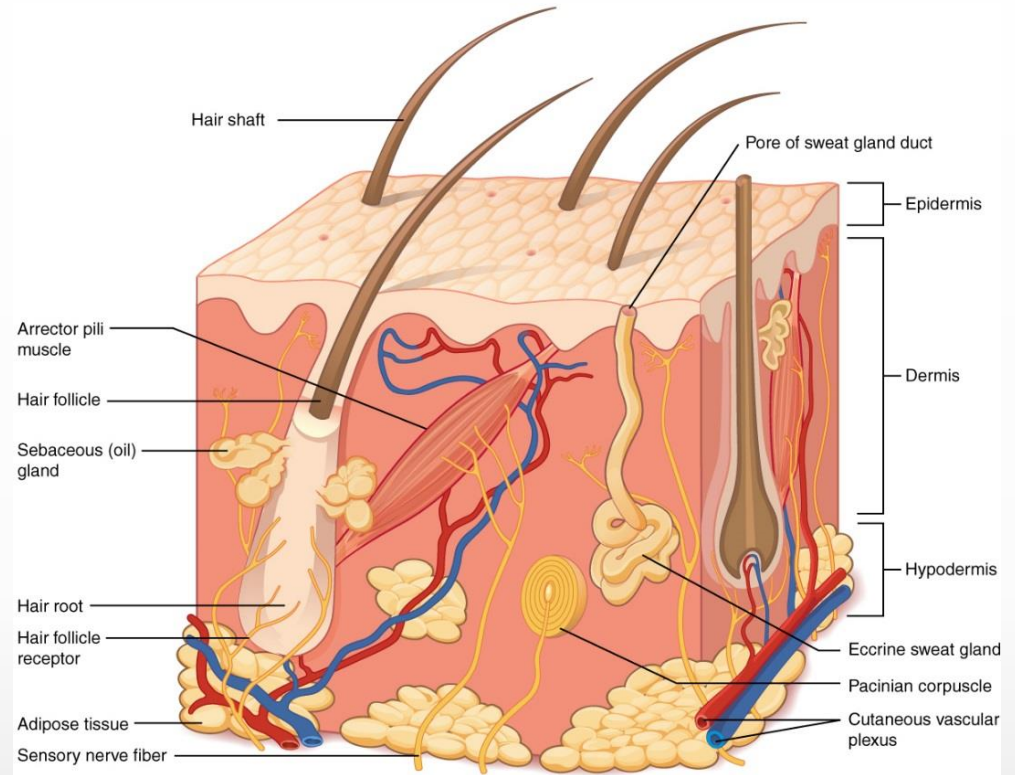


# Kožní systém



# Kůže

- největší orgán lidského těla
  - 16-20 % hmotnosti, 1.5-2.3 m<sup>2</sup>
- funkce
  - ochranná
  - smyslová
  - termoregulace
  - vylučovací
  - resorpční
  - skladovací, estetická, komunikace...



## stavba

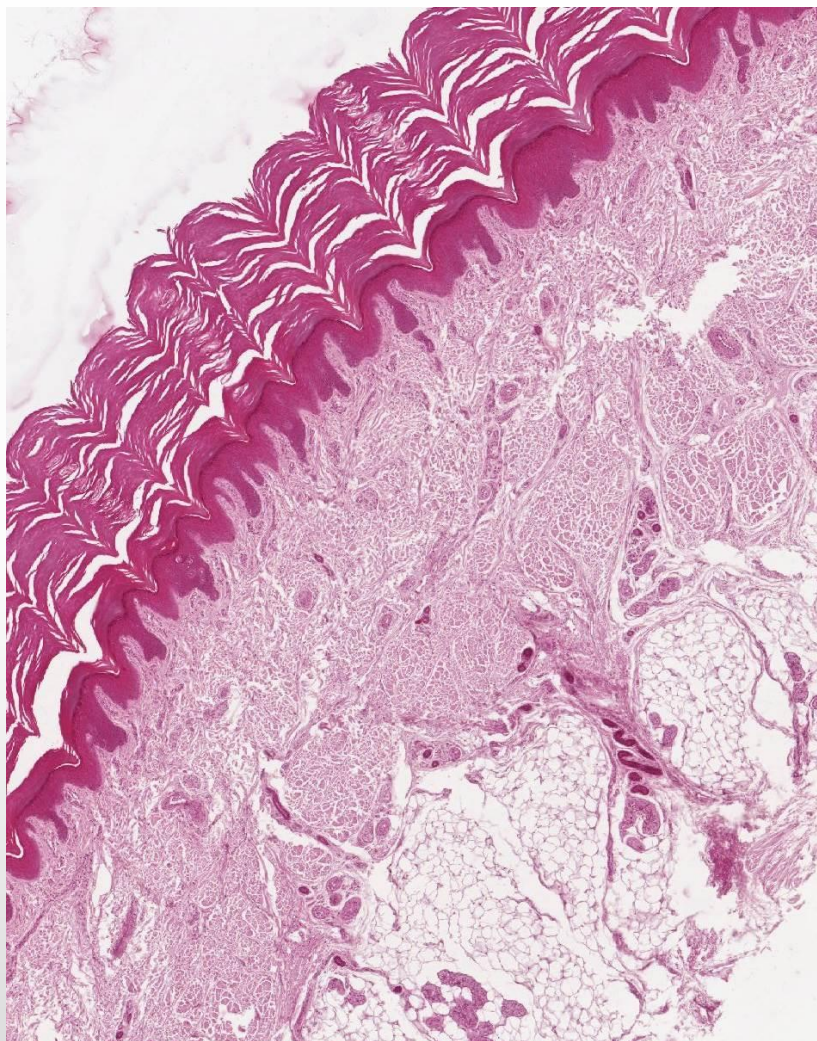
epidermis

dermis (škára)

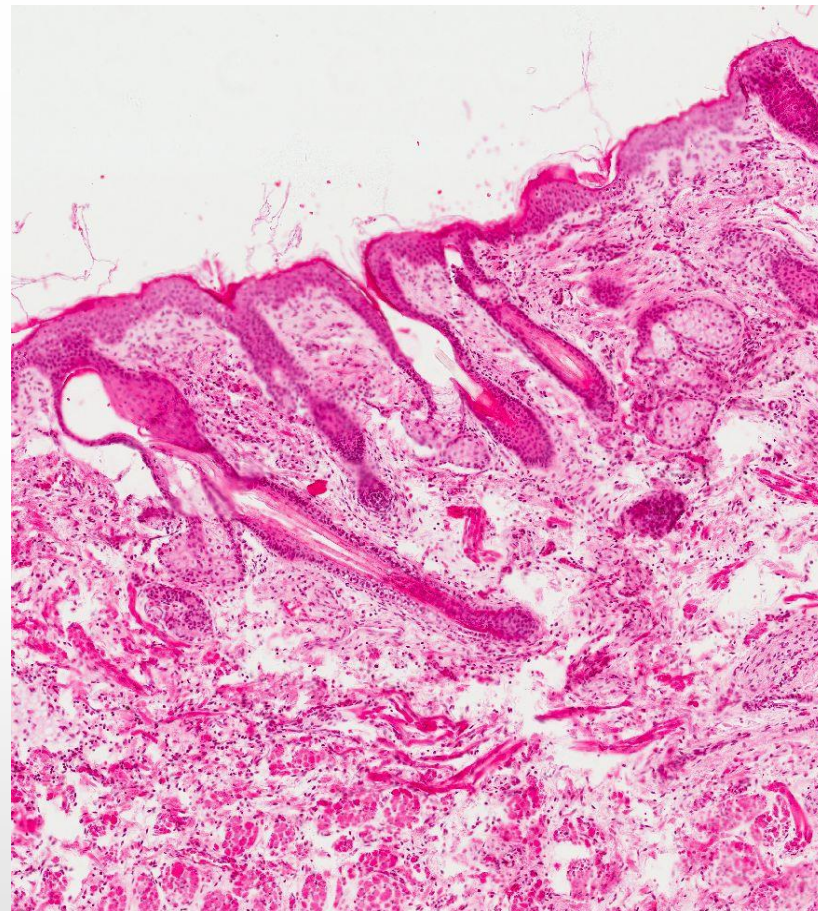
tela subcutanea (hypodermis) –

podkožní vazivo - patří ke kůži??

Kůže tlustého x tenkého typu (závisí na tloušťce epidermis)



bříško prstu



labium oris



**pokožka (epidermis)**

stratum corneum proprium

(stratum lucidum)

stratum granulosum

stratum spinosum

stratum basale

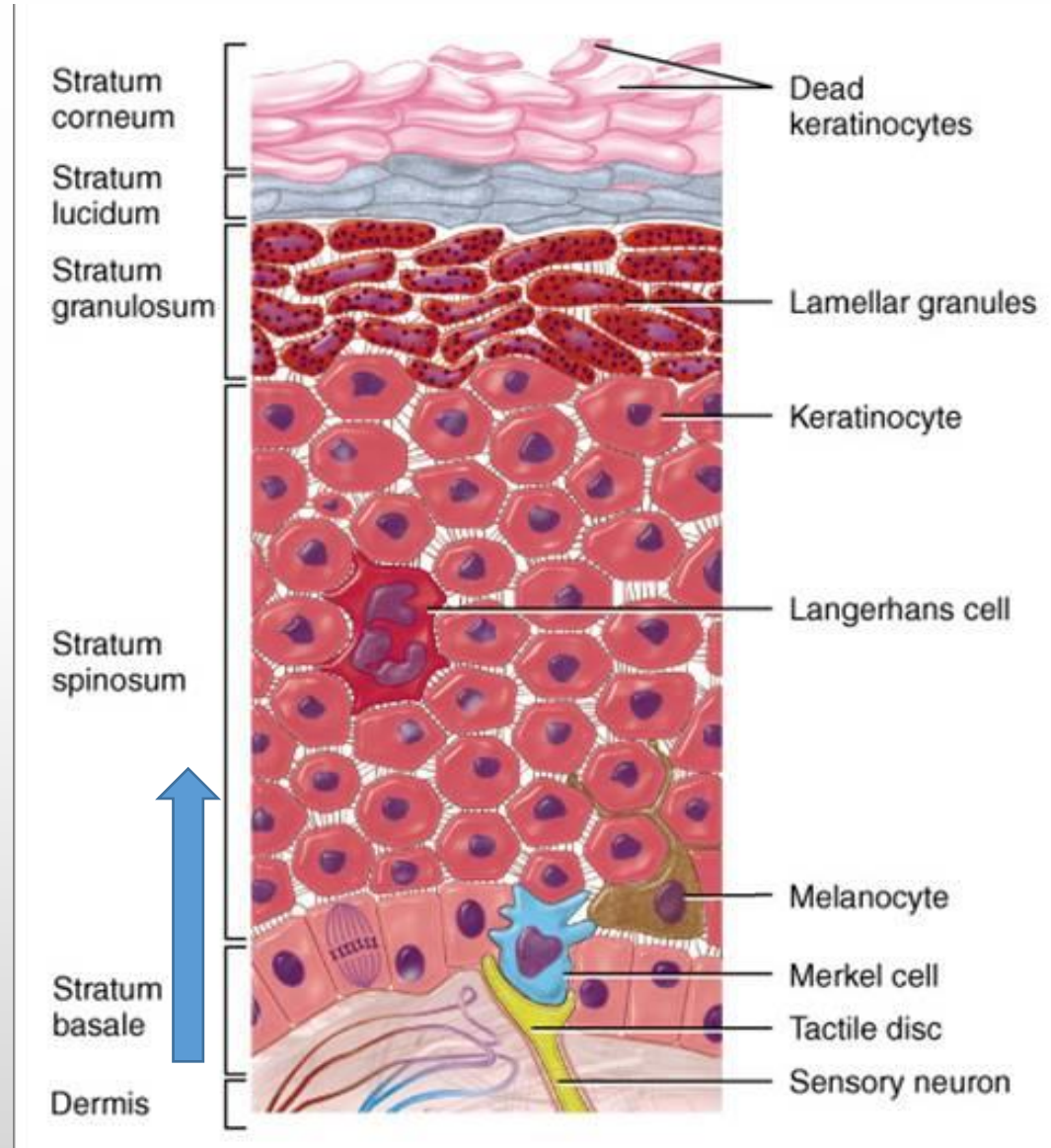
**škára (dermis, corium)**

pars papillaris

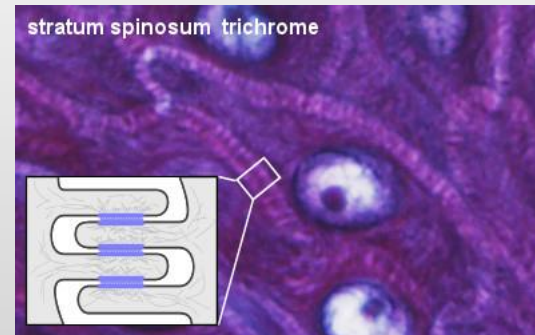
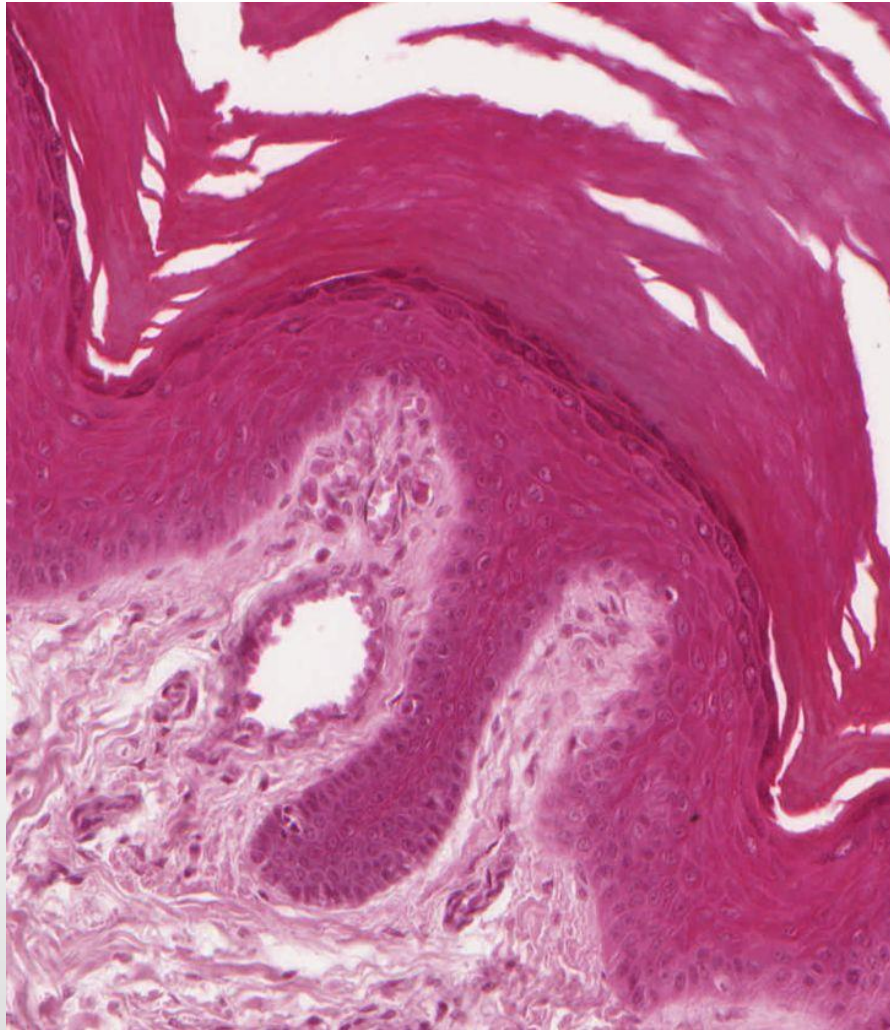
pars reticularis

# Epidermis

- **Stratum basale**
- **Stratum spinosum**
- **Stratum granulosum**
  - 2 typy granul
    - keratohyalinová /velká, bez membrány, proteiny, SM/ →intracelulární tmel
    - lamelární /menší, s membránou, glykolipidy, pouze v EM/ →intercelulární tmel
- **Stratum lucidum**
  - pouze u tlustého typu kůže
- **Stratum corneum**
  - oploštělé, zrohovatělé keratinocyty, obsahující svazky kondenzovaných filament
  - stratum disjunctum

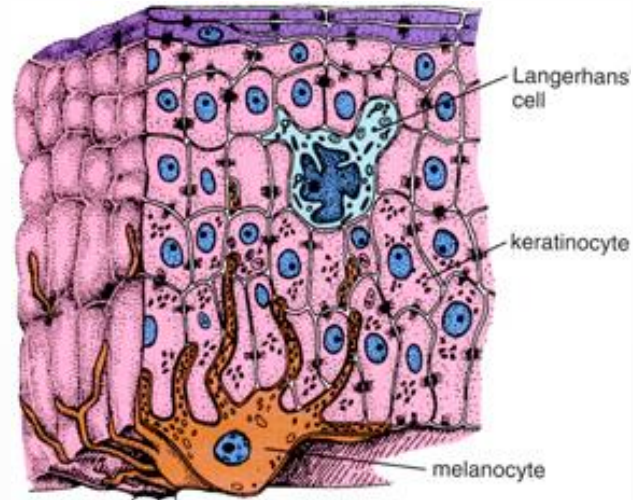


# Epidermis - keratinocyte

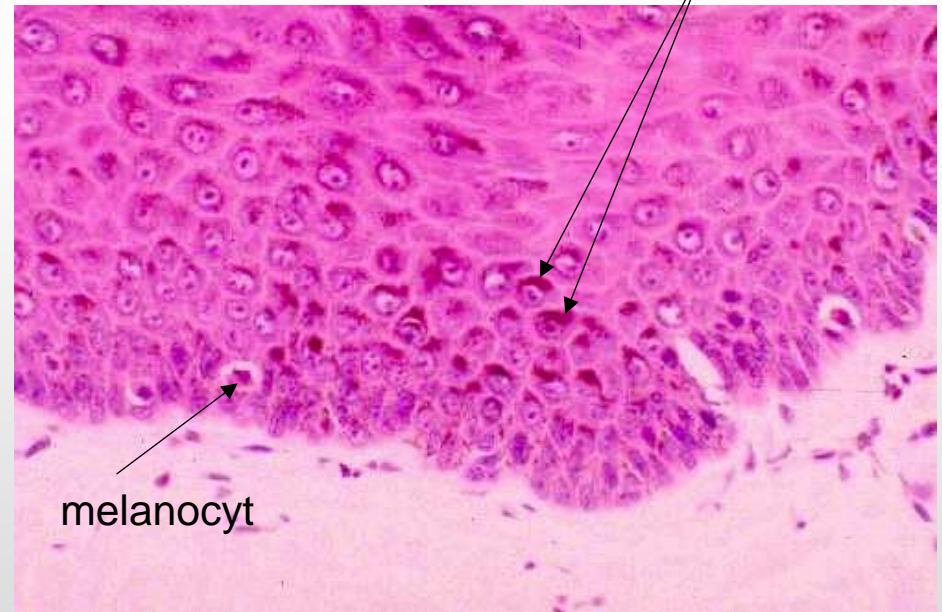


# Epidermis - buňky

- **Keratinocyty**
- **Melanocyty**
  - pigment melanin v melanosomech
  - 1000-2000/mm<sup>2</sup>
  - vysílají jemné výběžky mezi ostatní buňky
  - cytotkrinní sekrece
- **Langerhansovy buňky**
  - 2-8 % buněk epidermis
  - M-M systém, jemné výběžky tvoří síť mezi keratinocyty a fagocytují antigeny, mohou migrovat do regionálních lymfatických uzlin
- **Merkelovy buňky** /mechanoreceptory/

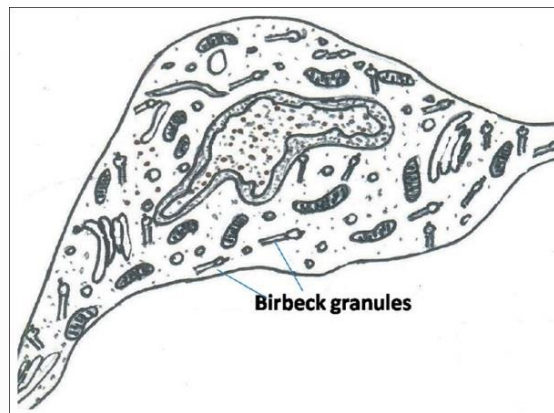
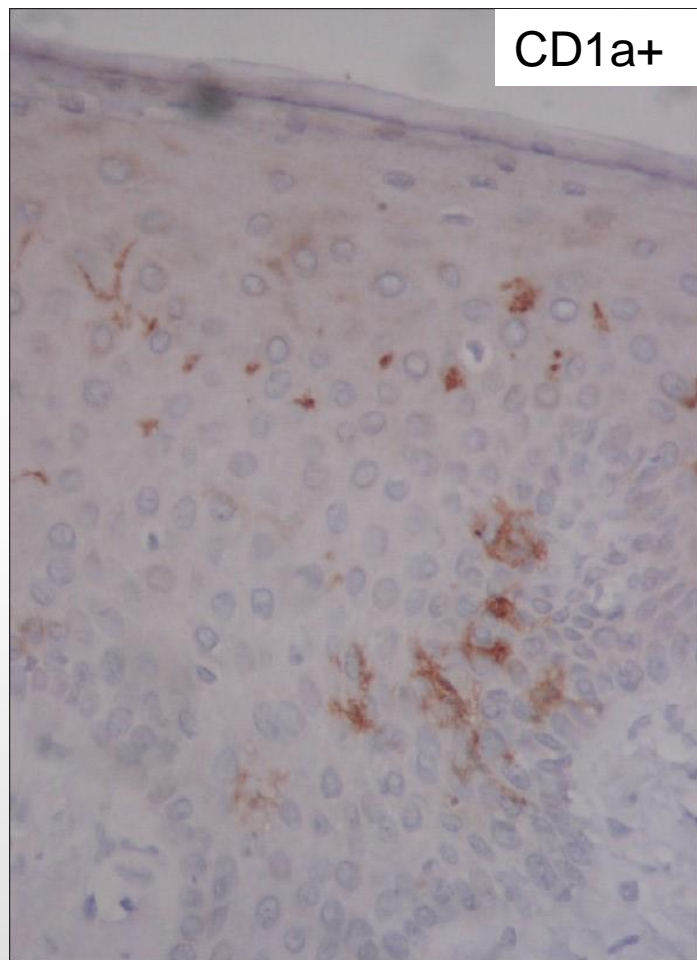


melanin nad jádry keratinocytů



# Epidermis - Langerhansovy buňky

ve všech vrstevnatých dlaždicových  
epitelech u savců

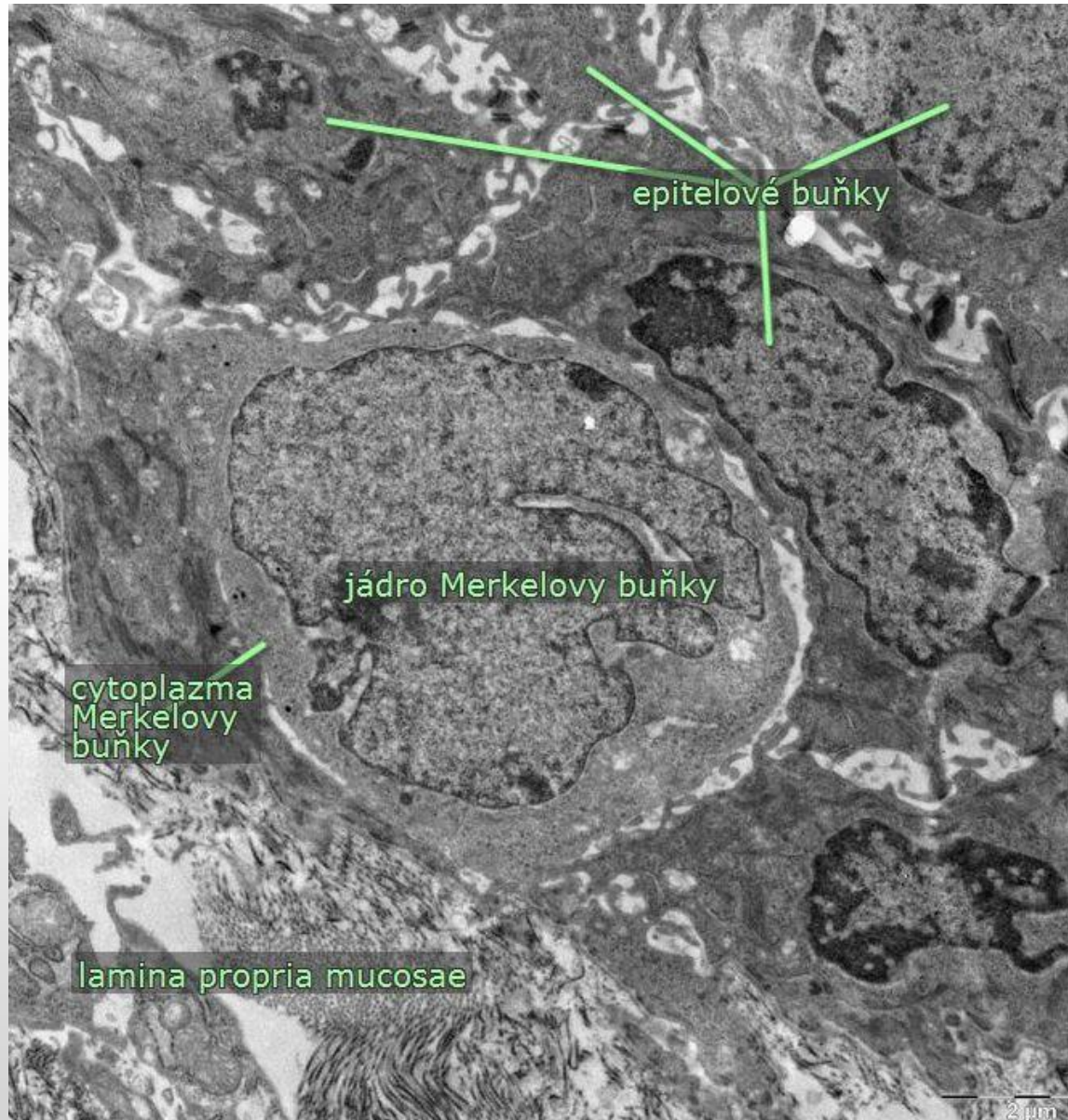


<http://www.jomfp.in/article.asp?issn=0973-029X;year=2012;volume=16;issue=2;spage=239;epage=244;aulast=Jaitley>

<http://www.derm101.com/inflammatory/embryologic-histologic-and-anatomic-aspects/langerhans-cells/>



# Epidermis – Merkelova buňka



mechanoreceptory ve vrstevnatém dlaždicovém epitelu – nejen epidermis, ale i na sliznicích např. DÚ

Kůže tlustého typu

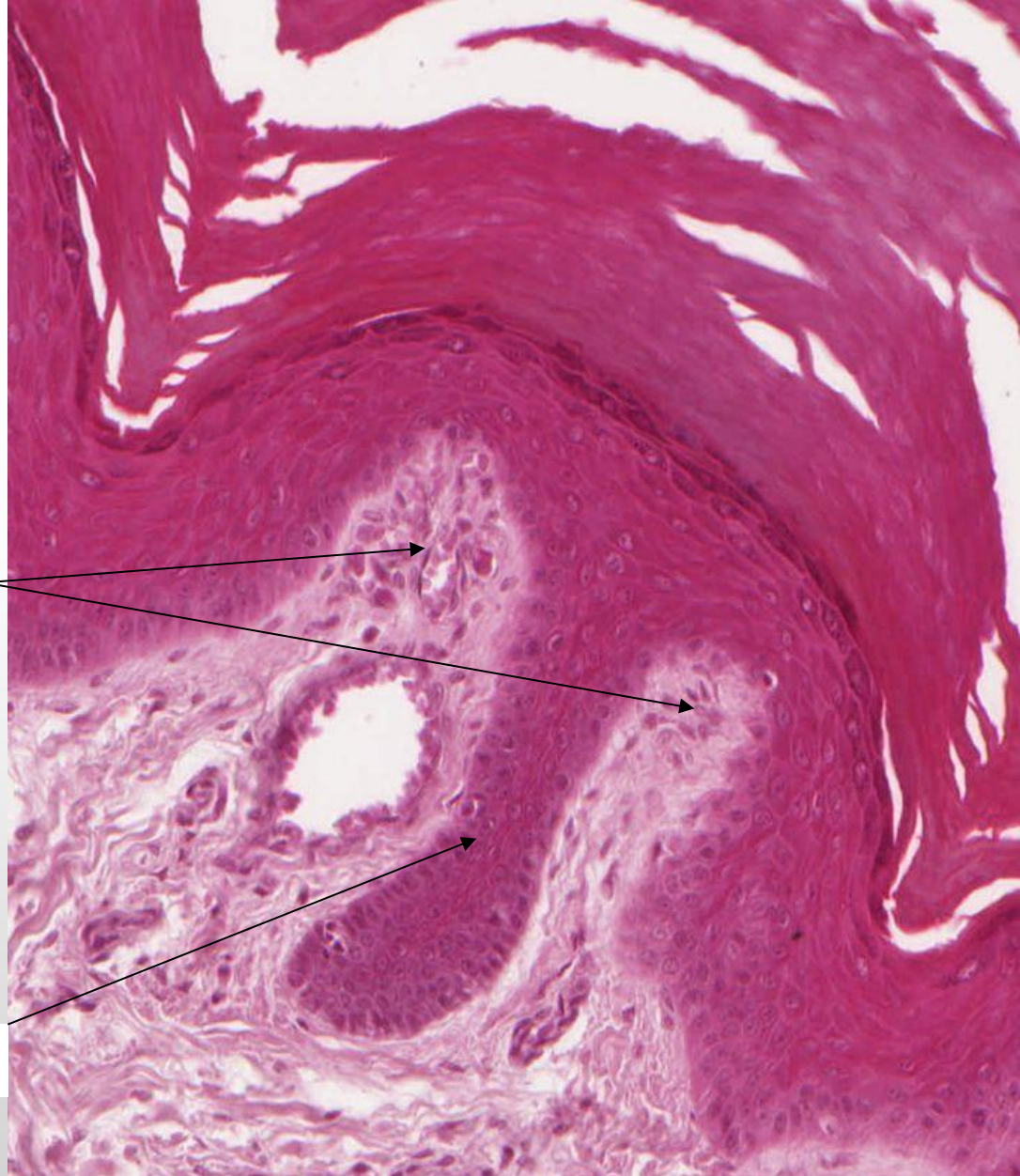
sulci cutis

hmatové lišty

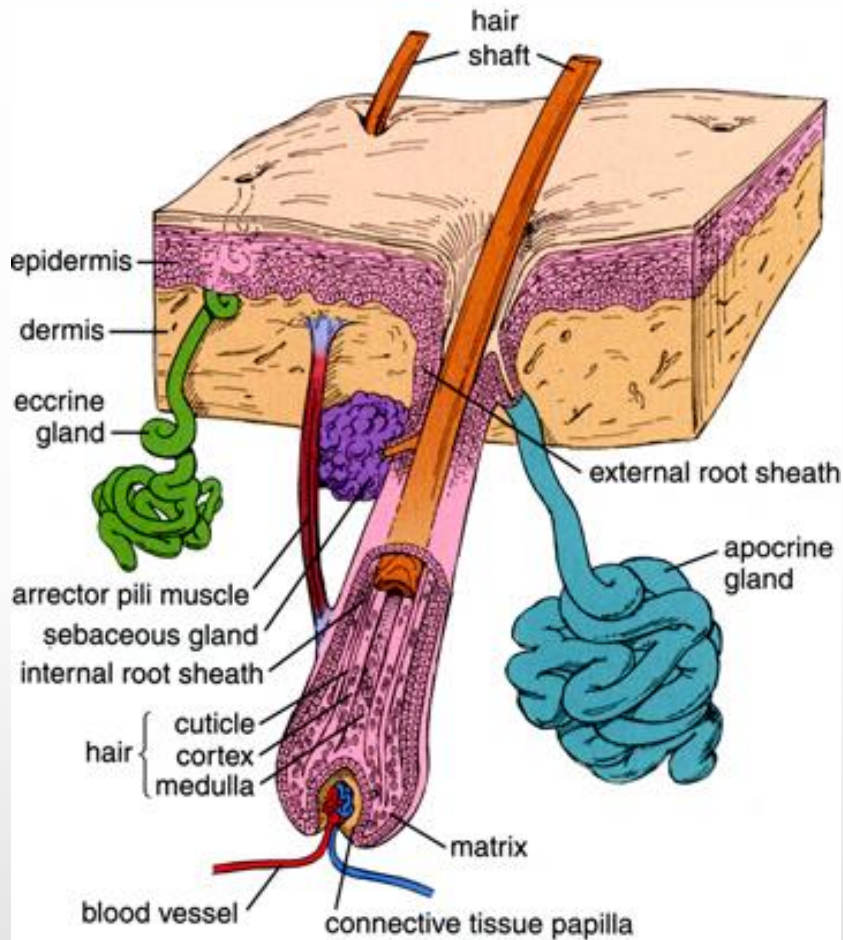
**koriová  
lišta**

dvojice koriových  
papil

**crista intermedia**



# Kožní adnexa

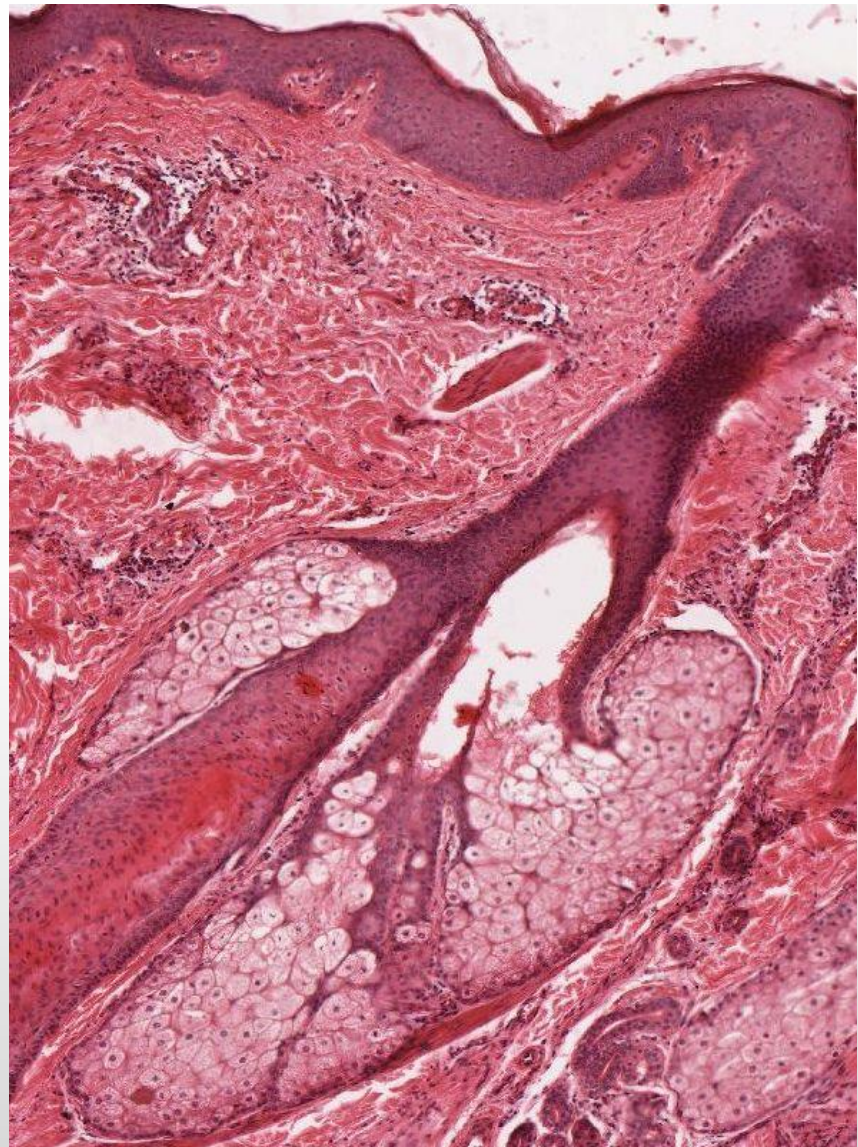
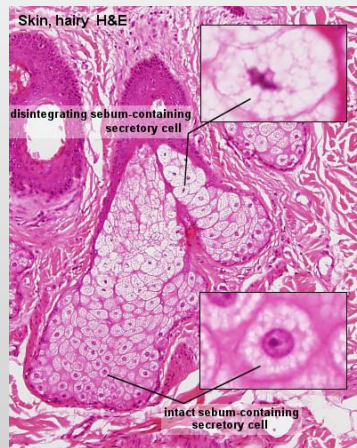


## • kožní žlázy

- potní (glandulae sudoriferae eccrinae)
- apokrinní-aromatické (glandulae sudoriferae apocrinae)
- mazové (glandulae sebaciae)
- mléčná žláza – homologní s apokrinní žlázou (glandula mammae)
- chlupy (pilus, pili), vlasy (capillus, capilli), vousy (barba), řasy (cillia)
- nehet (unguis, onyx)

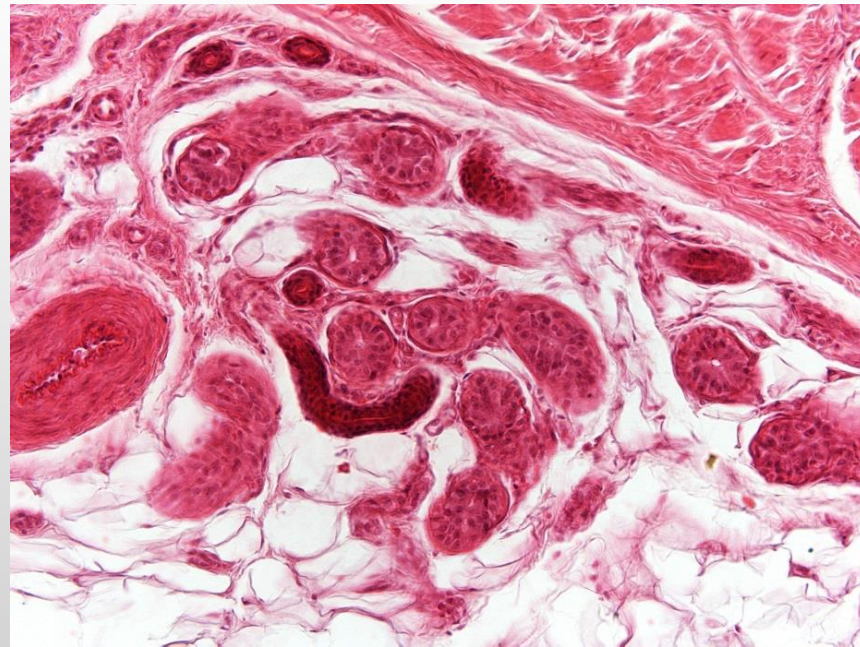
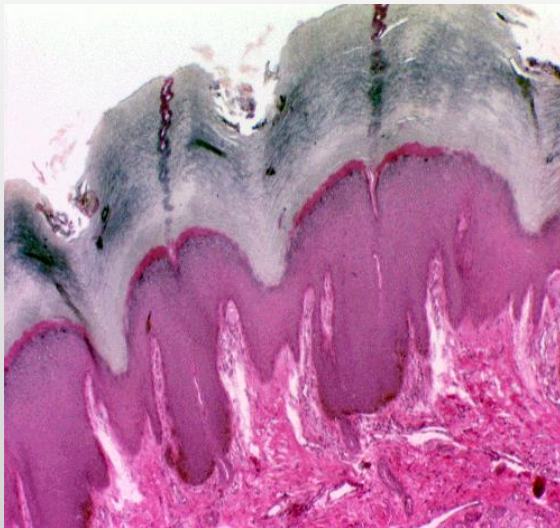
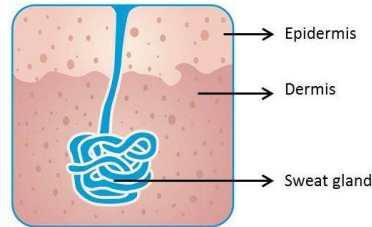
# Gll. sebaceae

- v kůži celého těla /s výjimkou dlaní a chodidel/
- vývody ústí do **vlasových folikulů** /výjimka: labia oris, labia minora, glans penis, meibomské žlázy v očních víčkách/
- rozvětvené alveolární žlázy
  - sekreční oddíl
    - alveolus vyplněný buňkami
  - vývodní část
    - krátký, vystlaný vrstevnatým dlaždicovým epitelem
- holokrinní sekrece

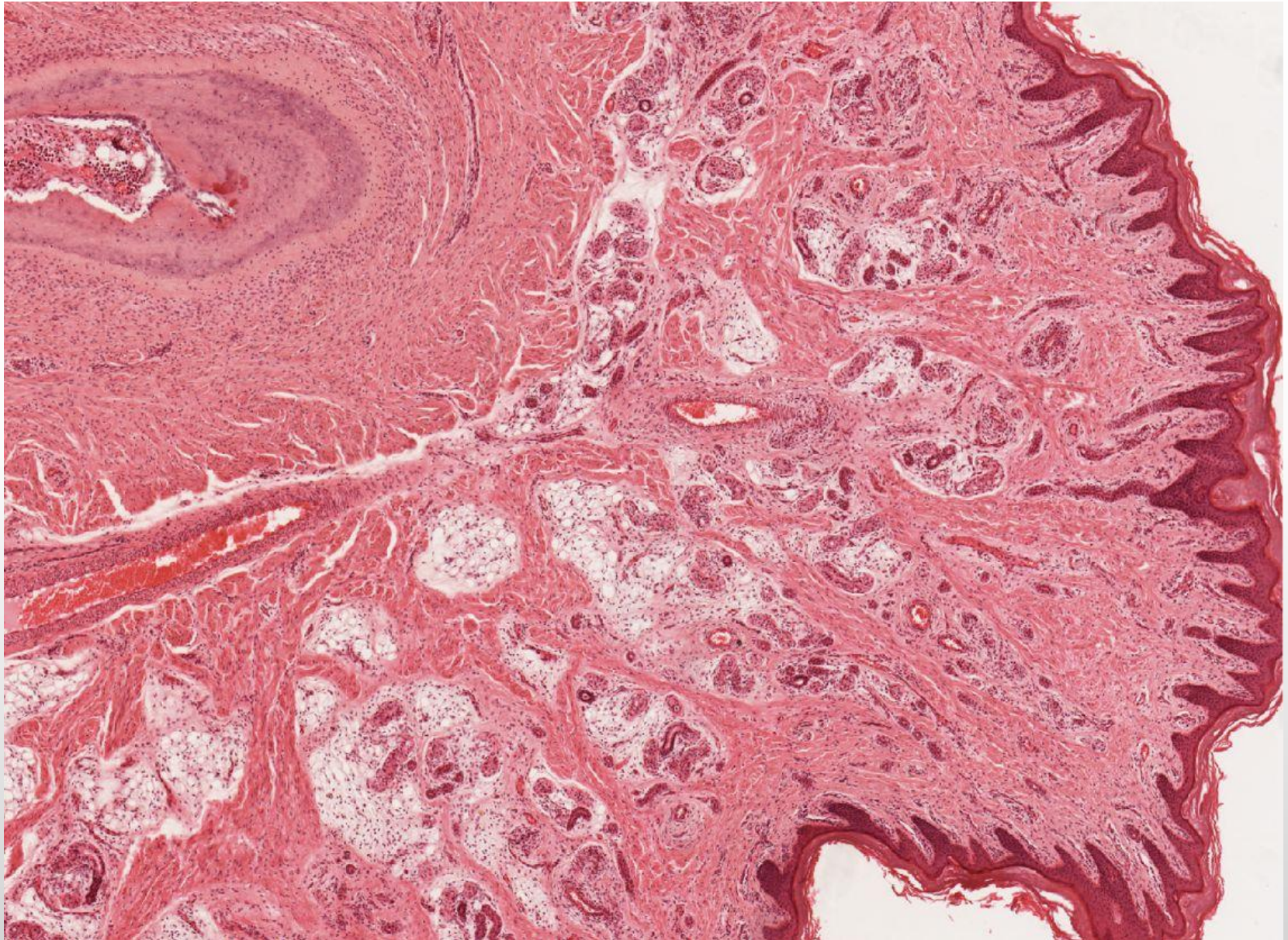


# GII. sudoriferae eccrinae

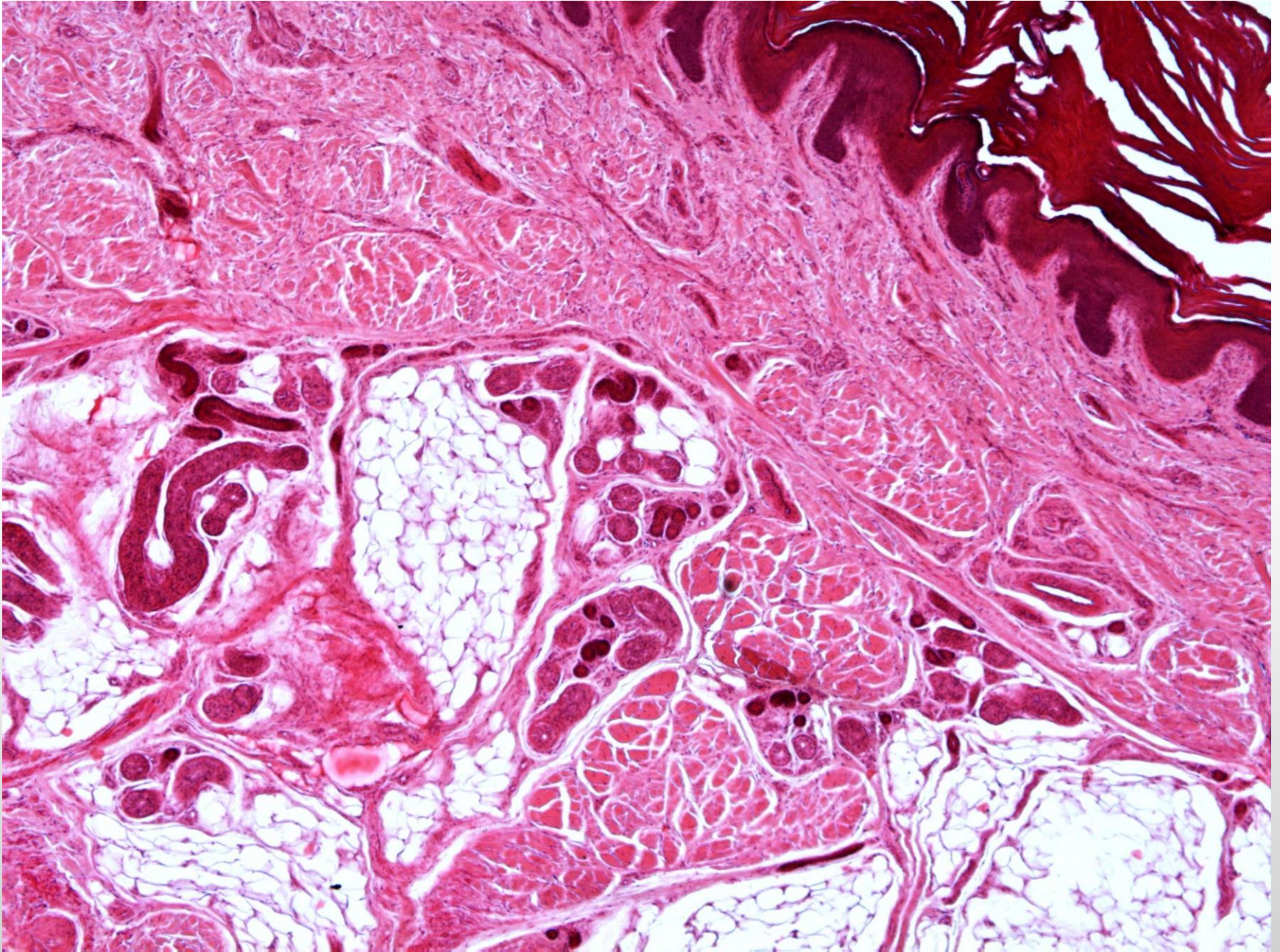
- 2-3,000,000 v kůži celého těla s výjimkou oblasti zevních genitálií
- **sekreční část**
  - jednoduchá stočená trubička tvořící klubíčko
  - sekreční buňky – tmavé a světlé
  - myoepitelové buňky
  - bazální membrána
- **vývodní oddíl**
  - vlastní vývod /2-vrstevný kubický epitel – tmavší buňky/
  - intraepidermální chodbička



Gll. sudoriferae eccrinae – kůže z břicha prstu

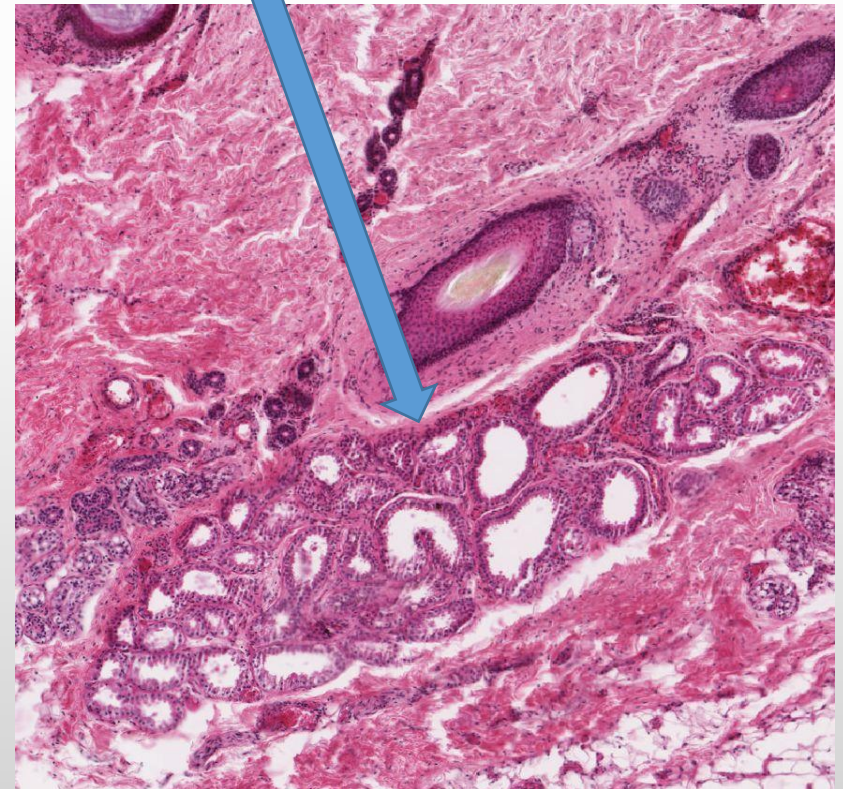
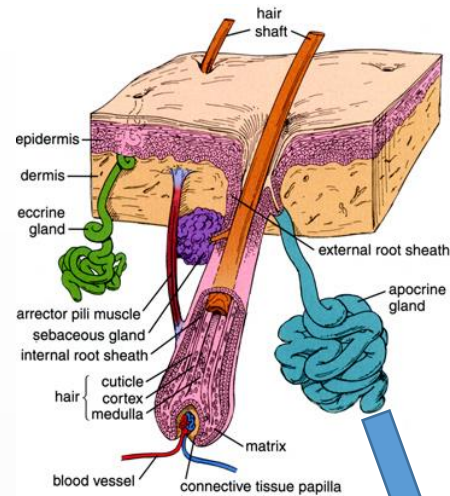


Gll. sudoriferae eccrinae – kůže z břicha prstu



## GII. sudoriferae apocrinae

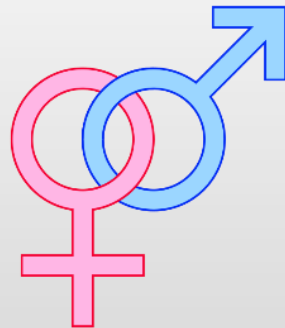
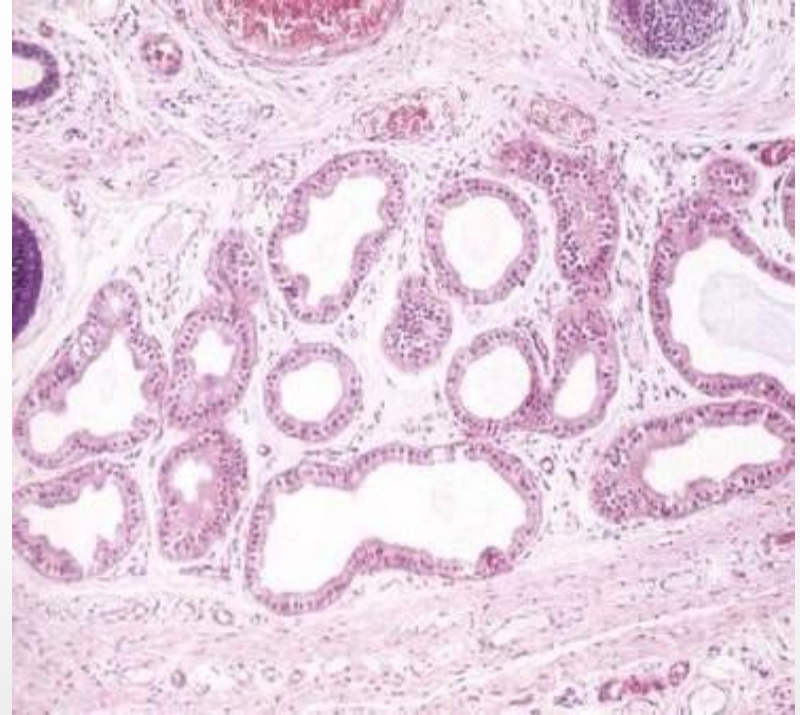
- stočené tubulózní nebo tuboalveolární žlázy vázané výlučně na vlasové folikuly, aromatické
- pouze v některých místech
- sekreční oddíl
  - žlázy jsou větší, jsou uloženy hlouběji, značně rozšířené lumen, různá výška epitelu
  - sekreční buňky, myoepitelové buňky, bazální membrána
- vývodní část
  - 2-vrstevný kubický epitel
  - ústí do vlasového folikulu těsně nad vývodem mazové žlázy



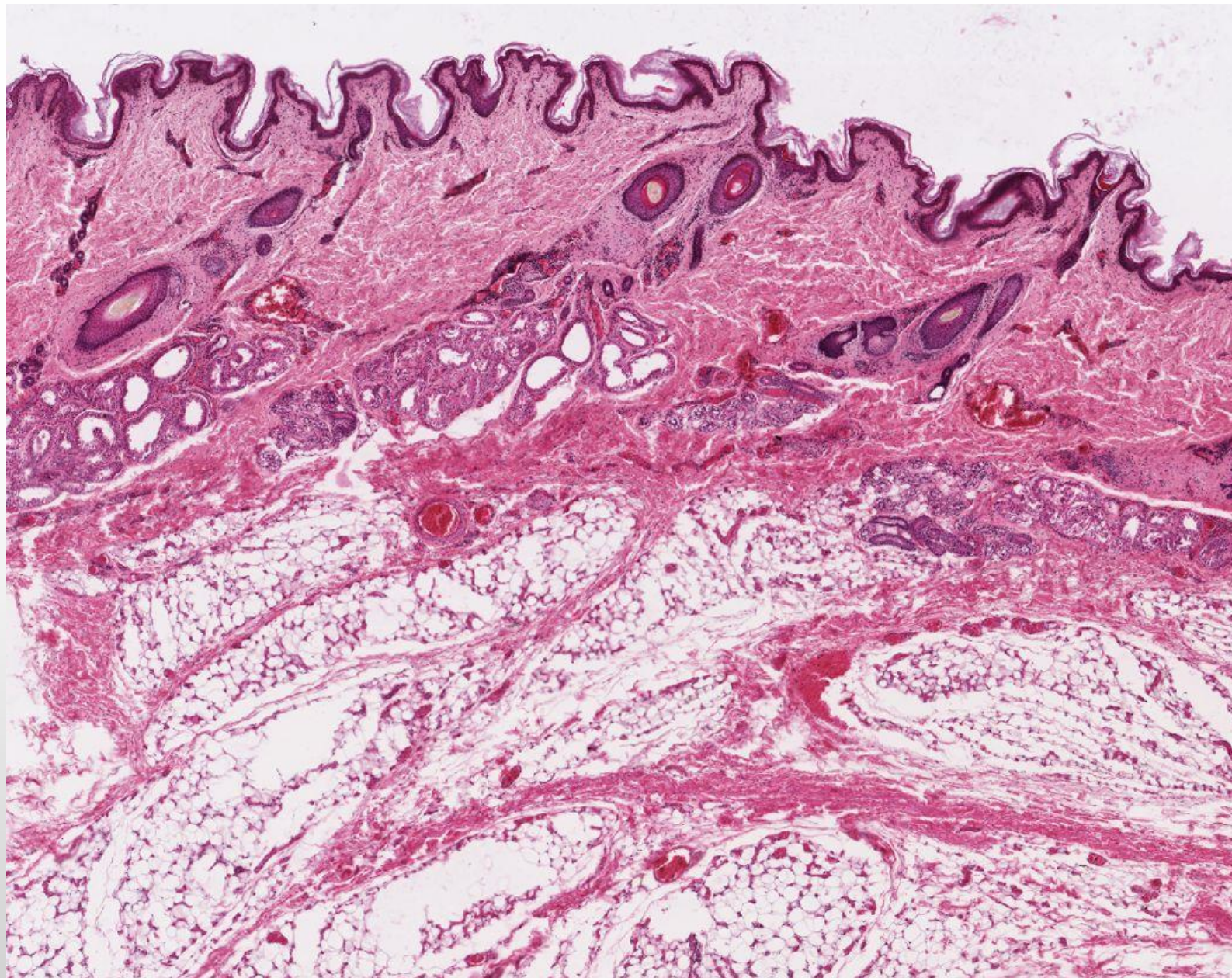


# Gll. sudoriferae apocrinae

- axila, dvorec prsní bradavky (Montgomeryho žlázy), labia majora, perineum, žlázy cirkumanální, vestibulum nasi (vibrissae), oční víčka (řasy – Mollovy žlázy), zevní zvukovod (tragi)
- kdy začínají pracovat?
  - jsou ovlivňovány pohlavními hormony, vyvíjejí se v pubertě
- produkt?
  - viskózní sekret bohatý na proteiny, i steroidy (typické aroma až po rozkladu bakteriemi na povrchu kůže)



Kůže z axily



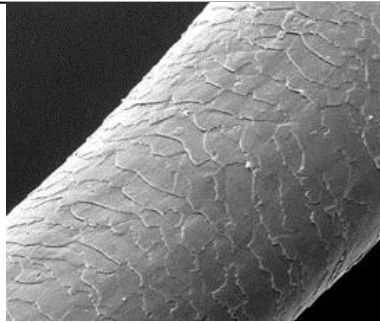
*přestávka*



# Vlasy, chlupy (capilli, pili)

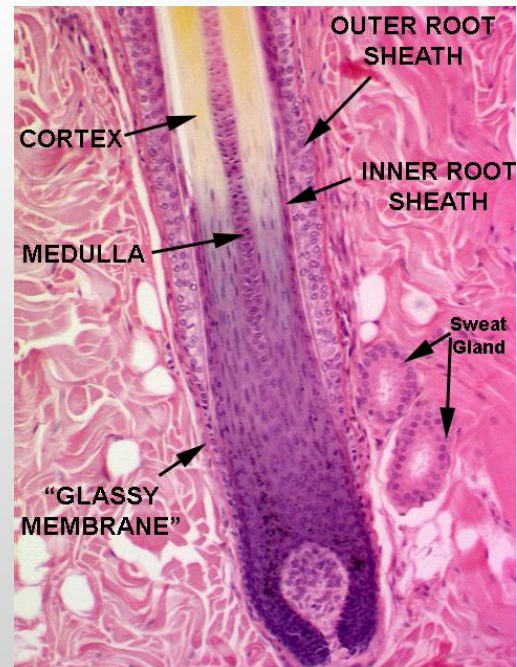
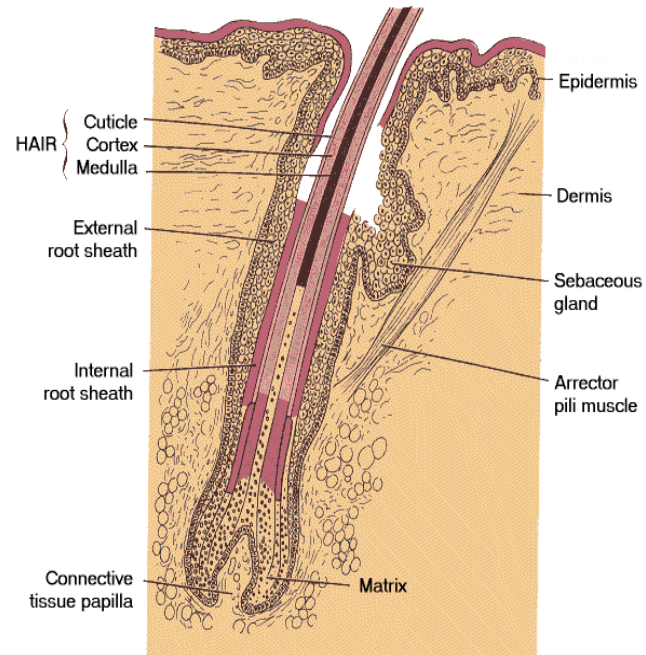
- ***Scapus a radix pili***

- medulla
- cortex
- cuticula pili

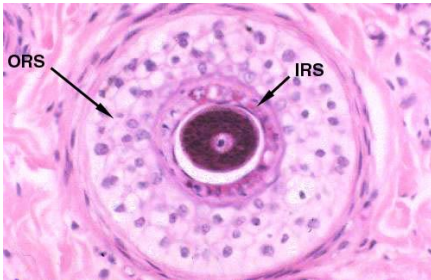


- ***Folliculus pili***

- **vnitřní epitelová pochva**
  - cuticula vaginalis
  - Huxleyova vrstva
  - Henleova vrstva
- **zevní epitelová pochva /epidermis/**
- **vazivová pochva**
  - lamina vitrea /zesílená basální lamina/
  - vnitřní cirkulární, zevní - longitudinální



# Vlasy, chlupy (capilli, pili)



kutikula vlasu

kutikula pochvy

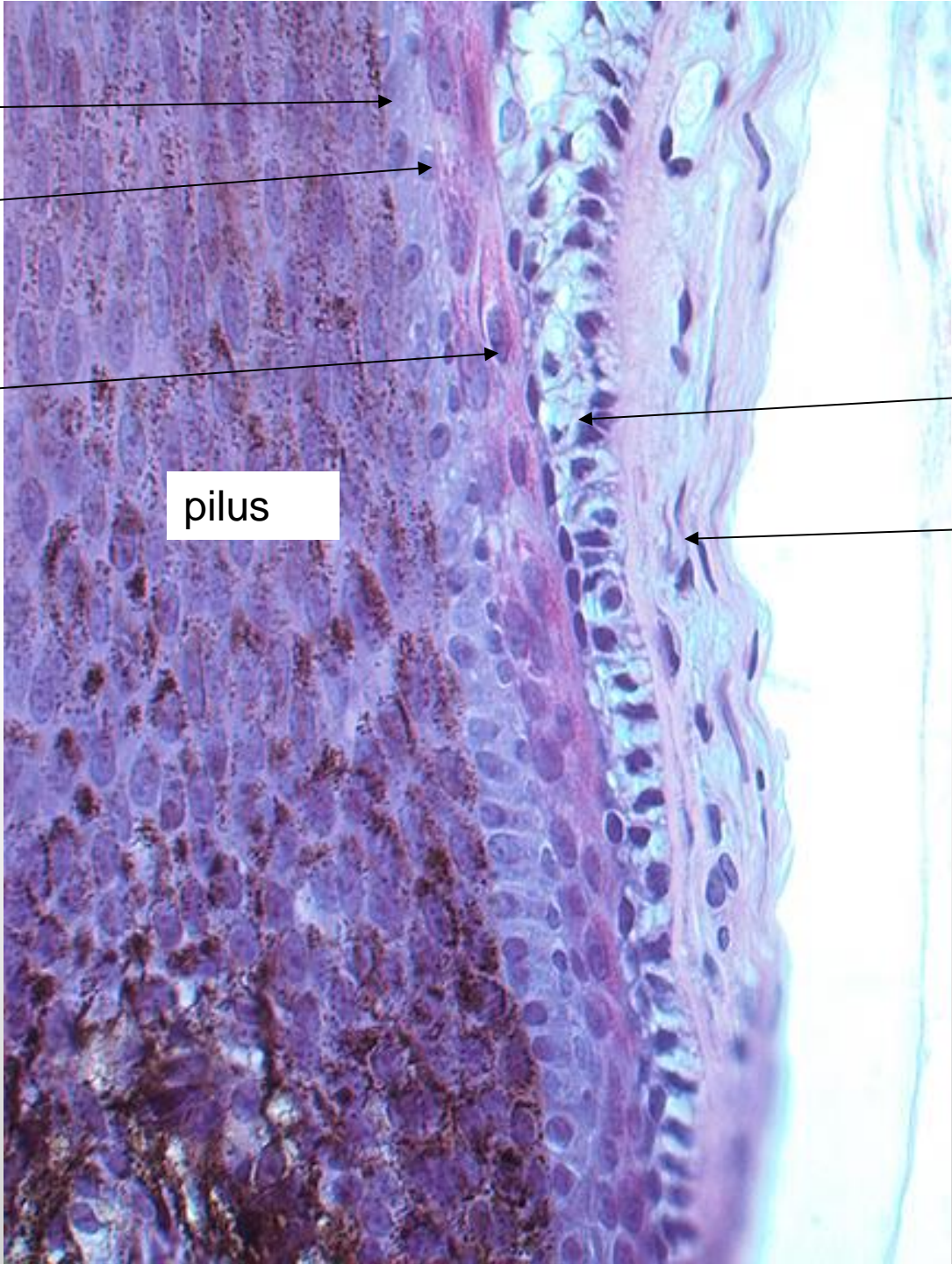
Huxleyova  
vrstva

pilus

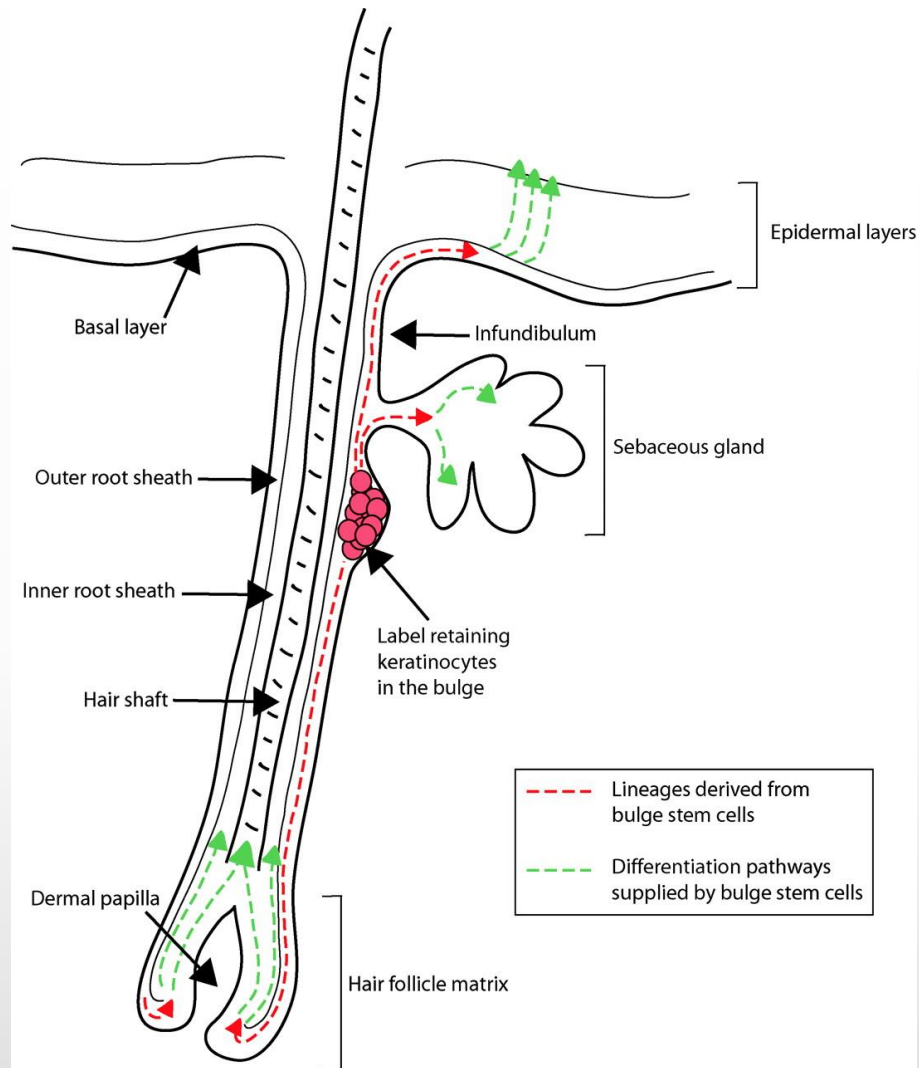
**bulbus pili**

zevní epitelová  
pochva

vazivová  
pochva



# Růst vlasu

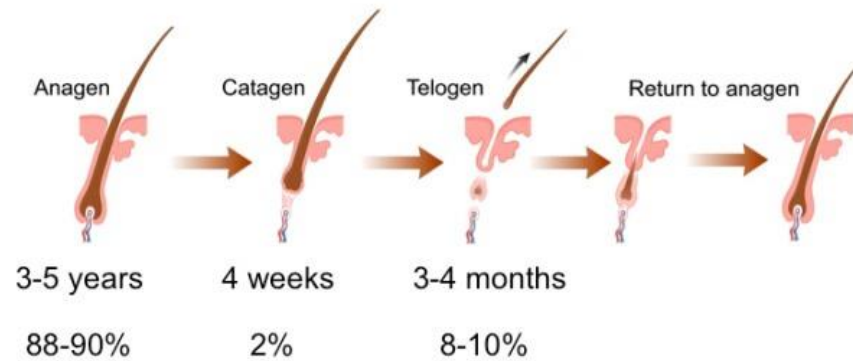


Alonso L , and Fuchs E PNAS 2003;100:11830-11835

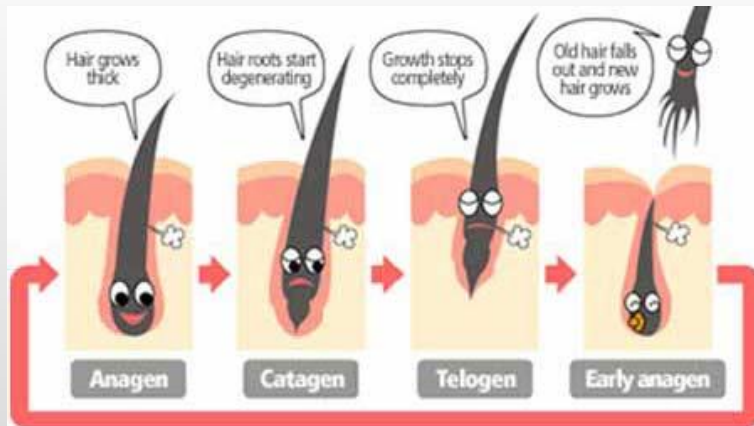
©2003 by National Academy of Sciences

# Vlasový folikul-cyklus

Stages of Hair Growth



- anagen – aktivní růst
- catagen
- telogen





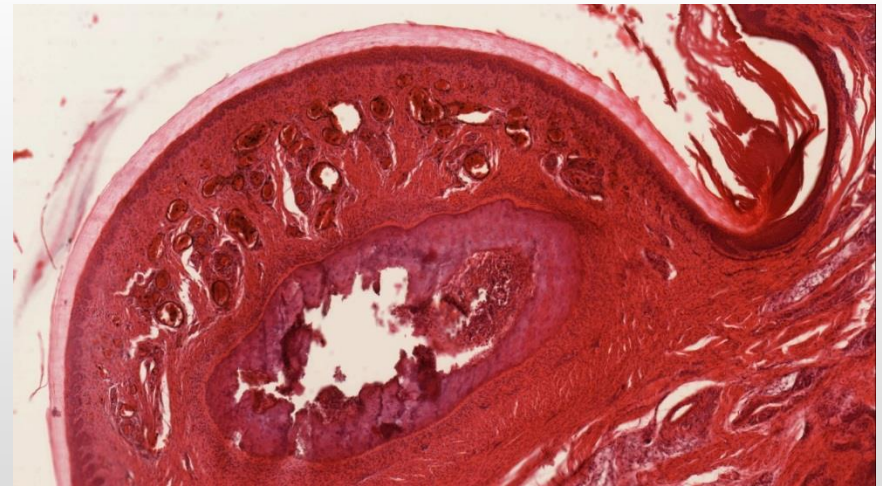
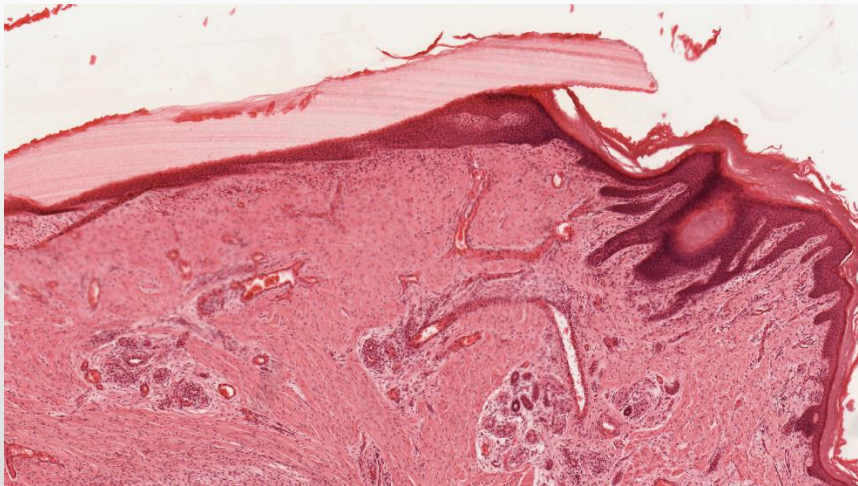
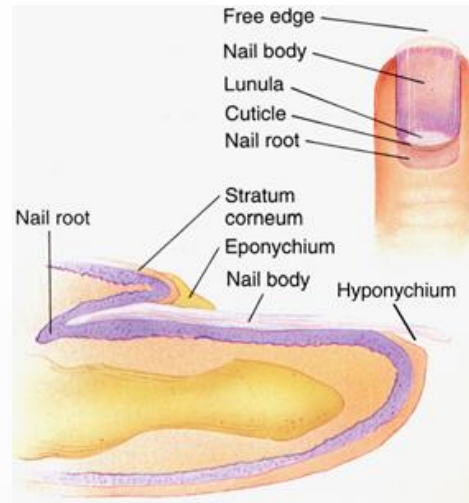
# Nehet

- **nehtová ploténka**

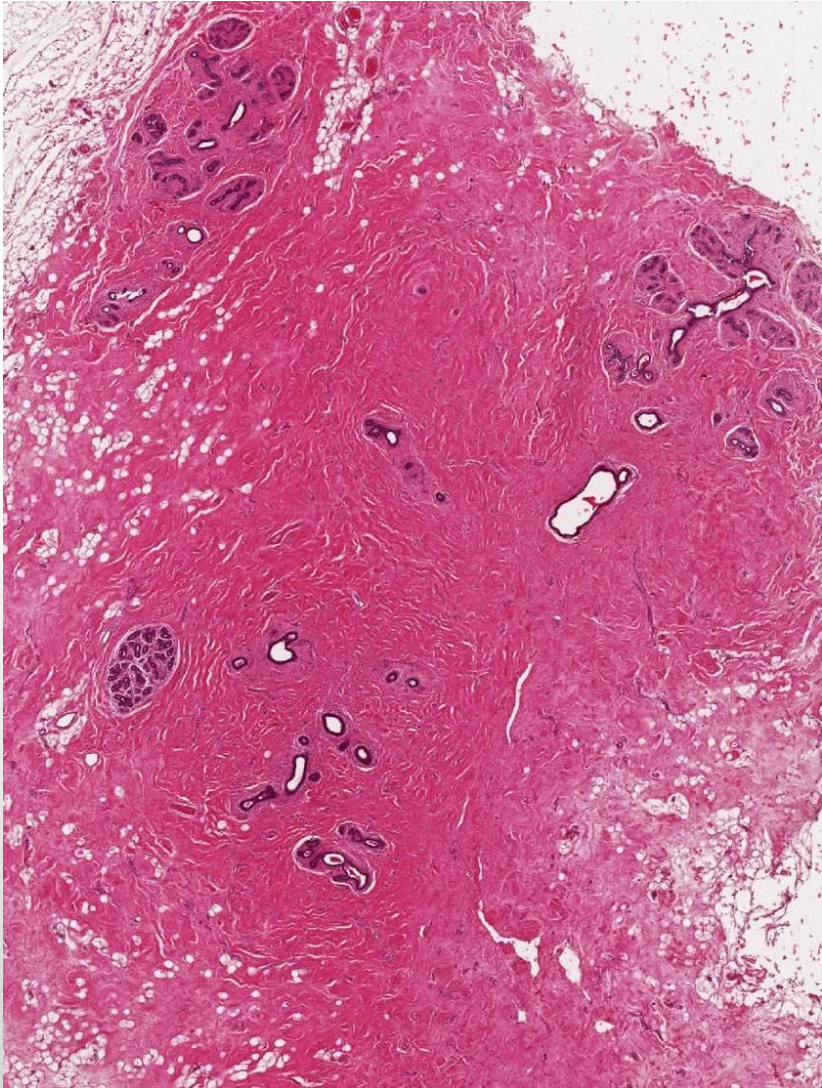
- odpovídá stratum corneum

- **nehtové lůžko**

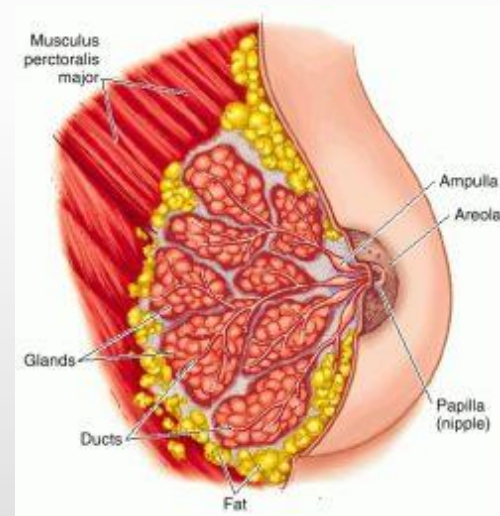
- epitelové : stratum germinativum unguis
  - proximální úsek: **radix** – silnější, intenzivní mitotická aktivita buněk
- vazivové : corium /papily – kapiláry – růžové zbarvení/



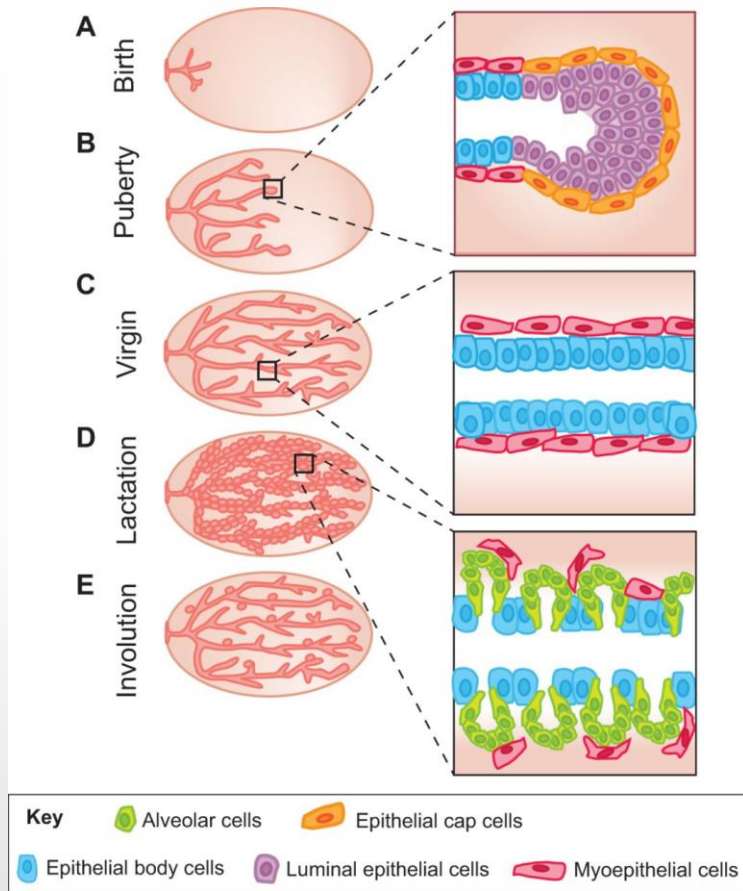
# Mléčná žláza (glandula mammae)



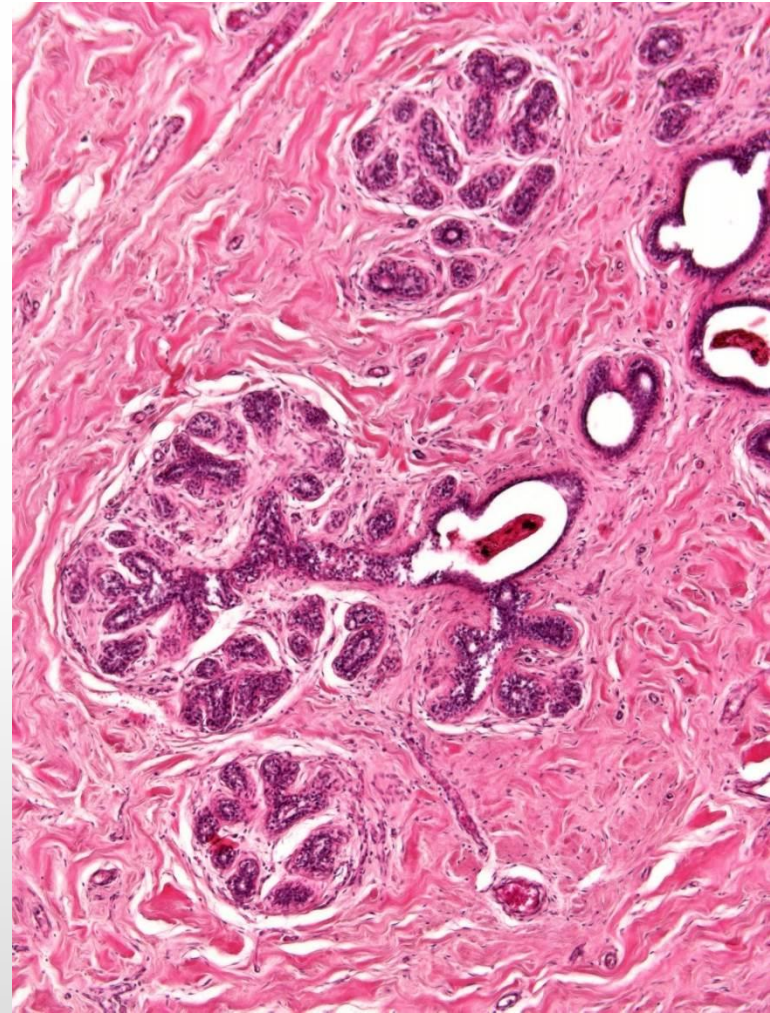
- modifikovaná apokrinní tuboalveolární potní žláza,
- **15-25** žlázových laloků, spolu s vazivem tvoří corpus mammae,
- další složka prsu – tuková tkáň



# Vývoj mléčné žlázy



2015, Inman JL et al.



Mamma non lactans

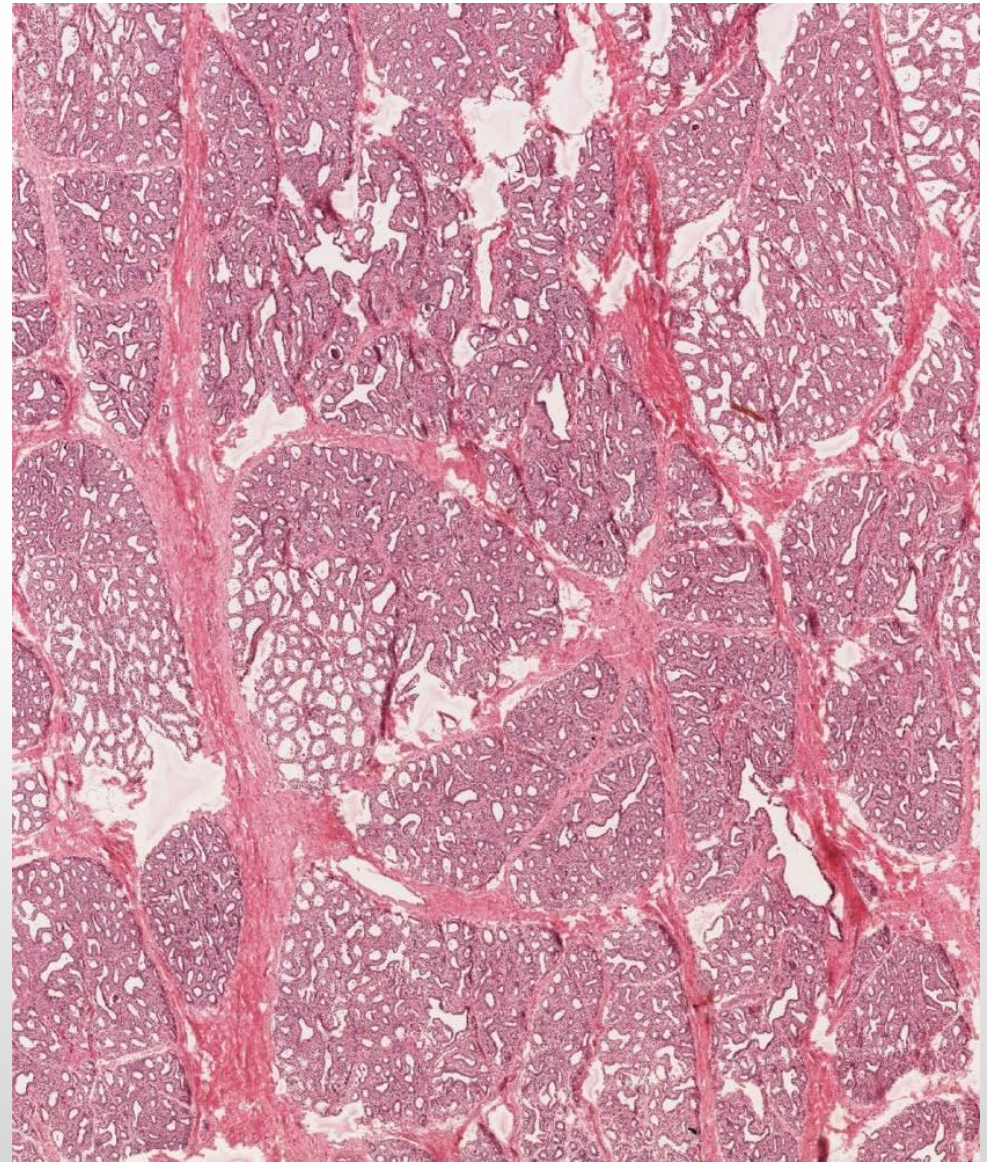
# Mamma lactans

- **Sekreční oddíly**

- *bazální membrána*
- *1 vrstva myoepitelových buněk*
- *žláznový epitel – kubický*
  - sekrece mléčných proteinů - merokrinní
  - sekrece lipidů - apokrinní

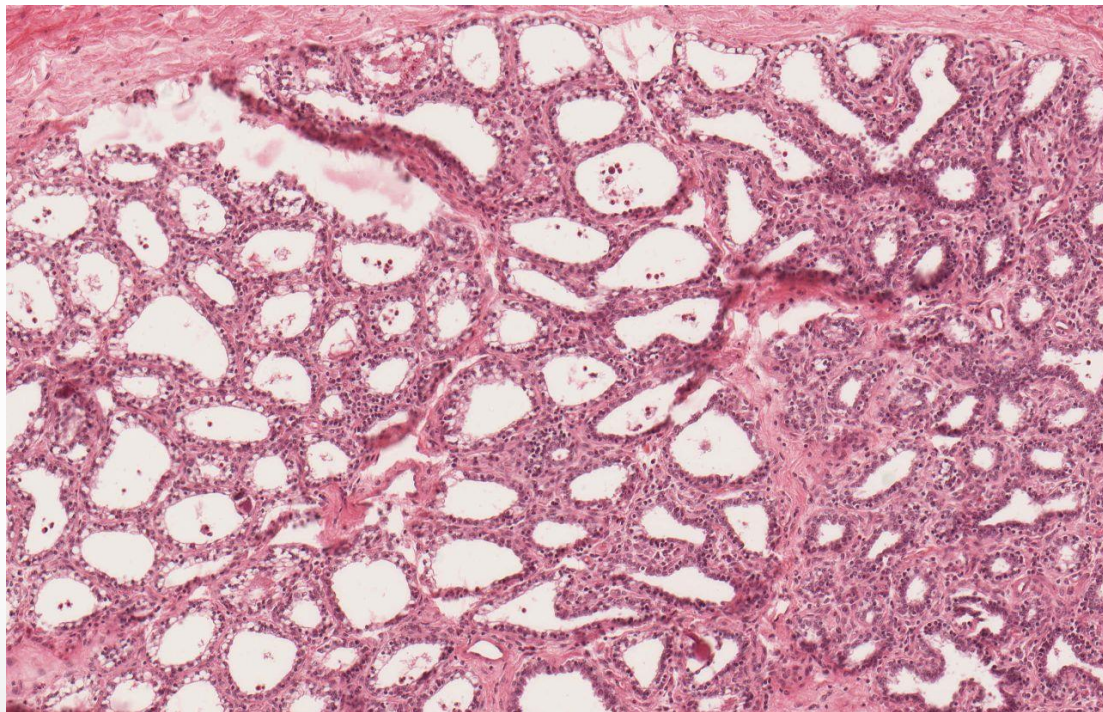
- **Vývody**

- malé – kubické, cylindrické buňky
- **ductus lactiferi** (2-vrstevný cylindrický epitel): 2-4 cm
- **sinus lactiferi** (vrstevnatý dlaždicový epitel)



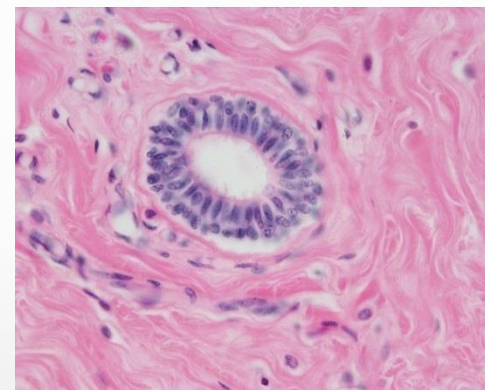
vazivo silně redukováno na jednotlivá septa oddělující laloky a lalůčky

# Mamma lactans



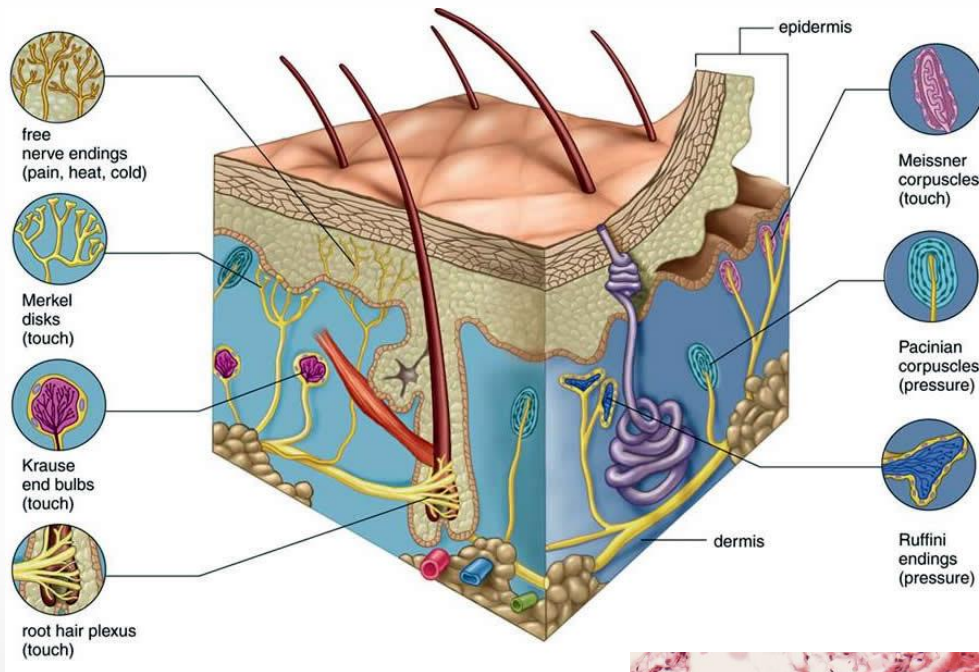
sekreční  
alveoly

ductus lactiferus

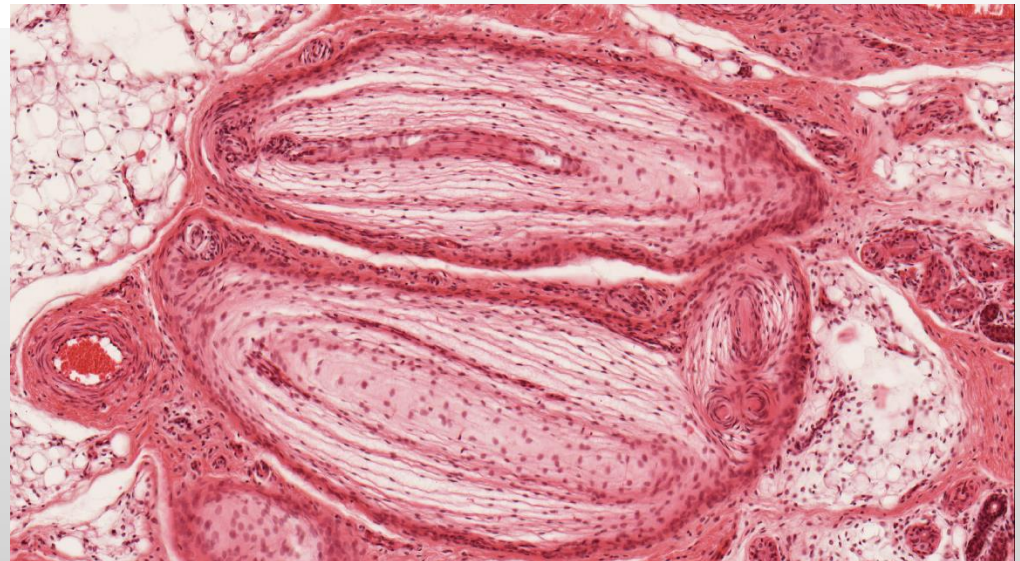


„dobrou chut“

# Senzitivní nervová zakončení v kůži, senzitivní tělíska



Vaterova-Pacciniho tělíska



# Botulotoxin

- inhibuje uvolňování neurotransmiteru Ach (acetylcholin)
  - nervosvalová ploténka (aplikace - mimické svaly, paralýza svalů, účinek se dostaví mezi 3. a 7. dnem, efekt trvá tři až šest měsíců)
  - autonomní NS (parasymptikus) – hladké svalstvo (paralýza svalů) a žlázy (inhibice sekrece, aplikace - potní žlázy)
- neurotoxin
- 1 gram krystalického toxinu dispergován a inhalován by mohl zabít více než 1 milion lidí, [Arnon et al, 2001](#)
- Center for Disease Control klasifikuje botulotoxin jako 1 ze 6 nejrizikovějších agens bioterorismu

# Ekotoxikologie

LD<sub>50</sub> vybraných látek

Látka	Ethanol	NaCl	Morfin	Fenobarbital	Nikotin	Dioxin	Botulotoxin
LD <sub>50</sub> mg/kg	10 000	4 000	900	150	1	0.001	0.00001

**Expozice působení** – proces, při kterém organismus přichází do styku s látkou a při kterém lze předpokládat vstup látky do organismu.

**Účinek** – je odpovědí organismu na expozici látkou. Toxické účinky závisí na koncentraci a dávce látky, způsobu kontaktu s organismem, na metabolitech látky, na místě účinku.

**Účinek akutní** – bezprostřední po jednorázové dávce toxické látky

**Účinek chronický** – po dlouhodobém styku s látkou

**LD<sub>50</sub>** – letální dávka, při níž uhynie 50% sledovaných jedinců. Látka je tím toxičtější, čím je nižší její číselná hodnota. Uvádí se druh testovaného zvířete (myš, potkan, pes) a způsob podání látky (zažívacím, dýchacím ústrojím, na kůži apod.).

**ED** – efektivní dávka, udává, jaké procento jedinců testovaného souboru reaguje po expozici testovanou látkou.

**ED<sub>50</sub>** – efektivní dávka, při které reaguje 50% jedinců souboru

**ED<sub>0</sub>** – efektivní dávka, při které nereaguje žádný jedinec testovaného souboru



# Kožní systém

- 69. Kůže z břicha prstu
- 70. Kůže z axilly
- 71. Kůže s vlasy
- 72. Nehet
- 73. Mamma non lactans
- 74. Mamma lactans



Děkuji Vám za pozornost.

Jana Dumková

otázky a komentáře na:  
[jdumkova&med.muni.cz](mailto:jdumkova&med.muni.cz)