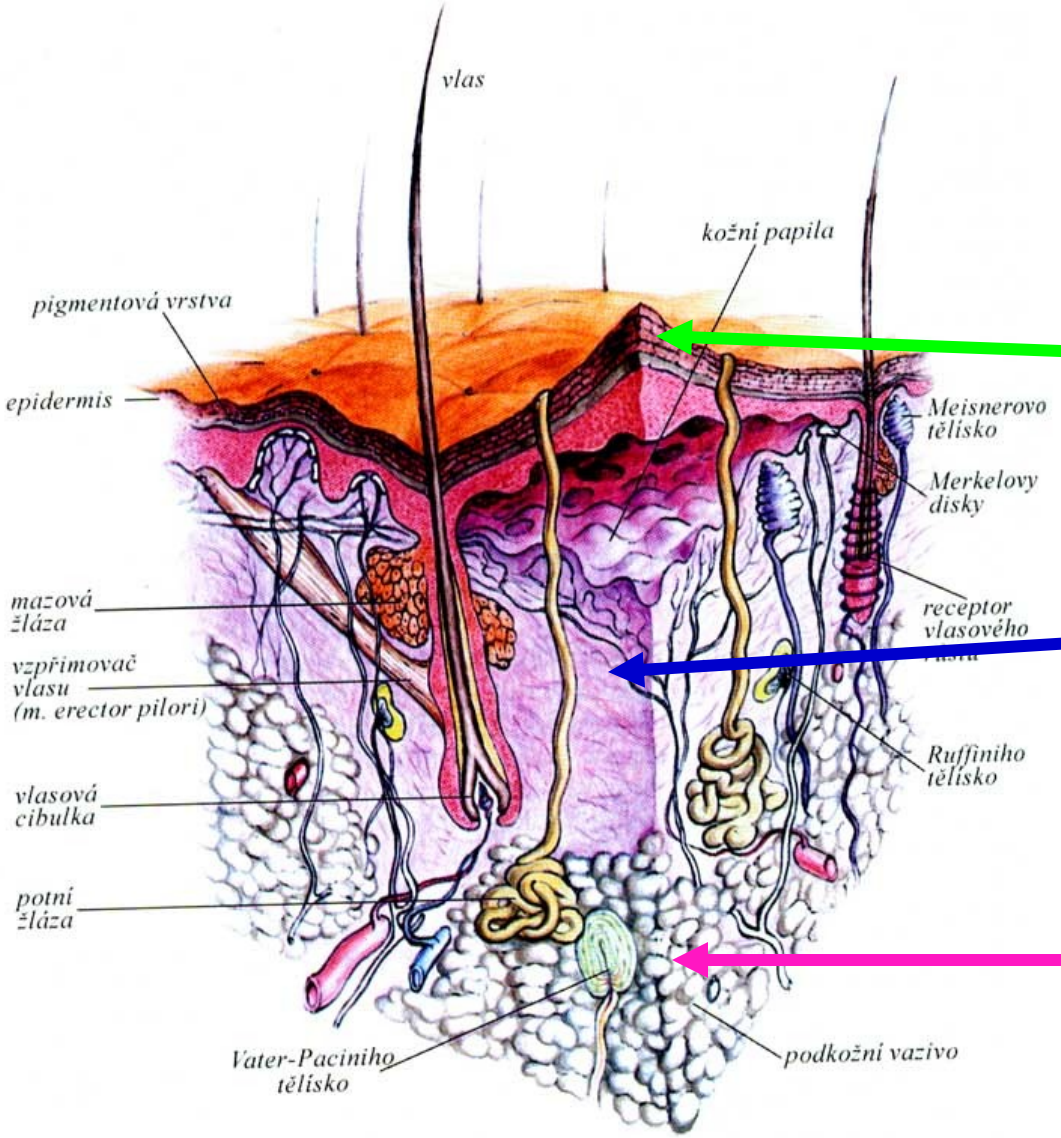
KŮŽE

největší orgán lidského těla
vytvářející mnohofunkční ochranný plášť

Plocha kůže: 1,5 - 2 m^2
Hmotnost: 4,5 - 5 kg
8% hmotnosti těla
Tloušťka kůže: 1,5 - 4 mm

STAVBA KŮŽE

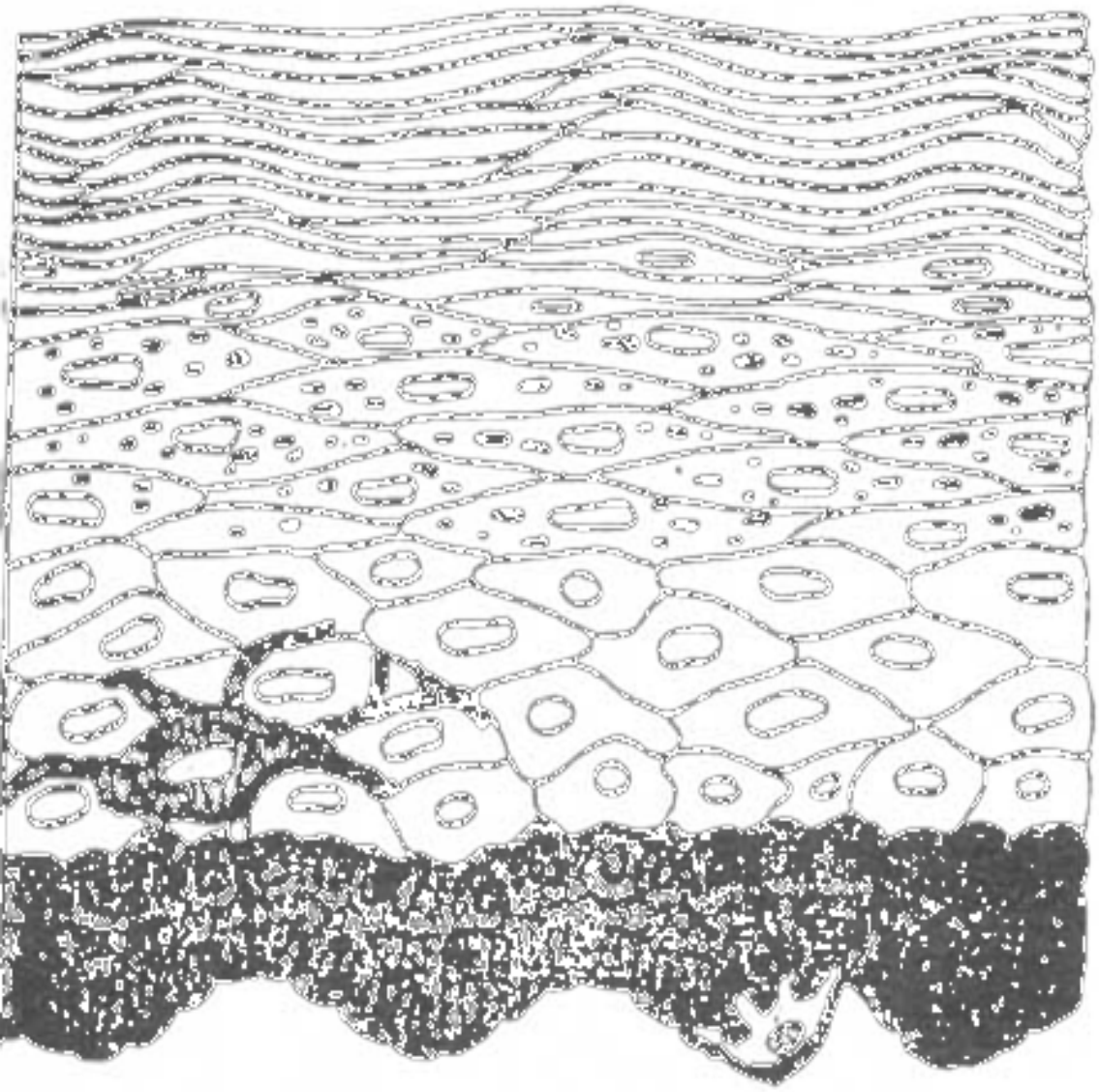


Pokožka (*epidermis*)

Škára (*corium, dermis*)

Podkožní vazivo (*hypodermis*)

POKOŽKA (*EPIDERMIS*)



Stratum corneum

Stratum lucidum

Stratum granulosum

Stratum spinosum

Stratum basale

POKOŽKA (*EPIDERMIS*)

Stratum basale - ***vrstva cylindrických buněk*** ze kterých se obnovuje buněčná populace kůže

Stratum spinosum - ***vrstva ostnitá***, několik vrstev mírně oploštělých buněk, v mezibuněčných prostorech cirkuluje tkáňový mok, četná mitotická dělení

Stratum granulosum - ***vrstva zrnitá***, keratogenní zóna (*zóna nejintenzivnějšího rohovatění*), tloušťka rohové vrstvy odpovídá tloušťce vrstvy zrnité (nejtlustší na dlaních a ploskách nohou), tato vrstva chybí ve sliznicích - nerohovatí

Stratum lucidum - ***vrstva jasná***, vrstva odumřelých epitelových buněk bez jádra, která je prostoupena světlolomnou elastickou bílkovinou *eleidinem* ⟶ posuny neelastické rohové vrstvy při mechanickém tlaku nebo tahu

Stratum corneum - ***rohová vrstva***, navrstvení plochých bezjaderných zbytků epidermálních buněk, ve spodních vrstvách je kompaktní, v povrchových vrstvách se odlupuje

POKOŽKA (*EPIDERMIS*)
rohovatění

Biochemické procesy odehrávající se v epidermálních buňkách

- buňky stratum basale podléhají fyziologickým a morfologickým změnám a nakonec vytvoří nerozpustný rezistentní rohový materiál
- strukturální přestavba cytoplazmatických epidermálních proteinů, rozpad jader a ztráta vody z těla buňky
- výsledek - vznik odolného keratinu
- proces rohovatění a posun buňky ze str. basale do rohové vrstvy trvá 26 - 28 dní

POKOŽKA (*EPIDERMIS*)

MELANOCYTY

• ve str. basale a spinosum mezi epitelovými buňkami
• 1000 - 1500/mm^2 kůže
• vytvářejí - hnědočervený ***eumelanin***
- žlutočervený ***phaeomelanin***
• pigment je uvolňován i do mezibuněčných prostorů odkud je vychytáván epidermálními buňkami
• ultrafialové světlo stimuluje tvorbu melaninu a chrání zárodečnou vrstvu před poškozením ze záření

LANGERHANSOVY BUŇKY

• mezi buňkami zárodečné vrstvy
• makrofágy navozující imunitní odpověď na cizorodé látky
• inaktivace silným UV zářením (?)

ŠKÁRA (*CORIUM, DERMIS*)

- síť propletených kolagenních a elastických vláken
- buňky: fibroblasty (*produkce kolagenních vláken*), histiocyty (*fagocyty*), mastocyty (*histamin, serotonin, heparin*), lymfocyty
- všechny složky umístěny v základní amorfní substanci, která spolu s kolagenním vlákny váže vodu a udržuje napětí kůže (*turgor*)

Pars papilaris - četné, do epidermis prominující papily s kličkami krevních kapilár

Pars subpapilaris- převažují svazky pojiva kolagenního a elastického orientované ve směru štěpnosti kůže

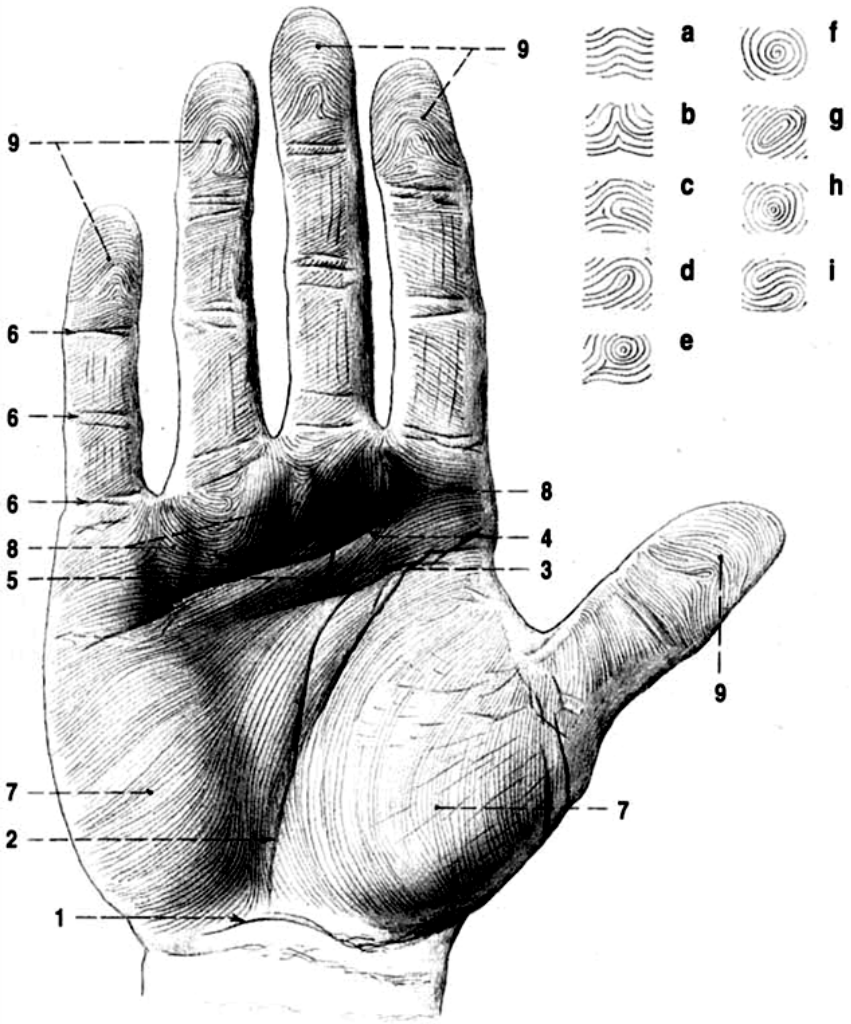
Pars retikularis - síť krevních a lymfatických cév

PODKOŽNÍ VAZIVO (*HYPODERMIS, TELA SUBCUTANEA*)

- pleteně pojivových struktur jsou řidší, převažují lalůčky tukové tkáně
- pohyb kůže proti podkladu závisí na složení

  řídké vazivo - volně posunovatelné - např.. víčka,
  husté vazivo - nelze posunout - např. kůže nosu
- tuková tkáň: 1/2 tukových zásob v těle
- izolátor tepla
- mechanický izolátor (před nárazem, tlakem)
- zásobárna vody

KOŽNÍ RELIÉF



OHYBOVÉ RÝHY - vznikají v blízkosti kloubů nebo tahem svalů

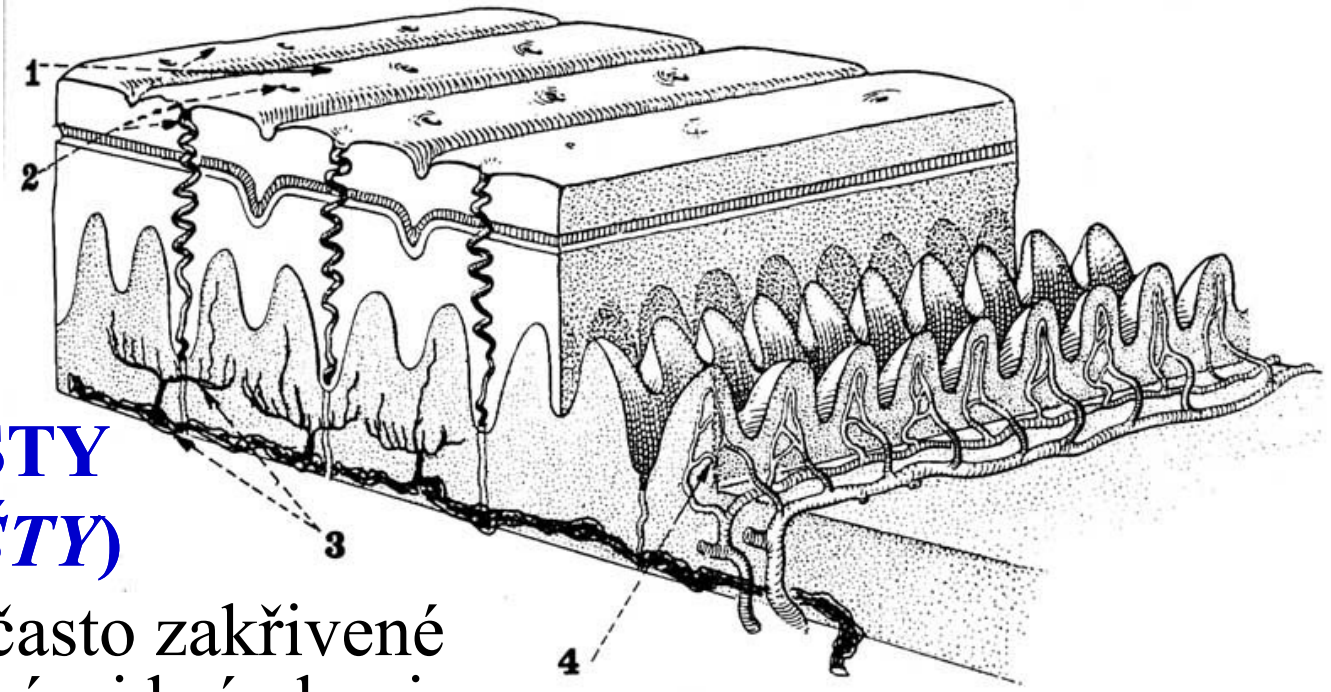
- probíhají kolmo na směr prováděných pohybů

ROMBICKÁ POLÍČKA (tensní linie)

- okem patrné polygonální mřížoví
- každá krajina má charakteristický obraz těchto políček
- podmíněny průběhem vazivových snopců

Strie - načervenalé, později bledé jizévky, které vznikly při překročení elasticity rombických políček - ruptura retikulární vrstvy koria

KOŽNÍ RELIÉF



HMATOVÉ LIŠTY (*PAIPÁRNÍ LIŠTY*)

- úzké, paralelní, často zakřivené řady odděleny úzkými brázdami
- každé liště odpovídají dvě řady papil koria
- ve střední čáře lišty jsou v pravidelných vzdálenostech potní žlázy
- souvisejí s hmatovou funkcí
- na bříšcích prstů tvoří obloučky, smyčky, víry - specifické pro každého jednotlivce - využívá DAKTYLOSKOPIE

ŠTĚPNOST KŮŽE

uspořádání fibril ve škáře v sítě úzkých ok podmiňuje protažení kůže ve směru hlavních snopců koria

řezy vedené ve směru těchto snopců - v linii štěpnosti působí minimální rozestup rány a minimální jizvu

KOŽNÍ ADNEXA

CHLUP nebo VLAS

Scapus pili

Radix pili
(kořen vlasu)

Mazová žláza

Folliculus pili
(epitelová pochva)

Bulbus pili
(vlasová cibulka)

Papilla pili

Vzpřimovač vlasu (sval)

Skladba vlasu:

- dřeň - buňky obsahují pigmen
- kůra - keratinocycy tvořící keratin
- kutikula - průsvitné buňky bez pigmentu

Primární ochlupení
- lanugo

Sekundární ochlupení
- chloupky
- vlasy
- řasy
- obočí

Terciální ochlupení
- chlupy v podpaží
- chlupy na ohanbí
- vous
- chlupy (ve zvukovodu, v nose)
- chlupy hmatové

KOŽNÍ ADNEXA

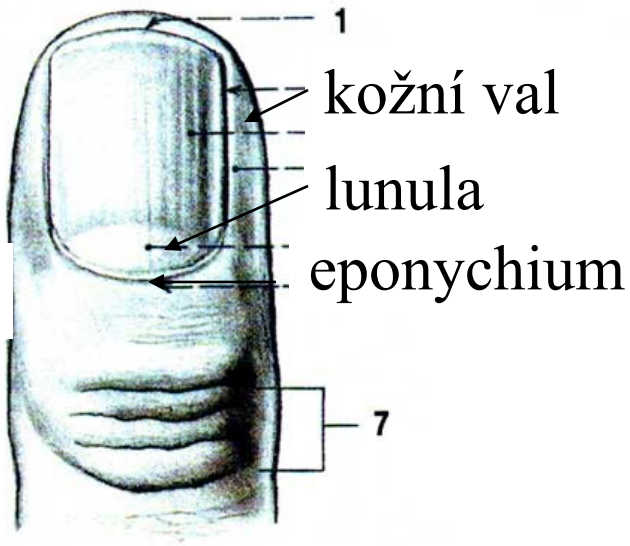
NEHET (*UNGUIS*)

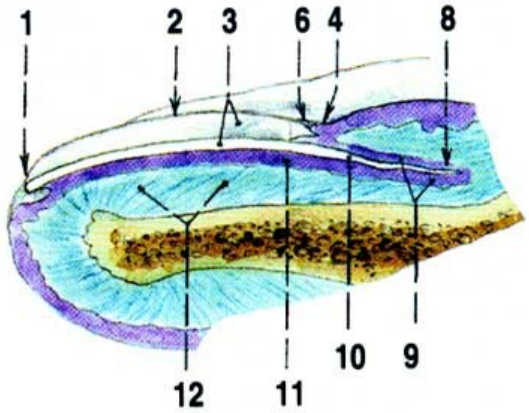
Silná, zrohovatělá, průhledná destička

okraj

tělo

kořen





- kořen nehtu spočívá na zárodečné vrstvě, odkud nehet roste (lunula)
- nehet je složený z kompaktních, odumřelých, keratinem bohatých šupin
- šupiny vznikají z keratocytů ztrátou vody a jádra
- buňky jsou vyplněny těsně uspořádanými keratinovými filamenty zalitými do husté matrix

KOŽNÍ ADNEXA

MAZOVÉ ŽLÁZY

- přítomny na celém povrchu těla kromě dlaně a plosky nohou
- buňky produkují sekret prostupující k vrchní části vlasového folikulu
- při smrštění svalu vzpřimovače chlupu se vytlačí i obsah žlázky
- bez navázaní na vlas jsou přítomny: ret prsní bradavka, žalud penisu a předkožka, klitoris, velké stydké pysky a okraje víček
- velké žlázy: v obličeji, v zevním zvukovodu, na hrudníku, ramenou, v oblasti anogenitální

Produkovaný maz vytváří na vlasech a pokožce
lipidový plášť a hydrofobní vrstvu
přispívá k typickému pachu pokožky
odpuzuje parazity

KOŽNÍ ADNEXA

POTNÍ ŽLÁZY

Ekkrinní žlázy (malé potní žlázy)

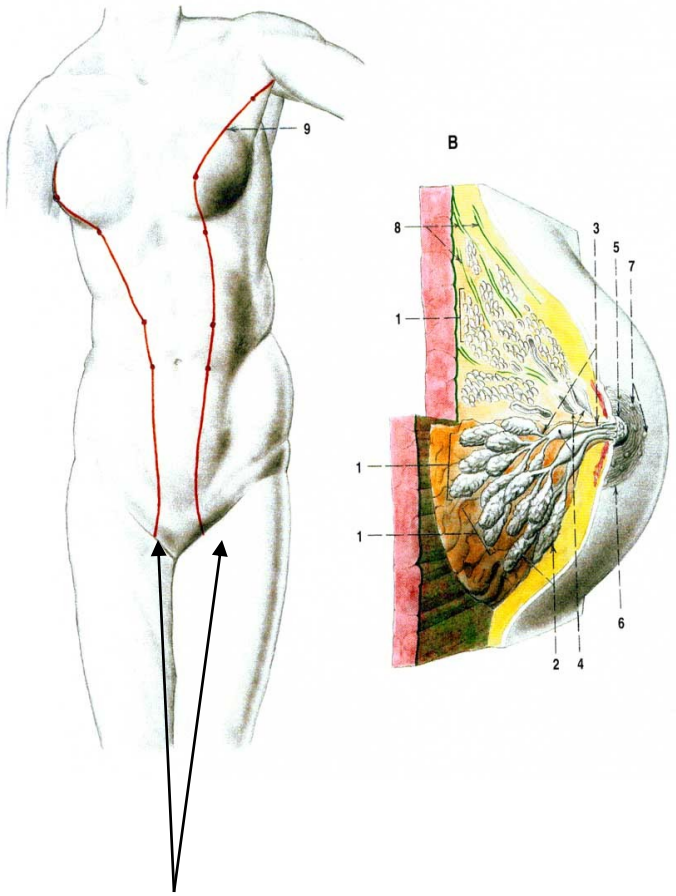
- vyskytují se prakticky na celém povrchu těla
- obsah sekretu - potu - NaCl, urea, aminokyseliny, vápník, kyselina mravenčí, máselná
- produkuje se při zvýšené teplotě, námaze a emočních podnětech
- nejvýraznější produkce: na obličeji, dlaních a ploskách nohou a v axile

Apokrinní žlázy (velké potní žlázy)

- většinou vázany na vlasový folikul
- sekret je bělavý, bohatý na bílkoviny, po rozkladu kožními bakteriemi dává charakteristický zápach
- uloženy: v axile, v zevním zvukovodu, v nosu, na okraji víčka, v puboanální oblasti, v prsní bradavce
- sekreční aktivita pomalá, ale nepřetržitá, reagují na psychické (sexuální) podněty

KOŽNÍ ADNEXA

MLÉČNÁ ŽLÁZA



Mléčná lišta

Kožní plášť: pigmentovaný prsní dvorec, prsní bradavka, vývod mléčné žlázy
Tukový plášť:obaluje žlázu zepředu a zezadu
Mléčná žláza: 15-20 laloků

Narození: pouze mlékovod
Puberta: rozvětvení vývodů a tvorba alveolů
Během těhotenství:
estrogeny - růst vývodu
progesteron - formovaní konečných alveolů
Po porodu: mlezivo (*colostrum*) - tukové kapénky, později sekrece mléka (kaseiny, laktační proteiny, tuky)

FUNKCE KŮŽE

OBRANNÁ FUNKCE

odděluje vnitřní prostředí od vnějšího

ochrana před mechanickým působením (tlak, tah) díky pevnosti, pružnosti a tažnosti

ochrana před aktinickým působením (záření) díky melanocytům

ochrana před chemickým působením

IMUNOLOGICKÁ FNKCE

ochrana před mikroorganismy (histiocyty, Langerhansovy buňky, baktericidní látky v potu, vlastní mikroflóra, celistvost kůže)

UDRŽOVÁNÍ VODNÍ A ELEKTROLYTOVÉ ROVNOVÁHY

FUNKCE EXKREČNÍ-DETOXIKAČNÍ (jedy, léky)

METABOLICKÁ FUNKCE (syntéza vit. D, metabolismus tuků)

RESORPČNÍ FUNKCE (u člověka omezená)

SKLADOVACÍ FUNKCE

FUNKCE KŮŽE

FUNKCE SMYSLOVÁ

Receptory umístěny nerovnoměrně - nejvíce na akrálních částech

Hmat - ***Vater-Paciniho tělíska*** - hmat je kombinovaný počitek (tlakové, hmatové a vibrační stimuly)
- nerozlišuje se pouze tlak nebo dotyk, ale také drsnost či hladkost předmětu, sucho či vlhkost

Chlad - ***Krauseho tělíska***

Teplo - ***Ruffiniho tělíska*** - záznam relativních rozdílů mezi teplotou receptoru a předmětu

Bolest - ***volná nervová zakončení***

Termoregulace

- Člověk je tvor ***homoiotermní***
- Stálá teplota vnitřního prostředí
- Větší výkyvy teploty ovlivňují enzymatické pochody
- Teplota těla je závislá na tvorbě a výdeji tepla
- Teplota těla je závislá na zevních faktorech: teplota, vlhkost, proudění vzduchu, tepelné záření

Termoregulace

POVRCHOVÁ TEPLOTA – teplota kůže

- *snadno ovlivnitelná okolím*

CENTRÁLNÍ TEPLOTA (teplota jádra) – teplota mozku v oblasti termoregulačního centra, v hloubce těla

- *neovlivňuje teplota okolí*
- *u ženy v době ovulace +0,5°C*
- *fyzická práce – až 40°C*
- *emocionální vypětí – až 38°C*

< 20°C - zpomalení biochemických a fyziologických procesů → smrt

>42°C – porucha nervových funkcí, denaturace bílkovin → smrt

TERMOREGULACE

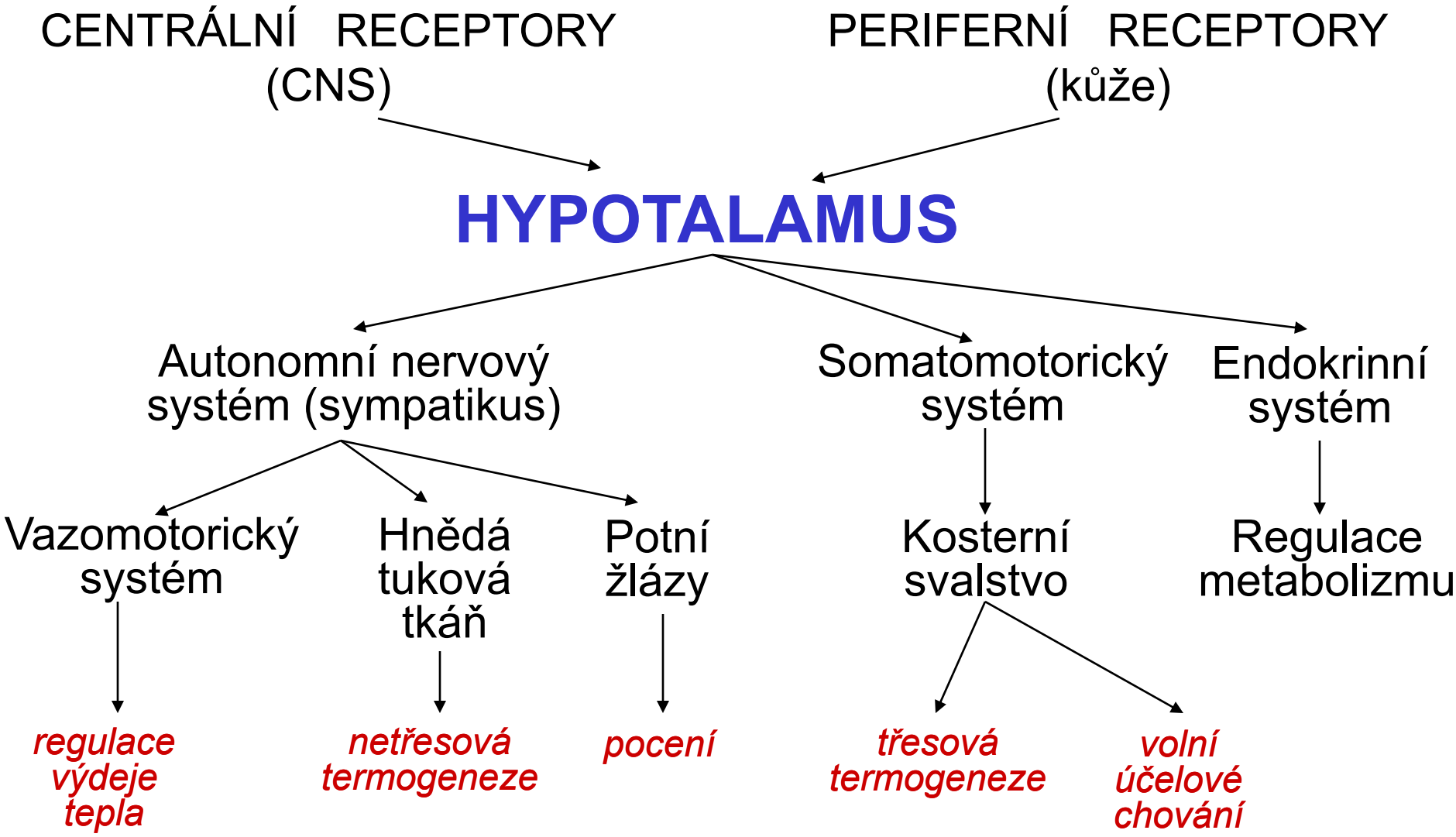
Schopnost organismu udržovat optimální tělesnou teplotu

Teplota slupky: v axile 35,8 - 37 C (kolísá, závislá na okolí)
Teplota jádra: v játrech 39 - 40 C (stabilní)

Ovlivnění teploty
- denní doba (nejnižší ve 4 h ráno, nejvyšší odpoledne)
- aktivita organismu
- hormony (zvýšení teploty - progesteron, tyroxin, růstový hormon, testosteron, adrenalin a noradrenalin

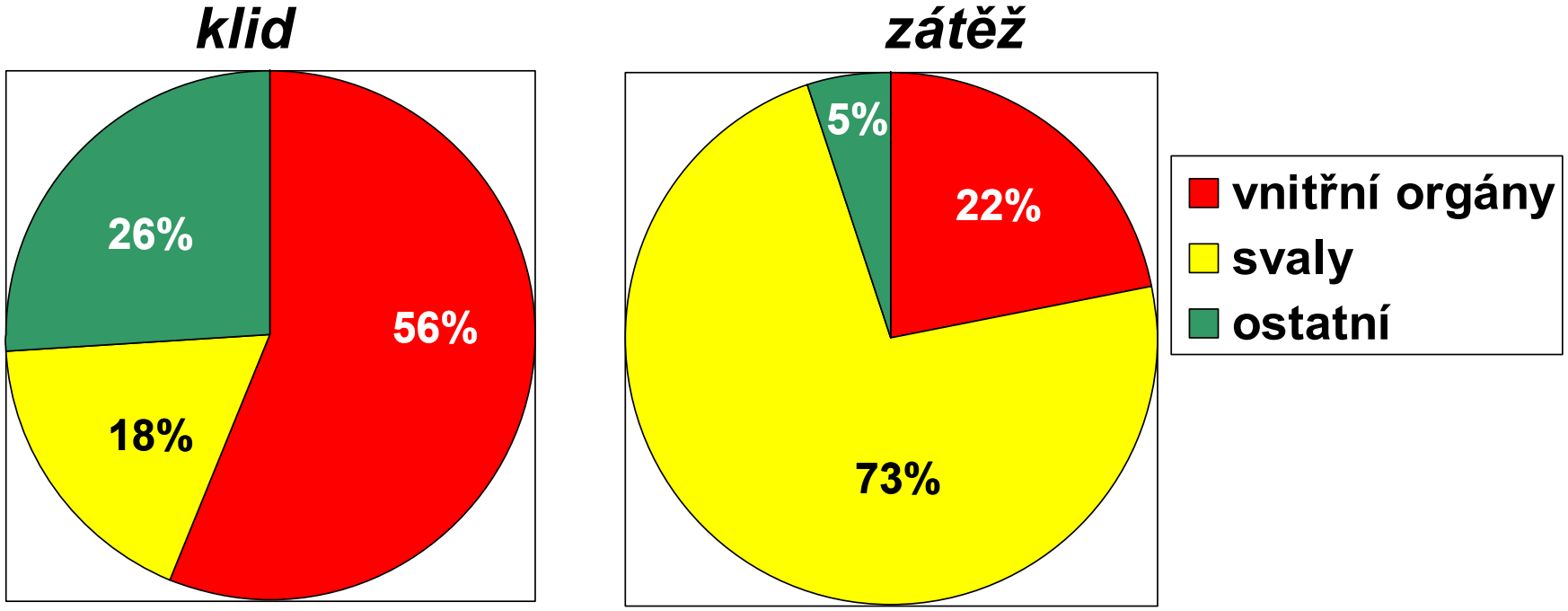
Výměna tepla mezi slupkou a jádrem
podkožní vazivo a tuková vrstva - tepelný izolátor
krev - vazokonstrikce cév v kůži v chladu, vazodilatace v horku

Termoregulace



TVORBA TEPLA

-vedlejší produkt metabolismu



hormony štítné žlázy, růstový hormon, progesteron

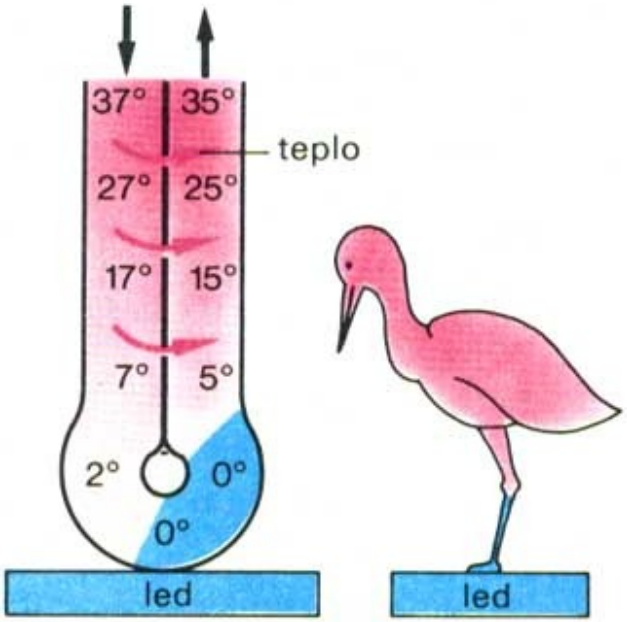
- ↑ **tvorbu tepla**

VÝDEJ TEPLA

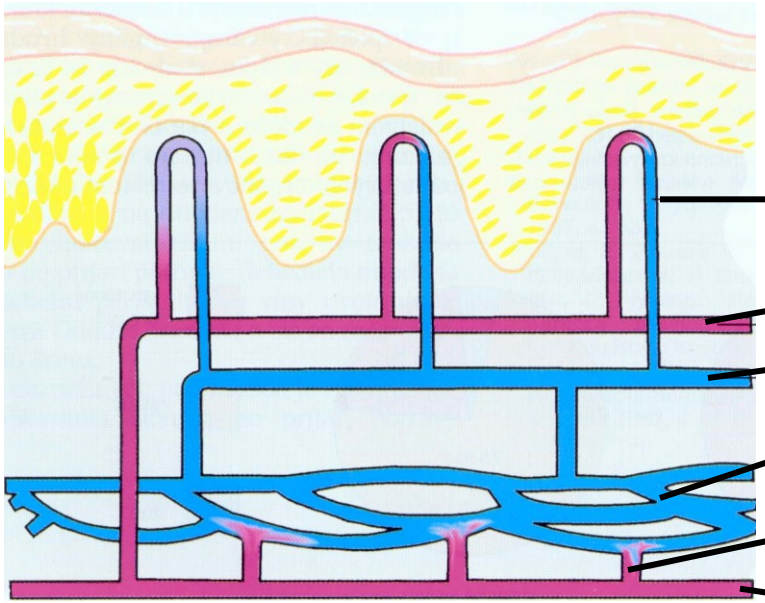
- prostřednictvím KŮŽE a SLIZNICE
- transport jádro ⟶ povrch těla

krevní oběh

- protiproudová výměna tepla mezi tepnami a žílami
- žilní plexus a arteriovenózní anastomózy (1-100 ml/100g kůže/min)



3. Protiproudová výměna (tepla) v kličce



kapiláry

tepna

žíla

žilní plexus

arteriovenózní anastomózy

tepna

Termoregulace

- **RADIACE (sálání)** – vyzařování infračervených vln (5-20 um)
- **KONDUKCE (vedení)** – odevzdání tepla přímým kontaktem s předmětem
- **KONVEKCE (proudění)** – styk těla se vzduchem nebo vodou – *vrstvička vzduchu se ohřeje a vymění za chladný*
- **EVAPORACE *(odpařování)*** – *odevzdání tepla odpařováním tekutiny z povrchu tepla* ***(pocení)***

Termoregulace

TEPLOTA VZDUCHU

115℃……15 min
50℃…… 2 h
-1°C…… 2 h
12-50℃…… v klidu bez oděvu
25 – 30℃……*teplotní neutrální zóna*
20℃…… teplota pro lehkou práci
15℃…… teplota pro vytrvalostní práci

TEPLOTA VODY

34 - 36℃……*teplotní neutrální zóna*
15 – 20℃……10 h
1°C……...1 h
28-29℃……výcvik neplavců a dětí
26-29℃…….. závody
30℃……rehabilitace

Zvýšená teplota zevního prostředí

- **Snížení tvorby tepla**:

  - ↓ sekrece tyroxinu, ↓ tonusu kosterních svalů

- **Zvýšení výdeje tepla:**

  - dilatace kožního řečiště

  - ztráty tepla zářením a vedením, poté přistupuje pocení:

    *může dosahovat až 10-12 l/den

    *při vyšší vlhkosti okolí se však jedná o neefektivní ztrátu vody, bez ochlazovacího účinku

Snížená teplota zevního prostředí

- **Zvýšení tvorby tepla**:
  - sekrece tyroxinu, ↑ tonusu kosterních svalů, třesová termogeneze, lipolytická termogeneze v hnědém tuku
- **Snížení výdeje tepla:**
  - vazokonstrikce kožního řečiště (*sympatikus; noradrenalin, vazopresin, angiotenzin*)
  - centrální vazokonstrikce (*např. ledviny*)
  - snížení ztrát tepla zářením a vedením
- ↑ TF, TO a SV, tím taky spotřeba O2
- nízké teploty → pokles svalové síly, ↓ schopnosti podat vytrvalostní výkon z důvodů poklesu aktivity oxidativních enzymů

Hypotermie

- pokles teploty jádra pod 35 C
  třes a pocit euforie, později letargie, halucinace, dezorientace
- pod 25 C – oslabení dýchání
- pod 20 C – smrt selháním oběhu
- mokré oděvy, vítr

TABLE E-2. The Wind Chill Index*

km/h	Wind Speed (mph)	Air Temperature (°F)															
	0	4	40	-1	30	-7	20	-12	10	-18	0	-23	-10	-29	-20	-34	-30	-40	-40
16,1	10		34		21		9		-4		-16		-28		-41		-53		-66
32,2	20	-1	30		17		4		-9		-22		-35		-48		-61		-74
48,3	30	-2	28		15		1		-12		-26		-39		-53		-67		-80
64,4	40	-3	27		13		-1		-15		-29		-43		-57		-71		-84
80,5	50		26		12		-3		-17		-31		-45		-60		-74		-88
93,6	60	-4	25	-12	10	-20	-4	-28	-19	-36	-33	-44	-48	-53	-62	-60	-76	-68	-91

*See reference 11: From National Oceanic and Atmospheric Administration, 2003. Revised wind chill chart.

Color key:
- = Little risk of frostbite
- = Frostbite occurs within 30 minutes
- = Frostbite occurs within 10 minutes
- = Frostbite occurs within 5 minutes