

# **Mikroskopická stavba kůže a kožních adnex**

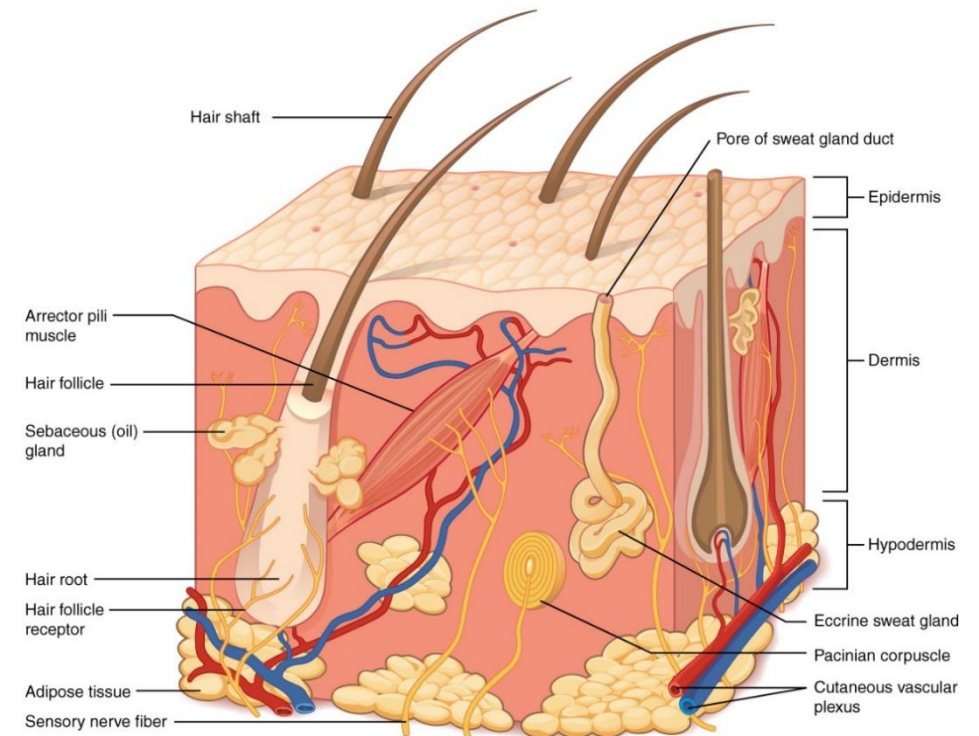
Kůže, kožní žlázy, vlas, nehet

# Zkouškové otázky

Přehled mikroskopické stavby kůže a kožních adnex (kožní žlázy, vlas, nehet).

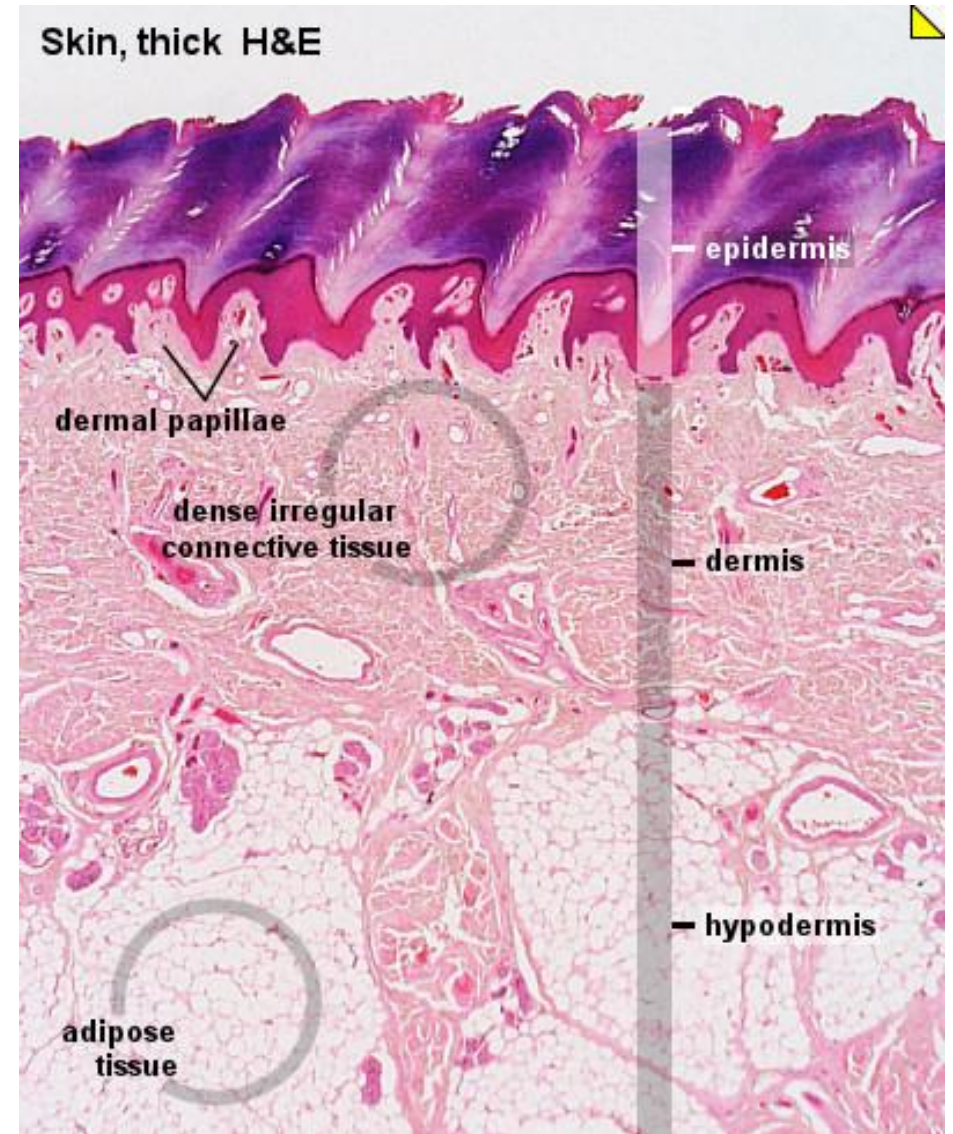
# Kožní systém

- největší orgán lidského těla
  - 16-20 % hmotnosti, 1.5-2.3 m<sup>2</sup>
- funkce
  - ochranná
  - smyslová
  - termoregulace
  - vylučovací
  - Resorpční

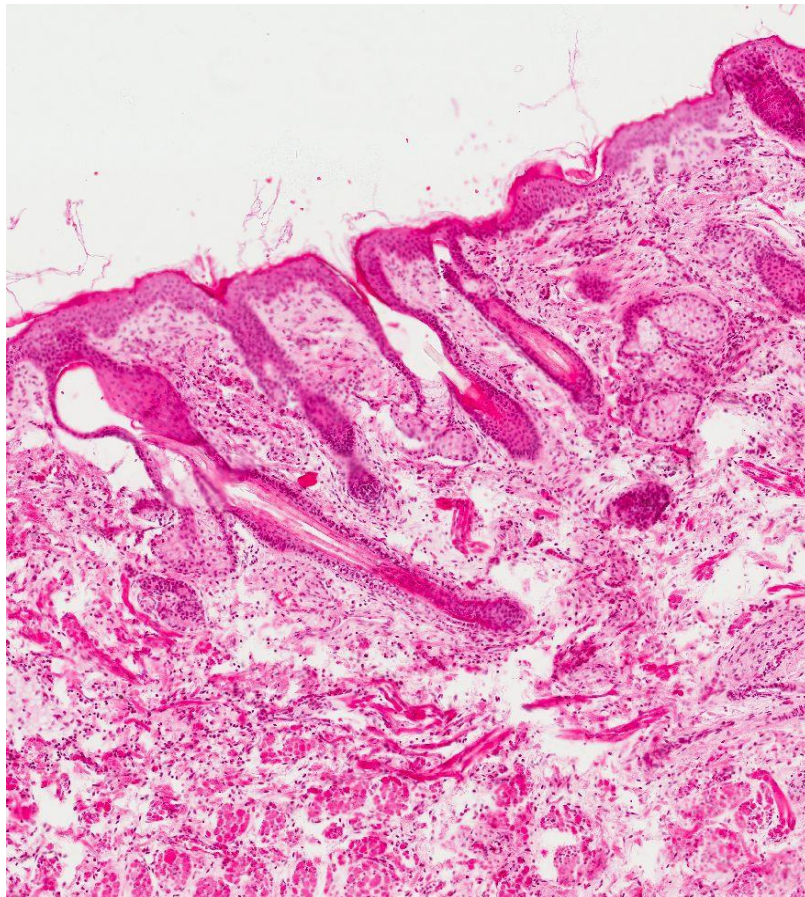


# Kůže (cutis, derma)

- 1-4 mm
- epidermis – pokožka – původ **ektoderm**
- dermis – škára – původ **mezenchym**
- tela subcutanea či hypodermis –  
podkožní vazivo – původ **mezenchym**



## Kůže tenkého x tlustého typu (závisí na tloušťce epidermis)



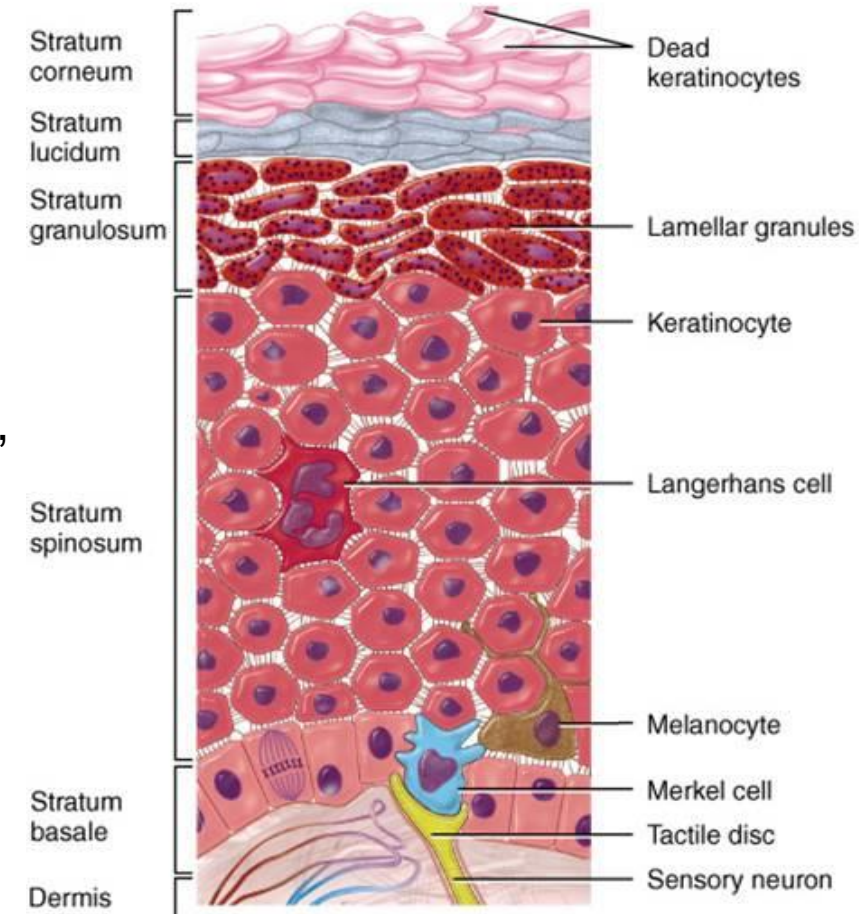
kůže obličeje



bříško prstu

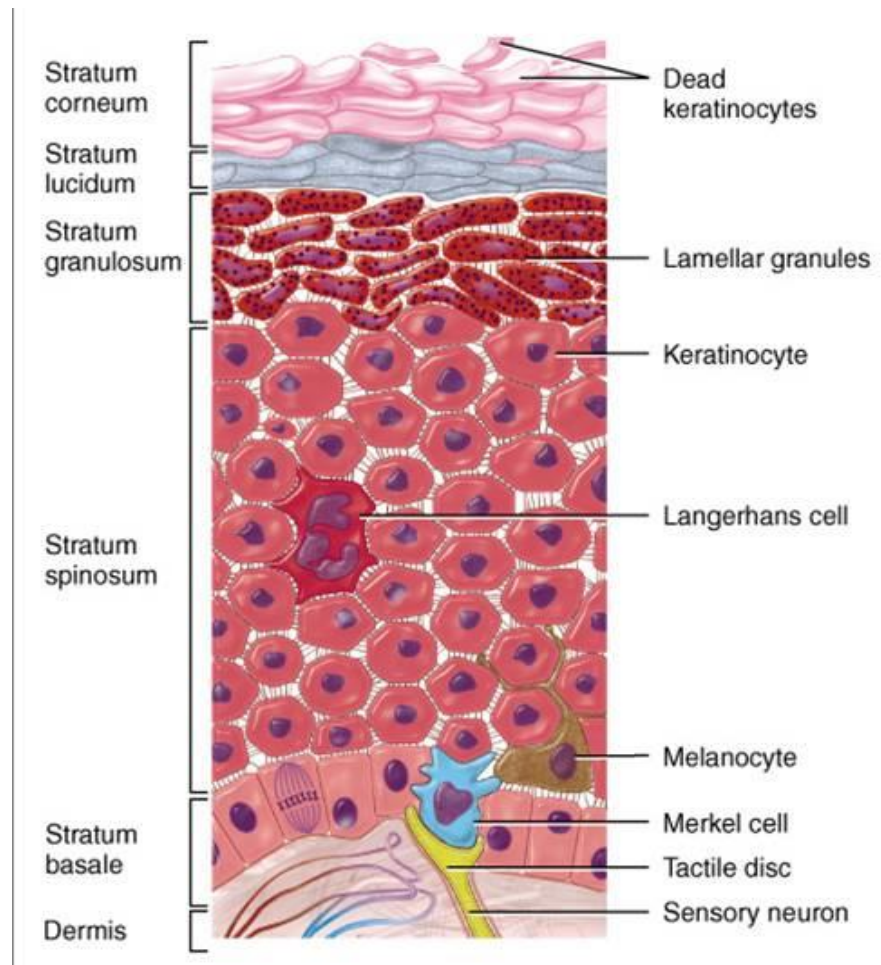
# Epidermis

- *stratum basale* (bazální vrstva) \* – 1 vrstva kubických až nízce cylindrických keratinocytů, hemidesmosomy připojené k lamina basalis, četné mitózy,
- *stratum spinosum* (ostnitá vrstva) \* – nejsilnější, 8-12 vrstev polyedrických keratinocytů, široké mezibuněčné štěrby obsahují výběžky s desmosomy, četné mitózy
- \* *stratum germinativum* (zárodečná vrstva)
- *stratum granulosum* (zrnitá vrstva) – 1-5 vrstev, oploštělé keratinocyty, spojené desmosomy, 2 typy granul - **keratohyalinová** → intracelulární tmel; a **lamelární** (menší, s membránou, glykolipidy, vylučovány) → intercelulární tmel
- *stratum lucidum* (lesklá vrstva) – souvislá vrstva pouze u tlustého typu kůže, silně **eozinofilní proužek**, oploštělé buňky bez organel
- *stratum corneum* (rohová vrstva) - oploštělé, zrohovatělé keratinocyty (šupinky), bezjaderné, mohutné svazky tonofilament (=keratin), rozvolňují se desmosomy - stratum disjunctum – odlupování šupinek

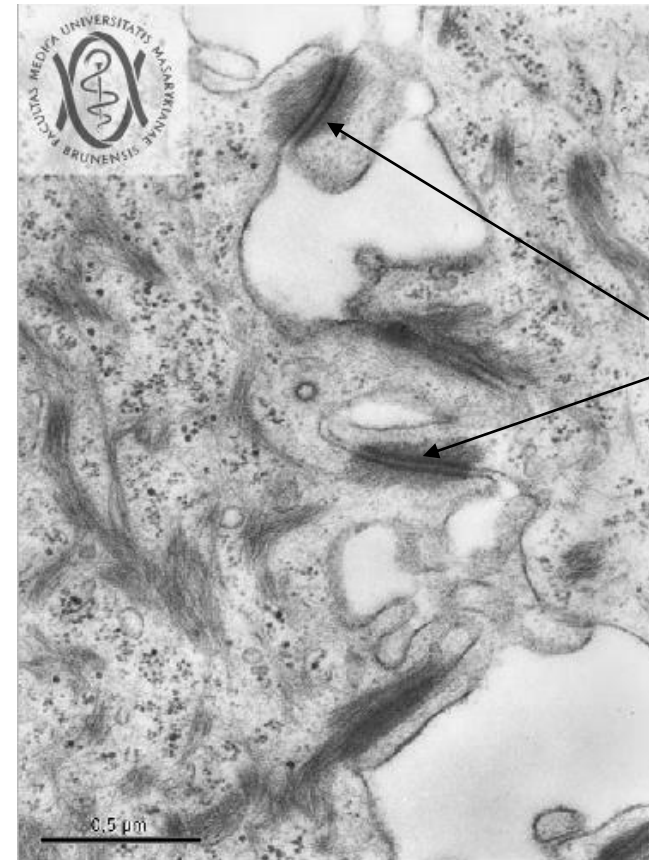
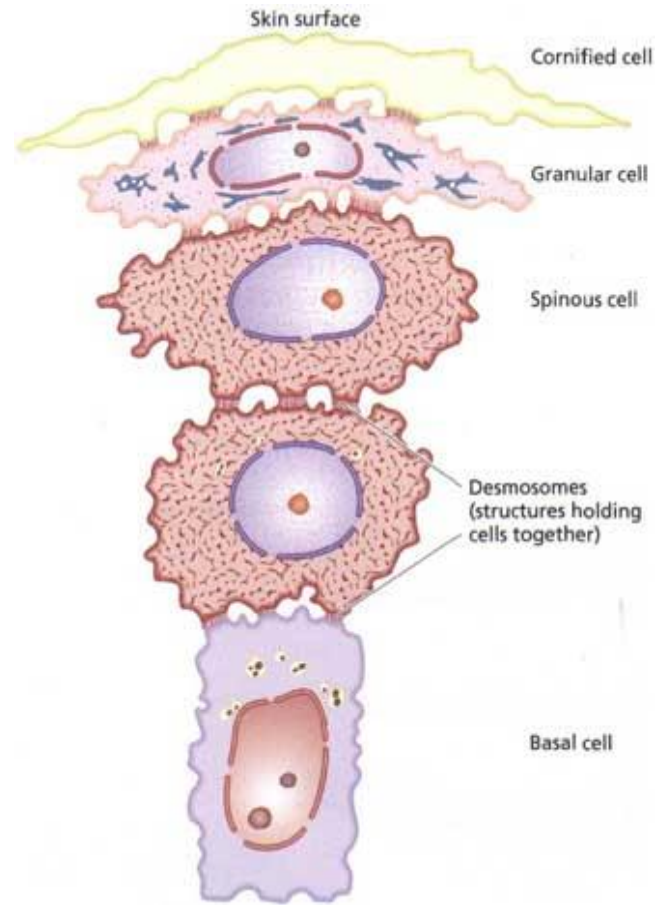
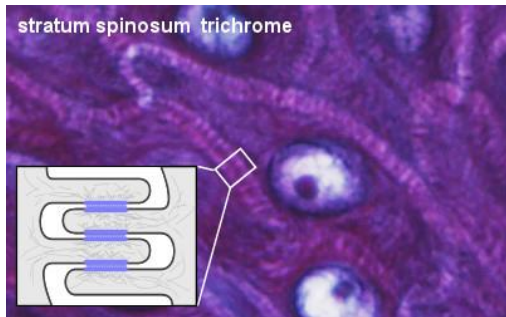


# Epidermis

- **vrstevnatý dlaždicový epitel rohovějící**
- **keratinocyty** – základní buňky, nejpočetnější, směrem k povrchu se postupně oplošťují, tvoří protein keratin a ztrácí jádro a organely; na povrchu se průběžně odlupují
- **melanocyty** – mezi keratinocyty bazální vrstvy, 1000-2000/mm<sup>2</sup>, pigment **melanin** syntetizován v melanosomech, vysílají jemné výběžky mezi ostatní buňky - **cytokrinní sekrecí** předávají melanin, melanin chrání DNA buněk před **UV zářením**
- **Langerhansovy buňky** - 2-8 % buněk epidermis, hlavně ve stratum spinosum, hvězdicovité, jemné výběžky tvoří síť mezi keratinocyty, fagocytují a antigeny **prezentují**
- **Merkelovy buňky** – **mechanoreceptory**, neurosekreční granula, pod bází spleť volných nervových zakončení



# Keratinocyty



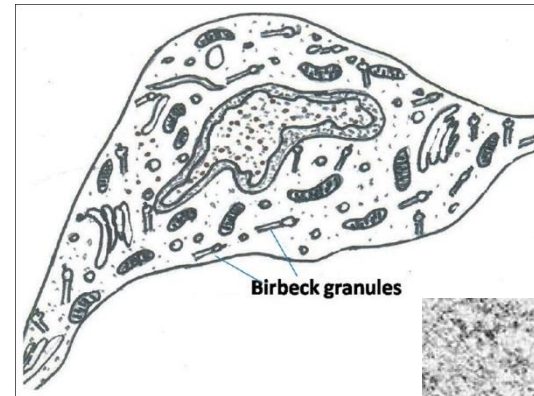
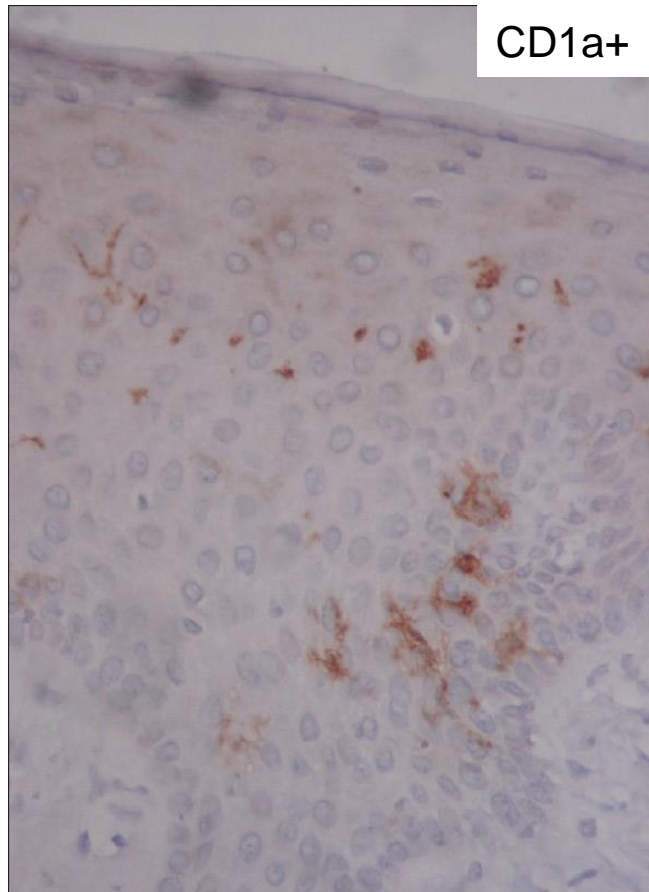
desmosomy



# Melanocyty



# Langerhansovy buňky



ve všech vrstevnatých  
dlaždicových epitelech u savců

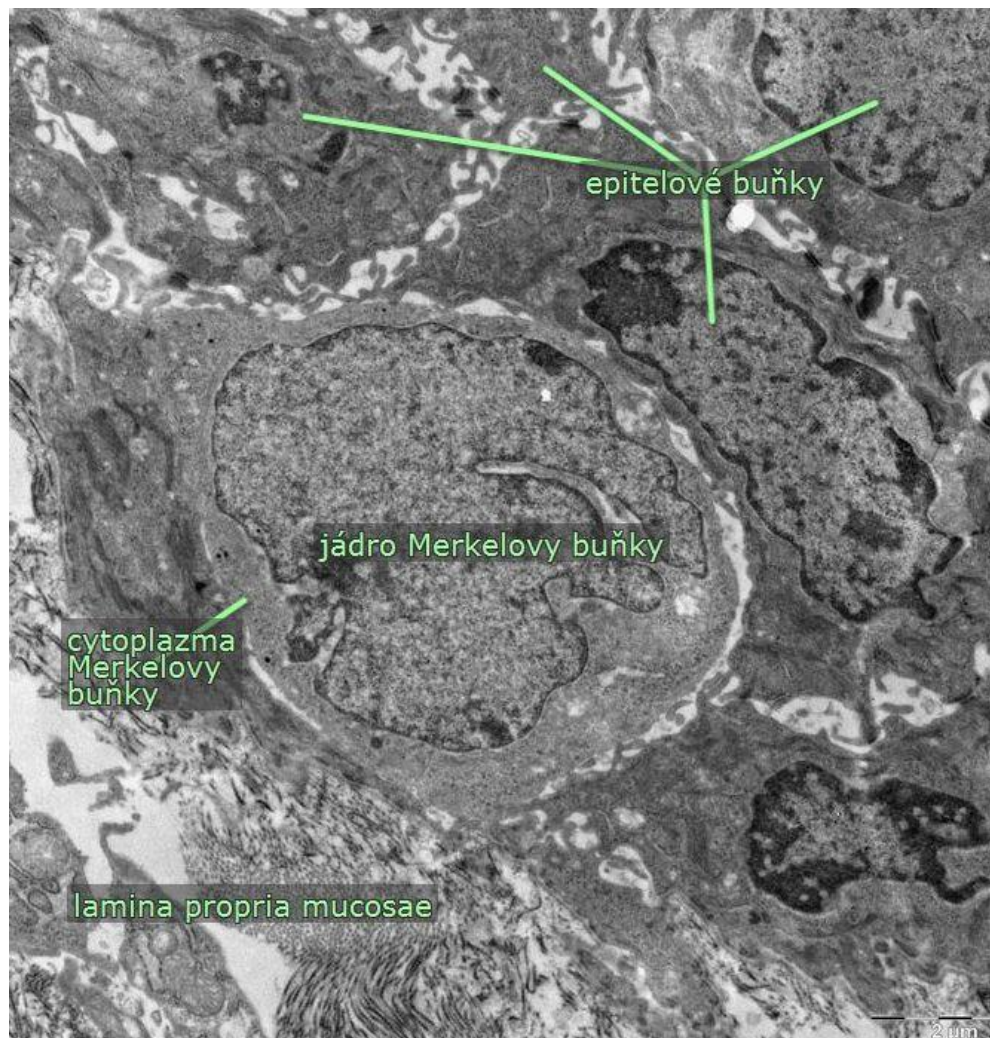
v cytoplasmě tyčinkovitá granula s  
žíháním uprostřed



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

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

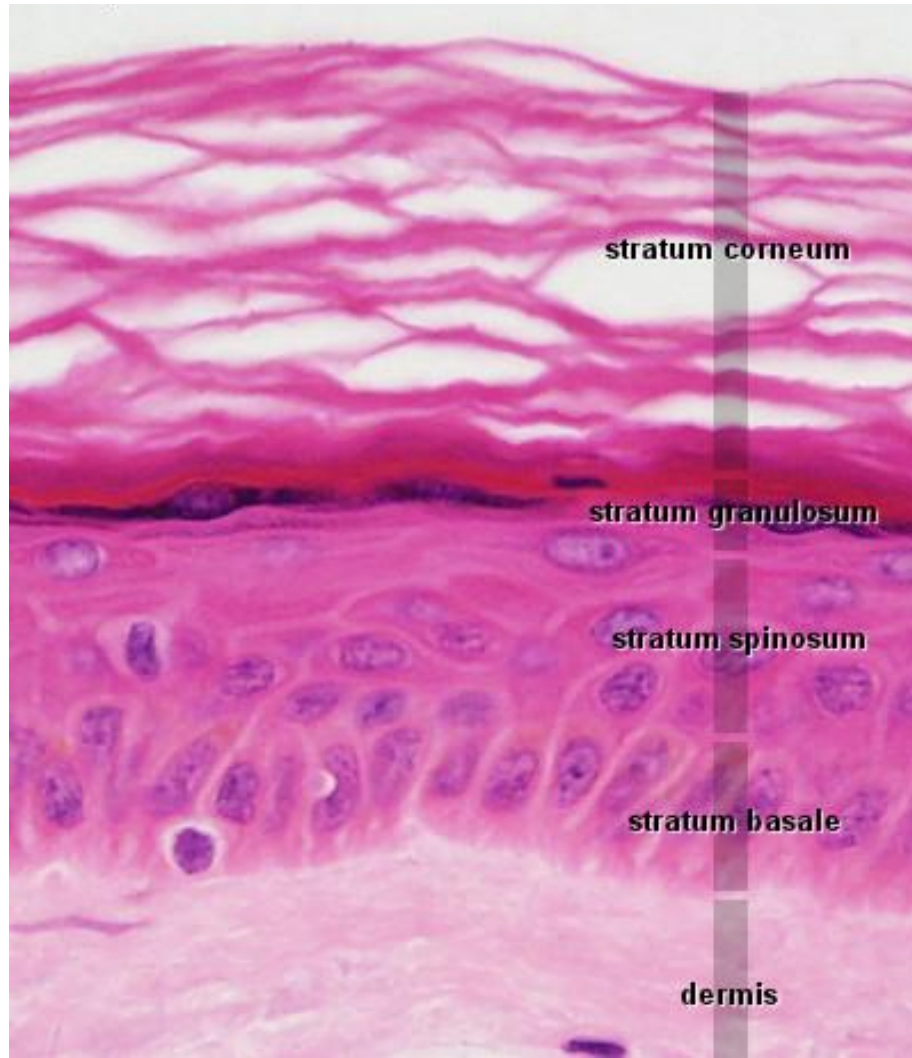
# Merkelova buňka



mechanoreceptory ve  
vrstevnatém dlaždicovém  
epitelu

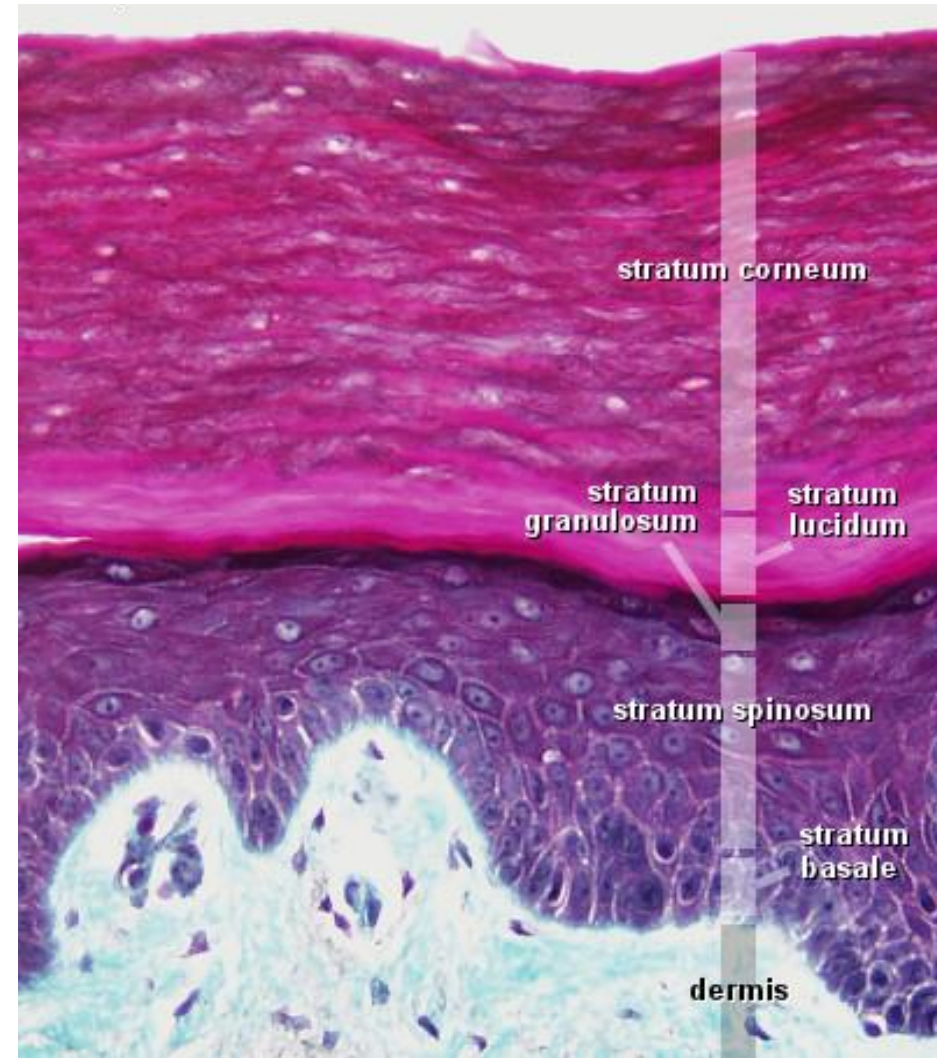
## Kůže tenkého typu

- 4 vrstvy epidermis, 75 – 150  $\mu\text{m}$   
chybí souvislé *stratum lucidum*
- ostatní povrch kůže (chlupy, vlasy)

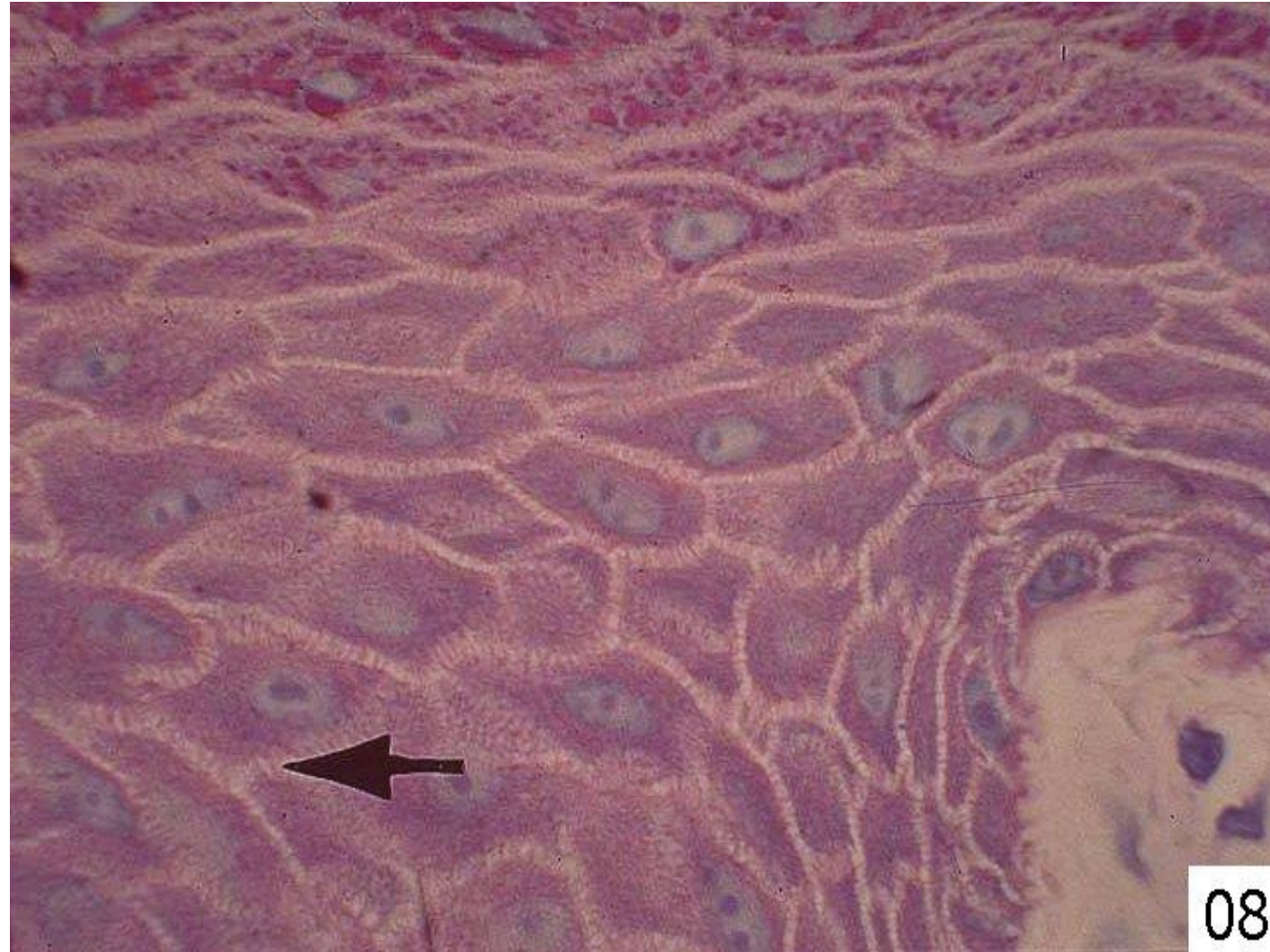


## Kůže tlustého typu

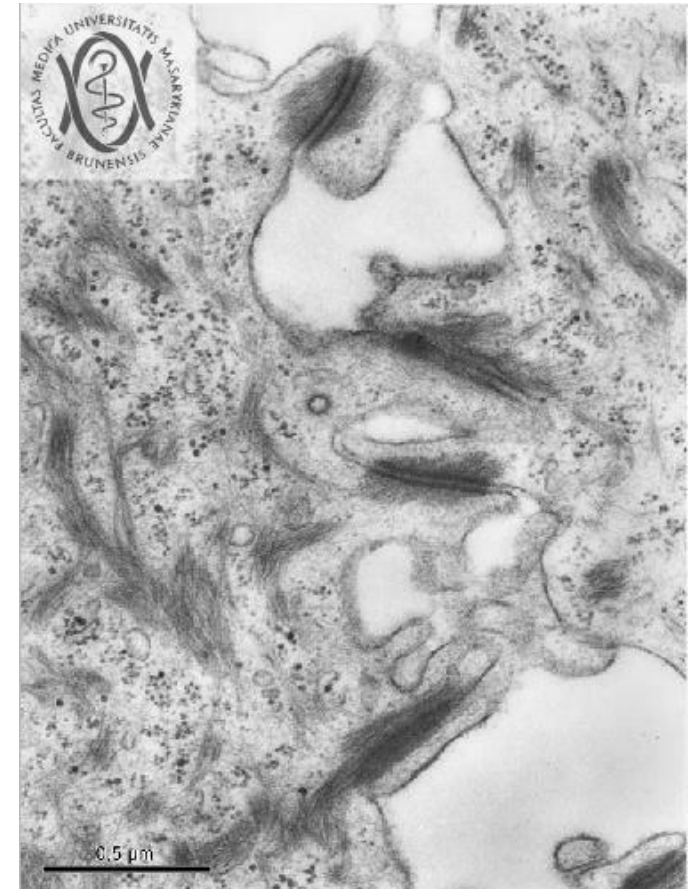
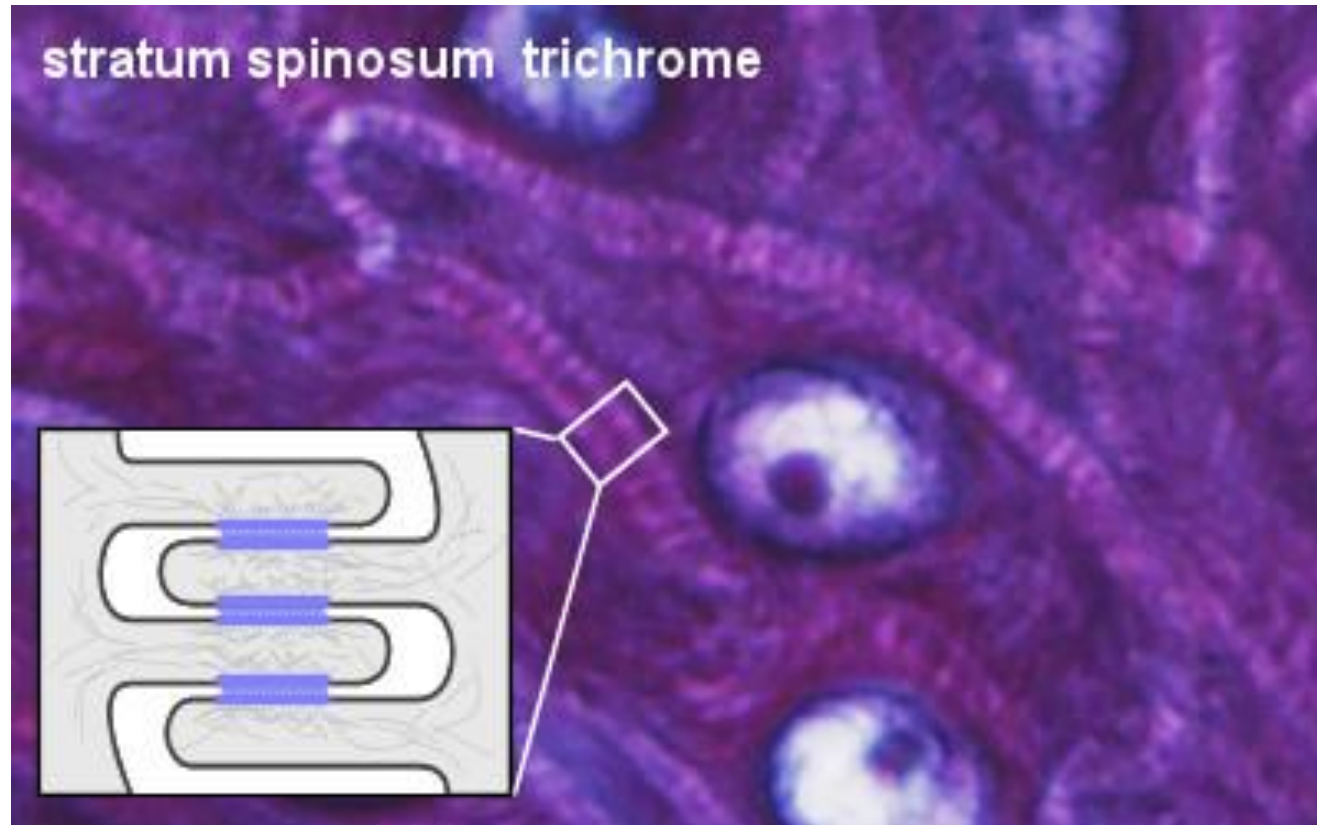
- 5 vrstev epidermis, 400 – 800  $\mu\text{m}$   
souvislé *stratum lucidum*,  
vysoká vrstva *stratum corneum*
- palma manus a planta pedis



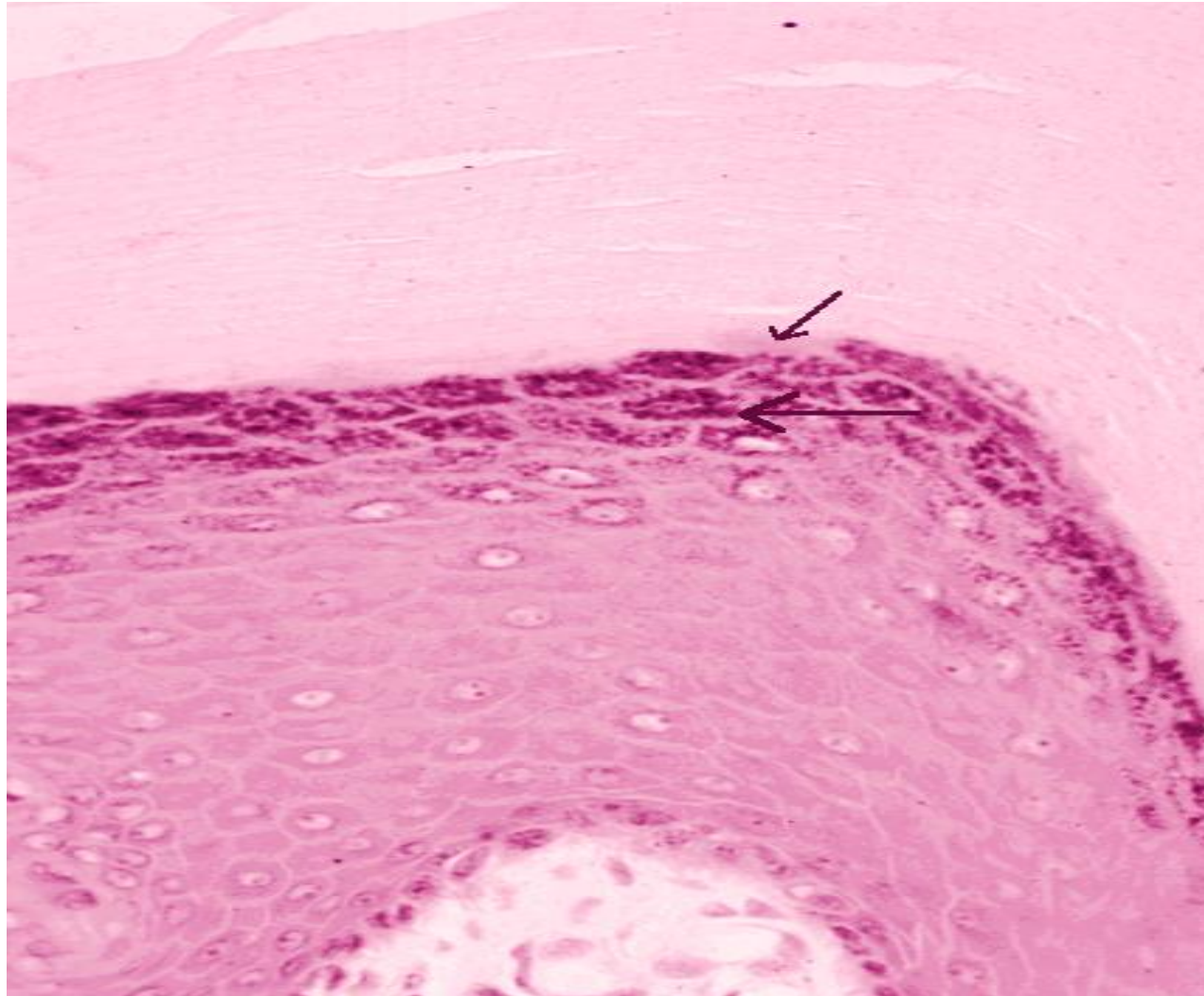
# Stratum spinosum



# Stratum spinosum



# Stratum granulosum





**pokožka (epidermis)**

stratum corneum

(stratum lucidum)

stratum granulosum

stratum spinosum

stratum basale

**škára (dermis, corium)**

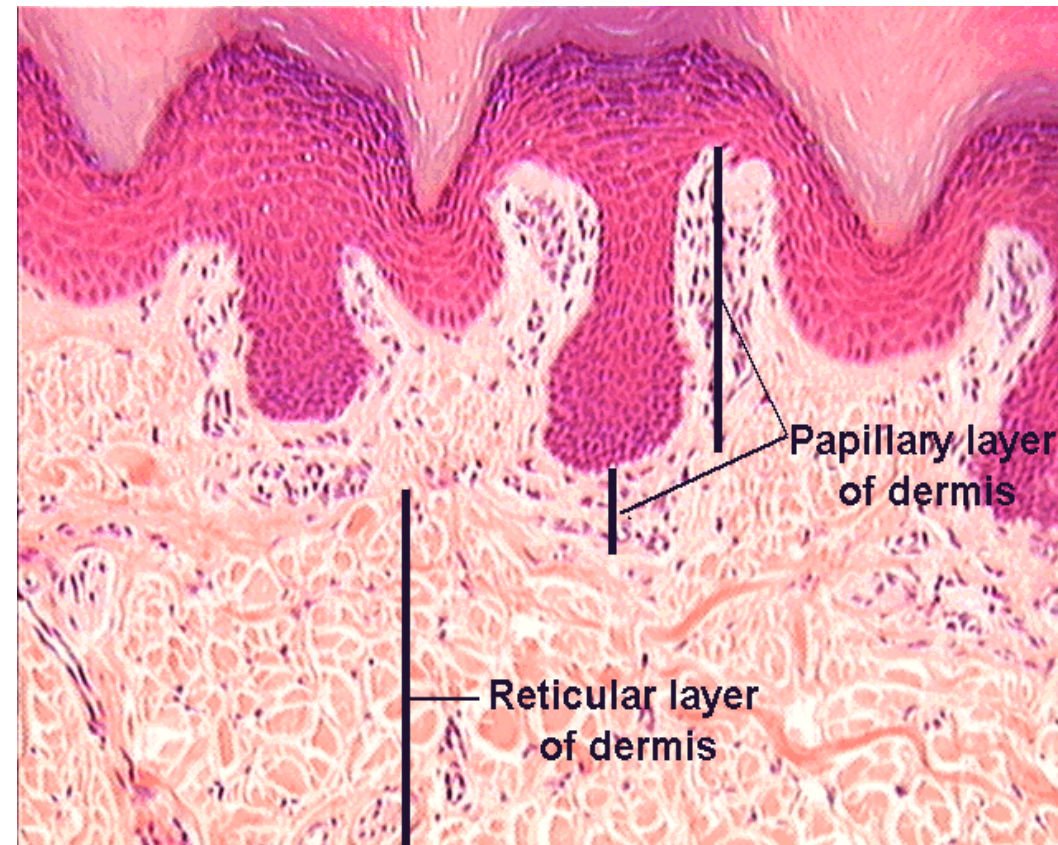
pars papillaris

pars reticularis

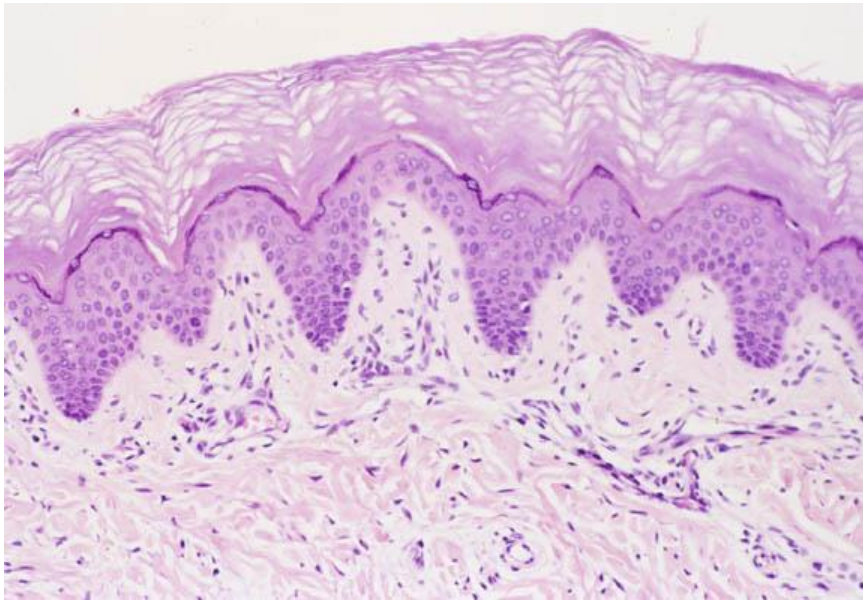


# Dermis

- 0,5 – 2,5 mm
- *stratum papillare* (papilární vrstva) - řídké kolagenní vazivo s elastickými vlákny, četné kapilární kličky a nervová zakončení, proti epidermis vybíhá v podobě koriových papil → tvar a výška závisí na typu kůže (tenký x tlustý typ)
- *stratum reticulare* (síťovitá vrstva) - husté kolagenní vazivo neuspořádaného typu, elastická vlákna, dermatansulfát, kapilární kličky, vlasové folikuly, potní a mazové žlázy, ojedinělé hladké svalové bb. (šourek, bradavky)

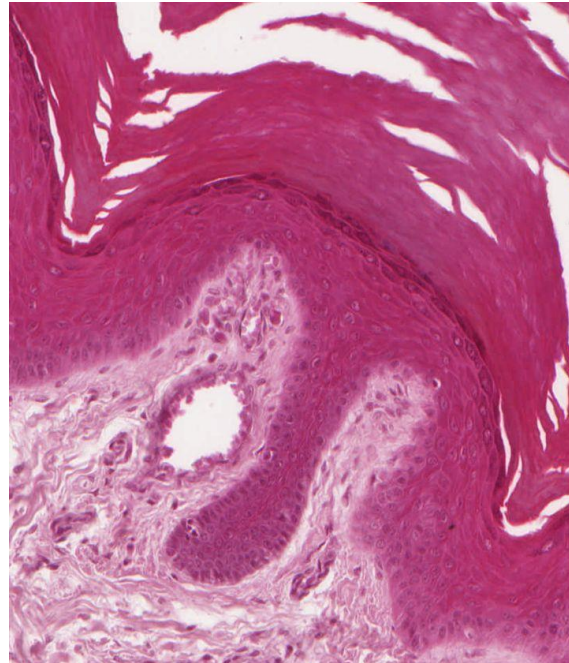


# Dermis



kůže tenkého typu

– nízké a široké papily

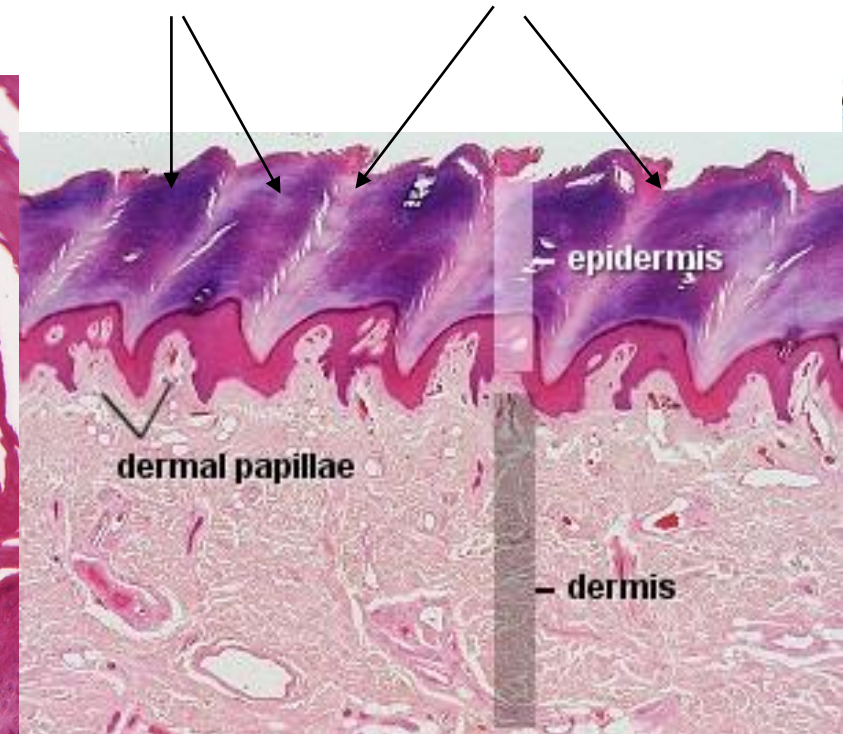


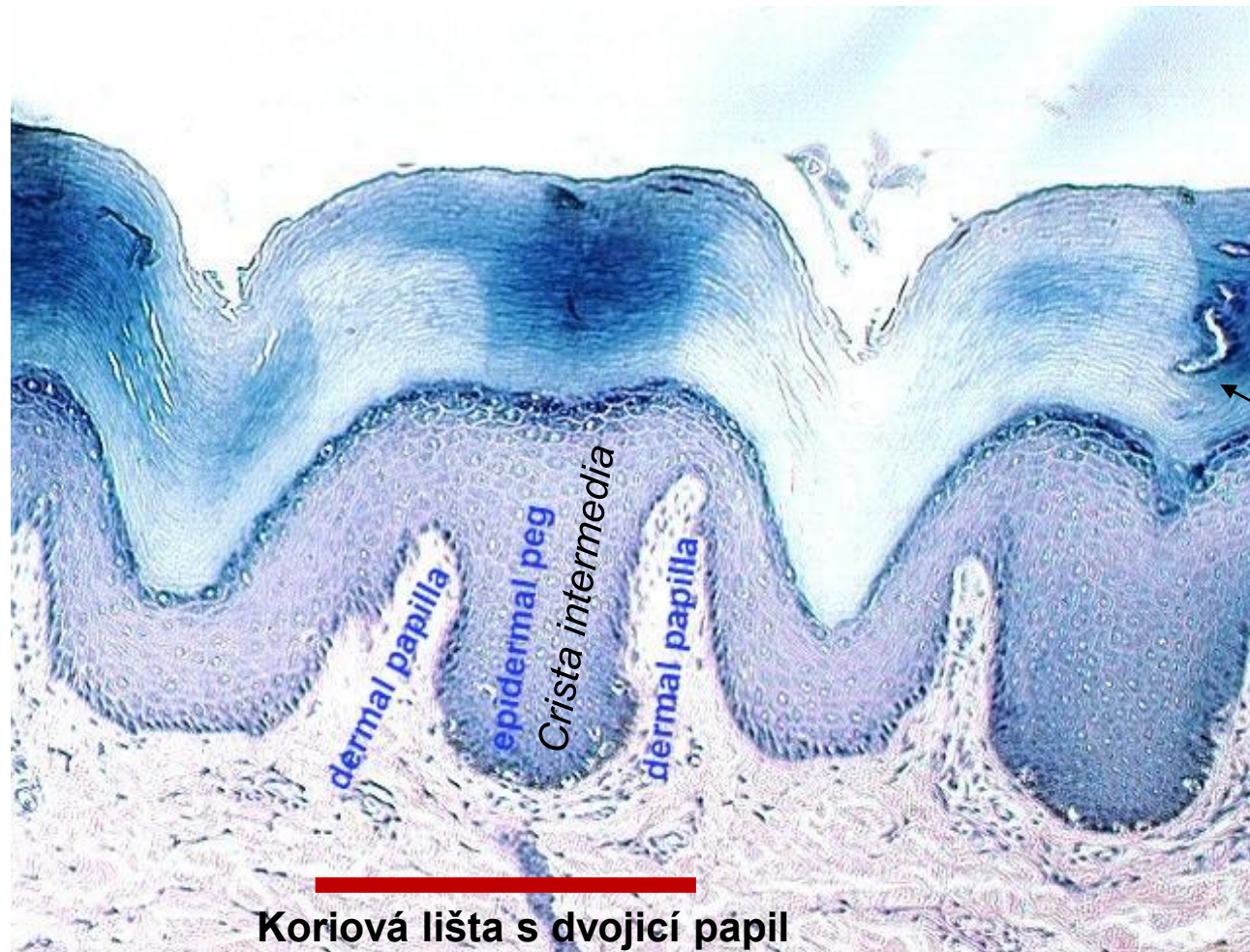
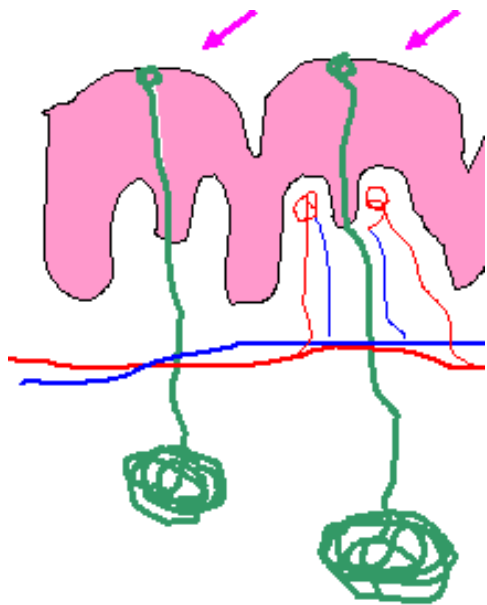
kůže tlustého typu

- koriové lišty, přičemž každá nese dvojici vysokých a úzkých papil → na povrchu hmatové lišty oddělené rýhami (*sulci cutis*) tvoří dermatoglyfy

Hmatové lišty

*Sulci cutis*





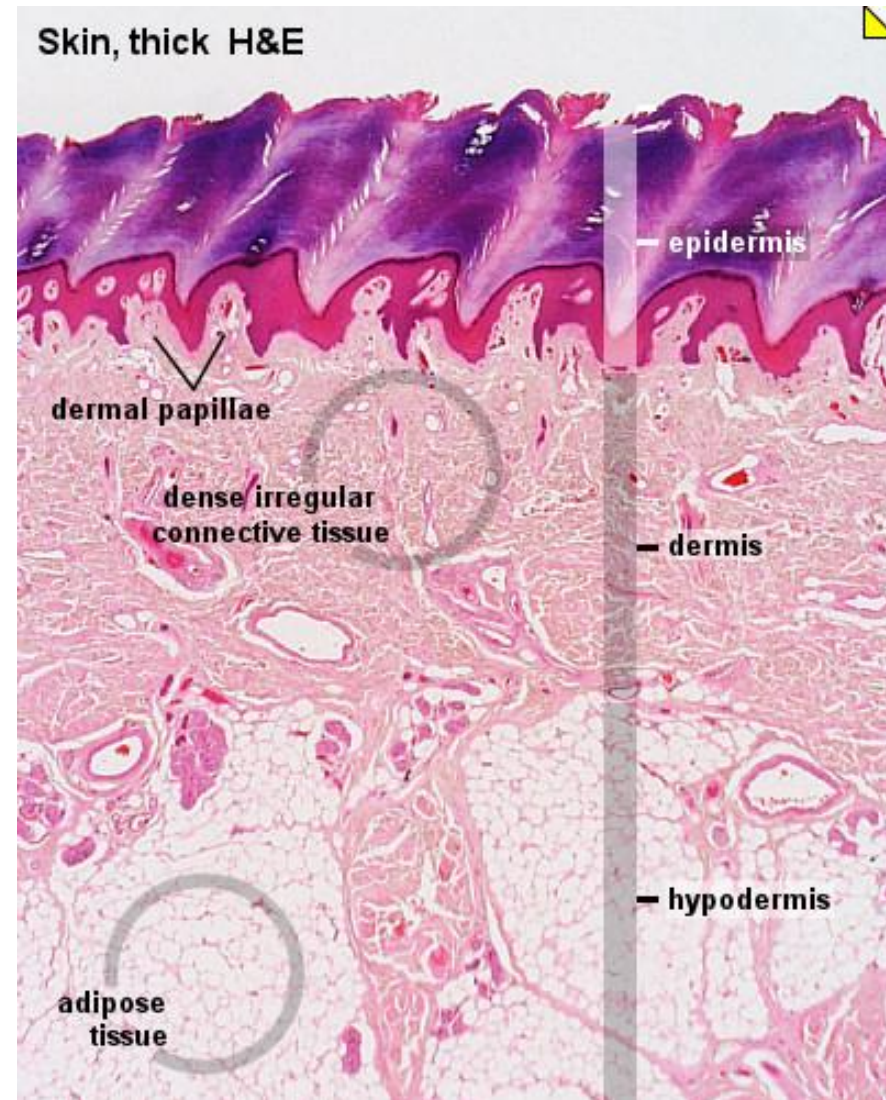
Koriová lišta s dvojicí papil

Intraepidermální  
chodbička =  
vývod potní žlázy

*Crista intermedia* = vklesnutí epidermis mezi dvojici koriových papil, středem prochází intraepidermální chodbička (= vývod ekrinní potní žlázy)

# Hypodermis/tela subcutanea

- mezi dermis a podkladem (periost, perichondrium, svalová povázka)
- **husté kolagenní vazivo**, rozdělené do **síťovitě** pospojovaných proužků a provazců - v ocích uloženy **tukové buňky (adipocyty)**, množství adipocytů závisí na lokalizaci a stavu výživy (zásobárna energie, izolace, tlumí nárazy)
- strana přivrácená k podkladu zhuštěna v souvislou blánu - fascia superficialis



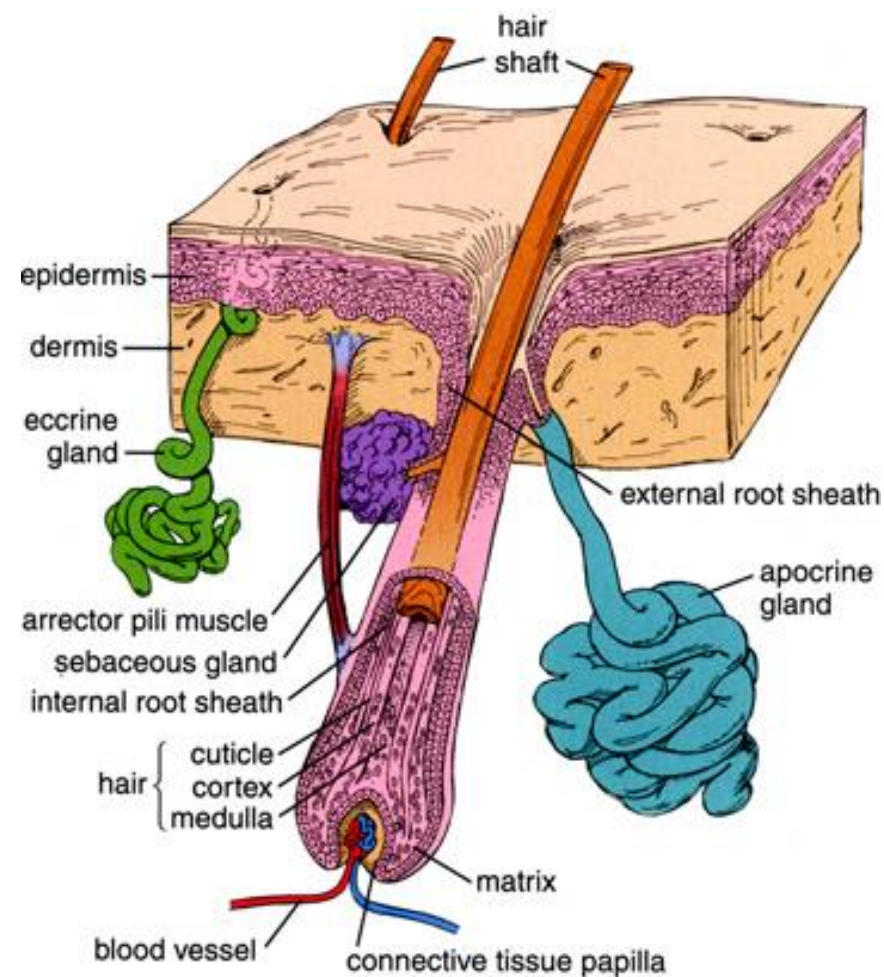
# Kožní adnexa

## Žlázy

- mazové (*gll. sebaceae*)
- potní (*gll. sudoriferae*)
  - ekrinní (*gll. sudoriferae eccrinae*)
  - apokrinní – aromatické (*gll. sudoriferae apocrinae*)
- vč. žlázy mléčné (*gl. mammae*)

## Adnexa rohového typu

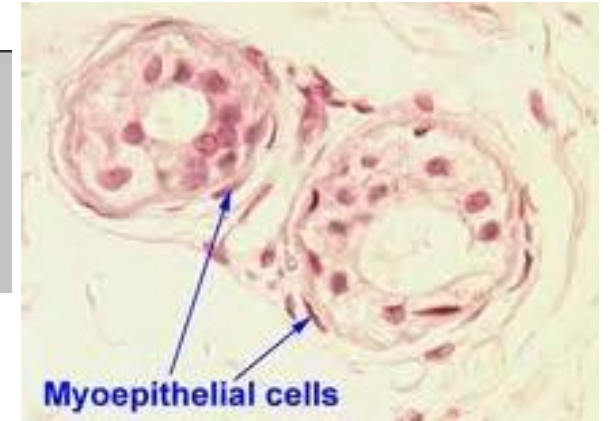
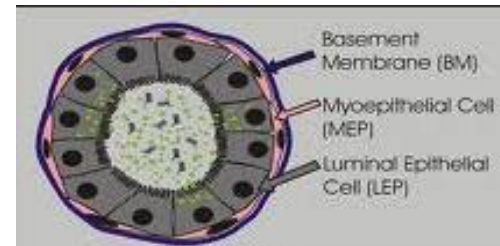
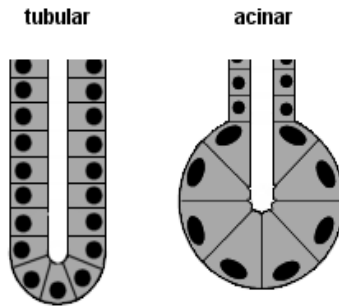
- chlupy (*pilus, pili*), vlasy (*capillus, capilli*),  
vousy (*barba*), řasy (*cilia*)
- nehet (*unguis*)



# Obecná stavba exokrinních žláz

## Sekreční oddíl

- **žlázové bb.**
  - alveolární/aciny
  - tubulózní
- **myoepitelové bb.**



## Vývod

potní

- *gll. sudoriferae eccrinae*

- ekrinní

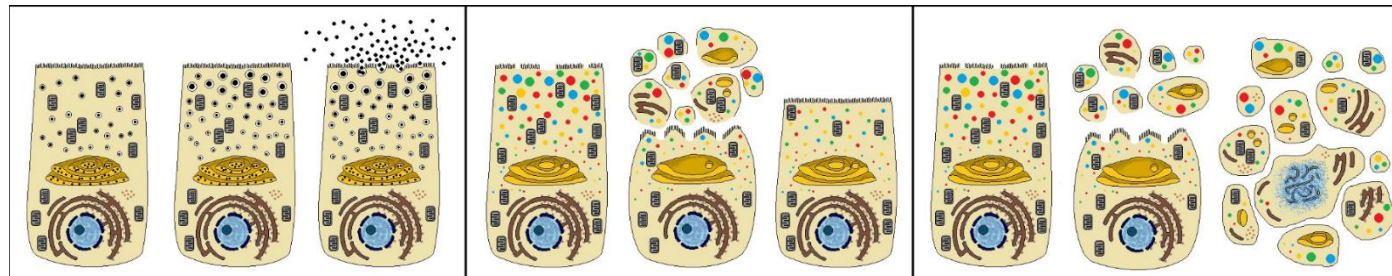
- *gll. sudoriferae apocrinae (mamma)*

- apokrinní

mazové

- *gll. sebaceae*

- holokrinní



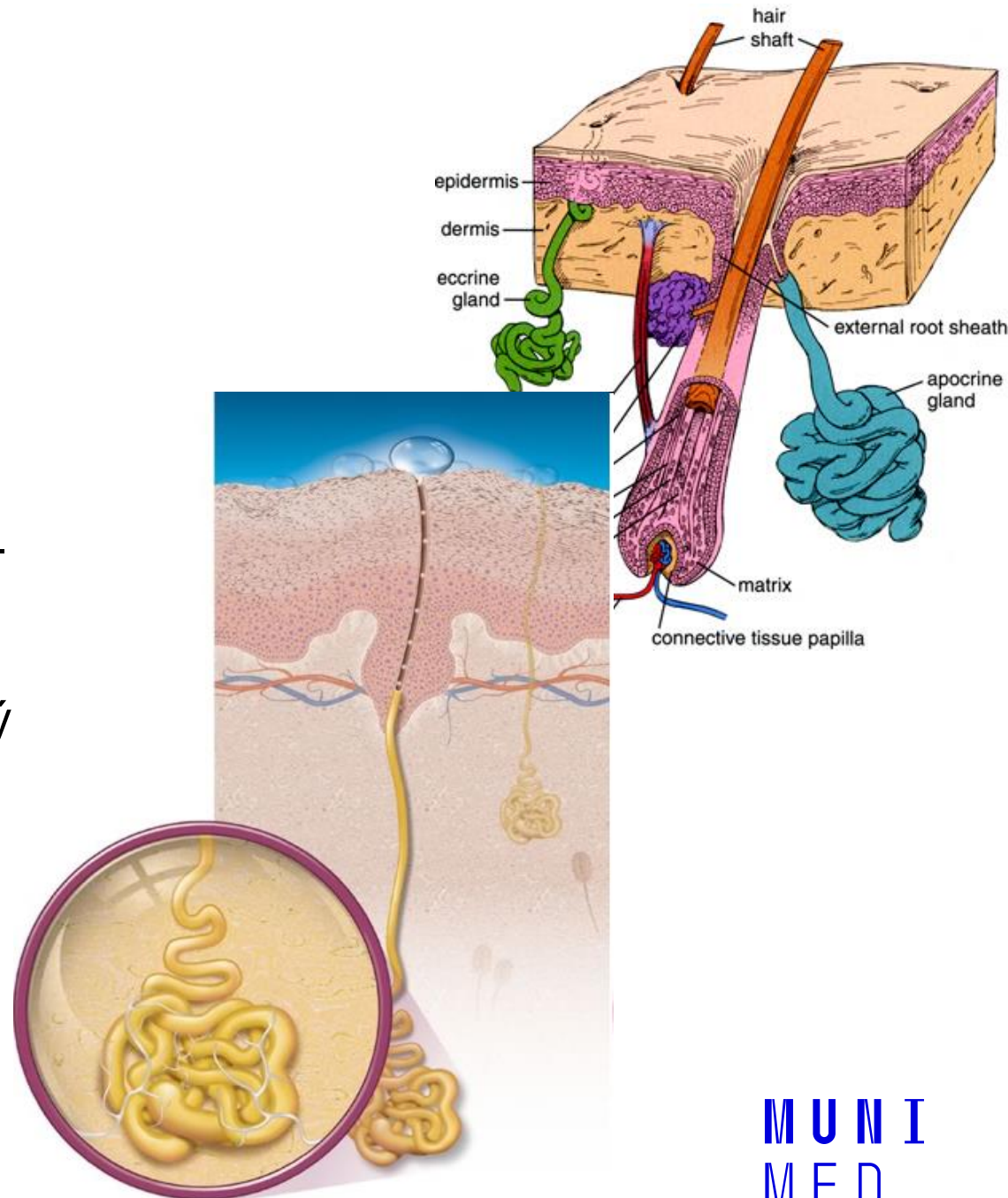
## Výdej (extruze) sekretu

- **ekrinní (merokrinní)** - vylučuje sekret kontinuálně, tvar se nemění
- **apokrinní** – cyklický výdej, odloučení apikální části buňky, změna tvaru z cylindrického na kubický a zpět na cylindrický
- **holokrinní** - výdej = zánik celé buňky



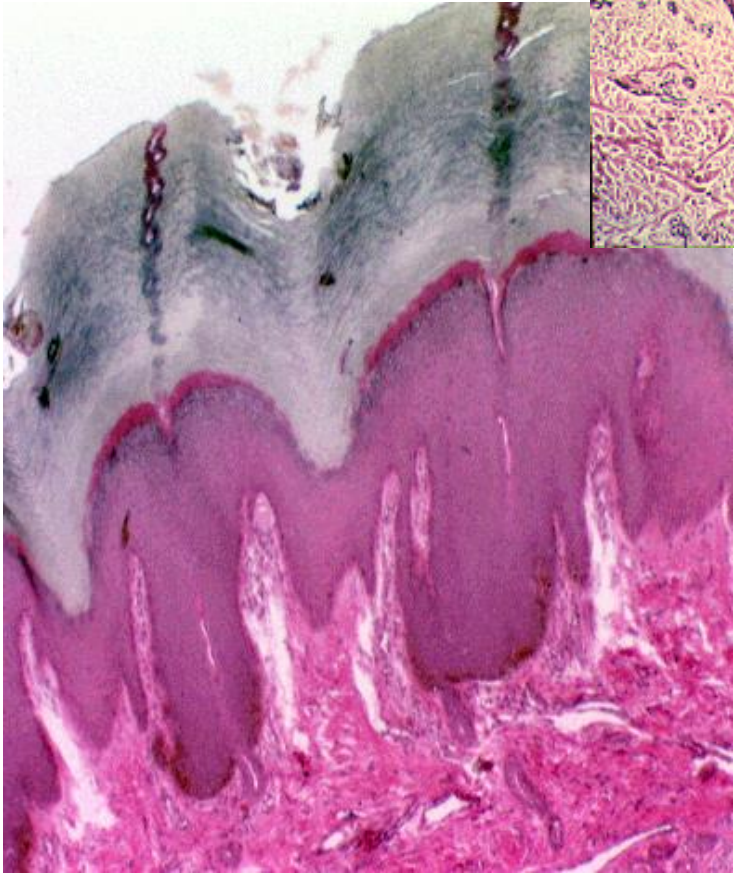
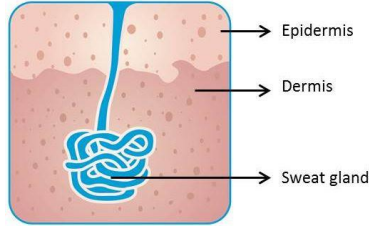
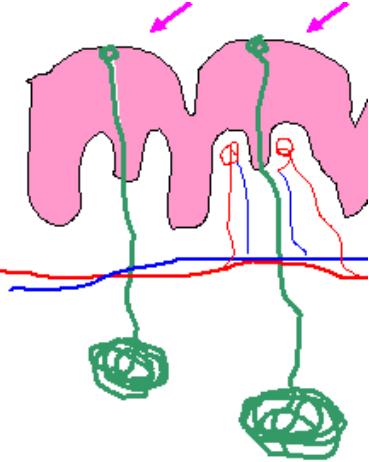
## Gl. sudoriferae eccrinae

- v kůži **celého těla** (hlavně dlaně a chodidla)
- **jednoduché tubulózní žlázy, ústí samostatně**
- trubička stočená do klubíčka (uložena ve *stratum reticulare dermis*)
- **sekreční oddíl:** bazální membrána, sekreční buňky - světlé (ionty, voda), tmavé luminální (baktericidní glykoproteiny); + myoepitelové buňky
- **vývodní část:** vlastní vývod skrze dermis (2-vrstevný kubický epitel) a intraepidermální chodbička skrze epidermis (dlaně a plosky- prochází středem *crista intermedia*)
- **pot** - vodnatý a kysele reagující, málo bílkovin, chlorid sodný, močovina, kys. močová a amoniak, chrání před bakteriemi, plísněmi, termoregulace



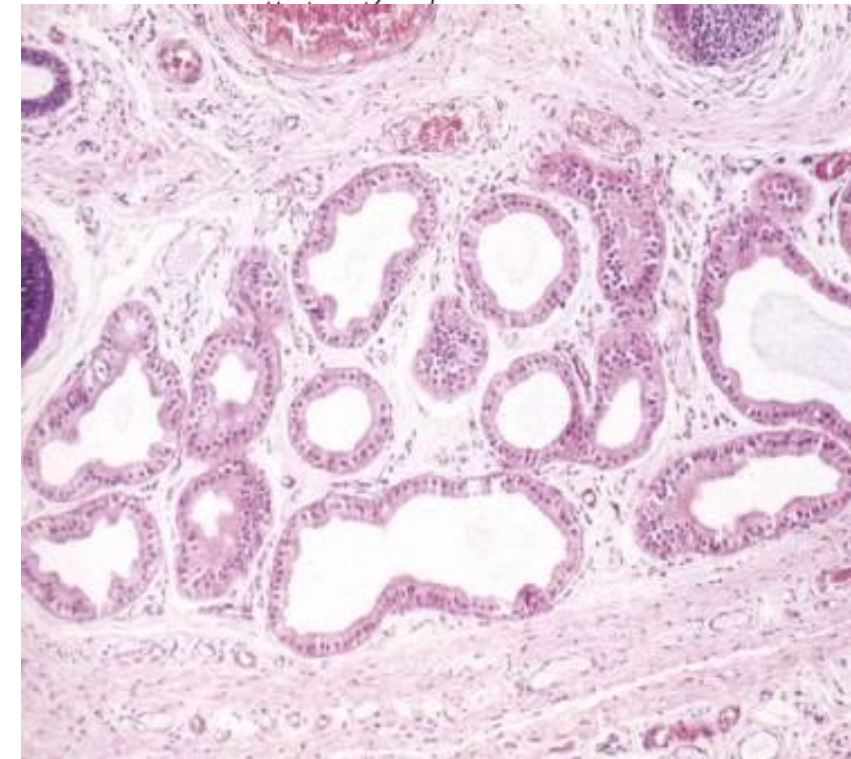
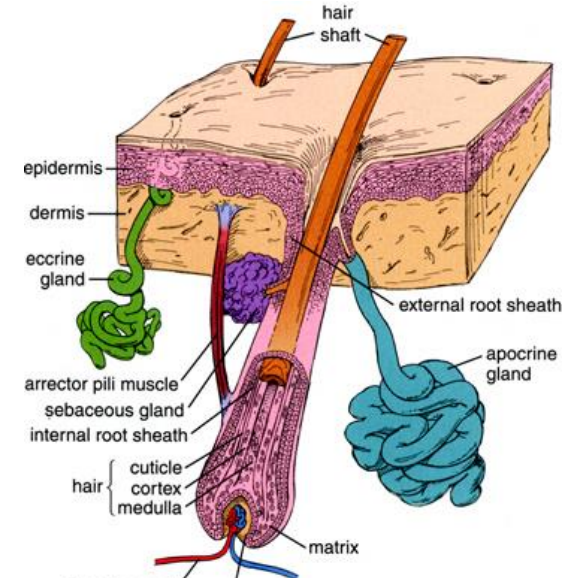


# Gll. sudoriferae eccrinae

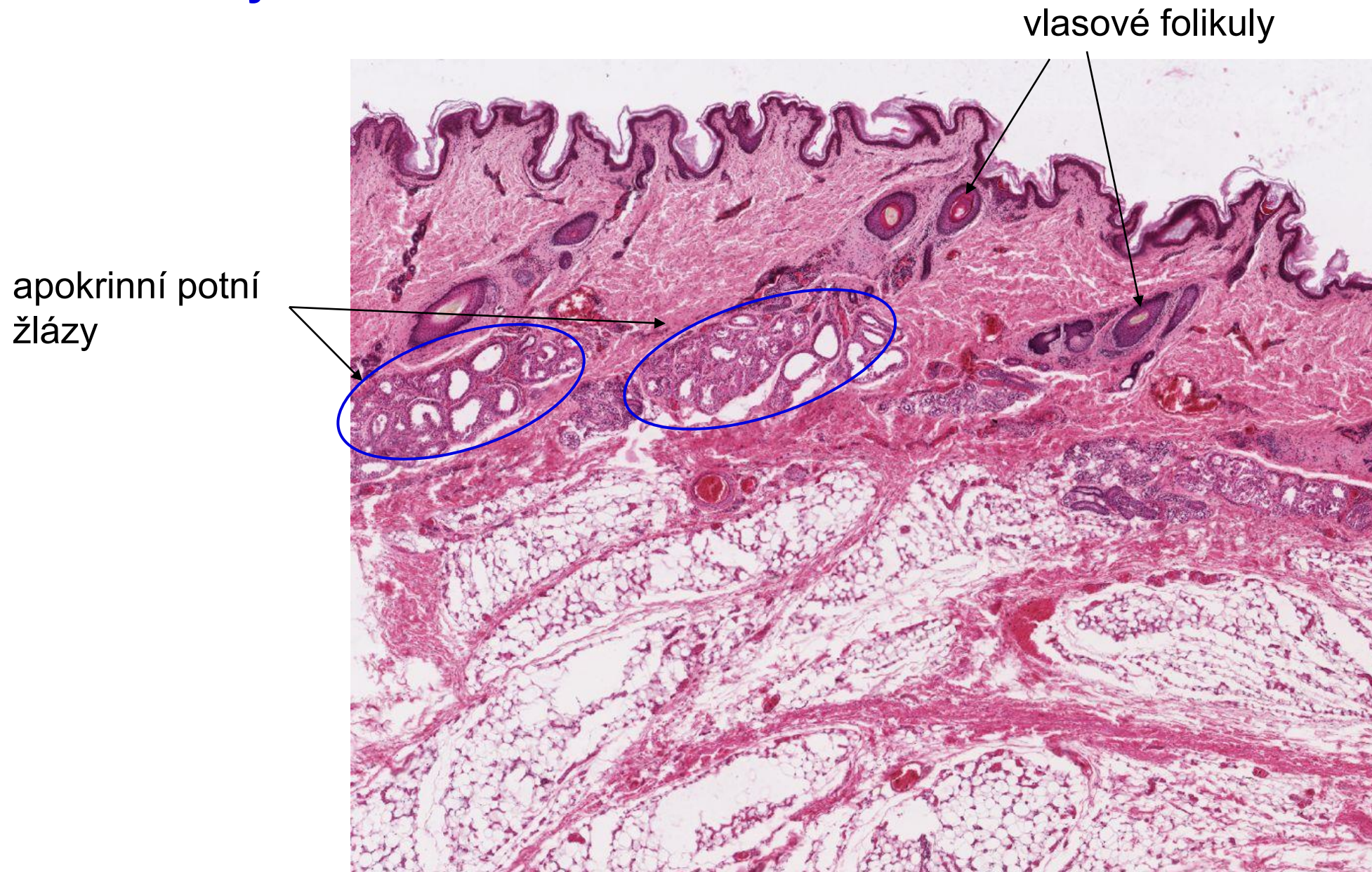


## Gl. sudoriferae „apocrinae“ (?) - aromatické

- **pouze v některých místech těla!!** – podpaží, dvorec prsní bradavky, kůže velkých stydkých pysků, perineum, Mollovy žlázy (víčko), zevní zvukovod, předsíň dutiny nosní
- **aromatické** – viskózní sekret bohatý na bílkoviny i steroidy → typické aroma po rozkladu bakteriemi na povrchu kůže, podmiňuje pach charakteristický pro jedince
- **plně vyvinuté až v pubertě**
- **stočené tubulózní/tuboalveolární žlázy**
- **sekreční část:** žlázy jsou větší, jsou uloženy hlouběji, značně rozšířené lumen, sekreční buňky kubické (zřejmě merokrinní sekrece ne apokrinní), myoepitelové buňky, bazální membrána
- **vývodní část:** 2-vrstevný epitel, ústí do vlasového folikulu nad vývodem mazové žlázy
- **vázané výlučně na vlasové folikuly!!**



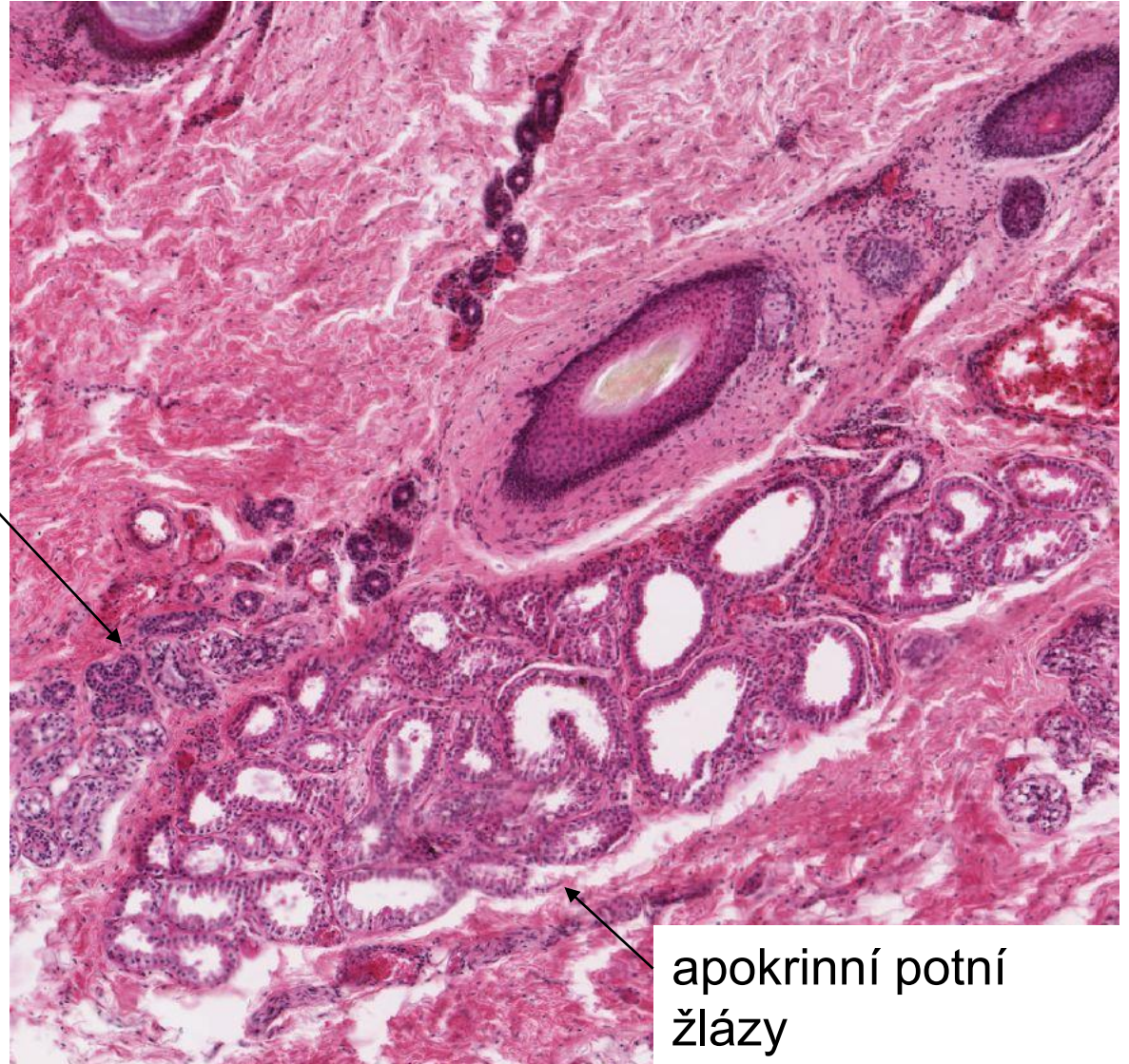
## Kůže z axily



## GII. sudoriferae apocrinae vs eccrinae

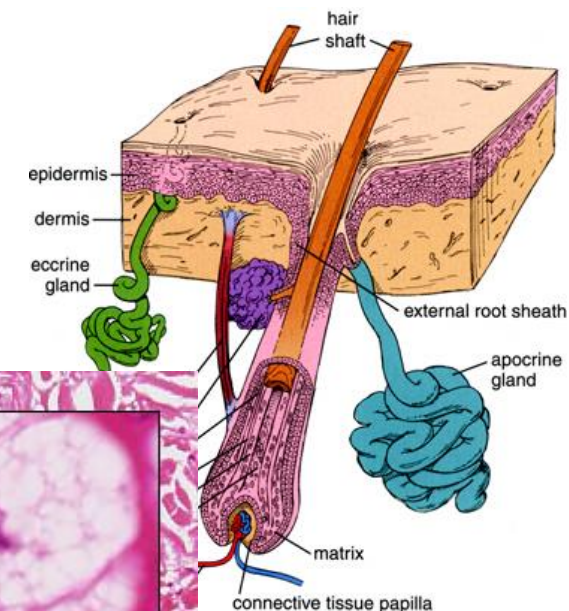
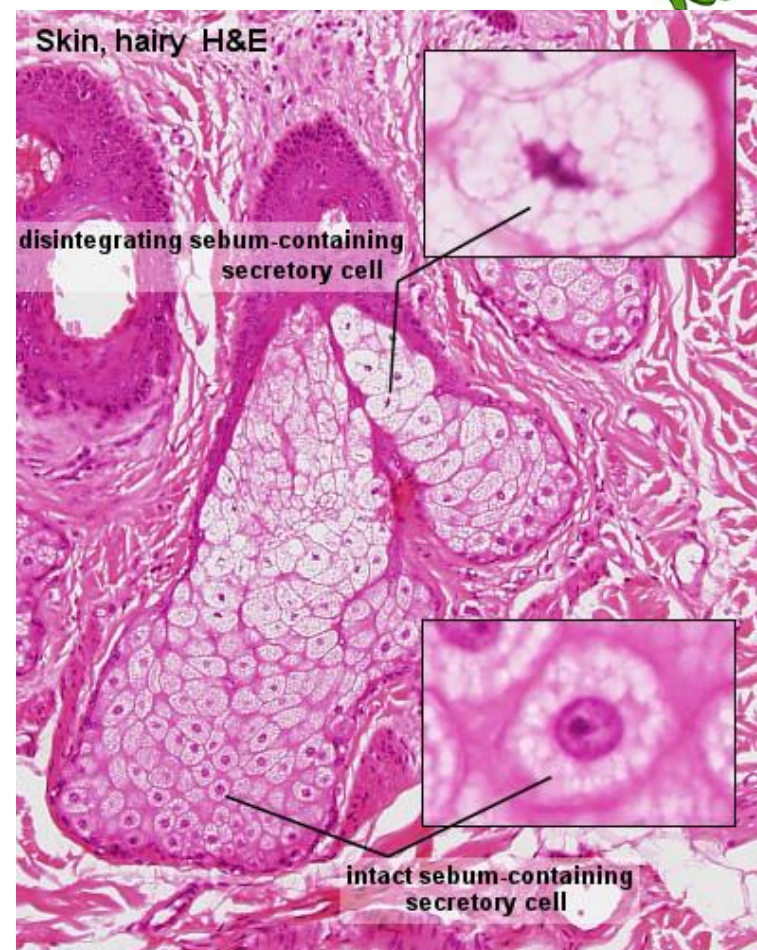


ekrinní potní žlázy

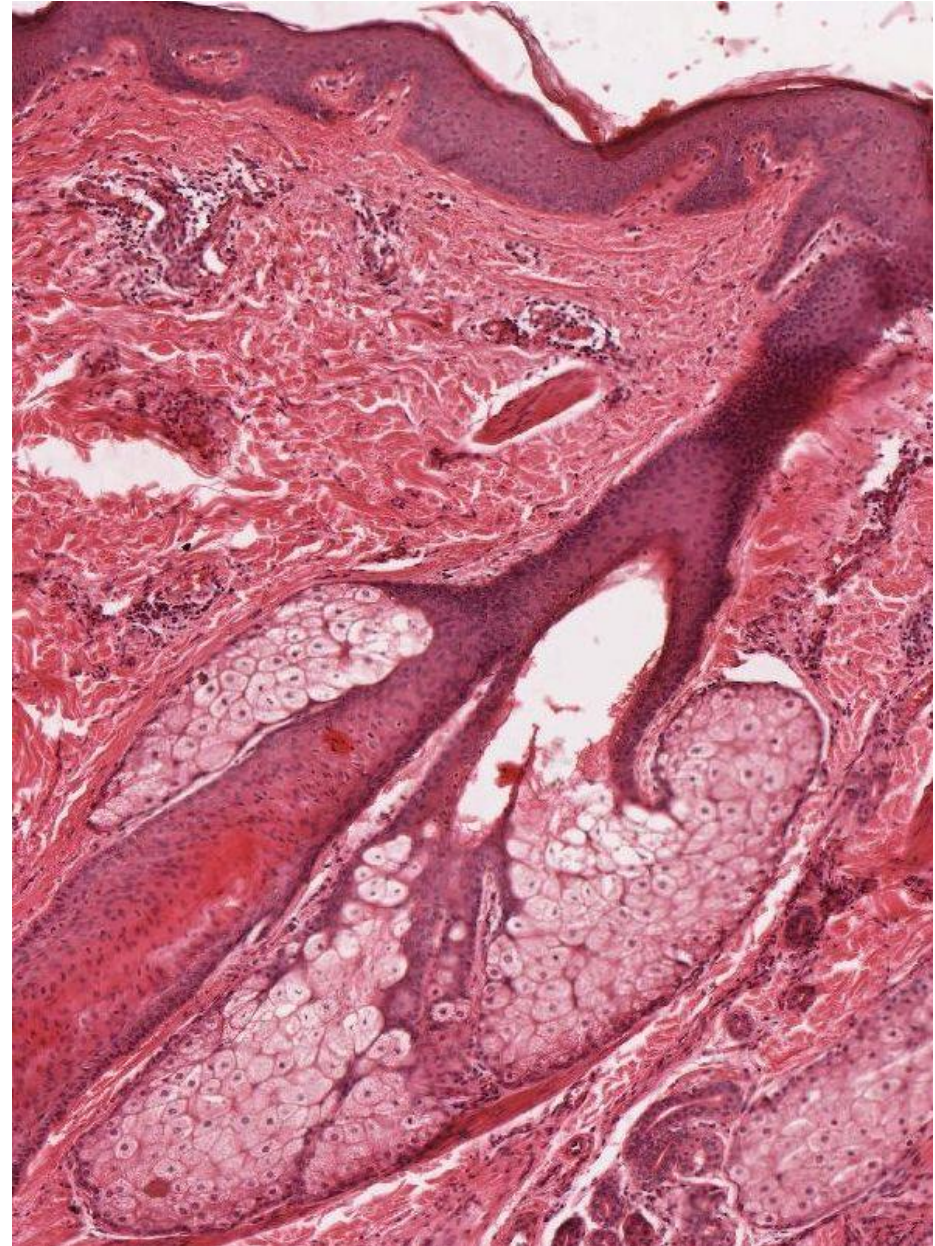
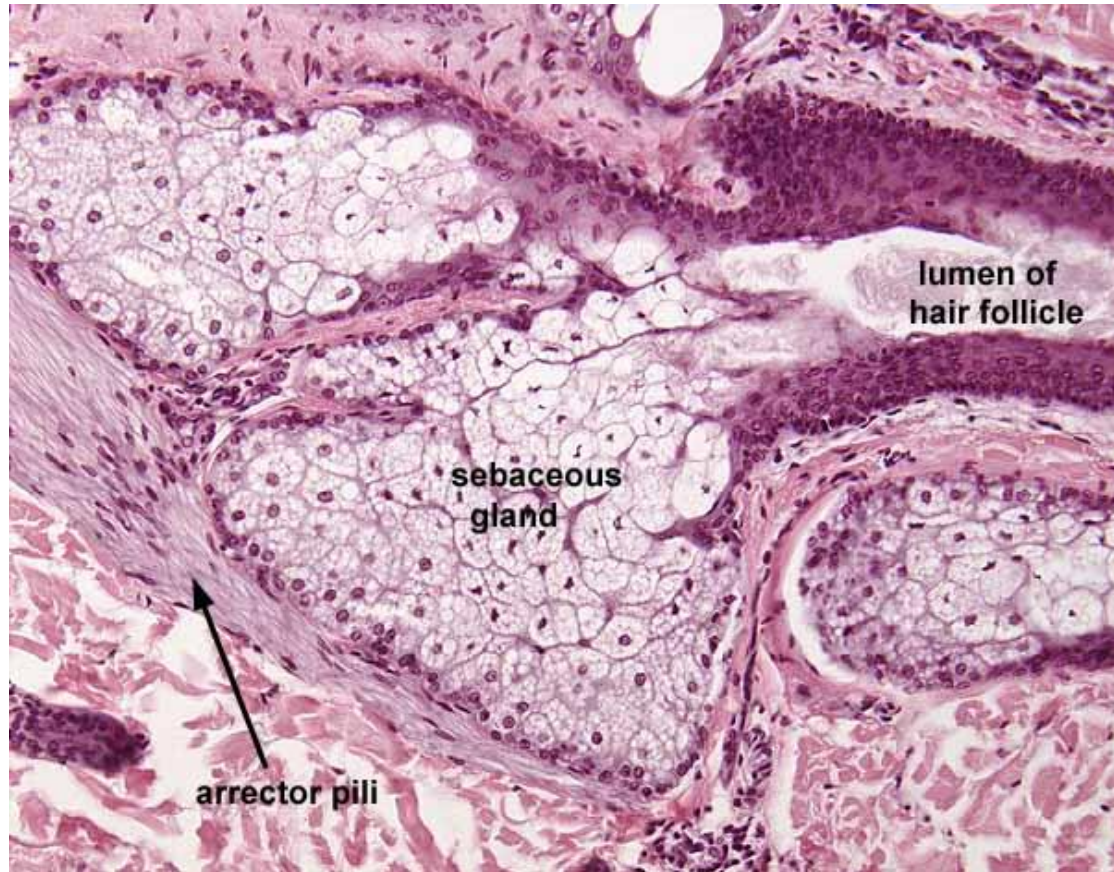


## GII. sebaceae

- v kůži celého těla (s výjimkou dlaní a chodidel)
- rozvětvené alveolární žlázy
- vývody ústí do vlasových folikulů, výjimečně samostatně: labia minora, glans penis, Meibomovy žlázy (víčka)
- sekreční část: alveolus celý vyplněný sekrečními buňkami - **holokrinní sekrece**, na periferii buňky proliferují, v centru zanikají → kožní maz
- vývodní část: krátký, vystlaný vrstevnatým dlaždicovým epitelem
- kožní maz (**sebum**) – olejovitá substance (triacylglyceroly, cholesterol+estery, skvalen, vosky)

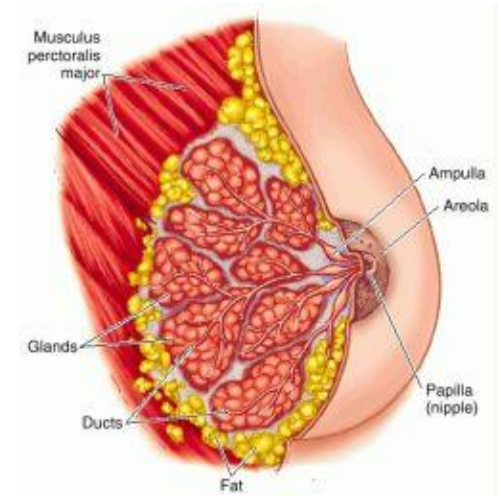


## GII. sebaceae

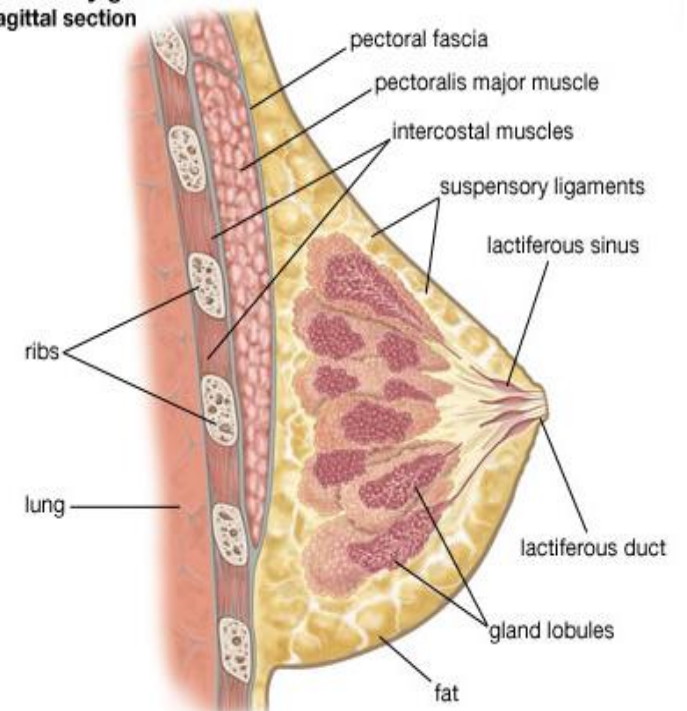


# Mléčná žláza (Gl. mammae)

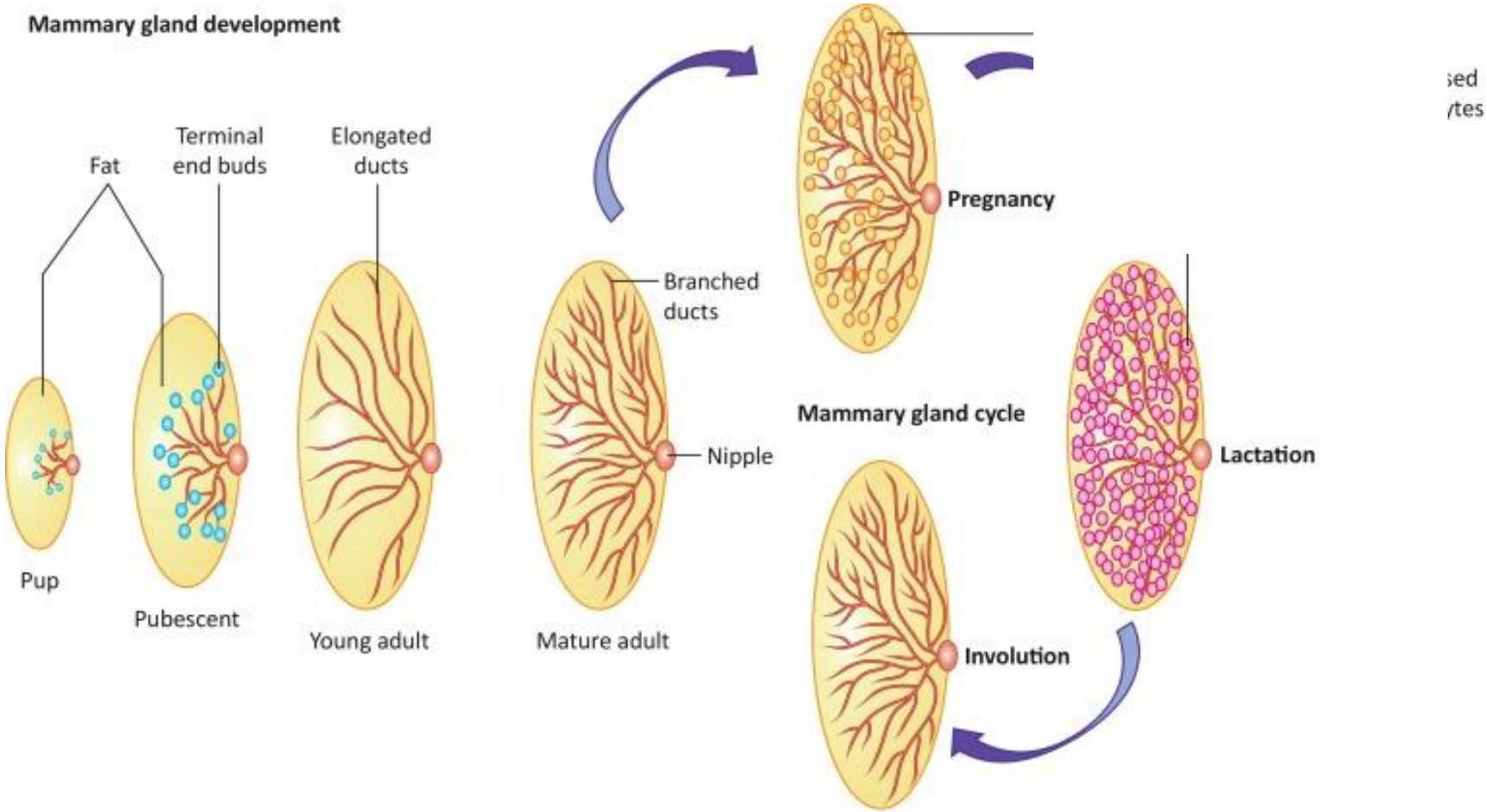
- homologní s **apokrinními potními žlázami**
- 15 – 20 složených rozvětvených **tuboalveolárních žláz (lobi mammae)** radiálně kolem bradavky + **husté kolagenní vazivo = corpus mammae**
- *corpus mammae* + tuková tkáň a kůže = prs
- **sekreční oddíly**: bazální membrána, myoepitelové buňky, žlázo­vý epitel – kubický/cylindrický dle fáze sekrečního cyklu
- **vývody**
- stavba závisí na **pohlaví, věku, funkčním stavu** (těhotenství, laktace, postlaktační regrese), hormonální regulace rozvoje
- **mateřské mléko** – cukry, tukové kapénky, bílkoviny, soli, vitamíny
- **mlezivo (colostrum)** – v prvních dnech po porodu - hustší, méně tuků, více protilátek



Mammary gland sagittal section



# Mléčná žláza – rozvoj v průběhu života



sed  
/tes

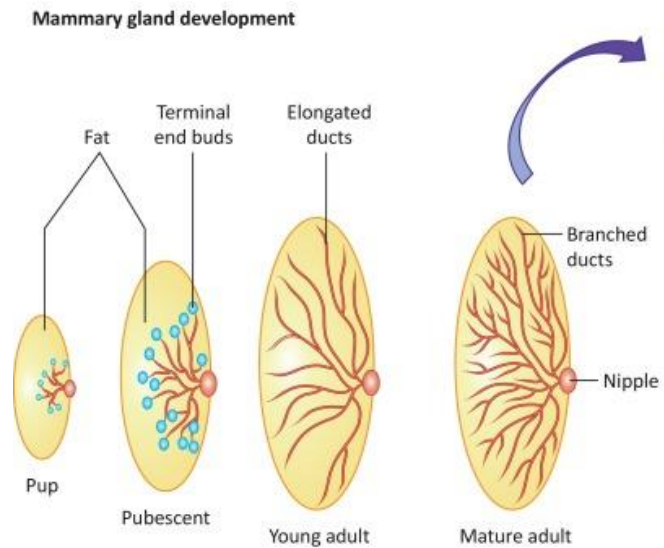
Trends in Endocrinology & Metabolism

[https://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760\(18\)30115-2](https://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760(18)30115-2)

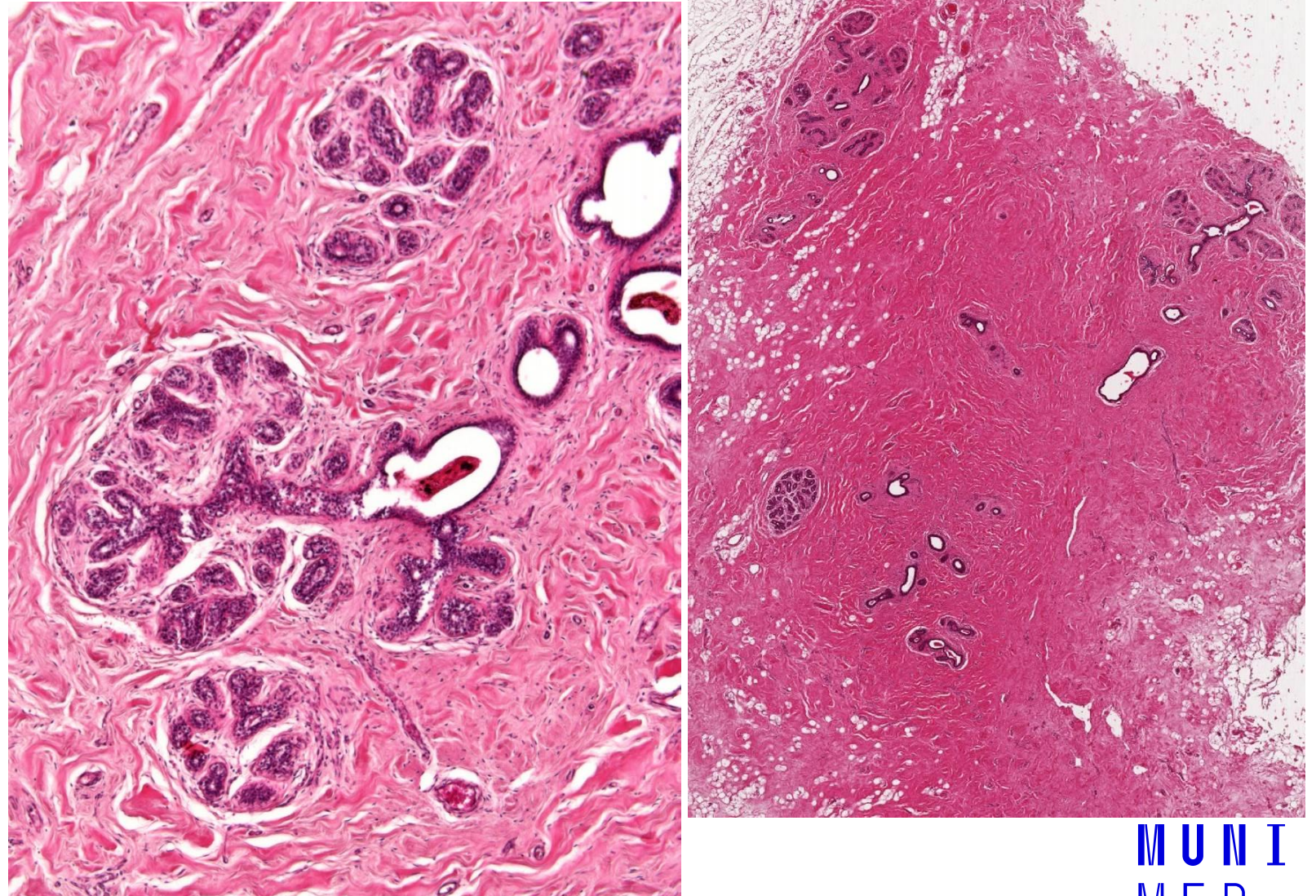


# Mamma non lactans

převaha hustého vaziva s ložisky tukové tkáně, *ductus lactiferi*



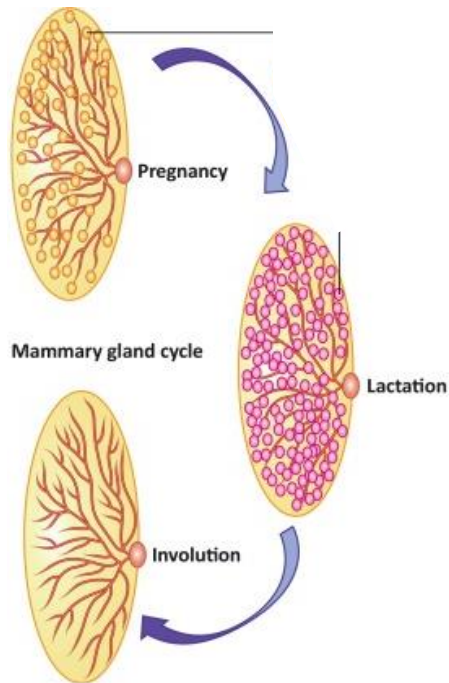
[https://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760\(18\)30115-2](https://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760(18)30115-2)



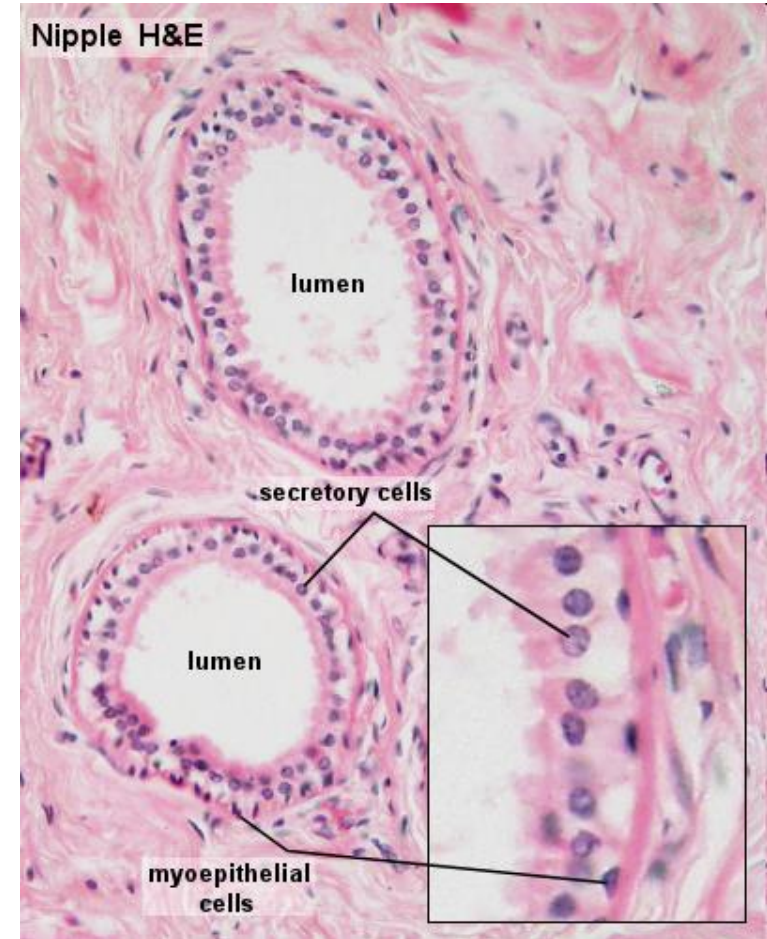
# Mamma lactans

diferenciace: estrogeny a progesteron, prolaktin a placentární laktogen

laktace: prolaktin

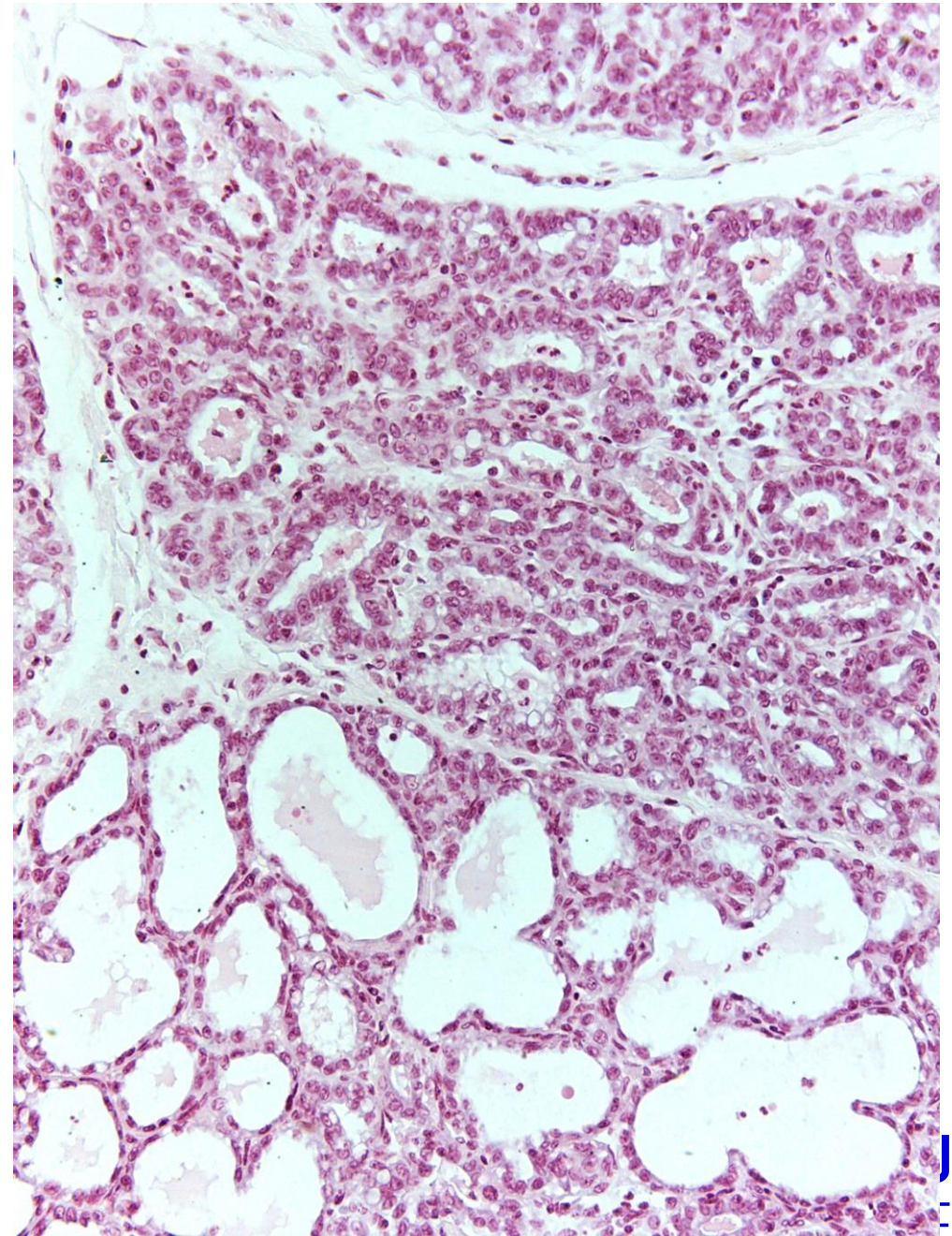
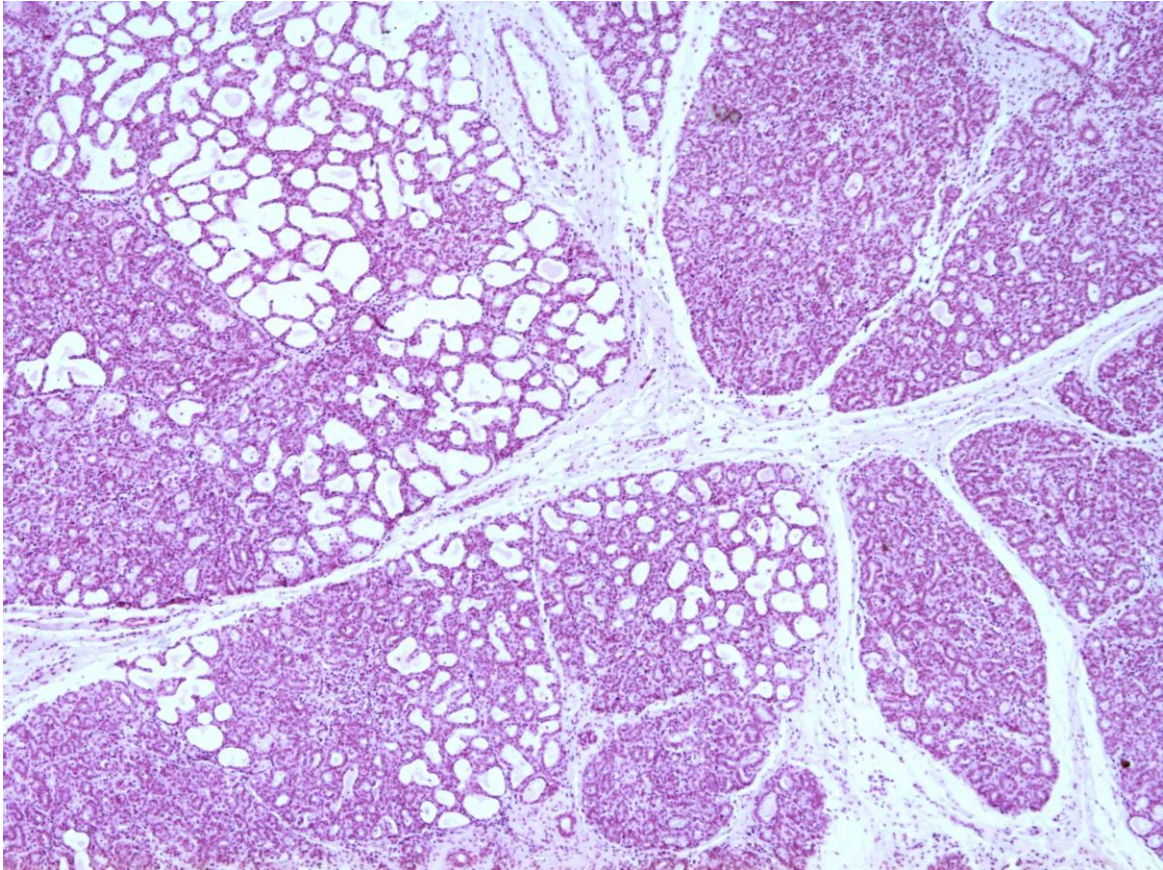


Trends in Endocrinology & Metabolism



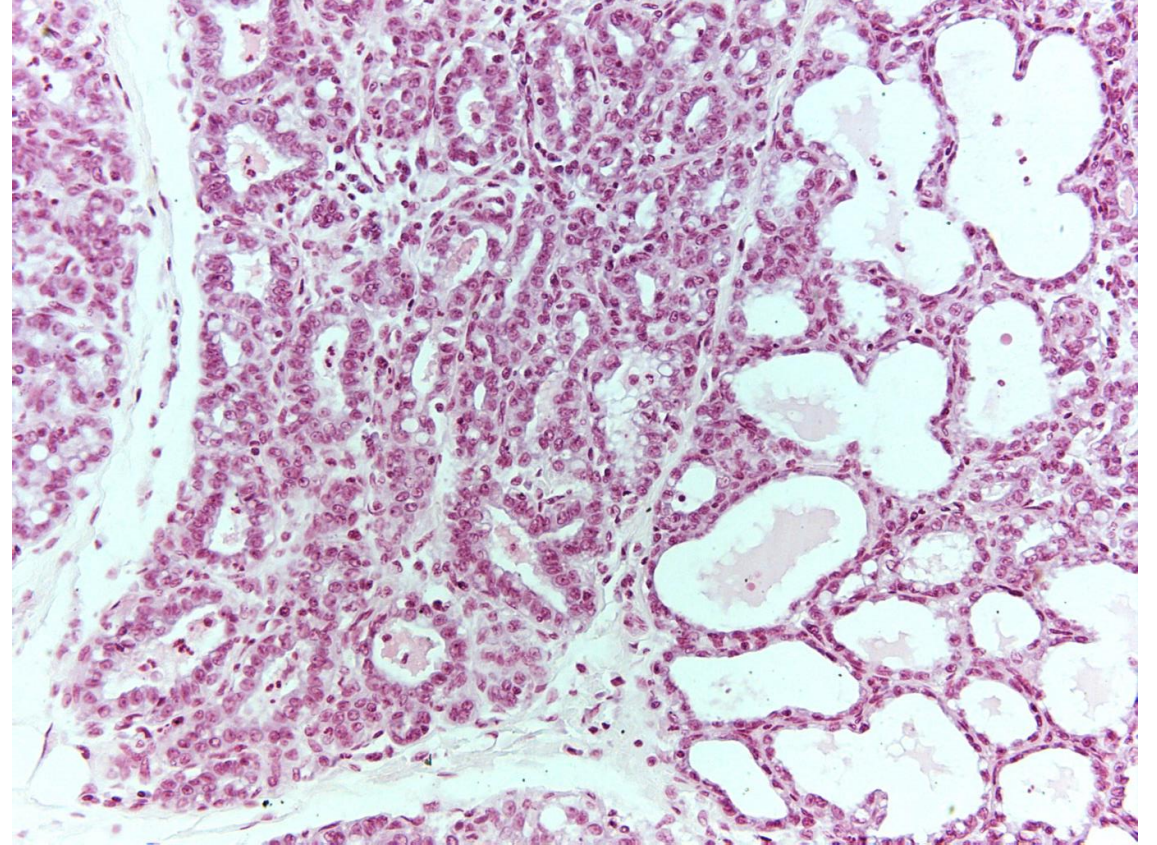
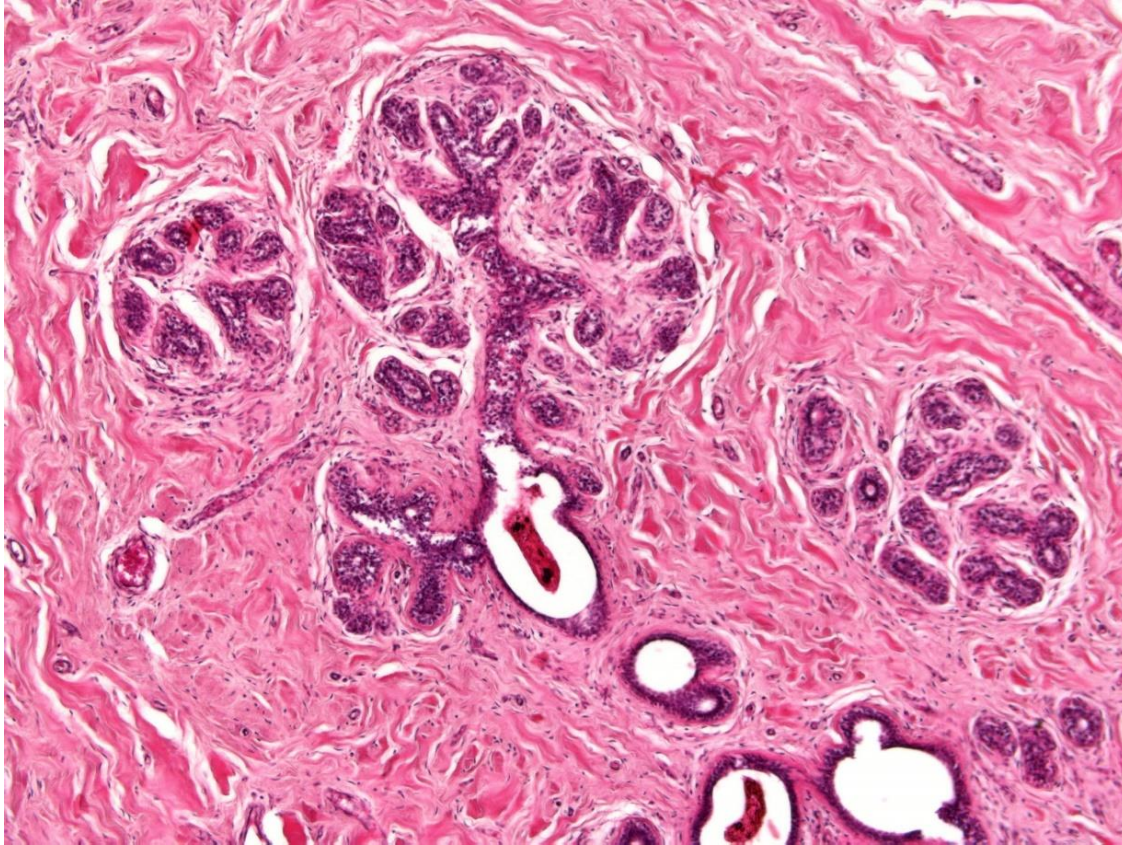
[https://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760\(18\)30115-2](https://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760(18)30115-2)

# Mamma lactans



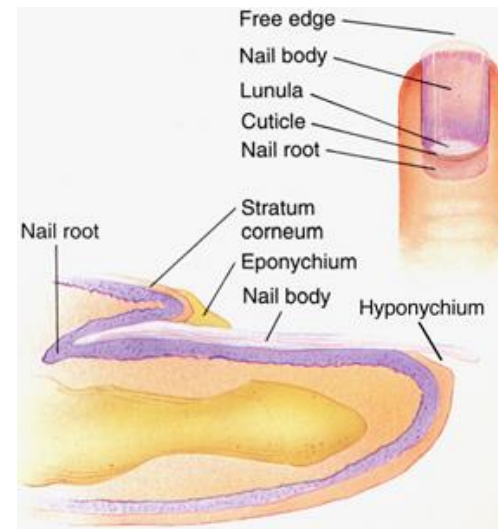
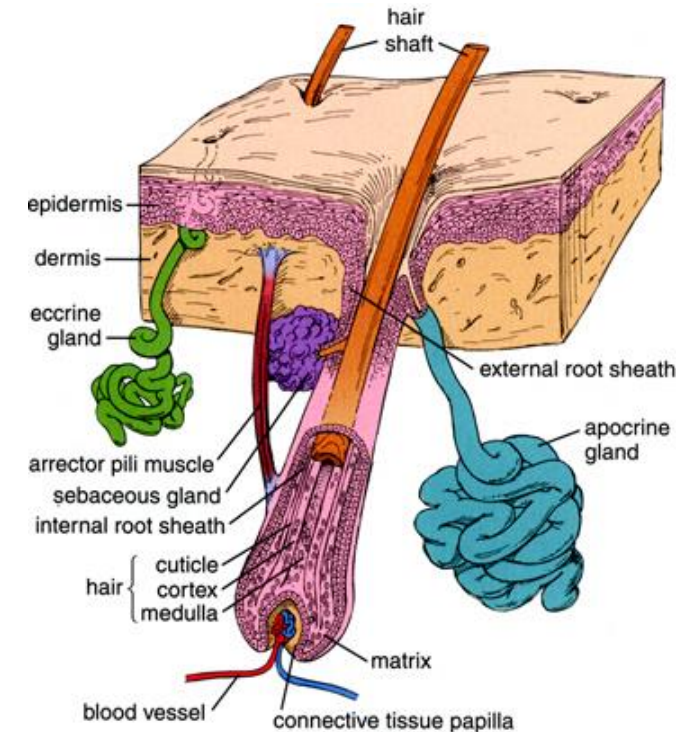
**Mamma non lactans**

**x Mamma lactans**



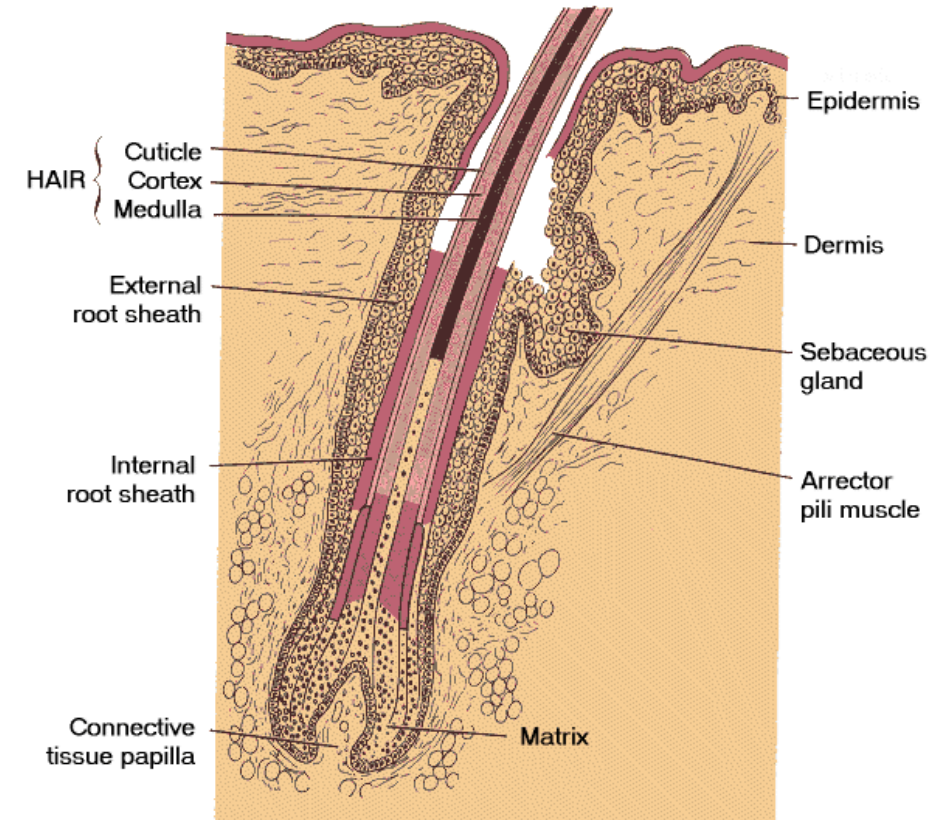
## Adnexa rohového typu

- chlupy (*pilus, pili*), vlasy (*capillus, capilli*), vousy (*barba*), řasy (*cilia*)
- nehet (*unguis*)



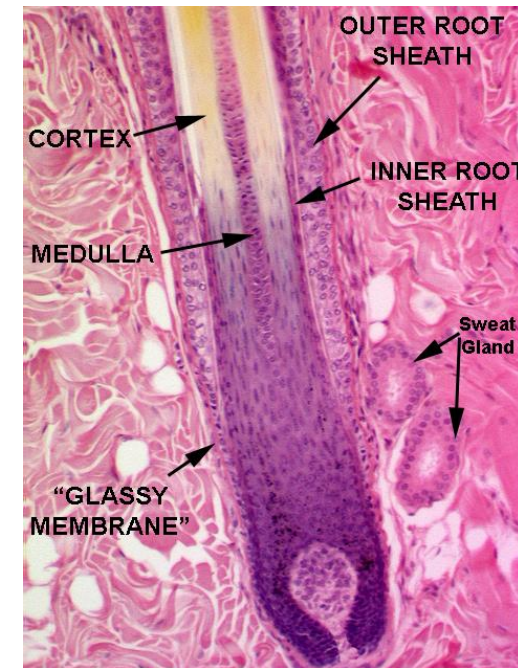
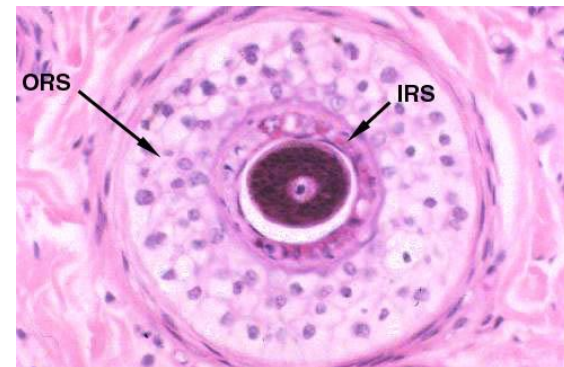
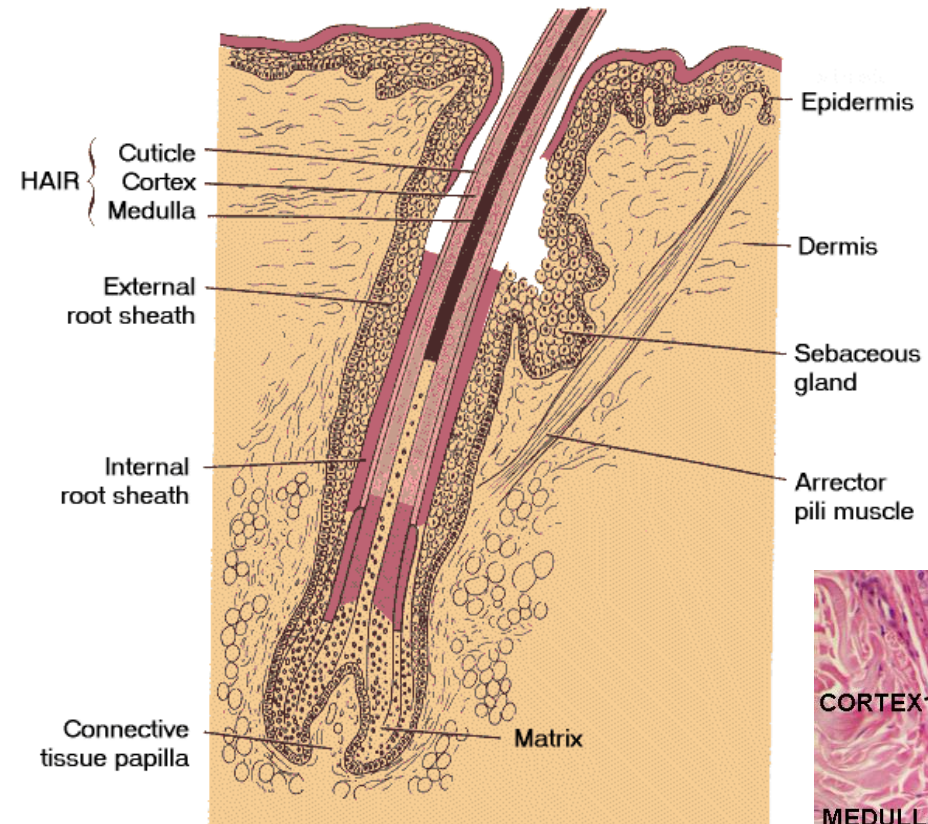
# Vlasy, chlupy

- zrohovělá vlákna
- prakticky **po celém těle**, s **výjimkou** dlaní a chodidel, červeného lemu rtů, malých a vnitřní strany velkých stydkých pysků, předkožky a žaludu
- rovné vlasy – kruhový průřez
- kudrnaté – oválný/ledvinovitý
- **růst vlasů a chlupů ovlivněn pohlavními hormony**
  - vousy, sekundární ochlupení (podpaží, mons pubis)
- alopecie - plešatění



# Vlasy, chlupy

- *scapus pili* (volná část vyčnívající z pokožky)
- *radix pili* (vlasový kořen) - *bulbus pili* (vlasová cibulka) - mitoticky aktivní buňky · diskontinuální růst vlasu i keratinizace
- *papila pili* (vazivová papila, na kterou nasedá bulbus/vlasová cibulka)
- *folliculus pili* (vlasový váček, obaluje kořen vlasu)
- *musculus arrector pili* (vzpřimovač vlasu) – hladké svalové bb.



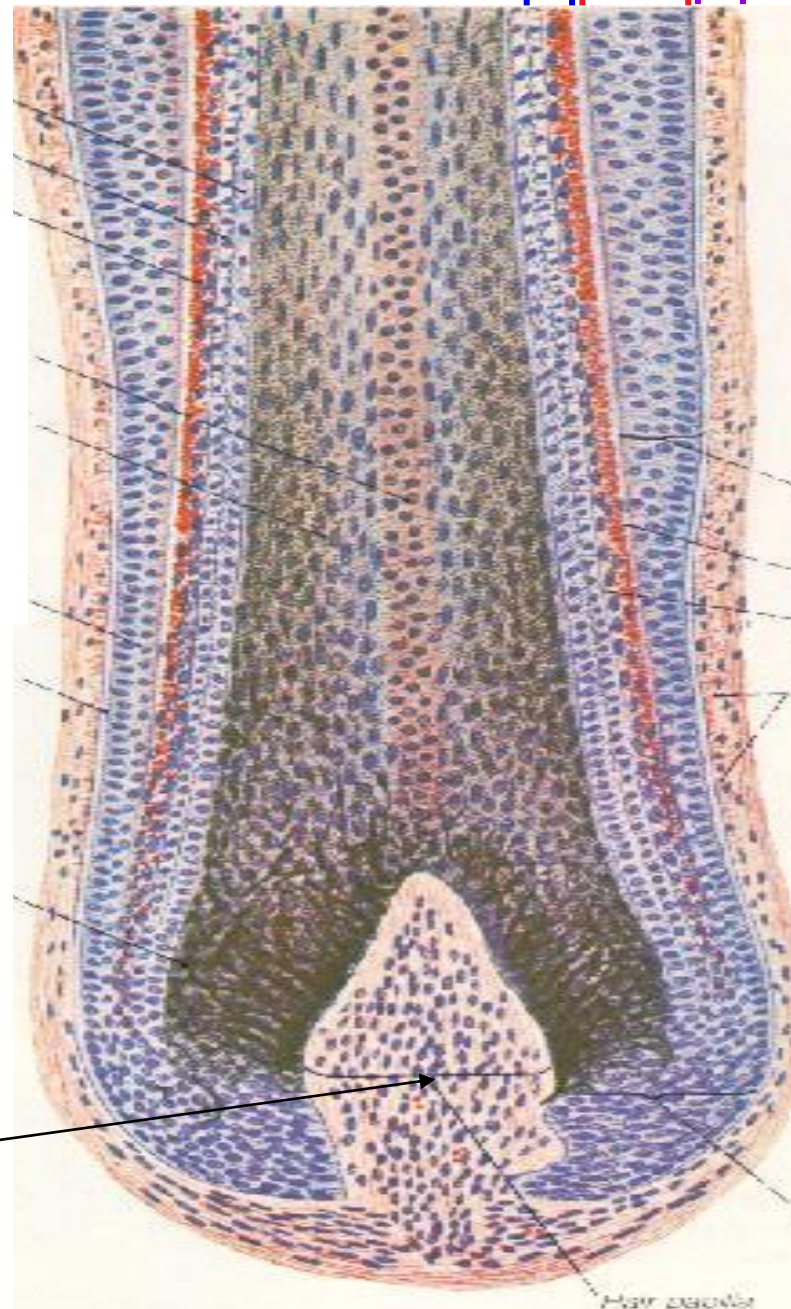
MED

# Vlas

Medulla

Cortex

Kutikula vlasu



# Vlasový folikul

## Vnitřní epitelová pochva:

- kutikula pochvy
- Huxleyova vrstva
- Henleyova vrstva

## Zevní epitelová pochva:

- str. basale
  - str. spinosum
- } ≅ epidermis

## Vazivová pochva

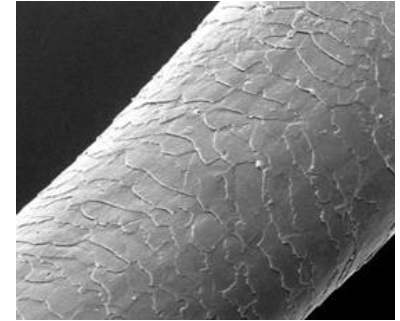
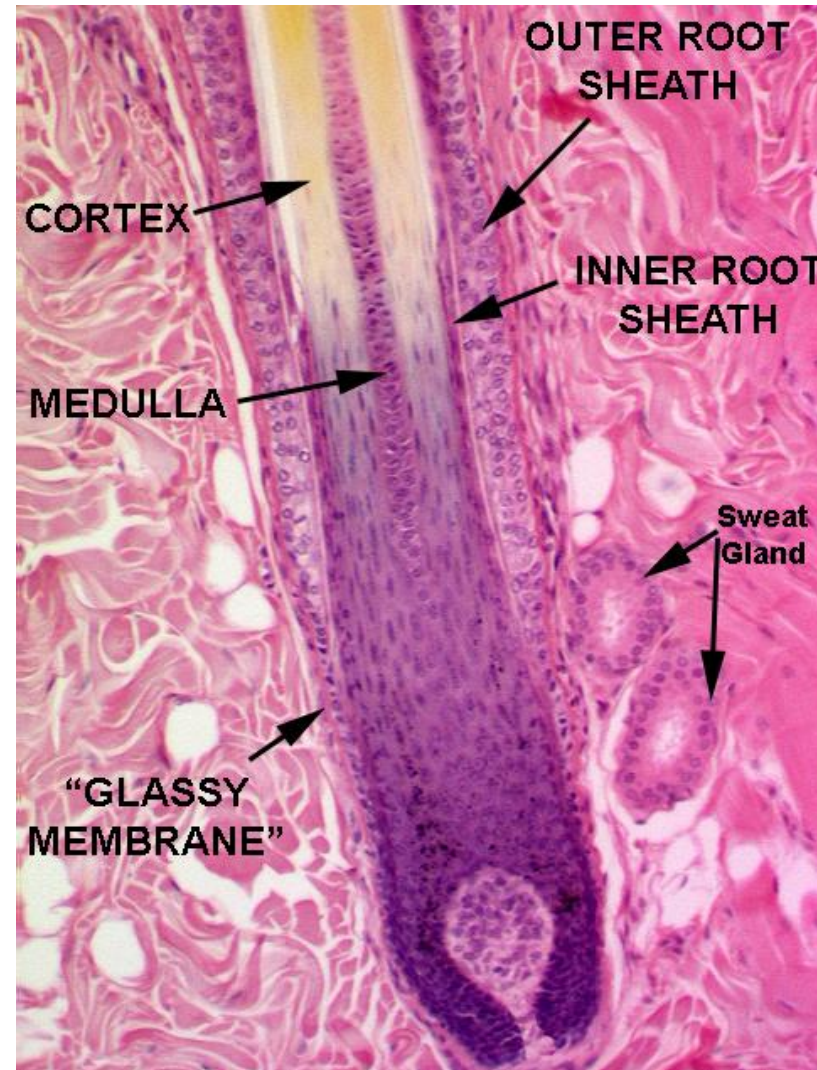
Bulbus pili

*Papilla pili*



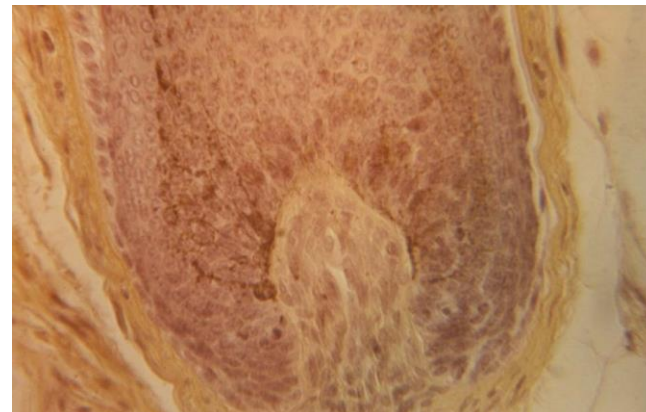
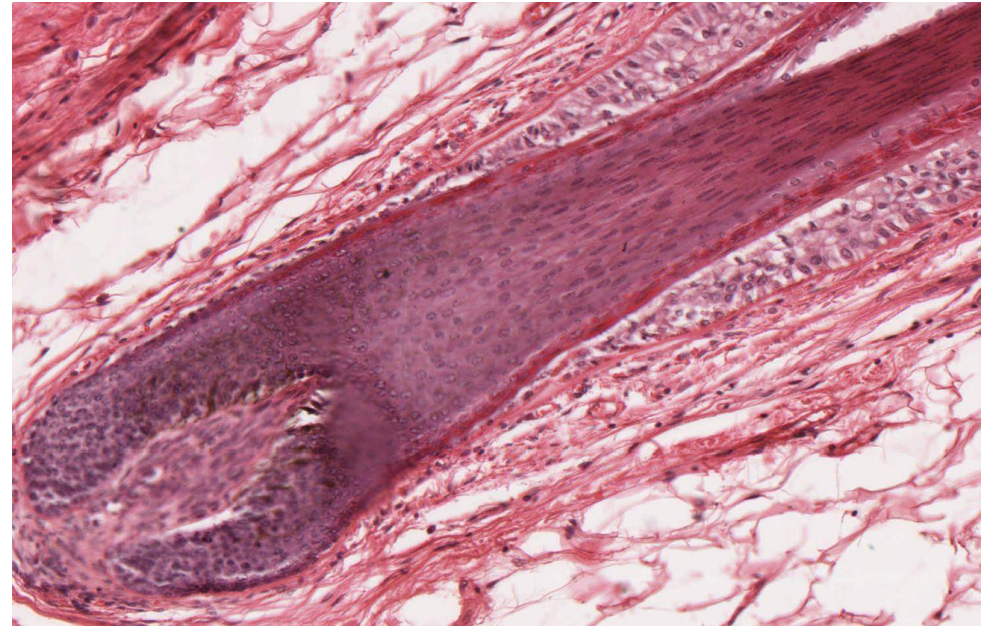
## Scapus et radix pili – volná část a kořen

- *medulla* (dřeň) – pouze u tlustých typů chlupů (vousy a řasy) a to v oblasti kořene
- *cortex* (kůra) – obklopuje dřeň, silně zrohovělé a vřetenovitě protažené keratinocyty, stále spojeny desmozomy, jádra zůstávají zachována, netvoří se keratohyalinová granula, tvrdý typ keratinu (hodně disulfidových můstků), buňky obsahují melanin (barva vlasů, pigment tvořen melanocyty), vzduchové vakuoly-šedivění
- *cuticula pili* (kutikula) – kryje povrch vlasu, jedna vrstva keratinocytů taškovitě přes sebe



## *Bulbus et papilla pili* – cibulka a papila

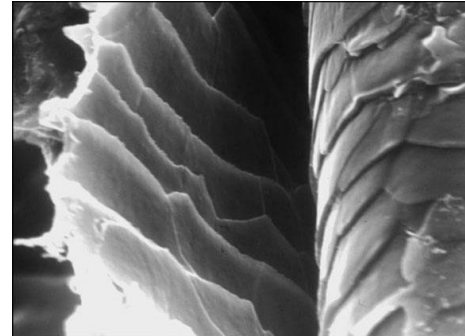
- *bulbus pili* (vlasová cibulka) – odpovídá zárodečné vrstvě epidermis, **mitoticky aktivní** keratinocyty, jejich diferenciací vzniká medulla, cortex a cuticula, ale i vnitřní epitelová pochva (viz dále), fáze dělení a klidu - **diskontinuální růst** vlasu, pigmentové bb. – **melanocyty** – předávají **melanin keratinocytům** cytokrinní sekrecí
- *papila pili* - vazivová papila, na kterou nasedá bulbus, =výběžek vaziva dermis, cévy (výživa) a nervy



# Folliculus pili – vlasový váček

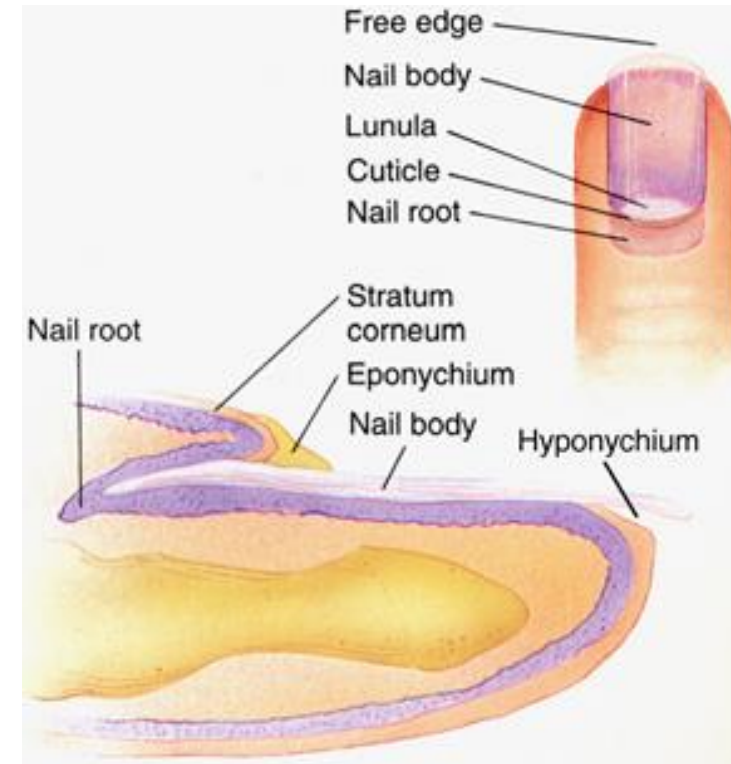
- **vnitřní epitelová pochva** – vyrůstá z vlasové cibulky a končí tam, kde ústí mazová žláza
  - *Cuticula vaginalis* (kutikula vnitřní epitelové pochvy)
  - Huxleyova vrstva
  - Henleova vrstva
- **zevní epitelová pochva** – je to do škáry vchlípená epidermis, až k ústí mazové žlázy stejná stavba jako epidermis, pod ústím mazové ž. mizí rohová vrstva a počet vrstev se redukuje
- **vazivová pochva** – zhuštěné vazivo dermis okolo chlupového váčku

kutikula vaginalis x kutikula vlasu



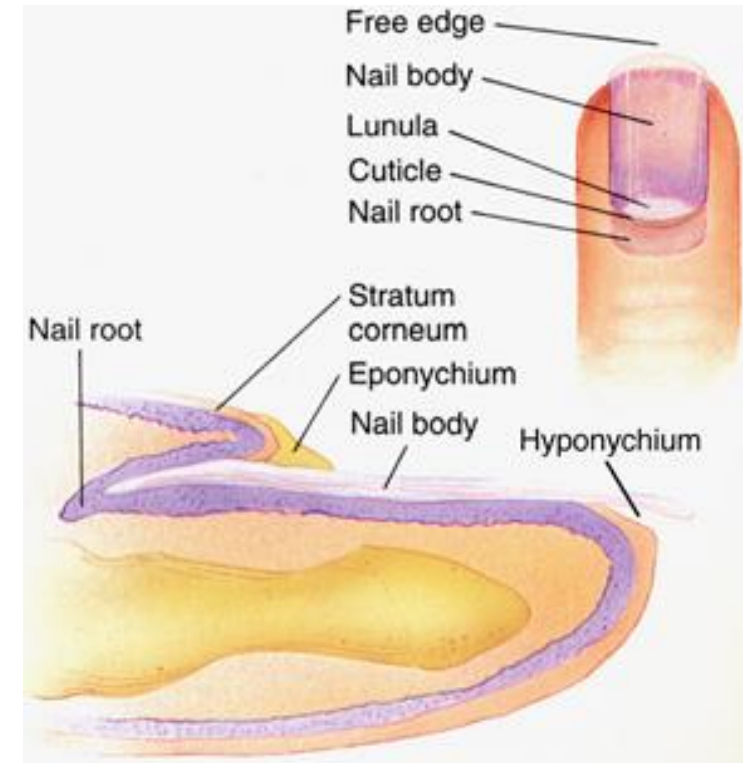
# Nehet (unguis, onyx)

- rohová ploténka – tvrdý typ rohovění (více sirných AMK – disulfidové můstky)
- kryje dorzální povrch distálních článků prstů
- tělo
- kořen (pod eponychiem)
- nehtová ploténka
- nehtové lůžko
- nehtové valy – kožní záhyby nad kořenem (eponychium) a po stranách nehtu
- Hyponychium
- růst z matrix v oblasti kořene – distálně lunula

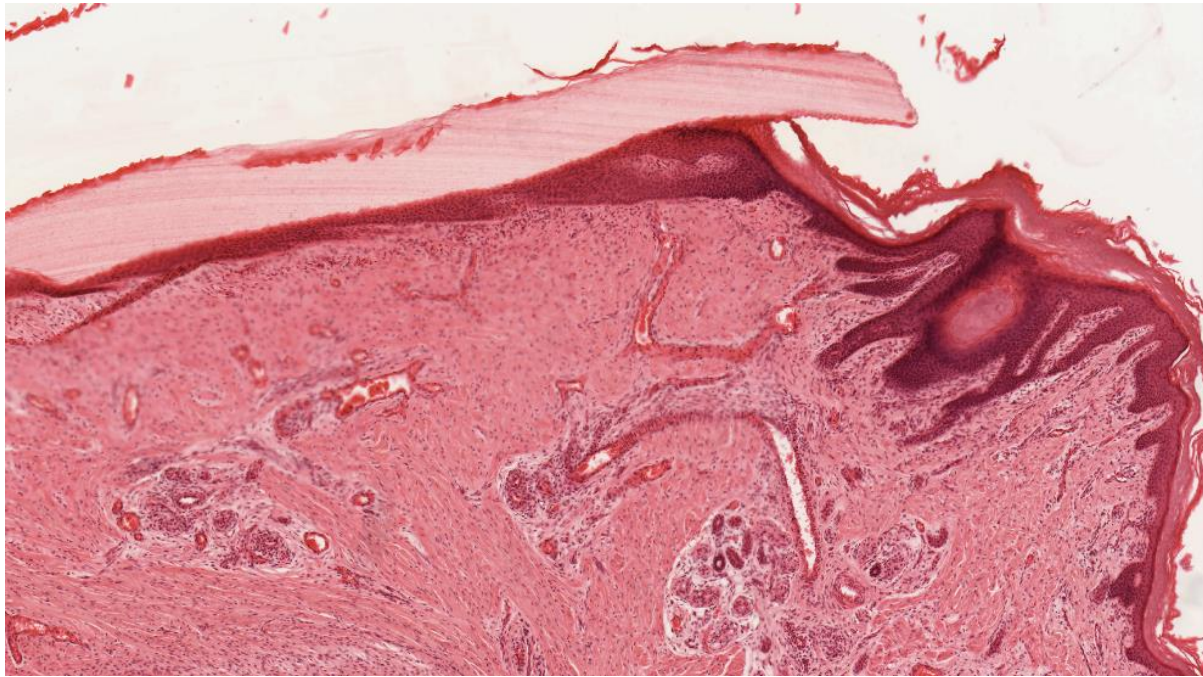


# Nehet (unguis, onyx)

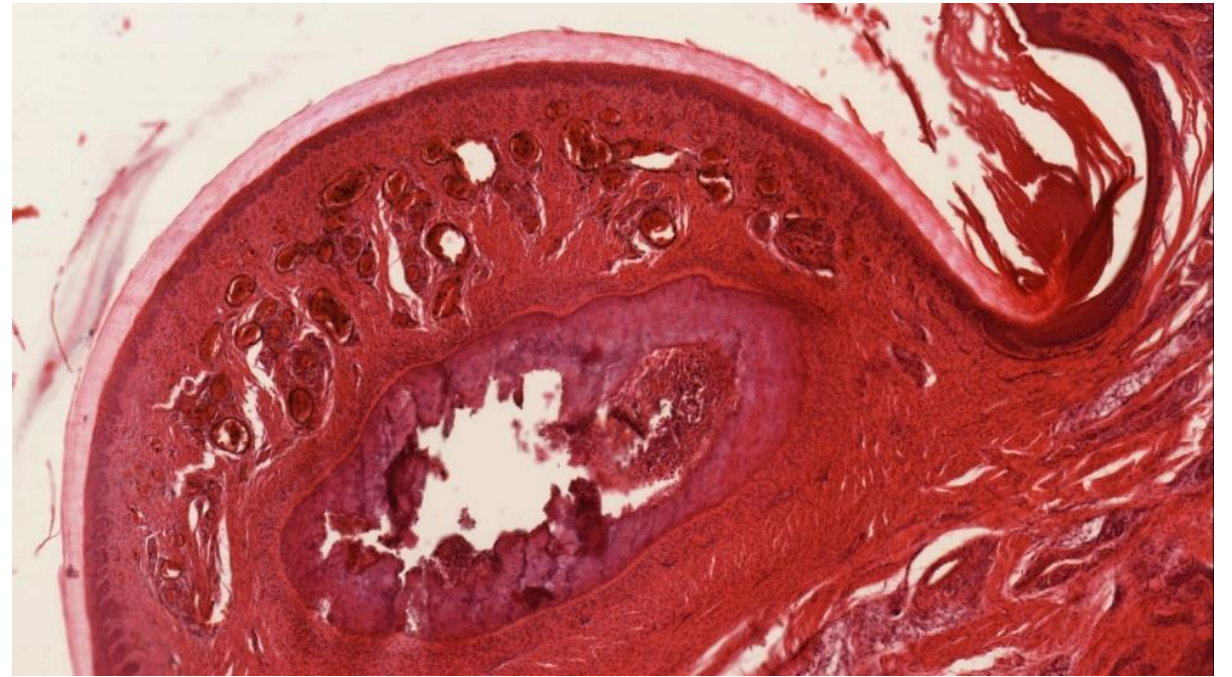
- **nehtová ploténka** – *stratum corneum unguis*, ploché zrohovělé keratinocyty s volnými konci (distálně), které se taškovitě překrývají, tvrdá keratinizace, růžová barva – prosvítání cév z dermální části, lunula – vzduch. vakuoly
- **epitelové lůžko nehtu** = *stratum basale et spinosum unguis*



## Nehet (unguis, onyx)



Podélný řez



Příčný řez