

ANATOMIJA DOMAČIH ŽIVALI
(zapiski iz predavanj)

ANATOMIJA

- anatomija je veda, ki preučuje zgradbo telesa
- anatemno (lat.) = razrezati
- mikroskopska anatomija: histologija, citologija
- razvojna anatomija = sprememba oblike organov v različnih obdobjih življenja
- deskriptivna ali opisovalna anatomija
 - povezuje organe v organske sisteme
 - kriteriji: funkcija, zgradba in geneza
- topografska anatomija
 - izrazito mikroskopska
 - opazovanja določenega dela telesa
 - spremljanja medsebojnega položaja
- primerjalna anatomija
 - primerjanje zgradbe in oblike organov pri različnih vrstah organov
- osnovna metoda za preučevanje v anatomiji je sekcija
- preparati:
 - formalinski (fiksativ formaldehid vbrizgan v žile)
 - injekcijsko – korozivni (tekoča plastična masa)
 - plastinati (plastificiranje)

SKELETNI SISTEM

- iz kosti in veziv
- kostno in hrustančno tkivo
- funkcija:
 - opora (4 stebri in most)
 - zaščita organov, ki so nujni za preživetje ⇒ koščeni oklep (prsni koš, medenica, lobanja)
 - pasivni del lomkomotornega sistema
 - mineralna homeostaza (minerali se po potrebi črpajo iz kosti, če jih ni dovolj v krvi)
 - krvotvorni organ (rdeči kostni mozeg)

Hrustanec

- sestavljajo ga hrustančne celice in hrustančnina (glukozaminoglikani in voda)
- je elastičen in čvrst
- trdota je odvisna od vlaken, ki ga sestavljajo
- tipi:
 - hialinski hrustanec (tanka kolagena vlakna; glavna opornina plodu, na sklepnih površinah, grlni hrustanci, v sapniku)
 - elastični hrustanec (elastična vlakna; hrustanec zunanjega ušesa, poklopčev hrustanec)
 - vezivni hrustanec (prepleteni kolageni snopi; hrustančni vložki v sklepih)
- pokriva ga hrustančnica ali perihondrij, ki se lahko preobrazi v hrustančne celice
- je mezodermalnega porakla

- rast
 - opozicijska: nalaga se iz perihondrija
 - intersticijska: hrustančne celice se mitotsko delijo
- v hrustancu ni žil, živcev
- prehranjevanje poteka z difuzijo

Kostno tkivo

- eno najtrših tkiv v telesu
- kemijska zgradba
 - organski del = osein (35 %)
 - anorganski del = minerali
- osein: glukozaminoglikani, keratin sulfat ⇒ dajejo elastičnost
- minerali: kalcijev fosfat (85 %), kalcijev karbonat (10 %) ⇒ dajejo trdnost
- mlade kosti imajo več oseina
- če zažgemo kost izločimo organski del, če jo potopimo v kislino dobimo organsko komponento
- tipi:
 - kompaktna kostnina
 - gobasta kostnina
- deli kosti: diafiza, metafiza, epifiza
- kost pokriva pokostnica (periost), ki proizvaja kostno tkivo
- endost pokriva kost od znotraj
 - le v eni plasti
 - reparacija pri zlomu kosti
- zlom kosti:
 - fragmenta se najprej razmakneta
 - na mestu zloma nastane koagulum, v katerega vraščajo osteociti ⇒ kalus
- votli deli kosti
 - v diafizi je mezgovna votlina
 - v gobastem tkivu so drobne mezgovne votlinice
 - napolnjene so z rdečim in rumenim kostnim mozegom
- rdeči kostni mozeg je močno prekrvavljen, želatinast in je krvotvoren, s starostjo se nadomesti z maščobnim tkivom, rumenim kostnim mozegom, ki ni krvotvoren
- najprej se nadomesti mozeg v mezgovni votlini, šele kasneje v gobastem tkivu, najprej se nadomesti v distalnih kosteh okončin, šele kasneje v kosteh telesnega debla

Kompaktna kostnina

- iz osteonov, naloženih eden na drugega
- v Harvesovem kanalu se nahajajo žile in živci
- osteociti so s kanalom povezani z manjšimi kanalčki, kanalikulami
- dva osteona povezuje prečni kanal (Volkmanov kanal)
- osteoplasti so celice, ki kost razgrajujejo

Gobasta kostnina

- v okrajku
- stebrički, med njimi je mozeg
- lamele kostnega tkiva, med katerimi so votlinice kjer se nahajajo kostne celice = osteociti ⇒ oblikujejo stebričke ali cevke ali ploščice
- tipi:
 - substantia spongiosa traberculosa = štebrički
 - substantia spongiosa lamelosa = ploščice
 - substantia spongiosa tubulosa = cevke
- stebrički so tako razporejeni, da nudijo pri čim manjši masi, čim večji upor

Razdelitev kosti

- cevasta ali ploščata kost: ima diafizo, epifizo in metafizo, kosti okončin
- ploščate kosti: iz dveh plasti ploščate kostnine, vmes tanka plast gobaste, varujejo organe, take so kosti glave (votle, pokriva jih dihalna sluznica)
- kratke kosti: v sklepih, nepravilnih oblik, omogočajo gibanje
- mešane kosti: vretenca = ploščate, kratke, podolgovate
- sezamoidne kosti: vključene v kite (pogačica), varujejo kite, oblikujejo gladke površine
- statične ali drobovne kosti: nimajo stika s skeletom

Nastanek kosti

Primarna osifikacija

- kostnina se izoblikuje iz mezenhima
- nediferenciarane osteogene celice se spremenijo v bolj bazofilne osteoblaste
- osteoblasti se povežejo s citoplazemskimi podaljški in začnejo izločati acidofilno nepoapnelo medceličnino - osteoid
- potem začnejo izločati kalcij, ki se veže na kolagen v medceličnini
- osteoblasti se preobrazijo v manjaktivne osteocite
- v trabekulah osteoida se nahajajo tudi osteoklasti, ki mlado kostnino preoblikujejo
- v osteoidu so prepletena kolagena vlakna in ga imenujemo tudi fibrozno kostno tkivo
- po končani mineralizaciji se osteoid preoblikuje v lamelarno kostno tkivo, v katerem kolagena vlakna potekajo bolj vzporedno, poapnela medceličnina pa je naslojena v plasteh ali lamelah
- s primarno osifikacijo nastanejo kosti glave

Sekundarna osifikacija

- nastane z okostenevanjem hrustanca

Perihondralna osifikacija

- celice perihondrija se diferencirajo v osteoblaste, ki izločajo osteoid in oblikujejo manšeto okoli diafize kosti
- manšeta prepreči prehranjevanje hrustančnih celic in te propadejo

- iz periosta vdreje v notranjost mezenhimalni brstiči, iz žil, mezenhimalnih in osteogenih celic ter makrofagov
- makrofagi se naselijo v centru in oblikujejo prostore, ki jih napolnijo kapilare in osteogene celice
- osteogene celice se aktivirajo v osteoblaste in začnejo proizvajati medceličnino
- nastane primarni osifikacijski center v diafizi

Enhondralna osifikacija

- med diafizo in epifizo se nahaja rastni hrustanec – hrustančni vložek
- hondrociti se delijo in razvrščajo v stebričke
- v naslednji fazi se povečajo in propadejo, medceličnina pa poapni
- ob trakovih poapnele medceličnine se kopičijo osteogene celice, ki so prišle po krvi iz primarnega centra
- osteogene celice se preoblikujejo v osteoblaste, ki tvorijo osteoid
- področje kjer se menja hrustančno tkivo s kostnim imenujemo metafiza
- osteoblasti razgrajujejo kostnino, da je metafiza stalno enako debela
- z enhondralno osifikacijo raste kost v dolžino, istočasno se v področju epifiz razvijejo sekundarni osifikacijski centri

Vaskularizacija in inervacija kosti

- žile prebijejo v notranjost kosti, v notranje votline
- kostnino inervirajo bazomotorična vlakna
- periost oživčujejo živčna vlakna

Sklepi ali medkostne povezave

- vezivni sklepi (articulatio fibrosa)
- hrustančni sklepi
- sinuvialni sklepi (nima spojenega tkiva)

Vezivni sklep

- sindesmosa = vezivna membrana, ki povezuje dve kosti (prašič: koželjnica)
- šiv (sutura)
 - pas veziva povezuje ploščate kosti glave
 - veziva je s starostjo vedno manj, preraste ga kostnina, šiv izgine
 - nepravi šiv (sutura plana): stične ploskve so ravne, vmes je vezivna membrana
 - nazobčani šiv (sutura serrata): končne ploskve so nazobčane
 - listasti šiv (sutura foliata): robovi v obliki listov
 - luskasti šiv (sutura spamoza): luskasti robovi
- gomfoza (gomphosa): pri zobeh, povezujejo jih kolagena vlakna
- sinhondroza (synchondrosa): vezivno tkivo je hrustenec, prsnica
- simfiza (symphysis): kombinacija večih tkiv

Sinuvialni sklep

- na sklepni površini kosti je sklepni hrustanec, ki nima perihondrija
- hrustanec omogoča prehranjevanje, slabo se obnavlja

- včasih so v hrustancu jamice, ki izločajo mazivo
- sklep obdaja sklepna kapsula, ovbojnica:
 - zunanja (stratum fibrosum): iz togega fibrilarnega veziva
 - notranja (stratum sinoviale): oblikuje resice, izloča sinovialno tekočino, ta vsebuje encime, ki razgrajujejo odškrtnjen hrustanec
- vezi so vgrajene v zunanjo ali pa notranjo ovojnico, prehajajo v periost
- sklepna špranja: v njej je sklepna tekočina
- hrustančni vložki
 - meniscus: iz vezivnega hrustanca, sklepne ploskev mnaredi komplementarne, omogoča komunikacijo med prostornoma (koleno)
 - discus: popolnoma razmeji špranjo, ni komunikacije (čeljusni sklep)

Razlikovanje sklepov

Število kosti

- ensotaven sklep: iz dveh kosti
- sestavljen sklep: več kot dve kosti

Gibljivost

- brezosen sklep: negibljiv
- enososen sklep: gibljiv okoli ene osi
- večososen sklep: gibljiv v več oseh

Geometrija sklepnih površin

- kroglast sklep (articulatio spheroides)
- tečajast sklep (ginglymus): valj in vdolbina, na kateri so grbavine ki omejujejo gibanje v več oseh ⇒ enososen sklep
- čvršast sklep (articulatio condylaris): na obeh kosteh čvrša, ki med seboj srtikulirata, primer: atlas in zatilnica
- kolesas sklep: primer atlas in epistropheus
- elipsast sklep (articulatio elipsoidea): sklepne površine v obliki jajca, omogoča iztegovanje in upogibanje, delno tudi vrstilne gibe, primer: podlahtne kosti pri psu
- speti sklep (amphiarthrosis): neravne sklepne površine, tanke vezi, negibljiv
- ravni sklep (articulatio plana): ravne skklepne površine
- sedlast sklep (articulatio sellaris)

Gibi

- pendulacija ali nihanje (enosno)
- rotacija ali sukanje
- addukcija in abdukcija ali pritegovanje ali odtegovanje
- rotacija ali kroženje (kombinacija ostalih)
- translacija ali drsenje (dve sklepni površini med seboj drsita, primer: sklepni podaljški vretenc)

MILOGIJA

- mišice (musculi) so zgrajene iz mišičnih celic, ki vsebujejo krčljive miofibrile
- vrste mišičnega tkiva:

- prečno-progaste mišice (skeletne in srčne)
- gladke mišice
- mišična vlakna obdajajo vezivne ovojnice, endomizij, perimizij in epimizij
- na koncu mišice so pritrjena kitna vlakna: kita (tendo), plahtasta kita (aponeurosis), ki se pritrjujejo na kost
- v kite so lahko vključene sesamoidne kosti, ki preporečujejo poškodbe kit
- glede na število kitnih listov ločimo enoperesne (m. unipennatus), dvoperesne (m. bipennatus) in večperesne mišice (m. multipennatus)
- po obliki ločimo krožne (mm. orbiculares), plahtaste, trakaste in vretenaste mišice
- če se več mišic končuje v eni kiti, govorimo o sestavljeni mišici (m. compositus), če pa se ena mišica razdeli na več kit, govorimo o skupni mišici (m. communis)
- pri mišicah ločimo izhodišče (orgio) in nasadišče (insertio)
- v mišicah in kitah se nahajajo tudi čutna vlakna (mišična in kitna vretena), ki prenašajo vzburljenja v CŽS
- mišice lahko opravljajo isto funkcijo (sinergisti) ali nasprotno (antagonisti)
- glede na funkcijo ločimo: upogibavke (m. flexor), iztegovalke (m. extensor), pritegovalke (m. adductor), odtegovalke (m. abductor: m. pronator in m. supinator) in sukalka (m. rotator), širilke (dilator), zapiralke (m. sphinoter), vzdigovalke (m. levator), povešalke (m. depressor), nategovalke (m. tensor) in potegovalke nazaj (m. retractor)
- na mestih kostnih štrlin najdemo še sluznike (bursae muscosae)
- kite obdajajo kitne ovojnice ali kitni držki (retinacula tendinum)

KARDIOVASKULARNI SISTEM

Kri

- plazma + krvne celice
- krvna telesca: eritrociti, levkociti, trombociti
- levkociti: granulociti, agranulociti
- granulociti: limfociti (B, T), monociti, makrofagi
- agranulociti: neutrofilci (fagocitoza), eozinofilci (razgrajujejo kompleks antigen-protitelo), bazofilci (izločajo snovi)
- megakariociti razpadejo v trombocite (za koagulacijo krvi)

Krvne žile

- stena krvnih žil je iz treh plasti:
 - tunica interna ali tunica intima: endotelij, interna lamina subendothelialis (vezivo) in lamina elastica
 - tunica media: gladka mišičnina, kolagena vlakna, elastična vlakna
 - tunica externa: lamina elastica externa in tunica adventicia, iz kolagenih in elastičnih vlaken
- arterije potekajo globlje, vene pa po površini in jih je ponavadi več
- arterio-venske anastomoze
 - povezava vene in arterije
 - tam kjer organ ni vedno aktiven

- pri psu v jeziku, pri človeku v koži
- mehanizmi, ki regulirajo pretok
 - zaporne ali dušilne arterije: imajo posebne gladke mišične celice, ki nabreknejo in zaprejo lumen arterije
 - zavorne vene: preprečujejo odtok in zastajanje krvi
- podtalni krvni obtok: kri teče iz enega organa v drug organ (jetra)
- manjše žile se prehranjujejo z dufuzijo, večje in debelejše pa z žilnimi žilami (vasa vasorum)
- na žile delujejo tudi hormoni, ki jih širijo in ožijo
- vsebujejo tudi kemoreceptorje (glomus caroticum, glomus aorticum)

Arterije ali odvodnice

Elastični tip

- arterije iz srca (npr. aorta)
- se širijo in krčijo
- v tunici mediji prevladujejo elastične membrane
- so bolj rumenkaste

Mišični tip

- debela stena
- sivo-rjave
- prevladujejo gladke mišice
- veziva in elastičnega tkiva ni (med tunico medio in externo je tanek sloj elastičnih membran)

Arteriole

- triplastne, tunica media je enoplastna
- regulirajo pretok krvi v kapilare, svoj lumen lahko zaprejo

Kapilare ali lasnice

- zelo tanke, premer levkocita
- iz endotelija, bazalne membrane in pericitov, ki tesno obdajajo bazalno membrano s svojimi citoplazemskimi podaljški
- kontinuirane (mišične) kapilare:
 - endotelna celica obdana z bazalno membrano, zunaj je pericit
- fenestirane kapilare: endotelna celica ima okenca
- sinusoidne kapilare:
 - lumen je razširjen
 - v jetrih, rdečem kostnem mozegu, vranici, hipofizi
 - endotelne celice so razmaknjene, bazalna membrana je prekinjena, nimajo pericitov

Vene ali dovodnice

- tunica media iz kolagenih in elastičnih vlaken, lahko tudi iz mišičnine
- tunica intima oblikuje zaklopke (duplikatura endotelija in vezivo), ki preprečujejo vračanje krvi (izrazite na okončinah zaklopke)
- kri pomagajo potiskati mišice v okolici
- potekajo bolj po površini

- nimajo pravilnega poteka, nekatere ne spremljajo arterij
- venule
 - tunica media je reducirana, malo veziva
 - nepravilna oblika

Inervacija

- senzorična in simpatična vegetativna vlakna
- senzorična vlakna zaznavajo spremembe v parcialnem tlaku kisika in CO₂ (kemoreceptorji) ter v krvnem tlaku (baroreceptorji)
- kemoreceptorja: aortno telesce (glomus aorticum) na aortenem loku in karotidno telesce (glomus caroticum) na sinusu caroticusu

Potek sistemskih arterij

- srce se nahaja v mediastrumu (medplučje), med 3 in 6 rebrom
- trebušna prepona (diaphragma) ločuje prsno od trebušne votline (6 rebro)

Aorta

- izhaja iz levega ventrikla in poteka ob ventralni ploskvi hrbtenice kavalno, prebije diafragma in poteka po trebušni votlini
- najprej odda aa. coronariae
- v prsni votlini se imenuje aorta thoracica, ko prebije diafragma pa se preimenuje v aorto abdominalis
- iz arcusa aortae izhaja truncus brachiocephalicus, pri mesoujedih in prašiču a. subclavio sinistro
- aorta thoracica oddaja aa. intercostales dorsales, a. costoabdominalis dorsalis, a. bronchooesophageo, rr. oesophagei, rr. pericardiaci, aa. mediastinales
- iz aorte abdominalis izhajajo aa. lumbales, a. phrenica caudalis, pri mesojedih a. abdominalis cranialis, a. coeliaco, a. mesenterico cranialis, a. mesenterico caudalis, a. renalis, a. testicularis/a. ovarico, a. iliaco externo, a. iliaco interno in prehaja v a. sacralis medio

Truncus brachiocephalicus

- napaja sprednjo tretjino telesa
- vanj so združene a. subclavia sinistra in dextra in aa. carotis communis
- a. subclavia sinistra izhaja pri mesojedih in prašiču ločeno
- pri karotidni arteriji potekata ventralno med sapnikom in požiralnikom v področje medčeljusti
- a. carotis communis se razcepi na a. carotico externo in interno

Arteria subclavia

- oddaja a. vertebralis, truncus costae cervicalis, a. thoracico interno
- na ventralni strani vratu zavije lateralno in se preimenuje v pazdušno arterijo (a. axillaris), ki oskrbuje sprednjo okončino
- arteria vertebralis
 - poteka v canalisu transversariusu do atlasa
 - obe vertebralni arteriji se združita v a. basilaris

- razdeli se na kranialno vejo in kaudalno vejo, kranialna veja vstopi v možgansko votlino, kaudalna veja pa poteka po hrbteničnem kanalu
- truncus costae cervicalis zavije navzgor v smeri vihra in oddaja tri veje
 - a. cervicalis profunda poteka vzdolž tilnika proti glavi
 - a. scapularis dorsalis za viher
 - a. intercostalis suprema oskrbuje medrebrne prostore
- arteria thoracica interna
 - poteka ob prsnici, oddaja rr. intercostales ventrales v medrebrne prostore, ki anastomozirajo z rr. intercostales dorsales
 - oddaja še rr. perforantes (rr. sternales in rr. mammarii), rr. mediastinales in rr. tymici
 - na koncu se razdeli na a. musculophrenico za diafragmo in a. epigastrico cranialis, ki prebije diafragmo
 - epigastrika kranialis oskrbuje ventralno trebušno steno in se na koncu spoji z a. epigastrico caudalis (truncus pudendoepigastricus, a. iliaca externa)

Aorta thoracalis

- oddaja aa. intercostales dorsales, a. bronchoesophageo in a. costoabdominalis dorsalis
- a. bronchoesophagea oddaja rr. bronchiales, rr. oesophagi

Aorta abdominalis

- oddaja aa. lumbales, a. phrenicoabdominalis (phrenica caudalis), a. circumflexa ilium profunda, a. ilico externo in interno
- drobne arterije: a. coeliaca, a. mesenterica caudalis, a. renalis, a. testicularis (ovarica) in a. mesenterica cranialis
- na koncu se preimenuje v a. sacralis medio in a. caudalis medio

Stenske arterije

- a. phrenicoabdominalis: oskrbuje zgornji del diafragme in trebušno steno
- aa. lumbales (aorta abdominalis): v področju ledij

Arteria coeliaca

- želodec, jetra, vranica, pankreas, začetni del dvanajstnika
- oddaja a. gastrico sinistro, a. hepatico, a. lienalis
- a. hepatica oddaja rr. hepatici, a. gastrico dextro, a. gastroduodenale, a. pancreaticoduodenale craniale, a. gastroepiploico dextro
- a. lienalis pa odda rr. pancreatici, aa. gastricae breves, a. gastroepiploico sinistro

Arteria mesenterica cranialis

- za črevesje
- oddaja a. pancreaticoduodenale caudal, aa. jejunales, aa. ileales, a. ileocolico
- a. ileocolica odda a. colico medialis, a. colico dextro, aa. cecales

Arteria mesenterica caudalis

- zadnji del črevesja
- odda a. colico sinistro in a. rectalis cranialis

Potek sistemskih ven

- sprednja velika dovodnica (vena cava cranialis) in zadnja velika dovodnica (vena cava caudalis) vstopajo v desni atrij

Vena cava cranialis

- vliva se v desni atrij
- nastane z združitvijo vene jugularis externe in interne ter vene subclavije sinistre in dextre
- pridružijo se ji še v. thoracica interna sinistra in dextra ter v. costocervicalis
- pri mesojedih in konju se vanjo vliva v. asigos dextra, ki ima podoben potek kot aorta thoracalis
- pri prežvekovalcih in prašiču se v. asigos sinistra vliva v sinus coronarius
- pri mesojedih se vene subklavije in jugularis združijo v truncus brachiocephalicus
- iz vene jugularis externe izhaja v. jugularis interna, ki pri konju

Vena cava caudalis

- nastane na prehodu medeničen in trebušne votline
- poteka kranialno, na topi rob jeter, prebije diafragmo (foramen vene cave)
- vliva se v desni atrij
- oddaja vv. lumbales, v. phrenicoabdominalis, v. ilico communis, vv. hepaticae, v. renalis, v. testicularis (ovarico)
- dverna vena (vena porte): dovaja kri v jetra, nastane z združitvijo črevesnih ven
- dverna vena oddaja v. gastroduodenale, v. lienalis, v. mesenterico cranialis in caudalis

Pljučni obtok

- truncus pulmonalis izhaja iz desnega ventrikla
 - razcepi se na dve pljučni arteriji, ki vstopita v pljuča
 - razvejičijo se skupaj z brachialnim drevesom, do alveol
- vene izhajajo v šopih iz pljuč, nimajo zaklopk in se vlivajo v levi atrij

Srce (cor)

- leži v medpljučju (mediastrumu), bolj na levi strani
- votla mišica v obliki stožca
- pretin ga deli na levo in desno polovico
- pretin oblikuje obroče in je ojačan, na obroče se pripenja stena aorte
- desna polovica sprejme telesne vene in pošlje kri v pljuča
- leva polovica sprejme kri iz pljuč in potisne kri po telesu
- zasukan je v obratni smeri urinega kazalca
 - leva polovica: levo in kavalno
 - desna polovica: desno in kranialno
- eno polovico srca oblikujeta dve votlini
 - preddvor ali atrij
 - prekat ali ventrikelj
- atrij leži v bazi srca (basis cordis), ventrikelj pa v konici (apex cordis)

- srce ima dve ploskvi: facies auricularis in facies atrialis in dva robova: margo ventricularis dexter in margo ventricularis sinister
- venčni žleb (sulcus coronarius) ločuje atrij od ventrikla
- atrija se kupulasto dvigneta in oblikujeta srčna uhljiča (auricula atrii), ki obdajata začetek aorte in pljučne arterije
- med atrijem in ventriklem se nahaja atrioventrikularno ustje
- dva vzdolžna žleba ločujeta desni in levi ventrikelj
 - leva polovica: sulcus interventricularis paraconalis, ki se začne na desnem prekatu, conus arteriosus
 - desna polovica: sulcus interventricularis subsinuosus, ki se začne s sinusom venarumom cavarumom
- v venčnih in vzdolžnih žlebovih se nahajajo aa. coronales in vv. cordis ter limfa in živci
- srce obdaja vreča, osrčnik

Osrčnik (perikardium)

- tanka kapilarna špranja
- tri plasti:
 1. zunanja plast: pleura preicardiaca
 2. pericardium fibrosum: iz čvrstega fibrilarnega veziva, prehaja v vez, ki ga pritruje na prsnico (lig. frenicopericardium, lig. sternopericardium)
 3. lamina parietalis pericardii serosi: serozna prevleka, tanka vlažna opna, izloča tekočino liquor pericardii, ki zmanjšuje trenje

Stena srca

Posrčnica (epikardium)

- visceralni list serozne prevleke, lamina visceralis
- obdaja tudi žile, ki iztopajo iz srca
- plasti: zunanja mezotelna plast, lamina propria (kolagena vlakna) in subepikardialna plast (kolagena in elastična vlakna)

Mišična stena (miocardium)

- prečno-progaste enojedrne mišične celice
- med seboj se povezujejo s stičnicami in anostomozami
- izredno tanek je v področju atrijev, debel v steni ventrikuljev
- v notranji plasti so mišice razporejene krožno, v zunanji plasti pa v obliki osmice
- mišična vlakna se nadaljujejo v kite, ki so spoj med mišičnimi celicami in kitnimi vrvicami, chordae tendineae

Notranja srčna opna (endocardium)

- vezivno elastična membrana
- pokriva srčne zaklopke
- iz endotelija in veziva (kolagena in elastična vlakna)

Srčni skelet

- obsega vezivne obroče (anuli fibrosi) in srčni skelet v ožjem pomenu
- anuli fibrosi so vezivne obročaste mejne strukture med aorto/pljučno arterijo in ustjima ventrikuljev

- srčni skelet v ožjem pomenu sestoji iz kitnega tkiva, hrustanca in kostine in preprečuje deformacijo aorte
- obstoje obdajajo hrustanec (pes, konj) ali kosti (prežvekovalci, prašič)

Srčna muskulatura

- iz treh plasti: subepikardialna, srednja in subendokardialna plast
- subendokardialna plast daje osnovo grebenastim mišicam (musculi pectinati) in mesnatim tramičem (trabeculae carneae)
- srednja plast oblikuje srčno prevajalo

Srčno prevajalo

- srčne mišične celice (Purkinjeve celice) se povezujejo v sistem in omogočajo pravilno krčenje srca
- v področju desnega atrija se nahaja vozelj, iz katerega izhajajo Purkinjeva vlakna, ki se razširijo na atrija mrežasto
- iz atrio-ventrikularnega vozolja izhaja snop vlaken, ki prebijejo pretin, se razdelijo v desni in levi krak in se nadaljujejo v steni ventrikuljev
- trabecule septe marginalis povezujejo pretin in steno ventrikla
- po vlaknih se prenaša impulz (iz atrija v ventrikle)
- do konice sega samo levi ventrikel, stena je tanka

Desna polovica srca

- facies auricularis
- vena cava caudalis
- iz venčnega žleba izhaja sulcus interventricularis
- margo ventricularis dexter in sinister
- vzdolž venčnega žleba potekata arteriji, odcepita se od aorte nad zaklopkami
- leva arterija (a. coronaria sinistra) je močnejša, razcepi se na dve veji
- desna arterija (a. coronaria dextra): pri psu in govedu poteka po sulcusu interventricularisu
- vena cordis magna poteka vzdolž venčnega žleba
- vena cordis media poteka vzporedno s sulcusom
- obe veni se združita v sinus coronarius, ki se odpira v desni atrij
- v žlebah je veliko maščobe

Notranji del desne polovice srca

Desni preddvor (atrium dextrum)

- sulcus terminalis in crista terminalis razmejujeta sinus venarum cavarum s pravim atrijem
- v sinus venarum cavarum se vlivata vena cava caudalis (ostium vene caeve caudalis in cranialis), na ustju v. cave caud. je zaklopka (valvula v. c. caud.)
- pod ustjem kavdalne vene kave je sinus coronarius
- med ustjama ven se nahaja tuberculum intervenosum, ki usmerja tok krvi v ostium atrioventriculare dextrum
- med venama in tuberkulumom se nahaja fossa ovalis z limbusom fosse ovalis, pri fetusu je na tem mestu foramen ovale, ki povezuje oba atrija

- med aorto in truncusom pulmonarisom se nahaja ligamentum arteriosum, ki nastane iz ductusa arteriosusa
- iz criste terminalis izvirajo grebenaste mišice, mm. pectinati

Desni prekat (ventriculus dexter)

- sprejema kri iz desnega preddvora skozi ostium atrioventriculare dexter in jo pošilja v pljuča skozi conus arteriosus in truncus pulmonaris
- na steni se nahaja sulcus interventricularis subsinuosus in sulcus interventricularis paraconalis
- ločimo dva odseka: dotočno in odtočno pot
- v področju dotočne poti je stena opremljena z mesnatimi tramiči (trabeculae carneaе), ki umirjajo tok
- v desni prekat štrlijo tri bradavičaste mišice: m. papillaris magnus, parvi, subarteriosus
- bradavičaste mišice oddajajo kitaste vrvice (chordae tendineae), ki se vgreznejo v dele triškrične zaklopke (valva tricuspidalis), ki obdaja atrioventrikularno ustje, ki ima tri dele: cuspis septalis, parietalis in angularis
- odtočna pot vodi kranialno v truncus pulmonaris s tridelno zaklopko (valva trunci pulmonaris), ki ima tri polmesečaste zaklopke (valvula semilunaris sinistra, dextra in intermedia) za preprečevanje vračanja krvi v prekat

Leva polovica srca

- facies audicularis
- margo ventralis dexter in sinister
- sulcus internus paracoronarius
- leva koronirana arterija se v venčnem žlebu razcepi na ramus ventricularis paracoronalis in ramus ventricularis circumflexus
- vena cortis magna

Notranja zgradba leve polovice srca

Levi preddvor (atrium sinister)

- prevzame kri iz pljučnih ven (venae pulmonales), ki potekajo v dveh snopih
- pljučne vene se odpirajo v ustjih, ostia venarum pulmonarum
- v septumu se nahaja fossa ovalis

Levi prekat (ventriculus sinister)

- kri iz levega preddvora skozi ostium atrioventriculare sinisterum, ki ima zaklopko, valvo atrioventriculare sinistro
- kri potiska v aorto
- dotočna in odtočna pot
- odtočna pot vodi v bulbus aorte
- ima trabekule carneaе, ki so manj številne
- dve bradavičasti mišici: m. papillaris subauricularis in subatrialis oddajata kiatste vrvice (chordae tenineae) dvoškrični zaklopki (valva bicuspidalis)
- dvoškrična zaklopka je iz dveh delov: cuspis septalis in parietalis
- odtočna pot se končuje z ustjem aorte (ostium aortae), ki ima tridelno zaklopko iz valvule semilunaris septalis, sinistre in dextre
- v področju zaklopke so sinusi aortae

- iz desnega sinusa izhaja a. coronalis dextra, iz levega pa a. coronalis sinistra

Fetalni krvni obtok

- pljuča niso funkcionalna
- posteljica (placenta) = mehur + sluznica maternice
- v placenti se kri oksidira
- vena vstopi v levo polovico jeter in se zmeša z veno porte
- leva polovica dobi bolj oksigenirano kri
- v desni polovici bolj venozna kri (nizek parcialni tlak stimulira hematopoetske celice)
- srpasta jetrna vez se po rojstvu spremeni v okroglo vez jetr
- ductus hepaticus vodi kri do desnega atrija v srce
- desni ventrikelj stisne kri v truncus pulmonaris, ker pa so pljuča nefunkcionalna steče kri po povezavi direktno v aorto
- v pljuča gre zelo malo krvi
- po ductusu arteriosusu gre kri iz truncusa pulmonarisa v aorto
- ko se popkovnica pretrga pade parcialni trak, to zazna center v možganih in žival zadaha, potem se zmanjša upor v pljučih, vsa kri iz truncusa pulmonarisa steče v pljuča, iz tam v levi atrij, zaklopka pa zapre ovalno odprtino, ductus arteriosus se spremeni v vez

Limfni obtok

- po limfnih žilah (vasa lymphatica) se pretaka limfa ali mezga
- limfa je filtrat tkivne tekočine, ki jo prevzemajo limfne kapilare
- limfnih kapilar ne obdaja pericit, bazalna membrana je prekinjena, stene so zelo prepustne
- limfne žile najdemo v vseh organih razen v centralnem živčnem sistemu, hrustancu, žlezah,
- kapilare se stekajo v limfne žile, te pa v večje limfne vode
- tunica media limfnih žil je tanka, imajo številne zaklopke, potekajo vzporedno z venami
- bezgavke so limfatični organi skozi katere se pretaka limfa, tu se prefiltrira in obogati z limfociti
- trije limfni vodi se odpirajo v venski sistem: ductus thoracicus, truncus jugularis in ductus lymphaticus dexter
- ductus thoracicus = prsni mezgovod:
 - začne se na trebušni steni za diafragmo, s cisterno chyli (vodnica mlečka) v katero se steka vsa limfa iz zadnjega dela telesa
 - prebije se v prsno votlino, vlija se v levi venski kot, v veno subclavijo in veno jugularis externo
- truncus jugularis sinister poteka vzporedno s sapnikom do prsne votline, sprejema limfo iz leve sprednje tretjine telesa in se vlija ductus thoracicus
- ductus limfaticus dexter se izliva samostojno v desni venski kot

Bezgavke (lymphonodus)

- limfni vozeli, fižolaste oblike

- obdaja jo vezivna kapsula iz katere izhajajo pretini v notranjost
- ogrodje je iz retikularnega veziva iz retikulumskih celic, v katere so vklopljeni limfociti
- dovodne žile vstopajo na konveksni strani
- aferntna mezgovnica dovaja limfo skozi kapsulo v subkapsularni sinus, od tam pa se staka preko kortikalnih v medularni sinus v sredici
- iz hilusa izhajata ena ali dve eferentni mezgovnici
- od levkocitov najdemo v bezgavkah makrofage, limfocite B in limfocite T
- makrofagi prevzamejo antigen in ga predstavijo limfocitom B
- limfociti B se nahajajo v vozličkih v skorji, limfociti T pa so raztreseni pod skorjo
- ko se limfociti B namnožijo se preselijo v sredico, spremenijo se v plazmatke in se preko eferentne mezgovnice sprostijo v limfni obtok
- prašič ima reverzni tip bezgavk, aferentna mezgovnica vstopa skozi hilus, eferentna pa na konveksni strani, obratno sta organizirani tudi sredica in skorja

Limfni centri

- iz ene ali več bezgavk

Področje glave

Podušesni limfni center (lymphocentrum parotideum)

- ob podušesni žlezi
- ena ali dve bezgavki
- limfa iz zgornjega dela glave

Spodnječeljustnični limfni center (lymphocentrum mandibulare)

- ena do dve bezgavki
- limfa iz spodnje čeljusti

Limfni center za žrelom (lymphocentrum retropharyngeum)

- ob žrelu
- lateralne ležijo ob atlasu, medialne se prilegajo žrelu
- limfa iz žrela in grla

Področje vratu

Površinski vratni limfni center (lymphocentrum cervicale superficiale)

- nad plečnim sklepom
- limfa iz vratu in sprednjega dela hrbta

Globinski vratni limfni center (lymphocentrum cervicale profundum)

- ob sapniku
- limfa iz sprednjega dela vratu, sapnika, požiralnika in sprednjega dela vretenc

Sprednja okončina

Pazdušni limfni center (lymphocentrum axillare)

- limfa iz sprednje okončine
- lnn. axillares proprii ležijo ob plečnem sklepu
- lnn. axillares primae costae ležijo ob 1. rebru, manjkajo pri psu in konju
- lnn. axillares accessorii so samo pri psu, ležijo na strani 3. in 4. rebra
- lnn. cubitales ležijo ob komolčnem sklepu, ima jih samo konj

Prsna votlina

Dorzalni prsni limfni center (lymphocentrum thoracicum dorsale)

- ob torakalni aorti ležijo lnn. thoracici aortici (pri psu jih ni)
- lnn. intercostales ležijo pri rebrnih glavicah v medrebrnih prorih
- limfa iz hrbta in izpod reber

Ventralni prsni limfni center (lymphocentrum thoracicum ventrale)

- ob prsnici
- lnn. sternales craniales
- lnn. sternales caudales so samo pri prežvekovalcih
- limfa iz stranske in ventralne trebušne stene

Medpljučni limfni center (lymphocentrum mediastinale)

- sekundarni limfni center, dvakrat očiščen
- prekardialne bezgavke
- kardiarne bezgavke (pri psu manjkajo) ob požiralniku

Sapnični limfni center (lymphocentrum bronchale)

- nad pljučničnima kriloma
- lnn. tracheobrachiales so ob razcepišču sapnika
- lnn. pulmonales v pljučih

Trebušna votlina

Ledveni limfni center (lymphocentrum lumbale)

- lnn. lumbales aortici ob trebušni aorti
- lnn. renales ob ledvicah
- limfa za trebušno steno

Trebušni limfni center

- več limfnih centrov
- lnn. celiacii, lnn. gastrici, lnn. hepatici, lnn. lienales, lnn. omentales
- limfa iz želodca, jetr, vranice

Limfni center sprednjega oporka (lymphocentrum mesenterium)

- lnn. mesenterici craniales, lnn. jejunales, lnn. colici
- limfa iz črevesja

Limfni center zadnjega oporka (lymphocentrum mesentericum caudale)

- limfa iz kavdalnega dela debelega črevesa, rektuma

Zadnja okončina

Podkolenski limfni center (lymphocentrum popliteum)

- pod kolenom
- limfa iz sprednjega dela noge pred kolenom

Črevnično stegneski limfni center (lymphocentrum iliofemorale)

- ob arteriji femoralis
- limfa iz področja stegna

Dimeljsko stegenski limfni center (lymphocentrum inguiofemorale)

- limfa iz trebušne stene, mlečnih kompleksov

Medenična votlina

Črevnično križni limfni center (lymphocentrum iliosacrale)

- sekundarni
- limfa iz organov medenične votline

Sednični limfni center (lymphocentrum ischiadicum)

- na široki medenični vezi, pri psu manjka

ŽIVČNI SISTEM

- naloge živčnega sistema
 - usklajuje delovanje organov
 - zazna, predela, prevaja dražljaje
 - odgovore na razljaje pošlje v ciljne organe
- receptorji dražljaje zaznajo in jih spremenijo v aksialni potencial
- aferentne (senzorične) živčne poti dovajajo čutne zaznave v centralni živčni sistem
- eferentne živčne poti dovajajo odgovore do efektorjev
- centralni živčni sistem je povezan z endokrinim v nevroendokrini sistem

Živčna celica ali nevron

- osnovna funkcionalna enota živčnega sistema
- sprejema, obdelava, prevaja in oddaja dražljaje
- zgradba nevrona: dendriti, perikarion, akson in živčni končiči
- med seboj se povezujejo s sinapsami
- zgradba sinapse: sinaptična špranja, presinaptična membrana, posinaptična membrana
- vrste sinaps: spodbujevalne in zaviralne sinapse
- sinapse nastanejo med dendritom in aksonom, aksonom in aksonom ter med aksonom in perikarionom
- multipolarna živčna celica ima več dendritov in en akson (motorični nevroni v hrbtenjači)
- dipolarne živčne celice imajo en dendrit in en akson (nevroni v očesni mrežnici)
- unipolarni nevroni imajo le en akson (nevroni v vohalni sluznici)

- pseudounipolarne živčne celice izgledajo kot unipolarne a imajo dva aksona (v spinalnih in senzoričnih ganglijih)

Podporno tkivo živčnega sistema ali nevroglia

- podpirajo živčne celice, jih varujejo
- astrociti: oblikujejo krvno bariero in površinsko možgansko mejno membrano
- Schwanove celice se ovijejo okoli aksona in tvorijo mielnisko ovojnico v PŽS, med njimi se nahajajo Ranvierovi zažemki
- oligodendrociti s citoplazemskim podaljški tvorijo mielnisko ovojnico okoli aksonov v CŽS in lahko obdajo več aksonov
- mikroglije ali Hortegove celice so monociti iz krvnega obtoka, ki fagocitirajo antigene
- ependimske celice obdajajo možganske kletke in centralni kanal hrbtenjače, proizvajajo cerebrospinalno tekočino
- satelitske celice se nahajajo okoli ganglijskih celicah v PŽS in varujejo njihove perikarione

Živec (nervus)

- makroskopsko viden snop živčnih vlaken izven CŽS
- živčan vačlakna obdajajo tri vezivne ovojnice: endonervij, perinervij in epinervij

Delitev živčnega sistema

- centralni živčni sistem in periferni živčni sistem
- centralni živčni sistem sestavljajo možgani in hrbtenjača
- periferni živčni sistem gradijo možganski in spinalni živci ter gangliji
- vegetativni (visceralni, avtonomni) živčni sistem in somatski živčni sistem
- somatski sistem sproži hotne reakcije, se odziva na okolje
- vegetativni sistem usklajuje delovanje notranjih organov
- aferentne in eferentne poti
- aferentne poti delimo na splošne in specialne
- specialne aferentne poti vodijo iz specialnih čutil, so vidne slušne, vohalne in okušalne, teh občutkov se zavedamo
- splošne aferentne živčne poti delimo na
 1. sistem leminiksov
 2. ekstra leminiksov sistem
 3. spinocerebelarni sistem, ki povezuje hrbtenjačo in male možgane
- vegetativni sistem je sestavljen iz aferentnih in eferentnih živčnih poti
- med vegetativne eferentne poti spadata simpatikus in parasimpatikus

Centralni živčni sistem

- iz sivine (substantia grisea) in beline (substantia alba)
- v sivini se nahajajo perikarioni živčnih celic in nemielinizirana živčna vlakana

- belino sestavljajo aksoni in dendriti, ki so oviti z mielinsko ovojnico
- jedra (nuklei) so skupki perikarionov v belini možganov
- živčne proge potekajo po belini in povezujejo segmente živčnega sistema med seboj, imajo isto zgradbo kot živci

Nevralni lok

- receptorji: interoceptorji, propioceptorji, eksteroreceptorji
- interoceptorji
 - zaznavajo sporočila v drobovju
 - karotidno telesce v žilah zaznava spremembo pH
 - v vranici so živčni končiči obdani z vezivno ovojnico, med katero je tekočina, beležijo krvni tlak
- propioceptorji
 - zaznavajo spremembo položaja telesa glede na okolje
 - v kitah so kitna vretena, ki vsebujejo kolagena vlakna in zaznavajo tonus kit
 - v mišicah so mišična vretena obdana z ovojnico, ki se krči in razteguje skupaj z mišico, aksoni pošiljajo informacijo o mišičnem tonusu v CZS
 - organ za ravnotežje v notranjem ušesu
- eksteroreceptorji
 - receptorji v koži, ušesu in očesu
 - mehanoreceptorji
 - oblikujejo živčni dražljaj, ki gre po aferentnih poteh v centralni živčni sistem
- somatske aferentne poti vodijo dražljaje iz eksteroreceptorjev in propioceptorjev
- visceralne aferentne pa iz enteroceptorjev
- internevroni pošljejo sporočila do eferentnih nevronov, ti pa do efektorjev
- aferentni nevroni
 - perikarioni ležijo zunaj centralnega živčnega sistema
 - nahajajo se v čutilih ali pa v spinalnih ganglijah
- eferentni nevroni
 - perikarioni ležijo v centralnem živčnem sistemu
 - motorično-somatski in motorično-visceralni nevroni
 - motorično-somatski nevroni oživčujejo skeletno muskulaturo
 - motorično-visceralni nevroni oživčujejo gladke mišice in žleze

Hrbtenjača

- obdajajo jo koščeni kanal in ovojnice
- poteka kavdalno od foramina occipitale magna do konca vretenčnega kanala
- razlikujemo vratni, prsni, ledveni, križni in repni del
- v obliki podolgovatega cilindra, ki je na dveh mestih razširjen (intumescenca)
- pojavljajo se dve intumescenci, zaradi dveh parov okončin
- iz intumescencie cervicalis izhajajo živci, ki potekajo do plexusa brachialis, iz katerega izhaja 12 živcev za sprednjo okončino
- iz intumescencie lumbales potekajo živci do plexusa lumbosacralis, ki oddaja živce za zadnjo okončino
- ledvena nabrekliina se proti repu stožčasto zožuje in prehaja v končno nitko, filum terminale

- spinalnih živcev je toliko kolikor je vretenc, le vratnih živcev je 8, ker ima atlas stransko vretenčno odprtino
- živci iztopajo iz hrbtenjače skozi medvretenčne odprtine
- med razvojem hrbtenični kanal rastejo hitreje od hrbtenjače, zato so korneine križnih in repnih živcev potegnjene nazaj v obliki konjskega repa, cauda equina

Zgradba hrbtenjače

- sivina se v hrbtenjači nahaja znotraj beline
- po dorzalni strani hrbtenjače poteka sulcus medianus dorsalis, po ventralni pa fissura mediana ventralis
- na obeh straneh sulcusa poteka sulcus lateralis dorsalis, na obeh straneh fissure pa sulcus lateralis ventralis
- na sredini se nahaja centralni kanal, canalis centralis, po katerem se pretaka cerebrospinalna tekočina
- na vsaki strani izhaja po ena ventralna (radix ventralis) in dorzalna korenina (radix dorsalis)
- radix dorsalis vodi aferentna vlakna, radix ventralis pa eferentna
- v vratnem delu še lateralna korenina (korenina n. accessoriusa)
- nad medvretenčnimi odprtinami se nahajajo spinalni gangliji
- na ventralni strani hrbteničnega kanala se nahajajo pleteži

Belina (substantia alba)

- lateralni (funiculus lateralis), ventralni (f. ventralis) in dorzalni (f. dorsalis) sveženj
- živčne proge povezujejo hrbtenjačo z možgani
 - ascendentne potekajo v dorzalnem svežnju proti možganom
 - descendentne potekajo po ventralnem svežnju nazaj do hrbtenjače
 - po lateralnem svežnju potekajo obe vrsti poti
- dorzalni sveženj vratnega dela je razdeljen na fasciculus gracilis (medialni) in foniculus cuneatus (lateralni)

Sivina (substantia grisea)

- oblikuje rogove: cornu dorsale in ventrale ter pars intermedia lat.
- v prsnem in ledvenem delu je še cornu laterale
- vmesna dela povezuje commissura grisea
- perikarioni interneuronov in eferentnih nevronov
- eferentni nevroni
 - potekajo iz hrbtenjače do efektorjev
 - visceralni ležijo v lateralnem rogu
 - somatski pa v ventralnem
- internevroni
 - asociacijski vzdolžno povezujejo dele hrbtenjače ene polovice
 - komisurni povezujejo desno in levo polovico hrbtenjače
 - progovni potekajo iz sivine v svežnje in do možgan

Ovojnice (meninges)

- pachymeninx (dura mater) in leptomeninx (pia mater in arachnoidea)
- pia mater leži ob hrbtenjači in je dobro prekrvavljena
- ob pii mater je pajčevnica, arachnoidea

- v subarachnoidalnem prostoru (cavum subaracnoidale) se pretaka cerebrospinalna tekočina
- zunanja ovojnica je dura mater, ki je čvrsta in trdna
- epiduralni prostor se nahaja med duro mater in periostom, pomemben je za anestezijo (med atalsom in zatilnico ali pa med križnico in 1. repnim vretencem)
- po fissuri mediani ventralis poteka arterija, ki oskrbuje hrbtenjačo in anastomozira z a. vertebralis in drugimi arterijami
- ventralno potekajo vene

Živčne poti

- koreninske nitke se združijo v korenino, ki se po iztopu iz hrbtenjače obda z duro mater
- ob iztopu iz hrbtenjačnega kanala se dorzalan in ventralna korenine združita v deblo, truncus nervi spinalis
- pred združitvijo, na iztopnem mestu leži spinalni ganglij
- deblo se takoj razdeli na dve veji
- prva veja poteka nazaj v hrbtenjačo in oživčuje ovojnice
- druga, bela spojna veja pa poteka do vegetativnih ganglijev ventralno pod hrbtenjačo, kjer se priklopi
- od ganglija poteka siva spojna veja nazaj in se priklopi na korenino, ta se deli na ventralno in dorzalno vejo
- obe veji imata površinsko in globinsko vejo
 - površinska inervira kožo
 - globinska oživčuje muskulaturo
- dorzalna veja oživčuje strukture nad hrbtenico
- ventralna inervira strukture pod nivojem hrbtenice
- dorzalna korenina
 - dovajajo se ji senzorična vlakna
 - senzorični nevroni imajo kratek akson in dolge dendrite
 - somatski senzorični nevroni dovajajo informacije iz mišičnih vreten
 - visceralni senzorični nevroni dovajajo informacije iz notranjih organov
 - v ganglijih se nahajajo pseudounipolarne živčne celice
- ventralna korenina
 - vsebuje eferentne živčne celice
 - somatske eferentne celice so motorični nevroni, ki izhajajo iz ventralnih rogov hrbtenjače
 - vegetativne eferentne celice (simpaticične) izhajajo iz lateralnih rogov hrbtenjače
- spinalni živci so mešani, nimajo parasimpaticičnih vlaken
- v spinalnih ganglijih je veliko prionov

Razvoj centralnega živčnega sistema

- živčevje se razvije iz ektoderma
- nastane iz nevralne plošče, ki se nahaja na dorzalni strani embrija
- celice v plošči se začnejo množiti in oblikujejo nevralni žleb, ki se zapre in nastane primitivna nevralna cev

- celice se začnejo pomikati proti periferiji
- dva tipa celic: nevroblasti in glioblasti
- nevroblasti ostanejo bližje kanalu, glioblasti pa se odmaknejo še bolj v periferijo in oblikujejo belino
- nevroblasti začnejo oddjati podaljške v belino
- ob kanalu so ependimske celice
- odmaknjeni nevroblasti so zasnova za ganglije

Nastanek možganov

- na sprednjem delu cevi se razvijejo mehurčki: proencephalon, mesencephalon in rombocephalon
- mehurji neenakomerno rastejo
- rombocephalon ali rombasti možgani se diferencirajo v male možgane, možganski most in podaljšano hrbtenjačo
- mesencephalon je zasnova za srednje možgane, raste počasi
- proencephalon je zasnova za velike in vmesne možgane, nastenejo dve izbuhlini, ki se diferencirajo v hemisferi končnih možgan
- vmesni možgani, možganski most in podaljšana hrbtenjača oblikujejo možgansko deblo, truncus encephali

Možgani (encephalon)

Rombasti možgani (rhombencephalon)

- obdajajo 4. možgansko kletko, katere dno oblikuje fossa rhomboidea
- delimo jih na metencephalon in myelencephalon

Metencephalon

- sestoji iz tegmentuma metencephali, malih možgan (cerebellum) in mosta (pons)

Most

- iz živčnih vlaken in mostnih jeder
- po ventralni ploskvi poteka sulcus basilaris
- dorsolateralno se most zoži v ročici, brachia pontis, ki se potopita v medularno snov malih možgan (tudi pedunculi cerebellares medii)
- na tem mestu izhaja n. trigeminus
- na kaudalnem robu mosta je trapezasto telo (corpus trapezoideum), iz katerega izhajajo n. abducens, n. intermediifacialis in n. vestibulocochlearis

Mali možgani (cerebellum)

- center za ravnotežje
- po površini potekajo vijuge (folia cerebelli)
- medialno in sagitalno je postavljen črv, vermis
- na straneh se nahajajo stranski režnji (lobi laterales) ali malomožganski hemisferi (hemispheria cerebelli)
- s srednjimi možgani so povezani s sprednjimi malomožganskimi rokavi (pedunculi cerebellares rostrales)
- s četveroglavičjem jih povezuje sprednje možgansko jedro (velum medullare rostr.)

- z mostom so povezani preko mostnih ročic ali srednjih malomožganskih rokavov (penduculi cerebellares medii)
- s podaljšano hrbtenjačo so povezani z zadnjimi malomožganskimi rokavi (penduculi cerebellares caudales) in preko zadnjega mezgovnega jedra (velum medullare caud.)
- na prečnem prerezu je vidna mozgovina, corpus medullare cerebelli, iz razvejičenih lamel in ga zato imenujemo drevo življenja (arbor vitae)
- male možgane razdelimo na številne režnje

Myelencephalon

Podaljšana hrbtenjača (medula oblongata)

- leži v fossi medulle oblongate
- ventralno poteka medialni žleb, ki ga obdajajo dve podolžni nabuhlini, piramidi (pyramides)
- piramidi predstavljata snop vlaken traktusa piramidalisa, ki oblikujejo križanje piramid (decussatio pyramidum)
- vsebuje jedra možganskih živcev v 4 nivojih glede na lumen četrte kletke
- somatska senzorična jedra: kohlearna, vestibularna, trigeminalna
- visceralna aferentna jedra: nucleus tracti solitarii (VII, IX, X)
- somatska aferentna (okušalna) jedra: VII, IX
- visceralna eferentna parasimpatična jedra: VII, IX, X
- motorična eferentna jedra: VI, VII, IX, X, XII
- jedra so med seboj povezana z retikularno formacijo (formatia reticulare)
- nekatera jedra so vklopljena v ascendentne in descendentne poti
- ascendentna jedra: nucleus punctionatus, nucleus gracilis
- discendentna jedra: konstna in olivarna jedra
- glavne živčne proge
 - ascendentna proga: lemniscus medialis
 - descendentna proga: tractus piramidalis

Srednji možgani (mesencephalon)

- ima enako zgradbo kot hrbtenjača
- deli: dorzalni del – tectum, sredni del – tegmentum, ventralni del – crura cerebri
- med tegmentumom in tectumom se nahaja kanal srednjih možganov (aquaeductus mesencephali) s cerebrospinalno tekočino

Streha srednjih možganov (tectum mesencephali)

- četveroglavična plošča (lamina quadrigemina) se razdeli na dva para gričkov: sprednja grička (colliculi rostrales) in zadnja grička (colliculi caudales)
- v rostralnih se preklaplja vidna pot, v kaudalnih pa slušna pot
- sprednja in zadnja grička sta ločena s sulcusom medianusom, med seboj pa s sulcusom transversusom
- rostralno se nahaja fossa transversa commisurae caudalis, v kateri leži epifiza
- kaudalna meja plošče je sulcus limitans trigoni lemisci

Krov srednjih možganov (tegmentum mesencephali)

- na površini se pojavi le lateralno kot trikotno polje petlje (trigonum lemnisci)

- nucleusi nervusa oculomotoriusa in trochlearisa
- preklopna jedra: rdeče jedro (nucleus ruber), substantia nigra

Možganska rokava (crura cerebri)

- snop živčnih vlaken, ki se divergentno razhajata
- za vidnima poljema stopita na površino in potekata do ponsa
- med njimja leži fossa intercruralis s substantio perforato caud.
- dorzolateralno mejo obolikuje sulcus lateralis mesencephali
- tu leži izhodišče n. oculomotoriusa
- vlakna se pahljačasto razširijo kot capsula interna in vstopijo v velike možgane

Sprednji možgani (prosencephalon)

- iz vmesnih (diencephalon) in končnih možganov (telencephalon)

Vmesni možgani (diencephalon)

- sulcus hypothalamicus jih razdeli na hipotalamus in talamus

Hipotalamus – ventralni del

- na površini prepoznamo tuber cinereum, infundibulumu, na katerem visi hipofiza
- parni mamilarni telesci in bradavičice (corpus mamillare)
- center vegetativnega živčnega sistema
- za hipofizo se nahajajo jedra; nuc. tuberalis, nuc. paraventricularis, nuc. supraopticus

Talamus

- centralni del
- trikotno polje vidnega pomola
- na prednjem koncu je tuberculum rostrale talami
- na vidni pomol se priključi tractus opticus, ki se končuje v stranskem kolencu (corpus geniculatus lateralis) in v kolikulusu rostralisu četveroglavičja
- medialno od stranskega kolenca je pri psu medialno kolence (corpus geniculatum medialis)
- jedrni kompleks, odloča kaj bo šlo naprej v velike možgane in kaj bo ostalo na nivoju refleksov
- tretja možganska kletka v obliki obroča, navezuje se na aquaeductus mesencephali ter na prvo in drugo kletko
- medialni steni talamusa se stopita v masso intermedio

Epitalamus – zgornji del

- iz jeder: nuclei habenulares (parni)
- mozgovni trakec (stria stria habenularis thalami) povezuje bazalne centre z nucleusi habenularesi
- habenule sta trakovi, ki spajata epifizo z vmesnimi možgani
- med habenulami je commissura habenularum, na kateri je epifiza
- obstaja pa še commissura caudalis
- epifiza: pritrjena, pod njo sega tretja možganska kletka, izloča hormon menantionin

Metatalamus

- lateralni in medialni par kolenc (corpus geniculatus) se skupaj imenujeta metatalamus
- bočita se v ventrolateralno smer
- lateralno kolence je povezano z vidno potjo, medialno pa s slušno

Končni možgani (telencephalon)

- iz dveh polovic, hemisfer (hemispheria) in srednjega dela (telencephalon medium)
- vsaka hemisfera sestoji iz črtastega telesa (corpus striatum) in možganskega plašča (pallium)
- imenujemo jih tudi veliki možgani (cerebrum)
- v levi hemisferi se nahaja prva možganska kletka, v desni pa druga
- obe kletki povezuje tretja možganska kletka
- plašč (pallium): paleopallium, neopallium in archipallium
- limbični sistem – nadzorni sistem za preživetje; archipallium, vmesni možgani, paleopallium, dorzalni deli srednjih možganov

Paleopallium

- tudi vohalni reženj (lobus olfactorius)
- iz nosne votline se skozi sitko prebijejo vohalne niti (fila olfactoria), ki potekajo do vohalnih betičev (bulbi olfactorii) v vohalnem režnju, ki ležijo v sitki
- na betiča se navezuje vohalni pecelj (pedunculus olfactorius), ki se razcepi na medialno in lateralno vjugo (gyrus olfactorius lateralis in medialis), ki je sta sestavljeni iz sivine in omejujeta vohalni trikotnik (trigonum olfactorium)
- na površini vohalnih vjug se nahajata vohalni progi: traktus olfactorius lateralis in medialis, ki se jima pridruži tudi tractus olfactorius intermedius
- na bazo vohalnega trikotnika se navezuje substantia perforata rostralis, ki oblikuje s trikotnikom vohalno polje (area olfactoria)
- tractus olfactorius lateralis gre v hruškasti reženj (lobus piriformis)
- vrh hruškastega režnja (caput lobi piriformis) je pri kopitarjih razdeljen na gyrus semilunaris in gyrus ambiens
- pod gyrusom semilunarisom leži mandljasto telo (corpus amygdaloideum)
- paleopallimu je dobro razvit pri domačih sesalcih

Neopallium

- od paliopalliuma ga loči sulcus rostralis
- lateralno ga omejuje sulcus rhinalis lateralis, medialno pa sulcus cinguli, sulcus genualis in sulcus splenialis
- dobro razvit pri primatih
- sproži hotne reakcije
- žlebovi: sulcus spinalis, prociatus, splenius
- možganska skorja je iz sivine, telesa nevronov so naslojena v 6 plasteh
 - lamina molecularis je iz redkih jedr, sestavljajo jo vlakna nevronov in glija celice
 - lamina granularis externa vsebuje številne majhne perikarione
 - lamina pyramidalis externa je iz celic piramidaste oblike
 - lamina granularis interna je podobna zunanji zrnati plasti
 - lamina pyramidalis interna je iz večjih piramidnih celic
 - lamina multiformis je iz nevronov različne oblike in velikosti
- piramidasti nevroni: asociacijski, komisurni in descendni nevroni

- asociacijski nevroni med seboj povezujejo različne dele možganov
- komisurni povezujejo levo in desno hemisfero, oblikujejo corpus callosum = komisura neopaliuma
- descendentni povezujejo neopalium z možganskim deblom, združijo se v pahljačo, capsula interna (crura cerebri)
- frontalni in prietalni reženj sta odgovorna za hotno aktivnost
- v zatilnični in senčni reženj pridejo senzorične zazanave, na katere sprožita odgovor

Archipalium

- tu se kordinirajo senzorične poti
- nad možganskim prečnikom poteka proga, girus cinguli
- sulcus splenius ga loči od neopaliuma
- girus cinguli se prebije za prečnik v ventralne strukture, ki so pod njim
 - svod (fornix) poteka kranialno in ventralno od talamusa
 - hipocampus zavije lateroventralno in se zgubi v stransko m. kletko
- med fornix in corpus calosum je vpeta membrana, septum, ki razmejuje 1. in 2. možgansko kletko
- hipocampus ali Ammonov rog (cornu ammonis) se pri živalih obolelih za steklino vname, povezan je s čustvovanjem
- gyrus parahippocampalis prehaja v lobus piriformis
- k archipaliumu spada še gyrus dentatus
- komisura archialpium povezuje oba archipaliuma

Progasto telo (corpus striatum)

- jedrni kompleks, vrinjen v možganski plašč
- 4 glavna jedra
- če ga prerežemo dobimo progasto telo
- repato jedro (nucleus caudatus) se nahaja v dnu možganskih kletk
- lečasto jedro (nucleus lentiformis): mandljasto (corpus amygdaloideum) in bledo jedro (globus pallidus)
- zaklep (claustrum)
- lupinsko jedro (putamen)
- med lečastim in repatim jedrom se navleče gmota vlaken, notranja kapsula (capsula interna)
- med lečastim jedrom in zaklepom se nahajajo vlakna zunanje kapsule (capsula externa)

Možganske kletke

- sistem votlin, po katerih se pretaka cerebrospinalna tekočina
- 4 kletke

1. in 2. možganska kletka

- v levi in desni hemisferi
- strop oblikujejo komisurna vlakna neopaliuma
- dno oblikuje hipocampus
- med seboj sta ločeni s pretinom

- segajo tudi v vohalna betiča
- imata horoidni pletež, resičasto strikturo, ki proizvaja tekočino, nastane z ugreznitvijo pie mater
- preko kanalčkom komunicirata s tretjo možgansko kletko v vmesnih možganih

3. možganska kletka

- v obliki obroča
- v vmesnih možganih
- kavdodorzalno oddaja processus pinealis, ki sega pod epifizo
- iz nje sega kanalček, ki poteka do četrte kletke

4. možganska kletka

- nadaljuje se v hrbtenjačo
- cerebrospinalna tekočina zapusti možganske kletke skozi odprtino pod malimi možgani v subarahnoidalni prostor

Možganske ovojnice (meninges)

- zunanja ovojnica (pachymeninx ali dura mater) je čvrsta vezivna ovojnica,
- v možganih ni epiduralnega prostora, ker se dura mater zraste s periostom
- dura mater oblikuje vezivne duplikature:
 - srp velikih možganov (falx cerebri) ločuje desno in levo hemisfero
 - malomožganski membranozni šotor (tentorium cerebelli membranaceum) sega v prečno režo med velike in male možgane
 - diafragma turškega sedla (diaphragma sellae) obdaja lijak na katerem visi hipofiza
- notranja ovojnica (leptomeninges) obsega pajčevnico (arachnoidea) in žilnico (pia mater)
- pajčevnica oblikuje subarahnoidalni prostor, v katerem se pretaka cerebrospinalna tekočina, ki se izliva iz 4. m. kletke

Vaskularizacija možganov

- okoli hipotalamusa se oblikuje arterijski obroč (circulus arteriosus cerebri) iz katerega izhajajo žile, ki oskrbujejo možgane
- napaja se iz leve, desne in kavdalne smeri
- a. basilaris pride iz hrbteničnega kanala, je nadaljevanje a. spinalis ventralis
- na bazilarno arterijo se priklopi a. vertebralis
- iz a. basilaris izhajajo parne žile: dva para žil gre v male možgane (a. cerebri rostralis in caudalis) in a. cerebri za velike možgane
- arterijski obroč (circulus arteriosus cerebri) oddaja a. ethmoideo v nosno votlino in a. ophthalmico interno v orbito
- v dura mater se nahajajo venozni sinusi, po katerih se pretaka venozna kri
 - sinus sigmoidalis dorsalis za zgornji del možgan
 - prečni sinus (sinus rectus) za centralni del možgan
 - oba se priklopita na prečni sinus (sinus transversus) v membranoznem šotoru, ki povezuje dorsalni in ventralni sinusni sistem, lobanjsko votlino zapusti kot v. emissaria foraminis retroarticularis
 - sinus cavernosus se združi v sinus circularis, ki obdaja hipofizo

- vene emisarije zapustijo lobanjsko votlino in se priključijo na zunanje vene
- stene sinusov prepuščajo cerebrospinalno tekočino

Aferentni sistem somatskega živčnega sistema

- zaznavnje dotika, pritiska, vibracije, toplote in bolečine
- primarni nevroni ležijo v ganglijih dorzalne korenine spinalnih živcev in v ganglijih trigeminusa
- nekatera vlakna se končajo na internevronih v sivini, ti se povežejo z ventralnim rogom istega ali sosednjega segmenta in sklenejo kratko verigo nevronov, ki omogoča refleksne odzive
- druga vlakna primarnih nevronov se povežejo direktno ali preko internevronov z višjimi centri in tako naredijo progo za kompleksnejše odzive
- ascendentne proge dosežejo somatsko sentorično regijo v možganski skorji, in privedejo informacije v zavest
- obstajata dve ascendentni progi, ki dosežeta zavest: lemniskov sistem in ekstralemniskov sistem

Lemniskov sistem

- občutke zaznava primarni nevron v hrbtenjačnih živcih (spinalni gangliji)
- živčni končič zaznava spremembo, informacija potuje po aksonu do hrbtenjače, kjer se razdeli na dva kraka, ascendentnega in descendentnega
- ascendentni krak poteka do jeder (nuc. cuneatus in nuc. gracilis)
- aksoni potujejo do talamusa se preklonijo in potujejo v parietalni reženi neopalliuma
- priklonijo se še glavni senzorični živec

Ekstralemniskov sistem

- zaznavanje dotika, bolečine, spremembe tlaka in temperature
- akson vstopi v sivino hrbtenjače, oblikuje sinapse s progovnimi nevroni, ki oddajajo aksone v lateralni reženi in potekajo po belini do možganov
- v podaljšani hrbtenjači potekajo informacije po različnih progah: spinotalamični, spinoreticularni in spinocervikalni sistem

Spinocerebelarni sistem

- povezava med hrbtenjačo in malimi možgani
- občutki iz kitnih in mišičnih vreten (propioreceptorji)
- v lateralnem svežnju hrbtenjače se preklonijo in potekajo do malih možganov
 - dorzalni sistem: informacije iz mišičnih vreten
 - ventralni sistem: do srednjih možganov, v male možgane vstopi preko kaudalnega kitnega vretena

Eferentni sistem somatskega živčnega sistema

Piramidni sistem

- descendentni piramidni nevroni potekajo preko kapsule interne in crure cerebri v možgansko deblo do ponsa

- iz motoričnih jeter možganskih živcev in ventralnih rogov potekajo do mišic in sprožijo njihovo kontrakcijo

Ekstrapiramidni sistem

- za premikanje v prostoru
- ukaze pošlje po progastem telesu
- preklon v motoričnih jedrih malih možganov in v ponsnih jedrih
- vlakna potekajo do motoričnih jeter možganskih živcev in do motoričnih nevronov v ventralnem rogu hrbtenjače

Vegetativne živčne poti

- talamus: endokrini in živčni poti (parasimpatična in simpatična)

Eferentne živčne poti

- simpatikus in parasimpatikus
- simpatikus stimulira delovanje, parasimpatikus ga zavira, obratno pri motoriki črevesja
- telesa parasimpatičnih nevronov se nahajajo v podaljšanih hrbtenjači in križnem delu hrbtenjače
- telesa simpatičnih nevronov pa se nahajajo v torakolumbalnem delu hrbtenjače
- vmes pride do preklopa v vegetativnih ganglijih
- primarni nevron poteka v CZS kot preganglionarno nitje, v ganglijih se prekloni na sekundarni nevron, ki potuje do efektorjev
- tudi spinalni živci vsebujejo simpatična vlakna, parasimpatikus ne vodi do spinalnih živcev (!)

Simpatične živčne poti

- primarni nevroni se nahajajo v lateralnih rogovih torakolumbalnega dela hrbtenjače
- bela spojna veja (ramus communicans albus) poteka ventralno do ganglijev mejnega konopca (truncus simpaticus)
- postganglionarna vlakna mejnega konopca se kot sive spojne veje (rami communicantes grisei) priključijo spinalnim živcem
- nekaj nitja se prekloni šele v prevertebralnih ganglijih

Truncus simpaticus

- sestavljen je iz ganglijev ob ventrolateralni strani vretenc, ki so med seboj spojeni vzdolžno in prečno
- v križnem delu se oba konopca združita v neparne spinalne ganglije
- razdelimo ga na glavni, vratni, prsni, ledveni, križni in repni del

Glavni del

- oblikuje ga ganglion cervicale craniale
- oddaja številne veje, ki se spajajo z možganskimi živci
- preganglionarna vlakna izhajajo iz 4-8 segmenta torakalnega dela hrbtenjače

- oddaja: n. caroticus internus v lobanjsko votlino do plexusa carpticusa, n. jugularis do ganglijev vagusa in glossopharynegusa, nn. carotici externi do plexusa caroticusa externusa, rami laryngopharyngei v plexus pharyngeus
- n. caroticus internus oddaja n. petrosus profundus, nn. caroticotympani in n. petrosus profundus minor

Vratni del

- z vagusom se spaja v truncus vagosympaticus
- dva simpatična ganglija: ganglion cervicale caudale in mediale
- ganglion cervicale caudale je povezan s prvimi prsnimi gangliji v ganglij zvezdaste oblike, ganglion cervicothoracicum
- medialni ganglij oddaja anso subcalvijo, ki obda to arterijo
- ggl. cervicothoracicum oddaja rami communicantes grisei vratnim živcem, n. vertebralis, nn. cardiaci thoracici in rami perivaskulares
- srčni pletež (plexus cardiacus) oblikujejo nn. cardaci simpatikusa in vagusa
- nervus vertebralis spremlja istoimensko arterijo, napaja cervicalne spinalne živce

Prsni del

- izhaja iz prsnih ganglijev
- oddajajo rami cardiaci thoracici, rami pulmonares
- n. splanchnicus major se odcepi od 6.-8. segmenta in poteka ob aorti kavdalno do diafragem v plexus coeliacus
- dva do trije manjši živci se skupaj imenujejo n. splanchnicus minor, potekajo v trebušno votlino v plexus coeliacus in pelxus renalis

Ledveni del

- izhaja iz ledvenih ganglijev
- v trenušni votlini se nahajajo številni pleteži
- plexus coeliacus in plexus mesentericus cran skupaj imenujemo tudi sončni pletež (plexus solaris)
- s sončnim pletežom so v spoju še: plexus gastricus, plexus hepaticus, plexus lienalis, plexus renalis in suparenalis, plexus aorticus abdominis, plexus mesentericus caudalis, ...
- iz ggl. mesentericusa caudalisa izhajajo veje, ki se združijo v n. hypogastricus in pokekajo k dorzolateralni steni medenične votline, kjer skupaj s parasimpaticusom oblikujejo plexus pelvineus

Parasimpatične poti

Glavni del

- preganglionarna vlakna izhajajo iz podaljšane hrbtenjače
- parasimpatična jedra imajo n. oculomotorius, n. intermediofacialis, n. glossopharyngeus in n. vagus
- prvi trije oskrbujejo glavo
- n. vagus oskrbuje organ v prsni in trebušni votlini
- s truncusom simpaticusom se spoji v truncus vagosymapticus
- v prsni votlini se od njega spet odcepi
- še prej oddaja n. laryngeus cranialis
- v prsni votlini odda n. laryngeus racurrens, ki poteka nazaj proti glavi in motorično inervira grlo

- razdeli se na dorzalno in ventralno vejo
- dorzalni veji obeh živcev se združita v truncus vagalis dorsalis, ventralni pa v truncus vagalis ventralis
- t. vagalis dorsalis poteka do sončnega pleteža in se priklopi simpatikusu
- n. vagus oskrbuje vse notranje organe razen tiste v trebušni votlini

Križni del

- vlakna izhajajo iz hrbtenjače 2. in 4. segmenta
- živci potujejo kot mn. pelvinei do plexusa pelvineusa iz katerega potekajo niti do različnih organov
- večina parasimpatičnih niti se preklopi šele v stenskih pletežih ob organih, ki jih innervirajo

SPLANHNOLOGIJA

Zgradba telesnih votlin

- prvotno enotno telesno votlino deli diafragma na manjšo prsno votlinbo (cavum thoracis) in večjo trebušno votlino (cavum abdominis), ki je v zvezi z medenično votlino (cavum pelvis)

Zunanja stena

- koža
- fascia superficialis (dva lista), kožne mišice
- mišična plast, ki vsebuje kosti
- fascia profunda
 - fascia endothoracica (v steni prsne votline)
 - fascia transversa abdominis (v steni trebušne votline)
 - fascia ilica
 - fascia pelvina (v steni medenične votline)
- serozna prevleka (tunica serosa)
 - poprsnica (plevra): dve plevralni vrečki, plevralna votlina (cavum pleurae)
 - potrebušnica (peritoneum): obdaja potrebušnično votlino (cavum peritoneae)
 - zmanjšuje trenje med organi
 - izloča serozne tekočine
 - ploščati epitelij in subendoteliarno vezivo (dobro prekrvavljeno)
- serozne prevleke oblikujejo tri liste
 - lamina parietalis, stenski list; pokriva steno trebušne votline
 - lamina visceralis, drobovni list; prekriva organe
 - lamina interna, vmesni list; vsebuje krvne žile, limfo, maščobo, živce, povezuje stenski in drobovni list, oblikuje oporke, vezi in gube (nastane zaradi spusta organov v telesno votlino)
 - nekateri organi ostanejo vedno retroserozno, nimajo oporka

Trebušna prepona ali diafragma

- mišično-vezivna opna
- glavna dihalna mišica
- zunanji periferni mišični del: pars lumbalis, pars costalis, pars sternalis (govedo)
- notranji kitni del, centum tendineum
- na hrbtenico se pritrjuje z dvema stebričkoma (3-4 ledveno vretenca)
- stebričkova oddajata krake
 - en levi
 - dva desna: medialni in lateralni, oblikujeta pentljo
- med stebričkoma je hiatus aorticus – odprtina za aorto
- v centralnem delu se nahaja hiatus oesophagus – odprtina za požiralnik
- skozi hiatus aorticus potekajo še ductus thoracicus (prsna limfa), vena asigos in veliki drobovni živec
- skozi centralni del poteka tudi vena cava caudalis, ki je negibljivo pritrjena na diafragma
- pars costalis se pripenja na prsni koš
- pri izdihu sega do 6 medrebernega prostora
- pri vdihu se napne, ker je tesno povezana z veno cava caudalis dobi obliko stožca
- recessus costalis diaphragmaticus se pri vdihu razširi, razširijo se tudi pljuča
- pri izdihu grejo pljuča iz te špranje
- oživčuje jo n. phrenicus (ventralne veje zadnjih treh vratnih živcev) in nn. intercostales

Prsna votlina (cavum thoracis)

- koščen oklep tvorijo prsna vretenca, rebra in prsnica
- 1. vratno vretenca, 1. par reber in ročaj prsnice omejujejo aperturo thoracis cranialis
- aperturo thoracis caudalis pa omejujejo zadnje prsno vretenca, rebri lok in ksifoidni podaljšek prsnice
- pokriva jo fascia endothoracica, ki je zelo elastična
- pokriva jo serozna prevleka, poprsnica ali plevra, ki oblikuje dve plevralni vrečki,
- vrečki se na sredin stikata in oblikujeta mediastinum ali medpljučje, ki je dvolistna plošča poprsnice, ki jo oblikujeta lista medpljučne poprsnice, pleurae mediastinales
- stenski list poprsnice, pleura parietalis: porebrnica, pleura costalis in pleura diaphragmatica
- med vrečki se vrastejo pljuča, ki se obdajo s plevro, ki jo imenujemo popljučnica ali plevra pulmonaris
- plevro mediastinalis in plevro pulmonaris povezuje ligamentum pulmonare (mesojedi, prašič)
- med porebrnico in popljučnico je brezračni prostor, ki omogoča širjenje pljuč (plevmo thorax – vdor zraka v špranje)
- recessus mediastralis – dodaten prostor v zadnjem spodnjem delu desne pleuralne votline, ki nastane zaradi vene cave caudalis, ki je vklopljena v plico venae caeve, v to zakotje sega režnj desnega pljučnega krila
- med 3 in 6 rebrom se v mediastrumu nahaja srce z osrčnikom, ki deli medpljučje na tri dele

- prekardialni del
- kardialni del
- postkardialni del
- v prekardialnem mediastrumu se nahajajo: m. longus colli, razcepitev brachiocephaličnega debla, sapnik, požiralnik, timus, truncus simpaticus, n. phrenicus, n. vagus, n. laryngus recurrens, kranialne mediastinalne bezgavke, veliki prsni mezigovod (ductus thoracicus)
- v kardialnem delu se nahajajo: srce, aortni lok, odcepišča intercostalnih arterij, sapnik, požiralnik, ductus thoracicus, n. vagus, n. phrenicus
- v postkardialnem mediastrumu najdemo torakalno aorto, n. vagus, mejni konopec in kavdalne mediastinalne bezgavke
- po prsni votlini potekajo a. subclavia, a. thoracica interna, truncus costocervicalis
- steno oskrbujejo interkostalne arterije in arteria thoracica interna
- venska kri se steka v veno asigos, ki spremlja aorto
- ventralni del diafragme oskrbuje a. musculophrenica, dorzalni del pa a. phrenicoabdominis

Trebušna votlina (cavum abdominis)

- del trupa, ki meji kranialno na rebrni lok, kavdalno pa na vhod v medenično votlino, je trebuh ali abdomen, v katerem je trebušna votlina (cavum abdominis)

Zgradba stene trebušne votline

- zgornja stena: koža, dvolistna zunanja fascia trupa (fascia thoracolumbalis), m. iliocostalis, m. longissimus dorsi, m. multifidus, ledvena vretenca, notranja ledvena muskulatura, notranja fascija trupa (fascia ilica),
- stranska in spodnja trebušna stena: koža, dvolistna zunanja fascija trupa (kožna mišica, globinski list – tunica flava abdominis), m. obliquus internus, m. obliquus externus, m. transversus abdominis, m. rectus abdominis, notranja fascija trupa (fascia transversalis)
- znotraj pokriva steno še serozna prevleka potrebušnica (peritoneum)
- linea alba (proc. xiphoideus ⇒ tendo praepubicum)
- dimeljska vez (tuber coxae ⇒ lig. inguinale)
- v spodnji trebušni steni se nahaja popek, umbilikus, brazgotinasta jamica, ki nastane iz popkovne odprtine

Mišice trebušne stene

- mišice pokriva peritoneum (opna) in fascia transversa abdominis, ki prehaja v fascijo iliaco
- m. transversus abdominis
 - prečni podaljšiki ledvenih vretenc ⇒ linea alba
- m. obliquus abdominis internus (tuber coxae ⇒ linea alba), dva odcepa:
 - tuber coxae ⇒ zadnji par reber
 - crus coxo costale ⇒ vaginalni podljšek
- m. obliquus abdominis externus
 - rebra ⇒ lig. inguinale (dimeljska kita), linea alba (trebušna kita)
- m. rectus abdominis
 - hrustanci pravih reber ⇒ tendo praepubicum

- kitni vložki, trakovi, nastala je iz več segmentov, ki so se zlili v enotno mišico
- dimeljski kanal omejujeta zunanji obroč (anulus inguinalis internus) in notranji obroč (anulus inguinalis externus)
- zunanji obroč omejuje m. obliquus externus
- notranji obroč omejujejo m. rectus abdominis, lig. ingunale, m. obliquus internus
- zunanje fascije:
 - tunica flava abdominis
 - površinska fascija, kožna mišica
- vezivna ovojnica, ki obdaja m. rectus abdominis

Vaskularizacija trebušne votline

- a. thoracica interna
 - a. epigastrica cranialis
 - poteka ob lineji albi
 - površinska veja oskrbuje zunanjo stran m. rectusa abdominis
 - nadljevanje oskrbuje notranjo stran m. rectusa abdominis
- aorta thoracalis oddja
 - a. phrenico abdominalis
 - a. phrenico caudalis
 - a. abdominalis caudalis
- a. circumflexa ilium profunda (abdominalna aorta)
- truncus pudendoepigastricus (a. iliaca externa)
 - a. pudenda externa
 - a. epigastrica caudalis: globinska in površinska veja

Inervacija trebušne votline

- zadnji torakalni živci
- živci ledvenega pleteža

Orientacijski pojmi

- trebušno votlino razdelimo na tri dele:
 - regio abdominalis cranialis
 - regio abdominalis media
 - regio abdominalis caudalis
- te dele deli medialna ravnina na levo in desno polovico
- vodoravna ravnina pa razdeli votlino na štiri kvadrante: levi in desni zgornji in levi in desni spodnji

Medenična votlina

- obdaja jo koščena medenica: kolčnici, križnica, repna vretenca
- stransko steno dopolnjuje lig. sacrotuberale latum oz. lig. sacrotuberale (pes)
- vhod v votlino, apertura pelvis cranialis, očrtuje linea terminalis
- apertura pelvis caudalis omejuje zgornja 3, 4 repno vretenca in sednični lok
- dva dela
 - peritonealni del (organi, pokriva ga potrebnšnica)
 - retroperitonealni del (vezivno-mišična zapora ali diaphragma pelvis)

- izhod zapira diaphragma pelvis iz mišic in fascij
 - m. precigus: spina ischiadica ⇒ repna vretenca
 - m. levator ani: medenična vez ⇒ anus
 - mm. caudae
 - m. retractor penis
 - fascia diaphragmatis pelvis externa in interna

Oporki

- črevo razdelimo na več delov
 - sprednje črevo: požiralnik (oesophagus) in želodec (ventriculus)
 - srednje ali tanko črevo (intestinum tenuae): dvanajstnik (duodenum), težče črevo (jejunum) in vito črevo (ileum)
 - zadnje ali debelo črevo (intestinum crassum): slepo črevo (caecum), debelo črevo (colon: colon ascendens, colon stransversum in colon descendens) in danko (rectum)
 - zadnjik, anus
- notranji organi so obdani s serozo, na steno pa so pritrjeni s seroznimi duplikaturami ali oporki
- črevo ima dva oporka:
 - dorzalni primitivni oporek (mesenterium dorsale primitivum)
 - ventralni primitivni oporek (mesenterium ventrale primitivum), ki ga ima le želodec
- po končani diferenciaciji črevesa lahko na dorzalnem oporku ločimo
 - dorzalni želodčni oporek (mesogastrium dorsale) ali peča (omentum majus)
 - oporek dvanajstnika (mesoduodenum)
 - oporek težčega črevesa (mesojejunum)
 - oporek vitega črevesa (mesoileum)
 - oporek slepega čreves (mesocecum)
 - oporek debelega črevesa (mesocolon)
 - oporek danke (mesorectum)

Želodčni oporek (mesogastrium)

Zasuk želodca

- na začetku je velika krivina (curvatura major) obrnjena navzgor, manjša pa navzdol
- na veliko krivino je pritrjen dorzalni želodčni oporek (mesogastrium dorsale), na manjšo pa ventralni želodčni oporek (mesogastrium ventrale)
- enovotlinski želodec se dvakrat zasuka
 1. velika krivina želodca se zasučje v levo in ventralno za 180°, mala krivina se zasuka desno in navzgor
 2. želodec se zasuka okoli navpične osi, pylorus se premakne navzdol in na desno, cardia želodca se premakne navzgor in na levo stran, mesogastrium dorsale se močno podaljša
- mesogastrium dorsale se prestavi na levo in ventralno in prilega kavdalni ploskvi želodca kot peča

- mesogastrium ventrale prestavi na desno in dorzalno, v njem se razvijejo jetra, ki ga razdelijo na dva dela, proksimalni del spaja jetra z malo krivino in začetkom dvanajstnika, imenujemo ga pečica

Dorzalni želodčni oporek ali pečica

- iz dveh listov
 - drobovni list ali paries profundus
 - stenski list ali paries superficialis
- na večji krivini se radeli na dva lista, ki obdaja želodec, na manjši krivini se lista spet združita in oblikujeta ploščo, ki se prirašča na zadnjo stran jeter, to je pečica
- lista peče oblikujeta steno pečne vreče (bursa omentalis), ki obdaja votlino (recessus omentalis), vstop v votlino je pečna odprtina (foramen omentale)
- vezi vranice
 - lig. gastrolieus
 - lig. frenicolineus
 - lig. gastrofrenicus

Ventralni oporek

- jetra ga razdelijo na dva dela

Pečica (omentum minus)

- povezuje jetra z malo krivino želodca in z začetnim delom dvanajstnika
- sestoji iz dveh vezi
 - lig. hepatogastricum – desni del
 - lig. hepatoduodenum – levi del
- mejo nakazuje žolčevod

Stranske jetrne vezi

- drugi del ventralnega oporka se izoblikuje v vezi
- ligamentum triangulare dextrum in sinistrum ali trikotni vezi
- ligamentum coronarium hepatis ali venčna vez
- lig. falciforme hepatis ali srpasta vez (sprednji del jeter ⇒ linea alba)
- ligamentum teres hepatis ali okrogla jetrna vez (nadaljevanje a. umbilicalis)

Črevesni oporek

- dvojni zasuk črevesa
 - oblikuje se zanka, na kateri ločimo navzdoljni in navzgornji krak
 - navzgornji krak se potegne naprej
 - navgornji krak gre iz leve na desno stran in nazaj
- pečica se nadaljuje v črevesni oporek
- deli črevsnega oporka mesoduodenum (kratek), mesojejunum, mesoileum (dolg), mesocolon (kratek), mesorectum (kratek)
- žile so obdane s serozno prevleko
 - a. mesenterica cranialis
 - a. mesenterica caudalis

Oporki v medenični votlini

- plica genitalis, spolna guba
 - pri samici je iz več delov

- jajčnikova vez, lig. ovarium
- oporek jajcevoda, mesosalpinx
- široka maternična vez, lig. latum uteri
- oporek sečnega mehurja
 - ligamenta lateralia vesicae
 - ligamentum teres vesicae (zakrnela popkovna vez)
 - ligamentum vesicae medianum
 - ligamentum pubovesicale
 - ligamentum umbilicale medianum
- peritonealni del ima tri potrebušnične vdolbine
 - exavatio rectogenitalis
 - exavatio vesicogenitalis
 - exavatio pubovesicalis

RESPIRATORNI SISTEM

- izmenjava plinov
- za oglašanje (glasilke)
- vohalni organ
- dihalne poti:
 - ekstrapulmonarne
 - intrapulmonarne

Zunanji nos (nasus externus)

- nosni greben (dorsum nasi)
- stranski nosni predel (regio lateralis nasi)
- konica nosu (apex nasi) na kateri sta nosnici (nares)

Nosnice (nares)

- pot v nosno votlino
- omejujejo jih nosni krili (ala nasi medialis in lateralis)
- hrustančna osnova: različno število hrustancev po različnih vrstah
- njimi je gibljiv pretin, ki se nadaljuje v nosni pretin (septum nasi), ki se na zgornjem in spodnjem delu razširi in oblikuje zgornji in spodnji stranski hrustanec (cartilago nasi lateralis dorsalis in ventralis)
- v spodnje območje nosnic segajo pomožni hrustanci (cartilago nasalis accessoria lat. et med.)
- koža je modificirana
- pri psu in govedu so ovalne in razklane
- prašič ima nerazklane
- konj ima drugačne kot ostali
 - jih lahko odpira in zapira
 - na sprednjem koncu je krilni hrustanec (cartilago alaris), ki se povezuje z nosnim pretinom
 - manjka mu stranska hrustanča opora, kar mu omogoča večjo gibljivost, ta predel se imenuje kožnati nos (nasus cutaneus)
 - dve gubi v obliki polmesca (plica alaris)

- zgoraj se nahaja nepravna nosnica, ki vodi v nosno trobljo, diverticulum nasi

Smrček (planum nasale)

- žlebovi ga razdelijo na polja (areae) – zančilna za vsako posamezno žival (prstni odtis)
- navpična brazdica, cedilce (philtrum)
- ob strani razklane nosnice
- solzna (glandula lacrimalis) in stranske nosne žleze (glandulae nasales laterales) vlažijo smrček
- pri psu sta nosnici okrogli, na straneh razklani

Prežvekovalci:

- izrazite areole
- vidna izvodila žlez (jamice, foveole)

Konj:

- nosnice podobne luninemu kraju
- odlakana nosna konica
- čutne dlake (venozni sinusi s čutnimi vlakni)

Prašič:

- rilec (planum rostrale)
- močno poroženel
- dodatne parne koščice

Nosna votlina (cavum nasi)

- omejujejo jo kosti obrazne lobanje: nosnica (od zgoraj), maxilla (od strani), medčeljustnica (od spredaj), ličnica, solznica, sitka (od zadaj)
- nosni pretin jo razdeli na dve polovici
- komunikacija z ustno votlino
 - preko medčeljustnega voda (ductus incisivus)
 - lemežno-nosni organ (organum vomeronasale, Jakobsonov organ); sluznična cevka s čutnim epitelijem, obdan s hrustencem, ustni vohalni organi in vohalni organ, zaznava fermone
- začne se z nosnim preddvorom, divertikulum nasi
- vanjo štrlijo nosne (conchae nasales) in sitkine školjke (conchae ethmoidales)
- v žrelo vodita sapišči (choanae)
- na srednjem delu nosne votline prehaja sluznica v gube, ki se povezujejo z nosnimi školjkami
 - prema guba (plica recta)
 - krilna guba (plica alaris)
 - dnena guba (plica basalis)

Školjčnice (ossa conchalia)

- osnova nosnih školjk
- pokrite z nosno sluznico
- iz bazalne in spiralne lamele
- bazalna lamela se pritrjuje na lobanjo

- spiralna lamela oblikuje zakotja (recessuse) in votline (sinuse)
- endoturbinale primum, maxilloturbinate, endoturbinale secundum
- E I izvira iz sitke, je osnova za dorzalno nosno školjko (concha nasalis dorsalis)
- E II je kratka, osnova za srednjo nosno školjko (concha nasalis media)
- maxilloturbinate izvira iz maxille in ne spada k sitki, je osnova za ventralno nosno školjko (concha nasalis ventralis)

Nosna sluznica

- enoskladni epitelij
- migetalke, ki odstranjujejo prašne delce
- vrčaste celice = enocelične žleze, ki izločajo sluz
- dobro prekrvavljena; venski pleteži, ki ogrevajo zrak

Nosni prehodi

- nosne školjke razdelijo nosno votlino na tri nosne prehode
- dorzalni nosni prehod (meatus nasi dorsalis)
 - med nosnim svodom in dorzalno nosno školjko
 - vodi do vohalnega organa
 - sega do sitke, ki oddaja sitkine celice (ectoturbinalia)
- srednji nosni prehod (meatus nasi medius)
 - med dorzalno in ventralno nosno školjko
 - nanj so priključene obnosne votline (sinus paranasalis)
- ventralni nosni prehod (meatus nasi ventralis)
- skupni nosni prehod (meatus nasi communis) povezuje vse prehode

Obnosne votline (sinus paranasales)

- nosna sluznica vraste med plošče lobanjskih kosti
- zgornječeljustnična votlina (sinus maxillaris rostralis in caudalis)
 - največji
 - rostralni se povezuje z ventralno nosno školjko
- čelna votlina (sinus frontalis)
- nebnična votlina (sinus palatinus), samo pri konju in prežvekovalcih
- zagoznična votlina (sinus sphenoidalis), nima je pes
- solznična votlina (sinus lacrimalis), samo pri prašiču in prežvekovalcih

Žleze

- stranska nosna žlezab (glandula nasalis lateralis): serozna, dolgo izvodilo, do predvora nosne votline, pri psu vlaži smrček, pri ostalih samo zrak
- solzna žleza (glandula lacrimalis): v očnici, solzovod (ductus nasolacrimalis) se odpira v nosni votlini

Inervacija

- peti možganski živec (n. trigeminus)
- n. ethmoideus (n. ophtalmicus)
- n. nasalis caudalis (n. maxillaris)
- n. palatinus major
- senzorična in vegetativna inervacija
- nn. olfactorii so čisti senzorični živci

Nosni del žrela (pars nasalis pharyngis)

- zračna pot vodi iz nosne votline v žrelo skozi odprtini, sapišči (choane)
- zgornja etaža žrela
- od nosne votline ga loči septum pharyngis
- od spodnje etaže, ustnega žrela ga ločuje mehko nebo
- povezana sta z znotrajžrelnim ustjem (ostium intrapharyngeum), kjer se križata dihalna in prebavna pot, omejujeta ga arcus palatoglossus in arcus palatopharyngeus
- pokriva ga respiratorna sluznica
- ušesna troblja (tuba auditiva, Evstahijeva cev) povezuje žrelo s srednjim ušesom
- v žrelu se nahajajo žrelni mandelji ali žrelnica (tonsilla pharyngea)

Grlo (larynx)

- kratek odsek
- sprednji del je gibljiv in lahko zapre pot
- križanje dihalne in prebavne poti
- ima glasilni aparat

Grlni hrustanci (cartilago laryngea)

- ščitasti hrustanec (cartilago thyroidea)
 - dve sagitalni plošči, ki ju povezuje telo
 - omejuje grlo
 - po robovih potekajo živci in žile (v fissuri thyroidei)
- poklopčev hrustanec (cartilago epiglottica)
 - skupaj s sluznico oblikuje poklopec (epiglottis), ki zapre dihalno pot pri požiranju
 - konica (spodnji del) in baza (zgornji del)
 - pri konju še cartilago piriformis
 - elastičen
- kolobarčasti hrustanec (cartilago cricoidea)
 - zgorja plošča (lamina), spodaj obroč (arcus)
 - spodnji del je ožji, zgorji pa širši
- piramidasti hrustanec (cartilago arthenoidea)
 - v obliki piramide
 - baza in konica
- rogljičasti hrustanec (cartilago coricoata)

Povezave grlnih hrustancev

- lig. cricotracheale: kolobarčasti hrustanec ⇒ prvi sapnikovi obroč
- articulatio cricothyroidea: kolobarčasti in ščitasti hrustanec
 - lig. cricothyroideum: kolobarčasti h. ⇒ ščitasti hrustanec
- articulatio cricoarytaenoidea: kolobarčasti in piramidni hrustanec
 - lig. cricoarytaenoideum: kolobarčno-piramidna vez
- lig. arytaenoideum transversum povezuje piramidasta hrustanca
- articulatio thyrohyoidea: ščitno-jezični sklep
 - membrana thyroidea
- lig. thyroepiglotticum: ščitno-poklopčeva vez
- lig. vestibulare: preddvorna vez
- lig. vocale: ščitasti h. ⇒ piramidasti hrustanec

Mišice

- kolobarčasto-ščitna mišica, m. cricothyroideus
- zgornja kolobarčno-piramidna mišica: m. cricoarytaenoideus dors.
- stranska kolobarčno-piramidna mišica, m. cricoarytaenoideus lat.
- ščitno-piramidna mišica, m. thyreoarthenoideus
 - m. ventricularis poteka ob lig. vestibulare
 - m. vocalis poteka ob lig. vocale
- prečna piramidna mišica, m. arytaenoideus transversus
 - povezuje oba piramidasta hrustanca

Grlna votlina (cavum laryngis)

- preddvor grla (vestibulum laryngis)
 - grlni vhod, aditus laryngis
 - poklopec, epiglottis
 - sega v nosni del žrela
 - sluznica oblikuje grlna žepka, ventriculi laryngis, ki jih obdajata preddvorna (plica vestibularis) in glasilna guba (plica vocalis), gubi omejujeta rimo vestibuli
 - žleze, tonsilla paraepiglottica in glottica
- osrednja grlna votlina ali glasilo (glottis)
 - na vsaki strani grlni žepek (ventriculus laryngis sinister in dexter)
 - sega do zadnjega roba glasilk – najožje mesto, ki vsebuje glasilni aparat
 - glasilni aparat: glasilne gube, piramidasta hrustanca in rima glottidis, ki ima medglasilkin del (pars intermembranacea) in medhrustančni del (pars intercartilaginea)
- podglasilna votlina (cavum infraglotticum)
 - širok izhodni prostor, obdaja ga kolobarčasti hrustanec

Inervacija

- n. vagus
- n. laryngeus cranialis skozi sprednjo zarezo (senzorična inervacija)
- n. laryngeus recurrens: motorična inervacija grlnih mišic
- poškodbe teh živcev so pogoste pri psih in konjih (hemiflegija)

Sapnik (trachea)

- vratni del in prsni del
- v razcepu sapnika se razdeli na glavni sapnici (bronchi principales), ki se takoj razvejičita v pljučih
- pri prašiču in prežvekovalcih se pred razvejiščem odcepi sapnikova sapnica (bronchus trachealis) za sprednji desni reženj pljuč
- zgrajen je iz hialinih sapnikovih hrustancev (cartilagine tracheales), ki so zgoraj odprti zunaj je vezivna adventicija, znotraj pa omigetalčena sluznica s submukozo
- hrustanci se povezujejo z obročkastimi vezmi (ligamenta anularia)
- prostore med konci hrustancev zapolnjuje vezivna opna, zato to steno imenujemo paries membranacea
- med konci hrustancev je prečna sapnikova mišica, m. transversus tracheae

Pljuča (pulmo)

- leva in desna (večja) pljuča
- pljučne ploskve: facies costalis, facies diaphragmatica, facies mediastinalis, apex pulmonaris, ki sega v cupolo pleurae
- robovi: margo obtusus (dorzalni topi), margo acutus (ostri ventralni in bazalni), margo mediastinalis
- na medpljučni ploskvi so vidni odtisi srca, žil in požiralnika (impressio)
- na medpljučni ploskvi se nahaja pljučna lina (hilus pulmonis), kjer vstopajo sapnice, žile in živci v pljuča, skupaj tvorijo koren (radix pulmonis)
- ostri ventralni rob ima srčno zarezo (incisura cardiaca)
- pljuča pokriva popljučnica (pleura pulmonalis)

Bronchialno telo (arbor bronchialis)

- iz razcepa sapnika izhajata glavni sapnici (bronchi principales)
- dorzalno potekajo reženjske sapnice (bronchi lobares), ki oskrbujejo reženje (lobus pulmonis)
- iz režnjastih izhajajo segmentalne sapnice (bronchi segmentales), ki oskrbujejo stožičasto področje, segmentum bronchopulmonale
- segmentirane se razdelijo v sapničke (bronchuli), ki nimajo hrustančne opore
- končne veje drevesa so dihalne sapničke (bronchuli respiratorii), ki imajo mehurčasto izbuhnjene stene, alveole
- dihalne sapničke se nato še delijo na alveolarna izvodilca, ductuli alveolares, ki se končujejo z alveolarnimi vrečicami, sacculi alveolares

Izoblikovanost pljučnih režnjev pri posameznih živalih

- mejo nakazujejo zareze, fissure interlobulares, ki manjkajo pri konju
- reženj oskrbuje ustrezna sapnica (bronchus cran., caudalis, medius, accessorius)

	leva pljuča	desna pljuča
mesojedi	lobus cranialis (dvodelen) in caudalis	lobus cranialis, medius, caudalis, accessorius
prašič	lobus cranialis (dvodelen) in caudalis	lobus cranialis, medius, caudalis, accessorius
prežvekovalci	lobus cranialis (dvodelen) in caudalis	lobus cranialis (dvodelen), medius, caudalis, accessorius
konj	lobus cranialis in caudalis	lobus cranialis, caudalis, accessorius

PREBAVNI SISTEM

Stena prebavnega trakta

- prebavni aparat je cev (canali alimentaris)
- stena cevi je iz treh plasti
 - sluznica (tunica mucosa)
 - mišična plast (tunica muscularis)
 - vezivna plast (tunica adventitia) oz. serozna plast (tunica serosa)
- sluznica je iz treh plasti

- lamina epitelialis
- lamina propria
- lamina muscularis mucosae
- vrste sluznice
 - kutana sluznica: na začetku, pri rektumu, iz epitelija podobnega koži
 - žlezna sluznica: enoskladni epitelij
- mišična plast
 - prečno progaste mišice (do požiralnika)
 - gladke mišice: prečne in vzdolžne

Ustna votlina (cavum oris)

- oblikujejo jo nebica, maxilla, medčeljustnica in mandibula
- nebni podaljški se stikajo in oblikujejo koščeno osnovo za trdo nebo
- omejujejo jo: ustnici od spredaj, lici od strani, trdo nebo oblikuje svod, dno jezik in podjezično dno
- z žrelom jo povezuje žrelna ožina ali golt (isthmus faucium), ki jo zapirata mehko nebo in koren jezika
- zobni lok jo razdeli na ustni preddvor (vestibulum oris) in pravo ustno votlino (cavum oris proprium)

Preddvor

- ustnični preddvor (vestibulum labiale) in lični preddvor (vestibulum buccale)
- z nosno votlino je ustna povezana preko medčeljustnega voda (ductus incisivus), ki se odpira na medčeljustni bradavici (papilla incisiva)
- v submukozi so ustnične, lične in jezične žleze

Ustnici (labia oris)

- vhod v ustno votlino je ustna reža (rima oris)
- režo obdajata zgornja in spodnja ustnica (labium superius in inferius)
- ustnici prehajata druga v drugo v ustnem kotu (angulus oris), v ustničnem spoju (commisura labiorum)
- iz treh plasti: koža (dlake), srednja plast (mišice, kite, vezivo, maščobno tkivo) in ustnična sluznica (ustnične žleze, glandulae labiales)
- pri prašiču se sprednji del zg. ustnice združi z nosnicama v rilčevo ploščo (planum nasale)
- pri govedu se združi v smrček (planum nasolabiale)
- pri mesojdih poteka po zg. ustnici cedilce (philtrum)
- konj in govedo imajo na spodnji ustnici bradno nabuhlino (mentum)

Lica (buccae)

- segajo od ustnega kota do krilatino-čeljustne gube (plica pterygomandibularis)
- aboralni del vsebuje m. masseter
- stena iz treh plasti: koža, lične mišice, kutana sluznica
- pri prežvekovalcih so na sluznici stožčaste poroženele bradavice
- pod sluznico so lične žleze (glandulae mandibularis) v dveh skupinah:
 - zgornja ali maksilarna (glandulae buccales maxillares)
 - spodnja ali mandibularna (glandulae buccales mandibulares)
 - pri prežvekovalcih je še srednja

- v področju orbite se pri psu nahaja ličnična žleza (glandula zygomatica)

Dlesen (gingiva)

- tisti del ustne sluznice, katere submukoza je tesno zraščena s pokostnico zobiščnih podaljškov
- tesno obdaja zobe na meji med njihovo krono in korenino
- pri prežvekovalcih se dlesen na zgornji čeljusti preoblikuje v zobno ploščo

Trdo nebo (palatum durum)

- koščeni svod ustne votline skupaj s kutanao sluznico
- obrobja ga zobni lok zgornje čeljusti
- sluznica prehaja v dlesen in v mehko nebo
- pri prašiču, prežvekovalcih in konju ga razdeli nebni šiv (raphe palati)
- pri psu je namesto šiva mediana letvica
- po nebu potekajo prečne sluznične gube, nebne gube (rugae palatinae)
- pri govedu so na nebni gubah poroženele bradavice
- na nebu je medčeljustna bradavica (papilla incisiva)

Jezik (lingua)

- leži v pravi ustni votlini, oporo mu daje jezičnica
- sestoji iz prečno porogaste muskulature, veziva in maščobnega tkiva, vsebuje žleze in ga pokriva kutana sluznica
- proti nebu je obrnjen hrbet (dorsum linguae)
- razlikujemo: konico jezika (apex linguae), telo (corpus linguae) in koren jezika (radix linguae)
- sluznična guba, jezična vezica (frenulum linguae) ga pritrjuje na dno ustne votline
- pri prežvekovalcih je na hrbtnu jezična žmula (torus linguae), pred katero je pri govedu jezična jama (fossa linguae)
- pri mesojedih poteka po hrbtu mediana vzdolžna brazda (sulcus mediana linguae), blizu spodnje ploskve pa se nahaja stekleni črv (lyssa)
- za konja je značilen hrustanec v hrbtu (cartilago dorsi linguae)
- površino pokrivajo jezične bradavice (papillae linguales), razlikujemo mehanične (papillae mechanicae) in okušalne (papillae gustatoriae)
- mehanične bradavice so lahko nitkaste (p. filiformes) in stožčaste (p. conicae)
- okušalne pa so gobaste (p. fungiformes), otočkaste (p. vallatae) in listaste (p. folliatae)
- brbončice: receptorne, podporne in žlezne celice
- jezične žleze: obrobne žleze (glandulae marginales linguae) in druge
- v submukozi se nahajajo tudi limforetikularne tvorbe, ki jih skupaj imenujemo jezični mandelj (tonsilla lingualis)

Jezične mišice

- dva sistema: notranji (interlingualni) in zunanji (ekstralingualni) sistem
- jezični pretin (septum linguae) razdeli jezik na dve enaki polovici
- notranji jezični sistem predstavlja prava jezična mišica (m. lingualis proprius) iz vzdolžnih, prečnih in navpičnih vlaken (fibrae longitudinales, transeversae in perpendiculares), ki krči jezik in se ne pripenja na kost
- zunanje jezične mišice m. genioglossus, m. hyoglossus, m. styloglossus potekajo od zunaj v jezik

Jezičnične mišice

- dve skupini: zgornje in spodnje
- zgornje jezičnične mišice: m. mylohyoideus, m. geniohyoideus, m. stylohyoideus, m. occipitohyoideus, m. ceratohyoideus in m. hyoideus transversus
- spodnje jezičnične mišice: m. sternohyoideus, m. sternothyroideus (m. thyrohyoideus) in m. omohyoideus (mesojedi je nimajo)
- posredno premikajo jezik, premikajo jezičnico

Podjezično dno ustne votline

- oblikujeta ga podvezično (prefrenularno) dno in stransko podjezično zakotje (recessus sublingualis lateralis)
- v sluznici se izgublja jezična vezica, oralno od nje pa se dviguje parna podjezična bradavica (caruncula sublingualis), na kateri se pri konju odpira izvodile gld. mandibularis, pri drugih domačih sesalcih pa tudi gld. sublingualis major
- pri konju se ob bradavici nahaja še majhna obbradavična žleza (glandula paracaruncularis)
- na dnu najdemo tudi ustno-dneni organ (organum orobasale), ki je ostanek sprednje podjezične žleze (glandulae sublingualis anterior) pri plazilcih

Inervacija ustne votline

- trdo nebo inervira n. palatinus major (n. maxillaris)
- sluznico lic inervira n. buccalis (n. mandibularis)
- dno ustne votline inervira n. sublingualis (n. lingualis)
- spodnji del sluznice jezika inervira chorda tympani
- zadnjo tretjino jezika oživčuje n. glossopharyngeus
- jezik motorično inervira n. hypoglossus

Žleze slinavke (glandulae salivariae)

Obušesna žleza (glandula parotis)

- leži v jami med vejo mandibule in krilom atlasa, fossa retromandibularis
- pokriva jo fascia parotica
- pri psu je majhna in trikotne oblike, pri prašiču je velika in ima tri rogljiče, pri govedu je kijasta, pri konju je velika in zapolnjuje celotno jamo
- izvodila se združijo v slinovod (truncus parotideus), ki poteka pri psu direktno čez masseter do lic, kjer se prebije skozi sluznico v ustno votlino
- slinovod se odpira na bradavici podušesne žleze (papilla parotidea), ki je pri psu in konju v višini 3., pri govedu 5. in pri prašiču v bližini 3. do 4. zgornjega kočnika

Spodnječeljustna žleza (glandula mandibularis)

- v medčeljustju
- pri konu kijasta, globoka
- pri psu krompirjasta
- odpira se v carinculus sublingualis

Podjezična (glandula sublingualis)

- dve obliki
- večja podjezična žleza (glandula sublingualis minor) ali enoodprtinska podjezična žleza (glandula sublingualis monostomatica) ima eno dolgo izvodilo (ductus

sublingualis major), ki je bolj kavdalno in poteka do caruncule sublingualis, navezuje se na gland. mandibularis

- manjše podjezične žleze (glandulae sublingualis minores) ali večodprtinska podjezična žleza (glandula sublingualis polystomatica) imajo več izvodil, ki se odpirajo v plici sublingualis
- konj ima samo gland. sublingualis polystomatico

Žrelo (pharynx)

- zveza med ustno votlino in požiralnikom in nosno votlino in grlom
- vsebuje žrelno votlino (cavum pharyngis)
- pri konju se ob stranskih stenah nahajata še zračna mehurja
- vsebuje dve etaži: zgornja ali nosni del žrela (pars nasalis pharyngis) in spodnja, ki se razdeli na tri dele: ustni del žrela, grlni del žrela in požiralnikov del žrela
- etaži ločuje mehko nebo in gubi, ki se stikata v nebno-žrelni lok (arccus palatopharyngeus) in oblikujeta notranje žrelno ustje (ostium intrapharyngeum)
- žrelna votlina ima pet odprtin: sapišči (choanae), žrelni ustji ušesne troblje (ostia pharyngea tubae auditivae), žrelna ožina (isthmus faucium), vhod v grlo (aditus laryngis) in vhod v požiralnik
- stena žrela je iz sluznice, notranje žrelne fascije, mišične plasti, zunanje žrelne fascije in adventicije
- sluznica vsebuje žrelne žleze (glandulae pharygeae)

Ustni del žrela (pars oralis pharyngis)

- tudi golt ali žrelna ožina (isthmus faucium)
- svod oblikuje spodnja stran mehkega neba, stranski steni parna guba sluznice, ki oblikuje nebno-žrelni lok (arcus palatoglossus), dno pa koren jezika

Grlni del žrela (pars laryngea pharyngis)

- obsega območje grlne krone, ki jo oblikujejo poklopec, gubi ki segata od poklopca do piramidastega hrustanca in rogljičasta podaljška piramidastih podaljškov
- nad grlno krono je notranje žrelno ustje (ostium ingrapharyngeum)
- na obeh straneh grlne krone je hruškasto zakotje (recessus piriformis)

Požiralnikov del žrela (pars oesophagea pharyngis)

- požiralnikov predvor (vestibulum oesophagi)
- pri mesojedih se tu nahaja sluznična nabuhlina, žrelno-požiralnikov prag (limen pharyngooesophageum)

Žrelne mišice

- razlikujemo zažemalke in širilke
- mišice zažemalke žrela lahko razvrstimo v tri skupine, stikajo se v žrelnem šivu (raphe pharyngis)
- sprednje zažemalke žrela: m. palatopharyngeus, m. pterygopharyngeus
- srednje zažemalke žrela: m. stylopharyngeus rostralis, m. hyopharyngeus, m. thyropharyngeus
- zadnje zažemalke žrela: m. thyropharyngeus, m. cricopharyngeus
- širilka žrela: m. stylopharyngeus caudalis

Mehko nebo (palatum molle, velium palatinum)

- sluznična guba, kavdalni podaljšek trdega neba
- na prostem robu se pri prašiču in prežvekovalcih nahaja jeziček (uvula)
- pri konju je zelo dolgo in s priloga poklopcu, zato ne more dihati skozi usta
- vsebuje mehkonebne žleze (glandulae palatinae)
- mišice nebne neba: m. palatinus (m. uluvae), m. tensor veli palatini in m. levator veli palatini

Limfatične tvorbe

- mandljevi mešički (folliculi tonsillares) in mandlji (tonsillae)
- mandljevi mešički sestojijo iz epitelnega ugreza in limforetikularnega plašča
- mandlji so sluznični organi, ki so konstantni po obliki, zgradbi in položaju
- mandlje obdaja vezivna ovojnica, imajo krvne in odvodne limfne žile
- ločimo mandlje z mešički in brez mešičkov
- lahko oblikujejo žmulo (žmulasti) ali pa jamo (jamasti mandelj)
- razlikujemo jezični mandelj (tonsilla lingualis), nebni mandelj (tonsilla palatina), mandelj mehkega neba (tonsilla veli palatini), obpoklopčev mandelj (tonsilla paraepiglottica), žrelni mandelj (žrelnica, tonsilla pharyngea) in trobljin mandelj (tonsilla tubaria)
- prašič nima nebne mandlje, mehkonebnega nimajo prežvekovalci in konj, obpoklopčevega nata pes in konj, mesojedi nimajo trobljinega mandelja

Zobje (dentes)

- iz treh substanc: zobovine (dentinum), sklenine (enamelum) in cementa (cementum)
- zobovina nastane iz odontoblastov, oblikuje osnovo zoba in vsebuje zobno votlino (cavum dentis) v kateri je zobna pulpa (pulpa dentis), je mezodermalnega porekla
- sklenina ali emajl je bela in predstavlja najtršo snov v telesu, razvije se iz adamantoblastov, je ektodermalnega porekla
- cement oblikuje prevleko dela zoba, ki leži v zobnici (alveolus dentalis), podoben je kostnemu tkivu, mezodermalnega porekla, je proizvod cementoblastov
- na zobu razlikujemo zobno krono (corona dentis), zobni vrat (collum dentis) in zobno korenino (radix dentis)
- ležijo v zobnicah, zagozditev zoba (gomphosis) omogočajo cement, alveolarna stena in koreninska kožica, zobnica (peridontium), ki vsebuje vlakna
- ploskev vsemerjena proti antagonistu je žvekalna ploskev (facies occlusalis)
- ploskev, ki se stika s sosednjimi zobmi, je stična ploskev (facies contactus)
- facies labialis in facies buccalis sta obrnjeni proti ustni in lični sluznici
- jezična ploskev (facies lingualis) je obrnjena proti jeziku
- večina sesalcev ima dve ozobitvi (dentitio): mlečna denticija (dentitio lactealis), trajna denticija (dentitio permanentis),
- zobje prve generacije so mlečni zobje (dentes decidui), zobje druge generacije pa stalni zobje (dentes permanentes)
- zobje pri sesalcih je heterodontno zobovje, ker obsega več slupin, različno zgrajenih zob
- vrste zob: sekalci (dentes incisivi), podočniki (dentes canini), sprednji kočniki ali predmeljaki ali ličniki (dentes praemolares) in zadnji kočniki ali meljaki (dentes molares)

- zobje v zgornji čeljusti oblikujejo zgornji zobni lok (arcus dentalis superior), zobje v spodnji pa spodnji zobni lok (arcus dentalis inferior)
- oba loka imata medzobnični lok (margo interalveolaris) ali medzobno vrzel (diastema)
- mesojedi imajo brahiodontno zobovje, ki ima omejeno rast
- prašič ima bunodontno zobovje
- rastlinojedi imajo visokokronsko zobovje ali hipselodontno zobovje, je ploščato, pokriva jih cement, na površini imajo skleninske čašice, sklenina pokriva krono, ko se sklenina obrabi, se obrabi nato še dentin, ki ga nadomesti nadomestni dentin, zob počasi raste, ko je rast zaključena, zob počasi leze iz alveole

Razvoj zoba

- razvoj zoba se začne tako, da se epitelij na površini vgrezne in oblikuje pecelj, ki raste in izgubi povezavo s površino, dobi obliko zvona (emajlski organ), kasneje se pojavi še en epitelijski pecelj za stalni zob
- tkivo, mreža emalijskega organa se kondenzira in iz njega nastane zobna pulpa
- ameloblasti proizvajajo sklenino, cementoblasti cement in ordontoblasti dentin
- zob raste, emalijski retikulum propade in z njim tudi ameloblasti
- stalni zob je močnejši, raste od spodaj in prekine arterije in živce mlečnega zoba, da ta odmre in ga nadomesti
- najprej se zamenjajo sekalci, potem kaninusi in nato predmeljaki
- meljaki se ne zamenjajo (ni dovolj prostora, majhna čeljust)

Zobovje mesojedov

- škarjasto zobovje, zobje zgornje čeljusti pokrivajo zobje spodnje
- 3 sekalci (zgornji močnejši), s tremi zarezi
- kaninusi so močni, dolgi in stožčasti (zgornji daljši)
- 4 premolarji
- molarji: 3 zgoraj, dva spodaj
- premolarji se ne dotikajo
- kočniki so večkoreninski
- zobna formula: 3143

—————
3142

- po šestih tednih se zamenjajo sekalci, po 4-5 mesecev pa predmeljaki

Zobovje prašiča

- univerzalno
- sekalci v obliki dleta, za brskanje po tleh
- brahiodontni
- zgornja čeljust: najmočnejši je 1 sekalec
- kaninusu pravimo čekani in je velik
- zgornji čekani so krajši
- premolarji imajo grbice, s katerimi drobljejo hrano
- izognatija

Zobje goveda

- zgornja čeljust je ploščata in brezzoba
- zobna formula: 0033

3133

- 1. sekalec = kleščnik
- 2. sekalec = srednik
- spodnji kaninus = krajnik (premaknil se je naprej in ima obliko sekalca)
- meljaki in predmeljaki so veliki, nahajajo se kavdalno in imajo hrapave ploskve
- na zgornji čeljustnici so ugrizne ploskve večje
- včasih postanejo ugrizne ploskve ostre in jih je potrebno zbrusiti

Zobovje konja

- v zobnih ploskvah so čašice
- po zobeh lahko določimo starost konja
 - mladi imajo kleščno zobovje, stari pa vedno bolj pod kotom
 - po obrabi zobne ploskve; skleninske ploščice se obrabijo letno 2 mm
 - po nadomestnem dentinu
- anizo
- kaninusi
 - pri samicah ne gledajo iz kosti
 - pri samcih pa prodrejo ven
- 3 predmolarji in 3 molarji
- včasih se pojavi še en premolar na zgornji čeljusti (volčji zob)
- zobno telo je dolgo, ima globoke alveole
- zobna formula: $\frac{3133}{3133}$ (samec) $\frac{3143}{3133}$ (če je še en dodaten – volčji)

Čeljustni sklep (articulatio temporomandibularis)

- gynglimus
- bočno gibanje, ravne površine
- diskus iz vezivnega hrustanca razmeji sklepno površino
- mišice
 - m. masseter
 - m. pterygoideus
 - m. temporalis (močna pri mesojedih, rotweiler, pit-bull)

Inervacija

- nervus ophtalmicus oživčuje zobe zgornje čeljusti, oblikuje zobni pletež
- m. alveolaris mandibularis oživčuje zobe spodnje čeljusti
- mišice oživčuje n. mandibularis
 - n. massetericus oživčuje masseter
 - nn. temporales oživčujejo m. temporalis
 - nn. pterygoidei pa m. pterygoideus

Sprednje črevo

- sestoji iz požiralnika in želodca

Požiralnik (oesophagus)

- vratni, prsni in trebušni del
- vratni del (pars cervicalis) leži pod m. longus colli, leži nad sapnikom, kasneje se spusti na njegovo levo stran, ob njem se nahajajo karotidni arteriji, jugularna vena, vratne bezgavke, vagus, simpatikus, n. laryngeus recurrens in timus
- na aperturi thoracis cranialis prehaja v prsni del (pars thoracis)
- prsni del leži na dorzalni strani sapnika, poteka čez razcepitrev sapnika, pod aorto, spremljata ga debela vagusa
- ko se prebije skozi prepono, skozi požiralnikovo zev (hiatus oesophageus) preide v trebušni del (pars abdominalis), ki ga obdaja lig. gastrophrenicum in doseže želodčno ustje (cardia)
- stena: tunica adventitia, tunica muscularis in tunica mucosa
- pri psu in prežvekovalcih je tunica muskularis vseskozi iz prečno progastih mišic, pri konju in prašiču pa je krajši del tudi iz gladke muskulature
- submukoza vsebuje požiralnikove žleze (glandulae oesophageae)

Želodec (ventriculus, gaster)

- vhodna odprtina požiralnika je želodčno ustje (ostium cardiacum ali cardia)
- izhodna odprtina v dvanajstnik je vratarjevo ustje (ostium pyloricum ali pylorus)
- enovotlinski želodec imajo prašič, konj in mesojedi, prežvekovalci imajo večvotlinski želodec
- enostaven želodec pokriva le žlezna sluznica, sestavljen želodec pa še kutana
- enostaven želodec imajo mesojedi in prežvekovalci, sestavljen želodec imajo konj in prašič
- sestavljena sluznica: žlezni (pars nonglandularis) in nežlezni del (pars glandularis)
- prežvekovalci imajo tri predželodce, proventriculi (vamp, kapica, prebiralnik) in pravi želodec (siriščnik)
- oblika enovotlinskega želodca je ukrivljena vreča z dvema ploskvama, ki ju ločujeta dva robova ali krivini
- sprednja ploskev je obrnjena proti diafragmi, stenska ploskev (facies parietalis)
- zadnja ploskev je obrnjena proti drobovju, drobovna ploskev (facies visceralis)
- velika krivina (curvatura ventriculi major) je vsmerjena levo in ventralno
- mala krivina (curvatura ventriculi minor) gleda desno in dorzalno
- na veliki krivini je kljukasta krivina, želodčno koleno ali kot (angulus ventriculi), nasproti želodčnega kota je na mali krivini kotna zareza (incisura angularis)
- med zarezo in kolenom potegnemo namišljeno črto, ki razdeli želodec na več delov: telo (corpus ventriculi), svod (fundus ventriculi) in pilorični del (pars pilorica)
- pilorični del sestoji iz vratarjeve votline (atrium pyloricum) in vratarjevega kanala (canalis pyloricum)
- po notranji strani male krivine poteka želočni žleb (sulcus ventriculi)
- pri konju predstavlja fundus želodčno slepo vrečo (saccus caecus ventriculi)
- pri prašiču je na fundusu želodčna izbokilina (diverticulum ventriculi)

Stena želodca

- sluznica (tunica mucosa), mišična plast (tunica muscularis) in serozna plast (tunica serosa)

Sluznica

- želodčna sluznica: kutana in žlezna sluznica
- kutana sluznica je iz večskladnega ploščatega poroženevajočega epitelija
 - pri konju pokriva notranjost slepe vreče, nagubani rob (margo plicatus) jo ločuje od železne sluznice
 - pri prašiču jo je malo
- žlezna sluznica oblikuje želodčna polja (areae gastricae), ki jih sesatvljajo vzvišine, med katerimi so želodčne jamice (foveolae gastricae)
- površino žlezne sluznice pokriva enpostaven visokoprizmatičen epitelij
- v sluznici so tri vrste želodčnih žlez (glandulae gastricae): kardialne železe (glandulae cardiacae), prave želodčne železe (glandulae gastricae propriae) in pilorične železe (glandulae pyloricae)
- kardialne železe so enostavne cevkaste mukozne železe, pri mesojedih se nahajajo v področju kardije, pri konju ob margu pilcatusu, pri prašiču pa se nahajajo v divertikulumu in telesu
- pilorične železe so podobne kardialnim, prave želodčne železe izločajo pepsinogen, hiozin in NaCl
- dno želodčnih jamic se nadaljuje v želodčne železe, vrat žleze je iz nediferenciranih celic, ki se premikajo navzgor v jamico in se preoblikujejo v mukozne, pepsinogene celice izločajo encime, priložne celice izločajo NaCl, nekatere izločajo intrenzični faktor na katerega se veže vitamin B₁₂, vmes nekatere celice izločajo hormone

Mišična plast

- notranja poševna vlakna (fibrae obliquae interne): samo na področju kardije in svoda, dva mišična trekova na mali krivini oblikujeta želodčni žleb (sulcus ventriculi), oblikujejo kardialno zanko (ansa cardiaca) okoli kardije
- krožna plast: vlakna potekajo iz male krivine na veliko krivino, pod kardijo do pilorusa, ne obsega fundusa, oblikuje m. sphincter pylori
- zunanja vzdolžna plast: vzdolž male krivine, iz kardije na pilorus, velika krivina (parietalna in visceralna plast), zunanja poševna vlakna
- mišična stena meša hrano in jo premika proti dvanajstniku

Serozna prevleka

- dorzalni želodčni oporek (mesogastrium dorsale) poteka do velike krivine, kjer se lista ločita in obdata želodec, združita se spet na mali krivini, kjer preideta v ventralni želodčni oporek (mesogastrium ventrale)
- ventralni oporek predstavlja dve vezi, ligamentum hepatogastricum in ligamentum hepatoduodenale (loči jo žolčevod), ki se nadaljujeta v lig. gastrophrenicum

Vaskularizacija želodca

- a. coeliaca (aorta abdominalis) odda naslednje veje:
 - arterija linenis za vranico, ki odda a. gastroepiplorico sinistro na veliko krivino
 - arteria gastrica sinistra poteka vzdolž male krivine od leve proti desni
 - arteria hepatica poteka proti piloričnem delu želodca in odda a. gastroduodenale, ki se radeli na a. gastrico dextro, a. gastroepiplorico dextro in a. pancreaticum duodenalis cranialis
- želodčne vene se stekajo v dverno veno (vena porte), ki vstopa v jetra
- limfa: Inn. gastrici, lienales, coeliaci in pancreaticoduodenales

Inervacija želodca

- plexus coeliacus je del sončnega pleteža in vodi simpatikus
- n. vagus poteka ob požiralniku

Srednje in zadnje črevo

- tanko črevo (intestinum tenue) in debelo črevo (intestinum crassum)

Tanko črevo (intestinum tenue)

Dvanajstnik (duodenum)

- deli dvanajstnika: sprednji del (pars cranialis duodeni), navzdoljni del (pars descendens duodeni), prečni del (pars transversa duodeni) in navzgornji del (pars ascendens duodeni)
- pars cranialis poteka na desno in napravi sprednji dvanajstnikov zavinek (flexura duodeni cranialis), kjer prehaja v pars descendens, ki poteka kavalno proti desni ledvici
- za desno ledvico naredi zadnji dvanajstnikov zavinek (flexura duodeni caudalis) in se obrne na levo kot prečni del, naprej poteka kot pars ascendens in doseže levo ledvico
- na koncu oblikuje dvanajstnikovoteščečrevni zavinek (flexura duodenojejunalis) in preide v jejunum
- v bližini flexure duodenojejunalis ga plica duodenocolica povezuje s colonom descendensom
- vpet je visoko gor v trebušno votlino in je negibljiv, ima kratek oporek (mesoduodenum)

Tešče črevo (jejunum)

- je najdaljši del tankega črevesa
- začne se s flexuro duodenojejunalis
- visi na mezojejunumu, ki je gibljiv, dolg oporek
- pri mesojedih leži na ventralni trebušni steni
- pri prašiču leži deno in ventralno
- pri prežvekovalcih leži celotno črevo v desni polovici, jejunum leži v nadpečnem zakotju (recessus supraomentalis)
- pri konu leži v levem dorzalnem kvadrantu trebušne votline

Vito črevo (ileum)

- kratek končni del tankega črevesa, ki se odpira v debelo črevo z vitočrevnim ustjem (ostium ileale)
- vitočrevno-slapočrevna guba (plica ileocaecalis) ga povezuje s slepim črevesom
- končni del je pri prašiču oblikovan kot vitočrevni čep (papilla ilealis)

Debelo črevo (intestinum crassum)

Slepo črevo (caecum)

- začetni del, ki se končuje slepo

- mejo s kolonom nakazuje ostium ileale
- pri vseh domačih sesalcih je v desni polovici trebušne votline, razen pri prašiču, kjer je na levi

Debelo črevo v ožjem pomenu ali kolon (colon)

- razlikujemo tri dele: navzgornji kolon (colon ascendens), prečni kolon (colon transversum) in navdoljni kolon (colon descendens)
- colon ascendens poteka na desni strani kranialno, colon transversum leži pred a. mesenterico cranialis, colon descendens pa poteka kaudalno po levi strani
- pri prašiču, prežvekovalcih in konju je colon ascendens oblikovan na tipičen način
- pri prašiču in prežvekovalcih oblikuje spiralo, prek začetne zanke (ansa proximalis coli) oblikuje s svojimi vjugami (gyri centraipetales in centrifugales) kolonov labirint ali spiralo (ansa spiralis coli), ki prehaja v končno zanko (ansa distalis)
- pri prašiču manjkata začetna in končna zanka, labirint je podoben turbanu, pri prežvekovalcih pa oblikuje ploščo
- pri konju oblikuje dvojno zanko ali podkev, ki je sestavljena iz desnega spodnjega kolona (colon ventrale dextrum), spodnjega preponskega zavinka (flexura dipahragmatica ventralis), levega spodnjega kolona (colon ventrale sinistrum), medeničnega zavinka (flexura pelvina), levega zgornjega kolona (colon dorsale sinistrum), zgornjega preponskega zavinka (flexura dipahragmatica dorsalis) in desnega zgornjega kolona (colon dorsale dextrum)
- v cekumu in kolonu se pri prašiču in konju vzdolžna muskulatura strne v trakove (teniae), med katerimi so možnjice (haustrae coeci et coli)

Danka (rectum)

- poteka v ravni črti proti zadnjiku
- pred prehodom v zadnjik se razširi v dankino razširitev (ampulla recti)
- visi na mesorectumu
- kopiči blato in oblikuje gube

Zadnjik (anus)

- kratki končni del prebavne cevi
- navzven se odpira z zadnjikovo odprtino (ostium ani)
- zadnjikov kanal (canalis analis) je pokrit s kutano sluznico
- od dna sluznice ga razmejuje linea anorectalis, od kože pa linea anocutanea
- zadnjikovo odprtino zapirata notranja in zunanja zadnjikova zapiralka (m. sphincter ani internus et externus)

Zgradba črevesne stene

Sluznica (tunica mucosa)

- dela gube, pri prašiču in konju so trajne
- iz enoskladnega enostavnega visokoprizmatičnega epitelija z mikrovili (enterociti) in vrčastih celic, ki izločajo sluz
- na začetku je več enterocitov, bolj kaudalno pa več vrčastih celic

- vsebuje cevaste črevesne žleze (glandulae intestinales), ki se pojavljajo v celotnem črevesu
- v dvanajstniku se nahajajo Brunnarjeve žleze (glandulae duodenales), ki nevtralizirajo želodčno kislino
- površino tankega črevesa povečujejo črevesne resice (villi intestinales), ki segajo od pilorusa do ostiuma ileale
- limfatični aparat sestavljajo osamljeni limfni vozlički (lymphonoduli solitarii) in združene bezgavke ali Peyerjeve plošče (lymphonoduli aggregati)
- vsebuje tudi enteroendokrine žleze, ki izločajo hormone in Punetove celice, ki izločajo bakteriocidno snov
- v submukozi se nahaja stenski pletež iz parasimpatičnih ganglijev

Mišična plast

- zunanja vzdolžna in notranja krožna plast
- pri prašiču in konju vzdolžna plast debelega črevesja oblikuje trakove (teniae)

Vaskularizacija

- a. mesenterica cranialis oddaja: a. pancreaticoduodenale, aa. jejunales in a. ileocolico
- a. pancreaticoduodenale caudale poteka vzdolž duodenuma in anastomozira z a. celiaco
- aa. jejunales potekajo vzdolž mezojejunuma in se povezujejo z arkadami, ki oddajajo žile v steno črevesja
- a. ileocolica napaja cecum, colon ascendens, colon transversus,
 - a. colica media za colon transversus
 - a. colica dextra
 - r. colicus v a. mesenterico ilico
 - a. coecalis napaja slepo črevo
- a. mesenterica caudalis
 - a. colica sinistra poteka vzdolž colona descendensa
 - a. rectalis cranialis poteka proti rectumu in se poveže z a. rectalis caudalis
- vena mesenterica cranialis in caudalis se steakata v kranialni smeri preko pankreasa v veno porte
- vena porte oddaja 4 veje: v. lienis, v. gastroduodenale

Inervacija

- sončni pletež vsebuje simpatične ganglije
 - preganglionarno nitje dobi iz n. splanchnici majorja
 - tu pride do preklopa na poganglionarno nitje, ki poteka do ciljnih organov
- ob a. mesenterici caudalis se nahaja ggl. mesentericum caudalis
 - oddaja živce za plexus pelvineus (n. hypogastricus)
 - nervi splanchnici sacrales dovajajo niti iz križnega dela v plexus
- nervus vagus vodi parasimpatično nitje
 - poteka ob požiralniku kot truncus vagalis dorsalis in ventralis
 - poteka do sončnega pleteža
 - v pletežu se ne preklaplja ampak ob organih in steni (stenski pletež)

- nn. pelvinei predstavljajo križni del parasimpatikusa in potekajo do plexusa pelvineusa

Jetra (hepar, jecur)

- funkcija: izločanje žolča, krvotvorna funkcija (v embrionalnem razvoju), skladiščenje glikogena in maščob, sinteza sečnine in sečne kisline, razgradnja eritrocitov, sinteza žolčnega barvila, dezintoksikacija
- pri prežvekovalcih in konju se jetra nahajajo v desni polovici
- ločimo sprednjo preponsko ploskev (facies diaphragmatica) in zadnjo drobovno plokev (facies visceralis)
- na površini vtisi (impressiones)
- ima topi rob (margo obtusus) in ostre robove (marginis acuti)
- jetra razdelimo na režnje: stranski in srđinski desni jetrni reženj (lobus hepatis dexter lateralis et medialis), stranski in sredinski levi jetrni reženj (lobus hepatis sinister lateralis et medialis), četverkotni reženj (lobus quadratus) in repati reženj (lobus caudatus)
- repati reženj ima bradavičasti (processus papillaris) in repati podaljšek (processus caudatus)
- maksimalno so jetra razčlenjena pri mesojedih
- pri prašiču manjka proc. papillaris, pri prežvekovalcih stalevi in desni reženj nerazčlenjena, konj nima proc. papillarisa in ima desni reženj nerazčlenjen
- dverna vena in jetrna arterija vstopata skozi jetrne dveri (porta hepatis), iztopajo pa limfne žile in žolčni kanali

Zgradba jeter

- jetra obdaja vezivna jetrna kapsula ali Glissonova kapsula (capsula fibrosa perivascularis), iz katere izhajajo vezivni pretini
- jetrni režnji so zgrajeni iz jetrnih režnjičev (lobuli hepatici), ti pa iz hepatocitov
- režnjič je iz stebričkov visokih 2 mm, v centru se nahaja centralna vena, med sosednjimi režnjiči je interlobularno vezivo
- veje dverne vene in jetrnih arterij potekajo interlobularno
- iz vej dverne vene izhajajo jetrne kapilare (sinusoide), ki oblikujejo mrežo in se stekajo v centralno veno
- centralne vene se združijo v zbirne vene, te pa v jetrne vene (venae hepaticae), iz katerih teče kri v veno cavo caudalis
- v jetrih ločimo tri funkcionalne enote
 - režnjič
 - putano polje: tri sosednji režnjiči in en interlobularni žolčni kanalček
 - jetrni acinus
- okoli centralne vene ni veliko mitohondrijev

Žolč (fel, bilis)

- hepatociti proizvajajo žolč, ki ga izločajo v žolčne kapilare
- steno žolčnih kapilar oblikujeta dva sosednja hepatocita
- žolčne kapilare se stekajo v interlobularne žolčne vode, ki potekajo ob interlobularnih arterijah in venah, kar imenujemo jetrni trias
- žolčna vodilca (ductuli biliferi) se stekajo v večje vode (ductus hepatici)

- ductus hepatici se stekajo v skupni vod (ductus hepaticus communis), ki poteka po pečici in jo razdeči na dve deli
- skupni vod se združi z žolčnikovim vodom (ductus cysticus) v žolčevod (ductus choledochus), ki se odpira v začetni del dvanajstnika na veliki dvanajstnikovi bradavici (papilla duodeni major)
- v sluznici izvodil se nahaja ensokladen visokoprizmatičnen epitelij, stena je iz gladke mišične plasti, v nji se nahajajo tudi serozne in mukozne žleze
- žolč se zbira v žolčnem mehurju ali žolčniku (vesica fellea), ki leži v žolčnikovi jami (fossa vesicae felleae)
- iz jeter mesojedov in prežvekovalcev vstopajo jetrno-žolčnikovi vodi (ductus hepatocystici) neposredno v žolčnik

Jetrne vezi

- visijo na ventralnem želodčnem oporku, ki je sestavljen iz dveh delov: pečice in stranskih jetrnih vezi
- pečico (omentum minus) sestavljajo dve vezi (mejo nakazuje žolčevod)
 - jetrno-želodčna vez (lig. hepatogastricum) – desni del
 - jetrno-dvanajstnikova vez (lig. hepatoduodenum) – levi del
- stranske jetrne vezi
 - venčna vez (lig. coronarium): preponska ploskev jeter ⇒ diafragma
 - srpasta vez (lig. falciforme): spodnji del jeter ⇒ prsni del diafragme
 - trikotna vez (lig. triangulare dextrum in sinistrum): jetra ⇒ diafragma
 - okrogla jetrna vez (lig. teres hepatis): zakrnela popkova vena

Vaskularizacija

- vena porte nastane iz štirih ven, iz želodca, črevesja, vranice in pankreasa, povezuje se z a. mesenterico caudalis
- a. hepatica (a. coelica) odda štiri veje pri psu, ki se razcepijo v reženjske arterije, kri se razlije v jetrni parenhim
- jetrne vene (venae hepaticae) zapuščajo jetra na preponski ploskvi in se vlivajo neposredno v veno cavo caudalis

Inervacija

- parasimpatično nitje iz n. vagusa
- simpatikus pride iz n. simpaticusa iz ganglionu coeliacusa
- živci vstopajo skozi jetrne dveri

Trebušna slinavka (pankreas)

- funkcija: eksokrini in endokrini, izloča hormone in encime
- nastane iz ventralne in dorzalne zasnove, ki se pri domačih sesalcih združita, vsaka zasnova ima svoj sistem cevok
- zgrajena je iz telesa in dveh krakov ali režnjev
- telo trebušne slinavke (corpus pancreatis) se prilega parsu cranialisu duodeni
- na levo sega levi krak ali reženj (lobus pancreatis sinister), na desno pa desni krak ali reženj (lobus pancreatis dexter), ki se prilega parsu descendensu duodeni
- levi reženj sega do leve ledvice in je vklopljen med serozi pečice

- pri prašiču ima še viličasti del, ki obdaja v. porte in s telesom oblikuje pankreasov obroček (anulus pancreatis), ki obstaja tudi pri konju ker levi in desno reženj povezuje mostiček
- izvodilo ventralne zasnove (ductus pancreaticus) se skupaj z žolčevodom izteka v duodenum na papilli duodeni major, izvodilo dorzalne zasnove ali pomožno izvodilo pancreasa (ductus pancreaticus accessorius) pa odpira na mali dvanajstnikovi bradavici (papilla duodeni minor) ki je pri konju na nasprotni strani velike papile, pri ostalih pa na isti strani
- skupno izvodilo z žolčnikom, lahko pride do akutnega pankreaticusa zaradi žolčnih kamnov
- pri prašiču in govedu se ohrani le pomožno izvodilo

Zgradba trebušne slinavke

- zgrajena je iz režnjičev, ki jih povezuje vezivo
- eksokrini del pankreasa proizvaja prebavne encime, ki jih izloča v izvodilca
- endokrini del sestoji iz skupkov epitelnih celic, t.i. Langerhansovih otočkov, ki niso priključeni na pankreasova izvodilca, ampak jih prepreda kapilarna mreža
- otočki oblikujejo inzularni aparat, ki proizvaja hormona inzulin in glukagon in ju izloča v kri

Vaskularizacija in inervacija

- a. celiaca oddaja a. pancreatico duodenalis cranialis za sprednji del
- a. mesenterica cranialis pa a. pancreatico duodenalis caudalis z zadnji del
- vene se iztekajo v veno porte
- inervacija: vagus in n. simpaticus

Vranica (lienis)

- razvije se iz zasnove med seroznima listoma dorzalnega želodčnega oporka
- v levi polovici trebušne votline, večji del v intertorakalnem delu
- različnih oblik
 - pes: zgornji del je ožji, spodnji širši, skladišče krvi
 - prašič: na prečnem prerezu trikotna, po vsej dolžini enako široka
 - konj: oblika kose, zgornji del je širši, spodnji del je konica
 - govedo: sploščena, v tesnem odnosu z vampom, zraščena z njegovo vrečo
- ima stensko in drobovno ploskev (facies parietalis et visceralis)
- na drobovni ploskvei je vranična lina (hilus lienis), v katero vstopajo in iztopajo žile
- lina razdeli drobovno ploskev na dva dela na želodčno (facies gastrica) in črevesno ploskev (facies intestinalis)
- vezi
 - lig. gastrolienis: vranica ⇒ velika krivina želodca
 - lig. frenicolienis: vranica ⇒ diafragmatski stebriček
 - pri psu še jadrasta peča
- obdana je z vezivno kapsulo, iz katere segajo v notranjost tramiči (trabeculae lienis)
- vranični parenhim imenujemo vranična pulpa (pulpa lienis), tista pulpa, ki vsebuje veliko krvi je rdeča vranična pulpa (pulpa lienis rubra), tista, ki vsebuje vraničen vozličke (lymphonoduli lienales), pa je bela vranična pulpa (pulpa lienis alba)

- skozi retikulinsko mrežo se čisti kri, skozi vozljice pa limfa

Vaskularizacija

- a. lienis (a. coeliaca)
 - veje vstopajo v vranični parenhim in se obdajo z limfatičnim omotom
 - končni del žile imenujemo malpigijevo telesce
 - arterije se razcepijo na čopičaste arteriole
 - tuličaste kapilare se stekajo v rdečo pulpo
- vena lienis (vena porte)
- vranica razgrajuje ostarele eritrocite, hemoglobin razgradi na hem in globin
- železo gre v rdeči kostni mozeg, ostanek hema pa se razgradi v jetrih

Obrambna funkcija

- z arterijo pride antigen v belo pulpo in potuje do rdeče pulpe, kjer makrofagi prevzamejo antigen in ga predstavijo limfocitom T
- limfociti T potekajo v belo pulpo, kjer se nahajajo limfociti B, ti se spremenijo v plazmatke, ki se sprostijo v krvni obtok

Primerjalna anatomija prebavnega sistema

Mesojedi

Želodec

- enovotlinski, vretenaste oblike
- lahko se močno raztegne, zato ker se divje živali hranijo na dva do tri dni
- ne prilega trebušni steni
- je močno razširjen v levo in kavdalno stran, vse drugo odrine v desno polovico
- peča je dolga
- dorzalni oporek ima jadrato pečo, ki je dodatni obešalni aparat za vranico

Črevo

- dvanajstnikov pars cranialis ima papillo duodeni major in minor
- jejunum je kratek, ima dolg oporek in prilega ventralni trebušni steni
- ileum ima debelejšo mišično steno, papilla ilealis, zelo kratek
- cecum je svedrasto zavito, meri 10 cm, leži v desni polovici trebušne votline
- colon ascendens je kratek
- debelo črevo leži ob dorzalni trebušni steni in ima kratek oporek
- jetra so maksimalno razčlenjena in ležijo bolj na desni strani

Prašič

Želodec

- enovotlinski
- ima sestavljeno sluznico (kutana in žlezna)
- divertikelj

Dvanajstnik

- na papilli dudeni major se odpira samo žolčevod

- na pailli duodeni minor se odpira ductus pancreaticus accessorius, ki je edino izvodilo pankreasa

Jejunum

- 20 m
- v desni polovici trebušne votline
- če je želodec prazen, se premakne iz desne na levo stran med želodec in stožec
- ima izrazite parieve plošče (limfatično tkivo)

Debelo črevo

- cecum in colon ascendens sta voluminozna
- caecum
 - leži v levi polovici trebušne votline, pod levo ledvico
 - konica se sprosti v področje dimelj
 - ima tri tenije, nabrana vdolžna plast mišične stene
 - med tenijami je stena izbočena, polkrožne gube delijo izboklino na havstre
 - med tenijami so tri vrste hlavster
- colon descendens
 - močno podaljšan
 - zavije se v obliki stožca, konica štrli proti ventralni trebušni steni
 - tri centripetalne vjuge (2 teniji in 2 havstri)
 - leži v levi polovici trebušne votline

Pankreas

- obsežno telo obdaja
- veno porte, viličasti del jo spremlja v kavdalni smeri
- ima eno izvodilo

Jetra

- dobro razčlenjena
- manjka procesus papillaris lobusa caudatusa
- v lobulih je veliko veziva

Prežvekovalci

- imajo tri predželodce (proventriculi): vamp, kapico in prebiralnik
- pravi želodec je sirišnik
- kapaciteta želodca je od 110 do 225 litrov
- vamp je največji
- pri teletu je največji sirišnik, ker se hrani z mlekom

Vamp (rumen)

- zapolnjuje levo polovico trebušne votline
- ima dve ploskvi: stenska ploskev (facies parietalis) in drobovna ploskev (facies visceralis)
- ti dve ploskvi ločujeta zgornja in spodnja krivina (curvatura dorsalis in ventralis)

- po površini potekajo žlebovi: leva in desna vzdolžna brazda (sulcus longitudinalis sinister et dexter) ter sprednja in zadnja vzdolžna brazda (sulcus cranialis et caudalis)
- okoli vampa se oblikuje krožni žleb, ki ga razdeli na zgornjo in spodnjo vampovo vrečo (saccus ruminis dorsalis in ventralis)
- na sredini je vampov otok (insula ruminis), kjer se razkline vzdolžni žleb
- zgornji in spodnji venčni žleb (sulcus coronarius dorsalis et ventralis) oddelita slepe vreče: zadnja zgornja in zadnja spodnja slepa vreča (saccus caecus caudodorsalis et caudoventralis) ter sprednja zgornja in sprednja spodnja slepa vreča (saccus caecus cranialis dorsalis in cranialis ventralis)
- sprednja zgornja slepa vreča je vampov preddvor (atrium ruminis), v katerega se odpira požiralnik in ima pomembno funkcijo pri vračanju hrane v ustno votlino ter posreduje prehod vampa v kapico
- od kapice ločuje vamp vampovo-kapični žleb (sulcus ruminoreticularis)
- v žlebovih se nahaja mišično tkivo, maščobno tkivo, krvne in limfne žile, bezgavke ter živci
- ojačani muskulaturi v žlebovih pravimo vampovi stebrički (pilae ruminis)
- sprednji del vampa ima resice razen ob stebrički med dorzalnimi slepimi vrečami
- kontrakcija vampa se sliši v levi lakotnici
- v vampu poteka prebava z mikroorganizmi, če prežvekovalcem na hitro menjamo obrok, mikroorganizmi niso prilagojeni in pride do motenj v prebavi

Kapica (reticulum)

- leži med diafragmo in sprednjim koncem spodnje vampove vreče
- razteza se med 7. in 9. medrebrnim prostorom
- zgoraj prehaja v vampov preddvor
- od vampa jo ločuje sulcus ruminoreticularis
- vampovo-kapično ustje (ostium ruminoreticularis) vodi v kapico, omejuje ga vampovo-kapilna guba (plica ruminoreticularis)
- pokriva jo kutana sluznica, ki oblikuje grebene (cristae reticuli), ki se med seboj križajo in oblikujejo kapične celice (cellulae reticuli), robovi nosijo bradavičke
- deluje kot separator, ker vrača nepredelano hrano nazaj v vamp

Prebiralnik (omasum)

- kapično-prebiralnikovo ustje (ostium reticuloomasicum) vodi v prebiralnik
- obdajajo ga spodnja vampova vreča, jetra, desna trebušna stena in zanke tankega črevesa
- razteza se med 7. in 11. medrebrnim prostorom
- iz baze (basis omasi) in vratu (collum omasi)
- kutana sluznica oblikuje prebiralnikove liste (laminae omasi), ki se iz stene spuščajo ventralno, listi imajo podaljške in meljejo hrano, obstajajo v štirih velikostih, imajo triplastno mišično osnovo, na sluznici so bradavice
- med listi so medlistna zakotja (recessus interlaminares)
- prebiralniku rečemo tudi debetogub, zato ker ima devet listov v šestnajstih kompletih

Siriščnik (abomasum)

- ima dve krivini: velika leži levo in ventralno, manjša pa desno in dorzalno
- je žlezni želodec, ima enake tipe žlez kot enovotlinski želodec

- ob ustju sluznica oblikuje gubi, sirišnikovi jadri (vela abomasica), ki domnevno zapirata ustje
- ima kardialne, pilorične in prave želodčne žleze
- sluznica okoli kardije oblikuje spiralaste sirišnikove gube (plicae spirales abomasi)
- zapiralka vratarja (m. sphincter pylori) je slabotna, zato jo dopolnjuje vratarjeva žmula (torus pyloricus)

Želodčni žleb (sulcus ventriculi)

- povezuje kardijo s sirišnikom, delimo ga na tri dele: kapični žleb (sulcus reticuli), prebiralnikov žleb (sulcus omasi) in sirišnikov žleb (sulcus abomasi)
- pri sesnih teletih se zapre v kanal, ki preprečuje da mleko teče v vamp
- poteka po desni kapični steni, vdolž baze prebiralnika, dorzalno po sirišniku ob mali krivini
- ima mišično osnovo
- sluznica oblikuje krempljaste papille

Oporek

- pečica izhaja na kavdalni ploskvi jeter, od koder sega kot lig. hepatogastricum na prebiralnik in malo krivino sirišnika, kot lig. hepatoduodenale pa na začetni del dvanajstnika
- lameli pečice se ločita in prevlečeta sirišnik in dvanajstnik ter oblikujeta površinsko steno peče (paries superficialis omenti major)
- peča se vzpenja po levi trebušni steni k levi vampovi vzdolžni brazdi, kjer se spezt racepi na serozni lameli in pokrije zgornjo in spodnjo vampovo vrečo
- v vampovi desni vzdolžni brazdi se lista spet združita in oblikujeta globinski list peče (paries profundus omenti majoris), ki se spušča najprej ventralno, kasneje pa se obrne nazaj navzgor in se spoji s površinsko steno in se pritrdi na pars descendens duodeni, od tam pa stopi na kavdalno ploskev jeter
- med desno ploskvijo vampa in globinsko steno peče je nadpečno zakotje (recessus supraomentalis), v katerem se nahaja večina črevesja

Inervacija

- dorzalno deblo nervusa vagusa oživčuje vamp in zgornji del sirišnika in prebiralnika
- ventralno deblo oživčuje kapico in spodnji del sirišnika in prebiralnika

Črevo

- ileum je kratek
- cecus sega iz zakotja in je obsežen
- colon ascendens je iz treh delov:
 - ansa proximalis iz treh krakov, ki potekajo naprej, nazaj in naprej
 - ansa spiralis iz centripetalnih in centrifugalnih vjug
 - ansa distalis iz dveh karkov, ki potekata naprej in nazaj, okoli mezenterialnega korena iz desne na levo stran
- pankreas ima samo dorzalno izvodilo
- žolčnik je obsežen

Konj

Želodec

- majhen od 10-15 litrov
- vpet je v dorzalno trebušno steno
- zelo skrčen
- cardia papillaris
- bruhanje je onemogočeno, ker se požiralnik opira pod ostrim kotom in ker je m. sfinkter cardiae močna mišica ter močno zapira kardio
- želodec ima velik fundus (saccus cecus ventriculi)
- večji del pokriva kutana sluznica
- margo plicatus ločuje sluznici
- v piloričnem delu sta dva sfinktra

Dvanajstnik

- začetni del je ampulasto razširjen
- ima obe papilli, ki sta v isti višini, vsaka na svoji strani stene

Tanko črevo

- jejunum je v levi polovici trebušne votline

Debelo črevo

- colon ascendens in cecum sta zelo obsežna
- colon descendens je zelo dolg in zvjugan

Cecum

- drži 30 litrov
- iz treh delov
 - baza leži na desni strani trebušne votline, mišica zapiralka in venski pletež zapirata cecum, razvojno spada k colonu ascendensu
 - telo prilega ventralni trebušni steni
 - konica se nahaja v področju ksifoidnega hrustanca
- ima ventralno, dorzalno, levo in desno tenijo
- na dorzalno se pritrjuje plica iliocecalis
- havstre so izrazite, v štirih vrstah in niso stalne, se premikajo

Colon ascendens

- 60 litrov
- iz več delov, ki oblikujejo dve podkvi
- cekokolično ustje oblikujeta dve sluznični gubi
- desni ventralni kolon ima ozeke del, potem se razširi in prilega telesu cecuma, poteka do diafragme in prehaja v levi ventralni kolon
- levi ventralni kolon prilega ventralni trebušni steni, poteka nazaj proti medenični votlini, se zoži in prehaja v levi dorzalni kolon
- levi dorzalni kolon je ozek, poteka do diafragme in prehaja v desni dorzalni kolon
- desni dorzalni kolon je kratek in voluminozen, prehaja v colon transversum

Tenije in havstre

- spodnja zanka ima dva para tenij, med katerimi so havstre
- dorzalni levi kolon ima eno tenijo

- dorzalni desni kolon ima tri tenije in tri vrste havrtr
- colon transversum in colon descendens imata dve teniji

Serozne duplikature

- med cecumom in desnim ventralnim kolonom je plica cecocolica
- zanki sta povezani z mezokolonom ascendensom
- na desni strani je oporek črevesja povezan z mezokolonom ascendensom, na levi pa ne
- colon descendens visi na mezokolonu descendensu
- rektum je zelo gibljiv

Ožja mesta

- črevo se zoži med bazo cecuma in kolonom ascendensom
- fissura pelvina
- prehod iz desnega dorzalnega kolona v colon transversum
- na takih mestih večkrat pride do zastajanje vsebine

Jetra

- več jih je na desni strani
- levi reženj je razčlenjen, desni enoten
- lobus quadratus je razčlenjen
- lobus caudatus ima samo procesus caudatus
- nima žolčnega mehurja

UROGENITALNI SISTEM

Spolni organi

Moški spolni organi

Ovojnice moda, nadmodka in semenskega povjesma

- modnik (scrotum)
 - enoten za oba moda
 - koža
 - mesena plast (tunica dartos) iz gladke muskulature (krči kožo, privzdiguje moda)
 - podmesena plast (stratum subdartoicum)
 - fascia spermatica externa
- modnik razdeli pretin (septum scroti) iz tunice datos, ki je navzven viden kot modnikov šiv (raphe scroti)
- nožnični podaljšek (processus vaginalis peritonaei)
 - fascia spermatica interna
 - serozna prevleka – parietalni list tunice vaginalis
 - vdigovalka moda (m. cremaster) – potomka m. obliquusa amdominisa internusa, se pritruje na dorzolateralno stran vaginalnega podaljška in ga vzdiguje
 - v sebi zapira vaginalno votlino (cavum vaginale), v kateri se nahajajo modo, nadmodek in semenovod) in vaginalni kanal (canalis vaginalis)

- semenska povesma (funiculus spermaticus)
 - leži v canalisu vaginalisu
 - krvne (a. spiralis) in limfne žile, živci, venski pletež, semenovod
- vse prekriva serozna prevleka – visceralni list tunice vaginalis
- serozna duplikatura (plica genitalis)

Modo (testis, orchis)

Zunanja stran moda

- glavati konec (extremitas capitata)
- repati konec (extremitas caudata)
- nadmodkov rob (margo epididymalis)
- prosti rob (margo liber)

Zgradba moda

- tunica albuginea testis
- iz tunike izhajajo vzivni modovi pretinčki (septula testis), ki oblikujejo modovo srčiko (mediastinum testis)
- pretinčki razdelijo parenhim na režnjiče (lobuli testis), ki so zgrajeni iz semenonosnih cevk (tubuli seminiferi contorti), ki prehajajo v preme cevke (tubuli recti), ti pa se iztekajo v modovo mrežo (rete testis) znotraj mediastinuma
- v cevčicah poteka spermatogeneza

Nadmodek (epididymis)

- glava (caput epididymis)
- telo (corpus epididymis)
- rep (cauda epididymis)
- prilega modu in s z njim zraste na margu epididymis
- lig. testis proprium povezuje rep in repati konec moda
- med modom in telesom je modov žepek (bursa testicularis)
- glava je iz izvodilc (ducti efferentes), ki izvirajo iz rete testis in oblikujejo nadmodkove režnjiče (lobuli epididymis)
- z združitvijo izvodilc nastane nadmodkov vod (ductus epididymis), ki prehaja v semenovod (ductus deferens)

Semenovod (ductus deferens)

- povezuje nadmodkov vod z medeničnim delom sečnice
- skupaj z modovimi žilami in živci oblikuje semensko povesmo (funiculus spermaticus)
- oporek semenovoda (mesoductus deferens)

Spolni ud (penis)

- ovijata ga površinski in globinski fascija, fascia superficialis in profunda penis
- pri psu še sramna kost, os penis
- gradita ga parno in neprano brecilno tkivo
- parno brecilo (corpus cavernosus penis)
 - belkasta ovojnica, tunica albuginea oddaja vezivne pretine, trabeculae
 - vsebuje votline, cavernae
- neparno brecilo, corpus spongiosum penis

- kijasto odebeljen začetni del - bulbus penis
- obdaja sečnico
- pri psu in konju še gobasto brecilo glavica, corpus spongiosus glandis
- koren (radix penis), telo (corpus penis) in glavica (glans penis)
- glavica
 - iz neparnega brecila
 - obdaja jo koža, prepucij, preputium
 - pri konju: vrat (collon glandis), krona (corona glandis), jamica (fossa glandis) s podaljškom sečnice (proc. urethrae)
- zgornja ploskev, dorsum penis
 - plitev žleb (sulcus dorsalis penis) po katerem potekajo žile in živci
- spodnja ploskev, facies urethralis
 - sečnični žleb, sulcus urethralis
 - lig. suspensorium penis (podvojena fascija trupa) pripenja koren penisa na medenično dno
- arterije
 - a. dorsalis penis (komunicira s a. pudendo ext.)
 - a. bulbi penis
 - a. profunda penis (za parno brecilo)
- miškulatura
 - m. bulbospongiosus (neparna)
 - m. ischiocavernosus (dva kraka)
 - m. retractor penis (zanka okoli rectuma, gladka mišica)

Ženski spolni organi (organa genitalia feminina)

- enorodne ali uniparne živali skotijo enega mladiča
- večrodne ali multiparne imajo več mladičev hkrati
- gonitev = oestrus
- večgonitvene ali poliestrične živali
- enogonitvene ali monoestrične živali (divji sesalci)
- dvogonitvene ali diestrične živali
- brejost = gravidnost

Jajčnik (ovarium)

- leži za ledvico, pri svinji in prežvekovalcih se pomakne bolj kavdalno
- sprednji del široke maternične vezi (spolne gube) je oporek jajčnika (mesovarium), v katerem potekajo žile, limfa in živci
- žile in živci vstopajo v jajčnik skozi jajčnikovo lino, hilus ovarii
- nasproti opornikovemu je prosti rob, margo liber
- jacevodni konec jajčnika, extremitas tubaria, je v bližini začetnega del jajcevoda
- maternični konec, extremitas uterina, povezuje lig. ovarii proprium z materničnim rogom
- iz skorje (cortex ovarii) in sredice (medulla ovarii)
- zunanja ovojnica je iz enoskladnega epitelija, pod njo je belkasta plast, tunica albuginea
- v skorji se nahajajo jajčne celice, oocyti
- zorenje jajčnih foliklov: primarni jajčni folikel ⇒ sekundarni jajčni folikel ⇒ terciarni jajčni folikel ali Graafov folikel

- jajčnik oskrbujeta a. in v. ovarica (aorta, vena cava caudalis)
- bezgavke: Inn. iliaci mediales in lumbales aortici

Jajcevod (alpinx, tuba uterina)

- na začetku je lijak jajcevoda (infundibulum tubae uterinae) s trebušnim ustjem jajcevoda (ostium abdominale tubae uterinae)
- ustje vodi v ampulo tubae uterinae
- ožina jajcevoda (isthmus tubae uterinae) poteka do materničnega ustja (ostium uterinum tubae)
- na robovih lijaka so resice, ki ujamejo jačece
- jajcevodni oporek (mesosalpinx) izhajaj iz mesovaruma kot posebna guba
- mesosalpinx, mesovarum, lig. ovarii proprium in jajčnik oblikujejo jajčnikovo vrečko, burso ovarico
- stena: tunica serosa, muscularis in mucosa (omeigetalčena)

Maternica (uterus)

- uterus duplex ali dvojna maternica ima dva telesa, imajo jo samice kuncev
- uterus bicornis ali dvoroga maternica ima dva maternična rogova, imajo jo domači sesalci
- uterus simplex ali enojno maternico imajo le primati in ženske
- iz telesa in vrata
- nahaja se v trebušni votlini, vrat se izteguje v peritonealni del medenične votline
- oporek maternice (mesometrum) je široka maternična vez (lig. latum uteri)
- iz stranske stene oporka izhaja okrogla maternična vez (lig. teres uteri)
- od znotraj jo pokriva maternična sluznica (tunica muscosa), v steni se nahajajo maternične žleze (glandulae uterinae)
- submukoze ni, sluznica leži na tunici muscularis (krožna in vzdolžna plast)
- maternico pokriva perimetrum

Maternični vrat (cervix uteri)

- med telesom maternice in nožnico
- ima debelo steno z močno gladko muskulaturo, ki je zapiralka
- v vartu je kanal (canalis cervicis uteri), ki se začneja z notranjim materničnim ustjem (ostium uteri internum) in se z zunanjim (ostium uteri externum) odpira v nožnico
- z materničnim čepom (portio vaginalis) sega v nožnico
- stena: sluznica, muskulatura, seroza

Nožnica (vagina)

- v medenični votlini med danko in sečnikom
- sprenji del vagine obdaja maternični čep, t.j. svod maternice (fornix vaginae)
- nad zunanjim ustjem sečnice se pri svinjah in kobilah nahaja sluznična guba, deviška kožica (hymen)

Preddvor nožnice (vestibulum vaginae)

- meja med nožnico in preddvorom je zunanje ustje sečnice
- pri svinji in kravi se pod ustjem nahaja podsečnični mošnjiček (diverticulum suburethrale)

- pokriva ga kutana sluznica, ki vsebuje preddvorne žleze (glandulae vestibulares) pri psici in kobili najdemo še preddvorno čebulico, bulbus vestibuli
- najdemo tudi ostanke Wolfovih vodov

Sramnica (pudendum femininum, vulva)

- sramnični ustnici (labia vulvae) se združujeta v zgornjem in spodnjem sramnem kotu (commisura labiorum dors. in vent.)
- ustnici obdajata sramnično špranjo (rima pudendi)
- med zgornjim sramnim kotom in anusom je presredek (perineum)
- v spodnjem kotu je ščegetavček (clitoris) iz dveh karakov (crura clitoridis), telesa (corpus clitoridis), brecila (corpus cavernosum clitoridis) in glavice (glans clitoridis)

Muskulatura

- m. ischiocavernosus: senica ⇒ klitoris
- m. striktor bulbi je mišična osnova sramnih ustnic
- m. ischiourethralis: medenična zrast ⇒ ustje sečnice

Vaskularizacija in inervacija

- a. uterina izhaja iz a. umbilicalis (a. iliaca interna) oskrbuje maternico
- ramus uterinus a. ovarice oskrbuje sprednji del materničnih rogov
- a. vaginalis (a. iliaca interna) oskrbuje maternični vrat in nožnico
- venska kri se steka v veno cavo caudalis
- parasimpatična inervacija pride iz sakralnega dela z nn. pelvinei
- simpatikus pride iz plexusa pelvinusa
- iz plexusa sacralisa izhajajo n. pudendus (senz.) in nn. rectales caudales (mot.)

Sečni organi (organa urinaria)

Ledvica (ren)

- funkcija: filtracija krvi, izločevanje odpadnih snovi
- je rdečkastorjave barve
- pri psu, prežvekovalcih in konju gladka površina (enostavna ledvica)
- ledvice so bobaste oblike, pri prežvekovalcih dorzoventralno sploščene
- prilega dorzalni steni trebušne stene, njen položaj je različen
- leva ledvica pri prežvekovalcih visi na daljšem podaljšku in je zato premična, v amp jo izrinja iz leve na desno stran, ledvici sta simetrični
- pri konu leži leva med 16 prsnim in in prvim ledvenim vretencem, desna pa med 17 prsnim vretencem in drugim ledvenim vretencem
- prilegajo diafragmatskemu mostičku, pri dihanju se premikajo
- od spodaj jih pokriva peritonej, med njima je kapsula adiposa, ki ima varovalno vlogo
- ledvico obdaja capsula fibrosa
- ploskve: facies dorsalis in ventralis
- robovi: margo lateralis (konveksni) in medialis (konkavni)
- na medialnem robu je ledvična lina, hilus renalis, kjer vstopajo v ledvico a. in v. renalis in živci, iztopajo pa sečevod in limfne žile

- hilus vodi v ledvični ugrezek, sinus renalis, v katerega je vklopljen ledvični meh, pelvis renalis
- ledvica je zgrajena iz skorje (cortex renis) in sredice (medulla renis)
- sredica se deli na podskorjo in medularno piramido
- ledvica je zgrajena iz režnjev stožčaste oblike, ki se med seboj pri različnih živalih različno stapljajo
- posamezen reženj ima bradavico (papilla renalis), ki je vtaknjena konec sečevodne veje, čašico (calix renalis)
- enostavna ledvica je popolnoma spojena, meje med režnji določajo interlobularne žile
- ledvica goveda ni popolnoma stopljena, ima brazdasto površino
- če se bradavice stopijo v enotno bradavico govorimo o enobradavičastih ledvicah (pes, konj), če se to ne zgodi so večbradavičaste (prešič, govedo)
- osnovna enota ledvic je nefron ali sečna cevka

Nefron

- sestavljen iz ledvičnega telesca (corpusculum renis) in sistema cevk
- telesce sestoji iz kapilarnega pleteža (glomerulus) in Bowmanove kapsule (capsula glomeruli)
- glomerul napaja aferentna arteriola, iz njega iztopa eferentna arteriola
- v ledvičnem telescu nastane primarni urin, ki se steka v špranjast prostor med kapsulo in glomerulom
- sistem cevk sestoji iz proksimalnega, prevodnega in distalnega tubula
- proksimalni tubul tvorijo acidofilne celice z dolgimi mikrovili, lumen je zelo ozek
- prevodni tubul ima tanko steno iz enoskaldnega ploščatega, podoben je kapilari
- distalni tubul je iz enoskladnega epitelija, bazofilnih celic, lumen je širši, urin se steka v zbirne cevke, iz enoskladnega slabo barljivega epitelija, ki imajo širši lumen
- v sistemu cevk poteka reabsorpcija urina
- v proksimalni cevki se reabsorbira sol, elektroliti, glukoza, aminokisljine
- v distalnem delu prevodne cevke se reabsorbira voda s pasivnim transportom, v proksimalnem delu se reabsorbirata Na in Cl, ki spremenita osmotski tlak in potegneta za sabo še vodo
- v distalnem tubulu se reabsorbirajo vodikovi in amonijevi ioni, ki so predstavljajo puferski sistem v organizmu
- posebne celice zaznavajo spremembe v koncentraciji sečnine, ki prenesejo informacijo do mezalijskih celic, te pa pošljejo informacijo v jetra, ki izločajo hormon
- zbirne cevke vodijo seč v papillo

Vaskularizacija ledvic

- aorta oddaja a. renalis, ki vstopi v sinus renalis
- arterija se v ledvicah razdeli na veje, ki vstopajo med režnji v skorjo, to so interlobarne arterije (aa. interlobares renis)
- na meji med sredico in skorjo se razcepijo na aa. arcuatae, ki oddajajo medrežnjičaste arterije (aa. interlobulares)
- interlobularne arterije oddajo arteriole glomerulares afferentes v glomerule, iz katerih iztopajo arteriole glomerulares efferentes, ki se stekajo v vv. arcuatae, te pa v interlobularne vene

- interlobularne vene se stekajo v interlobarne te pa se združijo v veno renalis, ki se priklopi na veno cavo caudalis
- limfa se steka v renalne bezgavke lumbarnega limfnega centra

Inervacija ledvic

- vegetativna: živci iz sončnega pleteža

Posebnosti

- konj ima gladko, enobradavično, srčaste oblike
- iz papille v kranialno in kavdalno polovico ledvice nadaljuje recessus terminalis (dve cevki), ki pobira urin iz odmaknejših delov ledvic in ga oddaja v ledvični meh

Pelvis renalis

- oblika je določena z obliko papille

Pes

- skupna papilla je podolgovate oblike in ima greben (crista renalis), iz katerega segajo lažne bradavice, psevdopapille
- na papilli je več odprtih, kamor se steka seč
- pelvis je podolgovat, na bočnih straneh ima zakotja (recessus pelvis), kamor segajo psevdopapille

Prašč

- ima izbuhline na kratkih pecljih, ledvičaste čašice (calices renales), ki obdajajo sestavljeno bradavico
- ledvice: enostavne, večbradavičaste

Konj

- enostavna, enobradavičasta v obliki čaše
- ima dva zakotja, recessus terminalis

Govedo

- sestavljene, večbradavičaste ledvice, vsi režnji se končajo s svojo papillo
- govedo: začetni del sečevoda se razvejiči na 20 vej, vsaka od teh se konča z ledvično čašico
- nimajo ledvičnega meha, pač pa razdeljen semenovod

Sečevod (ureter)

- prevzema seč iz pelvisa renalis
- nahaja se kavdalno ob dorzalni trebušni steni pod peritonejem
- se spusti, prečka iz dorzalne strani semenovod, stopi na sečni mehur
- priklopi se na vrat mehurja
- trebušni (pars abdominalis) in medenični del (pars pelvina)
- oba uretra se med sabo približata, zato je sluznica izbočena, na stebričkliih so odprtine
- trislojna zgradba
 - sluznica (prehoden epitelij)

- mišična plast (tri plasti gladke muskulature)
- vezivna adventicija

Sečni mehur ali sečnik

- najbolj spreminja svojo obliko in položaj
- prazen se nahaja razen pri psu v medenični votlini
- poln se spusti v trebušno votlino, pri psu je tam tudi če je prazen
- deli: vrh (apex vesicae), telo (corpus vesicae) in vrat (cervix vesicae)
- na vrhu je ostanek alantoisovega voda, urahusov popek
- sluznica je iz prehodnega epitelija
- mišična plast je iz treh slojev, dve vzdolžni, vmesna krožna
- vrh in vrat sečnika obdajajo lokaste zanke – na vratu zapirajo sečnik, tam dve mišični zanki obdajata ustje sečnice, ostium internum (mišica zapiralka vhoda)
- zunaj je serozna prevleka, ki oblikuje vezi
- sečevoda se pod ostrim kotom spustita do stene sečnika in jo prebijeta, pri tem izbočita sluznico v obliki sekajpčih se stebričkov (columnae uretericae)
- sečevodna se odpirata v sečevodni ustji (ostia urethrum), od ustij potekata gubi (plicae urethricae) proti sečnici, ko se združita oblikujeta sečnični greben (crista urethralis), ki štrli v sečnico
- sečnikov trikotnik (trigonum vesicae) je sluznično polje, ki leži med sečevodnima gubama in spojnico ustij sečevodov, vsebuje živčne končiče, ki zaznavajo napolnjenost mnehurja s sečem
- m. detrusor je gladka mišica v steni sečnika, ki omejuje ustje, izhod iz mehurja

Vezi

- stranske sečnikove vezi (ligg. vesicae lateralia): stranski steni sečnika ⇒ medenična potrebušnica
- okrogla sečnikova vez, lig. teres vesicae (ostanek popkovne arterije)
- središčna sečnikova vez: lig. vesicae medianum (oporek urahusa)

Vaskularizacija in inervacija

- v stranskem delu se nahajajo žile in umbilikalna arterija, poteka proti temenu sečnika, tu se konča, pri plodu, močna gre do popka po medialni sečnikovi steni
- pri psu lig. teres vesicum, ker zakrni
- a. prostaticae/vaginales
- inervacija je vegetativna iz plexusa pelvineusa pride parasimpatično nitje, iz ggl. mesentericuma caudale pa simpatično nitje, odda n. hypogastricus

Sečnica (urethra)

- razlikujemo moško in žensko sečnico (urethra masculina in feminina)
- povezana s spolnim aparatom
- pri samicah se začne z notranjim ustjem sečnice (ostium urethrae internum) in se končuje z zunanjim ustjem (ostium urethrae externum), ki je na meji med nožnico in nožničnim preddvorom
- pri samcih oblikuje krožna muskulatura skupaj s prečnoprogasto sečnično mišico (m. urethralis) zapiralko sečnice, m. sphincter urethrae

- moška sečnica ima dva del: prvi sega od sečnika do semenske kopice (tu se seme izliva v sečnico), drugi pa je skupna pot seča in semenske tekočine

ČUTILA

- čutila razdelimo na višja (organ vida, organ za sluh in ravnotežje) in nižja čutila

Organ vida (organum visus)

- organ vida sestavlja zrklo in pomožne strukture (zrklne mišice, solziva, veke, fascije)

Zrklo (bulbus oculi)

- nahaja se v votlini, očnici (orbita)
- leži na maščobni blazinici (corpus adiposum)
- zrklo, mišice, žile in živci so obdani s čvrsto vezivno ovojnico, periorbito
- sprednji del je zavarovan z vekami (palpebrae) in sluznico, veznico (tunica conjunctiva)
- zavarovano je tudi s solznim aparatom (apparatus lacrimalis), gland. lacrimalis izloča solzni tekočine, ki se odstranjuje skozi solzni kanal (ductus nasolacrimalis) v nosno votlino
- zrklo premikajo zrklne mišice
- živali, ki so plen imajo lateralno postavljene oči, plenilci imajo naprej obrnjene oči, imajo majhno vidno polje
- pomaknjeno je bolj na površino, ima obliko votle krogle
- stena zrkla je iz treh plasti
 - zunanja zrkelna opna (tunica fibrosa bulbi)
 - srednja zrkelna opna (tunica venulosa bulbi)
 - notranja zrkelna opna, mrežnica (retia)

Tunica fibrosa bulbi (tunica externa bulbi)

- iz beločnice (sclera) in roženice (cornea)
- meja med beločnico in roženico je sulcus sclerae

Roženica

- večskaldni ploščat epitelij, ki se prebije preko sklere na veznico, epitelij konjunktive
- centralni vrh (vertex corneae) in periferni rob (limbus corneae)
- najmočnejša plast je lastna plast (substantia propria corneae), ki sestoji iz vzporednih lamel iz vzporednih vlaken
- na sprednji površini (facies anterior) je pokrita z večskladnim ploščatim neporoženim epitelijem, kornealnim epitelijem (epithelium anterius corneae)
- med proprio in epitelijem je lamina anterior
- lastna plast je zadnji ploskvi (facies posterior) prevlečena Descementovo membrano (lamina limitans posterior) in enoskladnim ploščatim epitelijem
- ni prekrvavljena, prehranjuje se z difuzijo iz področja lumbusa corneae
- manjkajo tudi limfne žile

Beločnica

- bele barve
- iz kolagenih in elastičnih vlaken ter pigmentnih celic
- pri prežvekovalcih je zaradi bogatega lastnega pigmenta modro obarvana
- na meji z roženico je odebeljena v nabuhlino, ki ji znotraj ustreza mejni obroček (anulus sclerae) iz cirkularnih kolagenih in elastičnih vlaken
- med obročkom in nabuhlino se nahaja plexus venosus sclerae, za odtekanje odvečne tekočine iz prekatov
- na enem mestu jo prebija vidni živec in žile, tako nastane sitasto preluknjano polje (area cribrosa sclerae)
- navzdven prekaja v lamino episcleralis

Tunica venulosa bulbi (tunica media bulbi)

Žilnica (chorioidea)

- tanka, pigmentirana rjavočrna opnica med vidnim delom mrežnice in beločnico
- z beločnico jo povezuje lamina suprachorioidea
- najmočnejša plast je lamina venulosa iz vezivnih lamel, pigmentnih celic in žilnih pletežev
- med lamino venuloso in mrežnico se nahajata lamina chorioideocapillaris in lamina basalis
- dorzalnino od diskusa vidnega živca se nahaja trikotno do polmesečno brežilno polje, sijajna tapeta (tapetum lucidum), ki vsebuje kristale in omogoča odboj svetlobe in njen večji izkoristek, živali tako lahko bolje vidijo v temi (manjka pri prašiču)

Ciliarnik (corpus ciliare)

- je distalno nadaljevanje žilnice, nahaja se med žilnico in šarenico
- oblikuje obroč, ki sedi na nabuhlini beločnice
- s podaljški štrli v notarnost zrkla in je obešalna naprava za lečo
- začena se na meji mes slepim in vidnim delom mrežnice z nazobčanim robom (ora serrata), nato se vzpenja kot ciliarni kmrožec (orbiculus ciliaris) do ciliarnikove krone (cornona ciliaris)
- orbiculus in corona oblikujeta osnovno ploskev, ki oddaja ciliarnikove podaljške (processus ciliares) iz katerih izhajajo nitke, ki se pritrjujejo na ekvatoridni del leče
- v osnovni ploskvi se nahaja m. ciliaris, ki služi za akomodacijo leče, spreminja obliko ciliarnika
- zgradba se ujema z zgradbo žilnice, sestoji iz kolagenih vlaken, pigmentnih celic in krvnih žil

Šarenica (iris)

- oblikuje podaljšanje osnovne ploskve ciliarnika in s tem distalni konec t. venulose
- s prostim robom omjuje zenico ali punčico (pupilla), ima vlogo zaslonke, uravnava vpadanje svetlobe
- vriva se med sprednji in zadnji prekat, ki sta spojena preko zenice
- sestavljena je iz treh plasti: epiteljska, mišična in pigmentna plast
- ob margu cilirisu prehaja v ciliarnik, prek podaljškov šarenice se spaja z beločnico in roženico

- celoti podaljškov, ki se spajajo z roženico, pravimo ligamentum pectinatum anguli iridocornealis
- med podaljški, beločnico in roženico se nahajajo špranjaste votline (spatia anguli iridocornealis), ki pomagajo pri odvajanju tekočine iz prekatov
- v bližini marga pupilarisa je zapiralka zenice (m. sphincter pupillae) iz gladkih krožnih vlaken, pri živalih z ovalno zenico obstaja še periferni sistem vlaken
- pri prežvekovalcih in konju lahko opazimo šarenična zrnica (granula iridica), ki so temno pigmentirana in štrlijo v zenico
- zunanji list šareničnega dela mrežnice sestoji iz mioepitelnih celic, ki oblikujejo širilko zenice (m. dilatator pupillae)
- barva je odvisna od vsebine pigmenta šarenice

Retina (tunica interna bulbi)

- leži na tunici vcnulosa in pokriva notranjo površino zrkla
- razlikujemo vidni del (pars optica) in slepi del (pars caeca)
- sestoji iz zunanjega lista in notranjega lista
- slepi del pokriva ciliarnik in šarenico, delim ga na pars ciliaris retinae in pars iridica retinae
- zunanji list (stratum pigmentum) oblikuje enoskladen ploščat ali nizkoprizmatičen epitelij
- notranji list (stratum cerebrale) se razvije iz živčnega lista očesne čaše, sestavljen je iz treh nevronov
- nevroni oblikujejo tri plasti, svetlobni receptorji so obrnjeni stran od svetlobe, odvodna vlakna pa k svetlobi
- prvi nevron oblikujejo bipolarne ganglijske celice, dendriti so preoblikovani v paličice in čepke, paličice so za gledanje v temi, čepki pa za gledanje oblik in barv
- drugi nevron je prav tako iz bipolarnih celic, tretji nevron je iz multipolarnih celic, njihova vlakna oblikujejo n. opticus
- plasti mrežnice od zunaj navznoter
 - plast pigmentnega epitelija (zunaja plast)
 - plast paličic in čepkov (prvi nevron)
 - membrana limitans externa (prvi nevron)
 - zunanja zrnata plast (prvi nevron)
 - zunanja retikularna plast (drugi nevron)
 - notranja zrnata plast (drugi nevron)
 - notranja retikularna plast (drugi nevron)
 - plast ganglijskih celic (tretji nevron)
 - plast živčnih vlaken (tretji nevron)
 - membrana limitans interna (tretji nevron)
- svetloba pade na pigmentno plast, nevroni se vzburijo, dražljaj potuje v nasprotni smeri kot svetloba
- na slepem mestu se nervus opticus prebije iz zrkla
- v mrežnici so nevroni brez mielinske ovojnice, da lahko svetloba preseva

Očesna prekata (camerae bulbi)

- dva prekata: sprednji zrkelni prekat (camera anterior bulbi) in zadnji zrkelni prekat (camera posterior bulbi)
- napolnjena sta s prekatno vodico (humor aquosus)

- prednji prekat leži med roženico in šarenico, zadnji pa med šarenico, ciliarnikom in lečo, med seboj komunicirata z zenico
- sprednji je obsežen, zadnji pa je le obročast, špranjast prostor

Leča (lens)

- lečna substanca (substantia lentis) sestoji iz mehkejše skorje (cortex lentis) in kompaktnejšega jedra (nucleus lentis)
- conula ciliaris lečni ravnik (aequator) pritrjuje na krono ciliarnika
- sprednji pol (polus anterior lentis) je ravnejši od zadnjega pola (polus posterioris lentis)
- sprednja lečna ploskev (facies anterior lentis) leži za zanico, zadnja ploskev (facies posterior lentis) leži v lečni jami steklovine
- v leči ni žil in živcev, prehranjuje se preko prekatne vodice
- lečo akomodira m. ciliaris
- ovija jo lečna kapsula (capsula lentis), pod njo je enoskladni izoprizmatični lečni epitelij (epithelium lentis)
- zgrajena je iz lečnih vleken (fibrae lentis), ki so razporejena koncentrično v plasteh, periferna vlakna so mehka in imajo jedra, centralna pa trdna in brezjedrna
- vlakna se stikajo v šivnih črtah (radii lentis)
- lečno obešalo (zonula ciliaris) oblikujejo homogena vlakna (fibrae zonulares), med katerimi so prostori (spatia zonularia)

Steklovina (corpus vitreum)

- napolnjuje prekat za steklovino (camera vitrea bulbi) in pritiska žilnico ob druge plasti
- sestoji iz nežnih fibril in vlago steklovine (humor vitreus)
- sprednja ploskev je udolbljena in oblikuje lečno jamo (fossa hyaloidea)
- skozi sredino poteka canalis hyaloideus

Vidna pot

- vlakna nevronov mrežnice se združijo v vidni živec, ki prebije sklero
- poteka kavalno do križanje vdnikov (chiasma optici), ki se nahaja pred hipofizo
- iz križanja izhajata vidni progi (tractus optici), ki potekata do metatalamusa v lateralno kolence (corpus geniculatum lateralis), tu se vidna pot razcepi na dva dela
- prvi del gre v kapsulo interno, v zatilni reženj in v zavest
- drugi del zavije v srednje možgane, v četveroglavičje, v sprednja grička (colliculi rostrales)
- od tu gre del vlaken v parasimpatično jedro n. oculomotoriusa, del pa v torakolumbalni del hrbtenjače
- parasimpatikus oži zenico, simpatikus pa jo širi

Pomožne strukture

Očnica (orbita)

- pri prežvekovalcih in konju je omejena s sklenjenim koščnim obročem, pri mesojedih in prašiču pa povezuje čelnico in ličnico lig. orbitale
- prevlečena je s periorbito v katero je vložen rahlo zvit hrustanec (trochlea)
- zrklo je zavarovano s tolščno blazinico (corpus adiposum)

Fascije

Površinska zrkelna fascija (fascia orbitalis superficialis)

- tanka opna
- obdaja zrkelne mišioce in prehaja v obe vekli

Globinska zrkelna fascija (fascia orbitalis profunda)

- začenja se v vekah
- razcepi se v več listov, ki obdajajo posamezne zrkelne mišice

Vagina bulbi

- predstavlja vezivno ovojnico med zrkлом in orbitalno maščobo
- proti možganom se nadaljuje kot vagina n. optici

Mišice

- začenjajo se na robu foramina opticuma in fissure orbitalis
- ločimo 4 preme zrkelne mišice:
 - musculus rectus dorsalis (n. oculomotorius)
 - musculus rectus ventralis (n. oculomotorius)
 - musculus rectus lateralis (n. abducens)
 - musculus rectus medialis (n. oculomotorius)
- poševni zrklni mišici
 - musculus obliquus ventralis (n. oculomotorius)
 - musculus obliquus dorsalis (izvira iz fosse muscularis solznice, n. trochlearis)
- dodatna mišica pri živalih
 - musculus retractor bulbi (lateralni del - n. abducens, medialni del – n. oculomotorius)

Veke (palpebrae)

- sesalci imajo tri veke: zgornjo, spodnjo in tretjo veko

Zgornja in spodnja veka (palpebra superior in palpebra inferior)

- omejujeta očesno režo (rima palpebrarum), prehajata druga v drugo in s spojem vek (commissura palpebrarum medialis in lateralis) oblikujeta medialni in lateralni očesni kot (angulus oculi medialis in lateralis)
- lig. palpebrae medialis in lateralis pritrjujeta kosta na podlago
- baza vek je z vezivno ploščo (septum orbitale) spojena s koščnim obročem
- zunanjo ploskev oblikuje odlakana koža
- pri odprti reži se izoblikuje brazda (sulcus palpebralis)
- na prostem robu (margo liber) se nahajajo trepalnice (ciliae)
- notranja ploskev je iz sluznice, veznice (tunica conjunctiva), ki z vek prehaja na beločnico kot očesna vezica (tunica conjunctiva bulbi), omejuje vezivno vrečko, v katero se izlivajo izvodila solzne žleze

- proti robu se nahajajo tarzalne žleze (gldd. tarsales), ki so modificirane lojnice in izločajo očesno maslo za mazanje robov vek
- n. apristem delu se nahaja podplatek veke (tarsus)
- v srednji plasti je vložena krožna očesna mišica (m. orbicularis oculi) in gladki m. tarsalis

Tretja veka (palpebra tertia)

- sega iz medialnega očesnega kota
- ima varovalno vlogo
- ima hrustančno oporo, hrustanec (cartilago palpebrae tertiae) v obliki črke T
- pod njo je solzna bradavica (caruncula lacrimalis)
- pri psu je pod bradavico gld. carunculae lacrimalis
- v tretji vekci se nahaja pomožna solzna žleza (gld. palpebrae tertiae superficialis), pri prašiču in govedu pa tudi gld. palpebrae tertiae profunda

Solzni aparat (aparatus lacrimalis)

- k solznemu aparatu štejemo gld. lacrimalis, gldd. palpebrae tertiae in solzni kanal
- solzna tekočina se zbira v solznem jezercu (lacus lacrimalis), ki obdaja bradavico in se odvaja skozi nosni solzovod (ductus nasolacrimalis) v nosno votlino
- odvodne poti se začenjajo blizu solzne bradavice kot solzni piki (puncta lacrimalia), ki prehajata v solzni cevčici (canaliculi lacrimales), kateri se združita v solzno vrečo (saccus lacrimalis), ki leži v solnem lijaku (fossa acci lacrimalis)
- iz solzne vreče izhaja nosni solzovod (ductus nasolacrimalis), ki poteka v nosno votlino

Vaskularizacija

Aretrije

- zrklo napaja a. maxillaris, ki oddaja a. ophtalmico externo
- a. ophtalmica interna (a. carotis interna) zakrni in oskrbuje le n. opticus

Žilni sistem žilnice

- iz a. ophtalmice externe izhajajo aa. ciliares posteriores breves in aa. ciliares posteriores longae, ki prebijejo sklero
- skupaj z venami oblikujejo arkadno žilno mrežo
- veje aa. ciliares postt. breves oblikujejo tudi pletež okoli n. opticus (circulus arteriosus n. optici), ali pa se spajajo z aa. ciliares anteriores
- glavna debla kratkih in dolgih ciliarnih arterij potekajo do baze šarenice in oblikujejo circulus arteriosus iridis major, iz katerega izhajajo veje za šarenico, ciliarnik in m. ciliaris

Žilni sistem mrežnice

- mrežnico oskrbujejo a. centralis retinae, ki skupaj z n. opticusom predrejo sklero
- potekajo v notranjost zrkla in se razdelijo na veje v mrežnici

Žilni sistem veznice

- veznico oskrbujejo aa. conjunctivales posteriores in aa. conjunctivales anteriores

Vene

- obnašajo se podobno kot arterije
- izjemo predstavljajo odvodne glavne veje žilnice, iz zrkla izhajajo štiri vv. vorticosae, ki predrejo sklero in potekajo v plexus ophtalmicus, ki leži ob medialni steni orbite, ta pa oddaja veje ki se združijo z obraznimi venami in sinusi v možganski votlini

Organ za sluh in ravnotežje (organum vestibulocochleare)

- deli: auris externa, auris media in auris interna

Zunanje uho (auris extena)

Uhelj (auricula)

- osnova elastični uhljev hrustanec (cartilago auriculae)
- hrbet školjke (dorsum auriculae) in čolnič (scapha)
- robova prehajata v konico uhlja (apex auriculae)
- na dnu spodnjega roba sta dve hrustančni letvici (crus helices medialis in lateralis), pri psu in prašiču obstaja še tretja, crus helices distalis
- koža je na sprednjem robu podložena s hrustančno ploščo kozla (tragus), na zadnjem robu je tragusu nasprotna vzpetina (antitragus)
- med tragusom in antitragusom je incisura intertragica
- hrustanec se zvije v školjko uhlja (concha auriculae), v kateri je cavum auriculae, ki prehaja v hrustančni zunanji sluhovod (meatus acusticus externus cartilagineus)
- eminentia concahae predstavlja dno ušesne školjke
- školjko pokriva koža, med kožo in hrustancem se nahajajo mišice

Zunanji sluhovod (meatus acusticus externus)

- ima hrustančno oporo, razen na koncu ima koščeno
- je dolg
- poteka pod pravim kotom v medialno smer
- končuje se z bobničem
- na začetku pokrit z modificirano kožo, brez dlak in pigmenta, vsebuje žleze znojnice in lojnice, ki izločajo ušesno maslo (cerumen)

Srednje uho (auris media)

Bobnič (membrana tympani)

- kožna membrana, ki ločuje zunanje in srednje uho
- iz treh plasti: kožna plast (stratum cutaneum), vezivna posebna plast (stratum proprium), sluznična plast (stratum mucosum)
- vezivna plast je pritrjena na koščeni obroček (anulus tympanicus), ki ima na dorzalnem delu luknjo, ki se kot zareza nadaljuje na koščeni sluhovod in je zaprta z ohlapnim delom bobniča (pars flaccida)
- preostali del imenujemo napeti del (pars tensa)
- nanj je na bobničevem popku (umbo membranae tympani) pritrjeno kladivce

Bobnična votlina (cavum tympani)

- leži v bobničnem delu skalnične piramide (pars tympanica)
- razdelimo jo na tri dele: epitympanicum, mesotympanicum in hypotympanicum
- medialna stena spada k skalničnemu delu (pars petrosa)
- na medialni steni se nahajata okroglo (fenestra cochleae) in ovalno oknce (fenestra vestibuli)
- ovalno je zaprto s stermencem, okroglo pa zapira membrana tympani secundaria
- na zadnji steni se nahaja bobnično ustje ušesne troblje (ostium tympanicum tubae auditivae)
- votlino pokriva sluznica iz enoskladnega ploščatega epitelija

Slušne koščice (ossicula auditus)

- nahajajo se med bobničem in ovalnim okencem
- zvočne valove prenašajo na perilimfo preddvora in polžka

Kladivce (malleus)

- sestoji iz držaja (manubrium mallei), vratu (collum mallei) in glave (caput mallei)
- na steno votline je pritrjen z lig. mallei superior in lig. mallei rostralis
- na proc. muscularis se pripenja m. tensor tympani

Nakovalce (incus)

- sestoji iz telesa (corpus incudis), kratkega (crus breve) in dolgega kraka (crus longum)
- s kladivcem je povezan prek sklepa, articulatio incudomalleolaris

Stremence (stapes)

- iz glavice (caput stapedis) in dveh krakov (crura), na katerih sedi baza (basis stapedis), ki je vložena v ovalno okence
- na rob ovalnega okenca je pritrjeno z lig. anulare stapedis
- med krakoma se razpenja kožica stremenca (membrana stapedis)

Mišice

- nategovalka bobniča (m. tensor tympani) s kontrakcijo napne bobnič
- mišica stremenca (m. stapedius) premika stremence v poševen položaj

Ušesna troblja, Evstahijeva cev (tuba auditiva)

- spaja bobnično votlino z žrelno
- služi za regulacijo pritiska v srednjem ušesu in za odtok sekretov žlez
- začne se z bobničnim ustjem (ostium tympanicum) in končuje z žrelnim ustjem (ostium pharyngeum tubae auditivae)
- sestoji iz hrustančnega dela (pars cartilaginea) in koščenege dela (pars ossea)
- začetni koščeni del je žleb, hrustančni del je zaprt v cev
- v nji leži manjelij ušesne troblje (tonsilla tubaria)
- pri konju se trobljina sluznica izbuhne med žrelo in bazo lobanje, kot zračni mehur (diverticulum tubae auditivae)

Notranje uho (auris interna)

- iz kožnega in koščenege labirinta

- med deloma ležijo perilimfični prostori, ki vsebujejo perilimfo, preko dveh vodovodov, aqueductus vestibuli in cochleae, so spojeni z lobanjsko votlino (epiduralni priostor), kamor se izteka perilimfa

Koščen labirint (labyrinthus osseus)

- sestoji iz preddvora (vestibulum), koščenih polkrožnih kanalov (canales semicirculares ossei) in polžka (cochlea)
- v predvoru leži mešiček (utricle) in vrečica (sacculus), v koščenih kanalih polkrožni vodi (ductus semicirculares), v polžku pa polžkov vod (ductus cochlearis)
- priključi se mu notranji sluhovod (meatus acusticus intrusus)

Preddvor (vestibulum)

- kostna letvica (crista vestibuli) ga razdeli na oblasto vdolbinico (recessus spheroides) in ovalno vdolbinico (recessus ellipticus)
- v oblasti vdolbinici leži sacculus, v ovalni pa utricle
- pod oblasto vdolbinico leži vhod v polžek (recessus cochlearis)
- komunicira z bobnično votlino, preddvornim hodnikom polžka in polkrožnimi kanali
- z lobanjsko votlino komunicira skozi aqueductus vestibuli

Koščeni polkrožni kanali (canales semilunares ossei)

- začenjajo se s koščenimi sulicami (ampullae ossae)
- razlikujemo canalis semicircularis ant., post. in lat.
- vsak kanal ima dva kraka (crura ossea), ki se vlivata v preddvor

Polžek (cochlea)

- okoli polžkovega vretena (modiolus) se navije koščen polžkov kanal (canalis spiralis cochleae)
- od modiolusa štrli koščena spiralna ploščica (lamina spiralis ossea), ki se začne med ovalnim in okroglim okencem in razdeli kanal na dva hodnika: preddvorni hodnik (scala vestibuli) in bobnični hodnik (scala tympani)
- preddvorni hodnik se začne v preddvoru, bobnični hodnik pa je od bobnične votline ločena z membrano tympani secundario okroglega okenca
- na koncu modiolusa je polžkova luknjica (helicotrema), v kateri prehajata hodnika drug v drugega

Kožnati labirint (labyrinthus membranaceus)

- v koščeni labirint vdolan sistem votlin
- tam kjer ne prilega popolnoma se vrivajo perilimfični prostori (spatia perilymphatica), ki so napolnjeni s perilimfo
- votline kožnatega labirinta so napolnjene z endolimfo
- sestavljen je iz preddvornega aparata in kožnatega polžkovega voda

Organ za ravnotežje (pars statica labyrinthi)

- sestoji iz dveh preddvornih vrečk: mešička (utricle) in vrečice (sacculus) ter kožnatih polkrožnih vodov (ductus semicircularis)

- utriculus in sacculus sta med seboj povezana z ductusom utriculosacculusom, od katerega se odcepi ductus enolymphaticus, ki poteka skozi aquaeductus vestibuli v epiduralni prostor možganske votline
- iz otrikulusa izhajajo trije polkrožni kanali, iz sacculusa pa polžev vod
- v utriculusu in sacculusu se nahajata pegici (macula utriculi in sacculi), ki sta pokriti z receptornimi celicami, katerih dlačice štrlijo v želatinsto snov, v katero so vklopljeni ravnotežni kamenčki (statoconia)
- te celice so maksimalni vzdražene kadar endolimfa navpično pritiska na njih, zaznavajo silo teže

Polkrožni vodi (ductus semicircularis)

- razlikujemo ductus semicircularis ant., post. in lat.
- začnejo se s sulicami (ampullae membranaceae ant., post. in lat.) v kateri se nahaja crista ampullaris, ki jo pokrivajo podporne in dlačne celice, katerih dlačice štrlijo v želatinasto snov, ki jo izločajo podporne celice, receptorne celivce zaznavajo pretakanje endolimfe

Polžkov vod (ductus cochleae)

- spiralno zavrt okoli mediolusa, kjer se nahaja ganglion spiralis cochleae
- iz dveh hodnikov: scala vestibuli in scala tympani
- membrana spiralis ali paries tympanicus ductus cochlearis sedi na lamini basilaris in nosi spiralni ali Cortijev organ (organum spirale), ki pretvarja zvočne valove v živčne impulze
- paries vestibularis predstavlja membrana vestibuli
- na lamini basilaris sedijo receptorne celice, ki jih pokriva membrana tectoria
- zvočni valovi zatresejo bobnič, s katerega se prenesejo na koščice do vestibularnega okenca, ki zaniha perilimfo, ki se steka v scalo cochleae in s tem se valovi prenesejo na membrano in na endolimfo v vodu, to valovanje pa vzdraži receptorne celice

Inervacija

- iz organa z aravnotežje izhaja n. vestibularis, iz spiralnega ganglija pa n. cochlearis
- združita se v n. vestibulocochlearis, XIII. možganski živec
- ta živec zapusti skalnico, v stopi v podaljšano hrbtenjačo, kjer se oba dela spet razideta
- vestibularna proga se razcepi v tri smeri
 - prva veja poteka preko kavdalnega para malomožganskih vokalov v male možgane, v center za ravnotežje
 - druga proga poteka do motoričnih nevronov hrbtenjače in zrklnih mišic
 - tretja proga pa poteka preko talamusa, kjer se preklopi, v senčni reženj neopaliuma
- kohlearna proga poteka kavdalno do srednjih možgan, v kavdalni par kolenc, od tam pa v metatalamus in v senčni reženj neopaliuma

ENDOKRINI SISTEM

- nastanek endokrimnih žlez je podoben nastanku eksokrimnih
- ločimo tri tipe endokrimnih žlez
 - žleze za izločanje hormonov
 - žleze za kombinirano izločanje (pankreas, spolne žleze)
 - žleze, pri katerih je endokrina funkcija podrejena drugim funkcijam (stena črevesja, ledvice, jetra)

Hipofiza ali možganski privesek (hypophysis, glandula pituitaria)

- je v tesnem odnosu z vmesnimi možgani
- visi na hipotalamusu in leži v jami (fossa hypophysialis) turškega sedla (sella turcica)
- od zgoraj jo pokriva duplikatura dure mater, pred njo se nahaja chiasma optici
- ob njej potekajo živci (povečanje velikosti privede do motnje v vidu in premikanju zrkla)
- sestavljena je iz dveh delov: adenohipofize in nevrohipofize, ki imata različni zasnovi

Adenohipofiza

- nastane iz sluznice ustne votline, je ektodermalnega porekla
- deli: obloga lija (pars infundibularis), vmesni reženj (pars intermedia), prednji reženj (lobus anterior)
- sestavljajo jo skupki žleznih celic, ki jih oblivajo kapilare
- vrste žleznih celic: acidofilne, bazofilne in kromatofobne celice
- acidofilne celice izločajo rastni hormon STH in manotropni hormon (za rast in sekrecijo mlečne žleze)
- bazofilne celice izločajo gonadotropne hormone, ACTH, tirotropni hormon in melanotropin MSH
- kromatofobne celice se ne obarvajo, za njih se še ne ve za kaj so, mogoče so izčrpane celice ali pa nediferencirane

Nevrohipofiza

- osnovo ji dajejo pituiciti (glia celice), med katerimi so kapilare in živčni končiči
- Heringova telesca – zadebeljeni živčni končiči
- s hipofiznim pecljem, lijem (infundibulum) je pritrjena na hipotalamus
- nucleus tuberalis izloča sproščujoče in zavirajoče faktorje, ki regulirajo delovanje adenohipofize, izločajo se v splet žil okoli a. carotis interne in po njih potekajo v adenohipofizo, kjer zavirajo njeno izločanje (relizing faktorji, inhibitorni faktorji)
- nucleus paraventricularis in nucleus supraopticus – aksoni v nevrohipofizo
- nuc. supraopticus izloča oksitocin in vazopresin

Epifiza (epiphysis, corpus pineale)

- nahaja se v prečni razpoki med velikimi in malimi možgani
- zgrajena je iz glia celic in žleznih celic (pineociti)
- je dobro prekrvavljena
- s starostjo se začnejo vanjo odlagati fosforne in ogljikovohislinske kalcijeve soli
- izloča hormon melanin, ki vpliva na spolne žleze

Ščitnica (glandula thyroidea)

- nahaja se ob sapniku
- zgrajena je iz levega in desnega režnja (lobus sinister in dexter), ki sta med seboj povezana z mostičkom (isthmus), ki pri psu manjka
- parenhim je zgrajen iz foliklov, steno žleznih foliklov oblikujejo enoskladne izozoprizmatične epitelne folikularne celice, ki izločajo hormona trijodtironin in tiroksin
- najprej nastane tireoglobulin, ki se mu po potrebi odstrani proteinski nosilec
- parafolikularne celice (C celice) izločajo kalcitonin, ki spodbuja osifikacijo kosti in zmanjšuje nivo kalcija v krvi

Obšitnica (glandula parathyreoidea)

- vezana je na ščitnico in ju je težko ločiti
- zgrajena je iz več žleznih teles
- izloča parathormon, ki spodbuja razgradnjo kostnega tkiva in zvišuje nivo kalcija v krvi

Nadledvična žleza ali nadobistnica (glandula suprarenalis)

- parna žleza nad ledvicami
- iz dveh delov: skorje in sredice
- sredica je mezodermalnega porekla, sredica pa ektodermalnega porekla
- skorja je sestavljena iz:
 - zone arcuata: preplet klobčičev pod kapsulo, ki izloča mineralokortikoidne hormone
 - zone fasciculata: trakovi proti sredini žleze, ki izločajo glukokortikoidne hormone
 - zone reticularis: mrežasti pas, ki izloča steroidne hormone (androgene)
- sredica izloča adrenalin in noradrenalin
- preko žleze poteka frenikoabdominalna vena
- žile prebijejo kapsulo, kri se steka proti centru žleze, v centralno veno, ki se izteka po venah v sistemske vene

KOŽA

- koža (cutis) je zgrajena iz treh plasti: epidermis, dermis in subscutis ali hipodermis

Vrhnjica (epidermis)

- večskladni ploščat poroženevajoč epitelij, ločena z bazalno membrano
- stratum basale/germinativum – celice se delijo
- stratum spinosum – vretenaste, povezane z desmosomi
- stratum granulosum – keratohielinska zrnca
- stratum lucidum – celice izgubljajo jedro
- stratum corneum – rožena plast
- 80 % celic je keratinocitov, ki poroženevajo, 15 % je melanocitov, pigmentnih celic, ki proizvajajo pigment in ga dajejo keratinocitom
- ostalo so Langerhansove celice, ki so obrambne celice, prevzamejo antigen in ga prenesejo v limfo
- tvorbo roževine uravnava vitamin A

Usnjica (dermis, corium)

- kombinacija elastičnih in kolagenih vlaken
- stratum papillare – rahlo vezivo, zajeda se v epidermis in ga prehranjuje s kapilarno mrežo, oblikuje bradavice (papillae)
- stratum reticulare – gosta mreža kolagenih in elastičnih vlaken (pri govedu zelo debela)

Podkožje (hypodermis, subcutis)

- iz rahlega fibrilarnega veziva, adipociti
- kožne gube (paleae) – depo maščobe, ki se po potrebi koristi, skladišče vode

Vaskularizacija

- arterije se prepletajo v dveh mrežah
 - rete arteriosum subpapillare
 - rete arteriosum dermis
- napajajo je sistemске arterije, preko kožne mišice
- vene oblikujejo tri pleteže
 - dva v papillarni plasti
 - en v retikularni plasti dermisa

Inervacija

- senzorična in vegetativna
- bolečinski receptorji, eksteroreceptorji, se lahko nahajajo prosto ali pa segajo v epidermis in dermis, so brez ovojnice
- receptorji za dotik in pritisk – terminalna telesca; obdajajo jih ovojnice, so različnih oblik
- vegetativna inervacija: samo simpatikus, parasimpatikus ni !
- živčni prepleti okoli žil, dlak in žlez

Dlake (pilus)

- poroženevajoči stebri
- na dlaki razlikujemo dlačno stebelce (scapus pili) in dlačni koren (radix pili)
- stebelce štrli na prosto površino, koren pa je vsidran v usnjico
- koren je na koncu odebeljen v dlačno čebulico (bulbus pili), v katero se vtiska dlačna bradavica (papilla pili), ki dlako prehranjuje
- dlačni folikel sestoji iz notranje epitelne plasti in zunanje vezivne, iz stratuma papillare dermisa
- folikel poroženeva, celice se nalagajo in dlaka raste, nastane več plasti
- vezivna ovojnica se zajeda v epitelno ovojnico
- dlaka sestoji iz dlačne srednice (medulla pili), dlačne skorje (cortex pili) in dlačne kožice (cuticula pili)
- kožica je iz poroženelih brezjedernih ploščatih celic, ki se prekrivajo kot strešniki
- skorja je iz poroženelih vretenastih celic, ki vsebujejo pigment
- sredica sestoji iz prizmatičnih celic, ki vsebujejo zelo malo pigmenta
- gibanje dlak omogočajo ježilke (m. arrectores pilorum), inervira jo simpatikus

Vrste dlak

- krovna dlaka (capilus): mehka zasčita, v obliki strešnikov, močna, gosta
- puhasta ali volnena dlaka, poddlaka (pilus lanei): gosto nameščene dlake, nudi toplotno zasčito
- tipalne ali sinusne dlake (pilus tactilis): močne, debele dlake, dlačni folikli so opremljeni s sinusi napolnjenimi s krvjo, valovanje krvi v sinusih vzburja živčne končiče, nimajo znojnic, okrnele lojnice
- dolga aližimansta dlaka: čop (cirrus capitis), griva (juba), žima (cirrus caudae)
- ščetine (setae): značilne za prašiča, trde in močne krovne dlake
- ovca nima krovne dlake, le volneno poddlako, pes pa nima volnene, ampak samo krovno

Kožne žleze (glandulae cutis)

Lojnice (glandulae sebaceae)

- mešičkaste, poliptihe žleze, s holokrinim izločanjem, njihov sekret masti dlako
- proste lojnice izločajo loj na prosto površino, take so npr. tarzalne žleze v zgornji vekli in žleze v ušesu
- lahko oblikujejo kompleksne vonjalne organe

Znojnice (glandulae sudoriferae)

- znojnice so cevkaste žleze, ki izločajo sekret v dlačni folikel, opremljene so z mioepitelijem
- merokrine znojnice izločajo vodenast sekret, apokrine pa beljakovinski sekret, ki ima vonj
- pes ima zelo malo znojnic

Žlezni aparati (vonjalni organi)

- skupki žlez – kombinacija apokrinih znojnic in lojnic
- izločajo smrdeč sekret
- zarožna žleza ob rogovih pri kozah, infraorbitalne žleze pri ovcah, pod medialnim očesnim kotom, karpalne žleze pri mački in prašiču, dimeljske žleze, cirkumoralne (gldd. circumorales) žleze okoli ustne odprtine pri mesojedih, paranalne žleze okoli anusa, bradna žleza na bradi prašiča, medparkeljne žleze pri ovcah, dorzalne repne žleze pri mačkah, circumanalne žleze pri mesojedih, prepucijalne žleze, ...

Mlečna žleza (glandula mammaria)

- preoblikovana apokrini znojnica
- kolostrum – 1. mleko bogato z IgG
- nahaja se na ventralni strani trupa
- število mlečnih kompleksov je različno pri različnih vrstah
- pri psu se nahajajo že pri toraksu
- pri govedu in konju se nahajajo v dimljah
- pri psici in svinji je imenovana sesci, pri kravi in kobilici pa vime (uber)

Razvoj mlečne žleze

- zasnova pri fetusu

- na dorzalni strani hrbta se pojavijo mlečne gomile, epiteljski peclji, ki se ugreznejo v spodajležeče vezivo
- število gomil je enako številu seskov
- tiste gomile, ki se ne razvijejo v mlečne kompleksne so paseski
- gomile so postopno povezujejo v mlečno letvico in se pomikajo ventralno
- pri vodenih podganah ostanejo na hrbtu
- v končanem obdobju se začne vezivo kondenzirati
- iz epiteljskih pecljev vraščajo v vezivo epiteljski brstiči – kanali
- pri kravi se en epiteljski brstič razveja
- kobila ima dva brstiča
- svinja in psica imata več brstičev
- od tu naprej razvoj do pubertete miruje
- v puberteti se začne sistem cevk razraščati
- maksimalno se mlečna žleza razvije po porodu

Zgradba mlečne žleze pri kravi

- iz žleznega tkiva in vezivnega ogrodja
- ima štiri mlečne komplekse s po enim seskom
- sprednji par je večji, nahaja se v zadnjem delu trebuha, zadnji par je vrinjen v medstegensko špranjo
- vime je obešeno na ventralno trebušno steno z lig. suspensorium mammae
- obe tunici flavi abdominis se združita in oblikujeta pretin med paroma mlečnih kompleksov
- iz pretina segajo manjši pretini v žlezni parenhim
- z lateralne strani so obešeni preko površinske fascije trupa
- srednji vimenski žleb (sulcus intermammarius) nakazuje mejo med polovicama
- mastitis se lahko prenese iz sprednjih mlečnih kompleksov na zadnje, nikoli pa iz leveih na desne ali obratno

Žlezni parenhim

- žlezne celice oblikujejo mešičke (alveoli), žlezne acinuse, ki oblikujejo režnjiče (lobuli glld. mammae)
- sekret se steka po drobnih intralobularnih kanalčkih v večje interlobularne, ti pa se združujejo v melkovode (ductus lactiferi)
- režnjiči oblikujejo večje režnje (lobi glld. mammae)
- v steni teh kanalov se nahajajo mioepiteljske celice, ki iztiskajo mleko iz kanalov
- mlekovodi se odpirajo v mlečne cisterne (sinus lactiferi), potekajo bolj površinsko
- mlečna cisterna ima dva dela; žlezni (pars glandularis) in seskov del (pars papillaris), med katerima je sluznična guba
- več kot je veziva bolj je žleza čvrsta, če je veliko žleznega tkiva je mehka

Sesek (papilla mamma)

- 8 cm dolg, končuje se topo
- stena je iz treh plasti: kože (brez podkožja) in dvoplastne sluznice
- vsebuje en seskov kanal (ductus papillaris), ki ima odprtino (ostium papillare)
- seskov kanal zapira m. sphincter papillae v zgornjem delu, pri nekaterih seskov kanal zapira posebna elastična membrana

Vaskularizacija

- a. pudenda externa poteka skozi dimeljski kanal in oblikuje sigmoidni zavoj, da lahko sledi vimenu, ko se ta poveča
- na bazi vimena se razdeli na a. mammario cranialis in a. mammario caudalis (napaja se še z a. perinealis)
- pojavlja se še a. mammaria media, ki se odcepi iz obeh vej, ali pa iz razcepišča
- mamarni arteriji komunicirata na kavdalni strani, veje oddajata v sesek (a. papillaris)
- venski pletež seska se steka v venski obroč okoli zgornjega dela vimena
- iz obroča izhaja kranialno v. epigastrica cranialis superficialis, ki poteka v trebušno steno in se vliva v v. thoracico interno, ki jo imenujemo tudi mlečna vena, ker je zelo močna in dobro vidna
- vzporedno s to veno poteka v. labialis
- a. pudendo externo spremlja istoimenska vena
- mammarne bezgavke so del površinskega dimeljskega limfnega centra, nahajajo se na bazi vimena
- pri psih sodelujejo se druge bezgavke (npr. pomožne aksilarne)

Inervacija

- kožo inervirajo n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis in n. pudendus internus
- simpatično nitje pride iz ggl. mesenterica caudalis po n. genitofemoralisu
- parasimpatikus žleze ne inervira

Rožene tvorbe

Blazinice (tori)

- brezdlačni kožni organi iz vezivnega in elastičnega tkiva vpetega v maščobno tkivo
- epitelij je miočno poroženel
- pri mesojedih številne žleze znojnice, pri prašiču in prežvekovalcih žlez ni
- ločimo prstne (tori digitalnes), podplatne (tori metacarpales oz. metatarsales) in zapestno ali nartno blazinico (tori carpeus oz. tarseus)
- najbolj so razvite pri podplatarjih
- pes ima 5(4) digitalnih, eno podplatno in eno nartno oz. zapestno
- dobro so prekrvavljene in se tudi dobro zacelijo
- konj: strela – digitalna, ostroga – metatarzalna/metakarpalna in kostanj – karpalna/tarzalna, ne služijo ničemur, rade pokajo in lahko pride do vnetja
- parklarji nimajo metatarzalini in metakarpalnih blazinic

Kopito (organum digitale, ungula)

- vse obdaja močna rožena debela kapsula
- notranji nosilni deli: kopitnica, nadkopitnica, zakopitnica, kopitni hrustanec, kite, vezi, bursa podotrochlearis
- zunanji deli: kopitni obrobek (limbus unguulae), kopitni svitek (corona unguulae), kopitna peta (torus unguulae), kopitna stena (paries unguulae), kopitna strela (cuneus unguulae) in kopitni podplat (solea unguulae)
- parkelj nima strele, bremeni se peta, ki je močnejša

- na streli razlikujemo medialni in lateralni krak (*crura cunei medialis in lateralis*), srednjo sterlno brazdo (*sulcus cunealis sentralis*) in dve stranski sterlni brazdi (*sulcus cunealis lateralis in medialis*)

Kopitna podusnjica (tela subcutanea, subcutis, hypodermis)

- podkožno telo, ki oblikuje zadebelitve
- začenja se naobrobku, poteka na peto, od tam na podplat in se nadaljuje v dveh karkih na strelo
- na področju pete in strele je najbolj zadebeljena
- ob streli se nahaja obstrelna brazda
- na kopitni steni samo periost

Kopitna usnjica (dermis, corium)

- modificirana
- stratum retikulare in papillare (močno prekrvavljena)
- papilarna plast na področju obrobka, svitka, pete, strele in podplata oblikuje visoke resice (*papillae*), ki so na svitku višje
- na kopitni steni ni papil, ampak so listki (*lamellae*)
- vsaka lamela odda še sekundarne lamele, ki omogočajo tesnejši spoj med dermisom in epidermisom

Kopitna vrhnjica (epidermis)

- epitelij poroženeva, oblikuje kopitno kapsulo
- cevasta roževina (roženi tulci, povezani z medcevno roževino), medcevna roževina, lamelarna roževina

Kopitna plošča (paries ungulae)

- oblikujejo jo obrobkova, svitkova in stenska roževina
- ima svitkov (*margo coronalis*) in nosilni rob (*margo solearis*)
- zadnji rob se previje navznoter in oblikuje kotno zagozdo (*pars inflexa*)
- stena je iz treh plasti: krovne ali glazurne, zaščitne in vmesne
- kopitni lošč (*stratum externum*) je tanka plast, dobro izražen pri mladih živalih, raste iz obrobka
- srednja sli zaščitna plast (*stratum medium*) raste iz svitka, predstavlja večji del, je različno pigmentirana (temnejša je trdnejša)
- spojna plast (*stratum internum*) poroženeva, sega med lamele dermisa, na spodnji strani prehajajo listki na nosilnem robu v belo črto, ki služi kot orientacija za zabijanje žebeljev, povezuje kopitno os steno s podlago
- pri lamelitisu spojna plast popusti, notranji deli se potisnejo ven, stena se izbuhne
- na podplatu in streli je roževina tanka
- strela deluje kot vzmet, blaži udarce pri hoji
- rožena kopitna stena se previje na podplatno stran, imenujemo jo *pars inflexa*

ANATOMIJA PTIC

Zunanost

- kljun
- roža, podbradki (področja debelega dermisa in tankega epidermisa)
- tanka, slabo ožilnjena in oživčena koža

- perje, luske
- ostroga pri petelinu
- uropigealna žleza – masti perje

Perje

- pojavlja se v operjenih področjih (pteria), vmes pasovo neoperjenih (apteria)
- z operjenimi področji so povezane tudi kožne mišice
- med valjenjem na trebuhu inkubacijsko področje, valilna pleša (izguba peres, žile)
- obrisna (penna contorna), polpuhasta, puhasta, nitasta (filopluma), prahasta peresa (pulvipluma) in ščetine (seta)
- deli peresa: votel tulec vloženi v pernati folikel, trdno rebro
- kosmača (barba penna) predstavlja vejo rebra (ramus) in njegove sekundarne veje (barbulae)

Okostje

- lahko, kompaktno, vsebuje več kalcijevega fosfata
- pnevmatizirane
- trabekularna medularna kost
- lobanja: premaksila, jugularni lok, kvadratna kost (sklepna kots, craniokinesis pri psitacijah), sferična depresija (ni skalnične piramide), veliki orbiti (interorbitalen septum)
- vretenca: vratna (14-17), prsna (5-7, 4 združena v notarium, eno prosto), ledvena, križna in repna so združena v synsacrum, nekaj prostih repnih, zadnja repna združena v pygostil
- pelvis: synsacrum, kolčnici, odprta navdol, ni simfize dimeljnici
- 5-6 parov reber, dva koščena dela, vmes hrustančni stik, prosta rebra so na vratnih vretencih
- prsnica ima pri piščancih in dobrih letalcih globok gredelj (carino)
- na manubrium sterni se pripenjata krokarnici
- sprednja okončina: krilo, krokarnici in ključnici (furcula), ulan daljša od radiusa, carpometacarpalia, 2. in 4. prst sta zakrnela, največji je tretji
- zadnja okončina: zakrnela fibula, tibiotarsus, tarsometatarsus, prsti (prvi ima 3 prstnice, drugi tudi, tretji 4 in peti pet)

Mišice

- rdeče in bele mišice
- prsne mišice: m. pectoralis superficialis, m. supracoracoideus
- upogibalke prstov se skrčijo ko se skrči koleno

Prebavila

- oropharynx: trikotast jeziček, ni mehkega neba, grlna kopica z grlno režo, meja v požirnični ima nazaj obrnjene roževinaste resice, ki so tudi na bazi jezika in po nebu, veliko slin
- oesophagus se pred vhomom v prsno votlino razširi v golšo
- dvodelen želodec: želzovnik in mlinček (lečast, kranialna in kaudalna slepa vreča, kutikula)
- vranica leži ob žlezovniku
- duodenum v obliki črke U
- pankreasovo izvodilo se izliva v končni del duodenuma

- jejunum oblikuje ohlapne zanke, vitelski divertikelj, ileum se histološko ne loči
- dve slepi črevesi

Cloaca

- coprodeum – končni del kolona
- urodeum – izliv dveh sečevodov in semenovodov, ena reža jejevoda
- proctodeum – bursa Fabricii, dorzalna proktodealna žleza

Jetra

- temno rjava, desni in levi reženj objemata srce
- v. cava caudalis prebija žolčnik
- dva žolčevoda se izlivata v končni del duodenuma
- golob in skobčevka nimata žolčnika

Dihalni sistem

- opreculum – nosilci na bazi kljuna
- nosna-solzna žleza
- ni pravega grla, ni glasilk
- sapnik obdan s sklenjenimi obročki
- na razcepitvi sapnika se nahaja syrinx – glasilni organ
- pljuča so relativno majhna, nerazdeljena, živordecne barve, pripeta na rebra in vretenca

Glasilni aparat (syrinx)

- na razcepitvi sapnika se hrustančne opora prekinejo, namesto njih imamo osrednjo podporno koščico pesulus, na začetku primarnih spanic pa membrane, ki ob dihanju vibrirajo in ustvarjajo glas
- pri plojkokljunih je na tem mestu dodatna koščena bula, ki ustvarja resonančni glas

Pljuča

- primarni bronhus prehaja kavdalno v abdominalno zračno vrečo
- 40-50 sekundarnih bronhusov: medioventralni, lateroventralni, laterodorzalni
- parabronhij – terciarni bronhiji: paleopulmo, neopulmo, zračne kapilare

Parabronchus

- funkcionalni del pljuč, iz lumna se v steno parabronhija odpirajo atriji, ki vodijo v zračne kapilare, te se prepletajo s krvnimi kapilarami – izmenjava plinov se tako vrši v zadebeljeni steni parabronchusa

Zračne vrečke

- povečajo pljučni prostor in delujejo kot meh pri dihanju
- jih je 8: parni abdominalni, parni kavdalni, kranialna torakalna, podključnična in parna vratna zračna vrečka

Krvožilni sistem

- relativno veliko srce, koničasto, nahaja se med režnjama jeter
- desna atrijoventrikularna zaklopka je guba brez kitnih vrvic, leva iz treh škriccev
- v. cava cranialis sinistra et dextra
- za jemanje krvi desna vena jugularis ali krilna (ulnarna) vena

- renalni portalni sistem

Urogenitalni sistem

- ni sečnega mehurja in sečnice
- rjave podolgovate ledvice
- skozi njih potekajo žile in živci, deloma prejemajo kri s kavdalnih delov telesa
- sečevoda se začneta z več vejami, enotna se izliva v urodenum
- moda so fiziolasta, ob kranialnem koncu ledvic
- vijugasta semenovoda se izlivata na papili v urodenumu

Ženski spolni organi

- pri večini ptic je razvit le levi del
- ovarium ob kranialnem delu ledvice, pred ovulacijo stigma na folikelski steni
- oviduktus, infundibulum magnum, isthmus, uterus, vagina

Nevroendokrini sistem

- ščitnica kavdalno od golše, več obščitnic, ultimobrachialno telo
- rečlativno velika hipofiza
- prave bezgavke le pri raci in gosi
- živci so prečno progasti
- majhni možgani