

1. ÚVOD

Vznikem zemědělství, v době tzv. **neolitické revoluce**, tj. přibližně 8 - 10 000 let před naším letopočtem, byly dány předpoklady pro zásadní změny v životě člověka. Začal se, byť ne snadno, vymaňovat z naprosté závislosti na přírodě. Nebyl už nucen denně hledat někde jinde zdroj své obživy, mohl se usadit. Zvýšila se produktivita jeho práce, vytvořily se podmínky pro postupnou diferenciaci společnosti atd.

1.1. OD LOVU K CHOVU

Než se zvířata dala cílevědomně chovat, než se v požadované míře podvolila člověku, prošla v podstatě třemi etapami: a) **zajetím**

b) **ochocněním**

c) **zdomácněním - domestikací**

Je přirozené, že se člověku občas podařilo nalovit více zvířat, než zrovna potřeboval. Mezi ulovenými se mohla objevit mláďata, která ještě nebyla vhodná pro „jatečné účely“. Těmto zvířatům člověk vymezil určitý prostor poblíž svého obydlí, oddělil je tedy od volné přírody, a snažil se je uchovat pro období z hlediska lovu méně příznivé.

Po určité době násilného držení si zvířata začala zvykat na přítomnost člověka, na to, že je krmil, napájel, že jim poskytoval i určitou ochranu.

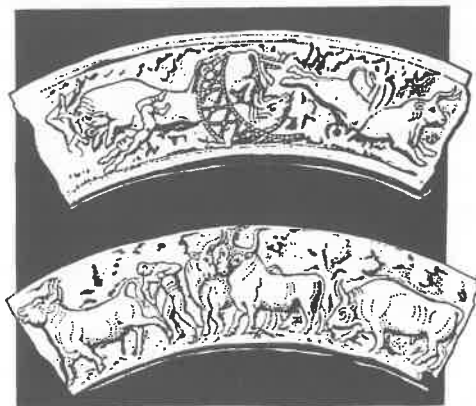
Po tomto ochocnění následovala třetí fáze, tj. vlastní zdomácnění čili **domestikace**. Ochočená zvířata si nejen zvykla na přítomnost člověka, ale zvolna se začala podrobovat jeho vůli.

V zajetí se zpočátku rozmnožovala bez jakékoliv regulace. Po čase člověk zřejmě pochopil, že je to z hlediska jeho potřeb proces velmi významný a začal ho ovlivňovat. **A právě pravidelné rozmnožování pod péčí člověka považujeme za základní znak, jímž byla domestikace dovršena.**

Člověk ovšem zasahoval do života zvířat dál. Některá přiměl k tomu, aby se dala dojit, jiná naučil tahat či nosit břemena, další střežit obydlí, stáda atd.

Postupem času se z hlediska míry ovlivňování života zformovaly dvě skupiny zvířat. Část jich člověk ponechává ve volné přírodě, nebo ve vymezených prostorech (oborách, rybnících) a jen do určité míry zasahuje do jejich života. Rozmnožování např. ovlivňuje tím, že nevhodné jedince vyřazuje (u lovné zvěře odstřelem), v určitém období se zčásti stará o jejich potravu, nabízí jim možnosti ochrany před nepříznivými vlivy apod. Do této skupiny řadíme dnes ryby, včely, zvěř a označujeme je jako **zvířata hospodářská**.

Zvířata druhé skupiny podrobuje člověk hlouběji své vůli. Reguluje jejich rozmnožování, zajišťuje jejich výživu i životní prostředí. Těmto zvířatům říkáme domácí - a pokud poskytují hmotný užitek, pak **domácí zvířata hospodářská**. (Mezi oběma není ovšem přesná hranice.)



1. Chytání divokých býků a jejich krocení až po zdomácnění. Rozvinutý reliéf ze dvou zlatých pohárů z Vaphia, Řecko, 2. tisíciletí př. n. l.

Zdomácnění zvířat, stejně jako záměrné pěstování rostlin či vznik průmyslu, je zásahem do přirozeného řádu věcí. Z nedokonalosti lidského poznání vyplývá, že se tak zároveň vytváří **základna ekologických problémů**. Postupem času se mění jejich šíře, hloubka i naléhavost jejich řešení!

Problematika životního prostředí se chovu zvířat týká v několika směrech. Pasoucí se zvíře, např. ovce, může působit příznivě. Zhodnotí méně kvalitní či plevelné rostliny, hnojí nepřístupné terény a tím vytváří předpoklady pro růst kulturních rostlin. Naproti tomu nesprávně vedený chov může životní prostředí zatěžovat. Může ovšem také doplnit na životní prostředí zdevastované jinými zdroji.

1.1.1. KDY A KDE ZAČAL ČLOVĚK ZVÍŘATA CHOVAT

Doba domestikace, jakož i její důvody byly v různých oblastech - **domestikačních centrech** - různé. K prvním domácím zvířatům patří nepochybně ovce, koza, pes (pořadí nelze spolehlivě určit).

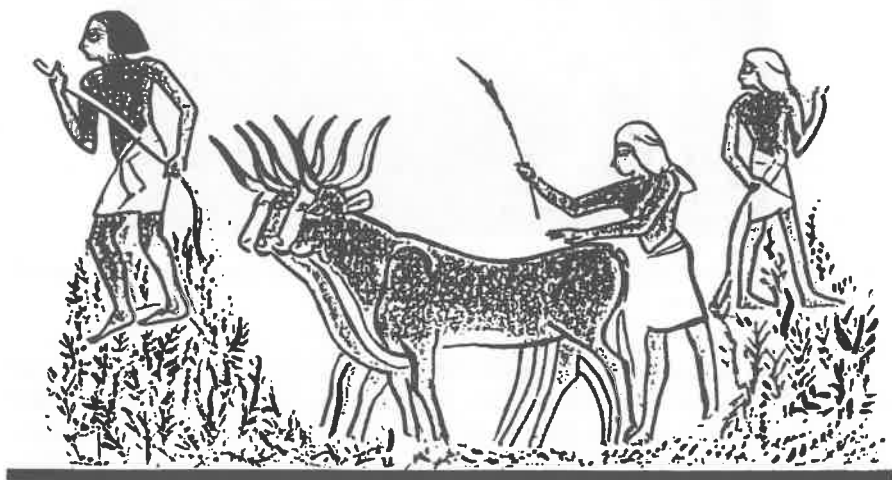
Nejstarší doklad o existenci domácích **ovců** pochází z hor severního Iráku, pravděpodobně z poloviny 10. tisíciletí před n. l.. Z předoašijské vrchoviny se rozšířil všemi směry. Zpočátku byly ovce využívány na maso, v některých oblastech i k tahu. Doklady o využití ovce pro vlnu pocházejí ze 6. tisíciletí př. n. l., pro produkci mléka

ze 3. tisíciletí př. n. l. Ve starém Egyptě často ovce sloužila k zašlapování osiva (zrno bylo rozházeno na „zorané“ pole a přes ně se pak přehnala stáda ovcí).

Současně s ovcí byla zdomácněna i koza. Její použití bylo rovněž značně široké. V Orientě byla a dodnes je velmi ceněna koží srst, z Kréty pocházejí doklady o zapřahání koz do pluhů, ze staré Číny a Tibetu o využívání koz k nošení břemen, z Mezopotámie a Egypta o dojení koz. Hojně rozšířené, zejména v asijské a severoafrické nížině, bylo využívání suchého trusu koz a ovcí jako paliva.



2. Na staroegyptské břidličce zobrazená tehdejší domácí zvířata. V dolní řadě hřívnaté ovce, ve střední řadě osli, v horní řadě skot (pochází asi ze 6. tisíciletí př. n. l.)



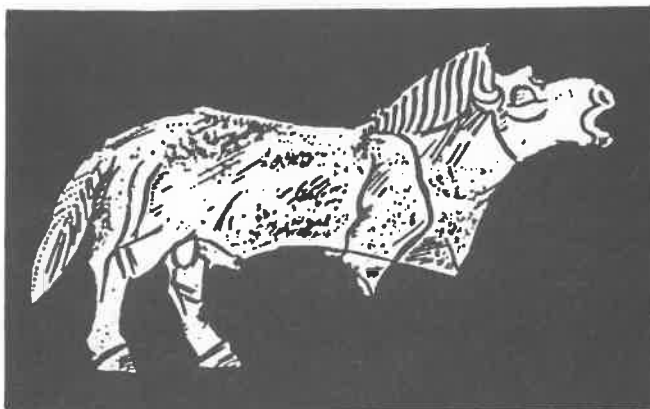
3. Mláčení obilí, Mennaův hrob, Théby (kolem 1400 př. n. l.)

Archeologické doklady svědčí o stejně dávne domestikaci **psa**. Byl využíván při lovu, pomáhal sřežit majetek svého pána (později třeba i otroky), poměrně často, např. v Číně sloužil za potravu. Starého data je i jeho zapřahání. V některých zemích byly používány rovněž psi „kožešiny“.

Prase se k domácím zvířatům přiřadilo později. Jeho domestikace totiž předpokládala usedlý způsob života, k němuž došlo v 9. až 8. tisíciletí př. n. l. Hlavním důvodem zdomácnění bylo zřejmě maso. Ve starém Egyptě bylo prasat, jak se zdá, hojně využíváno rovněž k „setí“.

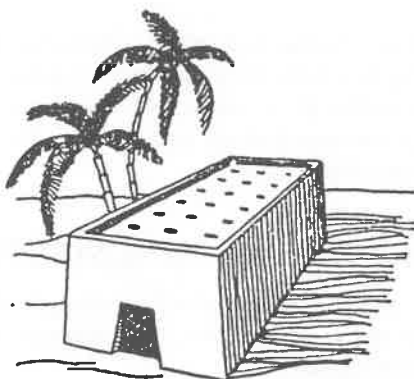
Skot se stal domácím zvířetem v 7. tisíciletí př. n. l. Dával maso, mléko, nosil těžká břemena, sloužil i jako jízdní zvíře. Na skotu jezdil člověk dříve než na koni, např. v Africe a některých oblastech Asie se k tomuto účelu používá dodnes. Umělecká díla starého Orientu zobrazují poměrně často skot zapřažený v pluhu, nebo jak „mlátí“ obilí.

Existence domácího **koně** je doložena archeologickými nálezy ze 4. (Mezopotámie) a 3. tisíciletí př. n. l. (Čína, Evropa). Kočovním kmenům poskytoval maso, kůži. Sloužil jako zvíře tažné i jako soumar (nosič těžkých břemen). Když byl použit pro jezdecké účely, byl sedlán jako skot. Mimořádnou roli sehrával ve válečných taženích.



4. Řehtající hřebec koně Převalského, rytina na mušli ze Susy, jihozápadní Irán (začátek 3. tisíciletí př. n. l.)

Dostatek dokladů svědčí i o **dávne tradici chovu drůbeže** - v Indii, Číně, Egyptě. Ve staré říši egyptské chovali kupříkladu celá stáda hus, uměli je cpát a samozřejmě je uměli i různými způsoby připravovat. Ze 3. tisíciletí se zachovaly pozoruhodné egyptské umělé líhně. Umělé líhnutí ovšem znali i staří Číňané, i když měli líhně jiné konstrukce.

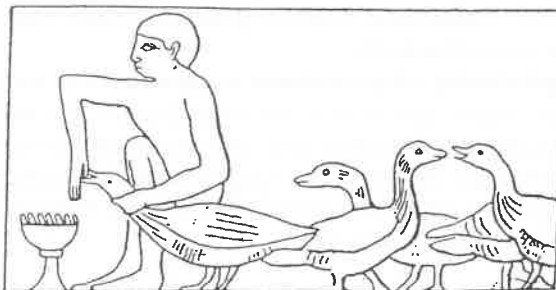


5. Takto vypadala zhruba před 2000 roky egyptská líheň „Mamel“

Z Číny pocházejí také nejstarší zmínky o **chovu ryb** v rybnících, a to z 18. stol. př. n. l. Jedné čínské císařovně se, snad již kolem roku 2 650 př. n. l., podařilo z housenky odchovat **bource morušového**, který do té doby byl znám jen z volné přírody. O domácím **chovu včel** píše poprvé Řek Hésiodos, žijící v 8. až 7. století př. n. l. Je však nepochybné, že se včela těšila úctě i ve starších civilizacích.

V Přední Asii byl v minulosti domestikován další druh hmyzu - červci duboví a příbuzné druhy (žijí na travinách a dubech náhorních arménských rovin). Získávalo se u nich velmi ceněné šarlatové barvivo na textil. Ve staré Číně byly v klecích chovány i cikády - hmyz žijící v teplých krajích, u nás vzácně, známý pronikavým „zpěvem“ samečků.

Nejvíce domestikovaných center najdeme v **Asii** (např. psa, ovce, kozy, koně, skotu, prasete, velblouda, kura, kachny, husy, bource morušového) a v **Evropě** (psa, králíka, ovce, kozy, prasete, koně, kachny). Jak je vidět, některá zvířata byla zdomácněna ve více centrech. Samozřejmě tento proces neprobíhal plošně, to znamená, že vedle zvířat zdomácnělých se ještě po dlouhou dobu leckde setkáváme se zvířaty žijícími divoce.



6. Krmení hus ve starém Egyptě

Hlavním důvodem domestikace bylo zřejmě zajištění životních potřeb člověka (potravy, oděvu). Později se k tomu někde přidružila i snaha po získání věcí méně potřebných. Vyjímecně mohlo jít i o náhodu. Prakticky ve všech náboženstvích se některá zvířata stala předmětem uctívání, kultu. Podle názoru většiny odborníků došlo k tomu až po jejich zdomácnění.

1.1.2. Vliv domestikace na vlastnosti zvířat

Zvířata podléhala - a podléhají - změnám i ve volné přírodě. Domestikovaná se však vyznačují změnami daleko výraznějšími a rychlejšími a týkají se jak vlastností morfologických tak i fyziologických.

Domácí zvířata se často odlišují od svých divokých předků **velikostí i hmotností** - a to v obou směrech. V některých případech se změnil i tak konzervativní znak, jako je tvar lebky. Zejména u psů a prasat se místo dlouhé, rovné nosní partie s dlouhými čelistmi vyvinula plemena s podstatným zkrácením a deformacemi této oblasti.

Výrazně se změnila **barva** některých zdomácnělých zvířat. Protože žijí pod ochranou člověka původní ochranné zbarvení kůže, srsti či peří ztratilo na významu. Přežili i jedinci s takovými barevnými odchylkami, kteří by se ve volné přírodě stali snadnou kořistí svých nepřátel. Když si člověk osvojil pravidla záměrného výběru, vznikly nebyvalé barevné odstíny či kombinace (např. u kožešinových zvířat, drůbeže, psů).

U některých zvířat došlo ke změně **kvality srsti**. Např. u prasete se silně zredukovala, u některých plemen zkadeřila. U mnohých plemen ovcí vymizely pesíky, srst přestala línat, výrazně se zvýšil její růst. Kůže většiny domácích zvířat je tenčí apod.

Zdomácněním se ovlivnila **bystrost a ostražitost** mnohých zvířat. Např. ovce, skot, prase tyto vlastnosti téměř ztratily, naopak třeba u psa či poštovního holuba dokázal člověk vrozené dispozice výrazně zdokonalit.

Podstatně se změnilly hlavně ty vlastnosti, na nichž měl člověk - chovatel zájem. Ve většině případů se např. zvýšila plodnost, u některých se zcela odstranila sezonnost rozmnožování. Mimořádně se zvýšila produkce mléka, snáška (především u slepic), ranost, růstová intenzita.

Proces přizpůsobování zvířete potřebám a zájmům člověka neskončil. Mění se lidská společnost, mění se všestranně její nároky, tedy i nároky na zvířata. Uvědomujeme si dnes, že např. kůň byl vlastně ještě nedávno nepostradatelný pro zemědělství, lesnictví, ale také pro vedení války? Ve většině zemí je zapomenuto nejen využívání skotu pro jezdecké účely, ale i pro tah. Poptávka po vepřovém sádle je proti dřívějšímu také nesrovnatelně menší apod.

Současně s vývojem lidského poznání vyvíjí se i možnosti, jak měnící se potřeby zvířete hodnověrně zjistit a následně uspokojit. Zdokonaluje se ustájení, krmení, zdravotní ochrana atd.

Dnešní domácí zvířata jsou produktem tisíciletého působení člověka - chovatele. Jsou tedy do značné míry závislá na něm. Je v jeho vlastním zájmu, aby se snažil vytvářet rovnováhu mezi tím, co po zvířeti požaduje a tím, co mu nabízí! Toho nelze dosáhnout jinak, než co nejhlubším vzděláním a naprosto zodpovědným jednáním každého chovatele.

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Jaký je význam vzniku zemědělství pro člověka?
2. Vyložte postup domestikace zvířat.
3. Vyložte vztah chovu zvířat k životnímu prostředí.
4. Kde došlo k domestikaci hlavních druhů zvířat - domestikáční centra ukažte na mapě.
5. Kdy došlo k domestikaci hlavních druhů zvířat?
6. Jak domestikace ovlivnila vlastnosti zvířat?
7. Jaká je perspektiva chovu zvířat?
8. Vyložte pojmy: neolitická revoluce, zajištění, ohoštění, vlastní domestikace, domácí, hospodářské a domácí hospodářské zvíře, domestikáční centrum, ekologie.

2. ANATOMIE A FYZIOLOGIE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Otevřeli jste knihu s názvem **CHOV ZVÍŘAT**. V úvodu jste se seznámili s úlohou člověka - chovatele a není náhodou, že jste o několik stran dále spatřili tkáň, kostry, svaly a vnitřnosti. Proč? Máme-li začít cokoliv studovat, je vhodné začít od Adama, to je od základu. **A základní disciplínou pro chov zvířat je právě anatomie a fyziologie.** Umožňuje pochopení stavby a funkce jednotlivých částí živého organismu, ale i jeho ovlivnění co se týče velikosti produkce, zdravotního stavu, psychiky atd. A právě pochopení toho, jak vytvořit zvířeti dobré životní podmínky, jak je ošetřovat, aby si zachovalo pevné zdraví, jak poznat zdravé zvíře od nemocného a jak zvyšovat jeho užitkovost je **praktickým použitím znalostí předmětu anatomie a fyziologie.**

2.1. POJEM ANATOMIE A FYZIOLOGIE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Anatomie - vědní disciplína, která se zabývá zkoumáním tvaru a vnitřního uspořádání (stavby) organismu.

Slovo *anatomie* je odvozeno z řečtiny - *anatomnein - rozřezat.*

Fyziologie - vědní disciplína, která zkoumá živý organismus po stránce jeho funkcí, zabývá se tedy funkcí jednotlivých buněk, tkání, orgánů a orgánových soustav až koordinací tj. řízením těchto funkcí v celém organismu. Jinými slovy zkoumá životní projevy organismu.

Anatomii a fyziologii nelze vzájemně oddělovat, neboť mají společné cíle - povědět vše o podstatě života. Jak tvar tak funkce spolu úzce souvisí a tvar orgánu do značné míry napovídá o jeho funkci.

2.1.1. ZÁKLADNÍ ANATOMICKÉ NÁZVOSLOVÍ

Každá vědní disciplína musí mít svá přesná pravidla popisování tj. názvosloví. Anatomické názvosloví se v dnešní podobě užívá od r.1967 po jeho schválení Světovou asociací veterinárních anatomů v Paříži.

Anatomické názvosloví umožňuje označit (popsat) směr a polohu částí těla jednotlivých orgánů jak na povrchu, tak i uvnitř organismu.

Pro rychlejší možnosti popisu zvířat se používá zkratk pro označování jednotlivých druhů. Tyto zkratky mají původ v latinských názvech druhů:

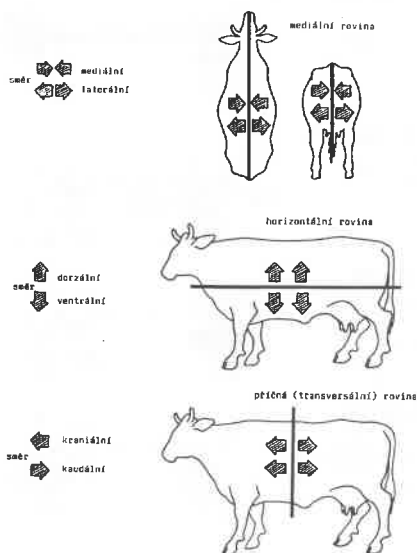
B - skot (Bos),

E - kůň (Equus),
S - prase (Sus),
O - ovce (Ovis),
Cp - koza (Capra),
Ca - pes (Canis),
Fe - kočka (Felis)
Ga - drůbež (Galinae),
H - člověk (Homo)

2.1.2. ROVINY A SMĚRY NA TĚLE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Roviny

Tělo zvířete je prostorový útvar - tudíž je trojrozměrné. Můžeme jím proto vést (proložit) tři navzájem na sebe kolmé roviny:



7. SMĚRY A ROVINY NA TĚLE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

- a) středovou neboli **mediální** rovinu - rozdělující tělo zvířete na dvě **stejně - symetrické** části

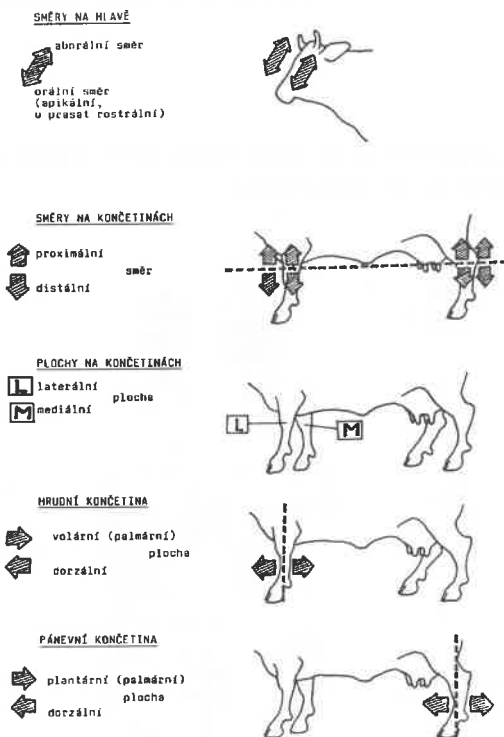
b) vodorovné - **horizontální roviny**

Jsou kolmé na mediální a obecně dělí tělo zvířete na části uložené **nad** touto rovinou a **pod** ní

c) příčné - **transverzální roviny** - kolmé na obě předchozí. Dělí tělo zvířete na dvě **asymetrické** části, uložené **před** a **za** touto rovinou.

d) roviny, které probíhají souběžně s mediální, ale dělí tělo na dvě **nestejně** části se nazývají **sagitální**.

Směry na těle a končetinách hospodářských zvířat a plochy na končetinách jsou orientačně uvedeny na dalších obrázcích.



8. SMĚRY NA HLAVĚ
SMĚRY NA KONČETINÁCH
PLOCHY NA KONČETINÁCH
HRUDNÍ KONČETINA
PÁNEVNÍ KONČETINA

2.1.3. POPIS TĚLA HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Části těla

Pro praktickou potřebu jak studia anatomie a fyziologie, tak i dalších zootechnických disciplín je nezbytně nutné znát jednotlivá pojmenování tělesných partií. Tyto znalosti se velmi dobře uplatní zejména při posuzování exteriéru zvířat.

Tělo zvířete se dělí na tyto základní části:

H l a v a (caput)

T r u p - krk (collum)

- vlastní trup (truncus)

- ocas (cauda)

K o n ě t i n y (membra)

Výše uvedené dělení však není konečné, neboť části těla se ještě dále dělí až na jednotlivé krajiny.

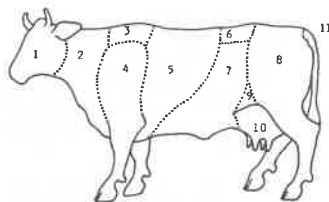
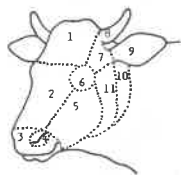
Krajiny těla

Povrch těla zvířete není rovný, ale vyznačuje se velkým množstvím útvarů, které je možné přirozeně ohraničit a tyto plochy pak nazvat **krajinami těla**. Jejich podklad tvoří kosti nebo jejich části, svaly a další orgány, podle nichž se krajiny pojmenovávají. Povrch a celkový tvar těla je velmi rozmanitý. Je první s čím přichází člověk do styku při posuzování zvířete a je též ukazatelem jak zdravotního stavu zvířete, tak i podkladem pro hodnocení exteriéru.

Základní krajiny naleznete v následujících obrázcích.

KRAJINY HLAVY

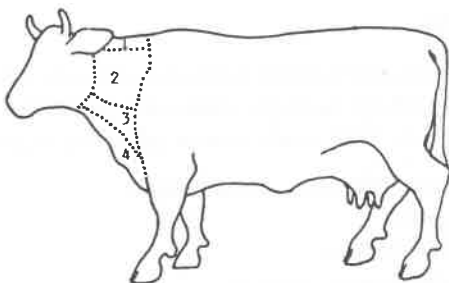
1. krajina čelní
2. krajina nosní
3. mulec
4. nozdry
5. krajina tvářová
6. oči
7. spodková krajina
8. ruh
9. ušní boltec
10. příušní krajina
11. žuchva



1. hlava
2. krk
3. kohoutek
4. hrudní končetina
5. hrudník
6. bedra
7. břicho
8. pánevní končetina
9. slabina
10. veneno
11. ocas

9. KRAJINY TĚLA HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

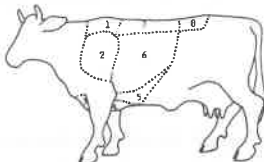
1. šíje
2. boční plocha
3. hrdlo
4. lalok
(pouze u skotu)



10. KRAJINY KRKU

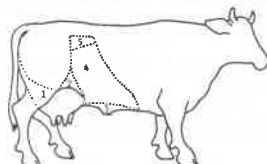
KRAJINY TRUPU

1. kohoutek
2. lopatková krajina
3. krajina prsní kosti
4. krajina mečová
5. podžebří
6. krajina žebrační
7. hřbet
8. bedra



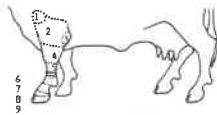
DALŠÍ KRAJINY TRUPU

1. krajina stydká
2. slabina
3. krajina pupeční
4. břicho
5. hlavová jáma



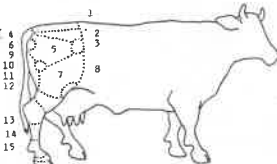
KRAJINY HRUDNÍ KONČETINY

1. ramenní krajina
2. ramě
3. loket
4. předloktí
5. zápěstí
6. náprstí
7. spárka
8. koruška
9. pazneht



KRAJINY PÁNEVNÍ KONČETINY

1. zád
2. křížová krajina
3. hřbet kosti kyčelní
4. hřbet kosti sedací
5. pánev
7. stáno
9. hýžďová krajina
10. krajina bédra
11. hlezno
13. spárka
15. pazneht
6. chocholík
8. krajina kolenního kloubu
12. hleň
14. koruška



11. KRAJINY TRUPU DALŠÍ KRAJINY TRUPU KRAJINY HRUDNÍ KONČETINY KRAJINY PÁNEVNÍ KONČETINY

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Vysvětlete pojem a význam anatomie a fyziologie hosp. zvířat.
2. Na živém zvířeti nebo modelu pojmenujte krajiny těla.
3. Vysvětlete pojmy: Mediální rovina, horizontální rovina, transverzální rovina, část těla, krajina těla.

2.2. TKÁNĚ (základy histologie)

Tkáně (texta) vznikají diferenciací z morfologicky funkčně shodných buněk. Důvodem je nutnost nabytí potřebných schopností (funkcí) a tvarů, aby živočich mohl existovat v podmínkách vnějšího prostředí. Fylogeneze tkání je úzce spojena se vznikem mnohobuněčných organizmů.

Tkáně definujeme jako soubory buněk a s nimi spojených nebuněčných struktur stejné stavby a funkce, které se diferenciovaly v průběhu historického vývoje.

Dělení tkání

Tkáně se vyvíjejí v závislosti na funkci, kterou v organizmu zastávají. Dělíme je na základě jejich odlišných tvarových vlastností, funkce a původu na 5 skupin:

1. Tkáně epitelové
2. Tkáně budovací
3. Tkáně trofické
4. Tkáně svalové
5. Tkáně nervová

2.2.1. EPITELY

Epitelové tkáně patří mezi nejméně diferenciované v těle zvířete. Tvoří je značné množství různě uspořádaných buněk a malé množství mezibuněčné hmoty.

Podle uložení v těle se epitely též někdy nazývají tkáněmi hraničními. Epitelové tkáně dále umožňují výměnu látek mezi organizmem a okolím, některé látky tvoří (enzymy, hormony, hlen aj.).

Epitelové tkáně dělíme dle funkce na: - krycí (povrchové a hraniční)
- žlázné

(Toto dělení není zcela přesné, neboť i některé buňky krycích epitelů vykazují sekreční schopnost.)

Krycí epitely se vyskytují jednovrstevné a vícevrstevné.

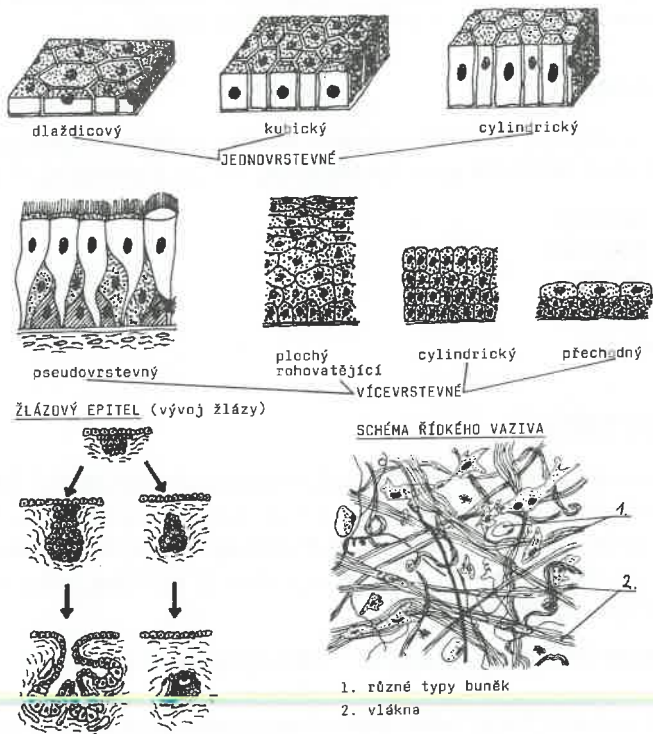
1. Jednovrstevné

Tvoří je jedna vrstva buněk a vyskytují se v orgánech, kde probíhá vstřebávání (střevo), dýchání (plíce), vylučování (ledviny, močovody), ale mechanický vliv je zanedbatelný.

Podle převládající funkce dělíme jednovrstevné epitelu na resorbční, sekreční, dýchací, smyslové, zárodečné a pigmentové.

2. Vícevrstevné

Jsou tvořeny více řadami buněk, z nichž pouze první vyrůstají z tzv. bazální (základní) membrány. Vyskytují se všude tam, kde dochází k vyššímu mechanickému dráždění. Některé na povrchu rohovatější (kůže, jazyk). Výraznou vlastností všech epitelů je jejich značná schopnost regenerace.



12. EPITELOVÉ TKÁNĚ

Žlázové epitelý

Jsou jak tvarově, tak i funkčně přizpůsobeny k vylučování produktů metabolismu z těla (exkretý - moč) nebo k tvorbě specifických látek vylučovaných do vnějšího prostředí (sekretý - mléko) či vnitřního prostředí (inkretý - hormony). Vznikají z krycích epitelů, které se "vtlačují" do vaziva pod nimi a vznikají tak různé typy žláz. Žlázy, které si zachovávají své spojení s krycím epitelem nazýváme **exokrinní žlázy - žlázy s vývodem**. Ty, u nichž vývod zanikne, vylučují své působky do krve nebo lymfy a nazýváme je **endokrinní žlázy** (žlázy s vnitřní sekrecí nebo též žlázy bez vývodu).

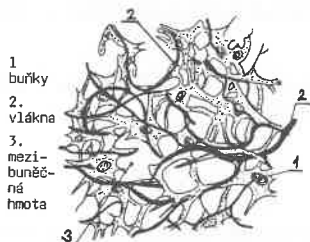
2.2.2. BUDOVAČÍ TKÁŇ

Jsou to tkáně vytvářející vnitřní prostředí organismu. Mají stavební - opornou funkci. Vyznačují se tím, že jsou tvořeny značným množstvím mezibuněčné hmoty. Vytváří tak zvláštní rosolovité, vláknité či minerální prostředí, ve kterém vlastní buňky žijí. Budovací tkáně dělíme v zásadě na **vaziva, chrupavky a kosti**.

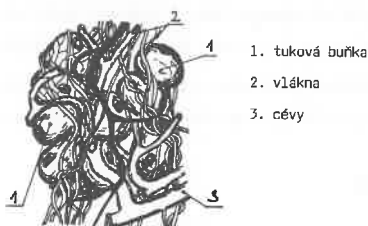
Vaziva

Vazivo je pojivová tkáň, která vytváří oporu různým orgánům nebo umožňuje spojení různých orgánů (kostí), případně jejich uchycení (děložní vaz, okruží střev, vaječnickové vazy, šijový vaz).

VAZIVO RETIKULÁRNÍ

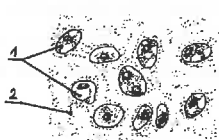


VAZIVO TUKOVÉ



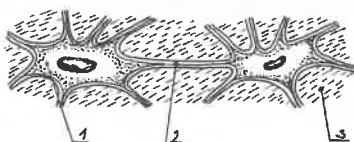
HYALINNÍ CHRUPAVKA

1. chondrocyty
2. mezibuněčná hmota



KOSTNÍ IKÁŇ

1. kostní buňka
2. výběžky
3. mezibuněčná hmota



13.

VAZIVO RETIKULÁRNÍ
HYALINNÍ CHRUPAVKA

VAZIVO TUKOVÉ
KOSTNÍ TKÁŇ

Vaziva dle stavby a funkce ještě dále dělíme na:

- *řídke vazivo* - pod sliznicemi a kůží, v játrech
- *pevné vazivo* - vazivová pouzdra, šlachové a nervové pochvy, šlachy, okostice
- *elastické vazivo* - šňijový vaz, stěny pružných orgánů (tepny)
- *retikulární vazivo* - červená kostní dřev, mízní uzliny aj. - rosolovité vazivo - vyskytuje se v pupeční šňůře a v zubní pulpě
- *tukové vazivo* - největší depotní tkáň (tkáň kam jsou ukládány - deponovány - zásobní látky). Tukové vazivo plní funkci izolační a mechanické ochrany orgánů - funkční tuk u ledvin nebo srdce, tuk v něm uložený slouží jako energetická rezerva organismu.

Chrupavky

Chrupavitou tkáň odlišují od vaziva dva základní rozdíly:

1. *základní hmota je prostoupena látkami, které jí dávají pružnost a tvrdost,*
2. *nejsou zde cévy a nervy.*

Chrupavky jsou pokryty tuhým vazivem, tzv. ochrustavicí (perichondrium). Podle složení mezibuněčné hmoty rozlišujeme trojí druh chrupavek:

- **hyalinní chrupavka** - nejrozšířenější v těle, tvoří základ kostry embrya a plodu - později osifikuje tj. mění se v kost. V těle zvířat tvoří průdušnici, hrtan, částečně nosní a hrudní skelet. Pokrývá všechny kloubní hlavice a jamky. Hyalinní chrupavky jsou hladké, lesklé a bílé s modravým nádechem,
- **elastická chrupavka** - v těle se vyskytuje poměrně málo, tvoří pružnou chrupavku ušního boltce nebo hrtanové přiklopky,
- **vazivová (vláknitá) chrupavka** - má bílou barvu a vyskytuje se v meziobratlových ploténkách, v meniscích kolenního kloubu apod.

Kosti

Kostní tkáň se odlišuje od chrupavky svojí mezibuněčnou hmotou, která je prostoupena fosforečnými a vápenatými solemi. Toto jí dává velmi vysokou tvrdost a pevnost. Kostní tkáň probíhají krevní cévy, které přinášejí výživu vlastním kostním buňkám (osteocytům).

Lamerální tkáň je hlavní typ kostní tkáně, dělíme ji na spongiózní (houbovitou) kostní hmotu a kompaktní kostní hmotu. Houbovitá hmota se vyskytuje na koncích dlouhých kostí a v kostech krátkých a plochých. Kompaktní hmota tvoří těla dlouhých kostí.

2.2.3. TROFICKÉ TKÁNĚ

Trofické tkáně stejně jako budovací vytváří vnitřní prostřední organismu. Zabezpečují jeho výživu a obranyschopnost. Jejich mezibuněčná hmota je tekutá. Tyto tkáně jsou pro život nepostradatelné a mají nejvyšší fyziologickou regenerační schopnost. Mezi trofické tkáně patří krev a míza.

Krev (sanguis)

Krev je hlavní trofická tkáň. Činí 7 až 9 % hmotnosti zvířete.

Funkce krve:

- rozvod živin vstřebaných v tenkém střevě,
- rozvod plynů (O_2 a CO_2) k jednotlivým buňkám,
- odvádí odpadní zplodiny metabolismu od buněk do orgánů, které je vylučují (ledviny, plíce, kůže, tlusté střevo),
- rozvádí v těle výměšky žláz s vnitřní sekrecí,
- účastní se termoregulace (udržení stálé tělesné teploty),
- účastní se na imunitních reakcích. Umožňuje fungování obranného systému organismu - bílé krvinky,
- účastní se regulace množství vody a solí v těle (stálý osmotický tlak při zachování acidobazické rovnováhy tj. poměru mezi kyselinami a zásadami),
- krev tvoří - jak bylo již uvedeno - vnitřní prostředí těla tj. odráží genetické vlastnosti jedince. Na základě biochemického vyšetření krve je možno provádět její transfúzi, ale i zjišťovat druh zvířete, zdravotní stav anebo původ zvířete (otcovství).

Složení krve a její charakteristika

Krev je neprůhledná červená tekutina, která se skládá z krevních tělísek a krevní plazmy. Celkové množství krve je různé dle druhu zvířete a v závislosti na jeho živé hmotnosti (E - 45 l, B - 40 l, S - 4,5 l, Ga - 0,25 l, H - 6,5 l). Barva krve závisí na její nasycenosti kyslíkem - jasně červená. Je-li nasycena kyslíčnickem uhličitým má tmavou barvu.

Krevní tělíska

Nazýváme je krvinky a tvoří 40-45 % objemu krve. Dělí se na červené krvinky erytrocyty, bílé krvinky - leukocyty a krevní destičky - trombocyty.

Erytrocyty

Jsou vysoce diferenciované buňky okrouhlého tvaru, nepohyblivé, u savců bezjaderné, jejichž hlavním úkolem je rozvádět - přenášet kyslík a kyslíčnick uhličitý.

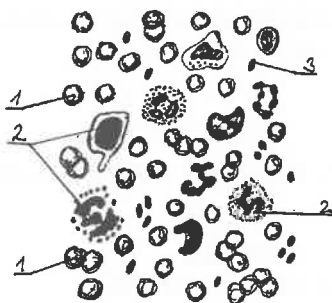
Počet erytrocytů je téměř konstantní, částečně je ovlivňován věkem a pohlavím, a slouží jako diagnostický ukazatel. Erytrocytů je přibližně 7 mil. v jednom mm^3 .

Vyšší odborná škola

a

Střední zemědělská škola
Tábor

Nové krvinky se tvoří za dostatku železa, mědi, manganu, vitamínu B12 v krvetvorných orgánech (u plodu játra, slezina, červená kostní dřeň - trvalý krvetvorný orgán).



1. červené krvinky (erytrocyty)
2. různé typy bílých krvinek (leukocyty)
3. krevní destičky (trombocyty)

14. TROFICKÁ TKÁŇ - KREVNÍ OBRAZ SAVCE

Leukocyty

Odlišují se od erytrocytů jak stavebně, tak funkčně. Funkcí leukocytů je zajištění obranyschopnosti organismu. Škodliviny zneškodňují tak, že je fagocytují (požirají) nebo enzymaticky ničí. Podobným způsobem likvidují i toxiny a odumřelé buňky vlastního těla. Hlavní oblast funkce leukocytů tedy není v krvi, ale v tkáních těla kam se dostávají přes stěnu cév - kapilár a aktivně se v nich pohybují. Krev je pro leukocyty jakýsi dopravní prostředek. Počet leukocytů v krvi je značně nižší (cca 7 tis. v 1 mm³). Tvoří se v lymfatických uzlinách, játrech, slezině a červené kostní dřeni.

Trombocyty

Jsou nejmenší bezjaderná krevní tělíska nepravidelného tvaru, žijící 5 - 10 dní. Jsou volně rozptýlena v krevní plazmě, počet cca 200 - 300 tis. v 1 mm³. Vyznačují se značnou vzájemnou přilnavostí a uplatňují se při mechanismu srážení krve.

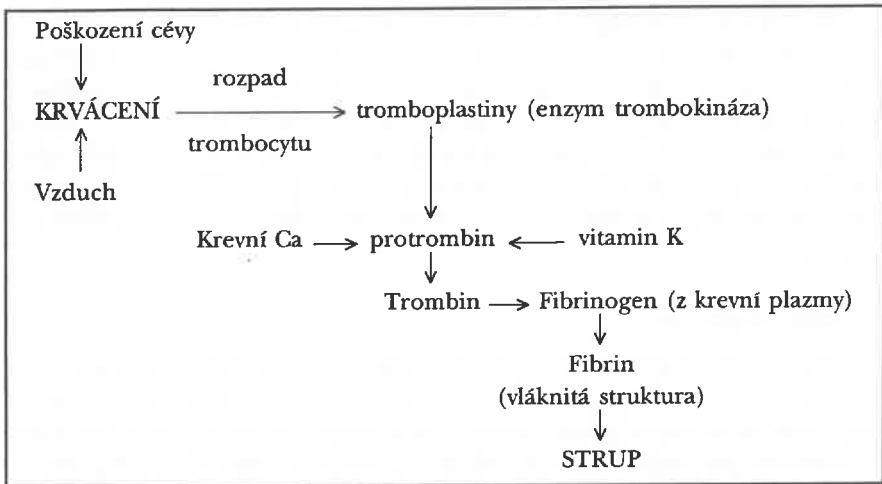
Mechanismus srážení krve

V organismu je krev proudící v uzavřeném systému cév neustále tekutá. Dostane-li se z nějaké příčiny mimo cévy samovolně se sráží - tuhne.

Krevní plazma

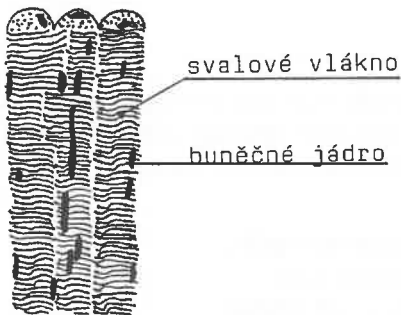
Plazma představuje mezibuněčnou hmotu krve. Obsahuje 90 - 93 % vody a 7 - 10 % sušiny. Sušinu tvoří organické látky a látky anorganické.

Tabulka č. 1 - Mechanismus srážení krve



Míza (lymf)

Je součástí vnitřního prostředí těla zvířete. Vzniká z tkáňového moku, má charakter žluté průhledné či bělavě zakalené tekutiny proudící v mízních cévách. Chemické složení je závislé na oblasti těla, z níž míza přichází. Obecně obsahuje podobné látky jako krevní plazma (částečně z ní pomocí filtrace vzniká). Míza proudící z oblasti střev je hustá, bohatá na živiny a nazývá se chylus.



15. ŽÍHANÁ SVALOVINA



SRDEČNÍ SVALOVINA

2.2.4. SVALOVÁ TKÁŇ

Dalším významným typem tkáně je svalovina. Její buňky tvoří vlákna vybavená schopností smršťovat se (kontrahovat). Tato schopnost zabezpečuje jak pohyb jednotlivých orgánů (srdce, žaludek, střeva), tak i pohyb organismu jako celku. Tím se svalová tkáň nepřímo podílí na zabezpečení téměř všech životních funkcí. Vezme-li v úvahu i množství svaloviny a její příznivé chemické složení z hlediska výživy člověka, pak nám vyjde její značný význam produkční - hospodářský. Podle uspořádání svalových buněk a vláken dělíme svalovinu na hladkou a žíhanou (příčně pruhovanou).

Hladká svalovina

Tvoří základ dutých orgánů jako jsou žaludek, střeva, děloha, močové cesty, dýchací cesty apod. Buňky hladké svaloviny se též vyskytují v kůži, slezině a jiných orgánech. Má schopnost pomalého smrštění a zůstává v tomto stavu dlouhou dobu. Při činnosti spotřebuje velmi málo energie a pomalu se unaví. Hladká svalovina je ovládána vegetativním nervstvem tj. nepodléhá vůli jedince. Vyznačuje se značnou regenerační schopností.

Žíhaná (příčně pruhovaná) svalovina

Je základní stavební tkáň kosterní svaloviny a srdce. Zabezpečuje tudíž pohyb zvířete ve vnějším prostředí. Je nadána schopností rychlé kontrakce, vyvine značnou sílu, ale brzy se unaví. Základní stavební jednotkou je svalové vlákno - soubuní. Činnost žíhaných svalů je ovládána vůlí jedince. Podle stavby a funkce rozlišujeme kosterní svalovinu a srdeční svalovinu.

Srdeční svalovina je stavebně podobná kosterní svalovině, ale funkčně hladké svalovině - nepodléhá vůli jedince a neunaví se.

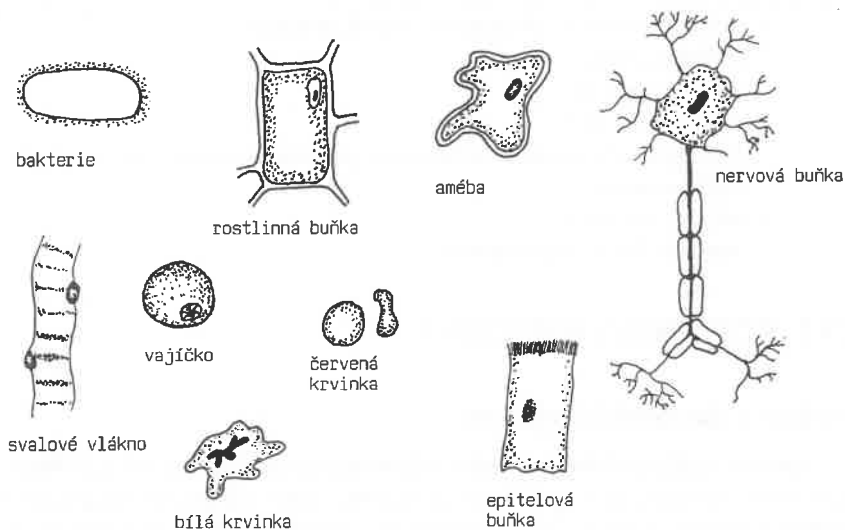
2.2.5. NERVOVÁ TKÁŇ

Je morfologicky i funkčně nejdiferencovanější. Vyznačuje se vysokou dráždivostí a schopností vést podráždění. Nervovou tkáň tvoří **neurony** (nervové buňky) a **neuroglie** (podpůrná tkáň vyznačující se sekreční, ochranou, výživnou a podpůrnou funkcí).

Neuron - je výběžkatá nervová buňka se dvěma druhy výběžků.

- a) dendrity - krátké výběžky vedoucí vzruch do buňky
- b) neurit - jediný dlouhý výběžek vedoucí vzruch z buňky.

Neurit obalený pochvami (popř. více neuritů vedoucích souběžně) se nazývá nervové vlákno.



16. ROZDÍLNOST TVARU BUNĚK

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Charakterizujte a rozdělte tkáně, jaký je jejich význam pro organismus.
2. Vysvětlete pojmy: Tkáň, epitel, krevní tělíska, trofické tkáně, budovací tkáně.

2.3. ORGÁNOVÉ SOUSTAVY (makroskopická anatomie a fyziologie)

Pro zabezpečení fyziologických funkcí organismu se jednotlivé typy tkání spojují a vytváří tak orgány (např. žaludek, kost, srdce), tyto orgány se dále "spojují" v orgánové soustavy, které pak zabezpečují jednotlivé funkce v organismu (dýchání zabezpečují dýchací cesty, plíce, dýchací svaly).

Organismus dělíme na následující orgánové soustavy:

- pohybová soustava (kosterní a svalová soustava)
- trávicí soustava
- dýchací soustava
- oběhová soustava
- močopohlavní soustava (vylučovací, pohlavní soustava samčí a samičí)
- kožní soustava
- nervová soustava
- soustava žláz s vnitřní sekrecí

2.3.1. POHYBOVÁ SOUSTAVA

Funkce a chovatelský význam

Soustava orgánů pohybu je ve velmi úzkém vztahu k užitkovosti zvířat. Dělíme ji na soustavu kosterní, kam patří kosti, chrupavky, vazy - **pasivní složka** pohybové soustavy a soustavu svalovou, kam řadíme svaly a pomocná svalová ústrojí tj. šlachy, šlachové pochvy a fascie (povázky) - **složka aktivní**.

Vývin svalové soustavy je velmi důležitý jak pro vlastní tělesné funkce tak, pro užitkovost zvířete. Význam svalové soustavy vyniká zejména u výkrmových zvířat.

2.3.1.1. KOSTERNÍ SOUSTAVA (systema sceleti)

Kostra tvoří základ tělesné stavby, určuje v hlavních rysech tvar těla a vytváří ochranný kryt některým orgánům, zejména dutině hrudní, pánevní a hlavě. Kostru zvířete dělíme na kostru hlavy, kostru trupu a kostru končetin.

2.3.1.1.1. KOST

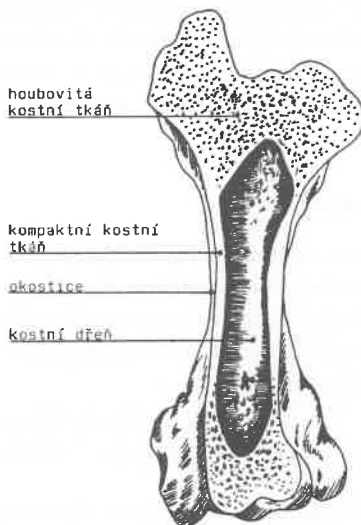
Základním orgánem kosterní soustavy jsou kosti (ossa). Jejich stavební složku tvoří lamelární kostní tkáň, na povrchu potažená tenkou vazivovou blanou - okosticí (periost). Povrch kloubních ploch pokrývá sklovitá hyalinní chrupavka. Uvnitř kos-

ti se nachází kostní dřev. **Kost je tedy celistvý orgán skládající se z: kostní tkáně, okostice a kostní dřevě.**

Kosti se vyvíjejí:

- a) *na chrupavčitém základě* (zde uvedeme zejména dlouhé kosti, lebeční kosti, obratle, hrudní kost, pánev, kosti končetin atd.),
- b) *na vazivovém základě* (obličejové kosti, čelní a temenní kost a u člověka klíční kost).

Proces, kdy se chrupavka či vazivo mění na kost se nazývá osifikace - kostnatění.



17. ANATOMICKÁ STAVBA KOSTI

Anatomická stavba kosti

Kost je samostatným orgánem (vyvíjí se, roste, je citlivý, má nezastupitelnou funkci). Podle uspořádání kostní tkáně (hmoty) dělíme kosti na houbovitě a kompaktní. Houbovitá kost se vyskytuje uvnitř krátkých kostí ve středu kostí plochých a na obou koncích (epifýzách) kostí rourovitých - dlouhých. Kompaktní kost tvoří stěny rourovitých kostí. Budeme-li kost popisovat od povrchu směrem ke středu, pak první část tvoří **okostice** (periostr). Je to vazivová blána, která umožňuje spojení kostí s okolní tkání (svalovinou), vyživuje kost a má značný význam při regeneraci poškozené kostní tkáně. Okostice je silně prokrvena a protkána nervy. Druhou vrstvu kosti těsně pod okosticí tvoří **kostní tkáň**.

Uvnitř kosti se nachází kostní dřev. Ta tvoří výplň všech dutin dlouhých kostí, ale i dutinky okolo probíhajících cév a mezi jednotlivými složkami kostní tkáně.

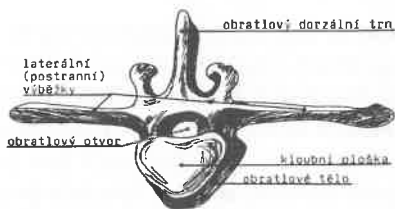
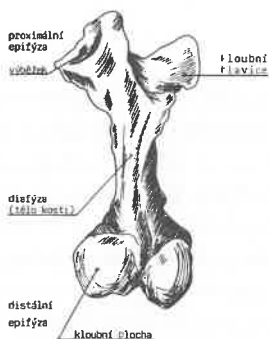
Kostní dřevina rozlišujeme:

- **osteoblastickou** - je přítomna ve vyvíjejících se - rostoucích - kostech,
- **haemoblastickou** - vyplňuje u mláďat všechny dutiny, jak houbovitých tak i kompaktních kostí. Je základním krvetvorným orgánem v dospělosti a od značného množství krve má červenou barvu, někdy je též nazývána červená kostní dřevina. Jelikož se v průběhu života potřeba krvetvorby sníží část červené kostní dřeviny se nahrazuje tzv. žlutou dřevinou, která vznikne prostoupením zaniklé červené dřeviny tukovou tkání. Tato přeměna postupuje od distálních částí končetin směrem vzhůru a od ocasních obratlů směrem kranialním. U dospělých zvířat je zachována červená dřevina plně v žebrech, v krčních a hrudních oblastech a v prsní kosti. Proces přeměny červené dřeviny na žlutou je vratný. U velmi starých či nemocných zvířat, následkem dlouhotrvající podvýživy se žlutá dřevina vlivem vazivovazání mění na tzv. šedou - rosolovitou.

Tvar kostí a jejich povrch

Podle tvaru rozlišujeme kosti na **dlouhé, krátké a ploché**.

- dlouhé kosti** - mají dlouhé rourovité tělo a dva konce - proximální a distální. Tělo kosti nazýváme *diafýza* konce kostí *proximální* a *distální epifýzy*. Konce jsou uspořádány jako kloubní hlavice či kloubní jamka pro skloubení se sousední kostí (př. kost pažní a kost stehenní),
- krátké kosti** - všechny tři rozměry mají na zhruba stejné úrovni, vnitřek kosti je vyplněn houbovitou kostní hmotou a červenou kostní dřevinou (př. články prstů, obratle),
- ploché kosti** - mají tvar destiček různé velikosti, ale vždy malé tloušťky. (Př. čelní kost, lopatka apod.).



18. POPIS DLOUHÉ KOSTI

19. POPIS KRÁTKÉ KOSTI

Povrch kostí je utvářen v závislosti na jejich funkci. Může být hladký (konce kostí) anebo se vyskytují různé výběžky, plochy, drsnatiny sloužící pro úpon nebo odstup šlach a svalů.

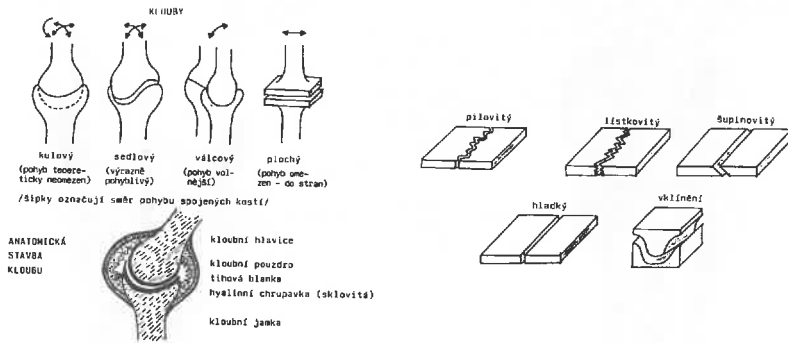
Spojení kostí

Na kostře hospodářských zvířat se vyskytuje dvojí spojení kostí. Spojení nepohyblivé - pevné (švy, srůsty a vklínění) a spojení pohyblivé - kloubní.

Pevně spojeny jsou kosti lebky (švy), pánve, křížové kosti, hrudní kost (srůsty), vklíněny jsou zuby.

Pohyblivé spojení je tzv. kloubní. Je častější a z hlediska funkce složitější. Pohyblivost kloubů závisí na utváření kloubních ploch a na kloubních vazech (pouzdrů). Základními pohyby jsou ohyb a natažení, možná je též tzv. rotace.

Příklady spojení kostí a anat. stavbu kloubu ukazují obrázek



20. SPOJENÍ KOSTÍ

ŠVY A VKLÍNĚNÍ

Tvary kloubů a jejich umístění v těle

1. Kulovitý kloub - ramenní kloub, kyčelní kloub
2. Válcovitý (kladkový) kloub - klouby prstů, loket
3. Sedlovitý kloub - hlavový kloub
4. Plochý kloub - páteř
5. Tuhý kloub - křížokyčelní kloub

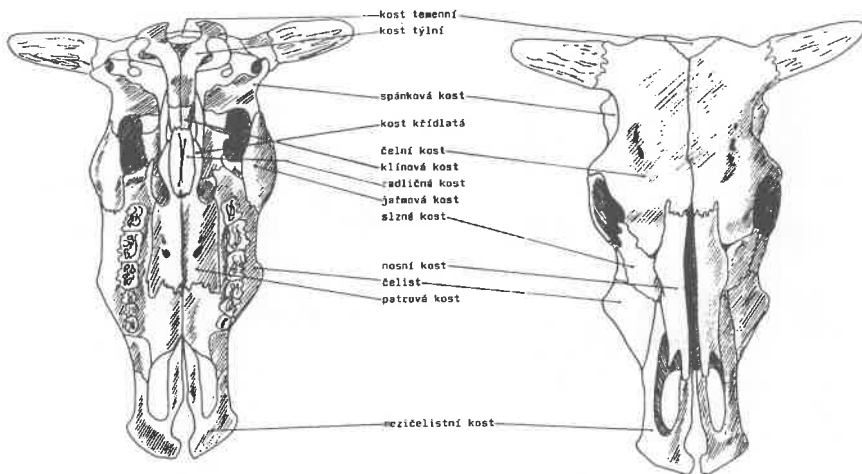
2.3.1.1.2. KOSTRA

Kostru těla zvířete tvoří kosti a chrupavky spojené vazivem.

- Kostru dělíme na
- kostru hlavy
 - kostru trupu
 - kostru končetin

Kostra hlavy

Kostra hlavy je tvořena většinou plochými kostmi navzájem spojenými švy. Kloubní spojení je pouze mezi dolní čelistí a spánkovou kostí a kostí jazyčky. Kosti hlavy dělíme na párové a nepárové; vlastní kostru hlavy pak na kostru lebky (neurocranium) a kostru obličeje (splachnocranium).



21. KOSTRA HLAVY SKOTU

Tabulka č. 2 - Kostra neurocrania

<i>Párové kosti</i>	<i>Nepárové kosti</i>
temenní	klínová
čelní	čichová
spánková	týlní
	meziatemenní

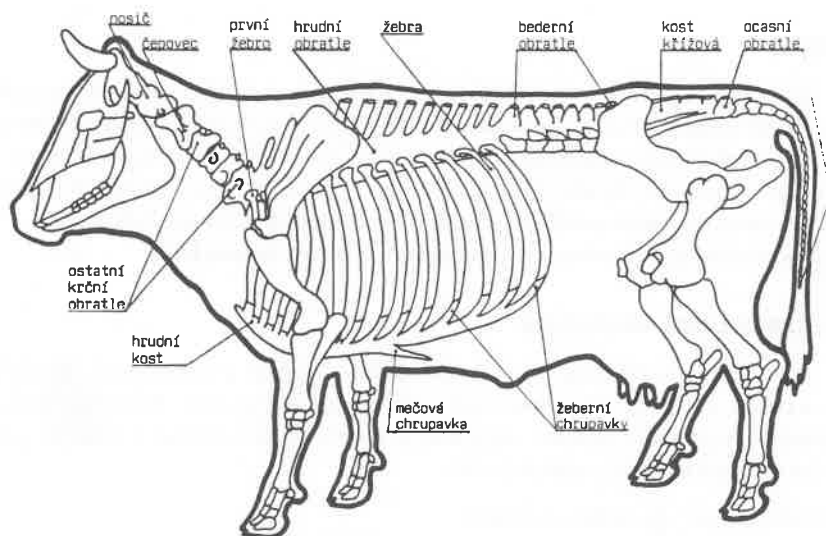
Tabulka č. 3 - Kostra splachnocrania

<i>Párové kosti</i>	<i>Nepárové kosti</i>
čelistní	radličná
mezičelistní	jazyka
nosní	(rypáková, pouze u S)
slzné	
jařmové	
patrové	
křídlaté	
nosní skořepy	
dolní čelist	

Kostra trupu

Kostru trupu tvoří - páteř - jednotlivé obratle

- žebra
- hrudní kost



22. KOSTRA TRUPU HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT (skotu)

Páteř je tvořena značným množstvím článků - obratlů

- a) **krční obratle** - všichni savci jich mají 7 (člověk - žirafa), první - nosič, umožňuje spojení páteře s hlavou v hlavovém kloubu - kývání hlavy. Druhý - čepovec (značně dlouhý) umožňuje otáčení hlavy. Ostatní krční obratle mají přibližně stejný tvar a zvlášť se nepopisují,
- b) **hrudní** - jejich počet je různý - druhově odlišný a jsou charakteristické vysokými dorzálními trny. Vytváří podklad krajiny zvané kohoutek,
- c) **bederní** - charakterizovány postranními dlouhými výběžky,
- d) **křížové** - 3 až 5 jich srůstá v křížovou kost tvořící strop dutiny pánevní,
- e) **ocasní** - válcovité, bez výběžků, různý počet.

Tabulka č. 4 - Počet obratlů

<i>Obratle:</i>	<i>B</i>	<i>O</i>	<i>S</i>	<i>E</i>
krční	7	7	7	7
hrudní	13 - 14	13	14 - 18	18
bederní	6	6 - 7	6 - 7	6
křížové	5	4	4	5
ocasní	18 - 20	16 - 24	20 - 23	15 - 21

Žebra

Jsou dlouhé párové kosti, vytvářející ochranný kryt hrudní dutiny a spojující páteř s hrudní kostí. K páteři jsou kloubně připojena, a to vždy ke dvěma sousedním obratlům. Jejich počet odpovídá počtu hrudních obratlů. Na ventrálním konci jsou chrupavčitě spojena s hrudní kostí (pravá žebra). Některá zadní (průměrně 5 párů) jsou chrupavčitě srůstá navzájem a tvoří žeberní oblouk (nepravá žebra). Hrudní obratle spolu s žebry a hrudní kostí vytváří tzv. **hrudní koš**.

Kostra hrudní končetiny

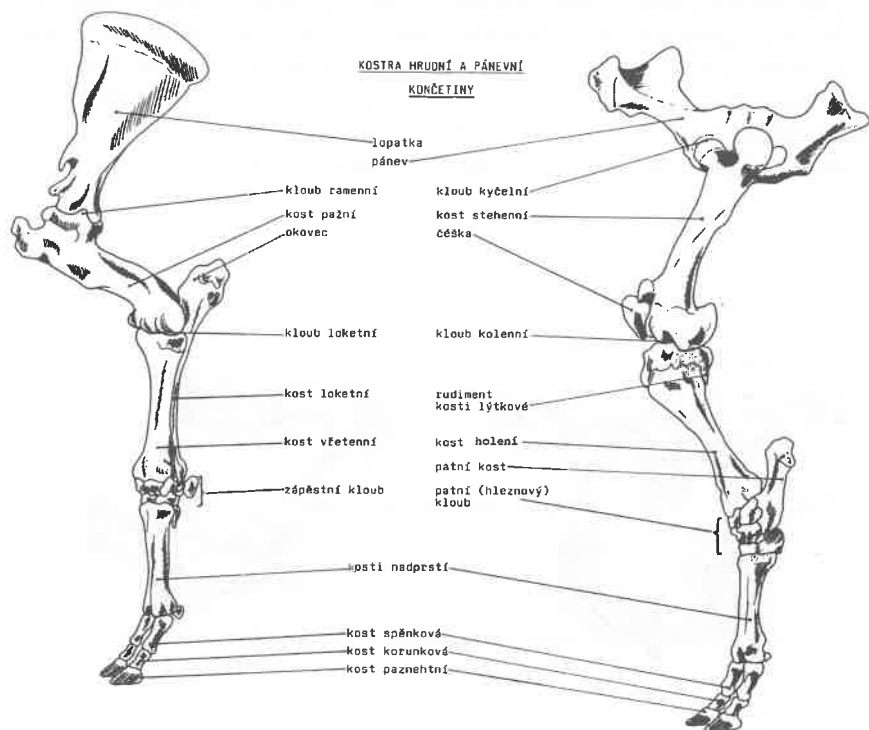
Je tvořena pevnou částí - pletencem hrudní končetiny a volnou částí - předloktím a rukou. K tělu je připojena volně pomocí šlach a svaloviny. Na kostře hrudní končetiny popisujeme lopatku, pažní kost, kosti předloktí (vřetenní a loketní), kosti zápěstí, kosti nadprstí a články prstů.

Utváření nadprstí je druhově odlišné:

- E** - jedna silně vyvinutá hlavní kost a 2 postranní - bodcovité kosti
- B** - dvě srostlé kosti v jednu
- S** - čtyři kůstky samostatné, z toho 2 kratší.

Počet prstů závisí opět na druhové příslušnosti, obecně platí, že jsou články 3 - kost spěnková, kost korunková a pak dle příslušnosti E - kost kopytní, B - kosti paznehtní, S - kosti spárkové

Kůň došlapuje na III. prst (kopyto), skot na III. a IV. prst (paznehty), prase na III. a IV. (spárky + dva kratší - II. a V. prst - paspárky).



23. KOSTRA HRUDNÍ A PÁNEVNÍ KONČETINY

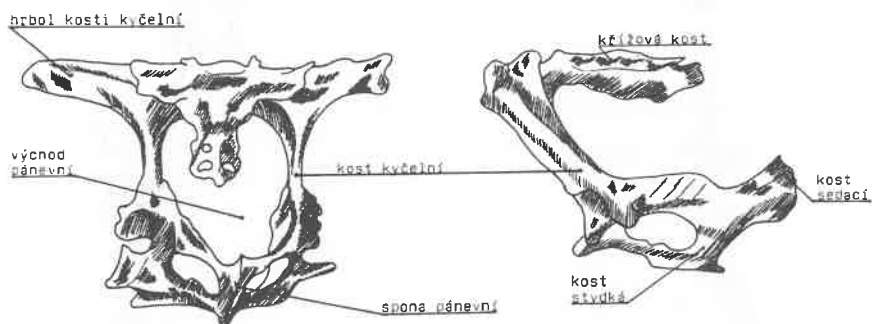
Kostra pánevní končetiny

Je připojena k tělu kloubně v kyčelním kloubu. Spojení končetiny s tělem zabezpečuje pletenec pánevní. Kostru pánevní končetiny tvoří pánev, kost stehenní, kosti bérce (holenní a lýtková), kosti zanártní, nártní a články prstů. Vzhledem k významnému postavení pánve z hlediska fyziologie - tvoří tvrdé porodní cesty - popíšeme její stavbu.

Pánev

Je složitý útvar skládající se ze dvou kostí pánevních srostlých ve sponě pánevní. Každá kost pánevní je však tvořena srůstem tří kostí - kyčelní, sedací a stydké. Tyto tři kosti srůstají v jednom místě a vytváří kloubní jamku (acetabulum) kyčelního kloubu. Pánev doplňuje křížová kost, skloubená s ní v křížokyčelním kloubu. Pánevní kosti, pánevní široký vaz a křížová kost ohraničují pánevní dutinu, ve které jsou uloženy některé orgány pohlavní soustavy. Na pánvi popisujeme pánevní vchod (kranialní otvor), pánevní východ (kaudální otvor) a osu spodiny pánevní. Jejich utváření je důležité pro vedení porodu. Rozdíly v utváření pánve jsou patrné mezi samci a samicemi. Samice mají pánev prostornější, širší (okrouhlejší) a kostěnné výčnělky více zaoblené.

Kosti tvořící kostru obou končetin najdete na následujícím obrázku.



24. PÁNEV

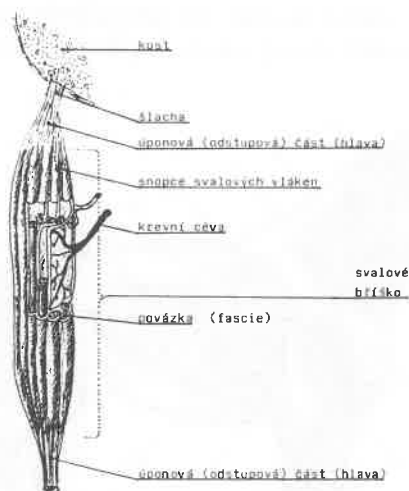
KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Co tvoří kosterní soustavu, její význam?
2. Jaká je anatomická stavba kosti, rozdělení kostí a jejich popis?
3. Popište nejčastější spojení kostí a kde se nalézají?
4. Na kostře zvířete pojmenujte všechny její části a hlavní kosti které je tvoří?
5. Vysvětlete pojmy: Osifikace, okostice, kost, kostra, kostní dřev.

2.3.1.2. SVALOVÁ SOUSTAVA (systema musculatorum)

Svalová soustava je druhou částí tvořící nedílný celek - soustavu orgánů pohybu. Je aktivní složkou pohybu, která vychází ze schopnosti svalu reagovat na podráždění smrštěním a tím uvést příslušnou část těla do pohybu. Svalová soustava se dále podílí na detailním utváření exteriéru zvířete a navíc je základní složkou masné produkce zvířat. Svaly jsou zdrojem velmi cenných a v lidské výživě těžko postradatelných bílkovin.

Svalovou soustavu tvoří značné množství párových i nepárových svalů. Další součástí svalové soustavy jsou tzv. pomocné svalové orgány, které zabezpečují přenos pohybu na kostru. Jedná se o **šlachy**, **povázky** (fascie - tenké blány obepínající svalová břívka), **šlachové pochvy** a **mazové váčky**.



25. SCHÉMA ANATOMICKÉ STAVBY KOSTERNÍHO SVALU

2.3.1.2.1. SVAL (musculus)

Je samostatný orgán v těle zvířete. Hlavní stavební tkáň je buď žíhaná nebo hladká svalovina.

Svalová vlákna jsou obalována jemným intersticiálním vazivem, které zabezpečuje vláknům inervaci a výživu (pronikají přes něj krevní kapiláry a nervová zakončení - nervosvalová ploténka) a umožňuje svalu zachovávat tvar. Vznikají tak snopce prvního řádu (primární), tyto se opět spojí pomocí silnějšího vaziva ve snopce druhého až třetího řádu (sekundární a terciální snopce). Vznikne tak sval (svalové břívko).

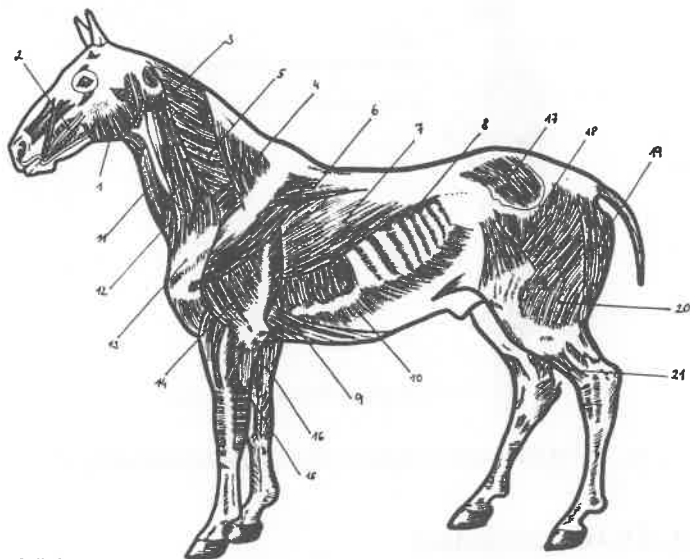
ko), který je obalen silnou vazivovou blanou. Vazivové obaly svalových snopců na konci svalového bříska přechází plynule ve šlachy - úponová a odstupová šlacha, prostřednictvím níž je sval upevněn na kostru.

Popis svalů

Svaly jako orgány mají z anatomického hlediska 3 části:

1. **odstupovou hlavu** (hlavy - trojhlavý sval pažní)
2. **svalové bříska**
3. **ocas svalu** - úponovou část

Sval je schopen se kontrahovat, smršťovat. Toto smrštění je však pouze jedno-
směrné, sval se umí smrští a ochabnout. Proto na každou kost musí působit mini-
málně dva svaly či dvě svalové skupiny, kdy při smrštění jedné dojde k natažení
např. končetiny a při smrštění druhé svalové skupiny k jejímu opětovnému ohnutí.



- | | |
|---|--|
| 1. žvýkač | 12. podkožní krční sval |
| 2. lícní svaly | 13. ramenní zvedáč hlavy |
| 3. kosáčtvarý krční sval | 14. trojhlavý pažní sval |
| 4. kápný krční sval | 15. natahovače zápěstního kloubu a prstu |
| 5. krční část pilovitého svalu | 16. ohybače zápěstního kloubu a prstu |
| 6. kápný zádový sval | 17. střední hýždovec |
| 7. nejširší zádový sval | 18. povrchový hýždovec |
| 8. výdechová část dorzálního pilovitého svalu | 19. pološláplý sval |
| 9. pažní část hlubokého prsního svalu | 20. dvojhlavý stehenní sval |
| 10. zevní šikmý břišní sval | 21. ohybače hlezrnového kloubu a prstu |
| 11. stahovač spodní čelisti | |

26. POVRCHOVÉ SVALY KONĚ (po odkrytí kůže)

2.3.1.2.2. ROZDĚLENÍ SVALŮ

Svaly na těle zvířete dělíme z několika hledisek.

1. Podle tvaru rozlišujeme svaly dlouhé, krátké, ploché a kruhovitě.
2. Podle umístění jsou svaly hlavy, trupu a končetin. -
3. Podle anatomické stavby rozlišujeme svaly hladké - uvnitř těla, nepodléhají vůli jedince, svaly žilhané - kosterní a sval srdeční.
4. Podle směru působení jsou svaly antagonistické - působí proti sobě a synergetické - působící souhlasně.
5. Podle počtu odstupových hlav rozeznáváme svaly jedno, dvoj a trojhlavé atd.

2.3.1.2.3. PRÁCE SVALŮ

Sval reaguje na podnět přicházející z nervové soustavy přes nervosvalovou ploténku. Po podráždění však nedojde ihned ke smrštění, ale uplyne určitá, krátká doba latence, po kterou probíhají ve svalu složité biochemické děje a s nimi spojená změna elektrického napětí. Po této době se sval smrští. Svaly jsou totiž pod stálým velmi nízkým napětím, kterému říkáme svalový tonus. Tento udržuje centrální nervová soustava tím, že vysílá neustálé tzv. podprahové podněty. Dosáhne-li podnět vyššího než prahového napětí, dojde ke kontrakci. Kontrakční schopnost svalů je do jisté míry omezená. Přichází-li příliš mnoho podnětů v krátkých časových intervalech (40-50/s) sval neochabuje, ale je neustále smrštěn. Tomuto říkáme tetanické smrštění, tetanická křeč.

Sval při práci spotřebovává energii vzniklou metabolismem - především cukrů. Pohotovou zásobou energie pro svaly je **glykogen** - zásobní cukr uložený v játrech, ale i v samotných svalech. Cukry se dostávají krví ke svalům, jejich energie je "spalována" a odpadní produkty, zejména kyselina mléčná, ale i kysličník uhličitý, kyselina uhličitá a voda se hromadí ve svalech.

Toto hromadění způsobuje tzv. svalovou únavu. Pro odstranění zplodin metabolismu ze svalů - pro odstranění kyseliny mléčné je nutná dobrá zásobenost svalu kyslíkem a odpočinek. Svalová únava nastává tedy rychleji, pracuje-li sval v prostředí s nedostatkem kyslíku.

Závěrem je nutné uvést, že svaly pozitivně reagují na přiměřenou zátěž a neustálým cvičením mohutní. Toto je nutné uplatňovat v chovatelské praxi a zvířatům poskytovat dostatek pohybu a dostatečný přívod živin. Tím se zabezpečí dokonalý rozvoj svalové soustavy a tím i ostatních orgánů v těle zvířete.

2.3.1.2.4. POMOCNÉ SVALOVÉ ORGÁNY

Jsou to orgány, které zabezpečují činnost svalů, přenášejí jejich pohyb na kosterní podklad. Patří sem **šlachy, šlachové pochvy, povázky a mazové váčky**. Šlachy nemají smršťovací schopnost a neunaví se. Jejich prostřednictvím se svaly upínají i na vzdálené části kostry a přenášejí tak pohyb. Šlachové pochvy a mazové váčky jsou jakási pouzdra vyplněná mazem a usnadňují pohyb šlach v místech, kde přiléhají ke kosti. Fascie (povázky) jsou tenké, ale tuhé vazivové blány obalující a vzájemně spojující svaly.

2.3.1.2.5. FYZIOLOGIE POHYBU

Kosterní svalovina přeměňuje energii vytvořenou chemicky (štěpením glycidů) v energii mechanickou, tepelnou a částečně i elektrickou. Pohyb zvířete je složitý reflexní děj, řízený centrální nervovou soustavou. Tento děj je projevem uvolněné mechanické energie. Pro pohyb zvířete je velmi důležité celkové utváření kostry, její délkové rozměry, úhlení končetin (úhly, které spolu svírají dvě sousední kosti v určitém kloubu) a postavení končetin. Pohyb zvířete rozdělujeme na pohyby na místě a na pohyby z místa.

a) Pohyby na místě

- mezi tyto pohyby počítáme stání, ulehnutí, vstávání, vzpírání, vyhazování a kopání. Stání - je rovnovážný stav při němž jsou v činnosti pouze některé svaly, proto i stání způsobuje únavu zatížených svalů. Zvířata nezatěžují končetiny rovnoměrně a během stání je různě střídají.

b) Pohyby z místa

Pohyby z místa může zvíře uskutečnit krokem, klusem, cvalem a vystupňovaným cvalem, který nazýváme trysek. U každého typu pohybu rozeznáváme tři pohybové fáze, které vykonává každá končetina.

Jedná se o fáze: - **podpěru**
- **posuvu**
- **kmitu**

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Co tvoří svalovou soustavu, význam z chovatelského hlediska.
2. Popište a rozdělte svaly, vysvětlete anatomickou stavbu svalu.
3. Vysvětlete princip práce svalstva.
4. Vysvětlete pojmy: sval, kontrakce, pomocné svalové orgány, svalová únava.

2.3.2. TRÁVICÍ SOUSTAVA (systema digestorium)

Význam trávicí soustavy

Trávicí soustava zahrnuje orgány, v nichž probíhá příjem potravy, její zpracování, trávení a vstřebávání. Umožňuje tak existenci živého organismu a podílí se tedy na jeho produkční schopnosti, ať už přímo nebo nepřímo. Posláním trávicí soustavy je přijmout, mechanicky a chemicky zpracovat potravu, využitelnou část vstřebat do krve a nevyužitelné zbytky vyloučit z těla.

Stavba trávicí soustavy je závislá na způsobu výživy (masožravci, býložravci, všežravci). U masožravců je trávicí soustava uzpůsobena k příjmu koncentrované potravy - žaludek je malý a střeva kratší; u všežravců je tenké a tlusté střevo delší, neboť je nutné kvalitnější (dlouhodobější) působení trávicích šťav pro získání potřebných živin. U býložravců je trávicí soustava utvářena v závislosti na způsobu příjmu potravy. Přežvýkavci mají mohutný předžaludek a dlouhá střeva, nepřežvýkaví (kůň) nemají sice předžaludek, ale složitý jednokomorový žaludek a funkci předžaludku přebírá částečně tlusté (slepé) střevo.

Složení trávicí soustavy

Trávicí soustava se skládá z trávicí trubice a trávicích žláz.

a) trávicí trubice se dělí na

- hlavový úsek, kam patří dutina ústní a hltan
- krční a hrudní úsek, je tvořen jícnem
- břišní úsek, zahrnující žaludek (předžaludek), tenké a část tlustého střeva.
- pánevní úsek. Tvoří jej část tlustého střeva (konečník) a rektální otvor

b) trávicí žlázy - slinné žlázy, pankreas, játra.

Vzhledem k jejich složitosti budou probrány podrobněji na konci celku trávicí soustava.

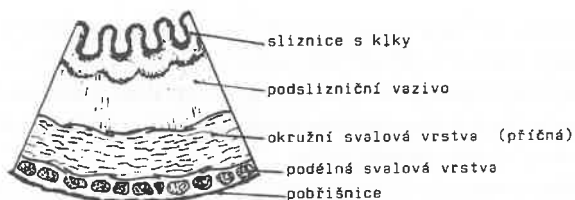
Anatomická stavba trávicí trubice

Stěna trávicí trubice je až na malé obměny shodná se stavbou všech dutých orgánů. Je tvořena čtyřmi základními vrstvami.

1. Sliznice

Vystýlá vnitřek trubice a v místech, kde trubice ústí na povrch těla přechází v kůži. Z funkčního hlediska chrání trávicí trubici před chemickými i mechanickými

mi vlivy, vylučuje trávicí šťávy a umožňuje vstřebávání živin do krve. Její povrch je místy pokryt výběžky - klky, které zvětšují její povrch.



27. ANATOMICKÁ STAVBA STĚNY TRÁVICÍ TRUBICE

2. Podslizniční vazivo

Připoutává sliznici ke svalové vrstvě, je tvořeno řídkým vazivem a umožňuje pohyb sliznice.

3. Vrstva hladké svaloviny

Tato vrstva tvoří základ stěny trubice. Je tvořena vlastně dvěma, v žaludku třemi vrstvami svaloviny. Vnitřní vrstva je uspořádána kruhově, vnější podélně. Na některých místech trubice (řít) vytváří svalovina tzv. svěrače. Svalová vrstva umožňuje peristaltiku střevní, tj. pohyb střev a tím posun potravy (zažitiny) směrem kaudálním. (Výjimka: stěna jícnu je ze žíhané svaloviny)

4. Pobříšnice

Tenká blána tvořící obal trubice. V dutině hrudní obaluje jícn tenká blána - adventicia (modifikace pohrudnice). Pobříšnici ještě déle dělíme na tzv. **nástěnou** - pokrývá stěnu dutiny břišní a **útrobní** obalující jednotlivé orgány.

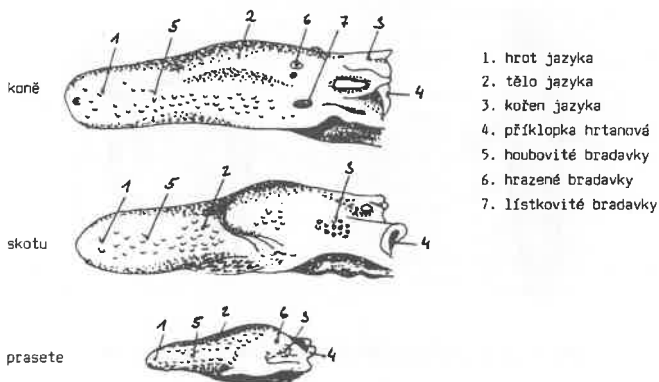
2.3.2.1. DUTINA ÚSTNÍ (TLAMNÍ) (cavum oris)

Tvoří počátek trávicí trubice. Vpředu je ohraničena dvěma pysky, ze stran tvářemi (žvýkácí svaly). Strop tvoří tvrdé a měkké patro a spodina je vyplněna jazykem a uzavřena spodní čelistí. V horní a dolní čelisti jsou uloženy zuby.

2.3.2.1.1. JAZYK (lingua)

Je svalnatý velmi pohyblivý orgán uložený na spodině dutiny ústní. Popisujeme na něm **hrot jazyka** (velmi pohyblivý), **tělo jazyka**, **kořen jazyka** (pevně přirůstá ke kosti jazyce). Hlavní tkáň tvořící jazyk je žíhaná svalovina na povrchu kryta sliznicí. Sliznice jazyka na jeho hřbetě rohovatí a je značně silná, na bocích naopak jemná.

Tvoří ji vícevrstevný plochý epitel, v němž jsou uloženy bradavky, které svým zrohovatělým epitelem napomáhají mechanickému zpracování potravy a navíc jsou sídlem orgánů chuti.



28. JAZYK

Dle tvaru rozlišujeme 4 druhy bradavek:

- a) **nítkovité** - převážně na hřbetě jazyka; funkce mechanická,
- b) **houbovitě** - převážně na hrotu a stranách jazyka; nesou chuťové pohárky,
- c) **hrázené** - uloženy na kořenu jazyka a opět jsou sídlem chuťových pohárků,
- d) **lístkovité** - po stranách kořenu jazyka, též orgán chuti.

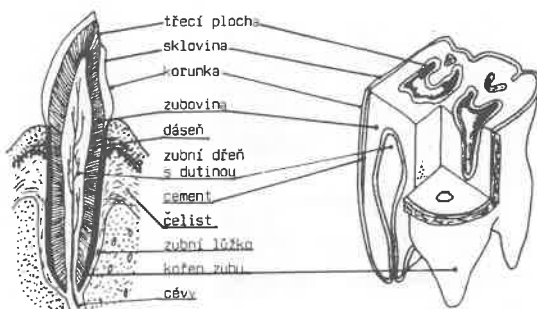
Velmi důležitým útvarem v dutině ústní jsou zuby, proto jim bude věnována zvláštní pozornost.

2.3.2.1.2. ZUBY (dentes)

Zuby jsou tvrdé útvary vyrůstající (vklíněny) z horní a dolní čelisti. Vznikly jako deriváty kožní soustavy.

- Na zubech popisujeme: - korunku (volná část)
- krček (mají jen některé zuby)
 - kořen (část vklíněná do čelisti)

Uvnitř zubu se nachází dutina vyplněna dřevinou, jež umožňuje výživu a inervaci zubu. Na korunce popisujeme plochy - tvářovou, jazykovou, třecí a meziální. Zuby jsou uloženy v tzv. zubním lůžku a upevněny v něm pomocí snopců kolagenních vláken.



29. ANATOMICKÁ STAVBA ZUBU, POPIS ZUBU

Anatomická stavba zubu

Na stavbě zubu se podílejí následující tkáně:

- a) **zubovina** (velmi tvrdá tkáň, nažloutlá, příbuzná kostní tkáni, tvořící "vnitřek" zubu),
- b) **sklovina** (nejtvrďší tkáň těla, obaluje zubovinu na korunce, je bílé až mírně namodralé barvy a velmi odolná zejména vůči kyselinám),
- c) **cement** (drsňá, nažloutlá až hnědá hmotá pokrývající krček a kořen zubu a u koně a přežvýkavců na stoličkách i korunku).

Jak bylo již zmíněno, uvnitř zubu se nachází zubní dřeň, která je bohatě protkána cévami (výživa) a nervy (způsobující citlivost zubu).

Rozdělení zubů

Podle doby trvání rozlišujeme zuby **mléčné** (zuby mláďat) a zuby **trvalé** (nahrazují mléčný chrup).

Většina trvalých zubů již dále nedorůstá a pouze se opotřebovává (umožňuje přibližné určení stáří zvířete). U některých zvířat trvalé zuby dorůstají (zuby hlodavců, špičáky prasat).

Podle tvaru a funkce dělíme zuby na:

- **řezáky** (*dentes incisivi*) - **I**
- **špičáky** (*dentes canini*) - **C**
- **třenáky** (*dentes praemolares*) - **P**
- **stoličky** (*dentes molares*) - **M**

I: slouží k uchopení potravy, u přežvýkavců chybí v horní čelisti. Od mediální roviny je označujeme jako klišťky, středáky a krajáky.

C: výrazné u masožravců a prasat, u býložravců postupně zanikají

P: mají rozšířenou korunku, slouží k drcení potravy

M: jsou nejmohutnější, vyrůstají pouze jako trvalé, plně slouží ke žvýkání

Počet zubů - udává se jako tzv. **zubní vzorec**. Uvádí se zuby v polovině horní a polovině dolní čelisti. Zubní vzorec je nutné násobit dvěma (jsou symetricky rozloženy na obě strany od mediální roviny), abychom dostali počet zubů příslušného zvířete.

Tabulka č. 5 - **Zubní vzorce**

<i>Druh zvířete</i>	<i>Mléčný chrup i c p</i>	<i>Trvalý chrup I C P M</i>
B	0 0 3 4 0 3 tj. 20 zubů	0 0 3 3 4 0 3 3 tj. 32 zubů
S	3 1 3 3 1 3 tj. 28 zubů	3 1 4 3 3 1 4 3 tj. 44 zubů
E (hřebec, valach)	3 1 3 3 1 3 tj. 28 zubů	3 1 3 3 3 1 3 3 tj. 40 zubů
E (klisna)	3 0 3 3 0 3 tj. 24 zubů	3 0 3 3 3 0 3 3 tj. 36 zubů
O, Cp	0 0 3 3 1 3 tj. 20 zubů	0 0 3 3 3 1 3 3 tj. 32 zubů
Ca	3 1 3 3 1 3 tj. 28 zubů	3 1 4 2 3 1 4 3 tj. 42 zubů

2.3.2.2. HLTAN (pharynx)

Je orgánem, v němž se kříží trávicí a dýchací cesty. Je tvořen jako dutý nálevkovitý orgán, jehož základní stavební tkáň je svalovina. Vnitřek je vystlán sliznicí obsahující roztroušenou mízní tkáň. Ve stěně hltanu je 7 otvorů, dva nosní východy dva otvory sluchových (Eustachových) trubic, jeden otvor z ústní šterbiny, jeden vchod do jícnu (do trávicího traktu) a jeden vchod do hrtanu (do dýchací soustavy).

2.3.2.3. JÍCEN (oesophagus)

Jícen je trubicovitý orgán spojující hltan ze žaludkem; u přežvýkavců s bacherem. Probíhá vlevo od průdušnice a prochází bránicí do dutiny břišní. Jícen vstupuje do bacheru v podobě nálevky, u ostatních zvířat je u vstupu do žaludku opatřen svěračem. Stěna jícnu je zcela shodná se stavbou ostatních částí trávicí trubice. Svalová vrstva jícnu ovladatelná vůlí a tudíž ze žíhané svaloviny.

2.3.2.4. ŽALUDEK (gaster, ventriculus)

Je vakovitým orgánem vloženým mezi jícen a střevo. Uložen je v břišní dutině, slouží k přechodnému uskladnění potravy a k jejímu mechanickému a chemickému zpracování (trávení). Podle utváření žaludku rozlišujeme zvířata na **monogastriká** - mají jednodukomorový žaludek (E, S, Ca) a **polygastriká** - mají předžaludek (B,Cp,O).

Monogastriká zvířata mohou mít jednodukomorový žaludek

a) **jednodukový** celá dutina je vystlána žlznatou sliznicí (Ca)

b) **složitý** - část žaludeční sliznice je bez žlzn, tvoří jakoby předžaludek, a část je žlznatá (S a E).

Polygastriká zvířata mají za jícnem předžaludek složený z bacheru, čepce a knihy a za ním teprve slez, to je vlastní žaludek.

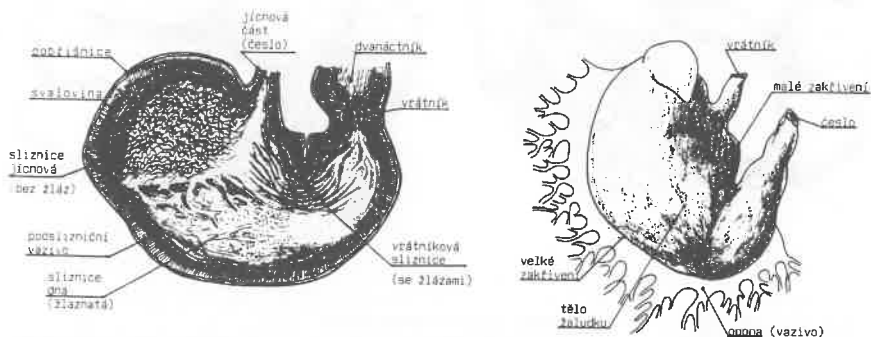
Popis žaludku

Žaludek má tvar prohnutého vaku (celkový objem je u E 8 - 20 l, u S 5 - 8 l a u Ca až 9 l, dle velikosti plemene). Rozlišujeme na něm plochu útrobní - dotýká se střev a plochu brániční - dotýká se bránice. Obě plochy se dorzálně stýkají v tzv. malém zakřivení (curvatura minor) a ventrálně ve velkém zakřivení (curvatura maior). Spodina žaludku je označována jako dno (fundus). Jícen vstupuje do žaludku otvorem nazývaným česlo (kardie) a tenké střevo začíná vrátníkem (pylorus), který uzavírá výstup ze žaludku do tenkého střeva.

Stavba stěny žaludku

Žaludeční stěna má typickou stavbu stěny trávicí trubice. Vlivem funkce žaludku došlo k rozšíření (zmnožení) svalové vrstvy. Sliznice žaludku je dvojitá - bezžlznatá a žlznová. Žlznové buňky se vyskytují jak v části pylorické, tak kardiální a vylučují hlen. Typické žaludeční žlázy se vyskytují ve dně žaludku (fundální žlázy). Sliznice je připojena ke svalovině podslizničním vazivem. Svalová vrstva má vnitřní šikmá vlákna, střední kruhově uspořádaná vlákna a vnější podélná vlákna přecházející

z jícnu na žaludek a dále z žaludeční stěny na střevo. Obal žaludku tvoří jemná serózní blána lidově nazývaná "košilka". Vytváří malou oponu a velkou oponu, v níž je též uložena slezina.



30. ANATOMICKÁ STAVBA A POPIS ŽALUDKU

2.3.2.5. PŘEDŽALUDEK A SLEZ SKOTU

Předžaludek je zvláštní vakovitý orgán umožňující zvířatům v krátké době přjmout značné množství potravy a až později v klidu zpracovávat v dutině tlamní. Probíhá v nich mechanické rozmělnění a nabobtnání potravy a její bakteriální rozklad. Sliznice předžaludku nemá žlázky.

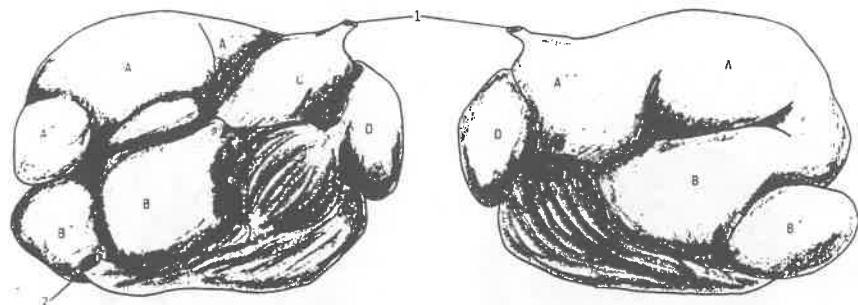
Předžaludek přežvýkavců se skládá ze tří částí - bachoru, čepce a knihy.

2.3.2.5.1. BACHOR (rumen)

Je největší částí předžaludku (u skotu dosahuje objemu až 120 l, u ovcí cca 20 l), uložená v levé části dutiny břišní. Uvnitř se prostorově člení pomocí vazivových a svalových brázd na vaky. Jícen ústí nálevkovitě do bachoru v místě česla. Čepce pak navazuje na bachor trvale otevřeným čepco-bachorovým ústím. Česlový otvor pokračuje po spodině bachoru v podobě tzv. žlabu, který probíhá i v čepci a umožňuje tak plynulý přechod tekuté potravy, zejména mléka až do slezu. Stěna bachoru je tvořena třemi vrstvami - pobřížnicí, hladkou svalovinou a bezžlázatou sliznicí, vytvářející na povrchu lístkovité bradavky.

ZPRAVA

ZLEVA



1. česlo (jícnová část)
 A bachor - dorzální vak
 B bachor - ventrální vak
 C bachorová předsíň
 D čepce
 E kniha
 F slez

2. vrátník (vstup do dvanáctníku)
 A' dorzální kaudální slepý vak
 B' ventrální kaudální slepý vak

A'' dorzální kranální slepý vak
 B'' ventrální kranální slepý vak

31. POPIS PŘEDŽALUDKU A SLEZU SKOTU PŘI POHLEDU

2.3.2.5.2. ČEPEC (reticulum)

Je uložen mezi bachorem a bránicí a tvoří menší zploštělý kulovitý vak (jeho objem činí u skotu 5-8 l u ovcí 1-2 l). S knihou je spojen pomocí čepcoknihového otvoru. Stěna čepce je shodná se stěnou bachoru, ale sliznice vytváří na svém povrchu pěti až šestiboké sklípky podobné včelímu plástu.

2.3.2.5.3. KNIHA (omasum)

Je uložena v pravé polovině dutiny břišní a dotýká se jater, tvoří větší kulovitý útvar o objemu 10 - 15 l u skotu, u ovcí do 1 l. Sliznice uvnitř knihy je utvářena do listů, které jakoby visí nad knihovým žlabem probíhajícím po spodině knihy a tvořícím pokračování čepcového a jícnového žlabu. Tím umožňuje přímý transport tekutin do slezu, tj. vlastního žaludku. Listy oddělují tzv. mezilistové štěrby, kde dochází k mechanickému drcení potravy na jemnější složky.

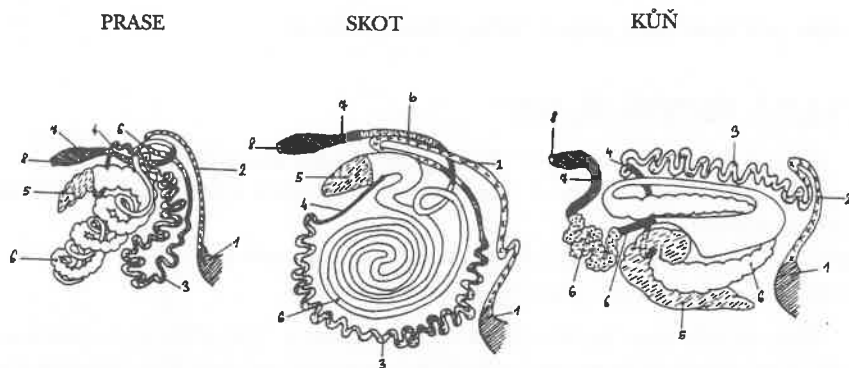
2.3.2.5.4. VLASTNÍ ŽALUDEK PŘEŽVÝKAVCŮ - SLEZ (abomasum)

Podobá se hrůskovitě zahnutému vaku. Je uložen na spodině dutiny břišní dnem k bránici. Objem slezu je asi 10 l u skotu, u ovcí od 3 do 5 l. Slez je spojen s knihou pomocí knihoslezového ústí a zakončen je obdobně jako žaludek vrátníkem. Stěna slezu je vystlána stejným způsobem jako stěna žaludku sliznicí, která je na celé ploše žláznatá (analogie s monogastry) a vytváří mohutné záhyby zvětšující tak její povrch.

2.3.2.6. STŘEVO (intestinum)

Tvoří nejdelší část trávicího traktu, je uzpůsobeno k trávení potravy, ke vstřebávání základních složek do krve a k vyloučení nestravitelných zbytků potravy z těla. Ve stěně střevní dochází k tvorbě trávicích šťav, které doplňují šťavy trávicích žláz a chemicky zpracovávají potravu - tráví ji. Střeva jsou uložena v břišní dutině u skotu na pravé straně a jsou zavěšena na tzv. okružích, což je duplikatura (zdvojení) pobřišnice odstupující od stropu dutiny břišní, kterou vystýlá jako tzv. nástěnná pobřišnice a přechází na orgány jako útrobní pobřišnice. Prochází jí cévy zabezpečující tak výživu střev (zásobené krví). Délka střeva je různá, závisí na způsobu výživy, nejkratší je u masožravců - 5násobek délky těla (u koní tvoří 10, u skotu 20 a u prasete 15násobek délky těla, ovce 25 až 27násobek).

Střevo dělíme na tušné a tenké.



1. vrátník žaludku (slezu)

2. dvanáctník

3. lačník

4. kyčelník

tenké střevo

5. slepé střevo

6. tračník

7. konečník

8. konečnicková výduť se svěračem

tušné střevo

32. POPIS STŘEV JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ ZVÍŘAT

2.3.2.6.1. TENKÉ STŘEVO (intestinum tenue)

Se člení na 3 samostatné úseky, a to dvanáctník, lačník a kyčelník.

Dvanáctník (duodenum) navazuje na žaludek, je krátký a vyúsťuje do něj vývod jater (žluč) a slinivky břišní - pankreatu. *Lačník* (jejunum) je nejdelší úsek tenkého střeva tvořící četné kličky. *Kyčelník* (ileum) je velmi krátký, rovný, ústí do slepého střeva. Sliznice stěny tenkého střeva tvoří klky zvětšující její povrch. Pomocí klků dochází ke vstřebávání látek do krevního oběhu.

2.3.2.6.2. TLUSTÉ STŘEVO (intestinum crassum)

Je velmi důležitý úsek střeva pro konečné využití krmiva. U nepřežvýkavých býložravců nahrazuje do jisté míry předžaludek. Člení se opět na 3 části - slepé střevo, tračník a konečník. *Slepé střevo* (caecum) je uloženo v pravé části dutiny břišní. Tvoří vak, u koně objemu asi 50 l a navazuje na další úsek, nejdelší z tlustého střeva *tračník* (colon). Tračník u skotu tvoří tzv. tračnickový labyrint, tj. dostředivé a odstředivé závitě. Posledním oddílem tlustého střeva je *konečník* (rectum). Prochází pod stropem dutiny pánevní a před výstupem v oblasti řiti se ampulovitě rozšíří. Zde se shromažďují a formují výkaly. Konečník ústí řitním otvorem (anus), který uzavírají dva mohutné svěrače z hladké (vnitřní) a žíhané (vnější) svaloviny.

2.3.2.7. TRÁVICÍ ŽLÁZY

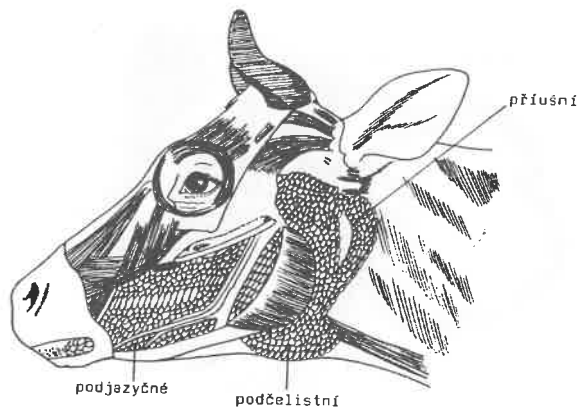
Řadíme sem *slinné žlázy, játra a slinivku břišní (pankreas)*.

2.3.2.7.1. SLINNÉ ŽLÁZY

Vylučují sliny do dutiny ústní. Rozlišujeme tři páry těchto žlaz:

- příušní slinné žlázy - uložené mezi kaudálním okrajem dolní čelisti a nosičem (krční obratel)
- podčelistní slinné žlázy - nachází se mezi nosičem a jazyčkou
- podjazyčné slinné žlázy - umístěny po stranách jazyka.

Žlázy vylučují sliny, které mají za úkol zvlhčovat a ředit přijímanou potravu, ulehčují polykání, působí mírně baktericidně (obsahují lysozym). Sliny obsahují enzym ptyalin a tak napomáhají trávení glycidů (u B ne). Jsou vylučovány nepřetržitě, množství závisí na druhu přijaté potravy.



33. SLINNÉ ŽLÁZY SKOTU

2.3.2.7.2. JÁTRA (hepar)

Játra jsou největší žlázou v těle, hnědočervené barvy, mající mnohostranný význam pro:

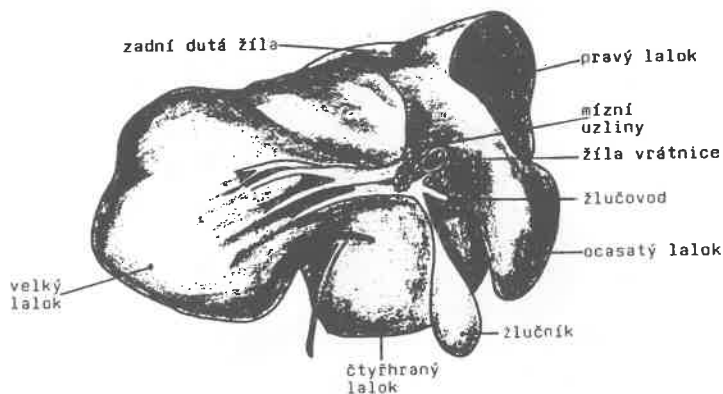
- *krvotvorbu v embryonálním stadiu vývoje jedince*
- *detoxikaci látek přijatých potravou (veškerá krev je zde filtrována)*
- *tvorbu žluči (emulgace tuků)*
- *a slouží jako zásobárna živin (glykogen, tuk a vitamíny) a krve.*

Jsou uložena v dutině břišní těsně za bránicí, mediálně, u přežvýkavců jsou odtlačena bachorem vpravo. Velikost a tvar jater jsou druhově odlišné. Organ má laločnatou stavbu.

Na játrech popisujeme dvě plochy - útrobní a brániční. Poblíž jaterní brány na útrobní ploše se nachází žlučový váček (chybí u koní).

Anatomická stavba jater

Stavba jater je značně složitá. Povrch jater kryje pobřišnice, základní oporu - kostru tvoří vazivový obal, který vysílá do nitra vazivové trámečky a vzniká tak síť lalůčků, do nichž mohou vrůstat buňky jaterní tkáně (jeví se jako drobné mramorování). Jaterní lalůčky jsou základní funkční jednotkou jater. Každý lalůček je obetkán cévní sítí. Klíčem k pochopení funkce jater je jaterní buňka, jejíž jeden konec je spojen s cévní sítí (podílí se na detoxikaci krve) a druhý ústí do žlučových kapilár. Tvoří se v něm žluč, která je pak odváděna do žlučníku, příp. dvanáctníku.



34. POPIS JATER (BRÁNIČNÍ PLOCHA)

Cévní síť jater je v podstatě dvojí:

- **síť žíly vratnice** - tzv. **funkční krevní oběh** přivádí krev od střev a tu je nutné zbavit všech škodlivin.
- **síť jaterní tepny** - přivádí živiny a kyslík, jedná se o **výživný krevní oběh** pro jaterní tkáň.

Krev se pak společně odvádí jaterní žílou do zadní duté žíly.

Vylučování žluči

Žlučové kapiláry se sbíhají do vlásečnic, které sbírají žluč vytvořenou jaterními buňkami. Vlasečnice se spojují do žlučovodů a ústí do žlučového měchýře. Odtud je žluč vedena žlučovodem do dvanáctníku. U zvířat bez žlučníku ústí žlučovod přímo do dvanáctníku.

Žluč je hustá žlutozelená tekutina kyselé až mírně zásadité reakce (dle složení potravy). Tvoří ji z 95 % voda a dále žlučová barviva, žlučové kyseliny, cholesterol, mastné kyseliny a z anorganických látek sodík, draslík, vápník a železo v chloridové podobě.

Význam žluči

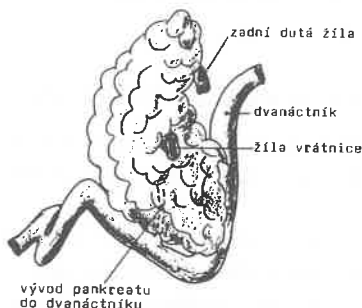
- vytváří vhodné prostředí pro činnost enzymů ve střevě
- emulguje tuky (rozrušuje je - tvoří malé kapénky, čímž napomáhá trávení)
- podporuje pohyb střev (peristaltiku)
- dezinfikuje potravu - má baktericidní účinky

2.3.2.7.3. SLINIVKA BŘIŠNÍ (pankreas)

Starším názvem slinivka břišní. Patří k velkým žlázám v těle; lalúčkovité stavby narůžovělé barvy, uložena v kličce dvanáctníku. Její "tělo" je značně členité a obsahuje dvojí tkáň - exokrinní a endokrinní.

Exokrinní vylučuje pankreatickou šťávu a ústí svým vývodem do dvanáctníku. Pankreatická šťáva obsahuje množství enzymů štěpících bílkoviny, tuky i cukry v tenkém střevě.

Endokrinní tkáň je roztroušena mezi exokrinní a vylučuje hormon inzulin do krve (bude podrobněji probrána u žláz s vnitřní sekrecí).



35. POPIS PANKREATU

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Které orgány tvoří trávicí soustavu?
2. Význam, popis a rozdělení zubů.
3. Jaké jsou rozdíly v utváření trávicí soustavy mono a polygastrů?
4. Vysvětlíte pojmy: předžaludek, žaludek, mono a polygastrické zvíře, sklovina, cement, zubní vzorec.

2.3.2.8. FYZIOLOGIE TRÁVENÍ

Příjem a zpracování potravy v dutině ústní

Trávicí proces začíná přijetím krmiva do dutiny ústní pomocí pysků a jazyka. (Zde jsou určité druhové rozdíly ve způsobu příjmu potravy. Skot má omezenou pohyblivost horního pysku, proto trávu jakoby navíjí na jazyk a trhnutím hlavy uškubává. Ovce má rozštěpený horní pysk, a to jí umožňuje spásat i velmi nízký porost -

při delším pohybu jej vykouše až na kořeny). Potrava je dále zpracovávána zuby - tj. mechanicky rozmělněna a smíšena se slinami (viz funkce slin). Na důkladné zpracování potravy potřebuje kůň 30-60, kráva 15-40 zvýkacích pohybů. Navlhčená potrava je dále posouvána do jícnu - polykána. Polykání je složitý reflexní děj mající určitý rytmus, na nějž navazuje peristaltika (pravidelné smršťování) jícnu a dalších částí trávicího traktu, a tak je potrava posunuta až do žaludku. V dutině ústní a jícnu dochází ke štěpení glycidů pomocí enzymu ptyalinu (ne u polygastrů).

Opačným dějem než je polykání je zvracení. Za účasti svalů žaludku, žíhané svaloviny jícnu, ale i hrudníku a svalu břišního lisu je potrava vrácena do dutiny tlamní - tzv. antiperistaltická vlna. (Pozor - skot a kůň nemůže zvracet - zvrací-li došlo k protržení žaludku).

Trávení v žaludku u monogastrických zvířat

Přijátá potrava se dostala až do žaludku pomocí stahů jícnu. Zde probíhá její mechanické promíchávání s trávicími šťávami, mikrobiální trávení a chemické trávení.

Trávení je tedy rozklad složitých látek, přijatých v krmivu, na jednoduché, stavební látky, které slouží k výstavbě vlastního organismu.

Žaludeční šťáva je čirá bezbarvá kapalina velmi kyselé reakce (pH 1,1 až 2,5) obsahující vodu, kyselinu chlorovodíkovou a enzymy:

- a) **pepsin** - tvoří se jako pepsinogen a je aktivován kyselinou chlorovodíkovou, je to enzym štěpící bílkoviny na albumózy a peptony
- b) **chymozin** - enzym sráží mléko, mění kaseinogen na kasein (vyskytuje se zejména u mláďat - telat)
- c) **žaludeční lipázu** - štěpí velmi nepatrně tuky na glycerol a mastné kyseliny (u přežvýkavců chybí úplně)
- d) **diastázu** - není to čistý produkt žaludeční šťávy - tráví cukry na dextriny, maltázu a glukózu, ale jen než se vytvoří kyselé pH v žaludku.

Význam HCL

- aktivuje pepsin a chymozin
- vytváří optimální prostředí pro práci enzymů
- umožňuje vstřebávání některých látek jako vitaminů B a C a z anorganických prvků Cu a Fe.

Obdobně se tráví živiny ve slezu.

Zpracování potravy a trávení v předžaludku polygastrických zvířat

Po přijetí potravy (hltavým způsobem) a naplnění bacheru dochází k jejímu zpracování. První fází je tzv. rejekce. Potrava je vrácena antiperistaltickou vlnou do dutiny tlamní a důkladně přežvýkána. Dále je pak zpracovávána v předžaludku. Předžaludek neprodukuje trávicí šťávy, jejich sliznice je bezžláznatá. Zato "hostí" značné množství mikroorganismů (nálevníků, bakterií), které rozkládají zejména celulózu a další složité látky. Z nich "vystavějí" vlastní tělo a posuvem (s potravou) do dalších částí trávicího traktu jsou zahubeny a jejich tělo využito jako zdroj bílkovin. Obohatí tak potravu o plnohodnotnou živočišnou bílkovinu.

Bachor - prostřednictvím peristaltických vln a střídavými stahy je potrava promíchávána, mikrobiálně zpracovávána a posouvána do čepce. V čepci probíhá další rozmělnění a zachycení případných cizích těles. Ve dvou fázích je pak potrava posouvána do knihy. V knize dochází k rozmělnění potravy a filtrování - zbavuje se přebytečné vody.

Zpracování potravy ve střevě

a) Tenké střevo - je nejdůležitějším orgánem nejen trávení, ale i vstřebávání. Vstřebávání je aktivní fyziologický děj, při kterém přecházejí do krve a mízy jednoduché látky vzniklé trávením. Vstřebávání nepatrně probíhá v žaludku, ale nejvíce právě v tenkém střevě. Trávení v tenkém střevě probíhá za účinků pankreatické šťávy, žluči a vlastní střevní šťávy, kterou vylučuje střevní sliznice. Intenzivně se tráví všechny složky potravy.

Pankreatická šťáva - je to bezbarvá čirá zásaditá (pH 7,8 až 8,4) kapalina obsahující následující enzymy:

- *trypsin* - tráví peptony na polypeptidy
- *amylázu* - tráví škrob na dextrin a maltózu
- *maltázu* - tráví maltózu až na glukózu (využitelnou organismem)
- *pankreatickou lipázu* - tráví tuky na glycerol a mastné kyseliny

Žluč - se účastní trávení tuků, a to tak, že tuky emulguje, čímž umožňuje lepší přístup enzymů a snazší štěpení tuků. Dále neutralizuje kyselý pH potravy, přicházející ze žaludku.

Vlastní střevní šťáva - bezbarvá tekutina zásadité reakce (pH 7,6 - 8,5) obsahující směs enzymů (střevní erepsin) štěpících peptony až na aminokyseliny (využitelné organismem), dále obsahuje enzymy štěpící glycidy na jednoduché cukry (amylázu

- štěpí škrob, sacharózu - štěpí disacharidy a maltózu, laktázu - štěpí mléčný cukr) a tuky na glycerol a mastné kyseliny (střevní lipáza). Zvláštní složkou střevní šťávy je enterokináza, která aktivuje neúčinný trypsinogen na trypsin (obdoba v žaludku - pepsinogen na pepsin).

Konečným produktem trávení jsou tedy aminokyseliny, glukóza (a další jednoduché cukry), glycerol a mastné kyseliny - základní vstřebatelné živiny využitelné pro stavbu vlastního organismu. Pro úplnost je nutno vysvětlit pojem zažívání. Zažívání je složitý proces přeměny vstřebaných jednoduchých látek na látky tělu vlastní, součást živočišného těla.

Příklad procesu zažívání: v játrech se z jednoduchých glycidů syntetizuje glykogen (zásobní cukr) použitelný jako rychlý zdroj energie pro práci svalů.

b) Tlusté střevo - v tlustém střevě neprobíhá trávení pomocí enzymů (sliznice nevylučuje trávicí šťávy), ale jen mikrobiální rozklad zbytkových látek např. celulózy. Dále v tlustém střevě probíhá vstřebávání přebytečné vody, částečně vstřebávání vitamínů vytvořených zde biosyntézou (vitamin B a K) a formování výkalů.

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Rozdílnosti v procesu trávení mono a polygastrů?
2. Které trávicí žlázy znáte a jaká je jejich funkce?
3. Vysvětlíte pojmy: Pankreas, žluč, enzymy, glykogen, biosyntéza.

2.3.3. DÝCHACÍ SOUSTAVA (systema respiratorum)

Význam dýchací soustavy

Dýchací soustava zabezpečuje výměnu plynů mezi organismem a prostředím, tj. přívod kyslíku do krve a odvádění kysličníku uhličitého (vznikajícího jako produkt látkového metabolismu buněk) z těla ven. Dýchací orgány se též podílí na termoregulaci - odvádí přebytečné teplo z těla. V procesu dýchání dochází k ohřívání, filtraci a zvlhčení vzduchu.

Složení dýchací soustavy

- Soustava se dělí na: a) *dýchací cesty (vnější nos, dutina nosní, hltan, hrtan, průdušnice a průdušky*
b) *vlastní dýchací orgán (plíce)*
c) *dýchací svaly (mezižební svaly, svaly břišní stěny a bránice)*

2.3.3.1. VNĚJŠÍ NOS (*nasus externus*)

Vytváří dorzokraniální část lebky - její obličejové části. Rozlišujeme na něm *hřbet nosu, laterální plochy nosu, hrot a kořen nosu*. Hrot nosu vytváří tzv. nozdry, které jsou vstupním místem do dutiny nosní.

2.3.3.1.1. NOSNÍ DUTINA (*cavum nasi*)

Je první částí dýchacích cest. Anatomicky i funkčně je přizpůsobena (jako celé dýchací cesty) k přívodu vzduchu do plic a zároveň umožňuje jeho ohřev, filtraci a zvlhčování. V nosní dutině je též sídlo čichového smyslu.

Nosní dutina začíná párovými nosními otvory - nozdrami, mediálně je rozdělena nosní přepážkou na pravou a levou polovinu a dále každá polovina je nosními skořepami členěna na horní, střední a dolní nosní průduch.

Prostor nosní dutiny je vystlán sliznicí a to:

- **dýchací (respirační)** - vystýlá přední část dutiny, má růžovočervenou barvu a její epitel je opatřen řasinkami, ohřívá a filtruje vdechovaný vzduch, obsahuje žlázky vylučující séromucinózní sekret, který zvlhčuje vdechovaný vzduch,
- **čichovou (smyslovou)** - tvoří povrch aborální části dutiny nosní, je žltorůžová a obsahuje čichové buňky vnímající pachy. Nosní dutina je spojena tenkým otvorem s dutinou ústní.

2.3.3.2. HLTAN (*pharynx*)

- orgán umožňující křížení cest dýchacích a trávicích (viz trávicí soustava).

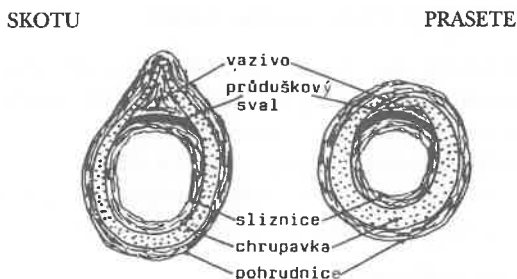
2.3.3.3. HRTAN (*larynx*)

- je uložen kaudálně za hltanem a přechází v průdušnici. Hrtan je krátký, chrupavčitý rourovitý orgán, který ukrývá hlasivky. Stěna je tvořena chrupavkami a to: hrtanovou příklopkou, dvěma konvicovitými chrupavkami, štítnou chrupavkou (tvoří dno hrtanu) a prstencovitou chrupavkou (přechází plynule v průdušnici), spojenými vazy a svaly.

Dutina hrtanu je vystlána sliznicí a ta vytváří tzv. hlasivkové řasy. Hlas je tvořen změnou velikosti (průsvitu) hrtanu a různým napnutím slizničních řas, které tvoří překážku proudícímu vydechanému vzduchu.

2.3.3.4. PRŮDUŠNICE A PRŮDUŠKY

Průdušnice (trachea) je pružná trubice spojující hrtan s plicemi. Prochází hrdlem společně s jícnem, po vstupu do hrudní dutiny se při kořeni plic větví na pravou a levou průdušku. Stěnu tvoří asi 40-60 chrupavčitých prstenců vzájemně spojených vazy.



36. ANATOMICKÁ STAVBA PRŮDUŠNICE

Průdušky (bronchy)

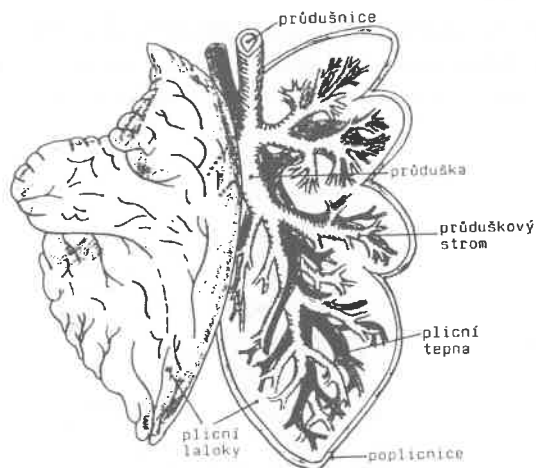
Místo, kde se průdušnice větví na 2 průdušky - pravou a levou nazýváme bifurkace. (U skotu se vzhledem k velikosti pravé plic průdušnice "větví na 3 průdušky"). Každá průduška přivádí vzduch do příslušné poloviny plic. V plicní tkáni se větví a vytvářejí tzv. bronchiální strom.

2.3.3.5. PLÍCE (pulmones)

Jsou vlastním dýchacím orgánem. Vyplňují téměř celou hrudní dutinu. Rozlišujeme pravou a levou plíc. Navzájem jsou odděleny tzv.středohrudím (mediastinem), v němž je uloženo srdce (pravá plíce je tudíž větší). Obě poloviny plic jsou rozděleny zářezy na plicní laloky. Orgán jako celek má tvar trojbokého jehlanu a popisujeme na něm základnu a hrot plic.

Plíce mají složitou tubuloalveolární stavbu. (Tubuly - trubičky = průdušky až průdušinky - vytvářejí bronchiální strom, alveoly - plicní sklípky - váčky vystlané dýchacím epitelem - vytváří alveolární strom). Povrch plic pokrývá jemná blána - poplicnice, ta přechází v místech vstupu cév a průdušek do plic na stěnu hrudní a tvoří pohrudnici - vystýlá celou hrudní dutinu. Mezi poplicnicí a pohrudnicí je úzký prostor vyplněný tkáňovým mokem, snižujícím tření mezi oběma blánami. Vlastní plicní tkáň je velmi pružná a členěna na značný počet lalůčků. Základní morfologickou a funkční jednotkou plic je tzv.acinus. Začíná respirační průdušinkou, ta se ještě rozvětví a vytvoří síť, která končí v plicním sklípku. To je váček vystlaný dýchacím epitelem a bohatě obetkaný sítí krevních vlásečnic - zde probíhá vlastní přestup

plynů mezi vzduchem a krví. 8 - 12 acinů vytváří již zmíněný plicní lalůček obalený vrstvou vmezeřeného vaziva (dává plicím tvar) a pozorovatelný pouhým okem.



37. ANATOMICKÁ STAVBA A POPIS PLIC

2.3.3.6. FYZIOLOGIE DÝCHACÍ SOUSTAVY

Činnost plic

Plíce jsou uvnitř hrudní dutiny trvale roztaheny, neboť na ně zevnitř působí tlak vzduchu, kdežto ve štěrbině mezi pohrudnicí a poplicnicí tlak vzduchu není. Plicní tkáň pasivně sleduje pohyby hrudníku. Při smrštění mezižebních dýchacích svalů a bránice se hrudník střídavě roztahuje (vdech) a stahuje (výdech), čímž plíce buď čerpají nebo vypuzují vzduch. Výměnu plynů v plicích zabezpečuje krevní oběh. Je v podstatě dvojitý - funkční a výživný.

Funkční oběh je reprezentován plicní tepnou, která přivádí odkysličenou krev do plic, větví, probíhá společně s průdušinkami a obaluje plicní lalůček. Opačně tenké žilky obalující lalůček vedou krev bohatou na kyslík, postupně se spojují a tam jako pět až osm plicních žil vstupují do srdce.

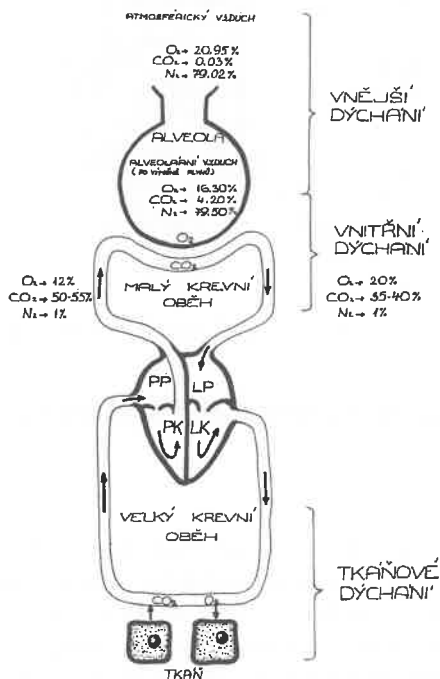
Výživný oběh - krev přivádí průdušková tepna do vlásečnicových sítí průdušek a vyživuje vmezeřené vazivo.

Výměna plynů probíhá ve třech fázích. To zabezpečuje schopnost červeného krevního barviva - hemoglobinu vázat na sebe střídavě kyslík a oxid uhličitý.

Typy dýchání

Typy dýchání závisí na tom, které svaly se při dýchání nejvíce uplatňují. Rozlišujeme tři způsoby dýchání:

- **žebří** (kostální) typ dýchání - uplatňují se hlavně hrudní svaly (pes)
- **bříšní** (abdominální) typ dýchání - uplatňují se hlavně bříšní stěny a bránice (skot)
- **kombinovaný** (kostabdominální) typ dýchání - kombinace obou předchozích typů (kůň, člověk).



38. FÁZE VÝMĚNY PLYNŮ MEZI ORGANIZMEM A PROSTŘEDÍM

Frekvence dechů je druhově specifická, závisí na stáří, pohlaví, zdravotním stavu a námaze organismu. Je důležitým diagnostickým ukazatelem. Obecně se dá říci, že malá zvířata dýchají rychleji, starší pomaleji a samice mají vyšší dechovou frekvenci než samci. Při zvýšené námaze je frekvence dechu této přímo úměrná (zvyšuje se) a to jde-li o psychickou i fyzickou námahu.

Dechovou frekvenci sledujeme na nozdrách, hrudníku nebo ve slabině a její hodnoty uvádíme za minutu.

Tabulka č. 6 - **Dechové frekvence jednotlivých druhů zvířat**

<i>Druh zvířete</i>	<i>dechů za min.</i>	<i>Druh zvířete</i>	<i>dechů za min.</i>
dospělý skot	10 - 30	ovce a kozy	12 - 20
tele	20 - 60	prasata	10 - 20
dospělý kůň	6 - 16	drůbež	40 - 50
hříbě	10 - 20		

Regulace dýchání

Počet vdechů (a vlastně i množství vzduchu, které plíce nasají) je řízen reflexně. Nahromadění CO_2 v krvi je signalizováno nervové soustavě a ta umožní zvýšení činnosti dýchacích svalů (frekvence dechů). Podněty jsou vedeny z plic nervovými vlákny bloudivého nervu do dýchacího centra v prodloužené míše. Po zpracování - vyhodnocení podnětu je vzruch veden míšními nervy k dýchacím svalům. Tímto způsobem je tedy dýchání částečně řízeno samočinně, nezávisle na vůli jedince a dále má na dýchací centrum vliv i CNS, mozková kůra. Důkazem tohoto je, že dýchání můžeme částečně ovládat vůlí (zadržet dech), ale přesáhne-li koncentrace CO_2 určitou hodnotu, nadechneme se, i když jsme pod vodou a stojí nás to život.

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Které orgány tvoří dýchací soustavu? Rozdělte je na dýchací cesty a dýchací orgány.
2. Anatomická stavba a popis plic.
3. Jak je zabezpečena výměna plynů mezi organismem a prostředím?
4. Vysvětlete pojmy: dýchání, respirační sliznice, hlasivky, bifurkace, mediastinum, tubuloalveolární žláza.

2.3.4. SOUSTAVA ORGÁNŮ OBĚHU (systema vasorum)

Význam soustavy

Jak jsme hned v úvodu uvedli, základní podmínkou života je neustálá výměna látek a energie mezi organismem a prostředím. Všechny buňky a tím i tkáně a orgány potřebují ke svému životu přívod živin a kyslíku a odvádění zplodin jejich metabolismu. Tuto funkci v organismu plní krev, proudí v uzavřené soustavě cév, a je jakýmsi dopravním prostředkem pro kyslík, získaný v plicích a živiny získané ve stěně střevní. Krom toho "přepravuje" další látky jako jsou hormony, a tak se podílí na

řízení životních funkcí. Soustava orgánů oběhu zahrnuje soustavu cévní a soustavu mízní. Cévní soustava zahrnuje uzavřený systém krevních trubic (v nichž obíhá krev), krev a vlastní orgán udělující kvi rychlost - srdce. Mízní soustava je tvořena mízou, mízními cévami a mízními uzlinami.

2.3.4.1. CÉVNÍ SOUSTAVA

2.3.4.1.1. KREV - její složení a funkce byly probrány v kapitole tkáně trofické.

2.3.4.1.2. KREVNÍ CÉVY

Soustavu krevních cév tvoří: - *tepny* (artérie)
- *žily* (věny)
- *vlásečnice* (kapiláry)

Soustava krevních cév vytváří cévní systém, krev v nich obíhající nazýváme krevní oběh.

Tepny

Vedou okysličenou nebo odkysličenou krev pod značným tlakem směrem **od srdce do plic nebo organismu**. Mají silné a pružné stěny, endotel je bez chlopní. V těle se postupně větví až na malé tepénky (kapiláry).



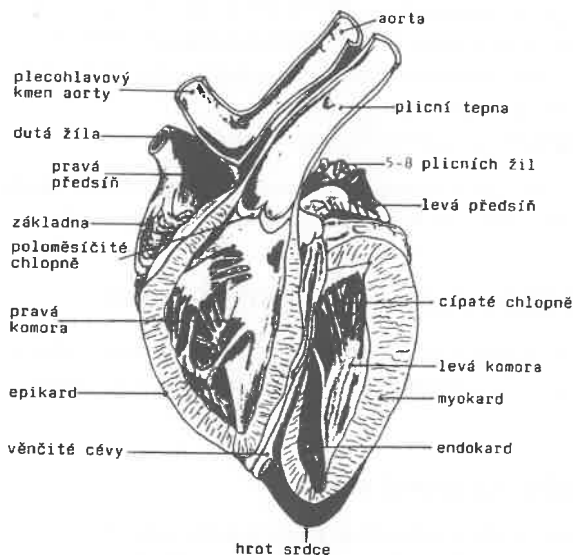
39. ANATOMICKÁ STAVBA TEPNY

Žíly

Vedou krev směrem **k srdci tj. od plic a z organismu**. Stěnu žíly tvoří stejné 3 vrstvy jako u tepny, stěna je však slabší. Žíly jsou uloženy blíže povrchu těla, tlak v nich je značně nižší a vnitřní část - endotel vytváří chlopně zabraňující zpětnému toku krve.

Vlásečnice

Tvoří jemnou síť vloženou mezi tepny a žíly (plynulý přechod). Jsou velmi tenké, stěna je tvořena jedinou vrstvou plochých endotelových buněk umožňujících difuzi plynů a živin z krve do tkání a buněk.



40. POPIS A ANATOMICKÁ STAVBA SRDCE

2.3.4.1.3. SRDCE (cor)

Srdce je dutý svalový orgán, udržující krev ve stálém pohybu. Vykonává funkci čerpadla. Je uloženo ve středohrudí a téměř se dotýká bránice. Srdce má přibližně tvar kužele, na němž popisujeme základnu a hrot.

Na povrchu srdce probíhá tzv. věnčitá brázda (poblíž báze - základny) a odděluje ze srdce menší, tenkostěnnou část - *předsíně* a větší, silnostěnnou část - *komory*. Druhá brázda probíhá od věnčité směrem ke hrotu srdce po obou stranách a rozděljuje srdce na větší levou část a menší pravou část. V těchto brázdách probíhají tzv. věnčité (coronární) cévy zásobující srdce výživnou krví.

Srdce je tedy uvnitř rozděleno na 4 dutiny - *pravou a levou předsíň a pravou a levou komoru*. Mezi levou předsíní a levou komorou je předsíňový otvor s dvojčipou chlopní a mezi pravou předsíní a pravou komorou je předsíňokomorový otvor s trojčipou chlopní.

Stavba stěny srdeční

Stěna srdeční má 3 vrstvy:

- uvnitř se nachází srdeční nitroblána - **endokard**,
- vlastní stěnu tvoří tzv. **myokard**. Je to silná vrstva svaloviny zahrnující svalovinu převodnou a svalovinu pracovní. Převodná a výkonná (pracovní) svalovina tak vytváří koordinovaný systém, umožňující funkci srdce. Převodná svalovina zabezpečuje tzv. srdeční automacii (zabezpečuje práci srdce podle pokynů vegetativní nervové soustavy a dle potřeb organismu),
- povrch myokardu kryje vazivová blanka - **epikard**.

Celé srdce je uloženo ve vazivovém pouzdře - osrdečníku (**perikardu**) vyplněném osrdečnickovým mokem snižujícím tření stěny srdce o obal.

2.3.4.1.4. FYZIOLOGIE CÉVNÍ SOUSTAVY

Funkcí cévní soustavy je rozvádět krev do organismu. Srdce je napojeno na systém cév, a ty probíhají celým organismem. Krev proudící v cévách nazýváme *krevním oběhem*.

Napojení srdce na krevní cévy:

- odkysličená krev z těla je přiváděna *přední a zadní dutou žílou do pravé předstěně*
- odkysličenou krev do plic vede z *pravé komory plicní tepna*
- okysličená krev z plic je vedena *pěti až osmi plicními žilami do levé předstěně*
- okysličená krev je do těla vedena *aortou z levé komory*

Při výstupu aorty a plicní tepny ze srdce jsou 3 poloměsíčitě chlopně zabraňující zpětnému toku krve do komor při jejich ochabnutí.

Činnost srdce

Neustálým smršťováním udržuje krev v oběhu tím, že se rytmicky plní krví a zase ji vypuzuje. Srdeční činnost probíhá ve dvou fázích - systole a diastole.

Systola - je fáze smrštění srdeční svaloviny - tj. vyhánění krve do cév.

Diastola - je ochabnutí svaloviny, srdce se plní krví.

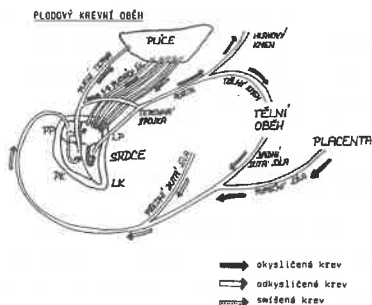
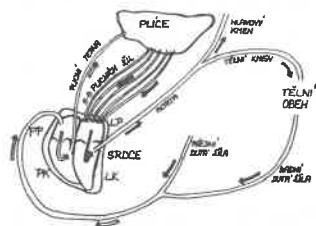
Aby srdce mohlo fungovat, musí být sladěn rytmus činnosti tak, že jsou-li v systole obě komory, probíhá zároveň diastola předstěny (plní se krví z cév). Jsou-li v diastole komory, jsou v systole předstěně (vyhánějí krev do komor, které tím plní).

Klinickým (vnějším) projevem srdeční činnosti je srdeční ozva **tep** nebo ozva tepové vlny šířící se po velkých artériích - **pulz**. Počet tepů je relativně stálý, druhově

specifický a slouží jako diagnostický ukazatel zdravotního stavu. Diagnostický význam má i krevní tlak - tlak pod kterým je krev vháněna do cév. Měří se na velkých tepnách přístrojem zvaným tonometr.

Tabulka č. 7 - Tepové frekvence jednotlivých druhů hosp. zvířat

Druh zvířete	dechů za min.	Druh zvířete	dechů za min.
E	26 - 42	S	60 - 80
B	50 - 80	Ca	60 - 120
O, Cp	70 - 80	Ga	300 - 390



41. SCHÉMA KREVŇÍHO OBĚHU

Krevní oběhy

Krev obíhá v uzavřené soustavě cév. Rozlišujeme 4 krevní oběhy (cesty kudy proudí krev v cévách):

a) malý (plicní) krevní oběh

PK - plicní tepna - plíce - 5 - 8 plic. žil - LP

b) velký (tělní) krevní oběh

LK - aorta - tělo - přední a zadní dutá žíla - PP

c) plodový (fetální) krevní oběh

Liší se několika zvláštnostmi. Jelikož plíce plodu nedýchají a plod je zásoben živinami a kyslíkem krví matky přes placentu, není nutné, aby jimi probíhalo

větší množství krve. Proto je ve stěně mezi LP a PP oválný otvor, kudy část krve přicházející z těla se opět dostává do těla. Dále mezi plicní tepnou a aortou existuje tepenná spojka, která opět část krve odvede z malého oběhu do tělního. Plicemi tak probíhá skutečně malé množství krve sloužící k jejich výživě. Plod je zásobován krví pupeční žílou, která se větví a jedna část ústí do zadní duté žíly přímo a jedna do žíly vrátnice a tudíž je filtrována játry plodu. Krev je do placentární sítě odváděna pupeční tepnou. Po narození uvedené odlišnosti zarůstají vazivem (oválný otvor i mezitepenná spojka).

d) vrátniční (portální) krevní oběh

Zabezpečuje kontrolu veškeré krve přicházející od střev. Žíla vrátnice - játra - zadní dutá žíla.

2.3.4.2. MÍZNÍ SOUSTAVA

Slouží k rozvádění mízy v organismu a tím zabezpečuje látkový metabolismus na tkáňové úrovni a obranyschopnost organismu. Tvoří ji míza, mízní uzliny a mízní cévy. Ty vedou mízu pouze jedním směrem, a to od periferie k srdci, kde se napojují na krevní oběh.

Mízní uzliny (lymphonodi)

Mízní uzliny jsou dřevňové orgány velikosti od 2 do 10 cm vsunuté do průběhu mízních cév dříve než se míza dostává do krve. Jsou uloženy na různých místech v těle buď jednotlivě nebo ve shlucích. Slouží jako filtry ("policejní stanice"), kde se míza zbavuje cizorodých a škodlivých látek. Uzliny jsou tvořeny vazivovou kostrou a mízní tkání.

Dle uložení je dělíme na povrchové (příušní, podčelistní, tříselné, předkolenní a nadvemení) a hluboké (okružní střev).

2.3.4.3. SLEZINA (lien)

Zvláštním orgánem s velmi úzkým vztahem k oběhové soustavě je slezina. Je uložena v levé polovině dutiny břišní v blízkosti žaludku, příp. předžaludku. U koní má tvar trojúhelníkovitý a nafialovělou barvu, u ostatních zvířat je oválná, šedá nebo hnědočervená. **Funkcí sleziny je tvorba krve, rezervoár krve, fagocytóza odumřelých červených krvinek a uplatnění v procesech imunitních.**

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Které orgány zahrnuje oběhová soustava?
2. Popište anatomické utváření srdce a fyziologii jeho činnosti.
3. Zakreslete si do sešitu jednotlivé krevní oběhy.
4. Co počítáme k mízním orgánům a jaká je jejich funkce v organismu?
5. Vysvětlete pojmy: artérie, myokard, koronární cévy, systola, diastola, chylus.

2.3.5. MOČOPOHLAVNÍ SOUSTAVA (systema urogenitale)

Zahrnuje v sobě dva zcela samostatné celky, soustavu orgánů vylučovacích (močovou) a soustavu pohlavní. Úzce spolu souvisí vývojově (vznikají ze stejného embryonálního základu) a mají společný vývod na povrch těla. Močové ústrojí však zabezpečuje vylučování zplodin metabolismu, tj. zachování stálosti vnitřního prostředí (homeostáze) a tím zachování života jedince. Pohlavní soustava svojí činností sekreční tj. tvorbou pohlavních hormonů a pohlavních buněk zabezpečuje zachování živočišného druhu.

2.3.5.1. MOČOVÁ SOUSTAVA (organa uropoetica)

Močová soustava zahrnuje vlastní vylučovací orgány - ledviny a odvodné cesty močové - ledvinnou pánvičku, močovody, močový měchýř a močovou rouru.

2.3.5.1.1. LEDVINY (renes)

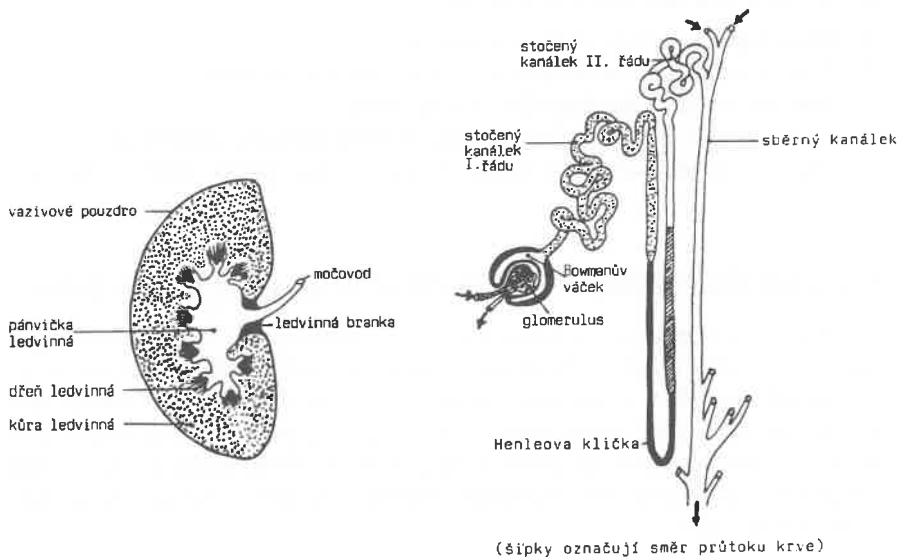
Ledviny jsou párový orgán hnědočervené barvy uložený v krajině bederní ventrálně pod páteří.

Jsou většinou fazolovitého, u koní je pravá ledvina trojúhelníkovitého tvaru, na vnitřním okraji mají zářez nazývaný se ledvinná branka. Tudy do ledviny vstupují cévy a nervy a vystupuje močovod. Povrch ledvin je buď hladký (u prasete) nebo hluboce rozbrázděný (skot).

Povrch ledvin je tvořen pevným vazivovým obalem, k němuž volně přiléhá tukové pouzdro, chránící ledvinu před výkyvy teplot a před mechanickými otřesy. Pod vazivovým pouzdem se na průřezu jeví dvě vrstvy **vnější - kůra ledvinná** a **vnitřní - dřev ledvinná**. Mezi oběma vrstvami je červená hraniční vrstva tvořená hustou sítí krevních cév.

Základní stavební a funkční jednotku ledvin tvoří tzv. **nefron**. (popis najdete na obrázku)

Nefrony (5 - 10) se spojují do sběrných kanálků a vyúsťují na ledvinné pánvičce.



42. SCHÉMA LEDVINY

2.3.5.1.2. ODVODNÉ CESTY MOČOVÉ

Ledvinná pánevka (pelvis renalis)

Je malý vazivový váček - močojem. U koní, ovcí, koz a šelem je jednotná a sběrné kanálky ústí na tzv. ledvinném hřebeni. U skotu a prasat se pánevka vychlipuje v jednotlivé kalichy, kam ústí sběrné kanálky (jednotlivě).

Močovod (ureter)

Močovody jsou silnostěnné, dlouhé párové trubičky, zabezpečující odvod z ledvinné pánevky do močového měchýře. Stěna močovodu je tvořena vnější vazivovou vrstvou, ve středu hladkosvalovou vrstvou a uvnitř sliznicí. Do měchýře ústí poblíž krčku, a to tak, že vazivová blanka zabraňuje zpětnému toku moče při naplnění močového měchýře.

Močový měchýř (vesica urinaria)

Jedná se o vakovitý orgán uložený v dutině pánevní u samců pod konečníkem a u samic pod dělohou. Popisujeme na něm:

- vrchol močového měchýře
- tělo močového měchýře
- krček močového měchýře - opatřený dvěma svěrači (hladkosvalovým a žíhaným - analogie u řiti) a přecházející do močové trubice.

Stěna měchýře je tvořena třemi vrstvami. Na povrchu se nachází pobřišnice, která měchýř obaluje, chrání a upevňuje v podobě vazů do příslušné polohy. Střední vrstva je tvořena hladkou svalovinou. Uvnitř je měchýř vystlán sliznicí tvořenou přechodným epitelem. Sliznice prázdného měchýře je složena v řasy, vyrovnávající se zároveň s jeho naplněním.

Močová roura (uretra)

Odvádí moč z močového měchýře na povrch těla. U samců ústí společně s pohlavním vývodem, u samic do pochvy na rozhraní mezi ní a poševní předsíní.

2.3.5.1.3. FYZIOLOGIE MOČOVÉHO ÚSTROJÍ

Úkolem močového ústrojí je odfiltrovat z krve podstatnou část nepotřebných látek. Výživnou i funkční krev přivádí do ledvin ledvinová tepna. Ta se bohatě větví, vstupuje v podobě glomerulů do Bowmannových váčků a odevzdává zde metabolity. Ledvinová žíla pak sbírá čistou přefiltrovanou krev a odvádí ji do zadní duté žíly (*ledvinou protěče za 24 hod. podle druhu zvířete až 4 tis. l krve, tj. celý objem krve je přefiltrován zhruba 100x*).

Tvorba moče

Moč je výměškem ledvin, kterým se odstraňují nepotřebné látky z těla. Její tvorba probíhá kontinuálně. V glomerulech se tvoří tzv. primární moč, která obsahuje značné množství vody a glukózy (za 24 hod. 200 až 500 l). Primární moč prochází stočenými kanálky I. a 2. řádu, kde se zbavuje přebytečné vody a vstřebává se glukóza. Do ledvinné pánvičky přichází tzv. sekundární - definitivní moč, která je odváděna do močového měchýře. Této moče je přibližně u koně 3 - 10 l/24 hod, u skotu 7 - 20 l, u prasete 2 - 2,5 l a u člověka 1 - 1,5 l. Množství moče závisí na druhu přijatého krmiva, množství vypité tekutiny, na pracovním zatížení, pocení apod.

Moč je čirá, průhledná, slámově žlutá tekutina (u E a Cu mléčně zakalená). Barva moči se vlivem krmení, onemocnění, nebo vlivem podávaných léčiv může měnit.

Močení

Je složitý reflexní děj. Moč postupně naplní močový měchýř, napne jeho stěny. V nich jsou citná nervová zakončení reagující na tlak. Vzruch se přenesení do mozkových center, která vydají pokyn ke smrštění svaloviny měchýře, břišního lisu a k uvolnění svěračů na krčku močového měchýře. Moč odtéká močovou rourou. Zvířata močí v průměru 2 - 10x denně, četnost závisí na druhu zvířete (pes), množství přijaté vody, druhu práce, teplotě okolí apod.

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Které orgány tvoří vylučovací soustavu?
2. Jak a kde probíhá tvorba moči?
3. Vysvětlete pojmy: nefron, glomerulus, primární a sekundární moč.

2.3.5.2. POHLAVNÍ SOUSTAVA (organa genitalia)

Význam

Jednou ze základních schopností živé hmoty je rozmnožování, tj. vytváření nových jedinců a tím zachování druhu. U vyšších organizmů slouží k rozmnožování pohlavní soustava. Jejím úkolem je vytvářet zvláštní pohlavní buňky - gamety, které při pohlavním aktu - páření splynou v jedinou buňku (zygotu) a dají základ budoucímu organizmu.

Kromě produkce pohlavních buněk a obstarávání jejich spojení má pohlavní soustava ještě další funkci. V jejích orgánech se tvoří hormony umožňující řízení pohlavních funkcí a u samic je navíc uzpůsobena k vývoji zárodku (embrya) a posléze plodu (foetu).

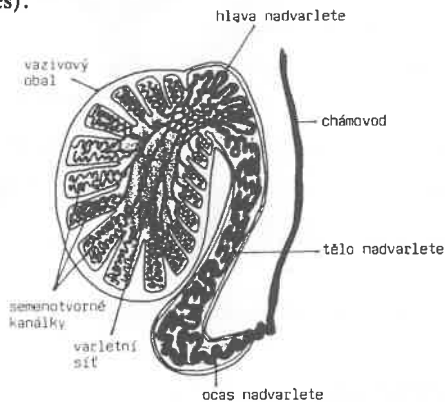
Jak jste si jistě povšimli, hovoříme o funkcích soustavy u samců nebo samic. Pohlavní způsob páření totiž předpokládá existenci dvou rozdílných pohlaví, tj. samců a samic. Utváření pohlavních soustav je značně odlišné, i když původně (embryonálně) pochází ze společného základu. Hormonální aktivita pohlavní soustavy se navenek projeví v tzv. pohlavním dimorfismu tj. v exteriérovém odlišení jedinců samčího a samičího pohlaví.

2.3.5.2.1. SAMČÍ POHLAVNÍ SOUSTAVA (organa genitalia masculina)

K samčím pohlavním ústrojím patří varlata, nadvarlata, chámovody, přídatné pohlavní žlázy a pářící pohlavní orgán.

Varlata (testes)

Jsou párové pohlavní žlázy samců, v nichž se tvoří pohlavní buňky - spermie a samčí pohlavní hormon - testosteron. Mají vejčitý tvar. Velikost je druhově proměnlivá. Uložena jsou v šourku, který se nachází v tříselné krajině nebo je posunut kaudálně (kanec, pes).



43. SCHÉMA STAVBY VARLETE A NADVARLETE

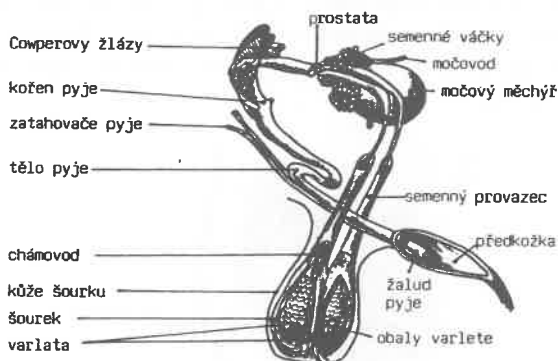
Šourek (scrotum)

Je kožený vak tvořený vychlípěním stěny břišní, na povrchu krytý tenkou jemně ochlupenou kůží se značným množstvím potních a mazových žláz. Kůže šourku u kance je bez srsti. Pod kůží se nachází podkožní svalová vrstva rozdělující vnitřek šourku na dvě poloviny. Má schopnost smršťovat se v závislosti na okolní teplotě, a tak udržovat uvnitř šourku stálou teplotu o 3 - 4 °C nižší než tělesnou, což je důležité pro vývoj spermií. Vnitřek šourku vystýlá pobřišnice.

Šourek je spojen s břišní dutinou, tříselným kanálem.

Anatomická stavba varlete

Vazivový obal varlete proniká dovnitř a vytváří lalůčky, ty rozdělují vlastní nažloutlou parenchymatickou tkáň a dávají jí tvar. Každý lalůček je tvořen dvěma až třemi semenotvornými kanálky vystlanými zárodečným epitelem. Zde se tvoří spermatogonie - zárodky pohlavních buněk. Semenotvorné kanálky ústí do varletní sítě, což je systém dutin a trubiček sloužících jako sběrač tvořících se spermií, z ní vystupují odvodné kanálky. Mezi semenotvornými kanálky jsou volně roztroušeny vmezeřené (intersticiální - dříve Leydigovy) buňky, které produkují samčí pohlavní hormon *testosteron*.



44. POHLAVNÍ ORGÁNY SAMCE - BÝK

Nadvarlata (epididymis)

Jsou opět párové, kyjovité útvary, které přiléhají k varlatům. Tvoří důležitý úsek vývodných cest, v němž se spermie shromažďují a dozrávají. Popisujeme na nich hlavu nadvarlete (vzniká nahloučením klíček odvodných kanálků varlete), tělo nadvarlete a ocas nadvarlete (odvodné kanálky se postupně spojují v jediný vývod). Ocas nadvarlete plynule přechází v chámovod.

Stěna nadvarlete je tvořena sliznicí, řídkým vazivem a svalovinou, která před vstupem do chámovodu zesílí.

Chámovod (ductus deferens)

Chámovod je tlustostěnná párová trubice procházející šourkovou dutinou a tříselným kanálem do dutiny břišní. Zde se přikládá na dorzální plochu močového měchýře a ústí do močové trubice.

Hlavní vrstvu tvoří silná svalovina, která se při ejakulaci smršťuje a dopravuje tak spermie do močové roury.

Přidatné pohlavní žlázy

Na tvorbě semene (ejakulátu, chámu) se podílí kromě vlastních spermií i výměšky těchto žláz. Výměšky obsahují bílkoviny, aminokyseliny, glycidy, minerální látky, vitaminy a jiné látky a vytváří tak vhodné prostředí spermiím, zředují sperma a upravují prostředí v samičích pohlavních orgánech.

Patří sem:

- *semenné vázky* (někdy nazývané měchýřkovité žlázy)
- *předstojná žláza* (prostata)
- *bulbouretrální (Cowperovy) žlázy*

Pářící orgán (pyj, penis)

Je to orgán zabezpečující dopravu semene do pohlavního ústrojí samice. Vzhledem k této funkci má zvláštní stavbu, která mu umožňuje se při pohlavním vzrušení napřímit a zpevnit, aby mohl být zasunut do pochvy. Tomuto napřímení se říká erekce pyje.

Pyj je válcovitý orgán různého utváření a délky. (Býk 90 - 120 cm, hřebeč a kanec 50 - 60 cm).

Popisujeme na něm:

- *kořen pyje*, který je dvěma vazy připoután k sedacím kostem
- *tělo pyje*, uloženo v řídkém vazivu pod kůží v krajině stydké až pupeční
- *žalud pyje*, který je zcela volný a je v klidovém (ochablém) stavu uložen ve zvláštním koženém vaku - předkožce.

Předkožka (praeputium) je tvořena kůží břicha a uvnitř sliznicí s předkožkovými žlázami vylučujícími maz (smegma) zabezpečujícími kluzkost předkožky a majícími baktericidní účinky.

Anatomická stavba pyje

Základ pyje tvoří tzv. topořivé těleso (které je párové) a houbovitě (nepárové) těleso. Dále se na jeho stavbě podílí močová roura, cévy, nervy a pomocné svaly. Topořivé těleso má u základny dvě větve, které se spojí v jedno těleso zakončené žaludem. Na ventrální straně topořivého tělesa probíhá houbovitě těleso uzavírající v sobě močovou rouru a přecházející plynule v žalud. Houbovitě těleso zabraňuje uzavření průsvitu močové roury při ztopoření pyje. Ke svalům pyje počítáme dva párové svaly - příčné pruhovaný napřimovač pyje a hladký zatahovač pyje.

Fyziologie samčí pohlavní soustavy

1. **Tvorba spermií** - spermiogeneze - probíhá ve varlatech a začíná po dosažení pohlavní dospělosti.

Zkráceně se dá spermiogeneze znázornit jako proces rozmnožování, růstu, zrání a přeměny, a trvá různě dlouhou dobu (B 52 dní, O 40 dní, S 35 dní)

2. **Řízení pohlavní činnosti** - je hormonální, a to prostřednictvím hormonů hypofýzy. Na tvorbu a zrání spermií má vliv folikuly stimulující hormon (FSH); lutei-

nizační hormon (LH) podněcuje varlata k tvorbě androgenů. Z androgenů je nejdůležitější testosteron, který podněcuje utváření sekundárních pohlavních znaků a zabezpečuje životnost spermií v nadvarlatech. Druhý hormon se nazývá androsteron a podněcuje pohlavní aktivitu.

3. Proces páření (koitus, kopulace) je složitý reflexní děj, při němž je ztopořený pohlavní úd zasunut do pochvy a dojde k ejakulaci (vysemenění). U samců probíhá jako sled těsně se vybavujících reflexů:

- reflex sblížovací (*samec se přibližuje k samici*)
- reflex erekce (*dochází k plnění houbovitých tělísek krvi*)
- reflex vzeskoku
- reflex vyhledávací
- reflex zasunovací
- reflex třecí
- reflex ejakulační

Po vysemenění dojde k postupnému zániku reflexů obráceně k pořadí jak vznikaly, dochází k ochabnutí pyje a to tak, že se svalové polštářky spirálovitých tepen zvýší a umožní snížení přítoku krve a odtok krve žilami z dutin topořivého tělesa.

2.3.5.2.2. SAMIČÍ POHLAVNÍ SOUSTAVA (organa genitalia feminia)

Samičí pohlavní soustava má kromě již uvedených funkcí u samčí soustavy ještě jedno důležité poslání - vytváří prostředí pro zdárný vývoj plodu.

Soustavu tvoří - *vnitřní pohlavní orgány - děloha, vejcovody a vaječníky*
- *zevní pohlavní orgány (páříci) - ochod (vulva), poševní předstíň a pochva.*

Vaječníky (ovaria)

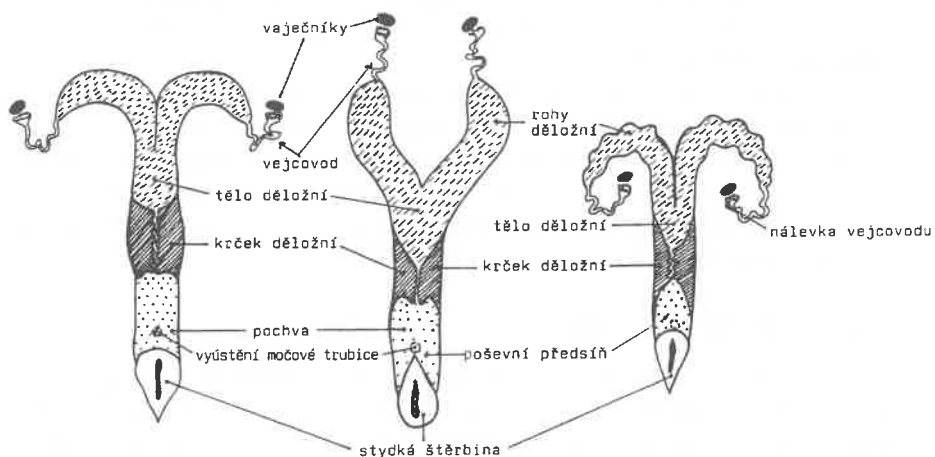
Jsou samičí pohlavní žlázy tvořící pohlavní buňky - vajíčka a samičí pohlavní hormony - estrogeny. Uloženy jsou v pánevní dutině poblíž děložních rohů a zavěšeny na vaječnickových vazech (duplikatura pobřišnice). Jejich velikost a tvar jsou druhově rozdílné (od tvaru lískového ořechu po tvar protáhlého hroznu).

Na vaječnicku popisujeme vaz vaječnicku, vaječnickovou branku kudy sem vstupují cévy a nervy a značně velkou ovulační plochu hustě protkanou cévami.

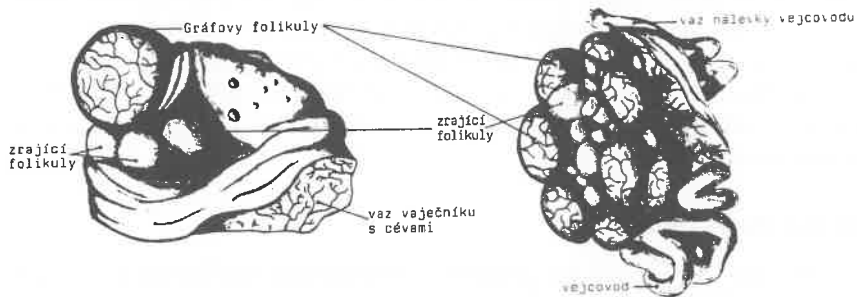
KRÁVA

KLISNA

PRASNICE



45. SCHÉMA POHLAVNÍCH ORGÁNŮ SAMIC



46. VAJEČNÍK KRÁVY

VAJEČNÍK PRASNICE

Anatomická stavba vaječníku

Vaječník se skládá ze dvou vrstev - vnější korové (nese na povrchu zárodečný epitel s vaječnickovými váčky - folikuly v různém stadiu vývoje) a vnitřní dřeňové (protkána cévami a nervy).

Vajíčko je uloženo v povrchové vrstvě, v klidovém stadiu obaleno jednou vrstvou buněk - primární folikul. Je jich na vaječníku nejvíce a samice se s nimi již narodí. V dalším průběhu, jak postupně zrají oocyty uvnitř primárního folikulu, mění se tento na větší již okem viditelný folikul 2. řádu a později vlivem zmnožování folikulární tekutiny ve folikul 3.řádu - Graafův. Ten v určitou dobu praská a vajíčko je vyplaveno do vejcovodu. Proces se nazývá ovulace.

Vejcovod (tuba uterina)

Vejcovody jsou úzké, párové trubičky začínající nálevkovitě pod vaječnkem a končící v děložních rozích. Stěna vejcovodu je tvořena pobříšnicí, vrstvou hladké svaloviny a sliznicí krytou řasinkovým epitelem. Pomocí stahů svaloviny a řasinek se vajíčko zachycené v nálevce vejcovodu dostává do dělohy.

Děloha (metra, uterus)

Děloha je nepárový orgán, který slouží k přijetí a vývoji oplozeného vajíčka až do doby porodu. Na děloze popisujeme **rohy děložní, tělo děložní a krček děložní**.

Různé druhy hosp.zvířat mají dělohu různě utvářenou. Obecně rozeznáváme zvířata **uniparní (jednorodá)**, která mají krátké děložní rohy a mohutnější tělo (E,B) a zvířata **multiparní (vícerodá)**, mající dlouhé děložní rohy a krátké tělo (S).

Celá děloha je zavěšena na širokých děložních vazech v dutině pánevní, v období březosti se několikanásobně zvětšuje a sestupuje do dutiny břišní. Zvláštní utváření má **děložní krček**. Spojuje tělo dělohy s pochvou. Má charakter tuhého vazivového válce, jehož středem prochází úzký kanálek děložního krčku. Ten uzavírá dělohu a otevírá se fyziologicky jen v období říje a těsně před porodem. Stěna je uvnitř krčku vystlána sliznicí vybíhající v mohutné útvary, které činí průběh kanálku děložního krčku křivolakým. Na krčku rozeznáváme vnitřní a zevní branku děložní - významné pro inseminaci.

Stavba stěny děložní

Děloha je na povrchu kryta **pobříšnicí - perimetrium**. Střední vrstva je tvořena silnou hladkou **svalovinou - myometriem**. Uvnitř je děloha vystlána sliznicí podléhající periodickým změnám souhlasně s pohlavním cyklem a obsahující značné množ-

ství žlázek. U přežvýkavců nese sliznice na svém povrchu vyvýšené hrbolky - karunkuly na nichž se v období březosti zachycují kotylendony placenty.

Pochva (vulva, ochod, vateň)

Je prvním orgánem vnějšího ústrojí, jde o vlastní pářicí orgán. Má charakter široké trubice a tvoří ji **vlastní pochva a poševní předsíně**. Na rozhraní pochvy a poševní předsíně je u samic, které se dosud nepářily tuhá slizniční řasa - blána panenská (hymen). Do pochvy vyústuje poblíž hymenu i močová roura. Stěna pochvy je pružná, ne tak mohutná, ale podobně utvářená jako stěna děložní. Sliznice uvnitř vlastní pochvy neobsahuje žádné žlázy, sliznice poševní předsíně naopak obsahuje značné množství žlaz umožňujících kluzkost pohlavních cest při páření. Kaudálně pochva přechází v ochod tvořený stydkými pysky, vytvářejícími šterbinu stydkou, ukřívající poštváček (clitoris). Krajina mezi vulvou a řití se nazývá hrázka.

Fyziologie samičí pohlavní soustavy

1. Tvorba vajíček - ovogeneze. Probíhá na vaječnicích, a to ve 3 fázích - množení, růstu a zrání.

Na rozdíl od spermiogeneze probíhá v určitých delších obdobích. Ještě před narozením samice (coby plodu) se na jejím vaječniku vytvoří asi 70 - 300 tis. prvovaječných buněk - ogonií. Po narození až do období pohlavní dospělosti se s nimi nic neděje. V období puberty část ogonií zaniká a část se změní (období růstu) na oocyty 1. a 2. řádu (poloviční počet chromozomů). Proces zrání se pak cyklicky opakuje a vytváří se v něm oplození schopná samičí buňka - vajíčko, uložená ve folikulu 3. řádu - Graafově folikulu.

2. Pohlavní cyklus samic - u pohlavně dospělých samic dochází na pohlavních orgánech, ale i v celém organismu k pravidelně se opakujícím změnám, které nazýváme pohlavní cyklus. U různých druhů zvířat je různě dlouhý, ale vždy zahrnuje 4 základní fáze a v nich na pohlavních orgánech jasně odlišitelné změny.

1. fáze - PROESTRUS - období předřjové
2. fáze - ESTRUS - období vlastní říje
3. fáze - METESTRUS - období pořjové (stadium žlutého tělíska)
4. fáze - DIESTRUS - období relativního pohlavního klidu

Změny na jednotlivých částech pohlavních orgánů nejlépe vystihuje následující tabulka:

Tabulka č. 8 - Změny na pohlavních orgánech samic

<i>Den cyklu</i>	<i>Název období</i>	<i>Změny</i>
19 - 21	PROESTRUS	vaječníky - dozrávání Graafova folikulu děloha - překrvení sliznice pochva - zduření ochodu - překrvení
1 - 3	ESTRUS	vaječníky - zrání až ovulace (praská Graafův váček a vypúaví se vajíčko děloha - sekrece žláz děložní sliznice, pootevřený děložní krček - vytéká sklovitý hlen pochva - výrazné překrvení, výtok hlenu, svolnost k páření
4 - 7	METESTRUS	vaječníky - vytváří se žluté tělísko děloha - ustává sekrece žláz, zaniká překrvení pochva - ztrácí se otok a svolnost k páření
V místě ovulace se na vaječniku vytvoří žluté tělísko. Je-li vajíčko oplodněno, svojí hormonální aktivitou brání pokračování pohlavního cyklu a zvíře je tudíž březí. Nezabřezne-li zvíře (není-li vajíčko oplodněno) žluté tělísko na vaječniku zaniká a cyklus pokračuje dále.		
8 - 18	DIESTRUS	vaječníky - do 12. dne narůstá žluté tělísko, 13. - 18. den regrese děloha - atrofie děložní sliznice (u žen s měsálním krvácením vyplavována z těla) pochva - beze změn

Pohlavní cyklus u většiny zvířat trvá 2l. dní, tato zvířata nazýváme polyestrická. U některých (pes) dochází k říji jen 2x do roka - diestrická zvířata a některá (divoce žijící) mají jen jednu říji - monoestrická zvířata.

Vlastní říje - estrus - trvá rozdílnou dobu.

Souhrnně lze tedy říci, že pohlavní cyklus samic, se projevuje:

- **celkovými příznaky** - jako je neklid, bučení, skákání na jiná zvířata, časté močení, pokles užítkovosti, ztráta sociálního chování, svolnost k páření,
- **místními příznaky** - na zevních pohlavních orgánech jako je překrvení a otok, zčervenání sliznice a výtok hustého sklovitého průhledného hlenu.

Včasné rozpoznání příznaků říje je důležité pro zajištění dobrých výsledků v reprodukci hosp.zvířat. Ne všechna zvířata vlivem existenčních podmínek (krmení, ošetřování, hluk ve stáji způsobený mechanizačními prostředky, stress) vykazují typické příznaky říje. Říji, která se téměř nemanifestuje klinickými příznaky nazýváme **tichou říjí**.

Tabulka č. 9 - Délka říje u jednotlivých zvířat

<i>Druh zvířete</i>	<i>Délka říje</i>	<i>Doba opakování za</i>
E	5 - 9 dní	35 dní
B	1 - 1,5 dne	21 dní
S	2 - 3 dny	21 dní
O, Cp	1 - 1,5 dne	21 dní
Ca	8 - 14 dní	6 měsíců

3. Řízení pohlavních funkcí

Pohlavní funkce samic jsou opět řízeny hormonálně a nervově. Hormonální stránku zabezpečují tzv. gonadotropní hormony hypofýzy a vaječnickové hormony.

Z hypofyzárních se jedná zejména o:

- **FSH** (folikuly stimulující hormon) zabezpečuje zrání folikulů až do ovulace
- **ICSH** (LH - luteinizační hormon) vyvolává vznik ovulace a žlutého tělíska
- **LTH** (luteotropní hormon) udržuje žluté tělísko v jeho funkci.

Z ovariálních (vaječnickových) hormonů jde o **progesteron**, který zabezpečuje přípravu pohlavního aparátu pro přijetí oplozeného vajíčka a dále o **estron a estradiol**. Určitou hormonální aktivitu vykazuje i placenta. Vytváří dva typy hormonů - gonadotropní (**PMS**) a vaječnickové (progesteron). Zvláštní funkci má hormon relaxin, způsobující přípravu tvrdých porodních cest - odvápnění pánevních vazů, křížokýčelního kloubu a pánevní spony.

4. Proces oplození, plodové obaly a placenta

Vajíčko je po ovulaci (prasknutí Graafova vajíčka) doslova vystřeleno do dutiny břišní a zachyceno nálevkou vejcovodu. V té době došlo již k pohlavnímu aktu a spermie "pospíchají" dělohou k vejcovodu (směrem vzhůru). Vajíčko pomalu, pohybem řasinek vejcovodu sestupuje a zhruba v 1/3 vejcovodu je oplodněno. (Velký počet spermií jej obklopí a svými enzymy leptají jeho obal. Ta, které se to podaří jako první vnikne dovnitř, venku zanechá ocásek - bičík a vaječný obal se stane pro ostatní neprostupným. Ve stadiu gastruly se zárodek dostává do dělohy, zahnízdí se do připravené sliznice a pokračuje ve svém vývoji. Dokud nemůžeme rozeznat o jaké-

ho živočicha se jedná - asi 1/3 nitroděložního vývoje - nazýváme vyvíjející se zárodek embrya. Jakmile začne nést charakteristické druhové znaky, jde o plod - foetus. Stav, kdy se v pohlavních orgánech plemence vyvíjí plod se nazývá gravidita (březost). Trvá u skotu 275 - 280 dní, u koní průměrně 333 dní, u prasat 115 dní a u ovcí 150 dní.

Plodové obaly

V procesu vývoje zárodku se vytváří **plodové obaly**. Jsou to blanité vaky, které mají za úkol - *chránit vyvíjející se zárodek*

- *umožnit jeho výživu*
- *umožnit dýchání a vyměšování zárodku a plodu.*

Jsou čtyři:

- *žloutkový vak* - zabezpečuje prvotní výživu embrya (u savců velmi krátce)
- *ovčí blána (amnion)* - tvoří obal nejbližší k plodu, obsahuje pravou plodovou vodu, v níž plod plave. (Je chráněn před mechanickými nárazy a před porodem pravá plodová voda zvlhčuje porodní cesty)
- *močová blána (alantois)* - je střední vrstva a obsahuje zplodiny metabolismu plodu - moč
- *klková blána (chorion)* - tvoří vnější obal plodu a na různých místech srůstá se stěnou děložní a vytváří tak placentu. Zabezpečuje tím výživu plodu a jeho fixaci v určité poloze.

Plodové obaly se uplatňují při porodu jako pružný klín a rozšiřují a zvlhčují porodní cesty.

Placenta

Placenta neboli plodové lůžko vzniká srůstem klkové blány se stěnou děložní. Její funkce spočívá ve spojení krevního oběhu matky a plodu a ve fixaci plodu. Podle rozmístění klků a podle hloubky do jaké prorůstají stěnou děložní (intimita spojení) rozlišujeme různé typy placent (viz obr.). Toto má praktický význam při vedení porodu a kontrole zčišťování plemence (odchodu očítků).

U krávy vytváří útvar zvaný **vemeno** (uber) uložený ve stydké krajině a složený ze 4 samostatných **úplně oddělených žlaz**. U ovce, kozy a klisny vytváří též vemeno složené ze dvou samostatných částí a uložené ve stydké krajině.

U prasnice, feny a kočky vytváří **mléčné lišty** táhnoucí se ve dvou řadách po spodině břicha a hrudníku.

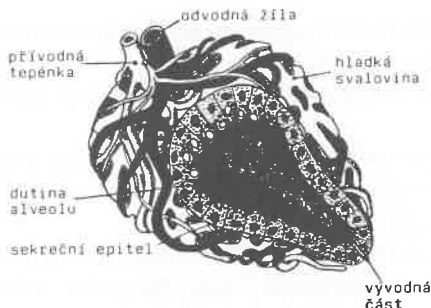
V dalším se budeme zabývat anat. stavbou a funkcí vemene krávy.

2.3.6.1. ANATOMICKÁ STAVBA VEMENA

Vemeno vzniká splynutím 4 velkých žlaz, ale zachovávajících si své funkční oddělení. Popisujeme na něm: základnu vemene, čtvrtě a struky. Na strucích pak základnu struku, tělo struku, hrot struku, v němž je uložen strukový kanálek zakončený svěračem.

Vemeno je na povrchu kryto jemnou ochlupenou kůží, pod níž se nachází vazivová tkáň dávající vemenu tvar a upoutávající je ve správné poloze (závěsný vaz vemene a rozdělující jej na 4 čtvrtě). Základní tkáň je žláznatá (parenchymatická) tkáň uložená mezi tkáněmi vazivovou. Poměr vazivové a parenchymatické tkáně je velmi důležitý a čím je podíl žláznaté tkáně vyšší, tím vyšší může být produkce dojnice.

Vemeno je složitá tubuloalveolární žláza, tj. základem žláznaté tkáně je mléčný alveol - váček vystlaný sekrečním epitelem. Soubor několika mléčných alveol tvoří mléčný lalůček. Od něj vedou vývody - tubuly, tvořící mlékovody ústící do mlékojemu (mléčné cisterny). Jsou zakončeny strukovým kanálkem a svěračem.



48. STAVBA MLÉČNÉHO ALVEOLU

2.3.6.2. FYZIOLOGIE TVORBY MLÉKA

Mléčná žláza je úzce spjata s pohlavní činností. Mléko se začíná tvořit až po prvním porodu a pak se již pravidelně opakuje proces laktace (tvorby mléka) a zaprahnutí (doba klidu - tj. zastavení produkce mléka před vlastním porodem). Mlé-

ko se tvoří v sekrečním epitelu alveolu. Vzniká nepřetržitě dvěma procesy, a to **filtrací z krve**, takto se do mléka dostává voda, minerální látky a vitaminy. Druhý proces můžeme nazvat jako **sekreční činnost epitelu**; takto se tvoří bílkoviny, tuky a glycidy. Uvádí se, že na jeden litr mléka musí mléčnou žlázou protéct asi 400 l krve. Vytvořené mléko se hromadí v mléčných alveolech, mlékovodech a cisternách. Při naplnění vemene mlékem se zvyšuje vnitrovemenní tlak a tvorba mléka ustává.

Spouštění mléka

Proces spouštění mléka je řízen neurohumorálně. Ve stěně mléčné žlázy se nachází citná tělíska reagující na tlak, teplotu a mechanické dráždění. Při dráždění (sání telete, dotecích, resp. mytí mléčné žlázy teplou vodou) se vzruchy dostávají do CNS; odtud do hypofýzy, která uvolní hormon **oxytocin** do krve. Přítomnost oxytocinu v krvi způsobí stahy stěn mléčných alveolů, uvolnění hladkosvalového svěrače, strukového kanálku a tím **ejekci** (spuštění) mléka. Vylučování oxytocinu do krve trvá asi 5-7 min.

Sekrety mléčné žlázy

Mléčná žláza vylučuje v podstatě dva druhy sekretů.

- **nezralé mléko** - mlezivo - cca 5 až 8 dní po porodu
- **zralé mléko** - po celou zbývající dobu laktace (skot cca 305 dní).

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. **Popište mléčnou žlázu skotu, jaká je její anatomická stavba.**
2. **Jak probíhá proces tvorby a spouštění mléka?**
3. **Vysvětlete pojmy: ejekce mléka, mléčný alveol, mléčná cisterna, struk, mléko, mlezivo.**

2.3.7. KOŽNÍ SOUSTAVA

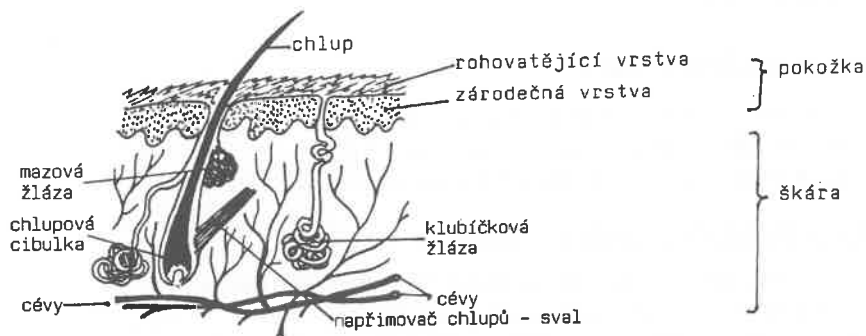
Význam

Soustava se skládá ze dvou samostatných částí, a to **kůže a pokožkových útvarů**. Kůže tvoří souvislý ochranný obal těla (chrání jej před mechanickým poškozením, choroboplodnými zárodky, účinky některých chem. látek nebo záření), účastní se při regulaci tělesné teploty (vyzařování přebytečného tepla, vylučování potu, srst - tvoří ochrannou vrstvu, která tepelně izoluje), vylučováním potu a mazu zbavuje tělo nadbytečné vody a škodlivých látek např. solí, močoviny, čpavku, mastných ky-

selin. Dále se kůže účastní na krevním oběhu a dýchání (neboť se v ní krev částečně může zdržovat a plní tak funkci rezervoáru krve, nebo krev ochlazuje) metabolismu některých látek (tvorba vitamínu D) a zprostředkovává styk s vnějším prostředím prostřednictvím četných nervových zakončení citlivých na dotyk, teplo, chlad, tlak a bolest.

2.3.7.1. ANATOMICKÁ STAVBA KŮŽE

Kůže pokrývá celý povrch těla, v místech tělních otvorů plynule přechází v narůžovělou sliznici. Síla kůže je rozdílná v závislosti na jejím umístění. Silná kůže je na hřbetě, chodidlových plochách apod. Naopak velmi jemná kůže tvoří oční víčka, pokrývá mléčnou žlázu nebo šourek. Síla kůže závisí na druhu zvířete (skot silnější než kůň), pohlaví (samci mají silnější než samice) a stáří (starší zvířata mají kůži silnější než mladá).



49. SCHÉMA STAVBY KŮŽE

Na kůži rozlišujeme tři základní vrstvy.

- a) *pokožku* (epidermis)
- b) *škáru* (corium)
- c) *podkožní vazivo* (subcutis)

Pokožka

Je tvořena vícevrstevným krycím epitelem a můžeme na ní rozlišit dvě základní vrstvy - spodní tzv. **zárodečnou vrstvu** a vnější tzv. **rohovatělou vrstvu**.

Buňky zárodečné vrstvy obsahují kožní barvivo (pigment melanin), na jehož množství závisí barva kůže. Čím více melaninu, tím je kůže tmavší. Pigment chrání kůži před účinky slunečních paprsků.

Škára

Je nejtlustší velmi pevná vrstva kůže, která je tvořena vazivovými a elastickými vlákny, udržujícími kůži neustále mírně napnutou. Škára je bohatě protkána krevními a mízními cévami, zabezpečujícími výživu kůže, zároveň tvoří zásobárnu krve. Ve škáře se dále nachází nervová zakončení, způsobující citlivost kůže a jsou v ní kožní žlázy (mazové, potní).

Podkožní vazivo

Jeho funkcí je připojit (připoutat) kůži ke svalům a kostem. Tvoří jej řídké vazivo umožňující pohyblivost kůže vůči podložce (svaly a kosti). V podkoží se ukládá do vazivových buněk **podkožní tuk**, vytvářející u dobře živěných zvířat souvislou vrstvu (u prasat sádlo).

2.3.7.2. KOŽNÍ ŽLÁZY

U různých druhů hospodářských zvířat jsou ve škáře vyvinuty kožní žlázy. U savců rozlišujeme dva druhy:

- a) **mazové žlázy** (z nich vzniklé modifikované žlázy, např. mléčná). Tyto žlázy produkují kožní maz udržující pokožku neustále vláčnou a mastí též srst - činí ji nepropustnou pro vodu,
- b) **klubičkové žlázy** mají tvar trubičky stočené do klubka a dělíme je na vlastní potní žlázy a žlázy aromatické.

2.3.7.3. POKOŽKOVÉ ÚTVARY

Mezi pokožkové útvary počítáme rohovitě útvary pokožky - *chlupy, peří, kopyto, pazneht, spárek, dráp, nehet, roh, zobák, ostruhy, u koně kaštany apod.*

Chlupy (pili)

Chlup je utvářen jako pružné zrohovatělé vlákno různé síly. Vyrůstá ze škáry nad pokožku a u zvířat tvoří souvislý tělní pokryv - srst. U některých zvířat - ovce, velbloud, lama, angor.králík - je srst důležitým užitkovým produktem.

Na chlupu rozlišujeme chlupový kořen uložený v chlupové pochvě, zakončený cibulkou a obalený cévami zabezpečujícími jeho výživu, dále tělo (kmen a stvol) chlupu a hrot chlupu.

Vlastní chlup se na průřezu skládá z vnější - *korové* a vnitřní vrstvy - *dřeňové*. Mezi korovou a dřeňovou vrstvou je uložen pigment zbarvující chlupy. Jelikož srst vytváří ochranný pokryv těla jsou pro zabezpečení její funkce vyvinuty tzv. *pomocné chlupové*

orgány. Jedná se o drobné svaly *napřimovače* chlupu (zježení srsti, zvýšení její vzduchové bariéry a tím snížení odvodu tepla z těla) a *mazové žlázy* způsobující promaštění srsti a její izolaci vůči vodě.

Rozdělení chlupů

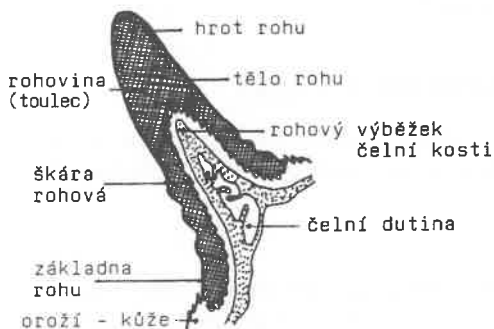
Souvislý povrch těla nazýváme srst. Její hustota, délka a charakter (jemná, kadeřavá apod.) jsou dány druhem a plemenem zvířete, věkem, ale i podnebím, ve kterém zvířata chováme, teplotou, výživou a v neposlední řadě *zdravotním stavem*. Srst nemocných zvířat je většinou matná, zježená, lámavá a snadno vypadává (výjimkou je línání - pravidelná výměna srsti).

Chlupy dělíme podle toho, kterou krajinu těla pokrývají anebo podle typického významu u některých živočišných druhů. Obecně rozlišujeme *krycí chlupy*, *podsadu*, *vlnoulas*, *ščetiny*, *žíně* a *hmatové chlupy*.

Rohy (cornua)

Vyrůstají na hlavě přežvýkavců buď obojího pohlaví - skot (některá plemena jsou bezrohá) nebo jen u samců - ovce.

Velikost, tvar a poloha rohů jsou různé podle druhu a plemene zvířat.

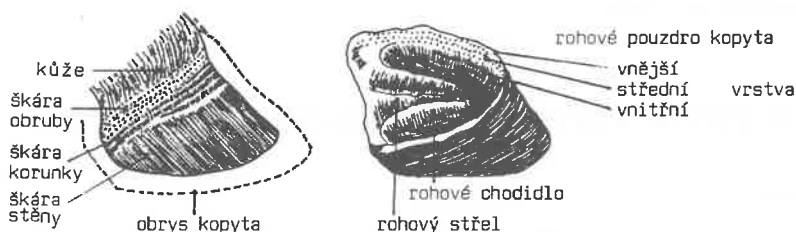


50. SCHÉMA STAVBY ROHU, POPIS ROHU

Na rohu rozlišujeme:

- *kořen rohu* (na přechodu pokožky kůže a rohu je tzv. oroží)
- *tělo rohu* (silná rohovina pokrývající výběžky kosti čelní)
- *hrot rohu* (pevná plná rohovina)

Podkladem rohů jsou výběžky čelních kostí, tyto jsou hluboce zvrásněné a prostřednictvím okostice přivádí ke škáře rohu krevní cévy - výživu. Škára rohu přirůstá k okostici. Na povrchu nese bradavky tvořící rohovinu, z ní vzniká rohové pouzdro - toulec. Rohovina se tvoří dosti nepravidelně, v závislosti na výživě zvířete. V období březosti, kdy většina látek přednostně přichází na vývoj plodu, je na rohovině patrný nižší růst - kroužek. Podle počtu kroužků je možné přibližně určit stáří zvířete.



51. SCHÉMA STAVBY A POPIS KOPYTA

Kopyto (*ungula equi*)

Kopyto tvoří konec prstu lichokopytníků. Kostěný podklad kopyta vytváří kosti *kopytní*, *distální část kosti korunkové a sezamské*, doplněný o kopytní chrupavky.

Měkké složky kopyta jsou vazy, šlachy, cévy a nervy. Vazivové podloží je mohutně vyvinuto v oblasti chodidlové plochy kosti kopytní a tvoří *vazivový střel*. Kopytní škára srůstá s okosticí kosti kopytní a vytváří rohové pouzdro kopyta. Rohovina kopyta je pomocí kožních žlázek udržována neustále pružná a její utváření umožňuje určitý omezený pohyb při došlapu zvířete (tlumení nárazu).

Pazneht (*ungula bovis*)

Paznehty představují konce třetího a čtvrtého prstu sudokopytníků. Mají tvar rozpuštěného kopyta a popisujeme na nich téměř stejné části. Místo vazivového střelu a rohového střelu mají pružné patkové polštáře pokryté rohovými patkami, tvořícími došlapnou plochu.

Kostěný podklad paznehtu vytváří paznehtní kost, distální část kosti korunkové a sezamské. Škára opět srůstá s okosticí a vytváří rohové chodidlové pouzdro paznehtu, které povléká i patkové polštáře.

Další pokožkové útvary jsou:

špárky - u prasat

drápy - u šelem

nášlapové polštáře - u šelem kaštaný - rohové útvary na končetinách koní.

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Jaký je význam kožního pokryvu pro organizmus?
2. Které orgány řadíme ke kožní soustavě? Uveďte jejich funkci a anatomickou stavbu.
3. Vysvětlete pojmy: zárodečná vrstva kůže, škára, podkožní tuk, podsada, línání, pokožkové útvary.

2.3.8. ŘÍZENÍ A KOORDINACE ŽIVOTNÍCH PROCESŮ

Význam

Veškeré činnosti musí být v organizmu nějakým způsobem řízeny a uváděny do souladu. (Běžím - musím rychleji dýchat, zvýšit frekvenci srdeční činnosti, spalovat více energie). Celou tuto složitou činnost obstarávají tři základní skupiny orgánů.

Systém žláz s vnitřní sekrecí (endokrinní systém)

Nervová soustava - sama se ještě dále dělí na centrální, obvodovou a vegetativní

Systém smyslových orgánů - ty vnímají jednotlivé vzruchy z okolního prostředí nebo z vnitřního prostředí těla a po nervových drahách je odesílají do CNS.

Patří sem ústrojí zrakového smyslu, kožního smyslu, sluchu, chuti a čichu.

Základní existenční podmínkou života živočichů tedy je jejich schopnost vyrovnat se se změnami okolního prostředí, přizpůsobovat se jim, tj. dát do souladu všechny životní funkce (příjem potravy, rychlost metabolismu, dýchání atd.) a tyto funkce velmi rychle měnit v závislosti na již zmíněných vnějších podmínkách. Na základě zpráv ze smyslových orgánů toto zabezpečuje společně jak nervová tak hormonální soustava a říkáme tedy, že životní funkce jsou řízeny **neurohumorálně**. Neurohumorální systém má tedy zásadní integrační funkci v organizmu.

2.3.8.1. ŽLÁZY S VNITŘNÍ SEKRECIÍ

Nazýváme je též někdy jako žlázy bez vývodu, nebo-li **endokrinní žlázy**. Jejich sekret - **hormon** (z lat. hormao - podněcují) - se dostává přímo do krve a tou je roznášen k výkonnému orgánu, kde splní svou funkci (zrychlí činnost orgánu např.

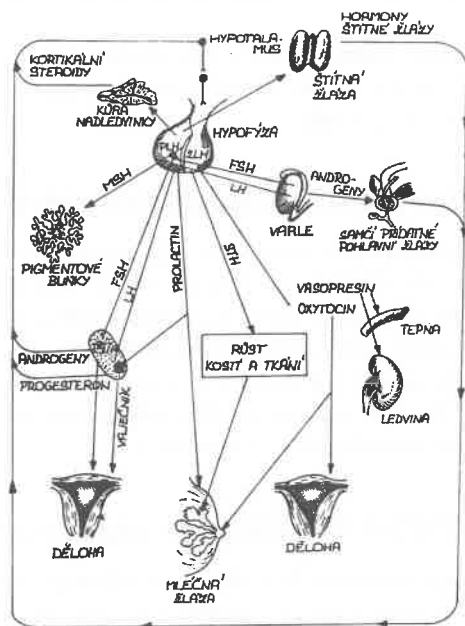
srdce, zpomalí metabolismus, spustí mléko, chrání březost, způsobí smrštění svaloviny např. u dělohy při porodu).

K endokrinním žlázám počítáme *podvěsek mozkový - hypofýzu, štítnou žlázu, příštítná tělíska, slinivku břišní - pankreas (jeho endokrinní část), nadledvinky, brzlík, pohlavní žlázy a placentu.*

Hormony jsou látky vylučované v malém množství, ale nezbytné pro správnou funkci všech orgánových soustav. Vzájemně na sebe působí a urychlují nebo zpomalují biochemické reakce v těle a tím i vlastní tvorbu, (*hrozí-li nadbytek jednoho hormonu, je příslušná žláza utlumena působením hormonu jiného - vše je navíc podřízeno CNS*). Hormony tak plní funkci biokatalyzátorů a nazýváme je specificky účinné látky.

2.3.8.1.1. PODVĚSEK MOZKOVÝ (hypofýza)

Je malá žláza vejčitého tvaru uložená na spodině mozku v kostěné jamce (tureckém sedle). S mozkem je spojena tenkou stopkou. V systému žláz s vnitřní sekrecí má ústřední postavení, vylučuje asi 20 hormonů, řídící jednak přímo metabolismus a jednak žlázy podřízené.



52. SCHÉMA HORMONÁLNÍHO ŘÍZENÍ V ORGANIZMU

Hypofýza se skládá ze tří samostatných laloků **žláznatého (adenohypofýza)**, **středního a nervového (neurohypofýza)**

- a) **žláznatý (přední) lalok hypofýzy** - je největší a vylučuje následující hormony:
- **růstový** - somatotropní hormon (STH) podněcující růst kostry. Při jeho nadprodukcí dochází k nadměrnému růstu - gigantismu, opakem je nanismus - trpasličí vzrůst.
 - **gonádotropní hormony** - ty řídí funkci pohlavních žláz. Jedná se o folikuly stimuluující hormon (FSH), intersticiální buňky stimuluující hormon (LH, ICSH), luteotropní hormon (LTH).
 - **hormony stimuluující další žlázy** - adrenokortikotropní hormon (ACTH) - stimuluje nadledvinky, - hormon stimuluující thyroideu - štítnou žlázu (TSH) ap.
- b) **střední lalok hypofýzy** - vylučuje hormon *intermedin* (MSH) ovlivňující pigmentaci a změny barvy kůže,
- c) **nervový (zadní) lalok hypofýzy** - vylučuje směs hormonů nazývanou *pituitrin*, obsahující
- **vazopresin** stahující krevní cévy, podílejší se tak na termoregulaci a krevním tlaku,
 - **antidiuretický hormon (ADH)** ovlivňující vstřebávání vody v ledvinných tělískách,
 - **oxytocin** - mající vztah k hladké svalovině, a tak zabezpečující spouštění mléka nebo stahy dělohy při porodu.

2.3.8.1.2. ŠTÍTNÁ ŽLÁZA (glandula thyroidea)

Velká laločnatá žláza tmavěčervené barvy, uložená na průdušnici hned za hrtanem. Vytváří párové, žlázné laloky spojené můstkem. Vylučuje hormony *thyroxin* a *trijodtyronin* důležité pro růst a vývin organismu a řídící metabolismus, krevní oběh a dýchání. Do určité míry ovlivňují činnost CNS.

Pro správné fungování žlázy je důležitý dostatečný přívod jódu v krmivu. V oblastech se sníženým výskytem jódu dochází k onemocněním zvaným **struma** - volec - zduření žlázy způsobující potíže dýchací a polykací.

2.3.8.1.3. PŘÍŠTITNÁ TĚLÍSKA (glandulae parathyroidea)

Jsou drobné útvary obvykle ležící po dvou na každé straně štítné žlázy. Produkuje jí tzv. **parathormon**, regulující hladinu vápníku a fosforu v krvi, moči a kostech.

2.3.8.1.4. BRZLÍK (thymus)

Je zvláštní žláza vyvinutá pouze u mláďat a v době puberty zaniká. Je uložena nad průdušnicí v dutině krční i hrudní. Vylučuje hormon **thymokrescin** působící na růst, vývin a regulaci vápníku. Má obranou funkci podobně jako mízní uzliny - tvoří bílé krvinky. Tato žláza tvoří jakýsi přechod mezi mízními orgány a endokrinními žlázami.

2.3.8.1.5. SLINIVKA BŘIŠNÍ (pankreas)

Lalůčkovitá, bleděružová žláza, uložená v kličce dvanáctníku. Její endokrinní funkci zabezpečují tzv. Langerhansovy ostrůvky - ostrůvky světlejší tkáně rozptýlené mezi tkání exokrinní. Vylučuje hormon **inzulin** udržující stálou hladinu glukózy v krvi a mající podstatný význam i při metabolismu bílkovin a tuků.

Pankreas ještě dále vylučuje glukagon mající opačné účinky než inzulin.

2.3.8.1.6. NADLEDVINKY (glandulae suprarenalis)

Je malá, narůžovělá, fazolovitá, párová žláza uložená při kraniomediálním okraji ledvin. Dají se na nich rozlišit dvě samostatné vrstvy - **korová a dřevňová**.

- a) **korová vrstva** - vylučuje hormony kortikoidy, např. mineralkortikoidy, glukokortikoidy. Tyto hormony zvyšují odolnost organismu, uplatňují se při řízení pohlavních funkcí, při pigmentaci apod.
- b) **dřevňová vrstva** - vylučuje dva základní hormony **adrenalin a noradrenalin**, které v součinnosti s vegetativní nervovou soustavou ovlivňují srdeční činnost a činnost oběhové soustavy vůbec.

2.3.8.1.7. POHLAVNÍ ŽLÁZY A PLACENTA

Jejich uložení a funkce byly probrány v kapitole pohlavní soustava.

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Vysvětlíte v hrubých rysech průběh regulace životních procesů a uveďte, které orgány se na ní podílejí.
2. Charakterizujte funkci jednotlivých žláz s vnitřní sekrecí.
3. Vysvětlíte pojmy: neurohumorální řízení, endokrinní žlázy, hormony, biokatalyzátor.

2.3.8.2. NERVOVÁ SOUSTAVA

Má dominantní postavení mezi orgány zabezpečujícími koordinaci a řízení funkce organismu. Zajišťuje trvalé spojení organismu s vnějším prostředím.

Nervovou soustavu tvoří - ústřední (centrální) nervová soustava

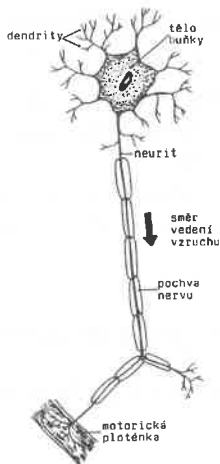
- obvodové nervstvo
- vegetativní nervová soustava

Klíčem k pochopení činnosti je stavba a funkce její základní jednotky - **neuronu**.

Neurony

Jsou to nervové buňky, tvořící základní, stavební a funkční jednotku nervové soustavy. Jsou různého tvaru, uvnitř s jádrem. (viz. obr.)

Jednotlivé nervové buňky se v nervových ústrojích spojují do řetězců a vytváří se tak vždy mezi neuritem předchozí a dendritem následující buňky zápoj - *synapse*. Na zápojích je vzruch přenášen pomocí zvláštních látek - mediátorů (acetylcholin, kys. gamaaminomáselná).



53. SCHÉMA NEURONU

Činnost neuronů

Základním projevem živé hmoty je dráždivost. Podráždění přichází z vnějšího nebo vnitřního prostředí a úkolem nervové soustavy je na něj reagovat. Každá změna prostředí vyvolá podráždění - *podnět*, který trvá-li určitou dobu a má určitou (pra-

hovou) sílu, je v podobě vzruchu převeden po nervovém vláknech do nervové buňky. Každé vlákno (neurit) začíná ve zvláštním útvaru **receptoru** (část citné tkáně).

Receptory jsou tedy tvořeny zvláštními buňkami, schopnými přijmout podněty a převést je na vzruch šířící se různou intenzitou po nervovém vláknech. Dělíme je na - **interoreceptory** - přijímají vzruch z vnitřního prostředí organismu a **exteroreceptory** přijímající vzruch z vnějšího prostředí.

2.3.8.2.1. CENTRÁLNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA

Nazývá se též ústřední. Je tvořena mozkem a míchou. Mozek je uložen v lebeční dutině a prostřednictvím prodloužené míchy přechází v míchu uloženou v páteřním kanále. Mozek i míchu chrání na jejich povrchu kromě kostěného pouzdra ještě tři obaly nazývané pleny.

- a) **tvrdá plena** - tvoří vnější obal a přirůstá k okostici
- b) **pavučnice** - tenká blanka uložena pod tvrdou plenu
- c) **měkká (hebká) plena** - je těsně pod pavučnicí, zabezpečuje výživu mozkových či míšních buněk.

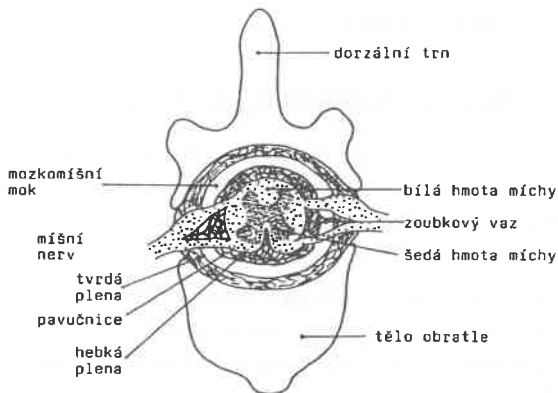
Prostory mezi tvrdou plenu a pavučnicí vyplňuje **mozkomíšní mok**, tekutina, která chrání mozek a míchu před otřesy, tlakem apod.

Tabulka č. 10 - Dělení a funkce mozku

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- přední mozek - koncový mozek - (centra čichu, zraku, myšlení, pohybu)- mezimozek - (centrum metabolismu základních živin. činností střev, cév, srdce, dělí se na nadlůžko, lůžko a podlůžko /hypotalamus/)- střední mozek - je tvořen převážně nervovými drahami spojující přední mozek ze zadním. Odstupují zde některé mozkové nervy - okohybný a kladkový- zadní mozek se dále člení na:<ul style="list-style-type: none">- mozeček (centrum rovnováhy, pohybu těla)- Varolův most (regulace činnosti svalů, svalový tonus)- prodlouženou míchu - míšní mozek - (centrum pro sání, kašel, polykání, dýchání, slinění, krevní oběh apod.) |
|--|

Mozek (encephalon, cerebrum)

Je základní orgán nervové soustavy. Tvoří ho tzv. šedá hmota mozková na povrchu (mozková kůra utvářená hlubokými brázdami a závity - u vyšších zvířat jsou závity hlubší a četnější) a bílá hmota uložena pod šedou (tvoří základ nervových uzlin - ganglií).



54. PRŮŘEZ OBRATLEM A MÍCHOU

Mícha (medulla spinalis)

Je nervový provazec uložený v páteřním kanále. Její utváření vzdáleně připomíná písmeno H. Rozděluje se na část krční, hrudní, bederní a křížovou. Po celé délce vystupují z míšních rohů (dorzálních a ventrálních) nervová vlákna. Před výstupem z páteřního kanálu se spojí v míšní nerv procházející meziobratlovým otvorem. Nervová vlákna vycházející z dorzálních rohů jsou *citná - dostředivá* - vedou vzruchy do míchy. Vlákna z ventrálních rohů jsou *výhonná - odstředivá* - vedou vzruchy z míchy k příslušným orgánům.

Mícha má obrácený poměr šedé a bílé hmoty než je tomu u mozku.

2.3.8.2.2. OBVODOVÁ NERVOVÁ SOUSTAVA

Je tvořena rozsáhlou sítí nervů vnikajících do všech tkání a orgánů. Její funkci zabezpečují nervová vlákna. Jedná se v podstatě o jediný neuron a dlouhý neurit. Nerv je složen ze značného množství nervových vláken obalených pochvami - *vnitřní myelinovou a vnější - Schwanovou*. Většina nervů obvodové soustavy je tvořena jako nervy smíšené tj. jak z vláken odstředivých, tak dostředivých. Toto se netýká některých mozkových nervů. Nervové vlákno je vždy jednosměrné - propouští vzruch jedním směrem.

Podle toho dělíme vlákna na:

- **aférentní - dostředivá** (dále dělena na **senzitivní** - reagující na teplo, tlak, bolest a **senzorická** vedoucí vzruchy ze smyslových orgánů - čich, chuť zrak),
- **eférentní - odstředivá** (dále dělíme na **motorická** - vedoucí vzruchy z centra k žíhané svalovině a **vegetativní** - řídící činnost žláz, tkání a hladké svaloviny).

Obvodovou nervovou soustavu tvoří mozkové a míšní nervy.

Mozkové nervy

Tvoří je 12 nervů označených římskými čísly vystupujících ze spodiny mozku (*čichový nerv, zrakový svazek, okoohybný nerv, hladkový nerv, trojklaný nerv, odtahovač, lícní nerv, nerv sluchově rovnovážný, jazykohltanový, bloudivý nerv, přídavný a podjazyčný nerv*).

Míšní nervy

Každý míšní nerv obsahuje jak motorická tak senzitivní vlákna. Nervy vystupují párově a inervují orgány uložené nad a pod páteří. Podle výstupu se dělí na krční, hrudní, bederní a křížové nervy, které mají na starosti příslušné krajiny těla a jejich orgány.

2.3.8.2.3. VEGETATIVNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA

Inervuje všechny tkáně těla, řídí jejich růst, výživu a sekreční činnost. Působí na srdeční a hladkou svalovinu.

Vegetativní nervovou soustavu dělíme na dvě části - *nerstvo sympatické a parasympatické*.

Funkci vegetativní nervové soustavy zajišťují alespoň dva nejčastěji však více neuronů. Jeden, hlavní je uložen v mozku nebo míše, ostatní v tzv. uzlinách - gangliích - v průběhu nervu. Vegetativní nervová soustava zajišťuje vedení vzruchu převážně uvnitř organismu, zatímco obvodová zajišťuje vedení vzruchů vzniklých ve vnějším prostředí. Vegetativní nervová soustava pracuje v součinnosti se žlázami s vnitřní sekrecí.

Nervstvo sympatické

Je tvořeno řetězcem párově uspořádaných ganglií v dutinách hrudní, břišní, pánevní - *sympatický kmen*.

Přenos vzruchů na sympatických vláknech zabezpečuje jako mediátor *adrenalin* a *noradrenalin*.

Nervstvo parasympatické

Vlákna vystupují vždy z mozku a míchy. Mediátorem parasympatiku je *acetylcholin*.

Funkce sympatiku: zvyšuje činnost srdce, smršťuje cévy, tlumí činnost střev a trávicích žláz, ovládá potní žlázy, dřeň nadledvin, vzpřimovače chlupů (husí kůže).

Funkce parasympatiku: snižuje činnost srdce, rozšiřuje cévy, povzbuzuje činnost střev a trávicích žláz a ovládá žaludeční žlázy, pankreas, řasnaté těleso oka. Z uvedených funkcí vyplývá, že pro správnou činnost organismu je nutná vzájemná souhra sympatiku a parasympatiku.

2.3.8.2.4. FYZIOLOGIE NERVOVÉ SOUSTAVY

Nervová soustava je uzpůsobena k příjmu, přenosu a vyhodnocení podráždění - vzruchu a k vytvoření odpovědi - odezvy organismu na tento vzruch.

Pracuje se dvěma základními protichůdnými procesy - *podrážděním a útlumem*. Vnější podněty mohou vyvolat jak proces podráždění tak, přesáhnou-li určitou únosnou mez i útlum.

Útlum - chrání nervovou soustavu před přetížením a spočívá ve snížení vodivosti neuronů. Vzniká přímo v mozku a rozlišujeme:

- **částečný** - týká se jen určitého ústředí (paměť)
- **celkový** - týká se většiny ústředí, výjma životně důležitých (spánek).

Reflexy - základním projevem činnosti nervové soustavy je rychlý přenos vzruchů z *receptorů* (místa vzniku) přes CNS (vyhodnocení) k *efektorům* (výkonným orgánům). Tento přenos vzruchu nazýváme reflex a dráhu receptor - CNS - efektor jako *reflexní oblouk*.

Reflexy dělíme na: a) **nepodmíněné** (vrozené)

Jedinec se s nimi narodí - sací reflex, obranný reflex, pohlavní reflex. Určitý souhrn nepodmíněných reflexů je geneticky předáván na potomstvo jako tzv. **instinkty**.

b) **podmíněné** - vznikají dlouhodobým působením okolí - návyk, výcvik zvířat, životní zkušenost.

Typy vyšší nervové činnosti, stres a adaptace

Praktickým důsledkem činnosti nervové soustavy je možnost rozlišení temperamentu (typu vyšší nervové činnosti /VNČ/) zvířete a vysvětlení pojmů stres a adaptace.

Na vytvoření podmíněného reflexu je u různých jedinců stejného druhu potřeba různě dlouhá doba. Podle rychlosti vytváření reflexu a útlumu je vytvořena tzv.