

Otázka: Vylučovací systém - Organa uropoetica

Předmět: Biologie a lékařství

Přidal(a): Sabina

Funkce:

Ledviny

- odvádí z těla odpadní látky, látky jedovaté a nadbytečné, které se dostaly při metabolismu do krve, tím se podílí na udržování stálého vnitřního prostředí **homeostázy**

Močové cesty

- přepravují, uskladňují a odvádějí moč z organismu

Činnosti částečně přejímají i jiné soustavy

- **DS**- tělo se zbavuje přebytečného oxidu uhličitého a vody ve formě vodní páry
- **TS**- tlusté střevo vylučuje nestrávené zbytky potravy, speciální trávicí funkci mají **játra**- vzniká žluč
- **kůže**- přebytečné soli, vodu ve formě potu, mazu, močovina a kyselina mléčná

Makroskopická stavba

Ledvina (Ren)

- párový orgán uložený retroperitoneálně po obou stranách bederní páteře(L1-L3), částečně chráněny žebry
- ledvina má tvar bobu, fazolu, 12x6x3cm
- u dospělého 130-170 g, novorozenec 11-12 g
- pravá ledvina se nachází v oblasti, kde jsou játra-> dotýká se jater
- levá ledvina se vyskytuje v blízkosti sleziny a slinivky břišní
- u dospělého je ledvina dlouhá 12 cm, kolem 15 dkg, mají tmavě červenou barvu díky velkému prokrvení
- ledvina je zásobena krví přes tzv. **ledvinovou tepnu**- oštěpuje se z břišní aorty-> vstupuje nám do oblasti ledviny v tzv. **brance ledvinné**, v tomto místě vystupuje **jaterní žíla**

Popis:

- na povrchu- **vazivové pouzdro**, pod ním- **kůra**- světle zbarvená, zhruba 5-8 mm silná
- pod ní - **ledvinná dřevina**- uspořádaná v tzv. **ledvinné pyramidy**, je tmavá, tmavá část je většinou žíhaná, pyramida vyúsťuje v tzv. **ledvinné papily**- nejužší část, vrchol pyramidy ústí do **ledvinového kalichu**-žlutá část-> kalichy se sbíhají do **ledvinné pánvičky**, místo, kde vystupuje močůvod, vchází i vychází všechny cévy i nervy je tzv. **branka ledvinná**
- základní stavební a funkční jednotkou je **nefron**- v jedné ledvině je 1 mil., velikost 4cm, nefron se skládá ze dvou částí:
 - **filtrační část**- nachází se v kůře ledviny
 - tvoří tzv. **Bowmanův váček**- je v kůře, tvoří pouzdro + jednovrstevný jednoduchý epitel, uvnitř je tzv. **glomerulus** (klubíčko)- síť vlásečnic

- Bowmanův váček + klubičko-> tvoří **Malphigiho tělísko**- do každého tělísko je vstupní vlasečnice (přívodní céva) tepenná a vystupuje užší vlasečnice žilní
- **tubulární část**(kanálková)-nachází se v dřeni
 - z Malphigiho tělísko vychází tzv. **vinutý kanálek prvního řádu** (proximální kanálek)- ještě je v kůře ledviny
 - kanálek se dál narovná-> vytváří rovný kanálek-> přechází do dřene ledviny-> **Henleova klička**-> v dřeni pokračuje, vytváří písmeno U, délka 2,5cm a vrací se zpátky do kůry ledvin-> tady se z něho stává **vinutý kanálek druhého řádu**, který je širší a sbírá se do tzv. **sběrných kanálků**-> vyúsťuje do ledvinných papil

Ledvinná branka (Hilum renale) - místo, kde vstupuje tepna ledvinná a vystupuje ledvinná pánvička a ledvinná žíla

Vazivové pouzdro (Capsula fibrosa) - kryje povrch ledvin

Světle červená kůra ledvinná (Cortex renalis) - jsou v ní klubička-glomeruly

Červenošedá dřeň (Medulla renalis)

Ledvinné pyramidy (Pyramides renales) - dřeň je rozdělena na 10-18 pyramid

Ledvinné kalichy (Calices renales)

Cévní zásobení ledvin

- **arteria renalis dexter et sinister** - odstupují z břišní aorty, vstupují v hilum renale, uvnitř se větví na **interlobulares**(interlobulární artérie)
- z těchto arterií odstupují **vasa afferentia** (přívodné cévy)

Mikroskopická stavba

- základní stavební a funkční jednotka ledvin = **nefron**

Oddíly nefronu:

- **Ledvinné tělísko**(Malphigiho) – skládá se z **cévního klubíčka**(glomerulu) a ten je obalen v **Bowmanovém pouzdru**, krev do ledvinného tělíška **přivádí afferentní arteriola**, která se větví v glomerulární kapilární pleteň, pleteň se sbírá do **odvodní kapiláry - vas efferens**, která odvádí krev do sekundární kapilární sítě opřádající stěny proximálního a distálního tubulu, klubíčko je obaleno Bowmanovým pouzdrém, ten má **tvár dovnitř promáčknutého míčku**-má **list vnitřní, který přiléhá na cévní klubíčko a list zevní, který tvoří zevní povrch tělíška**, mezi listy je dutina, do které se filtruje z cévního klubíčka tzv. **primární moč** - 180l/den = **ultrafiltrát krevní plazmy**, filtr je propustný pro všechny součásti krve **s výjimkou krvinek a bílkovin**, z Bowmanova pouzdra začíná odvodný ledvinný kanálek - ten má několik částí:

Proximální stočený kanálek - má stočený a přímý segment

Henleova klička - má tenké sestupné a tlusté vzestupné rameno

Distální kanálek(tubulus) - ústí do sběracího kanálku

Sběrací kanálek - provádí konečnou úpravu moče zahušťováním, odvádí moč k ledvinné papile a pánvičce, odtud je moč močovými cestami vylučována z těla ven

- v ledvinách se produkuje **hormon renin**, který má vliv na zvyšování TK a ovlivňuje filtraci v glomerulu, **erythropoetin**, který ovlivňuje tvorbu krve

Funkce nefronu:

- V glomerulu je krevní tekutina filtrována pomocí filtračního krevního tlaku skrze hustou síť kapilár
 - Buňky a bílkoviny zůstávají v krevním oběhu a cévní stěnou jsou protlačeny pouze voda a ve vodě dobře rozpustné látky
 - Při tom vzniká primární moč (180-200l/24h)
 - Její složení je skoro totožné se složením krevní plazmy zbavené buněk a bílkovin
 - Znamená to, že primární moč obsahuje látky, které by tělo vlastně vyloučit nemělo (glukóza, aminokyseliny, ionty..)
 - Tyto důležité látky společně s vodou jsou znovu vstřebány v tubulech do krevního oběhu, jen odpadové látky se znovu nevstřebají, zpětné vstřebávání je pomocí aktivního transportu a pasivní difuze
-
- **aktivní transport** - zpětné vstřebávání (Na, K, Cl, Ca)
 - **pasivní difúze** - osmotická difúze - hlavně H₂O
 - složení moči se mění, moč se zahušťuje asi na 1-1,5l/den, definitivní moč je vedena do ledvinných pánviček, odkud stéká močovody do močového měchýře
 - **Diuréza** = množství definitivní moči vyloučené za jednotku času
 - **Denní diuréza** = množství moči za 24h (1-1,5l)
 - **Hodinová diuréza** = množství vytvořené moče za 1hod, neměla by klesnout pod 50ml
 - **Polyurie** = zvýšená tvorba moči ([^]2 500ml/24hod)
 - **Oligurie** = snížená tvorba moči ([~]500ml/24hod)
 - **Anurie** = zástava tvorby moči, do 100ml

Moč (Urina)

- čirá, jantarová tekutina, charakteristického zápachu, barva způsobená rozpadem žlučových barviv - urobilin
- je sterilní, moč zdravého člověka nesmí obsahovat bílkoviny, sacharidy, krev, hnis
- množství moči se mění v souvislosti s druhem přijaté potravy a teplotou prostředí, s některými chorobnými stavy - **diabetes mellitus, diabetes insipidus** (úplavice močová), patologické příměsi žlučová barviva - do černa zbarvená moč (černé pivo), krev - **hematurie**(do růžova zbarvená)
- slabě kyselé pH - 4-8
- voda, močovina - 30 kg NaCl = 15 kg Na, K, chloridy, sírany, fosforečnany, uhličitany, amoniak, kyselina močová, kreatin, soli kyseliny močové

Funkce ledvin:

- Udrží **homeostázu** - regulace objemu extracelulární tekutiny, vylučuje odpadové produkty metabolismu (močovina, amonné ionty, kyselina močová a kreatinin, vylučováním látek narušujících homeostázu (a zpětnou resorpci některých látek), regulací koncentrace iontů
- Tvorba hormonů (renin erytropoetin)

Hormonální řízení tvorby moči v tubulech - působí na distální a sběrací kanálky

- **Antidiuretický hormon (ADH):** je produkován buňkami mezimozku, zvyšuje zpětné vstřebávání vody do krevního oběhu, **nedostatek = diabetes insipidus** (úplavice močová)
- **Aldosteron:** tvoří ho kůra nadledvin, ovlivňuje vstřebávání sodíku Na - umožňuje větší vylučování K -> reguluje krevní tlak v kanálcích nefronu
- **Erythropoetin EPO:** produkují jej ledviny, je důležitý pro tvorbu erytrocytů - tvorba se nazývá erythropoéza, produkce se zvyšuje při nedostatku kyslíku ve tkáních

Nervové - řízení centrálním nervovým systémem

- ledviny jsou řízeny pomocí mezimozku (hypotalamus), odtud jdou informace do podvěsku mozkového (hypofýza) - odtud jdou dále nervová vlákna (sympatikus - snižují filtraci v glomerulech - snižují množství moči za 24 hodin, parasympatikus - opačně)

Řízení filtrace moči v glomerulu

- ledviny vytvářejí moč nepřetržitě
- filtraci v glomerulu ovlivňuje hormon **renin**, který se tvoří ve skupině buněk **macula densa**
- hormon **renin** působí na bílkovinu **angiotenzinogen**, který ovlivňuje hladkou svalovinu přívodné cévy, mění její průsvit a tím ovlivňuje filtraci

Vývodné cesty močové

- **Ledvinné kalichy (Calices renales):** mají pohárkovitý tvar, v 1 ledvině 7-14kalichů, obemykají ledvinné papily, které do nich ústí, spojením tvoří ledvinnou pánvičku, zachycují definitivní moč ze sběrných kanálků
- **Ledvinná pánvička (Pelvis renalis):** leží společně s tepnami a žilami ledvin na vnitřním okraji ledvin, dutý útvar v hilu ledviny, mezi cévami, z pánviček vystupují ze zúžených konců urethery(močovody)- dosáhne-li náplň pánvičky 2ml - dochází k peristaltickým stahům hladké svaloviny, moč je posunuta močovody do močového měchýře, peristaltické vlny se opakují s frekvencí 1-5 stahů/min
- **Pravý a levý močovod (Ureter dexter et sinister):** průběh močovodu je protáhlý esovitě, délka 25-30 cm, průměr 5-7mm, probíhá retroperitoneálním prostorem do pánve, kde šikmo shora dolů proráží zadní stěnu močového měchýře, sliznice je krytá

přechodným epitelem, hladká svalovina je uspořádaná do 2 vrstev (vnitřní podélné a zevní kruhové), povrch je kryt adventicií

- **Močový měchýř (Vesica urinaria):** dutý svalový orgán, tvar a velikost mění podle velikosti náplně moče, u obou pohlaví je uložen za sponou stydkou na svalovém dnu pánevním, zpětnému přetékání moči do močovodu brání svalovina stěny moč. Měchýře - obaluje koncové úseky močovodů, náplň MM obvykle nepřesahuje 500ml(nejvíc 700), sliznice, krytá přechodným epitelem, je v prázdném měchýři složená v řasy, hladká svalovina je uspořádaná do 3 vrstev různých směrů, vyústěním obou močovodů a výstupem močové trubice je ohraničené trigonum, zevně je kryt adventicií, pouze přes vrchol a horní část zadní stěny přechází peritoneum, stěny tvoří hladká svalovina - více vrstev, také elastická vlákna -> roztahování a stahování močového měchýře podle objemu
 - **200-300ml** - fyziologická náplň
 - **150ml** - nucení na moč
 - **300-400ml** - vyvolává drážděním mechanoreceptorů nucení namoč a navodí **mikční reflex**, močový měchýř se vyprazdňuje, centrum reflexu je v sakrální oblasti míchy a podléhá vlivu mozkové kůry
 - **500-700ml** - maximální náplň
 - **Reflux** = zpětný tok moči, zabraňuje mu slizniční řasa
 - U novorozence je kapacita 30-60ml, počet močení 20-40/24hod
- **Močová trubice(Urethra):** začíná ze dna močového měchýře, rozdílná délka i průběh u muže a ženy
 - žena 3-4cm dlouhá, pevně srostlá s přední stranou pochvy, ústí nad vchodem poševním mezi malými stydkými pysky
 - muž 20cm dlouhá, prochází prostatou, svalovým dnem pánevním a penisem, od prostatické části je současně i vývodnou cestou pohlavní

Mikce (močení) - reflexní děj, probíhá pod kontrolou mozkové kůry (zvětšující se objem MM dráždí nervová zakončení ve stěně MM a vzruchy jsou vedeny do centra v bederní části míchy, reflexně je uvolněn vnitřní svěrač a zvyšuje se tonus svaloviny MM)

- **zevní svěrač močové trubice** = vlákna příčně pruhované svaloviny - ovládáno vůlí

- **vnitřní svěrač močové trubice** = plný měchýř dráždí nervová zakončení - vedení do bederní části míchy

Onemocnění

- **inkontinence moči** - ochabování svalstva, porucha svěračů
- **záněty močových cest** - nutkání k močení - pálení, řezání
- **infekce a záněty ledvin** - při postižení glomerulů - 30% selhání ledvin
- **akutní selhání ledvin** - příčina např. jed, stav ledvin se obnoví
- **chronické selhání ledvin** - ledviny nefunkční, různé příčiny, dialýza, transplantace ledvin
- **močové kameny** - předčasné vykrystalizování látek v močových cestách - málo rozpustných solí, rozlišují se např. ledvinné kameny, močového měchýře apod., jedna z možných příčin je nedostatečné

Kožní ústrojí (cutis, derma)

- kůže je největší plošný orgán lidského těla, její plocha je asi 1,5-2m²a hmotnost 4,5kg

Skládá se z:

Pokožka (epidermis): 0,1 mm tlustá povrchová vrstva složená z několika vrstev plochých buněk (vrstevnatý dlaždicový epitel rohovějící) - na povrchu odumírají, rohovatí a odlupují se, povrchové buňky obsahují bílkovinu, která je těžko rozpustná ve vodě, kůže je pro vodu nepropustná, pokožka obsahuje zrna tmavohnědého barviva - kožní pigment **melanin**, tmavý pigment produkovaný melanocyty, barva kůže závisí na množství pigmentu, kožní barvivo pohlcuje v hlubších vrstvách UV složku slunečního záření

- **Keratin** - bílkovina obsažená ve zrohovatělých buňkách

- **rohová vrstva** - buňky svrchní pokožky - **keranocyty** - součástí všech kožních derivátů - vlasy, nehty, chlupy apod.
- denně se odloučí zhruba 10 g odumřelých buněk ve formě šupinek, neustálá každodenní obnova - šupinky jsou potravou roztočů apod., tam, kde se nachází ochlupení je keratinu poměrně méně
- **zárodečná vrstva** - nachází se zde buňky, **melanocyty**, obsahující kožní pigment **melanin** - hlavní funkce: ochrana hlouběji uložených buněk před UV zářením, chybí v kůži na dlaních a chodidlech, děti ho mají málo - citlivá pokožka
- je také součástí derivátů pokožky a oční duhovky, pihy vznikají shlukováním pigmentu v melanocytech, opalování -> stimulace tvorby melaninu - buňky se zvětší a zvýší produkci -> posílají do sousedních buněk -> migrace směrem povrchu 4-5 dní = zhnědnutí kůže, provitamín vitamínu A = β -karoten - podporuje vylučování melaninu
- celkové zbarvení kůže - dědičné množství + kvalita pigmentu, jak často se vystavujeme slunečnímu záření -> 3 plemena: **negroidní, europoidní, mongoloidní**

Přechod mezi pokožkou a škárrou

- hranice není rovná, pokožka vysílá do škáry **bradavčité výběžky** - papily, (nejnižší na hýždích, nejvyšší na rukou) - hlavní funkce: **větší soudržnost pokožky a škáry, lepší výživa pokožky** - pokožka není cévně zásobená - pomocí těchto výběžku se zásobuje
- škára vysílá tzv. **škárové papily** (prstovité) - zapadají do pokožkových papil - vytváří souvislou vrstvu, na pokožce vidíme papilární linie jako tzv. **rýhy** - nejznatelnější na dlaních - prstech - obrazce (dermatoglyfy) - otisky prstů

Škára (corium, dermis): pevná, pružná vrstva kůže, vnitřní, vazivová vrstva 0,5-2,5mm silná zvlněná papilární vrstva se vyklenuje proti pokožce, skládá se z vazivových buněk, elastických vláken (a kolagenních - glykoproteiny a mezi nimi tukové buňky), probíhají zde krevní, mízní cévy a nervy (každé nervové zakončení - tzv. **čidlo bolesti**, na 1 cm² zhruba 100), jsou zde uloženy vlasové kořeny, potní a mazové žlázy, obsahuje nervová zakončení -

receptory, citlivé na změny tlaku, teploty, chladu a bolesti (umožňují jejich vnímání, jsou to volná nervová zakončení), obsahuje hmatová tělíska - nejvíce je jich na bříškách prstů, dlani a plosce nohy, výběžky škály vytvářejí protáhlé valy, které tvoří např. na bříškách prstů kožní listy (kresby), využívá se to v kriminalistice - DAKTYLOSKOPIE, charakter kreseb je typický pro každého člověka

- **receptor chladu - Krauseho tělísko**
- **receptor bolesti - Smyslová nervová zakončení**
- **receptor hmatu - Meissnerovo tělísko**, blíže k povrchu
- **receptor tlaku a tahu, vibrace - Vater-Paciniho tělísko**, hlouběji, až v podkožním vazivu
- **receptor tepla - Ruffiniho tělísko**

Podkožní tukové vazivo(tela subcutanea, hypodermis): síť kolagenních elastických vláken, poměrně řídké vazivo bohaté na tukové buňky umožňuje posun kůže, tvoří tepelnou izolaci, nejsilnější na bříse, hýždích a stehnech, způsob rozložení ovlivňují pohlavní hormony

Funkce kůže:

- **Ochranné** - brání vnikání škodlivých látek do vnitřního prostředí organismu, pigment chrání před UV zářením, odolná je vůči tlaku, nárazům, tření
- **Regulace tělesné teploty** - díky podkožnímu tuku - izolace, když je organismus přehřátý, cévy v kůži se rozšíří a otevřou se potní žlázy a organismus se ochlazuje, po vyrovnání tělesné teploty dojde ke stažení cév v kůži a ochlazování se zastaví
 - **vedením tepla (kondukcí)**
 - **zářením(radiací)**
 - **prouděním(konvekci)**
 - **odpařováním potu(evaporací)**
- **Vylučovací a resorpční** - chceme-li zavést do kůže léky, musí být obsaženy v tukových rozpustidlech, které naruší mazový film

- **Senzorické, smyslové** - receptory - vnímání bolestivých, tepelných, mechanických počitků
- **Skladovací** - v podkožním vazivu se ukládá tuk - jsou zde uskladněny vitaminy rozpustné v tucích, provitamin D, zásobním orgánem tukových, krevním, vodním, **provitaminu D**
- **Psychosociální** - barva nebo vzhled kůže ovlivňuje postavení ve společnosti a vnímání sebe sama
- **Vylučovací** - pomocí mazových a potních žlázek = pot a maz, mají ochrannou f-ci - pot pro svou kyselost omezuje růst mikroorganismů, má slabé dezinfekční účinky
- **Dýchací** - určitá výměna plynů - velmi omezená, souvisí s vypařováním vody, jako vodní páry
- **Imunologická** - může zde docházet ke tvorbě protilátek

Přídavné kožní orgány

- zrohovatělé deriváty pokožky - chlupy, vlasy a nehty
- kožní žlázy - mazové a potní

Chlupy a vlasy: vyrůstají z vlasového váčku, do vlasové pochvy ústí mazové žlázy, s vlasovými váčky jsou spojeny jemné snopečky svalových vláken, při jejichž stahu se váčky napřímí a zvednou vlas = husí kůže (stres, strach, rozčilení, jiné + a - pocity, zima), zároveň se vyprazdňuje mazová žláza, která na chlupu vlasu vytváří ochranný film, vlas se skládá z vnitřní dřeně a rohovatěných buněk kůry, na povrchu vlasů je sekret mazových žláz, při nepřítomnosti vlasového pigmentu, pigmentu v pokožce a duhovce oka vzniká albinismus

Dělení ochlupení podle časového vývoje:

- **Primární ochlupení (lanugo)** - u plodu, je to jemné chmýří, nejmohutnější je

vyvinuto v 7. a 8. měsíci plodového vývoje, před narozením opadá do plodové vody

- **Sekundární ochlupení** - ochlupení na povrchu těla, vlasy (capilly), řasy (cilia), obočí (supercilia), drobné chloupky (pili)
- **Terciální (terminální) ochlupení** - začíná růst až v pubertě, tvorba je závislá na činnosti žláz s vnitřní sekrecí (hormony varlete, nadledvinky, patří mezi sekundární pohlavní znaky, chlupy v podpaží (hirci), ohanbí (pubes) - ženy mezi 10.-11. rokem, je příčně ukončeno, u mužů mezi 12.-14. rokem, je nepřesně ohraničeno a prodlužuje se téměř k pupku, vous (barba) - od 16 let u mužů, v zevním zvukovodu (tragi), chloupky ve vchodu nosním (vibrissae) - chlupy hmatové, sinusové
- ovlivňuje **testosteron** u mužů a **estrogen** u žen

Stavba vlasu:

- skládá se ze dvou částí: **volná** a **kořen vlasu** - v kůži
- vždy roste šikmo vzhůru, prochází trubičkou - tzv. **vlasová pochva**
- vyrůstá z části, která se označuje jako **vlasová cibulka**, do cibulky proniká cévní výběžek škáry - **vlasová bradavka** - vyživuje vlasovou cibulku
- po vypadnutí vlasu nebo chlupu vzniká nový tak, že ve vlasové cibulce jsou zbytky buněk, které umožňují růst
- do každého vlasu nebo chlupu ústí sval (hladké svalstvo) - **vzpřimovač vlasu**, nebo chlupu - hustší ochlupení = termoizolační vrstva
- do vlasové pochvy ústí **mazová žláza** - stah svalu umožňuje to, aby se do vlasu vytlačovalo více mazu
- zdravý vlas roste 2-6 let, období fáze klidu - fáze před vypadnutím, na tom samém místě potom začíná růst vlas nový, zhruba 10% vlasů vždy v této fázi
- blondýni, bruneti, rusovlasí
- základní stavební jednotkou vlasu je **bílkovina**, pokud je v těle nedostatek bílkovin -> vypadávání vlasů, poruchy štítné žlázy, nedostatek železa, přemíra vitamínu A, léky na srdce - negativní ovlivňování vlasů
- Si, Zn, Ca, kopřivové extrakty - šampóny, kondicionéry, pravidelné prokrvování pokožky - pozitivně působí na vlasy

Nehet(unguis) - zrohovatělá destička na dorsální straně koncových článků prstů, vyrůstá z nehtového lůžka

Stavba:

- **přínehtí** - postranní valy okolo nehtu, okolní kůže
- **kořen nehtu** - tvoří buňky, jichž dělením nám nehet roste
- **nehtové lůžko** - podklad
- **lunula** - bílý měsíček na nehtu

Kožní žlázy (mazové, potní, apokrinní, žláza mléčná)

Mazové žlázy - alveolární žlázy v blízkosti vlasových váčků, vedle vlasů nebo chlupů, nejsou na dlaních a ploskách nohy, ústí do pochvy vlasů, chlupů, pomocí nic se dostane na povrch kůže, kde vytváří film

- **složení mazu** - tukové látky, bílkoviny, soli
- **funkce mazu** - ochranná = špatně propouští vodu, chrání kůži před vysycháním, činí ji vláčnou a ve vodě zabraňuje bobtnání povrchových vrstev kůže

Potní žlázy - 2,5mil žlázek, nejvíce v kůži dlaně, čela, plosce, chybí na okraji rtů, **tenké** klubičkovité žlázy ve škáře ústí samostatnými vývody na povrch kůže

- **složení potu** - voda (98,5-99,5%), NaCl (0,6%), organické látky (mastné kyseliny, močovina)
- **funkce potu** - ochrana před mikroby a regulace tepla

Zvláštními typy kožních žláz jsou apokrinní žlázy - drobné potní žlázy (endokrinní, sexální), pachové (podpaží, konečník, zevní genitálie) = výrazné v pubertě

Mléčná žláza (glandula mammaria, mamma) - největší kožní žláza, zakládá se u obou pohlaví, v pubertě se pod vlivem pohlavních (ovariálních) hormonů dále vyvíjí jen u žen, párová žláza uložená v tukovém polštáři prsu (mamma), základ žlázy obsahuje 15-20 paprscitě upravených laloků obklopených větším množstvím tukového vaziva, jejich vývody se postupně spojují do mlékovodů ústících na prsní bradavce, makroskopicky rozlišujeme:

- **prsní dvorec (arcola mammae)**
- **prsní bradavka (papilla mammae)** - vyústění společných mlékovodů
 - **mamologie**
 - plně vyvinuta je funkce mléčné žlázy až na konci těhotenství

Tvorba mléka (laktace) je řízená hormonálně - **prolaktin** = řídí produkci mléka, **oxytocin** = řídí laktaci mléka působením na hladkou svalovinu mlékovodů (vyvolává stahy), krátce před porodem se tvoří mlezivo (kolostrum), 2. a 3. den po porodu se vytváří již mateřské mléko, které obsahuje všechny významné látky pro růst organismu dítěte, obsahuje i protilátky, množství mléka se přizpůsobuje dítěti