

# STRUKTURA A FUNKCE KŮŽE

---

# Kůže

- největší orgán lidského těla
- chrání nás před mikroby a elementy prostředí
- pomáhá regulovat tělesnou teplotu
- umožňuje vjemy jako dotyk, teplo, chlad,...

# Kůže dospělého člověka

- povrch 1,5 -2 m<sup>2</sup>
- váha 18-20 kg (15-19 % celkové tělesné váhy)
- tloušťka epidermis a dermis - 2 mm (0,5 - 3,5 kg)
- tloušťka podkoží - 8-25 mm

# Vrstvy kůže

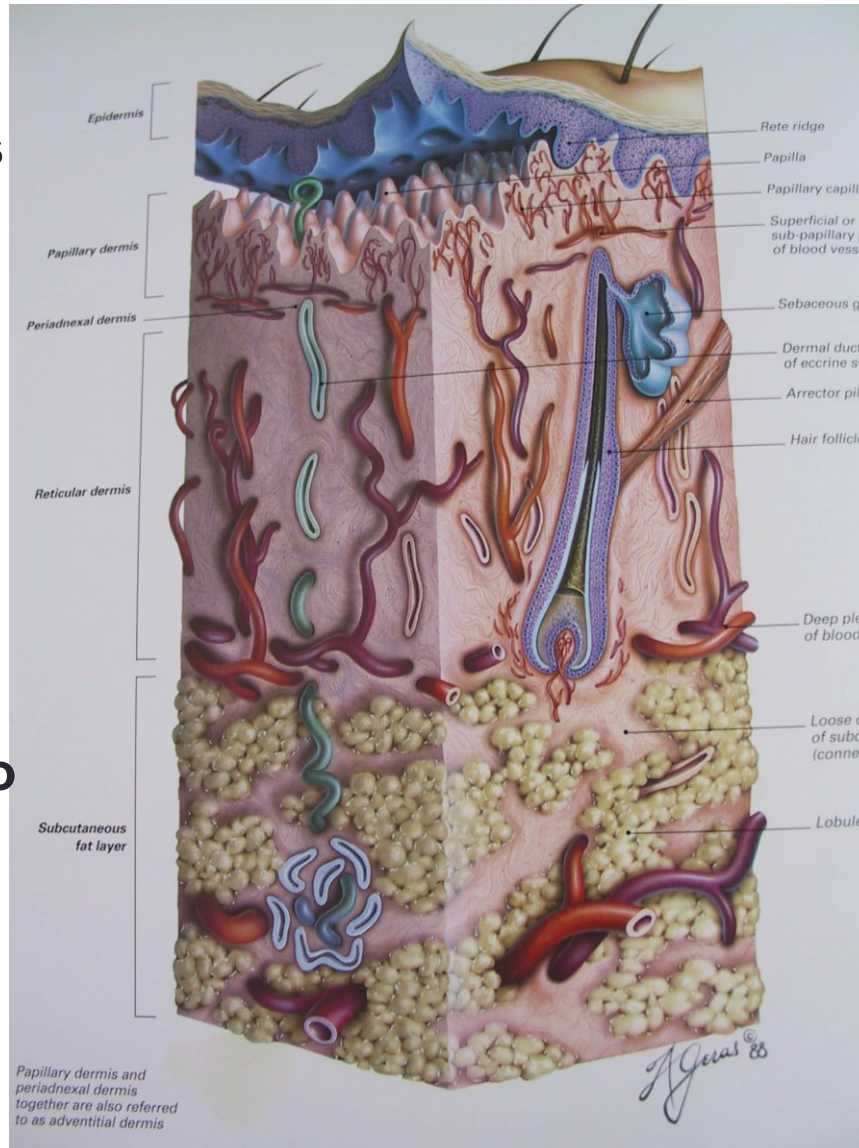
- **Epidermis (epidermis)** – nejvyšší vrstva, slouží jako bariéra a udává tón pleti
- **Dermis (kůže)** – pod epidermis, obsahuje pojivovou tkáň, svaly, senzory, cévy, vlasové folikuly, vlasy a potní žlázy
- **Hypodermis (podkožní vazivo)**- tvořené tukem a pojivovou tkání

# Vrstvy kůže

Epidermis

Dermis

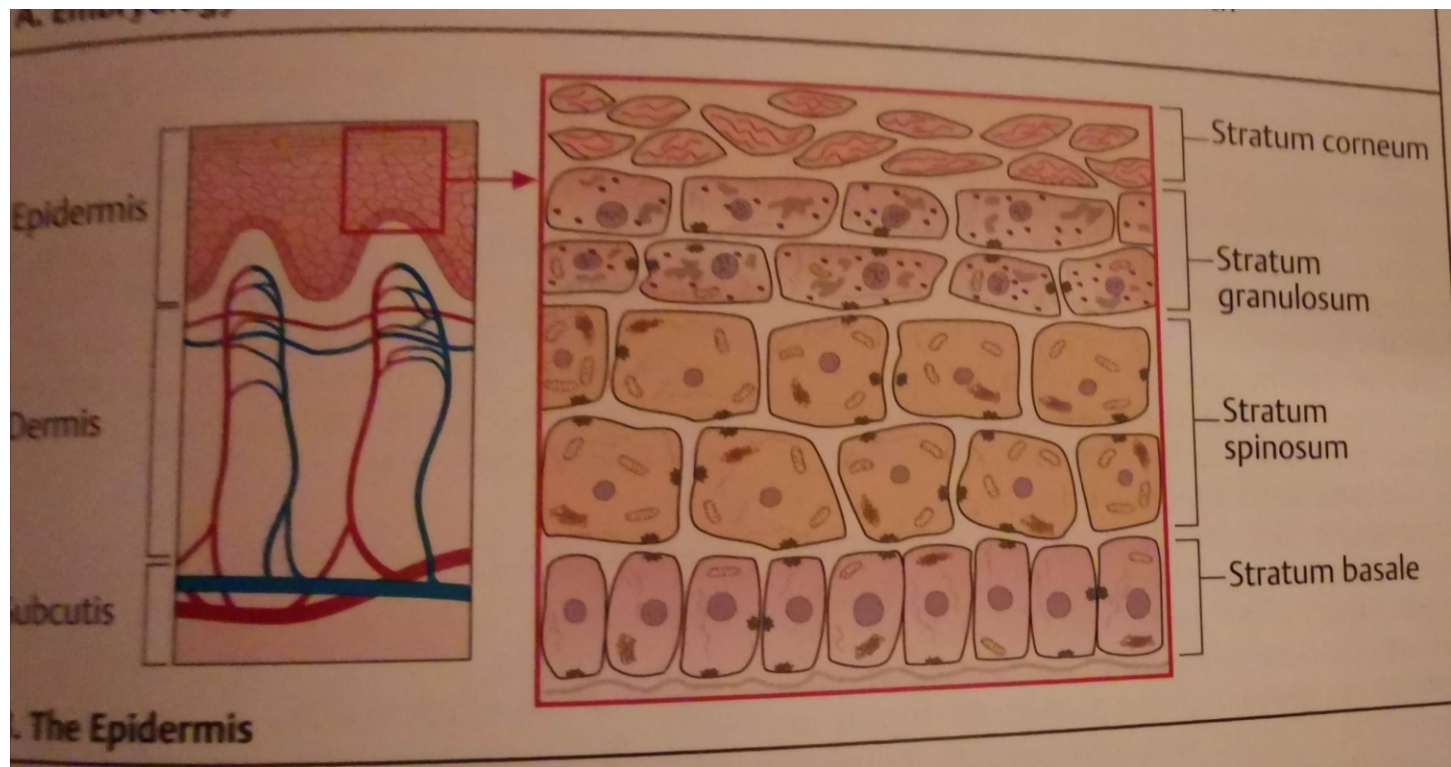
Podkožní vazivo



# 1. Epidermis

- nejtenší část – tloušťka 0,3 – 1,5 mm
- povrchová část
- tvořená buňkami:
  - keratinocyty – 5 vrstev
  - melanocyty
  - Langerhansovy buňky
  - Merkelovy buňky

# 1. Epidermis



# Vrstvy epidermis

- **Stratum basale**
  - nejhlubší část, místo proliferace keratinocytů, keratinocyty jsou mezi sebou spojené molekulami nazývanými desmosomy a k bazální membráně (vrstva mezi epidermis a dermis) jsou ukotvené pomocí hemidesmosomů
- **Stratum spinosum**
  - nad str. basale, vrstva kde začíná proces diferenciaci keratinocytů (proces změny morfologie keratinocytů a tvorby keratinu)
- **Stratum granulosum**
  - oblast, kde je dokončen proces keratinizace a keratohyaliní granule se stávají viditelnými (prekurzory keratinu)
- **Stratum lucidum**
  - amorfní pás mezi str. granulosum a str. corneum (viditelné mikroskopem pouze na ploskách a dlaních)
- **Stratum corneum**
  - tvořené korneocyty (pozůstatky keratinocytů) tvořenými keratinem, buněčnými stěnami, jsou bez jader

keratinocyty stratum basale a spodní části stratum spinosum mají schopnost dělit se – tato část se nazývá **stratum germinativum Malpighi**



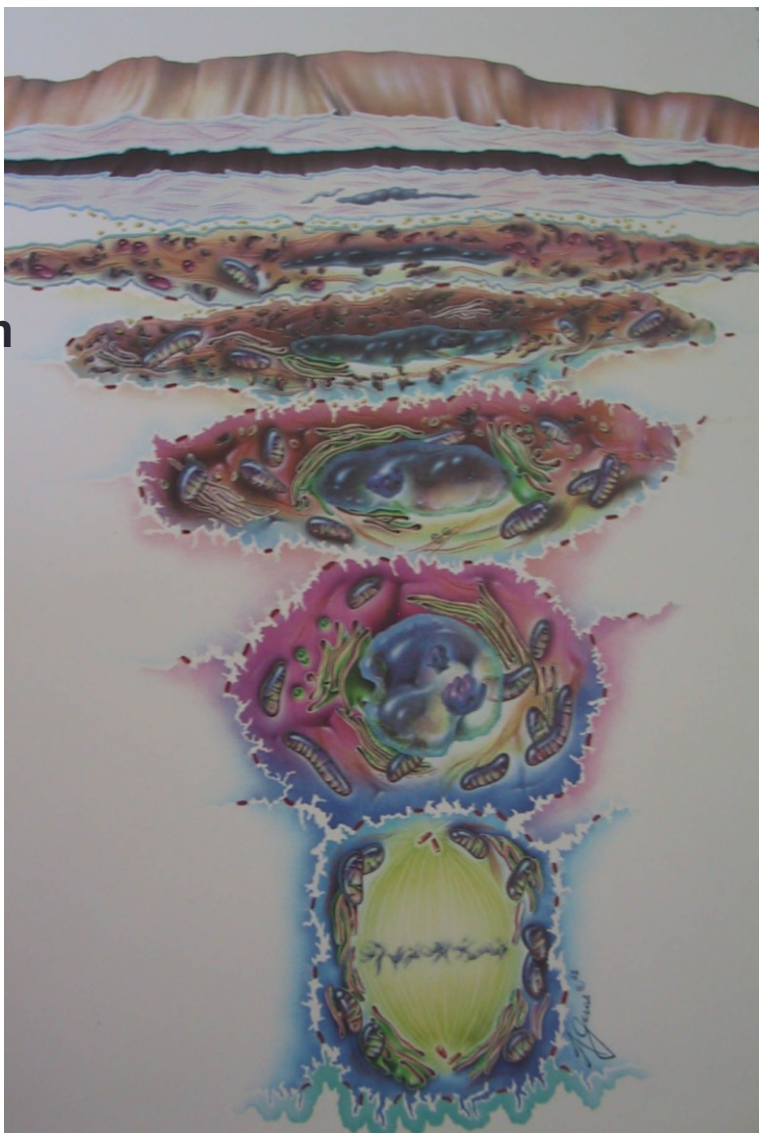
# Keratinizace

Stratum  
corneum

Stratum  
granulosum

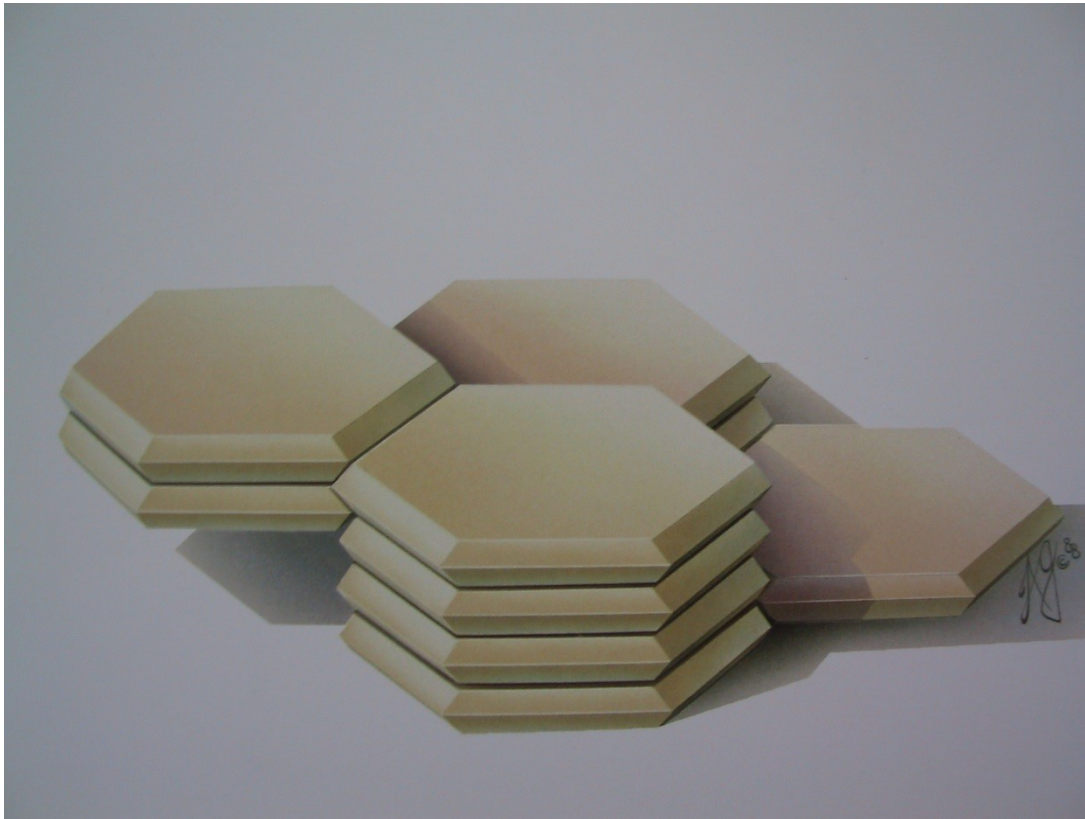
Stratum  
spinosum

Stratum  
basale



- keratinocyty jsou tvořené mitózou v stratum basale
- při postupu přes stratum spinosum a stratum granulosum diferencují, čím se tvoří rigidní interní struktura z keratinu, mikrofilament a mikrotubulů - **keratinizace**
- vnější vrstva epidermis, stratum corneum, je tvořená vrstvami plochých mrtvých buněk - **korneocyty**, kt. ztratily své jádra
- korneocyty se odlučují od kůže procesem zvaným **deskvamace**
- proces trvá přibližně 28 dní, proměna z keratinocytu bazální vrstvy na korneocyt 14 dní, ztráta buněčných zbytků v podobě šupin dalších 14 dní

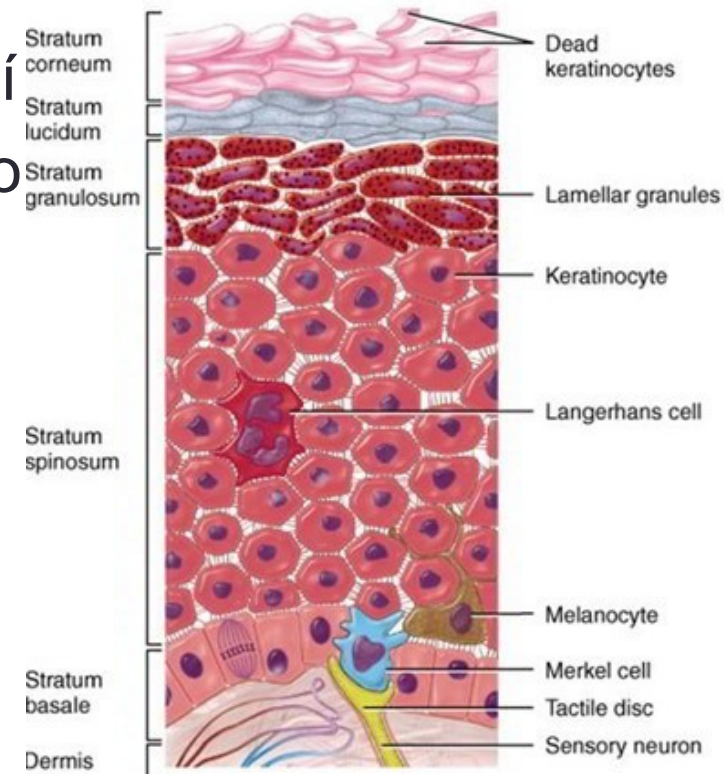
# Stratum corneum – epidermální bariéra



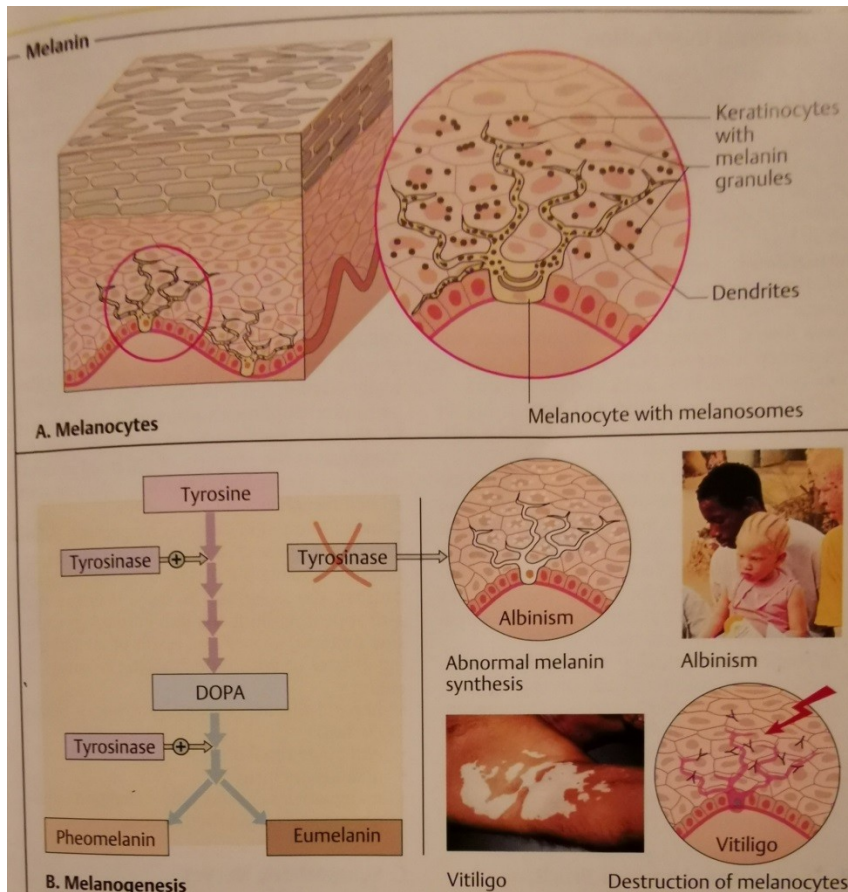
- povrch epidermis nazýváme stratum corneum nebo epidermální bariéra
- stratum corneum můžeme přirovnat k cihlové stěně
- buňky jsou spojené pomocí epidermálních lipidů a adhezivních molekul
- lipidy stabilizují epidermis a pomáhají utěsnit bariéru, zároveň dovolují pasáži substancí v obou směrech

# Other cells in the normal epidermis

- **melanocyty** – syntéza melaninu (hlavní fotoprotetivní faktor)
- **Langerhansovy buňky** – antigen prezentující buňky kůže
- **Merkelovy buňky** – neuroendokrinní buňky fungující jako mechanoreceptory

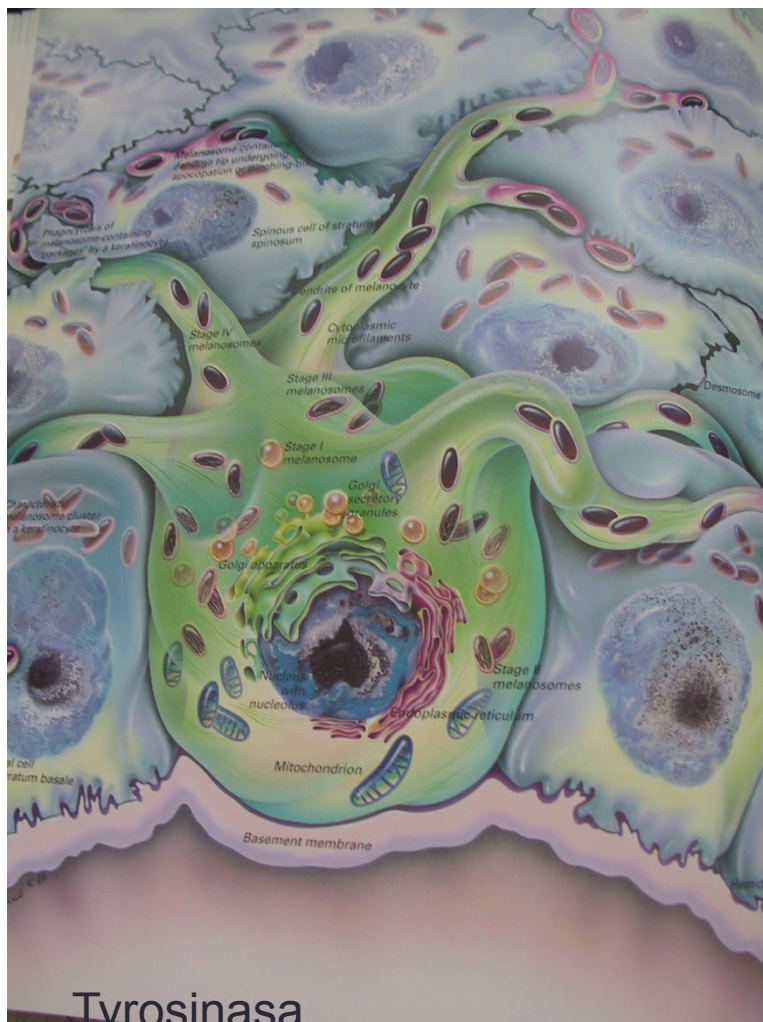


# Melanocytes



- lokalizované v stratum basale
- deriváty neurální lišty, kt. migrovaly do epidermis
- obsahují melanin, hlavní funkce melaninu je absorbovat UV záření a chránit tak před jeho nežádoucími účinky

# Epidermalní melaninová jednotka

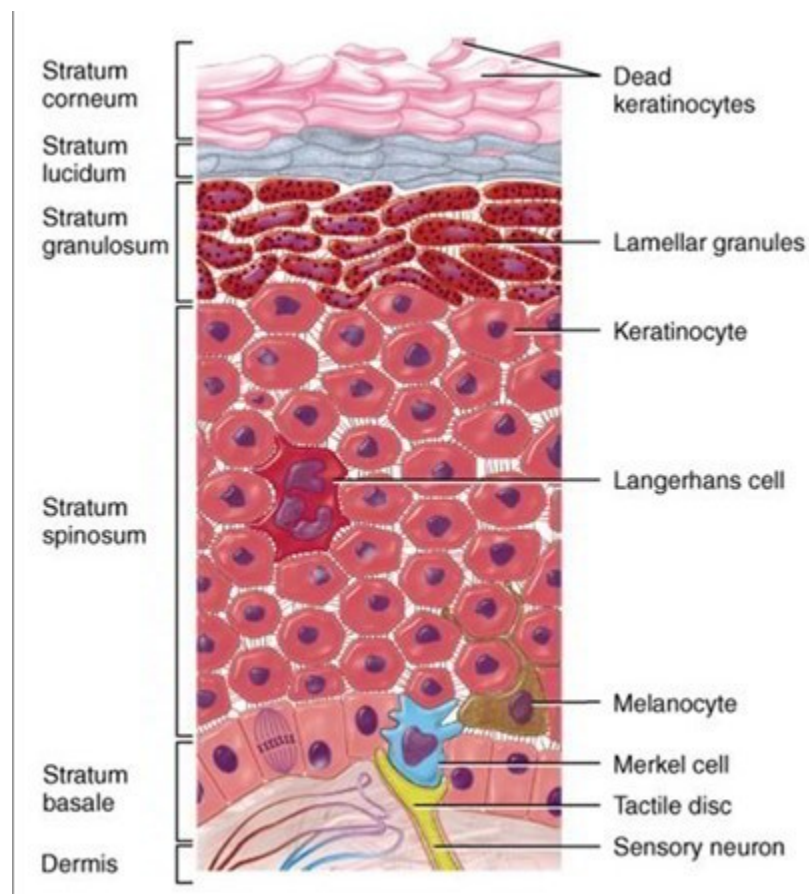


- syntéza melaninu je komplexní proces, kt. začíná tyrozinem, nejdůležitějším enzymem je tyrozináza, jedním z meziproductů je DOPA (prekurzor dopaminu)
- melanin je hromaděn v melanosomech v Golgiho aparátu a transferován ke keratinocytům pomocí dendritů
- melanocyty mají dlouhé dendrity a melaninem můžou zásobovat až 30-40 keratinocytů

Tyrosin → Dopa → Dopachinon → Eumelanin, pheomelanin

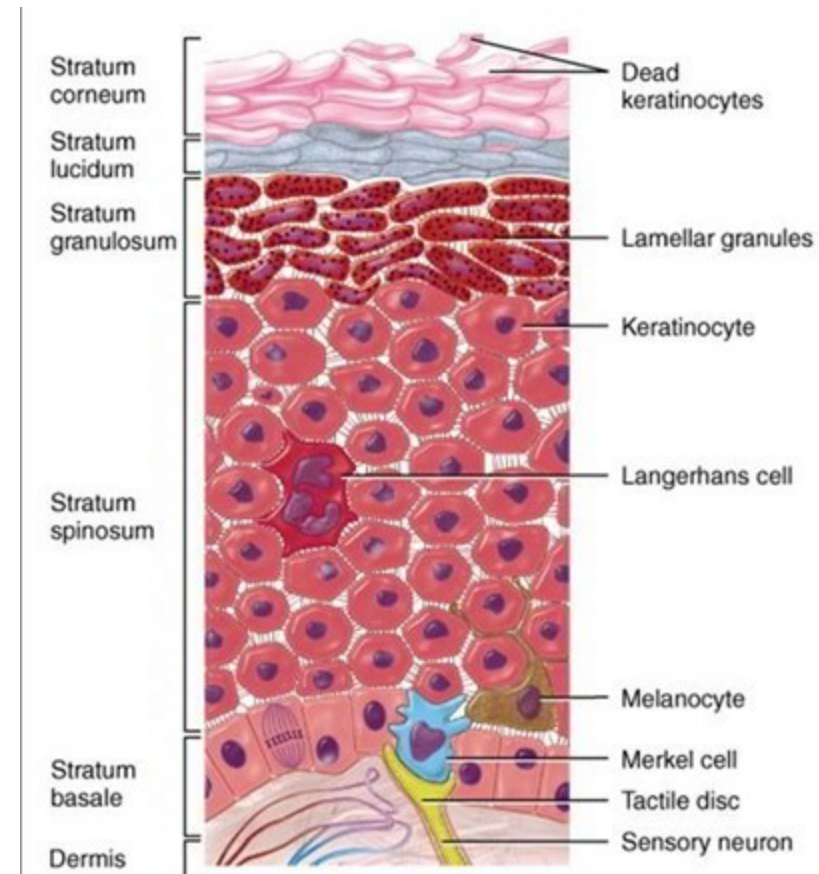
# Langerhansovy buňky

- antigen prezentující dendritické buňky
- součást imunitního systému
- neustále hledají antigeny v jejich okolí, aby je mohly prezentovat Th lymfocytům a tím aktivovat imunitní odpověď

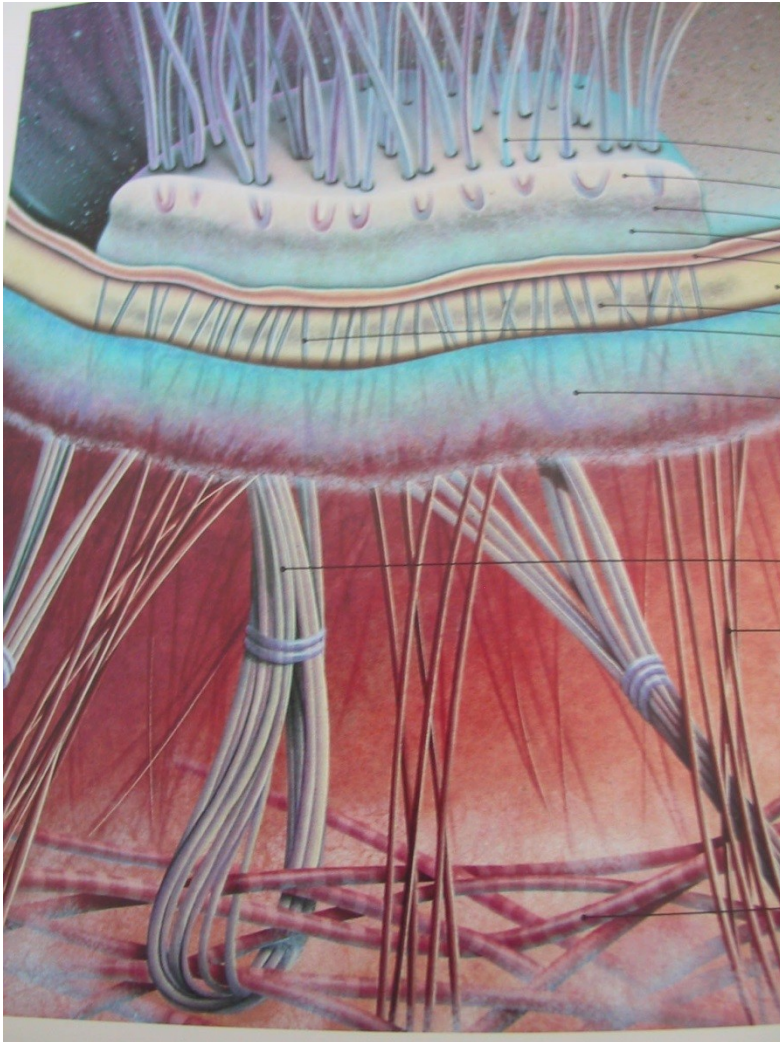


# Merkelovy buňky

- přítomné v malém počtu v stratum basale
- blízce asociované s terminálními filamenty kožních nervů a mají roli v čití zejména na částech těla jako jsou plosky, dlaně a genitál



## Dermoepidermální junkce – zóna bazální membrány



- úzká vlnitá vícevrstevná struktura situovaná mezi epidermis a dermis, která slouží jako koheze těchto částí kůže
- klíčové komponenty zóny bazální membrány jsou hemidesmosomy – junkční komplexy pojící keratinocyty str. basale k bazální membráně, mají podobné vlastnosti jako desmosomy
- tvořená lamina lucida a lamina densa
- bariérová funkce – umožnění difuze molekul z a do dermis

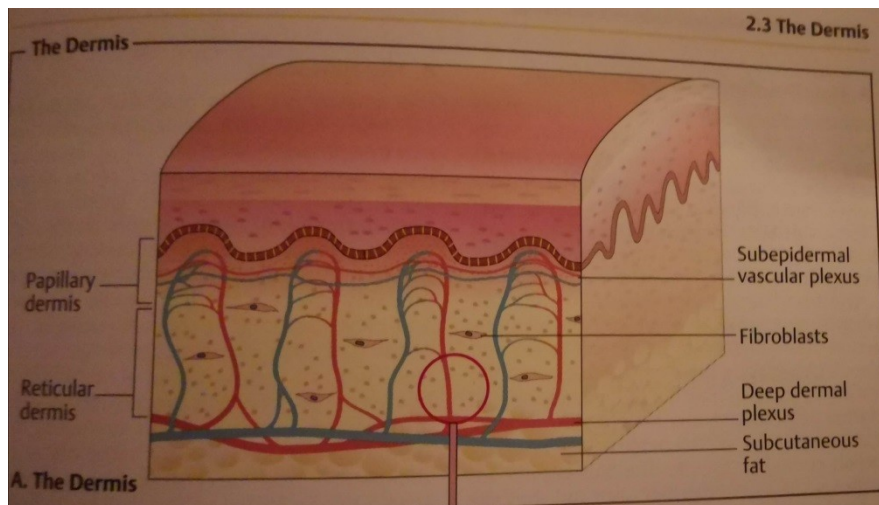


## 2. Dermis

- tloušťka: 0,6 – 3 mm
- navazuje na epidermis v zóně bazální membrány
- tvořená 2 vrstvami – papilární a retikulární, kt. do sebe přecházejí bez jasné hranice
- obsahuje: pojivová tkáň
  - senzorické neurony
  - cévy
  - vlasové folikuly a vlasy
  - potní žlázy

# Vrstvy dermis

- stratum papillare – vybíhá směrem do epidermis v podobě papil, řídké kolagenní vazivo s mnoha buňkami a elastickými vlákny, sensitivní nervová zakončení, nervová tělíska – Meissnerovo, Ruffiniho...
- stratum reticulare – větší část dermis, v podobě husté pleteně kolagenních a elastických vláken, méně buněk, Vater-Paciniho tělíska



## 2. Dermis



**vazivová složka** - 4 druhy vláken:

kolagenní – pevnost, orientované (čáry štěpitelnosti kůže)

elastická – podpůrné, obkružují adnexa, pevnost a pružnost

retikulinová – jemné

kotvící fibrily – připojení bazální membrány ke kolagenním vláknům

**buněčné elementy** - fibroblasty, histiocyty, mastocyty, lymfocyty

**krevní cévy** - dva systémy – povrchový (subpapilární) a hluboký

**mízní cévy** - začínají v papilách a tvoří 2 systémy

**nervy**

**extracelulární matrix – základní substance koria**

gelovitá substance, tvořená zejména

glycosaminoglycany (tvořené z hyaluronanů,

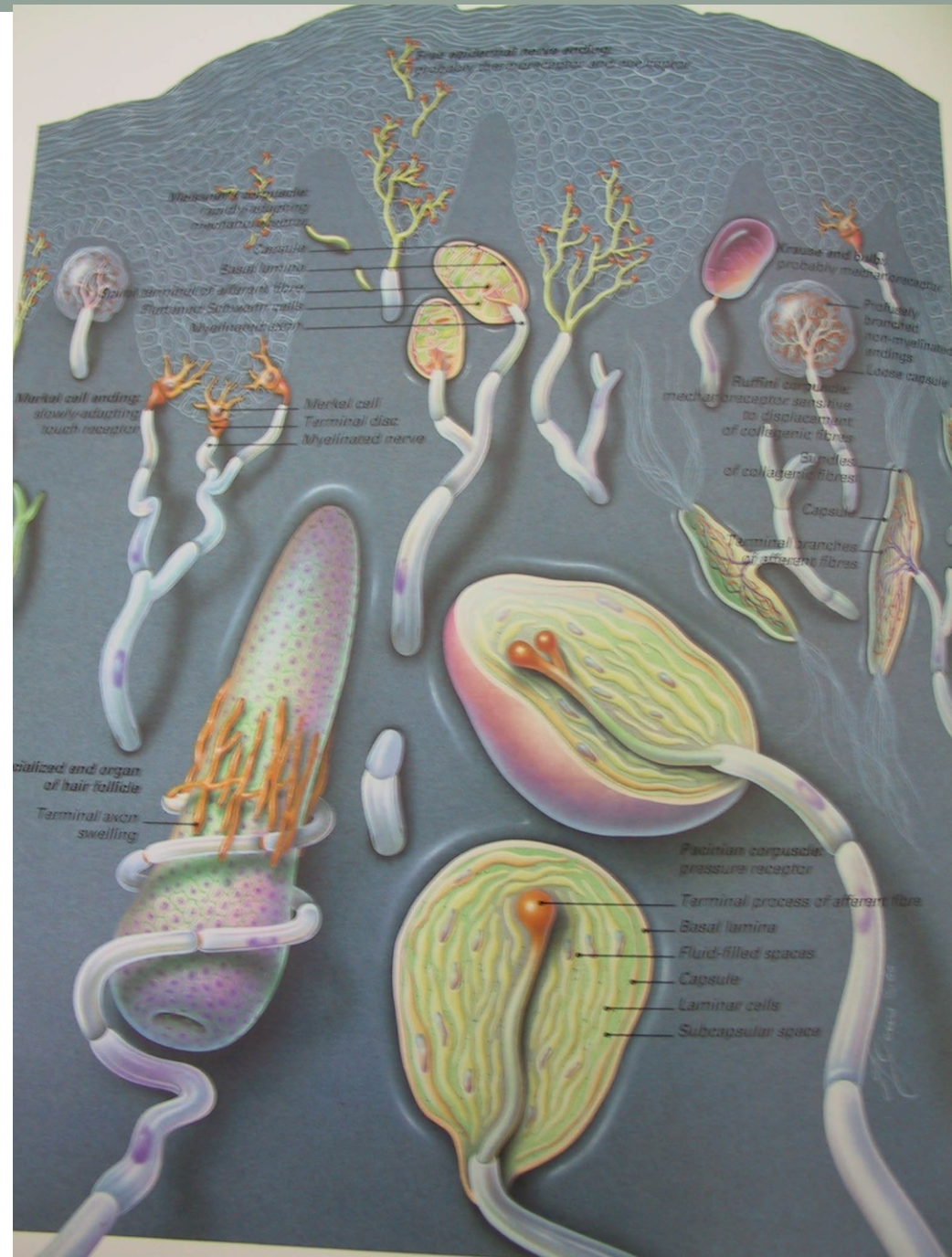
glycoproteinů a proteoglycanů), hydratace a vlhkost

# Buňky dermis

- **fibroblasty** – syntéza kolagenu a elastinu
- **histiocyty** – z monocytů (z krevních cév), aktivní forma nazývaná mastocyty
- **mastocyty** – fagocytují antigeny, uvolňují mediátory (histamin, heparin, prostaglandiny, leukotrieny, tryptáza, atd.

# Inervace kůže

- nervová zakončení
- Merkelovy buňky
- **sensitivní tělíska**
  - teplo
  - chlad
  - tlak
  - vibrace
  - dotek
  - svědění
  - bolest



# Kožní adnexa

- vlasy
- nehty
- žlázy (ekrinní, apokrinní a sebaceózní)
  
- většina lokalizovaná v dermis

# Žlázová kožní adnexa

- **ekrinní p otní žlázy**

- rozptýlené po celém povrchu, největší hustota na dlaních a ploskách, nenacházejí se na rtech, nehtovém lůžku, labia minora, klitorisu, glans penis a vnitřní části preputia
- pot se skládá hlavně z vody a iontů, bez zápachu

- **a p okrinní žlázy**

- vázané na vlasové folikuly, vývod ústí do folikulárního infundibula
- axily, anogenitální oblast, prsní dvorce
- viskózní sekret bohatý na lipidy, působením bakterií získává charakteristický zápach

# Žlázová kožní adnexa

- **mazové žlázy**

- vázané na vlasové folikuly = pilosebaceózní aparát
- v seboroické lokalizaci – zejména obličej a horní část hrudníku
- holokrinní sekrece
- promašťují vlas
- činnost řízená hormonálně, senzitivní na androgeny

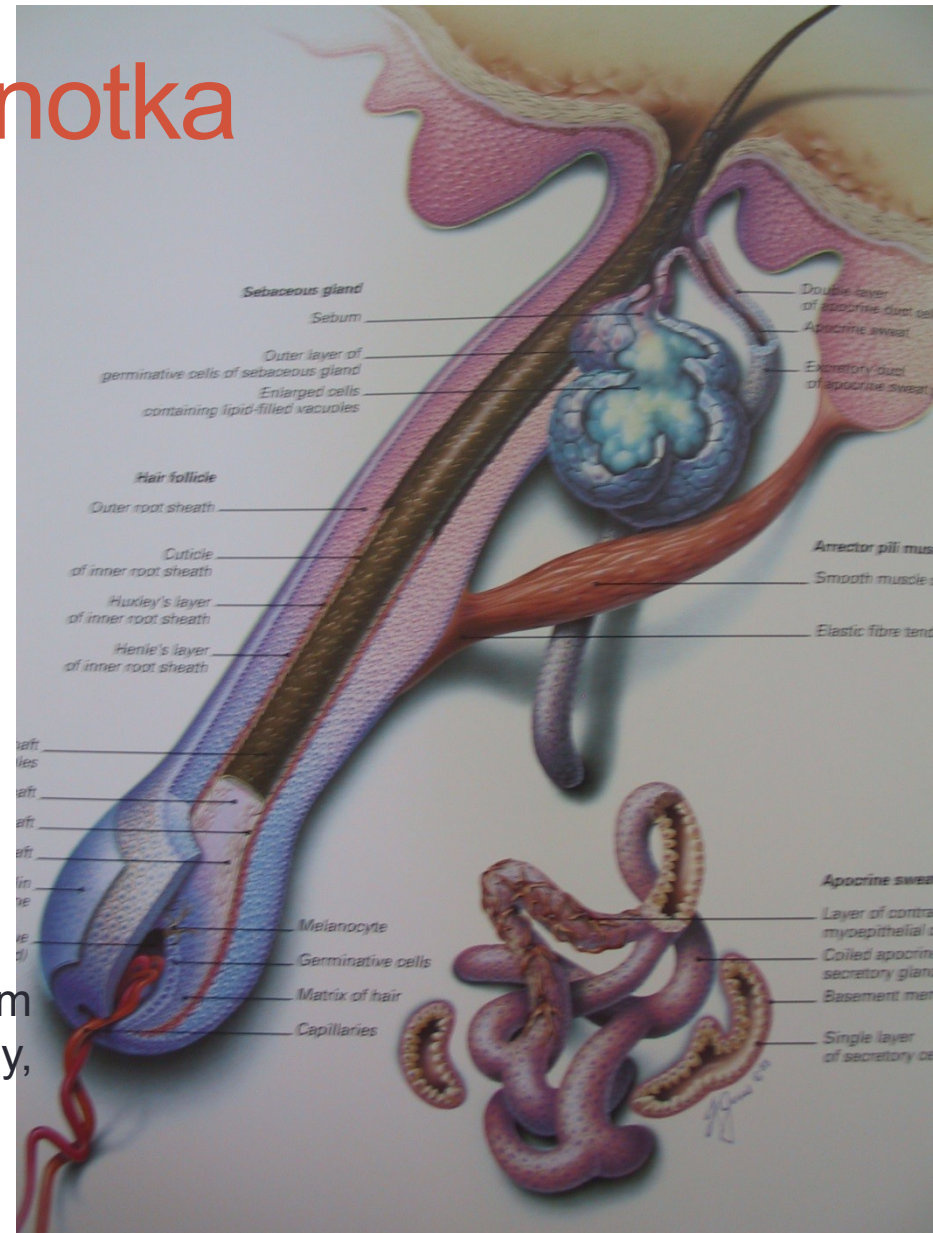


# Vlasy

- první začínají růst v 20.tg. - lanugo
- počet vlasových folikulů je konečný po porodu
- cca 5 mil. Vlasových folikulů, na hlavě asi 100 000
- zložení folikulu: papila
  - zárodečná matrix
  - medula
  - kortex
  - kutikula
  - epitelové pochvy
  - vazivové pochvy

# Pilosebaceózní jednotka

- spodní část folikulu je rozšířená do bulbu, kde se nachází papila s kapilárami, a nad ní zárodečná matrix, její buňky se dělí a diferencují v další části folikulu a odtud do rostoucího vlasu
- vlasový stvol je uvnitř folikulu a tvoří ho medula, kortex a kutikula
- dále se folikul skládá ze zevní epitelové pochvy, kt. končí pod vývodem mazové žlázy, celý folikul je obklopen vazivovou pochvou
- musculus arrector pili se připájí pod vývodem mazové žlázy, není v piloseb. jednotce brady, axilárního a pubického ochlupení



# Vlasový cyklus

- anagen – rostoucí fáze, 2 - 6 let
- katagen – dny - týdny
- telogen – 2 - 4 měsíce
  
- růst 0 – 35 mm/d
  
- barva vlasů závisí od počtu a aktivity melanocytů ve vlasovém folikulu

# Typy vlasů

- **lanugo** - počas gestace
- **velusové vasy** – nahrazuje lanugo po porodu
- **terminální vlasy** – více pigmentované, pevnější, obsahují medulu

pili longi – capillus (pilus capitis)

barba (vous)

hirci (v podpaží)

pubes (na ohanbí)

ochlupení těla

pili breves – cilia (řasy)

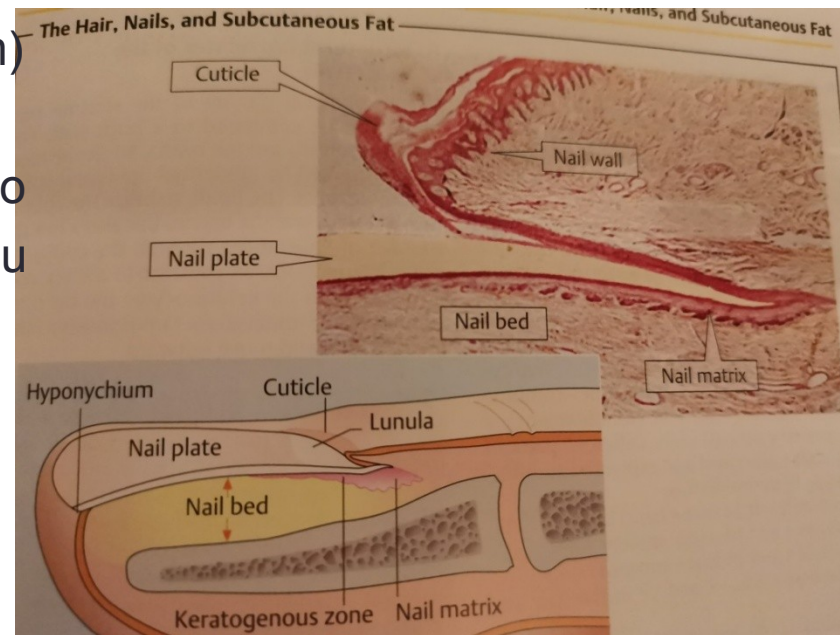
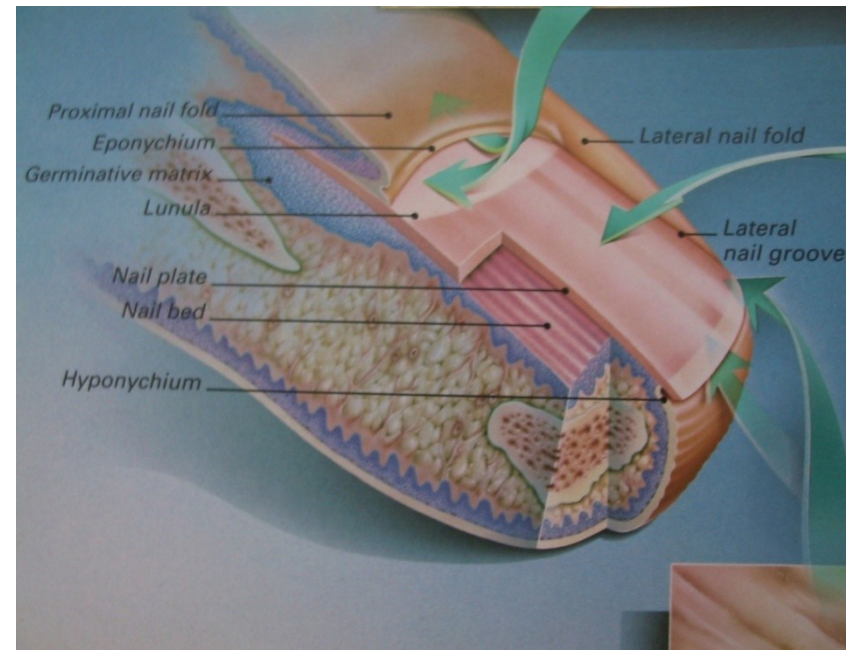
supercilium (obočí)

vibrisae (v nose)

tragi (v ústí zevního zvukovodu)

# Nehet

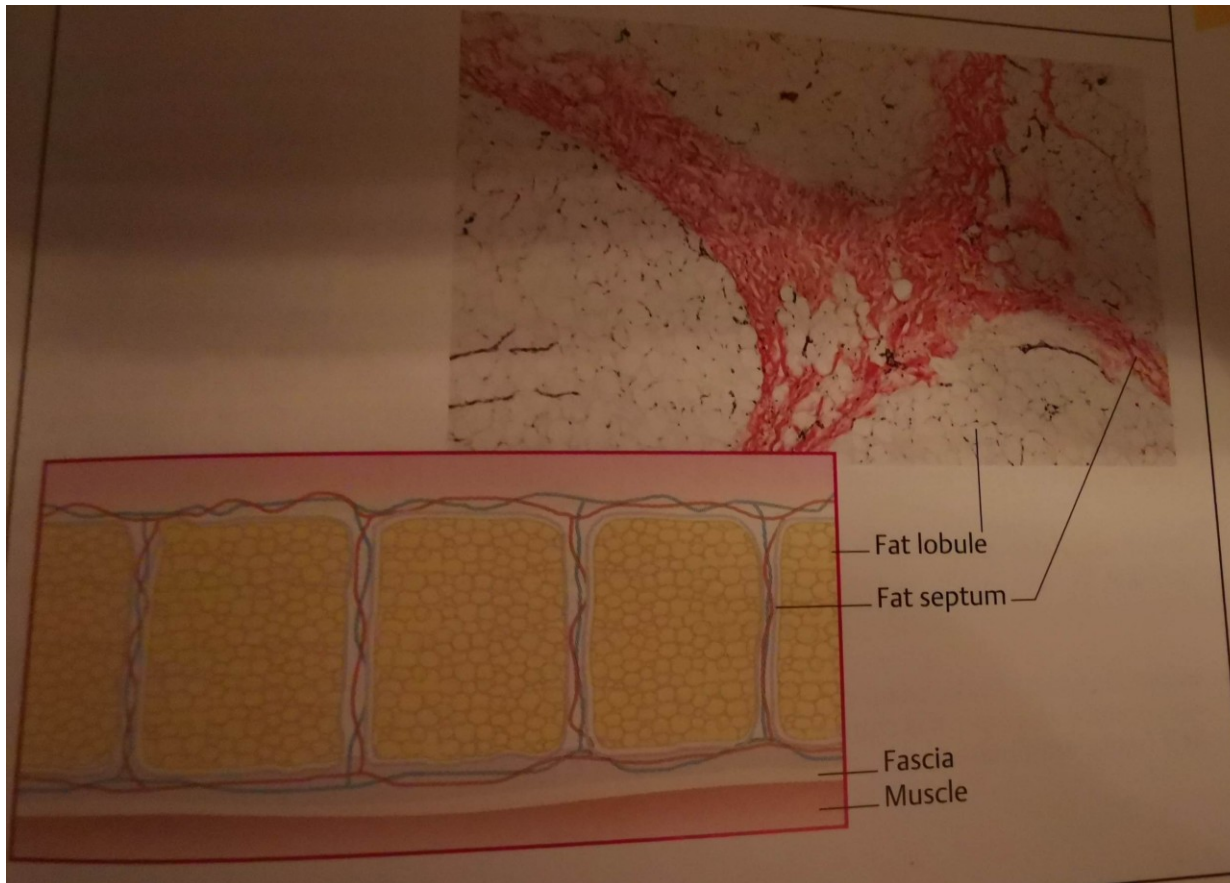
- nehtová ploténka – tvrdý keratin
- nehtová matrix – růstová zóna, z části prosvítá pod proximálním koncem ploténky (lunula)
- nehtové lůžko – ploténka se po něm posunuje distálním směrem
- nehtové valy – obklopují ploténku, proximálně přesahuje ploténku (eponychium)
- Distální žlábek – žlábek pod nehtovou plotěnkou distálně, kde nenaléhá na lůžko
- Hyponychium – distálně pod nehtovou plotěnkou
- nehty na rukou rostou rychleji než na nohou, růst 0,12 mm/D, nehet odroste přibližně za 3-4 měsíce



# 3. Tela subcutanea

- nejhlubší vrstva, pochází z mezodermu
- tvořená adipocyty (tukové buňky) a z lamelárně uspořádaného řídkého vaziva
- vazivové septa tvoří síť, v kt. jsou uloženy lalůčky tukové tkáně
- tloušťka tukové vrstvy kolísá v různých částech těla – značně silná břicho, hýždě a stehna – vytváří tukový polštář – panniculus adiposus
- adipocyty mají metabolickou aktivitu

# 3. Subcutis



# Funkce kůže

- ochranná - bariérová
- termoregulační
- depotní
- smyslová
- metabolická
- imunologická
- detoxikační
- psychosociální



# Funkce kůže

## **Bariérová – vůči faktorům**

- chemickým
- fyzikálním (mechanické, termické a aktinické)
- biologickým (infekce, antigeny)

+ **samočistící funkce a ochranný kožní film pH 5-6**

## **Ochrana homeostázy**

- Vodní hospodářství, elektrolyty, makromolekuly

- epidermální bariéra

- zásobárna vody, potní žlázy, ochranný film

# Funkce kůže

## Termoregulace

- p ocení
- vasodilatace
- vasokonstrikce

- krevní cévy, potní žlázy

## Smyslová

- termoreceptory – chlad a teplo
- mechanoreceptory – dotek, tlak, vibrace
- nociceptivní receptory – bolest a svědění

## Zásobní (tuk, voda)

- zásoba energie – podkožní tuk

# Funkce kůže

**Metabolická (sekreční a de potní)** - vitamin D, metabolismus tuků, sacharidů a bílkovin  
sekreční – keratin, melanin, pot a maz

- vit. D - epidermis

**Imunologická**

- Langerhansovy buňky, T-lymfocyty, makrofágy, mastocyty, keratinocyty

**Psychosociální**

- aktuální stav kůže

# DĚKUJI ZA POZORNOST

---

You can find the overview here: <https://www.youtube.com/watch?v=MPLV4h0Tr8c>