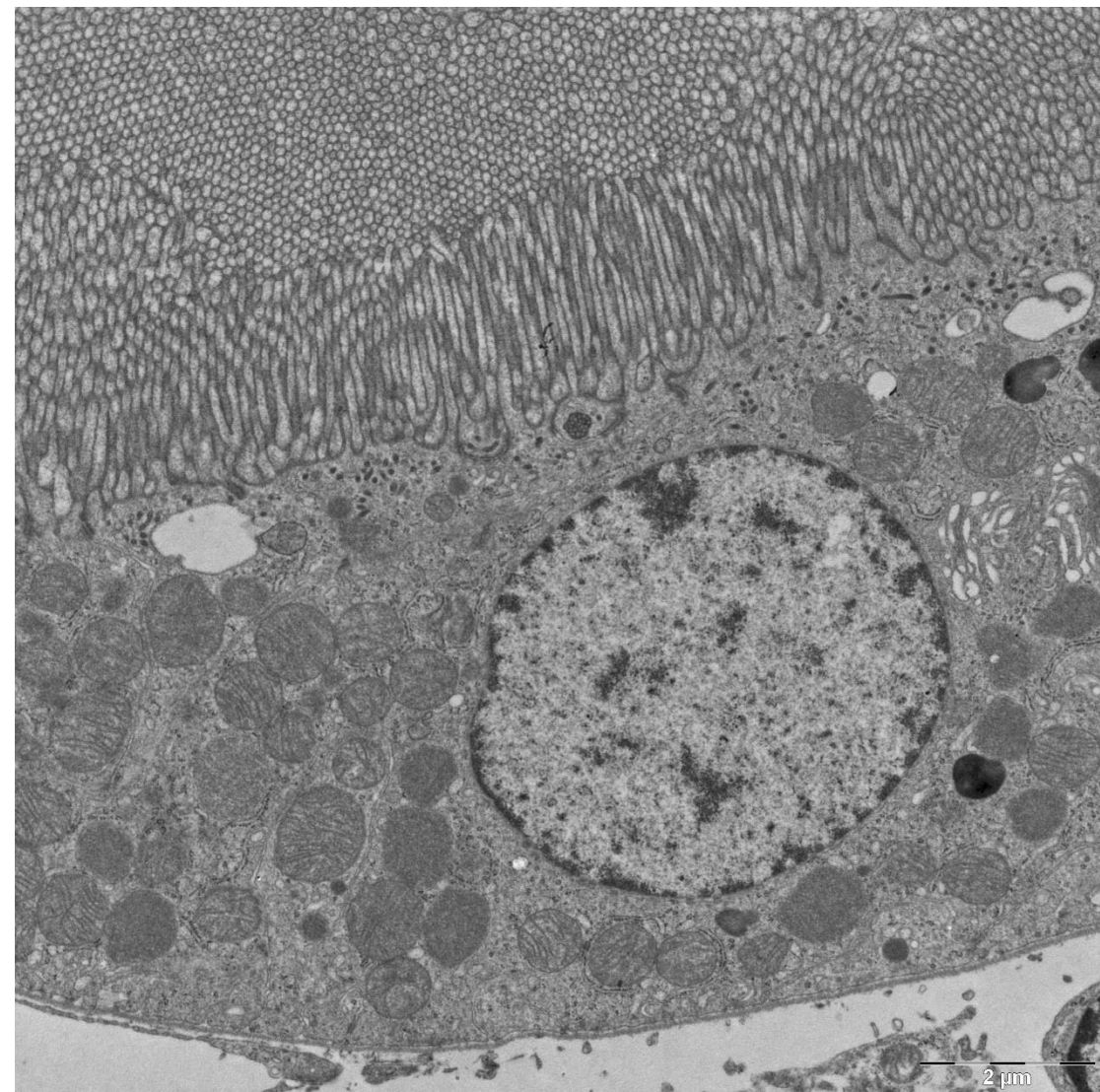


# Apikální (volný) povrch

- hladký (rovný nebo členitý)
- mikrovlky, stereocilie
- řasinky (kinocilie)



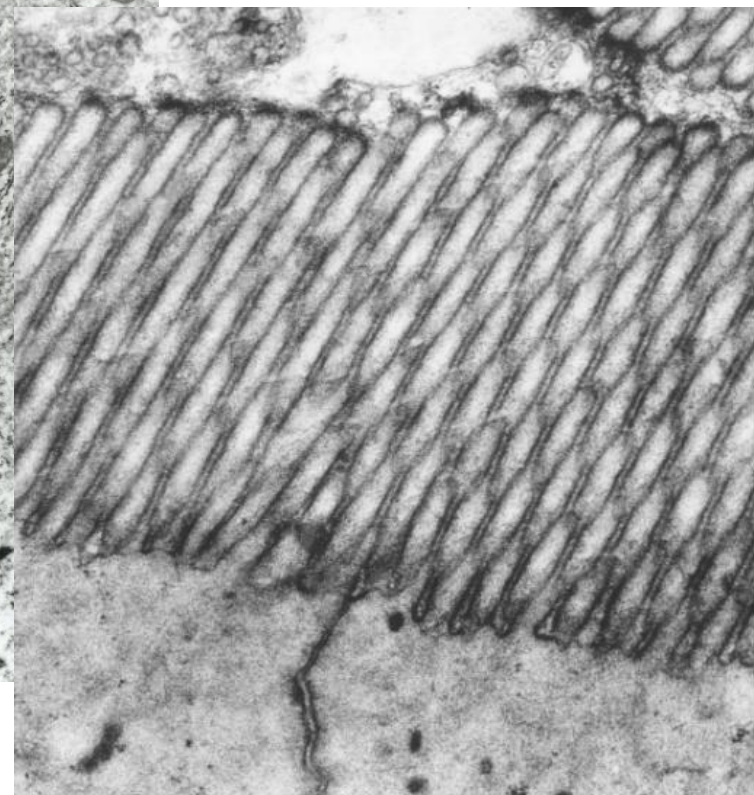




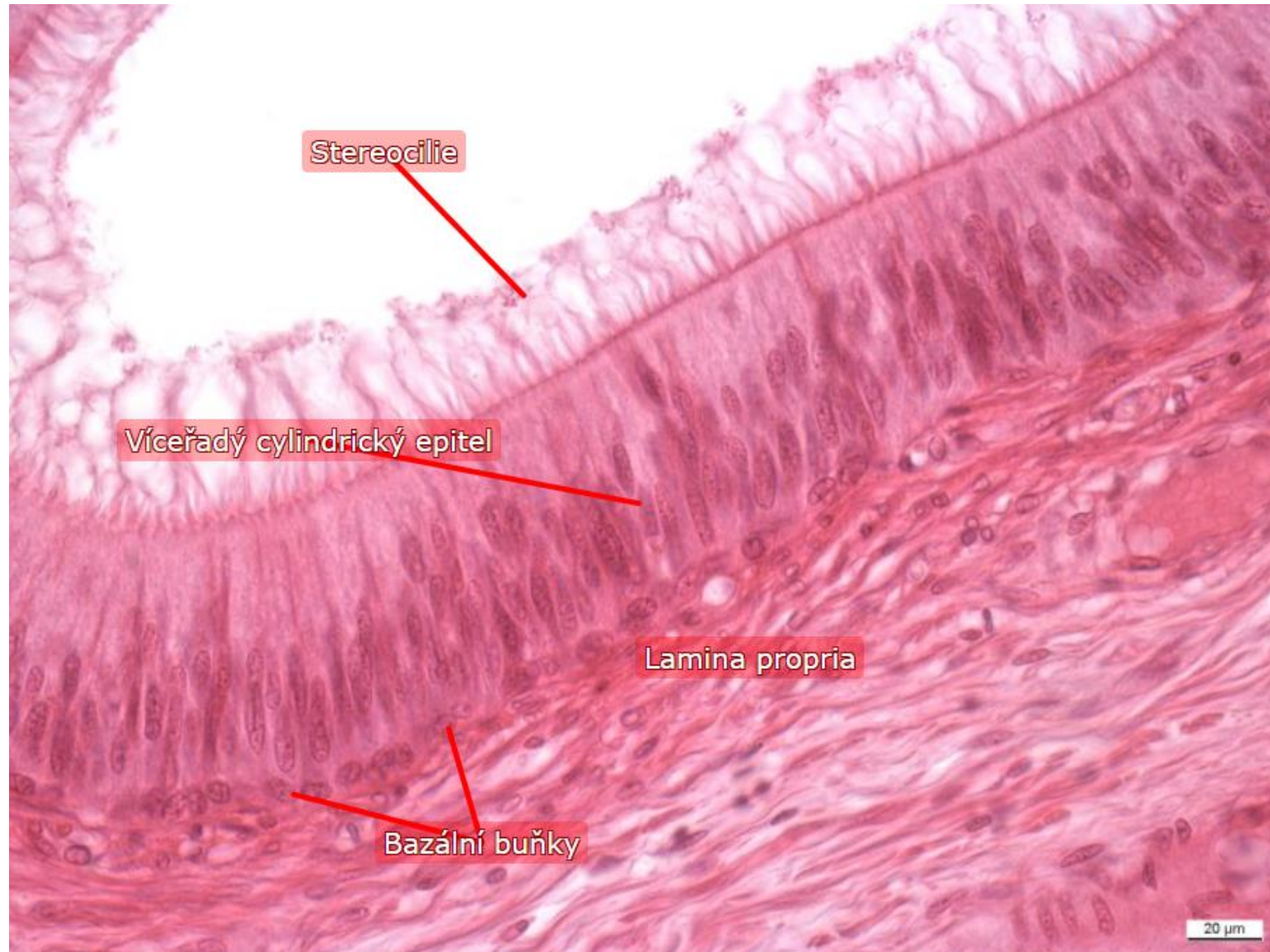
kartáčový lem



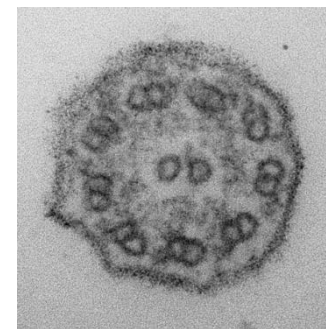
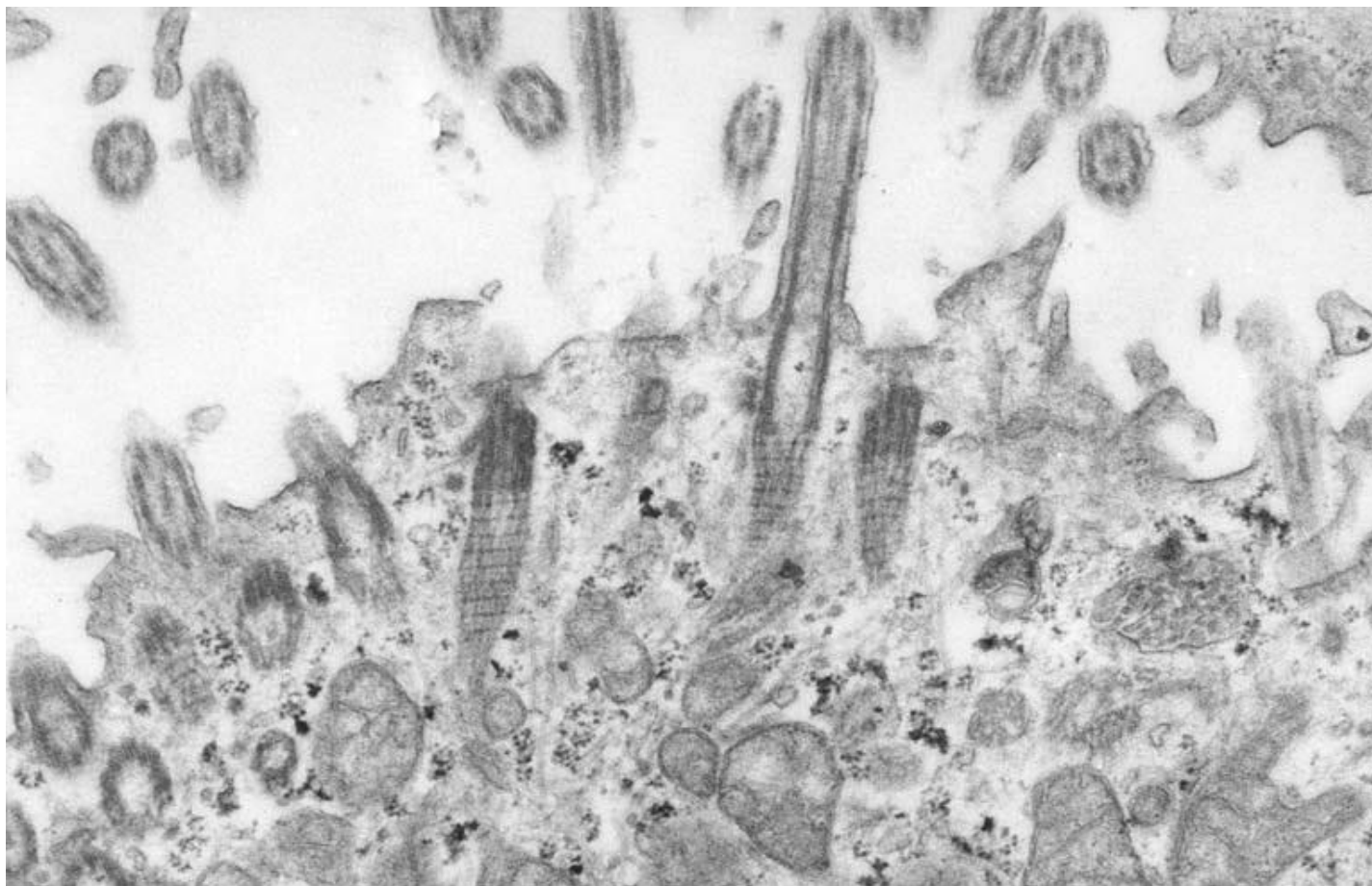
žíhaná kutikula







Stereocilie na epitelových buňkách v nadvarleti

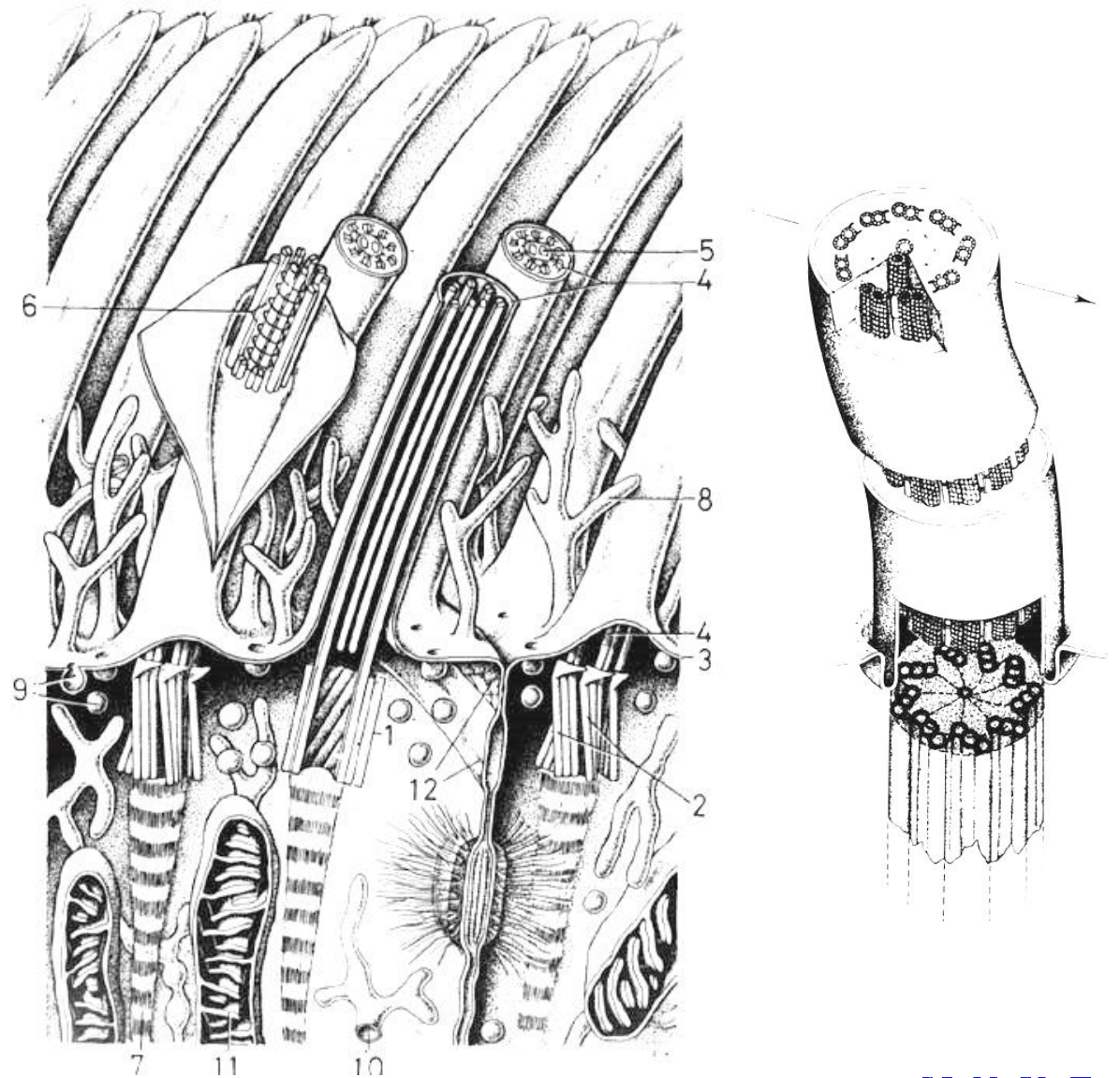


Řasinky – žíhaná nožka, bazální tělísko a axonema



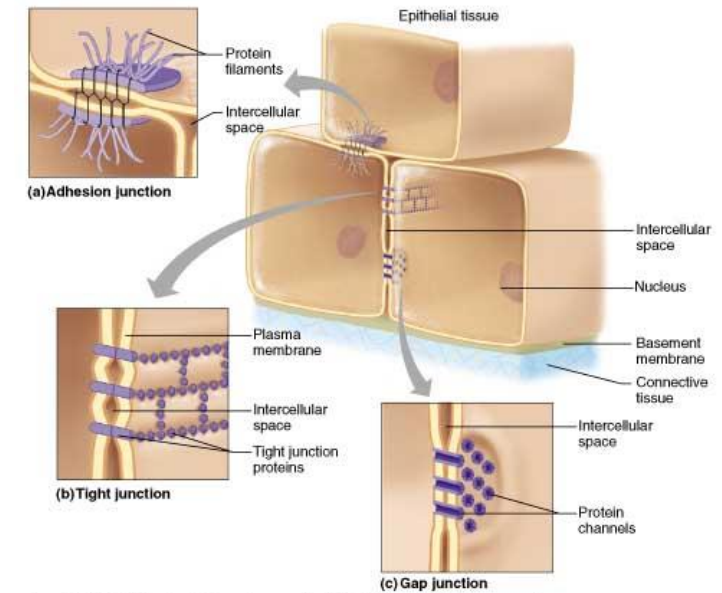
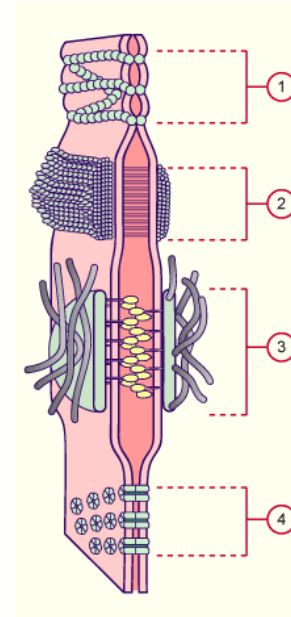
# Řasinky

- Pohyblivé výběžky cytoplazmy vyztužené mikrotubuly:
- **Axonema** = 9 dubletů + 1 centrální pár
- **Bazální tělísko** = centriol
- **Žíhaná nožka**

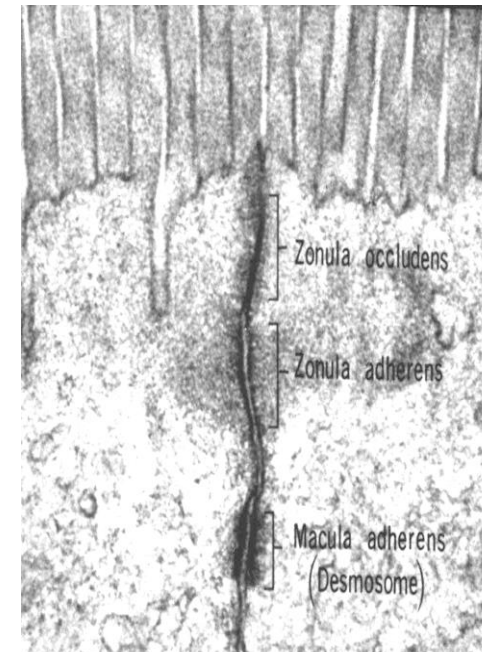
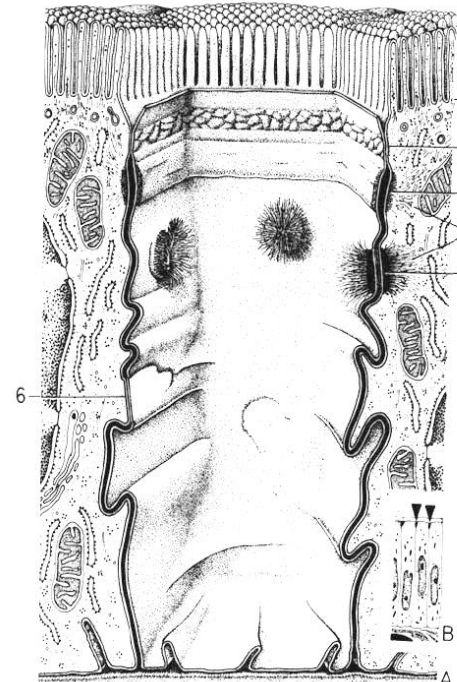


# Laterální povrch

- intercelulární štěrbinina (20 nm)
- **mezibuněčné spoje:**
- těsná=okluzní:  
zonula occludens
- adhezní:  
zonula adherens, dezmosom (macula adherens)
- komunikační:  
nexus (gap junction)



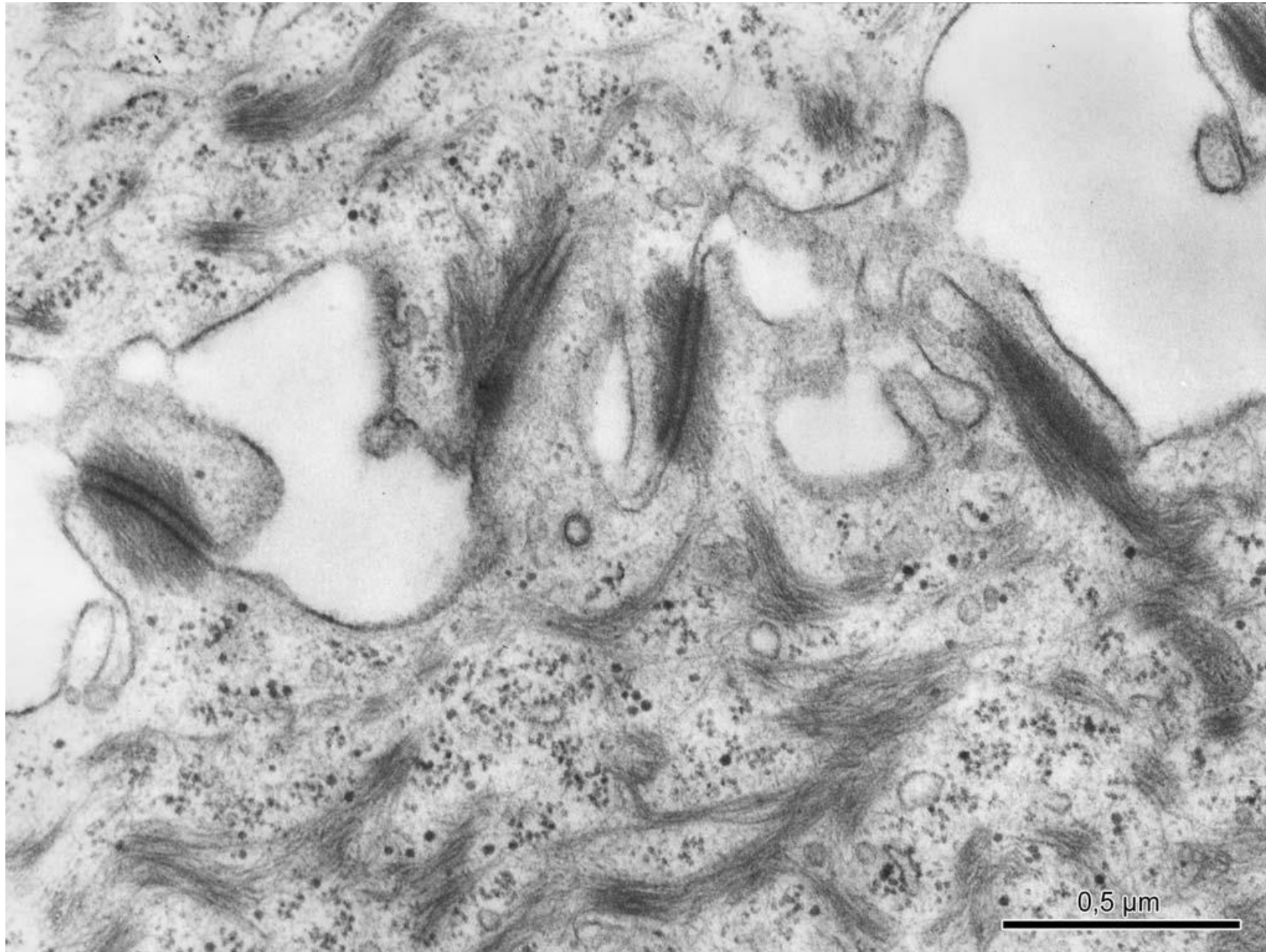
Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.



# Mezibuněčná spojení – speciality u epitelů

- **Terminální lišta (spojovací komplex)** – kombinace *zonula occludens* (těsnost, pás), *zonula adherens* (pevnost, pás) a *dezmosomů* (body); od apexu k bázi v tomto pořadí, cylindrický epitel
- **Buněčné interdigitace** – na laterální straně buněk, zvětšení povrchu, buňky transportující vodu

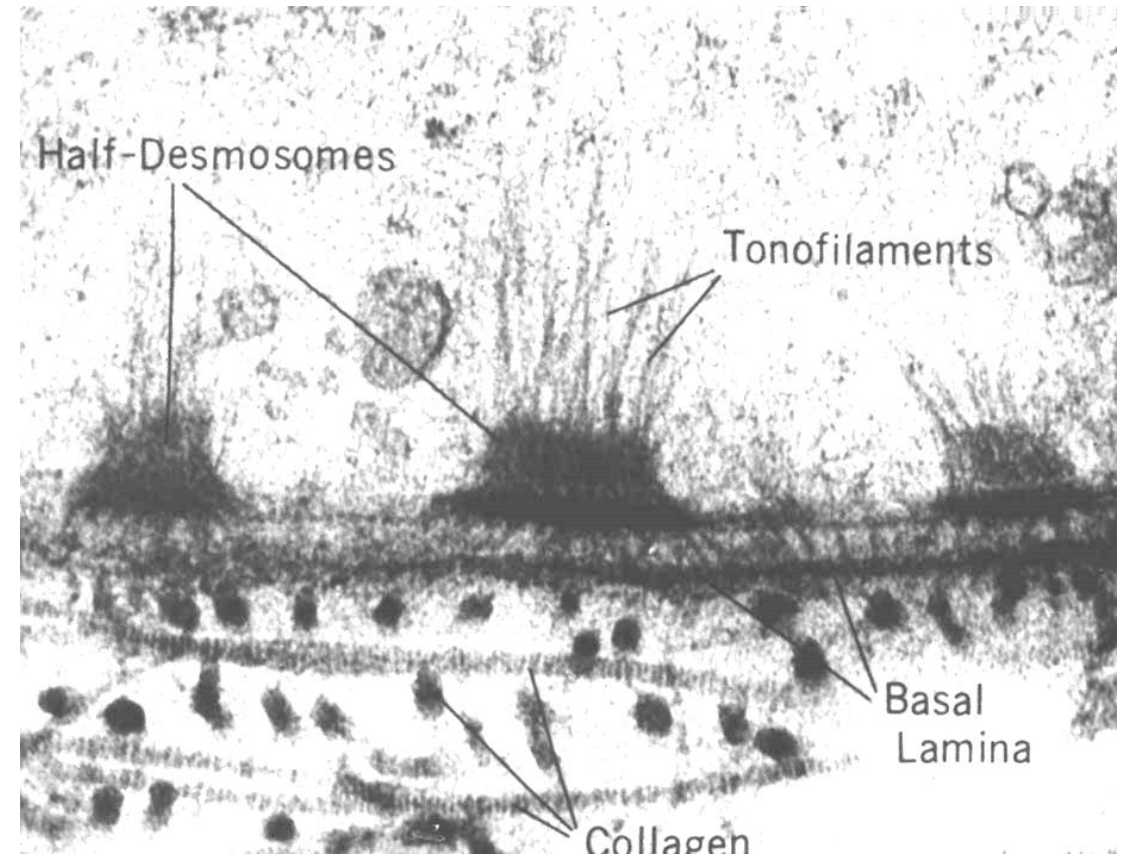




Desmosomy a intermediární filamenta

# Hemidezmosom

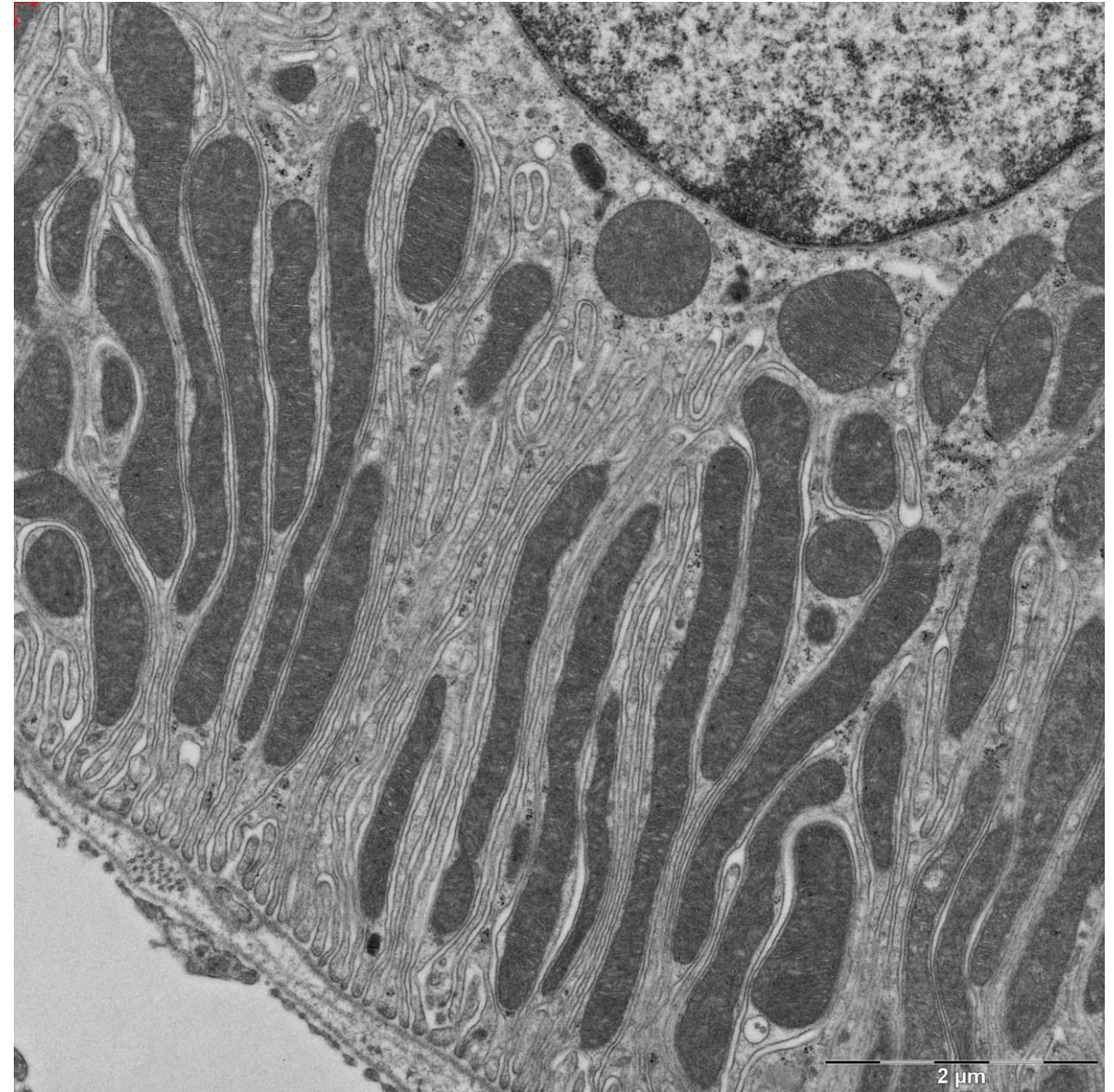
- „poloviční dezmosom“
- inzerují **intermediární filamenta**
- funkce: **ukotvení buňky**  
k lamina basalis





# Bazální labyrint

- záhyby buněčné membrány
- mezi nimi mitochondrie
- v buňkách transportujících ionty (zvětší povrch, mitochondrie zajistí energii)

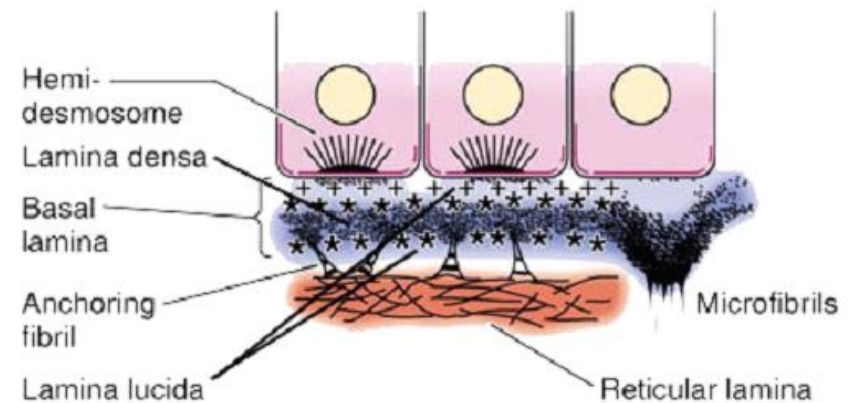
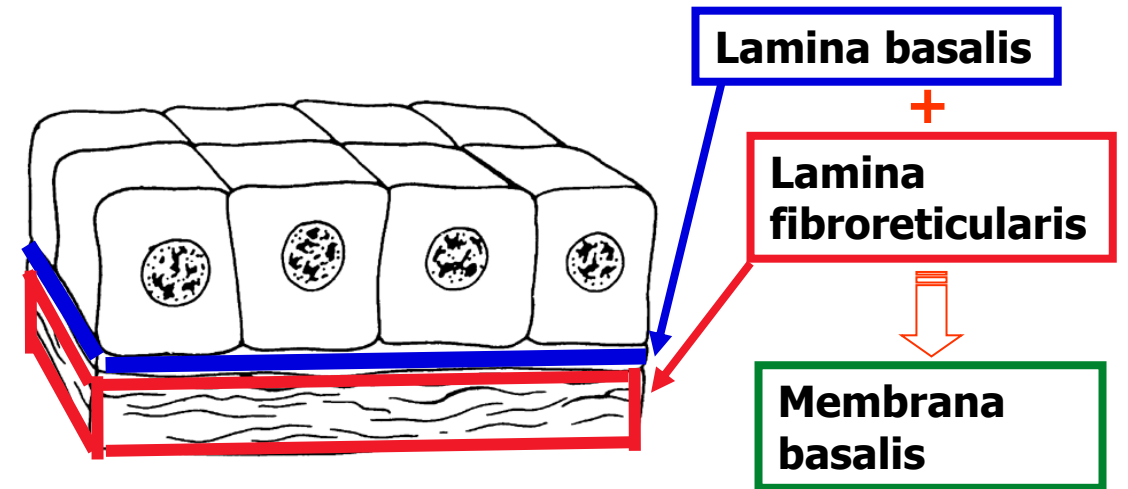




# Bazální membrána a bazální lamina

## Membrana basalis (bazální membrána)

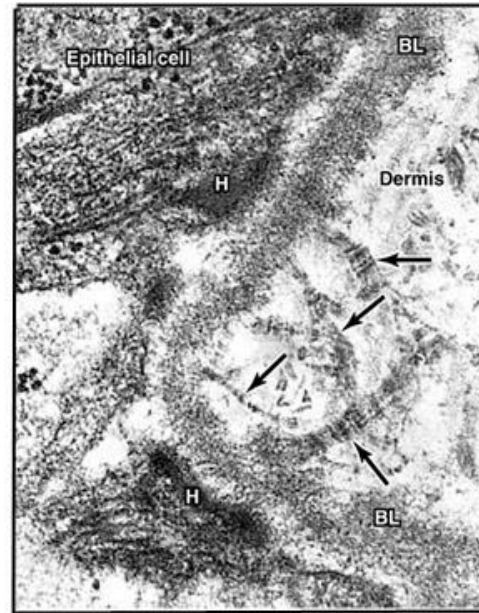
- **lamina basalis** (bazální lamina; derivát epitelových buněk)
  - *lamina rara externa*
  - *lamina densa*
  - *lamina rara interna*
- **lamina fibroreticularis**  
(= retikulární vlákna v amorfni hmotě; derivát pojivové tkáně pod epitelem)



# Bazální membrána (0,5 - 1 $\mu\text{m}$ )

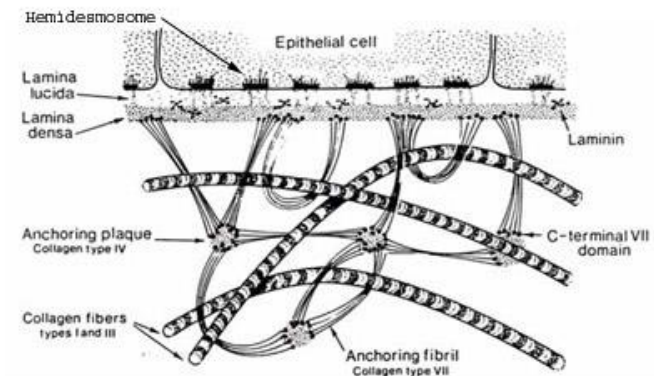
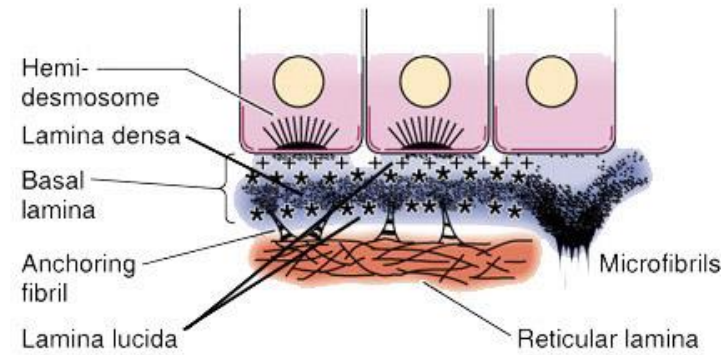
**lamina basalis** (100-200 nm) – amorfní kolagen IV, GP laminin a fibronektin a PG heparansulfát

**lamina fibroreticularis** (50-500 nm) – plošná síť retikulárních vláken



BL = Basal lamina  
H = Hemidesmosome  
→ = anchoring fibrils

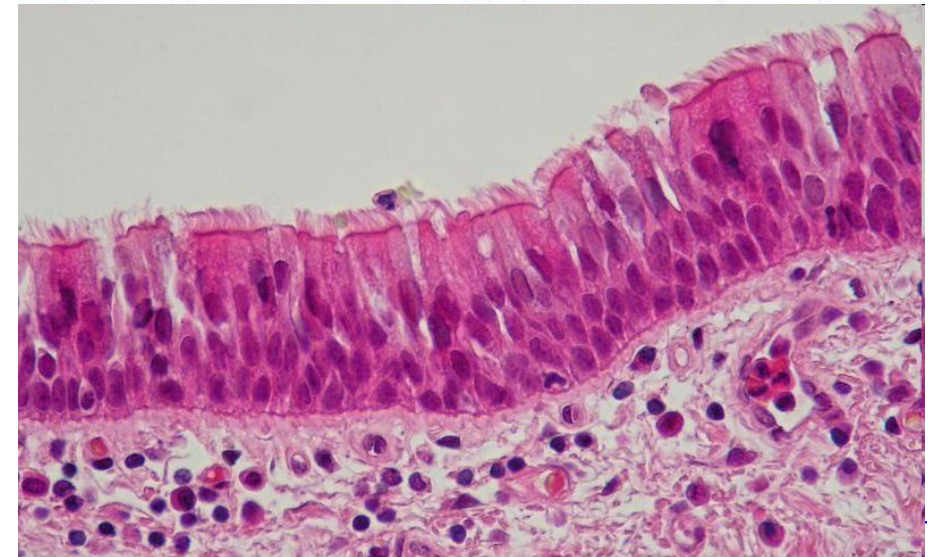
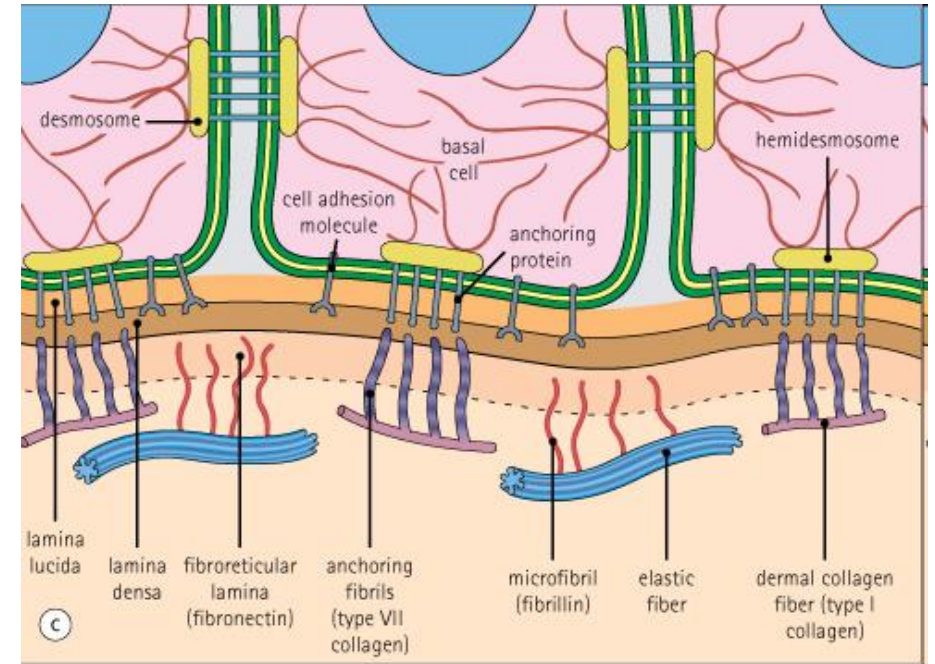
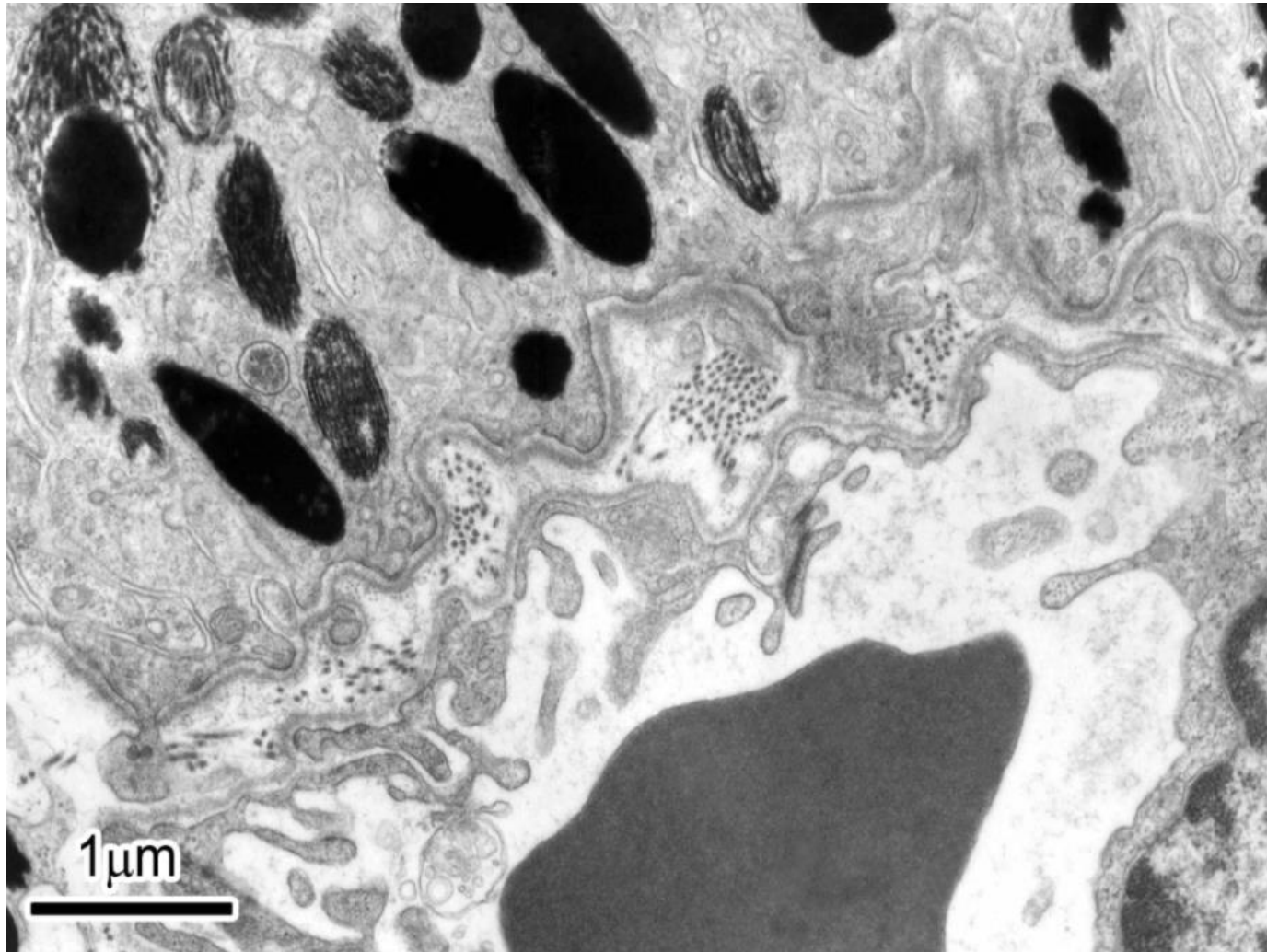
**The Ultrastructure of Basal Laminae**  
(from Basic Histology, 10th edition)



Funkce: ukotvení epitelu, filtrace, mezibuněčná komunikace



# Bazální membrána



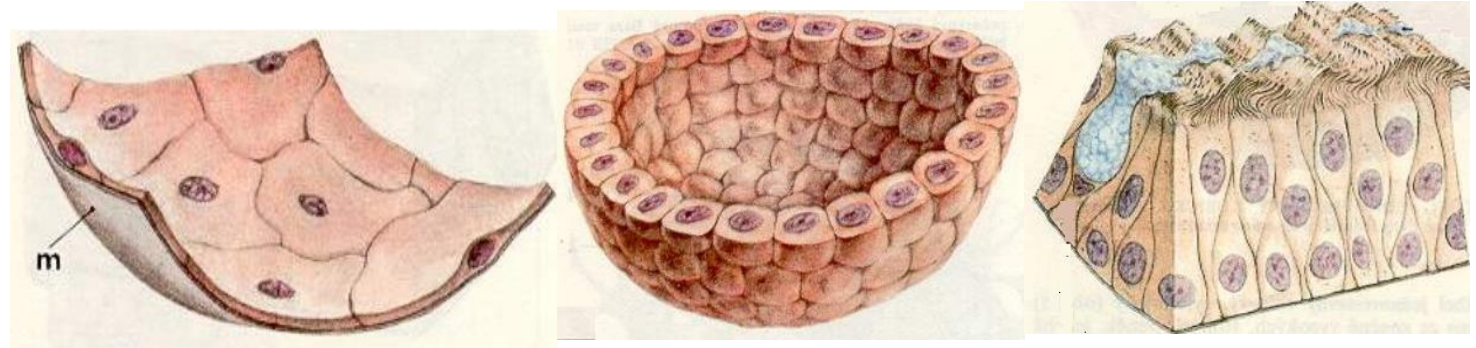


# Klasifikace epitelů

- 1. podle uspořádání buněk
- 2. podle funkce
  - podkategorie...

# Klasifikace epitelů - podle uspořádání buněk

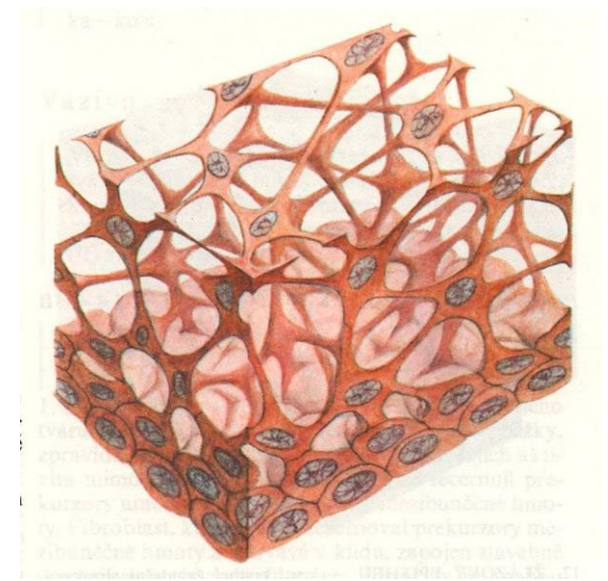
**plošný**  
– výstelky



**trámčitý**  
– játra, endokrinní žlázy



**retikulární (cytoreticulum)**  
– thymus



# Klasifikace epitelů - podle funkce

**Krycí**

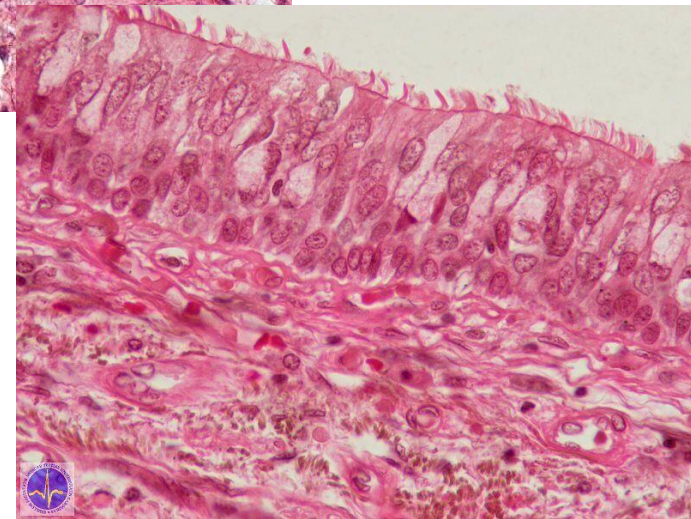
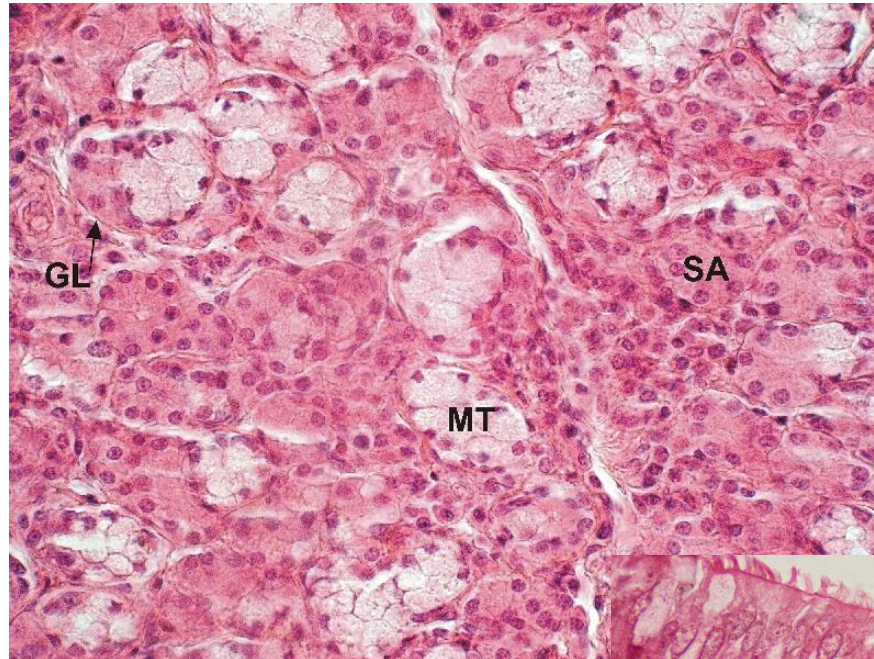
**Žlázový**

**Resorpční**

**Respirační**

**Smyslový**

**Svalový (myoepitelové buňky)**





# **Klasifikace krycích epitelů** podle počtu vrstev buněk

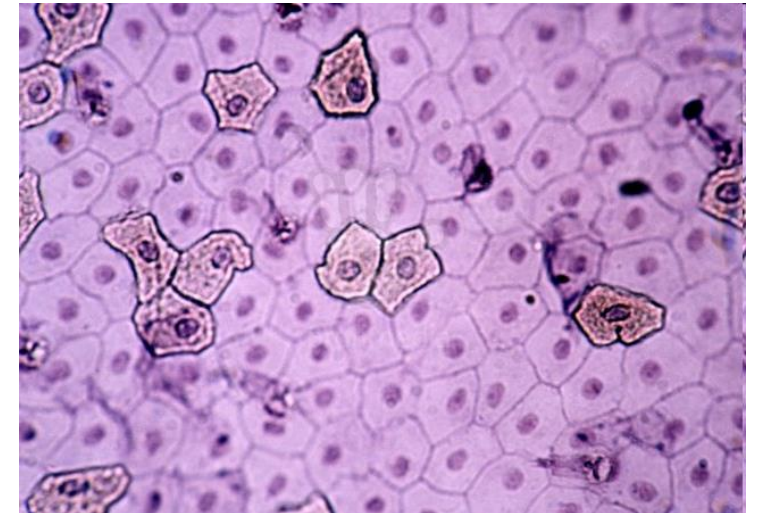
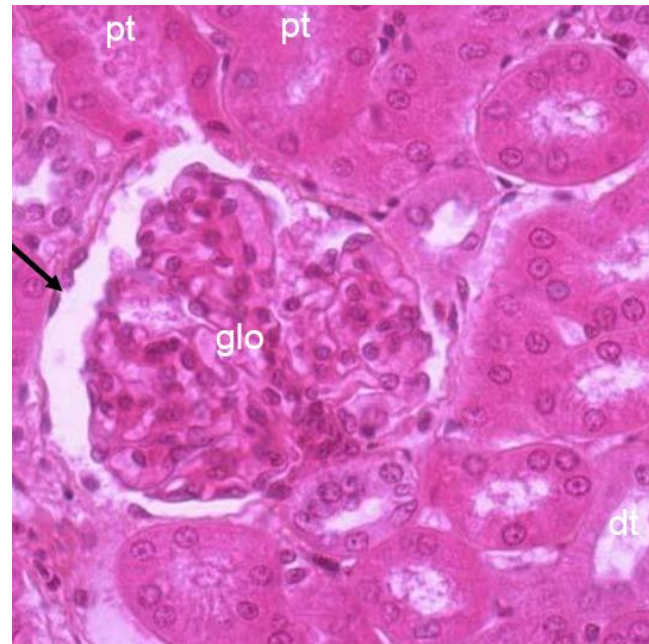
## **Jednovrstevné**

- Jednovrstevný plochý (dlaždicový)
- Jednovrstevný kubický
- Jednovrstevný cylindrický
- Víceřadý cylindrický

## **Vrstevnaté**

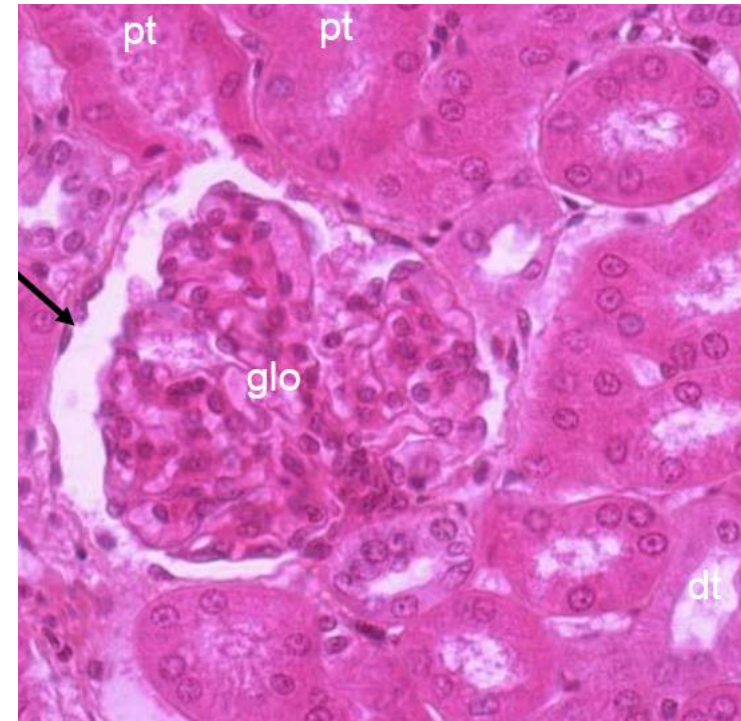
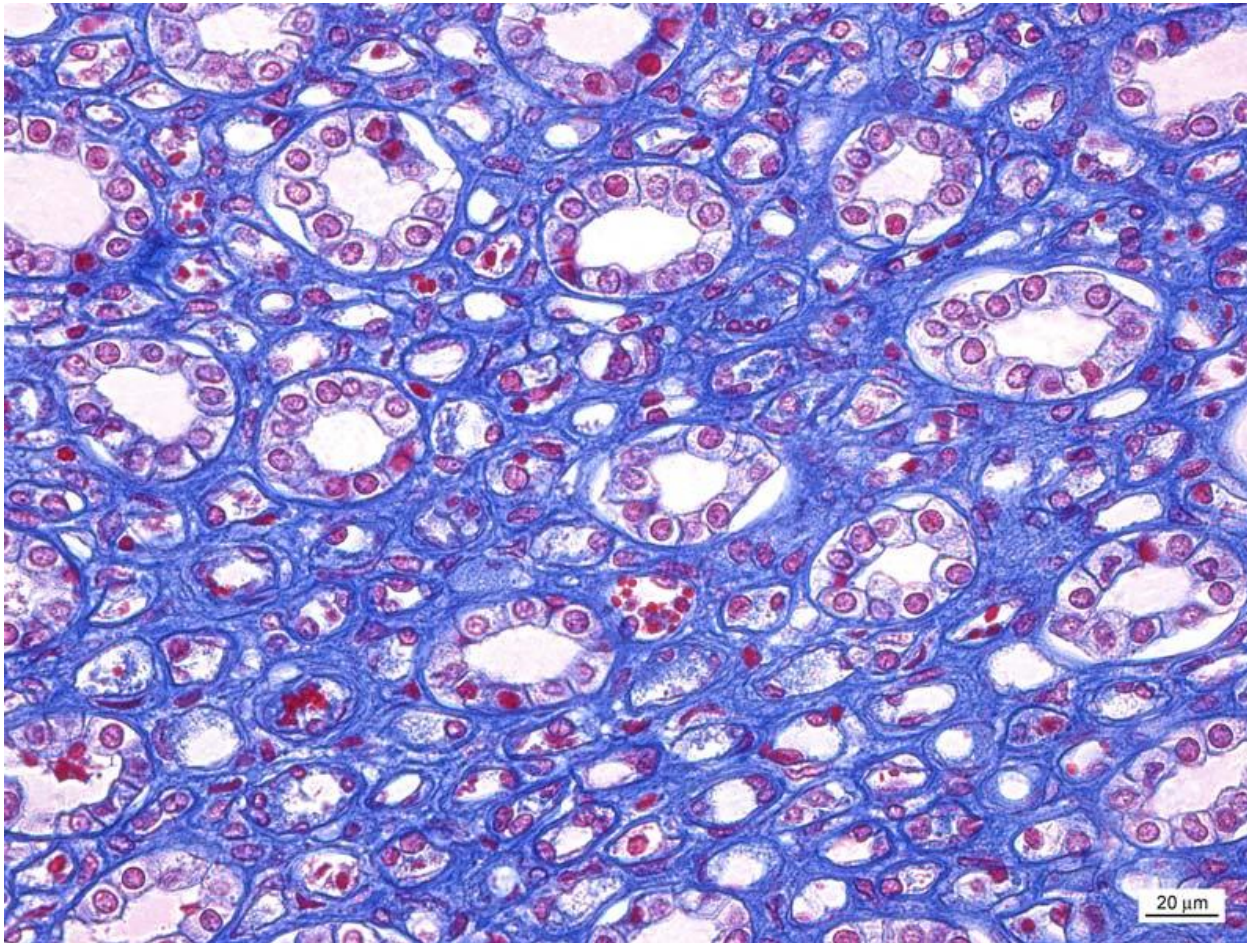
- Vrstevnatý dlaždicový nerohovějící
- Vrstevnatý dlaždicový rohovějící
- Dvouvrstevný kubický
- Vrstevnatý cylindrický
- Přejídní

# Jednovrstevný plochý (dlaždicový)



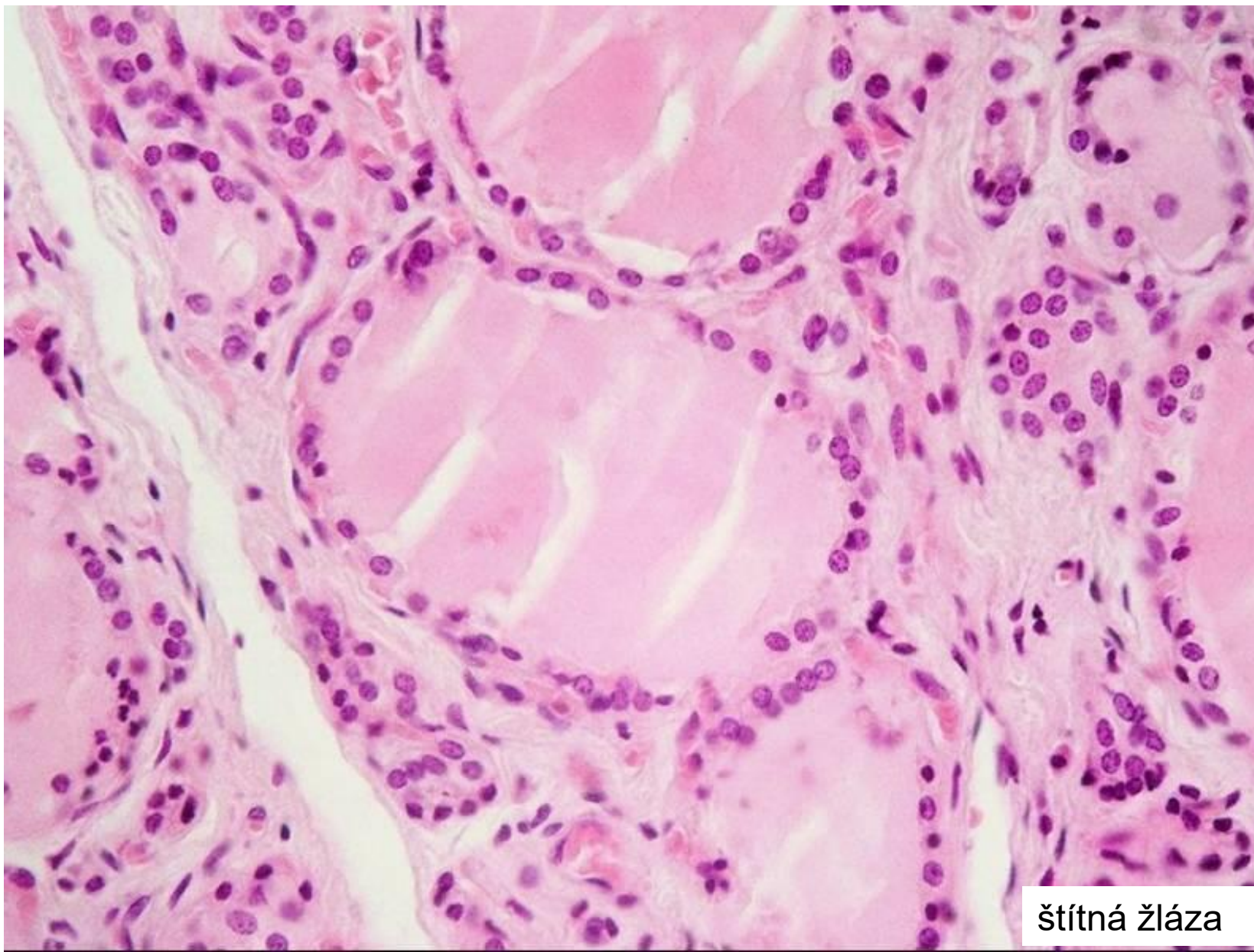


# Jednovrstevný kubický epitel





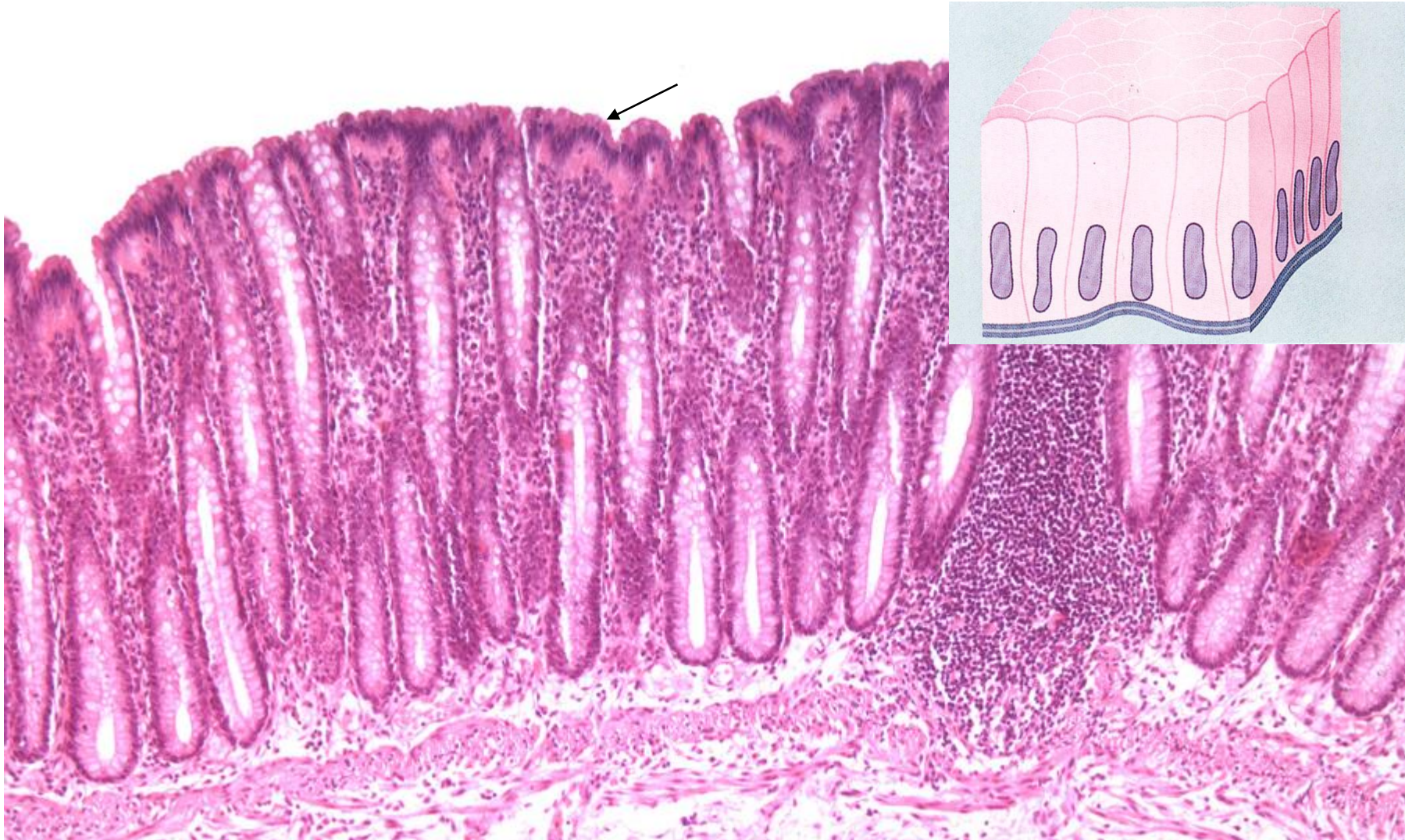
# Jednovrstevný kubický epitel



štítná žláza



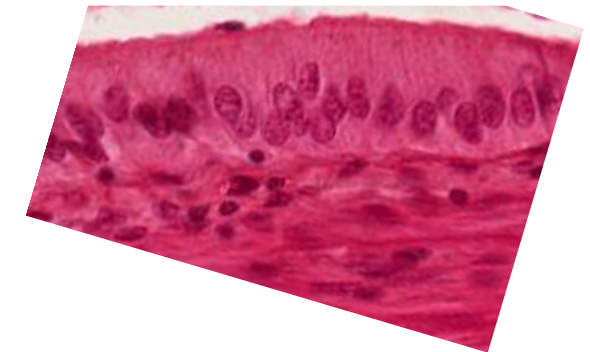
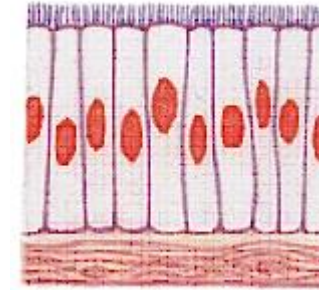
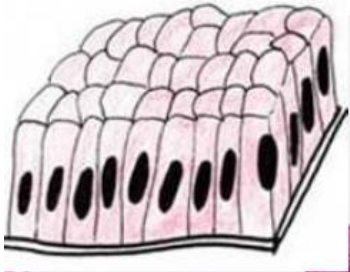
# Jednovrstevný cylindrický epitel



výška buněk větší než šířka, jádro oválné, uložené při bazi



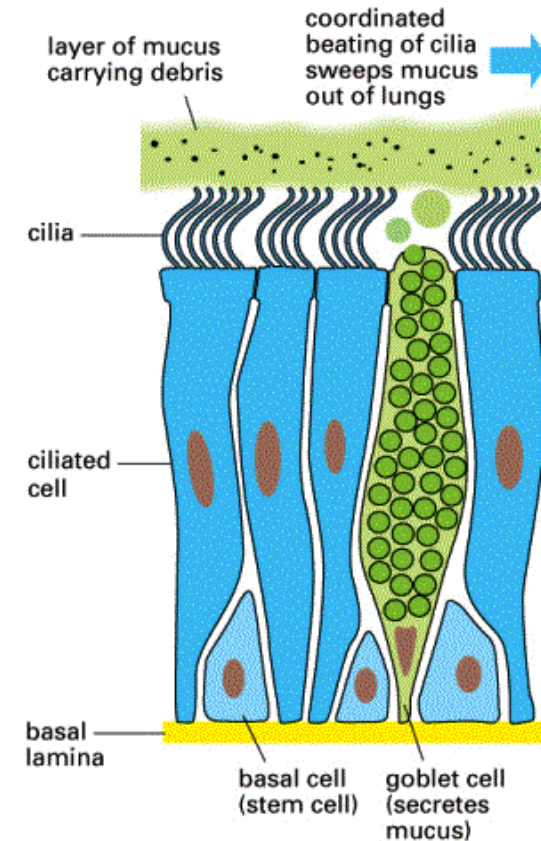
# Jednovrstevný cylindrický epitel



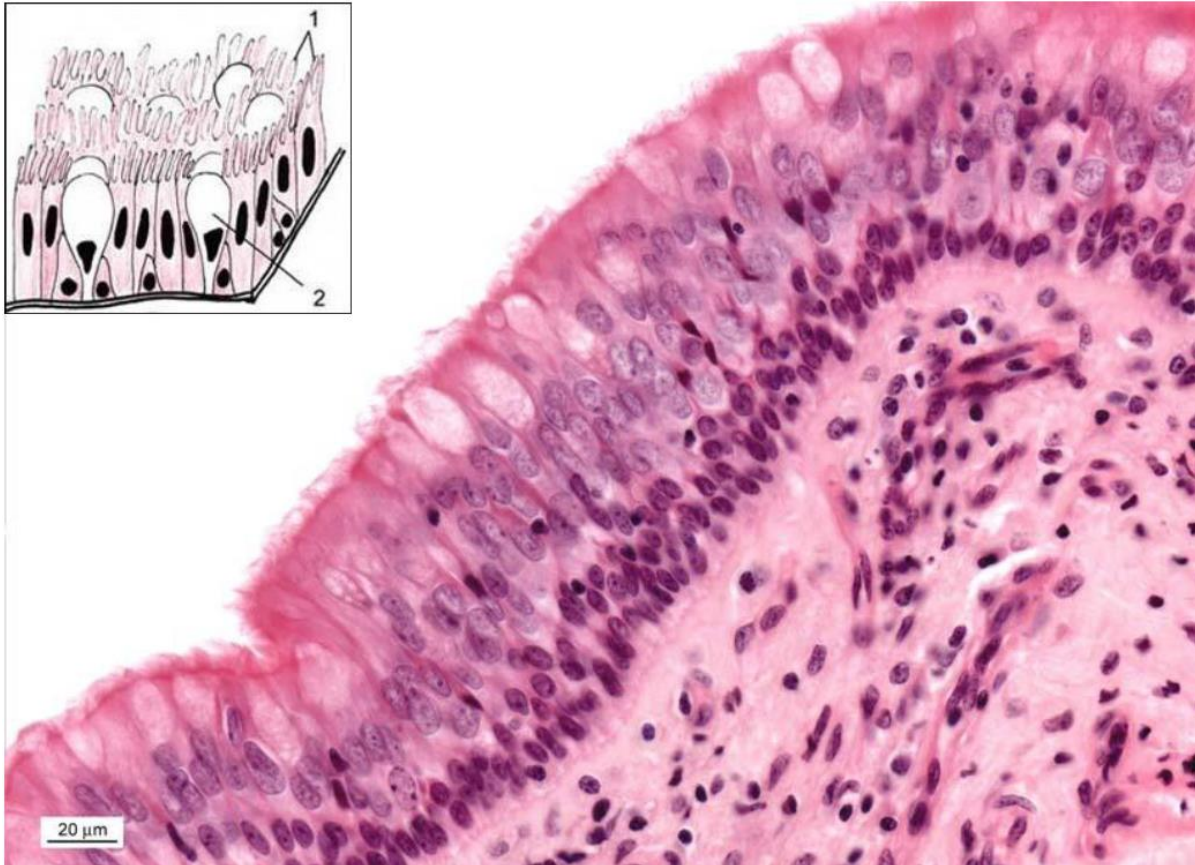


# Víceřadý cylindrický epitel

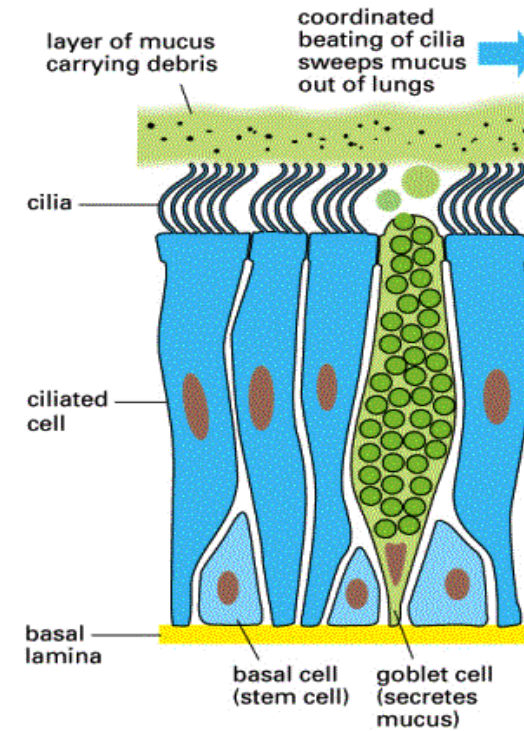
- všechny buňky se dotýkají bazální membrány, ale jádra jsou uložena ve více řadách
- důvod: 3 typy buněk – nízké **basální buňky** (kulatá tmavá jádra), **vřetenovité** (středně vysoké) a vysoké **cylindrické buňky** s řasinkami (jádra oválná, světlá), které dosahují povrchu epitelu
- epitel obsahuje četné pohárkové buňky



# Víceřadý cylindrický epitel

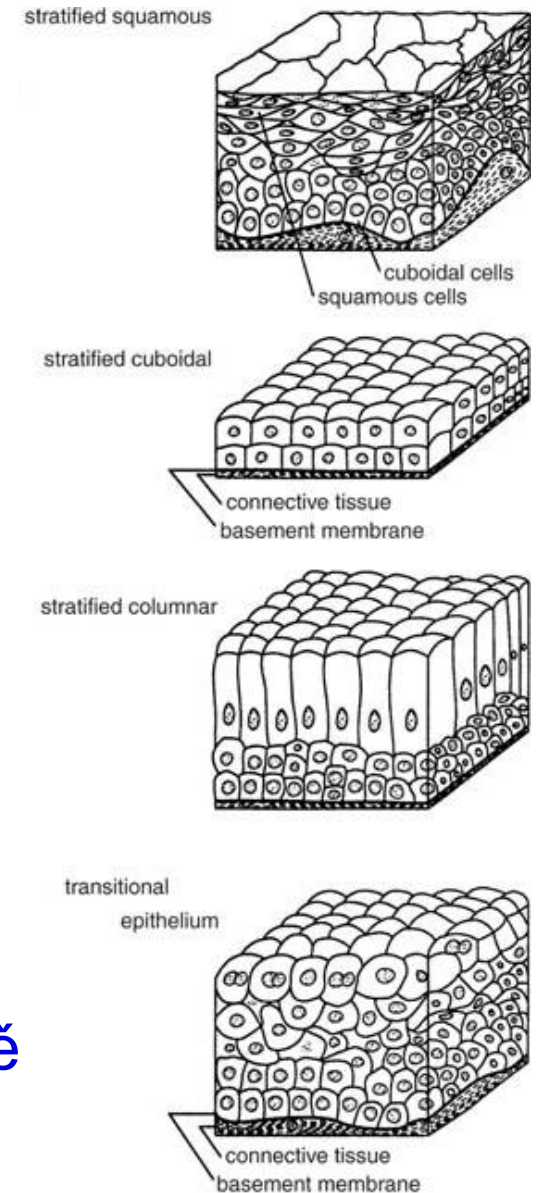


Trachea



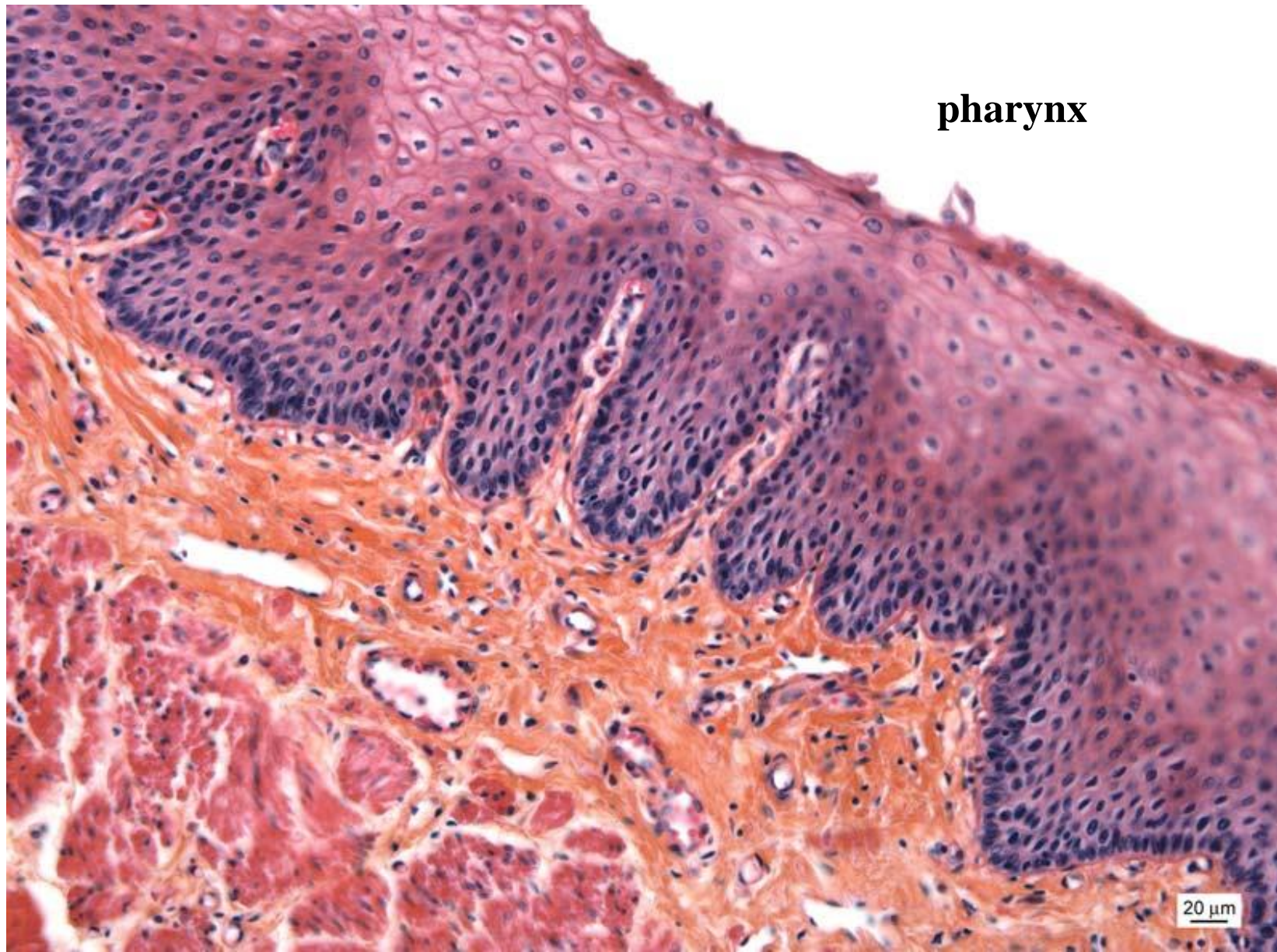
# Vrstevnaté epitely

- několik vrstev buněk, vrstva na bazální membráně –
  - bazální vrstva, dává vznik buňkám v ostatních vrstvách
- všechny buňky nedosahují bazální membrány, pouze bazální vrstva buněk se dotýká bazální membrány
- buňky povrchových vrstev
  - oploštělé
  - kubické
  - cylindrické
- počet vrstev – různý
- typ epitelu poznáme dle tvaru buněk v nejsvrchnější vrstvě



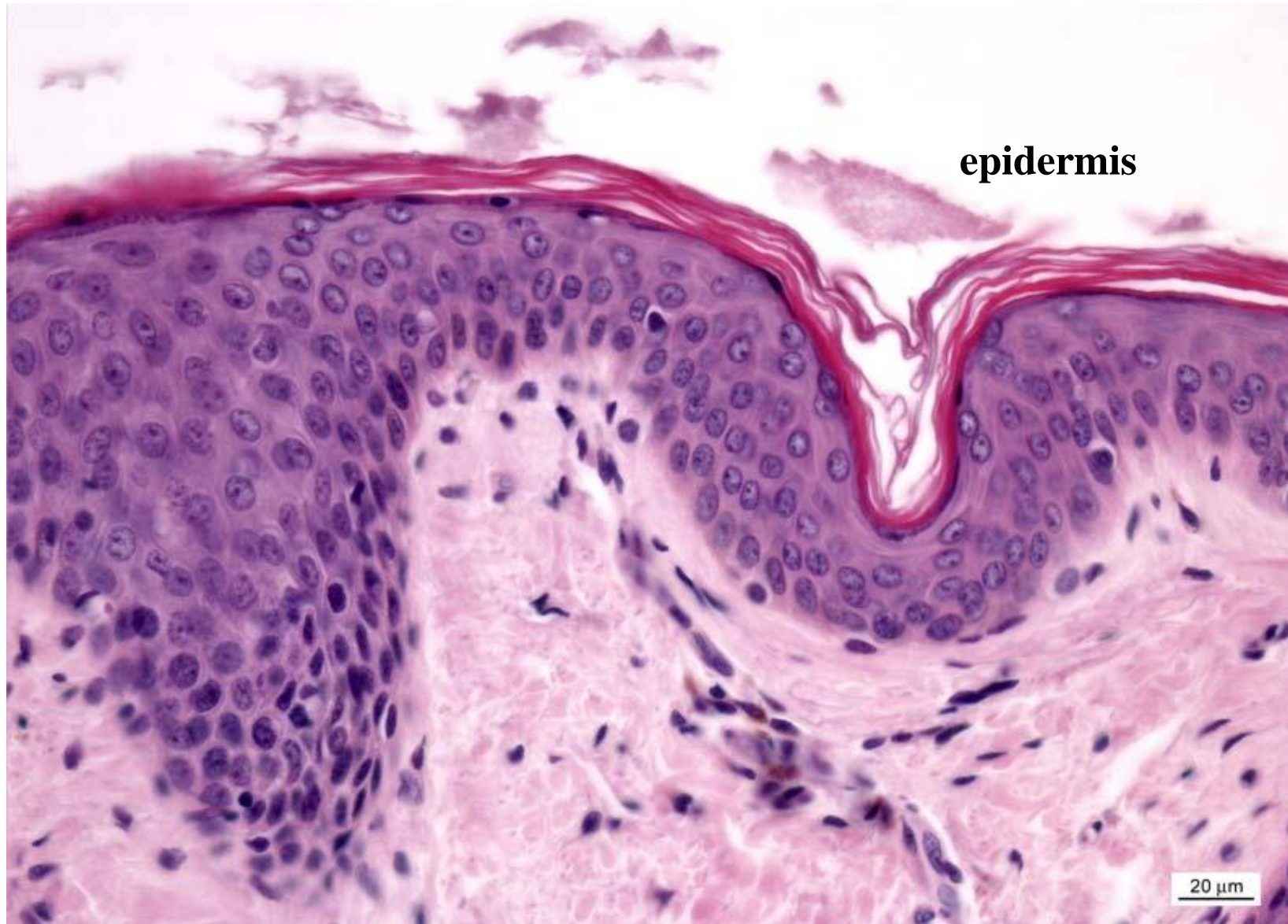


# Vrstevnatý dlaždicový epitel - nerohovějící



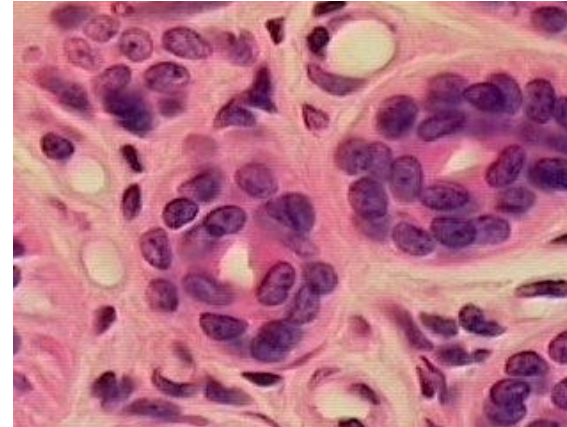


# Vrstevnatý dlaždicový epitel – rohovějící



# Dvouvrstevný kubický epitel

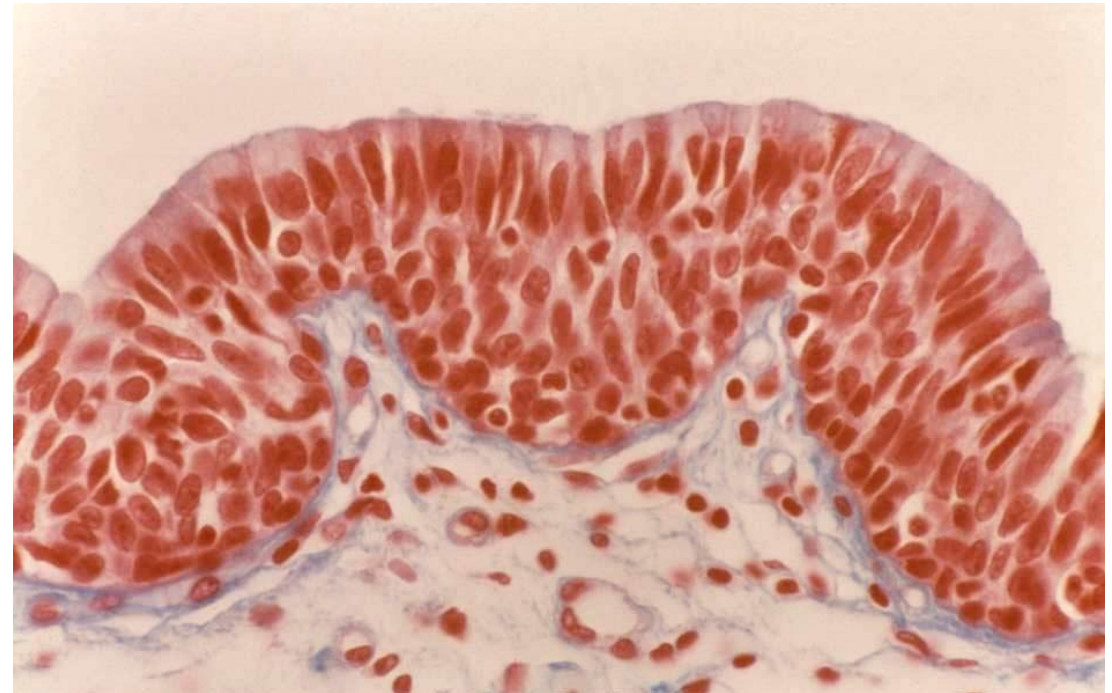
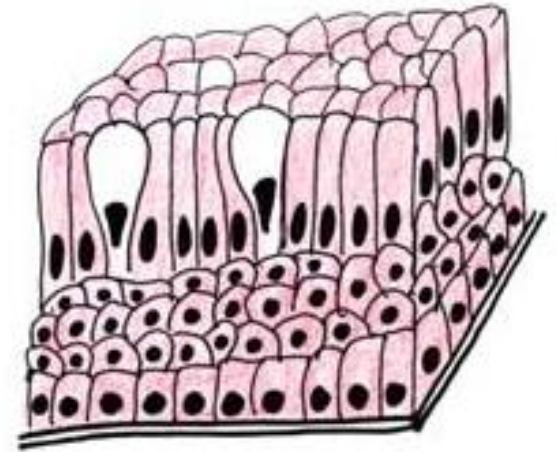
- vzácný
- jenom 2 vrstvy kubických buněk
- př. vývody potních žláz





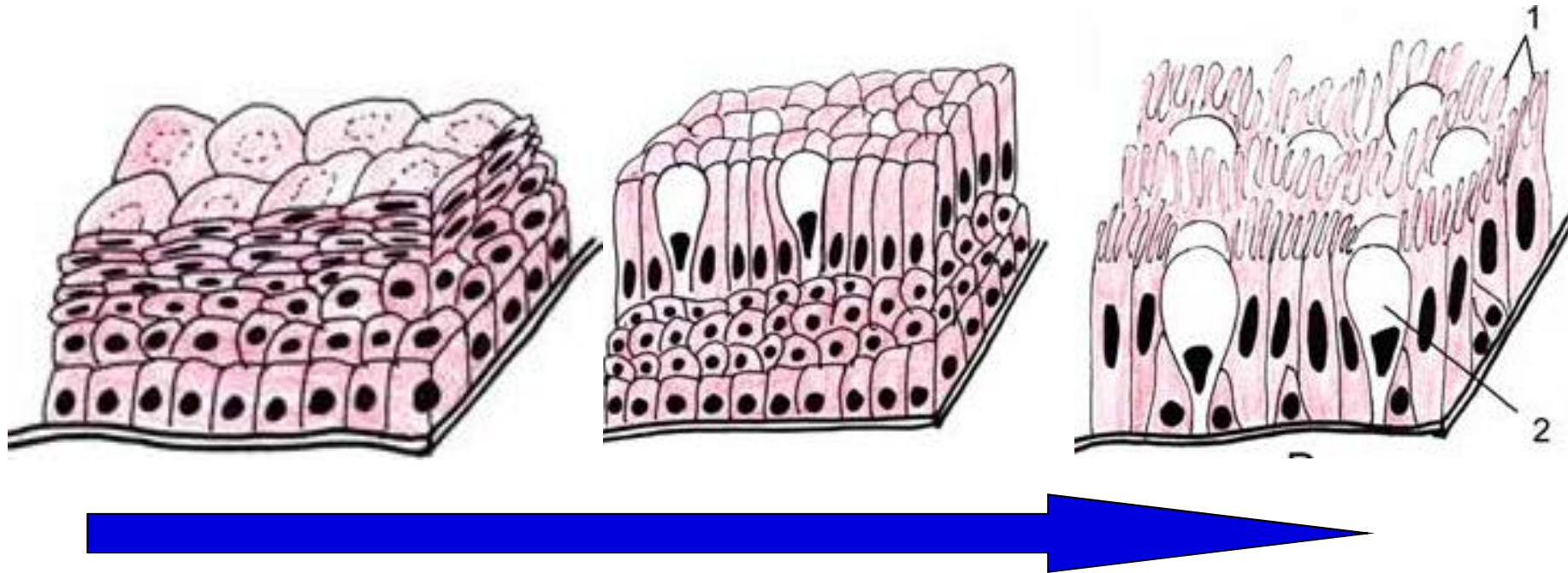
# Vrstevnatý cylindrický epitel

- vzácný
- bazální a povrchová vrstva – cylindrické buňky
- Příklad: pars spongiosa urethrae masculinae, conjunctiva (spojivka)
- „epitel přechodných zón“



# Epitel přechodných zón

vrstevnatý dlaždicový se mění na víceřadý cylindrický - epiglottis, palatum molle

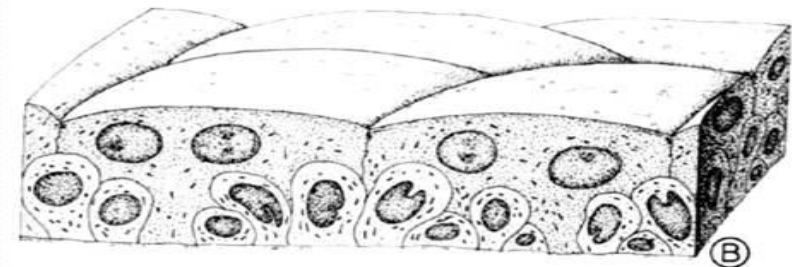
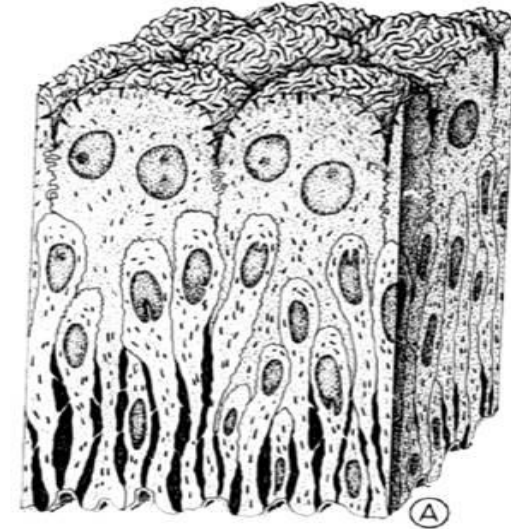


!!! Není to stejné co PŘECHODNÝ EPITEL!!!

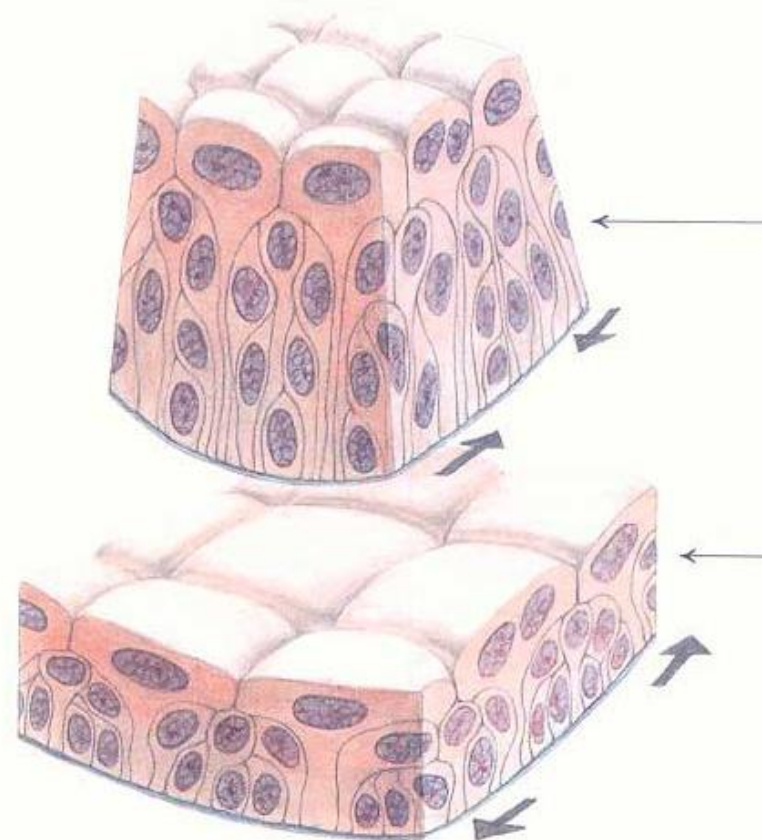
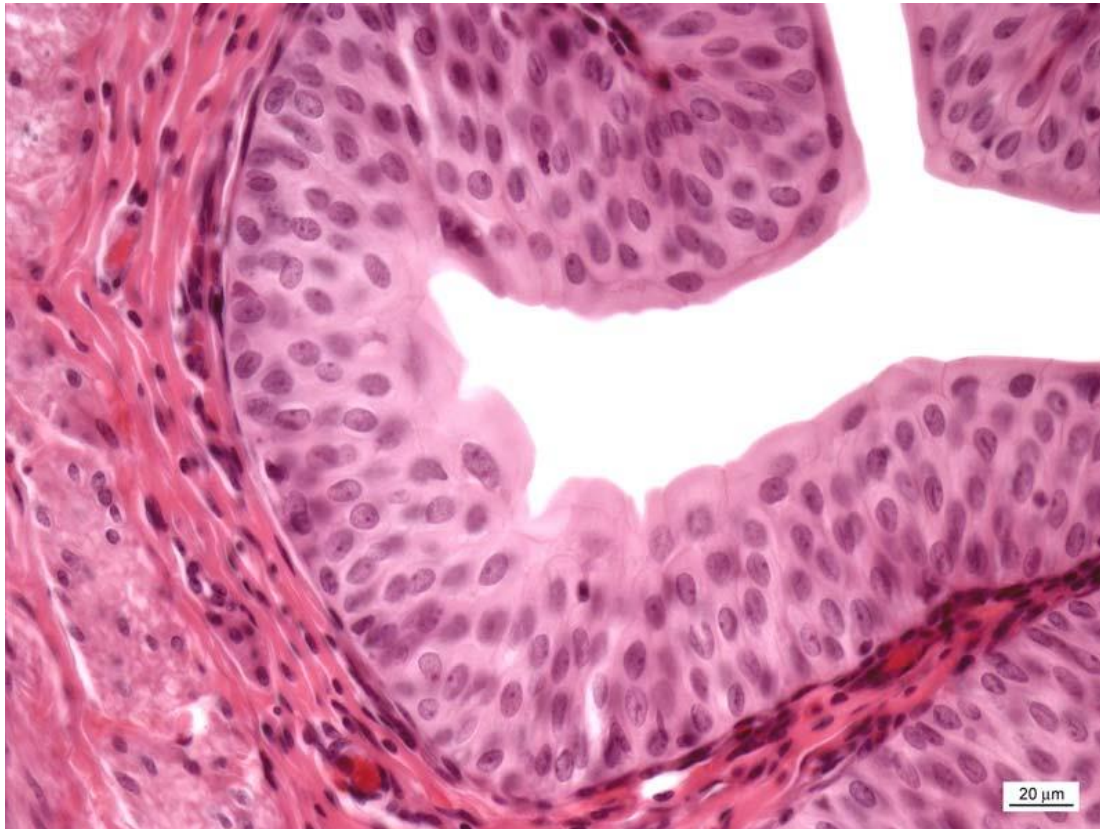


# Urotel (Přechodní epitel)

- mění se počet vrstev
- různá velikost i tvar buněk
  - na basální membráně – polyedrické bb.
  - střední vrstva – hruškovité bb.
  - povrchová vrstva – „deštníčkové buňky“ (angl. „umbrella cells“) – 2-3x větší než ostatní, některé i dvoujaderné, různý tvar v závislosti na stavu orgánu →
- v **kontrahovaném stavu** – „deštníčkové buňky“ velké, kulaté, překrývají více buněk pod sebou, epitel je celkově „vysoký“
- v **relaxovaném stavu** – „deštníčkové buňky“ se oplošťují → spíše dlaždicové, epitel je celkově „nízký“



# Přechodní epitel



Přechodný epitel - typický pro vylučovací soustavu – výstelka močovodu a močového měchýře  
Epitel se umí flexibilně přizpůsobit náplni orgánu



# Klasifikace krycích epitelů - úkol

## Jednovrstevné

- Jednovrstevný plochý (dlaždicový)
- Jednovrstevný kubický
- Jednovrstevný cylindrický/
- Víceřadý cylindrický

## Vrstevnaté

- Vrstevnatý dlaždicový nerohovějící
- Vrstevnatý dlaždicový rohovějící
- Dvouvrstevný kubický
- Vrstevnatý cylindrický
- Přejídní

# Žlázové epitely

Produkt má v organismu další funkci → **sekrece a sekrety**  
sekret přímo do krve → **endokrinní žlázy**  
vývody → **exokrinní žlázy**

Produkt nemá v organismu další funkci → **exkrece a exkrety**  
(katabolit nezměněný či detoxifikovaný)

Typická je přítomnost četných cisteren, tubulů a váčků endoplazmatického retikula, hojné mitochondrie, objemný Golgiho aparát a sekreční granula



# Fáze sekrečního cyklu

## – příjem (ingesce)

– prostou difuzí po konc. spádu; selektivní resorpcí (třeba dodat E); pinocytózou (makromolekuly, látky koloidní povahy)

## – syntéza sekretu - rER → GA → sekreční granula

## – výdej (extruze) sekretu

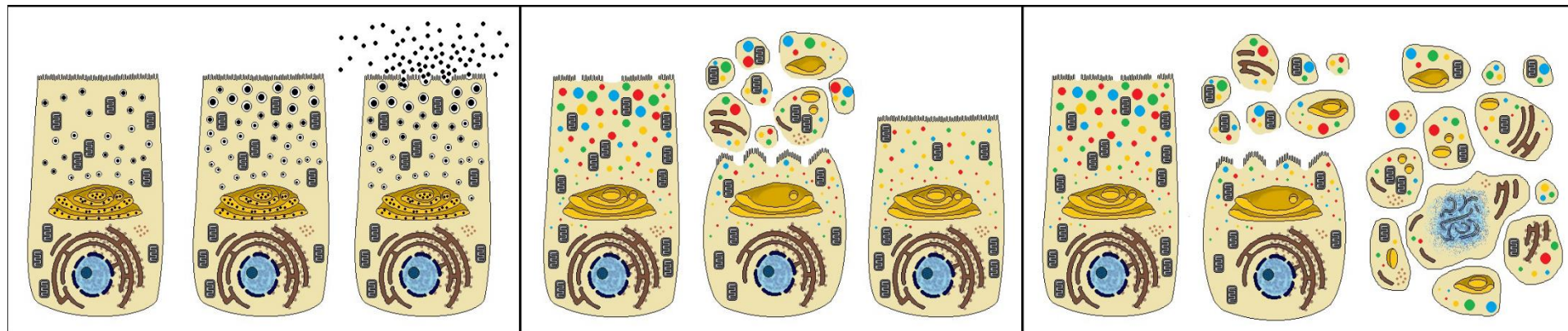
– z hlediska času: **kontinuálně x periodicky**

– z hlediska způsobu extruze:

**merokrinní** (ekkrinní) - vylučuje sekret kontinuálně, tvar se nemění

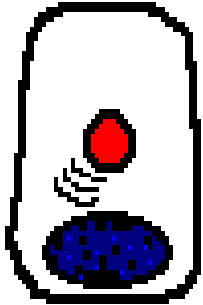
**apokrinní** – cyklicky, odloučení apikální části buňky

**holokrinní** - výdej = zánik buňky

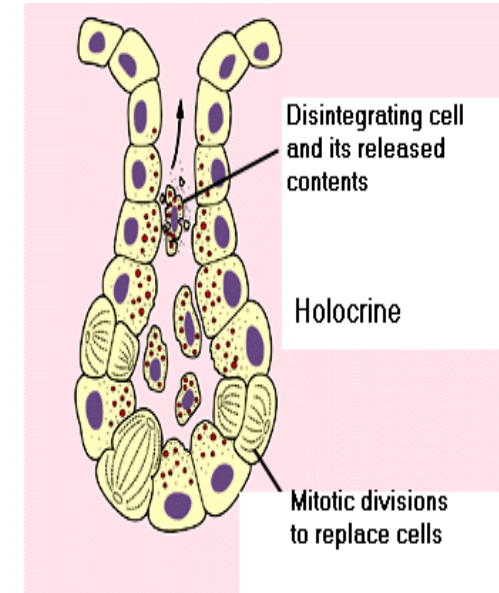
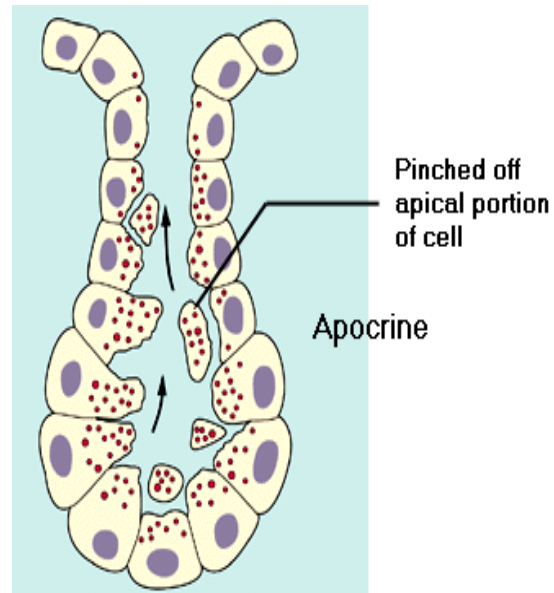
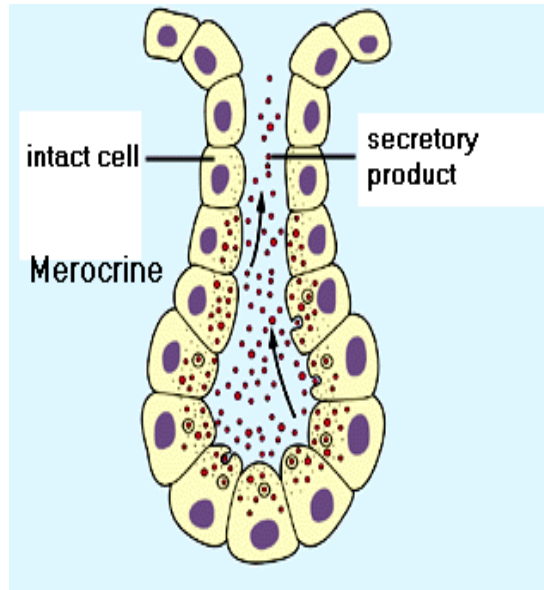
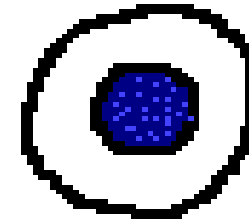
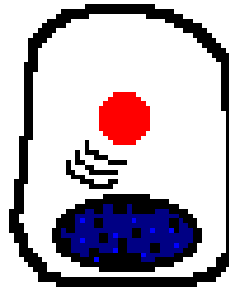


# Způsob extruze

merocrine

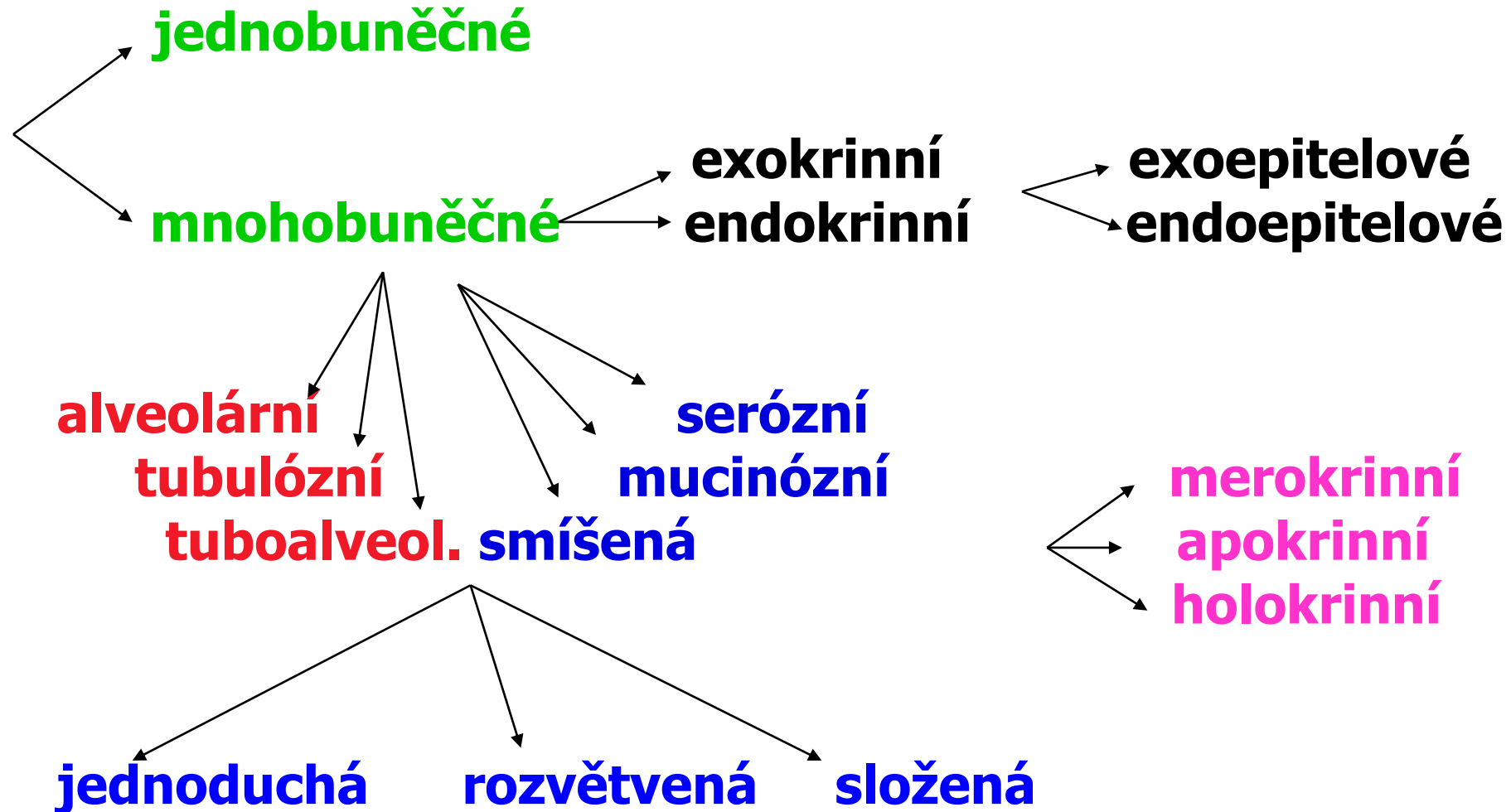


apocrine





# Klasifikace žláz:



# Pojmy

- Exokrinní žlázy – uvolňují sekret do systému **vývodů**
- Endokrinní žlázy – nemají vývody; uvolňují sekret **do krve** v kapilárách, které tvoří hustou síť kolem skupin a trámců žlázových buněk
- Exoepitelové žlázy – **ve vazivu**, pod bazální membránou epitelu
- Endoepitelové žlázy – ojedinele (jednobuněčné žlázy) nebo ve skupinách (mnohobuněčné endoepitelové žl.) jsou žlázové buňky **součástí epitelu jiné funkce** a s jeho buňkami nasedají na bazální membránu



# Žlázy - klasifikace

## – Jednobuněčné

- jsou současně endoepitelové
- pohárkové buňky
- buňky gastro-entero-pankreatického systému (GEP buňky)

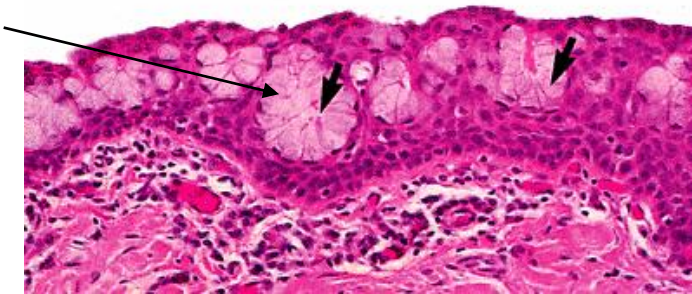


## – Mnohobuněčné

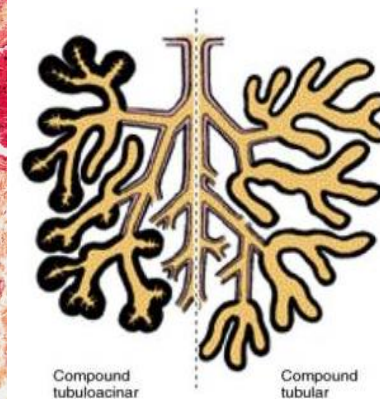
dle vztahu k výchozímu epitelu:

### – Endoepitelové

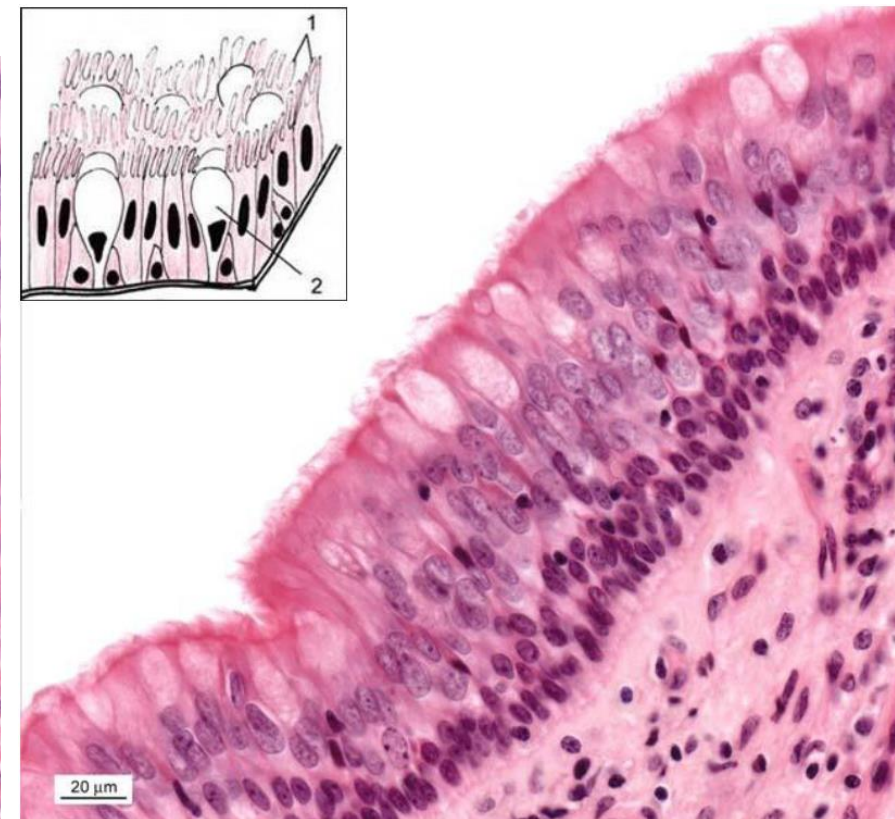
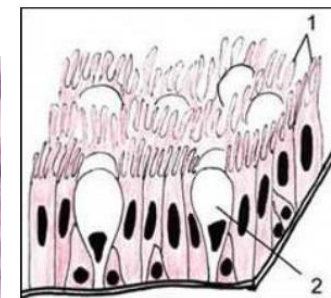
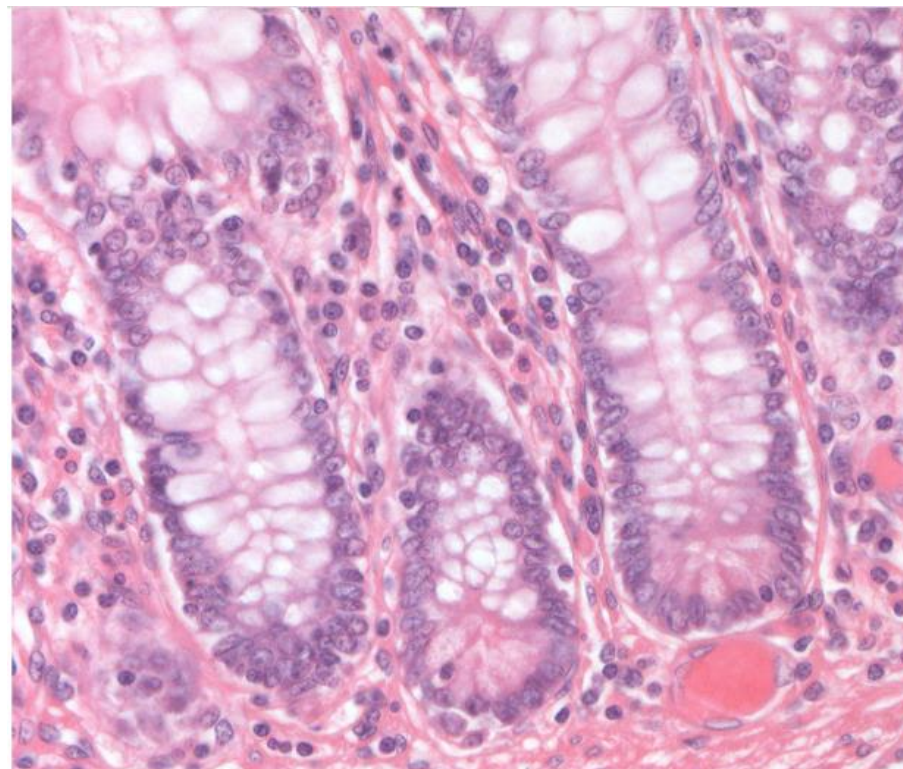
(konjunktiva víčka)



### – Exoepitelové



# Jednobuněčné žlázy

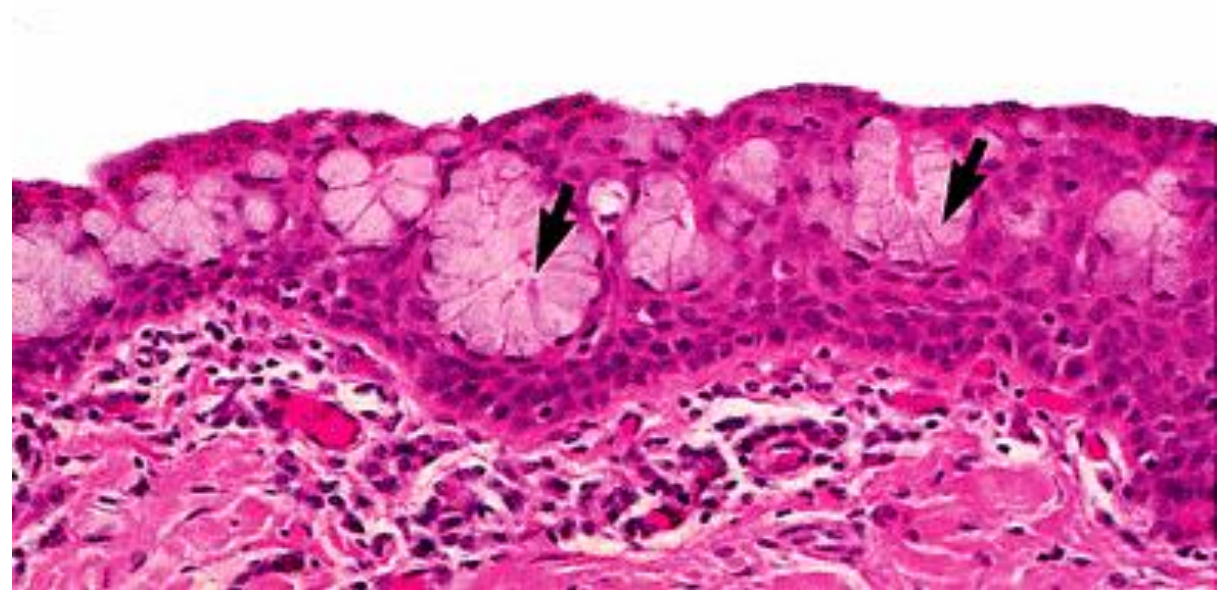


pohárkové buňky  
Panethovy buňky



# Mnohobuněčné - endoepitelové

- uložené uvnitř epitelu jiné funkce
- př. mucinózní žlázy ve spojivce víčka nebo v epitelu mužské močové trubice



konjunktiva víčka

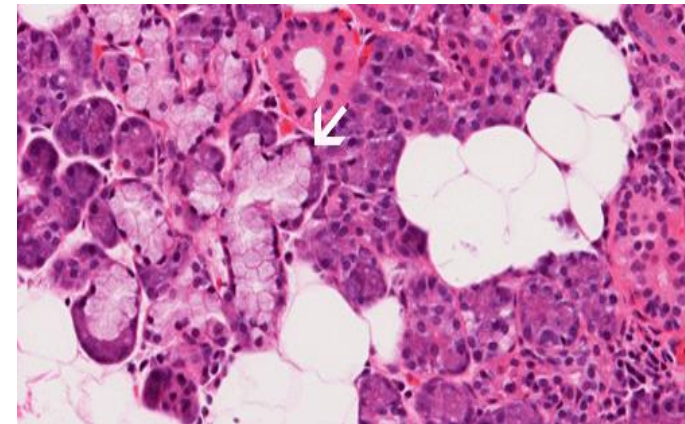
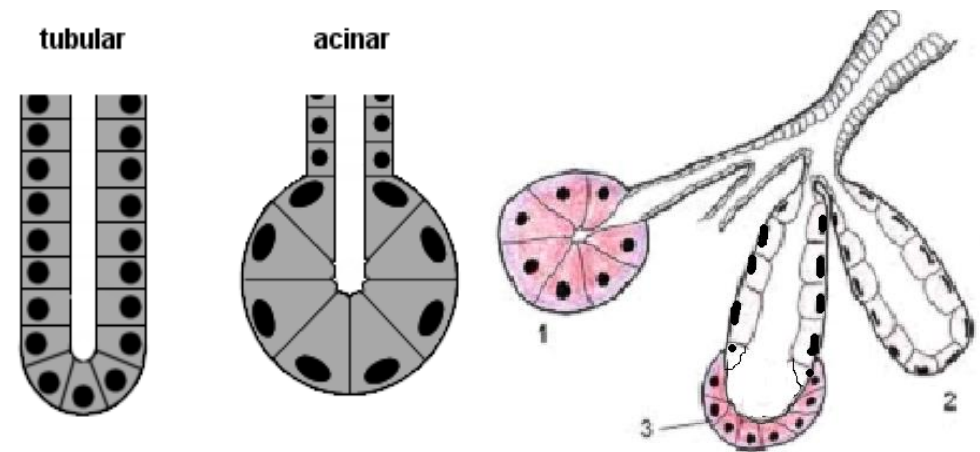


# Mnohobuněčné - exoepitelové

**ve vazivu**, pod bazální membránou  
epitelu  
sekreční oddíl + vývod

## dle tvaru sekrečních oddílů

- **tubulózní** ~ trubička
- **alveolární** ~ kulovitý/oválný váček
- **tuboalveolární** ~ na konce trubiček navazují poloviční váčky - „Gianuzziho lunuly“



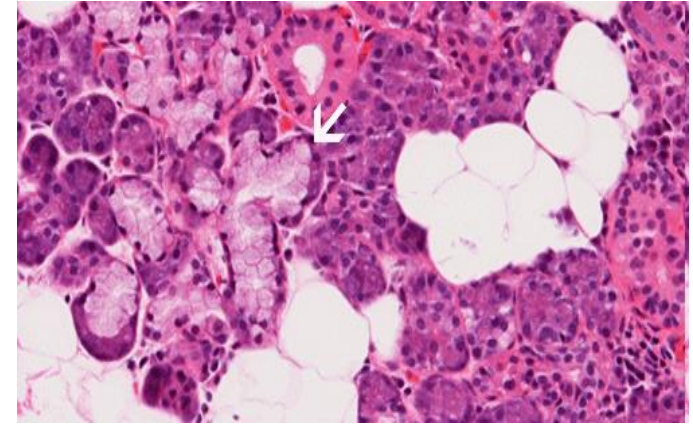
# Mnohobuněčné - exoepitelové

## dle charakteru sekretu

**mucinózní** - viskózní sekret

**serózní** - řídký, vodnatý sekret

**smíšené**

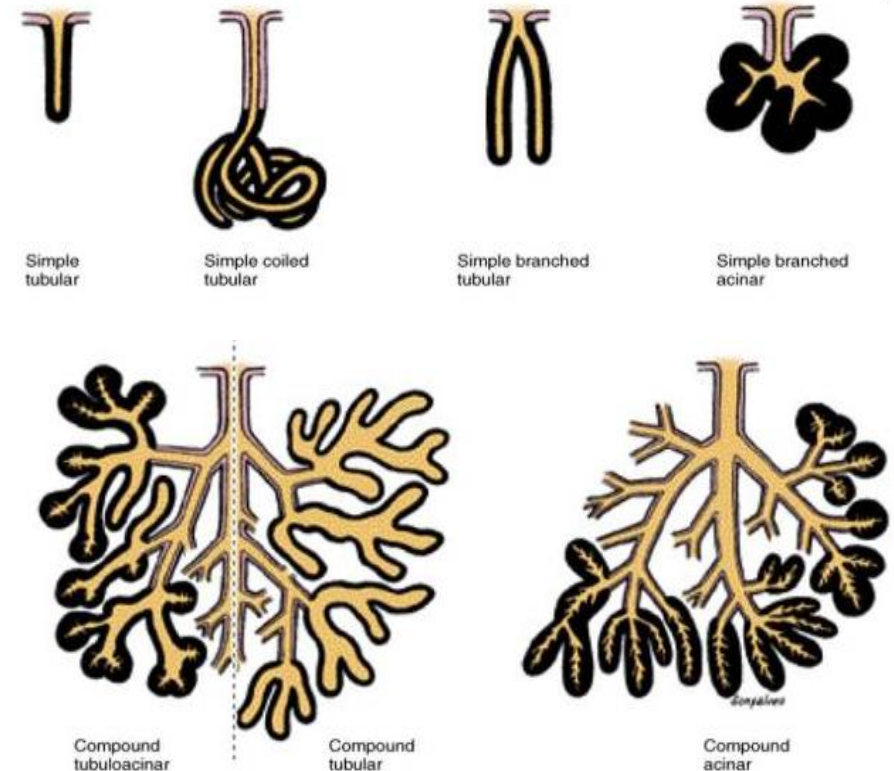


## dle tvaru sekr.oddílů, délky vývodů

**jednoduché** - bez vývodu/krátký; tubulózní či alveolární, u člověka chybějí, zvl. modifikací - potní žlázy

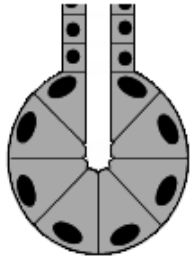
**rozvětvené** - mírně větvené sekreční oddíly, krátké přímé vývody; tubulózní či alveolární

**složené** - dlouhé a bohatě větvené vývody, na koncové oddíly nasedají tubuly, alveoly, popř. tuboalveoly

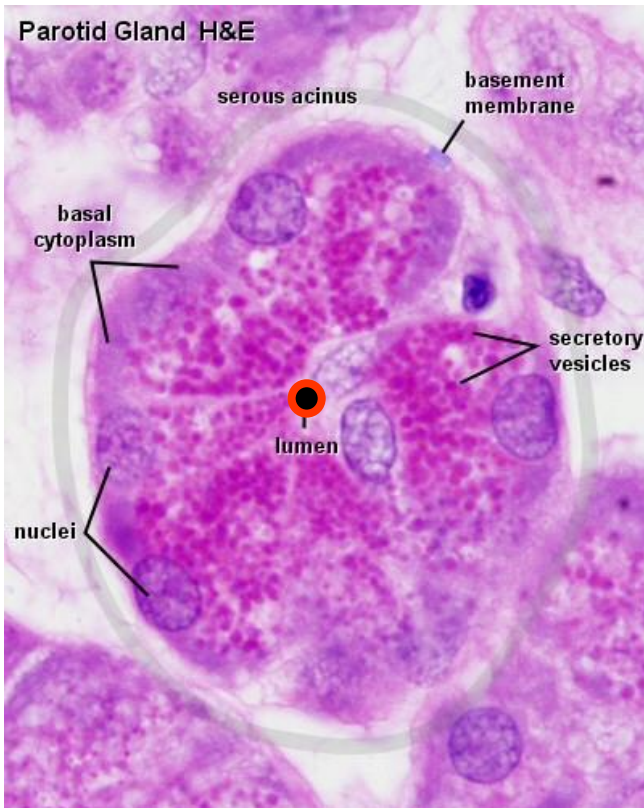
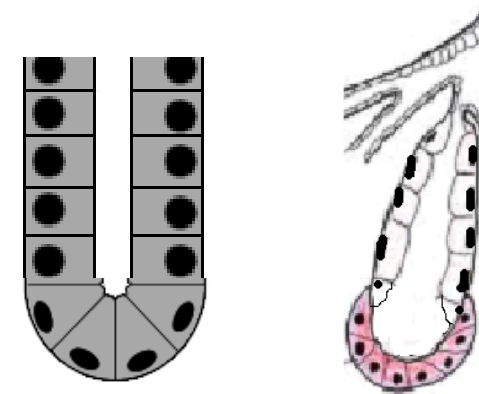
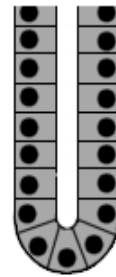




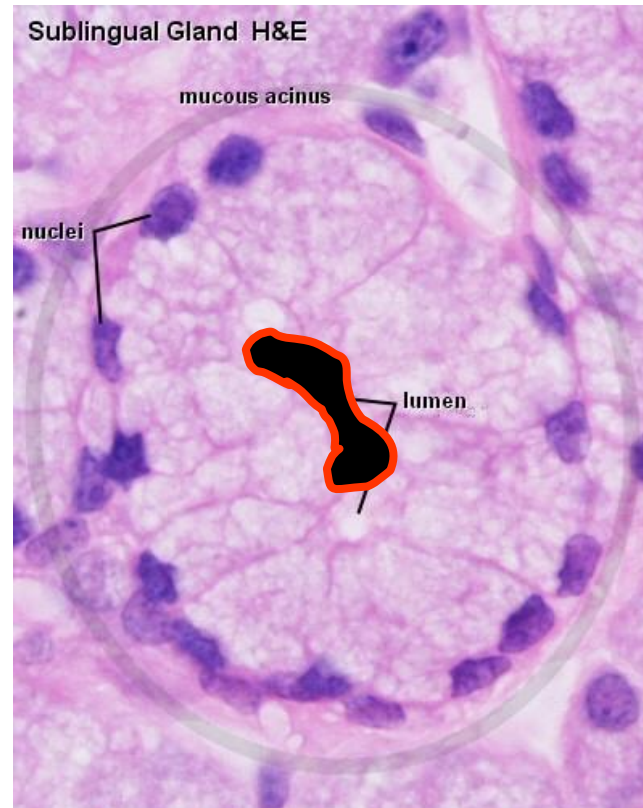
acinar



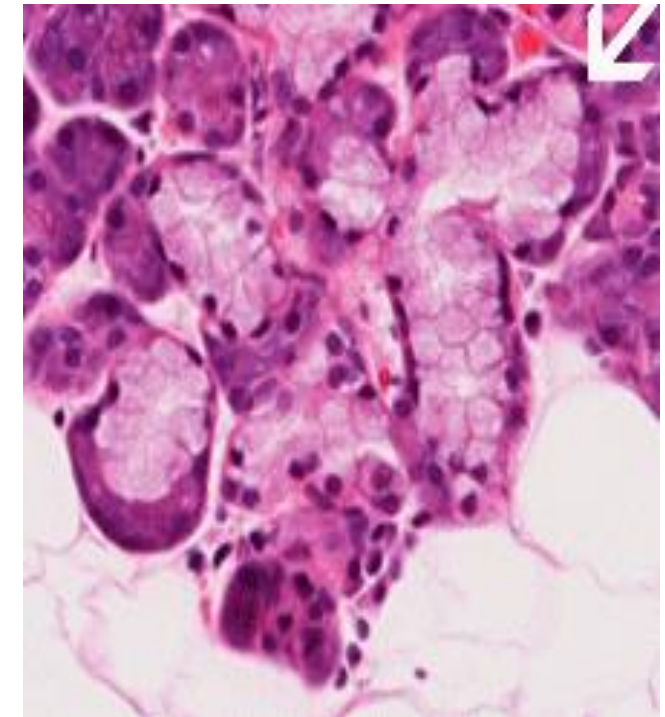
tubular



Serózní acinus



Mucinózní tubulus



Gianuzziho lunula

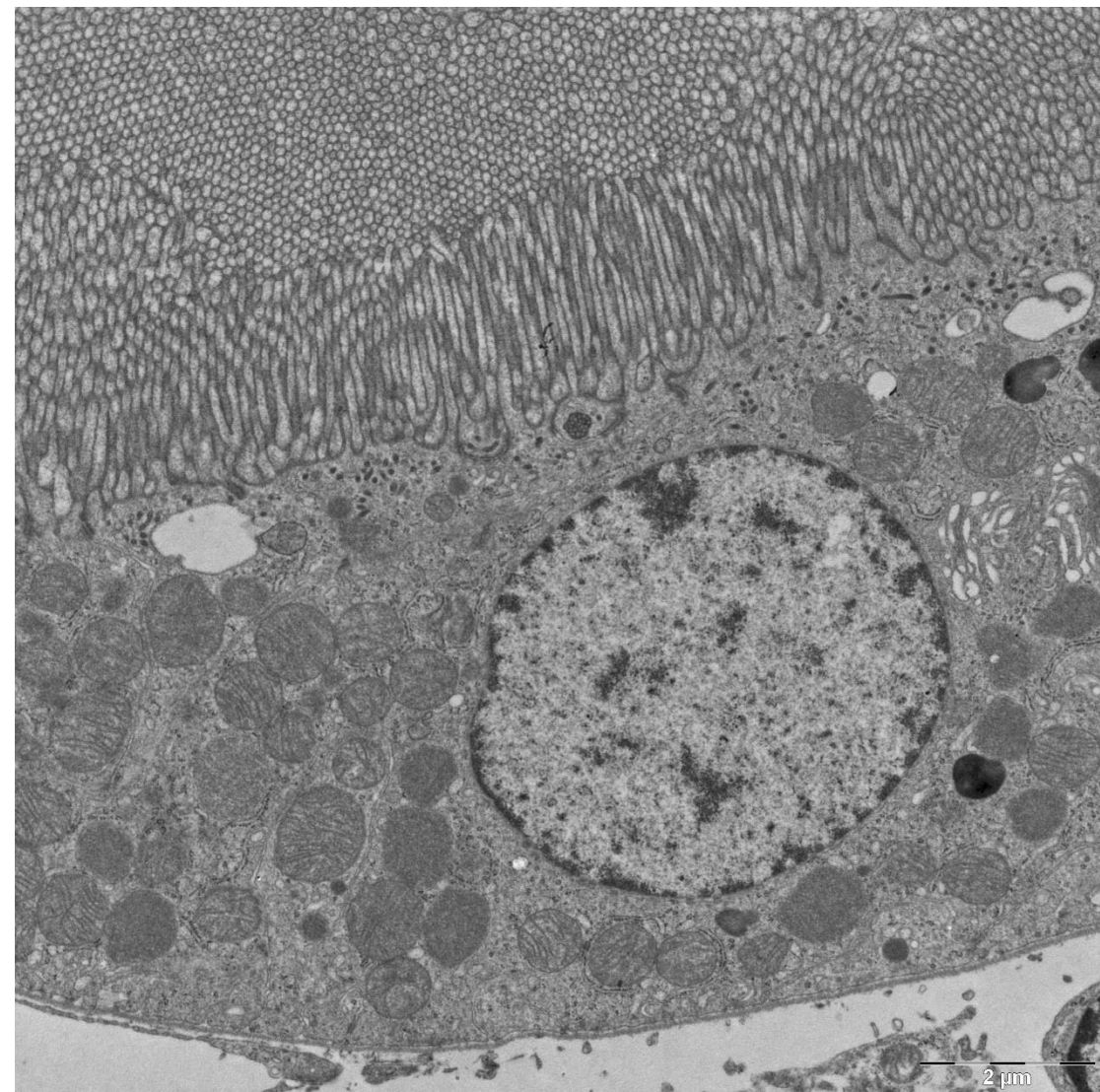


# Resorpční epitel

- specializován na vstřebávání látek z vnějšího prostředí (střeva, moč. kanálků) do krve
- intenzita resorpce ~ velikosti plochy
  - apexy bb. opatřeny mikrovlky → ve SM
    - **žíhaná kutikula** (v tenkém střevě)
    - **kartáčový lem** (v proximálním tubulu)



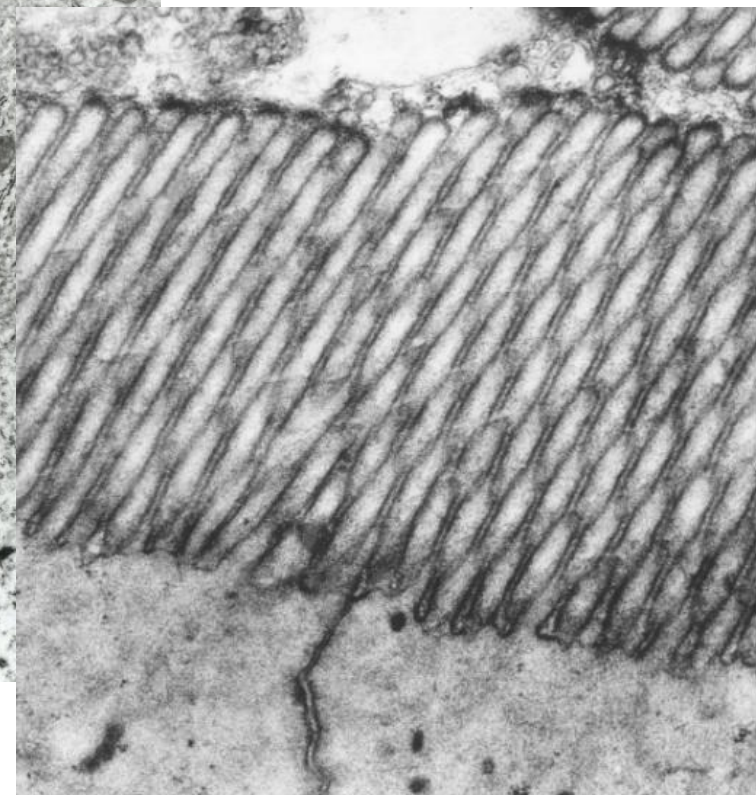




kartáčový lem

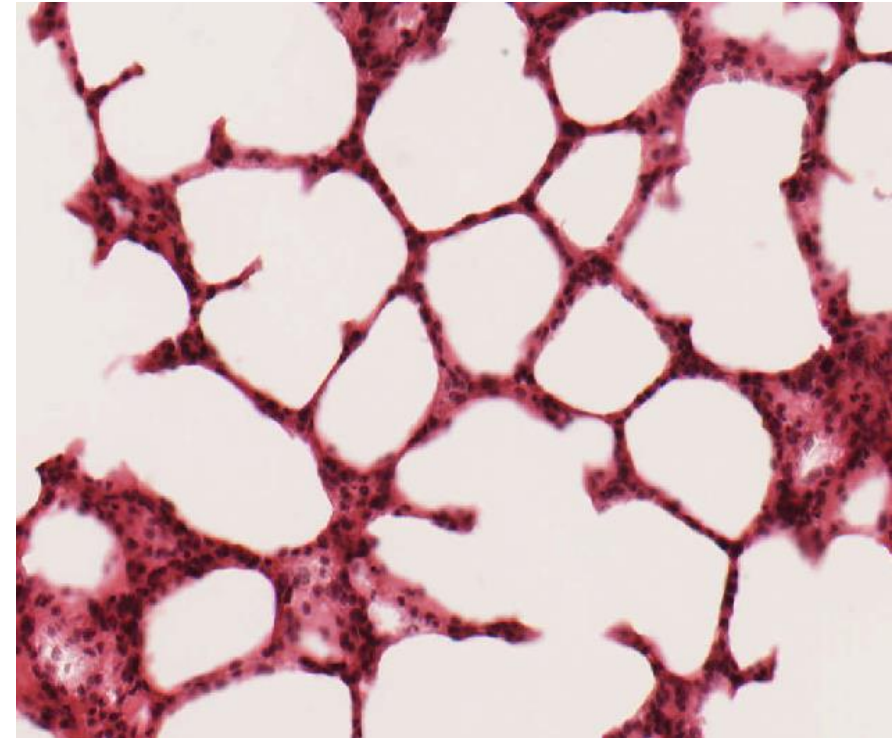


žíhaná kutikula



# Respirační (alveolární) epitel

- výměna plynů mezi atmosférickým vzduchem a krví ( $O_2$  a  $CO_2$ )
- vystýlá respirační oddíl plic (plicní sklípky respiračních bronchiolů, alveolárních chodbiček a alveolárních váčků)
- membranózní a granulózní **pneumocyty**



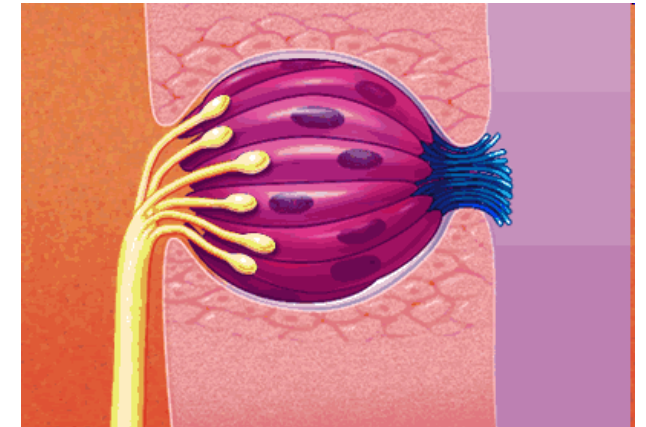
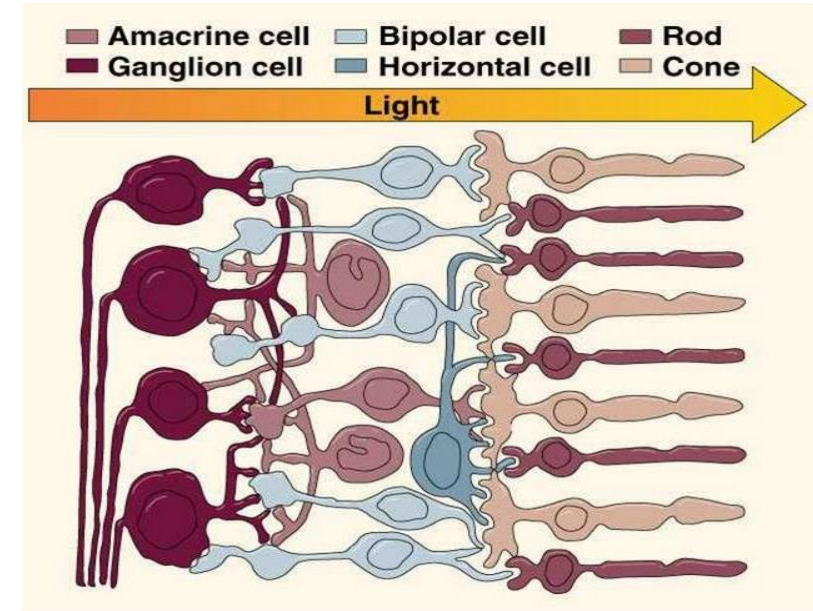


# Smyslový epitel

Příjem informací  
Bazální, podpůrné a smyslové bb

**Primární smyslové buňky** – modif. unipolární neurony, převádí membr. potenciály na vzruchy  
recepční úsek, tělo a vodivý výběžek povahy axonu (př. čichové buňky, tyčinky a čípky)

**Sekundární smyslové buňky** - jednodušší, pouze recepční úsek a tělo bez vodivého výběžku  
převod memb. potenciálů v akční potenciály až v neuronech které je obklopojí svými dendrity (př. bb. chuťových pohárků, vláskové bb. sluchově-rovnovážného ústrojí)



# Svalový epitel

- v potních a slinných žlázách, žláze slzné a mléčné
- vřetenovité „**myoepitelové buňky**“ (nexusy, dezmosomy)
- **vloženy mezi báze žlázových bb. a bazální membránu**
- v cytoplasmě hojná aktinová a myosinová myofilamenta a také tonofilamenta
- svými kontrakcemi **napomáhají vypuzení sekretu** ze sekrečních oddílů a žlázových vývodů

