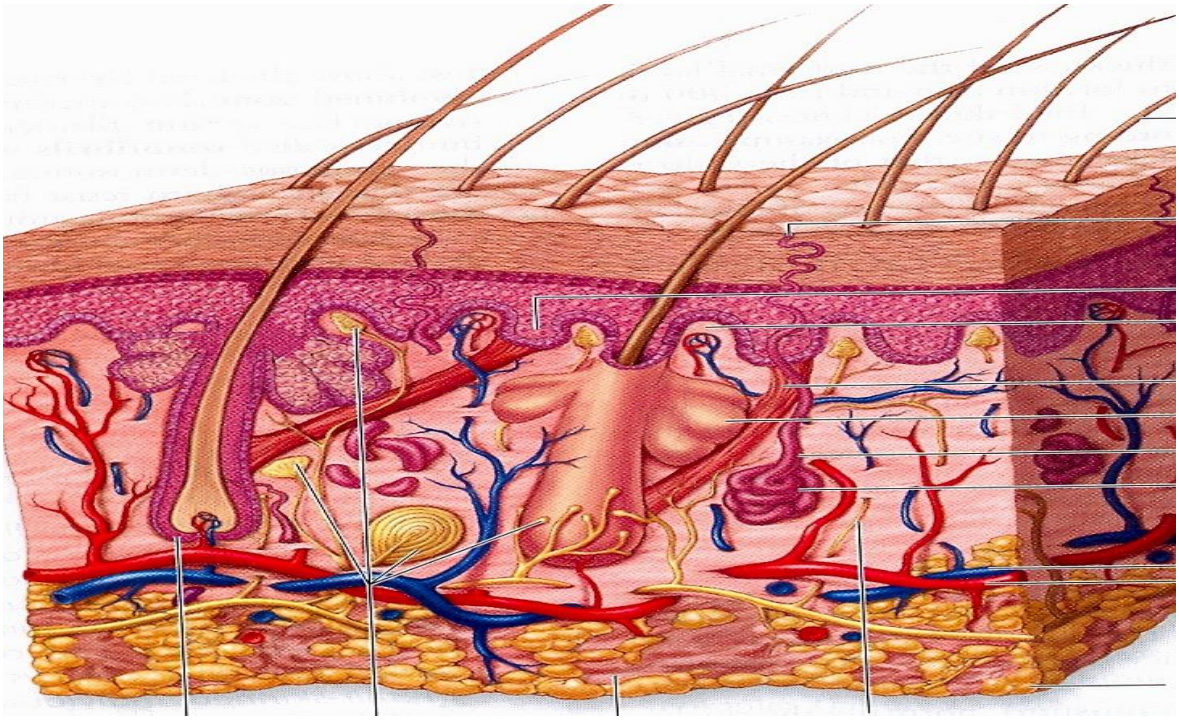
MUDr. Richard Becke

Synapse
Fyziologie kůže



KŮŽE (CUTIS), největší orgán lidského těla , povrch : 1,6 – 1,8 m2, 7 % - 8 % hmotnosti

Složena za tří vrstev :

Epidermis (pokožka) epidermis má ektodermový původ ,

Tkáň : vrstevnatý dlaždicový rohovějící epitel (má většinou 5 vrstev)

Dermis (corium, škára, kožní vazivo) vyvíjí se z mezenchymu / má 2 podvrstvy /,**Tkáň: vazivo**

Pod kůží – **hypodermis** (**tela subcutanea**, podkožní vazivo) obsahuje variabilní množství tukové tkáně, provazce hustého kolagenního vaziva : **retinacula cutis**)

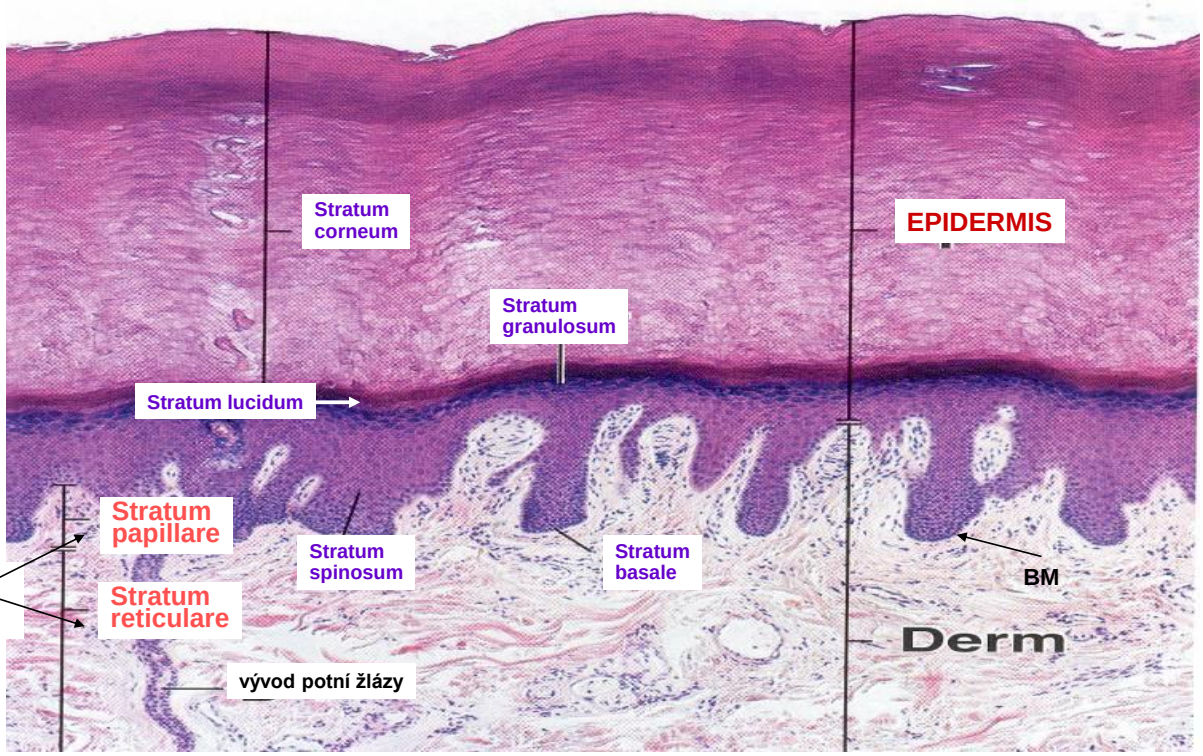
Kožní adnexa (epidermové deriváty, tedy mají ektodermový původ a epitelovou stavbu)
Vlasy (vlasové folikuly) (chlupy, vousy), kožní žlázy, nehty, mléčná žláza

Funkce kožního systému

Bariéra – chrání tělo proti účinku fyzikálních, chemických a biologických činitelů zevního prostředí
Termoregulace, zabraňuje ztrátám vody, ochlazení povrchu těla
Receptorová funkce (senzitivní nervová zakončení, přenos informací do CNS)
Zapojení do imunitních procesů (zachycení a zpracování antigenů, přenos informace)
Syntéza a vstřebávání vitaminu D_3, cytokinů a růstových faktorů
Exokrinní sekreční (exkreční) činnost (ekkrinní, apokrinní potní žlázy a mazové žlázy –holokrinní typ sekrece) , mléčná žláza

KŮŽE – stavba : tlustý typ kůže – výskyt : dlaně , chodidlo

Regenerace epidermis : **2 – 4 týdny**

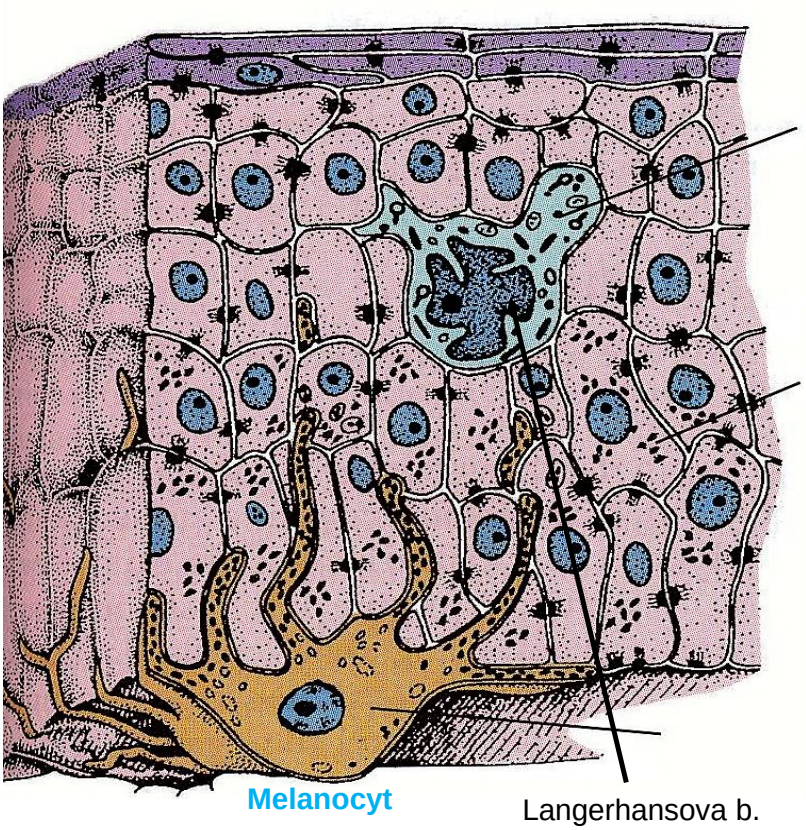


Vitamin D

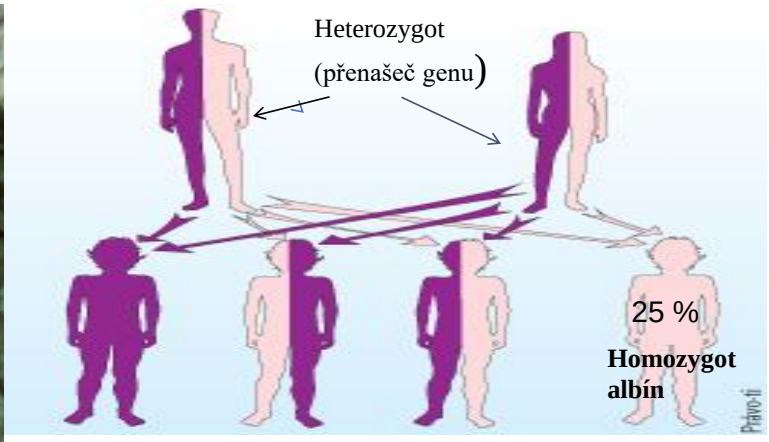
- Kůže je hlavním zdrojem tohoto vitaminu.

- Buňky stratum granulosum obsahují prekursor tohoto vitaminu :
- **7 – dehydrocholesterol.**
- Účinek UV paprsků - fotochemická změna na **cholekalciferol / vitamin D3 /**
- Vitamin D2 - ergokalciferol
- **Zvyšuje resorpci Ca a P ze střeva , vliv na ukládání do kostí do mezibuněčné hmoty – mineralizace kostí.**
- **Nedostatek / avitaminóza / - rachitida, osteomalacie, častější zlomeniny kostí, deformace kostí.**

- **Melanocyty** – původ **neurální lišta.**
- Tělo leží mezi buňkami stratum basale , dlouhé výběžky mezi buňky stratum spinosum
- Produkce melaninu : AK : tyrozin **polymerizace** tyrozinu – do
- 3,4 dihydroxyfenylalaninu / DOPA / enzymem tyrosinasou **hydroxylace** – do dopaquinonu – do **melaninu** /.
- / Černo – hnědy pigment /
- Skladuje se v granulech -
- **melanosomy** ve výběžcích / - do buněk stratum spinosum.
- Ochrana před UV zářením
- **Albinismus : autosomálně recesivní onemocnění**







Mutace genu na 11. nebo 15. chromosómu





Nutná ochrana před UV paprsky – celý život

Stratum basale a stratum spinosum - intenzivní mitotická dělení buněk –
Stále běží regenerace epidermis

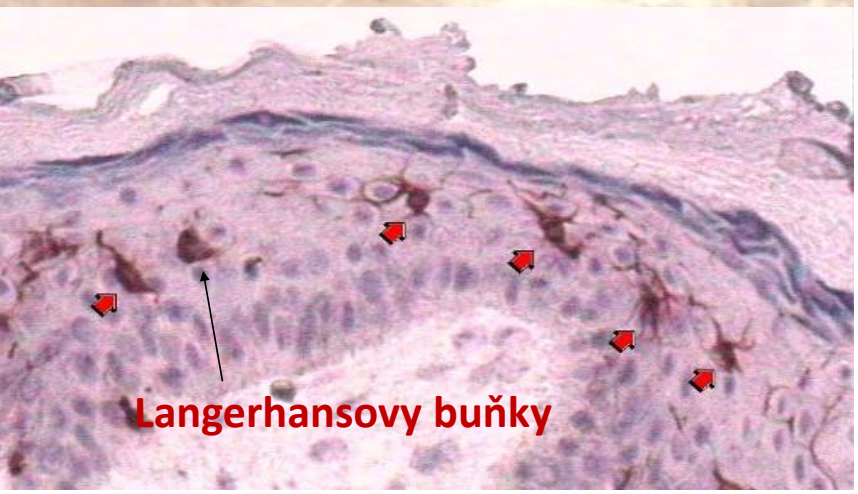


Bílé vlasy,
Bílá kůlže,
Červená duhovka - oči

Může se rozvinout : basaliom nebo spinaliom



Langerhansova buňka – impregnace stříbrem

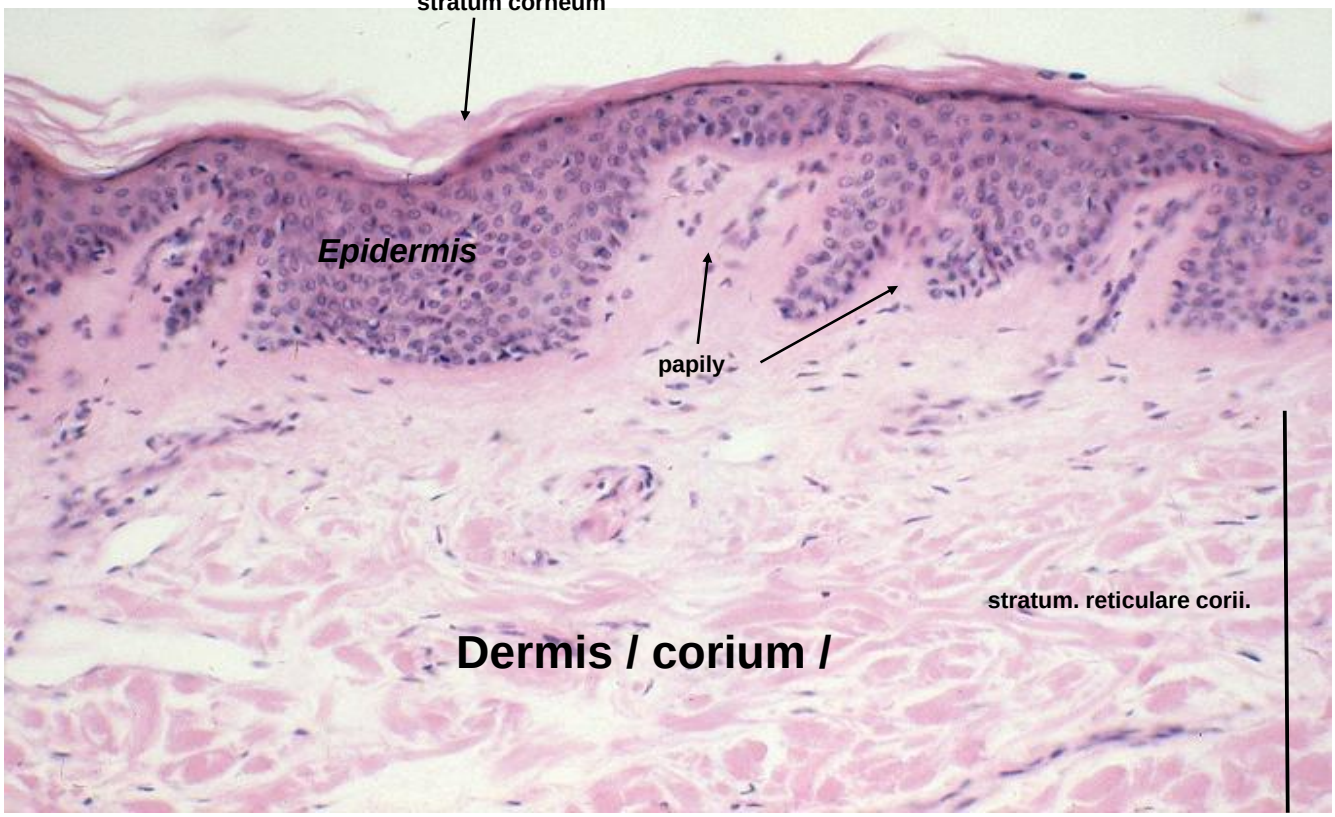


Antigen-prezentující dendritické buňky uložené převážně ve str. spinosum. Jejich výběžky zasahují mezi keratinocyty (**B**, **C**).
L.B. mají schopnost vázat, zpracovat a prezentovat fragmenty antigenů T lymfocytům.

Tyto buňky mají mesenchymový původ (derivát CD34+ kmenových buněk kostní dřeně), představují základní
element kožní imunity.
Mikroorganismy nemohou procházet epidermis aniž by se dostaly do kontaktu s Langerhansovými buňkami

Zabezpečují bariéru proti infekci

Tenký typ kůže (epidermis je tenčí, silná 75 – 150 μm, tenké str. corneum, nezřetelné str. granulosum)



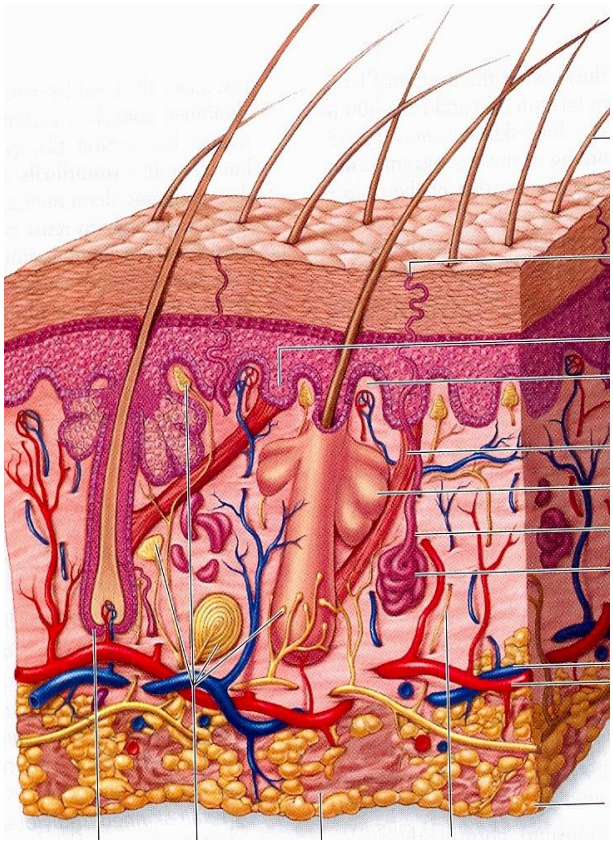
Tenký typ kůže

Redukce vrstev epidermis, chybí stratum lucidum

- Kožní adnexa:/ deriváty epidermis – epitelu/
- Vlasové folikuly a vlas

- Mazové žlázky
- (holokrinní typ sekrece)

- Potní žlázky
- Ekrinní typ sekrece
- Apokrinní typ sekrece
- / žlázky – např. axilla /



Svaly v kůži :

musculi arrectores pilorum,

Žádný vlas není uložen kolmo k povrchu ale v šikmé poloze.

Kontrakce musculus arector pilli – vlas staví do kolmé polohy a tím zmáčkne mazovou žlázu.
Buňky se rozpadají / holokrinní typ sekrece / a lipidy se dostanou do vývodu a na povrch kůže.

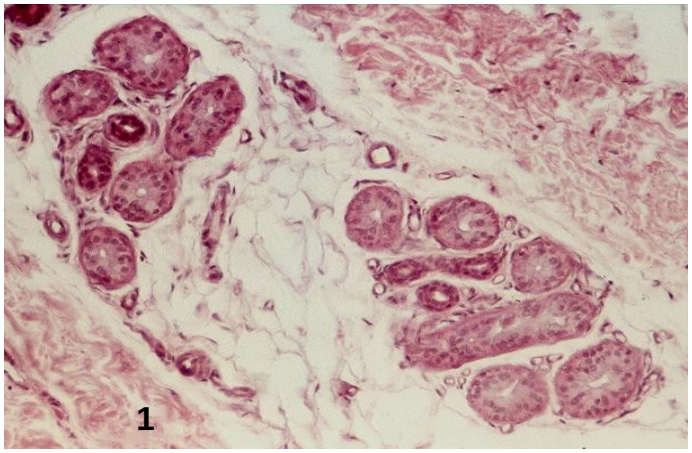
Zároveň se vytvoří tzv.

„ husí kůže „

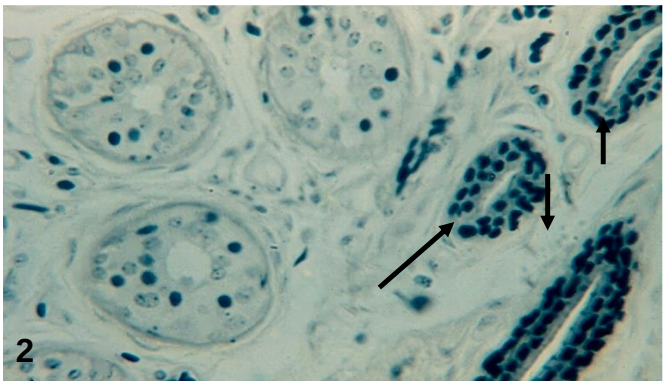
Chybí pouze na jednom místě

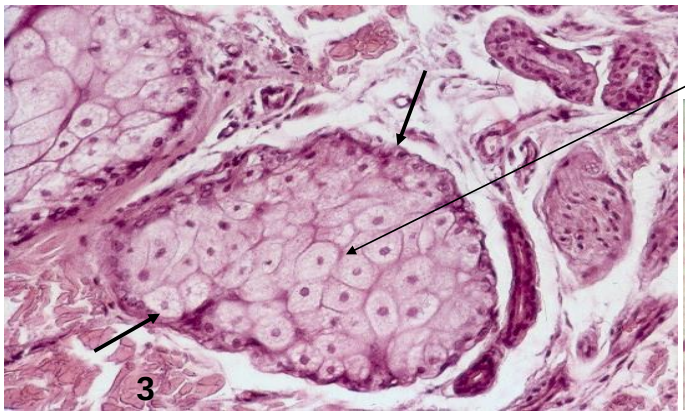
Termoregulace

- 1. Tela subcutanea (tukové vazivo) – důležitý tepelný izolátor
- 2. Hustota cévního zásobení kůže a **arteriovenózní anastomózy.**
- / krev z arteriol přímo teče do venul , vynechají se zde kapiláry – umožní to rychlou změnu prokrvení /
- A-V anastomózy jsou nejvíce : konce prstů ruky , dlaně, prsty a chodidla,
- ušní boltce , nos , rty.
- **Systém kožních žlázek :**
- Potní žlázky – ekrinní typ sekrece
- Potní žlázky – apokrinní typ sekrece
- Mazové žlázky – holokrinní typ sekrece / a musculus arector pili /



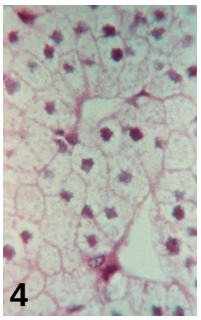
Ekkrinní potní žlázy (jednoduché stočené tubulózní)



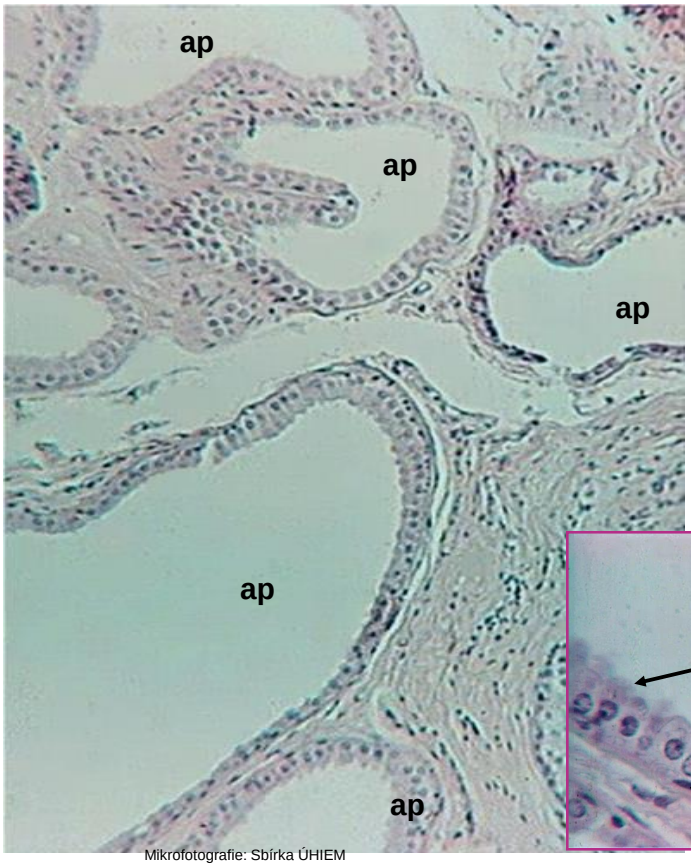


Holokrinní mazové žlázy (větvené alveolární)

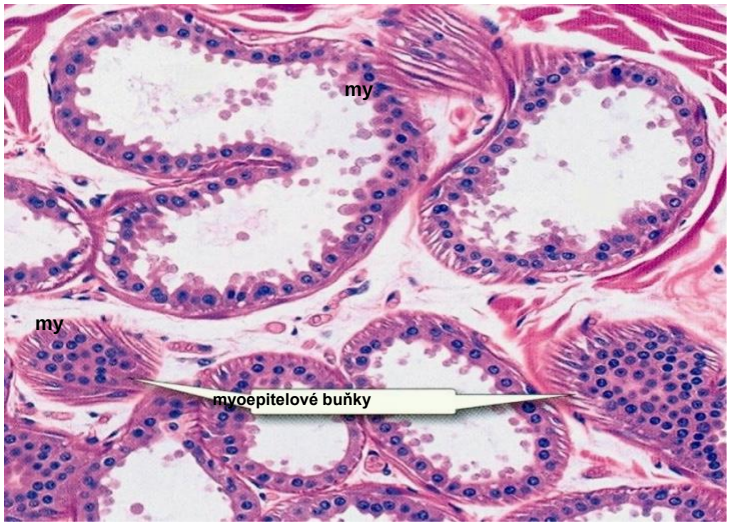
3. HE - proliferující epitelové buňky (šipky)
4. HE – buňky v centru alveolu vyplněné sekretem



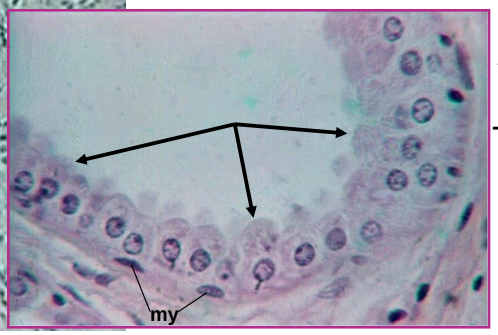




Mikrofotografie: Sbírka ÚHIEM



Kerr, Functional Histol, 2010



Apokrinní žlázy (ap) **(větvené tubulózní)**

- **kubické až cylindrické buňky**
- **oddělování apikální části buněk se sekretem (šipky)**

Výskyt – např. axilla

Pot (Sudor , Hidros)

- Pocení / Hidrosis /
- **Ekrinní potní žlázky** - termoregulační funkce
- Tvorba potu : začíná od narození jedince
- Barva : čirá
- Složení : **voda** , ionty / sodík, hořčík, draslík, chlór / močovina
- Člověk má 2 – 5 miliónu potních žlázek.
- **Apokrinní potní žlázky / axilla, třísla , kolem análního otvoru, kolem prsní br. /**
- Tvorba potu : od puberty
- Barva : mléčně bílá
- Složení : voda , **bílkoviny a tuky** , feromony

Nervová tkáň

- **N.T. se skládá z 2 typů buněk :**

1) nervové buňky - neurony

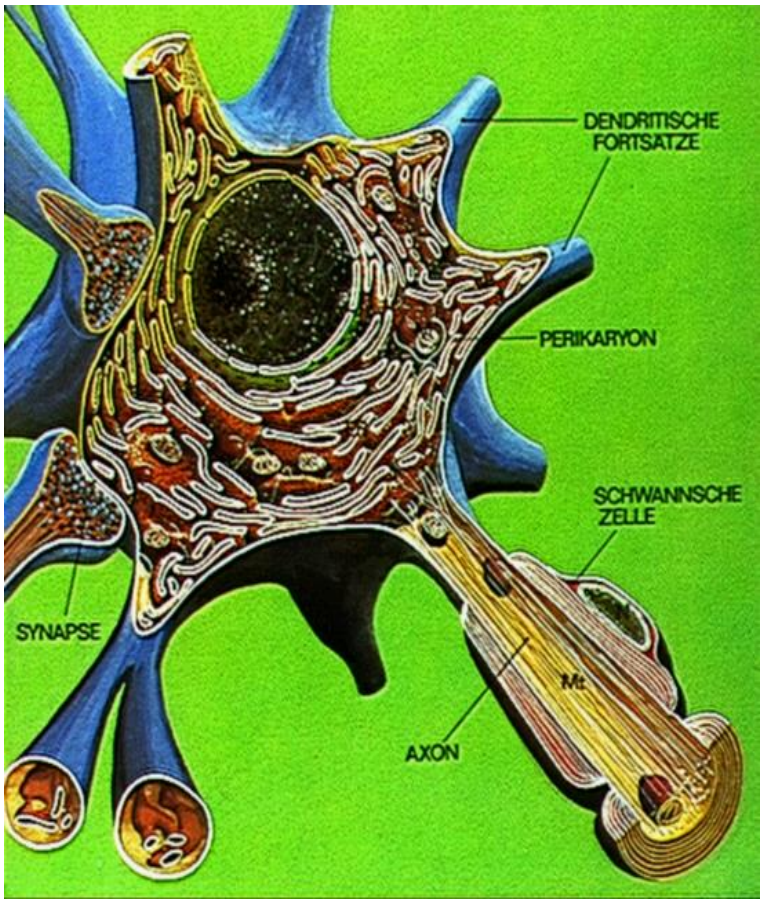
2) Podpůrné buňky – neuroglie

Spojení mezi neurony – synapse

/ Sherrington – 1897 /

Zakončení axonu na svalovém vláknu

motorická ploténka



NEURON

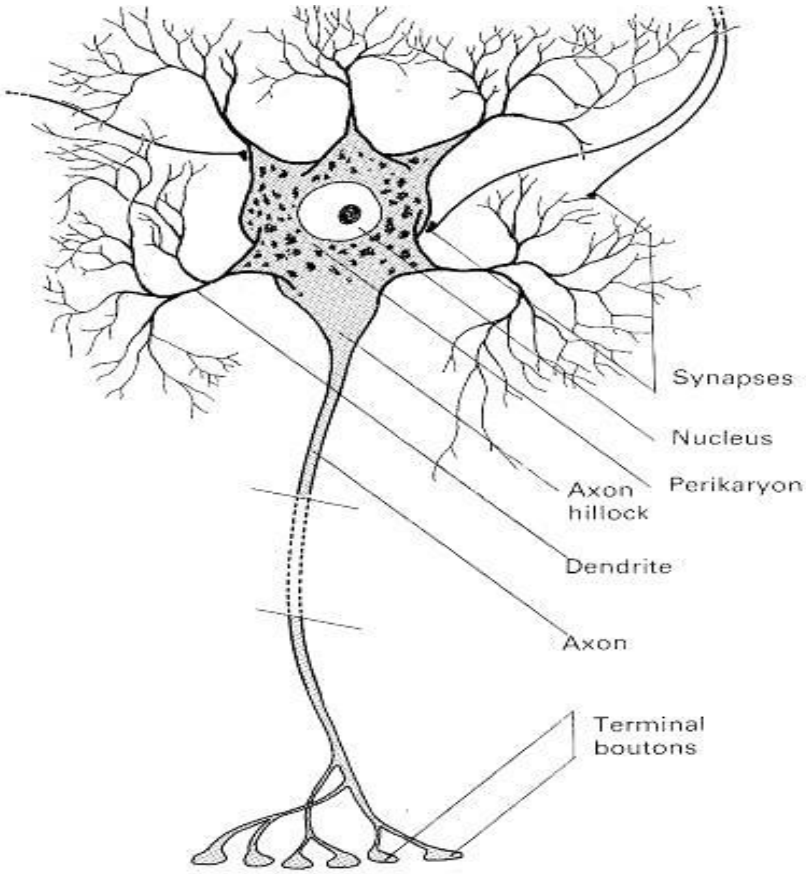
- Tělo neuronu (perikaryon , neurocyt)

- výběžky neuronu (více dendritů :
- vedou impuls / vzruch / k tělu neuronu a
- jeden axon / neurit / : vede impuls od těla

- Synapse : / co s čím spojené ??? /
- 1) axodendritická synapse / axon na dendrit /

- 2) axosomatická synapse / axon na tělo
- neuronu /

- 3) axoaxiální synapse / axony mezi sebou /



Nervový vzruch

- **Vzruch / impuls** / je krátký fyziologický děj, provázený fyzikálně chemickými projevy. **Týká se buněčné membrány neuronu :**

- **Ionty na bunečné membráně a jejich rozložení : K+, Na +, Cl-**

- **Zevně : Na+, Cl- , uvnitř : K+ , : zevně bun. membrány : kladný,**
- **uvnitř: záporný náboj : membrána je polarizována s klidovým elektrickým potenciálem : - 65 mV až - 70 mV.**

- **Depolarizace / excitace / buněčné membrány : Na+ , Ca++ do buňky**
- **Akční potenciál** nervového vlákna **je krátká změna** membránového potenciálu, která se šíří jako vlna / akční potenciál 70 – 120 mV /
- Permeabilita membrány pro Na+ - pronikají po koncentračním spádu **dovnitř** – obrácení polarizace membrány ,nastává přesun K+ **ven** přes membránu : vyrovnávají tím akční kolísnutí membránového potenciálu (asi za 1 milisekundu) .
- **Saltatorní vedení vzruchu** – / skokové / velmi rychlé vedení impulsu
- U vláken, které jsou obaleny myelinovou pochvou.
- Maximum je možné : 120 m / s.

Chemické synapse

- Přenos je zprostředkován prostřednictvím mediátoru / neurotransmiter /.

- **Presynaptické zakončení axonu** / rozšíření - bouton / ,zde synaptické vesikuly obsahujicí mediátor , obsahuje i mitochondrie.
- **Presynaptická membrána** , Depolarizace membrány – otevření Ca2+ kanálů,
- Membrána vesikuly splyne s buněčnou membránou a mediátor uvolněn do **synaptické štěrbiny.** / Ta je široká : 20 – 30 nm /.
- Mediátor se naváže na receptory **postsynaptické membrány** – zvýší se propustnost membrány pro Na + iontů a dochází k depolarizaci postsynaptické membrány / excitační postsynaptický potenciál /.
- **Je nutné odbourat mediátor z synaptické štěrbiny velmi rychle** aby mohlo dojít k opakování děje / enzymy apod./

Nízkomolekulární mediátory

- 1 / Acetylcholin / motorická ploténka /
- 2/ Dopamin
- 3/ Noradrenalin
- 4/ Adrenalin
- 5/ Serotonin
- 6/ Histamin

- Aminokyseliny :
- 7/ GABA / kyselina gama aminomáselná /
- 8/ glycin
- 9/ glutamát