

ANATOMSKE IN FIZIOLOŠKE POSEBNOSTI

- kosti
 - sam skelet daje oporo mehkim tkivom, hkrati pa tudi daje obliko ptice
 - sprednje okončine omogočajo letenje
 - ramenski sklep: scapula, korakoidna kost, zelo dolg sternum, clavícula
 - zraščena vretenca
 - 7 vratnih vretenc pri kokoši, noj jih ima 45
 - torakalno so vretenca zraščena ???
 - rep ima 5 – 6 vretenc → vretenca zraščajo v ???
 - kosti ptic so izjemno trdne
 - kostni pepel: 37 % Ca, 16,5 % P, 1/3 organskih snovi, ostalo anorgansko
 - (osein/ostein ???) sestavlja kolagen s sledmi mukopolisaharidov – proteinskih kompleksov
 - glede na obliko ločimo:
 - dolge cevaste = tubolarne
 - ploščate
 - kratke
 - osrdenji del dolgih kosti: medularna votlina in kompaktni plašč
 - pri odrasli kokoši dolge kosti le delno vsebujejo kostni mozeg
 - kosti ptic so lažje, ker so pnevmatizirane
- tvorba in mineralizacija kosti
 - je kompleksen proces
 - hormon (parathormon in kalcitonin – določata količino Ca in P)
 - sistemski dejavniki in lokalne okoliščine
 - vitamin D in metaboliti: pomembna vloga v resorpciji in retenciji kalcija
 - vitamin D je precej termolabilen → v krmnih mešanica se s časoma izgublja → rahitis
 - ko se piščanci izvalijo je skelet nepopolnoma razvit
 - ostanek t.i. hrustančnega modela v metafizi cevastih kosti je prisoten
- nesnice
 - pred nesnostjo se razvije specifično kostno tkivo v medularnih ??? v kosteh
 - formira se pod vplivom estrogenov
 - ko pride do nesnosti, preneha produkcija trabekul
 - ko se formira jajčna lupina se Ca resorbira iz kosti v kri
- letalci in neletalci
 - močne korakoidne kosti, ki tvori zelo gibljiv sklep s sternomom in parni klavikuli
 - zelo dolg sternum
 - zraščena vretenca, ki v torakalni regiji tvorijo t.i. notorium in v lumbosakralni regiji sinsacrum
 - repna vretenca zraščena v pygostil
- respiratorni sistem
 - kapaciteta pljuč se skozi evolucijo ni spremenila
 - omogoča:
 - sposobnost letenja
 - produkcijo glasu
 - zračne vrečke
 - imajo zračne vrečke

- iz žrela (kranialni larinx) zrak prehaja skozi trahejo
- v sapniku so hrustančni obročki zaprti (*anuli trachealis* – kokoš jih ima 100 – 130)
- distalni del traheje je kavdalni larinx, tukaj je glasilni aparat
- stena syrinx je iz membran → dve membrani (membrana typani forins interna in externa)
- glas se sproži vedno ob izdihu
- dva primarna bronha, sekundarni bronhi, terciarni bronhi (povezani z zračnimi vrečkami)
- v povprečju je 300 – 500 sekundarnih bronhov

- je 9 zračnih vrečk: → cervikalna
 - parna,
 - v področju vratu
 - pripomore k ventilaciji
 - napihne vrat pri šopirjenju (petelin)
- klavikularna
 - neparna
- torakalna
 - kranialna in kavdalna
- abdominalna

- prvi zametki pljuč nastajajo v 3. dnevu embrionalnega razvoja
- ob koncu 4. dne se zdiferencira traheja, 6. dan bronhi, 10. dan pa zračne vrečke, ki so kot tanke opne (ena plast iz epitela sekundarnih bronhov, druga plast je serozna)
- zračne vrečke so malo oživiljene, so prosojne

- kapaciteta respiratornega sistema je 298 ml (kokoš), največ abdominalne vrečka (110 ml), pljuča (35 ml), skelet (4 ml)
- iz zračnih vrečk gre zrak še v kosti

- mehanizem dihanja → dvojna izmenjava plinov (prvi del gre direktno v zračne vrečke, ko se izdihne gre ta zrak v pljuča)
- abdominalne vrečke so pomembne tudi pri iztiskanju jajca

- skupen volumen dihal:
 - sesalci 7 % celotnega telesnega volumna
 - ptiči 15 % celotnega telesnega volumna
- velikost pljuč:
 - ptice: 1 % celotnega telesnega volumna
 - sesalci 3 % celotnega telesnega volumna

- prebavni sistem
 - perutnina nima mehurja
 - nimajo zob (specifična teža je zato nižja)
 - oblika kljuna pove ali je ptica mesojed, znojed, ...
 - posebnost je golša; izredno širok ezofagus – zato ni pomembna velikost grižljaja
 - del prebave se že začne s kljunskimi encimi (amilaza – prebava škroba)
 - žival dvigne glavo, da gre hrana navzdol
 - količina krme: dnevno potrebuje kokoš 6 – 30 % svoje telesne teže, spije pa 2x več
 - količina vode odvisna tudi od ambietalnih pogojev (temperatura, relativna vlaga, telesna teža)
 - perutnina celo življenje išče hrano (1500 krat na dan kljuva v tla)

- golša oz. ingluvies služi za shranjevanje hrane
- ptičje mleko je izloček v golši, ki je stimuliran s prolaktinom; je tudi regulator polnjenja prebavil (hrana se nalaga v plasteh)
- ko se prebavila praznijo, pride do stimulacije hipotalamusa, žival začne jesti
- če imajo na farmah enkratni obrok so živali v stresu in so bolj agresivne

- iz golše gre hrana v žlezovnik (proventriculus) – tu pride do sekrecije pepsina, solne kisline (povečuje se, ko se žival hrani)
- sluznica je pokrita z mukozno membrano
- pH je 2

- mišični želodec oz. mlinček je mišični organ
- ne izloča encimov
- s pomočjo kamnov melje hrano oz. gre za trenje hrane
- pH je 3
- prekrit je s kutikulo in je rumenkasto – zelenkaste barve
- živali lahko imajo čir na želodcu – pri piščancih že v embrionalnem razvoju – za to so odločilni toksini

- v tankem črevesju poteka prava prebava
- tanko črevo: duodenum, jejunum in ileum
- duodenum: precej nizek pH, je okoli pankreasa
- pankreas izloča amilazo, tripsin in lipazo
- jejunum: meja z duodenumom je Meklejev divertikel (na tem delu pride do resorpcije rumenjakeve vrečke)

- ptice imajo dva slepa črevesa (golob nima nobenega)
- tu je prebava surovih vlaknin (mesojede ptice nimajo cekuma)
- kolon je zelo majhen

- kloaka: sem grede izvodila iz kolona, ledvic, reprodukcijskega trakta
- da ne pride do mešanja iztrebkov, je kloaka razdeljena z gubami na več delov
 - coprodeum – nadaljevanje črevesja
 - proctodeum – nadaljevanje jajcevoda
 - urodeum – nadaljevanje ledvic

- gos: 3,5 m dolg prebavni trakt, golob: 1,3 m

- urogenitalni trakt
 - reznjičaste ledvice (trije reznji)
 - sestava urina je taka, da sečna kislina predstavlja 63 %, 17 % je uree, 8 % je kreatina
 - urin pride ven kot sestavni del fecesa (belo so urati, zeleno so izrebki)
 - ledvica: filtracija, sekrecija – dnevno proizvedejo 0,5 l urina, izloči se ga samo 1 dl

- ženski spolni organi
 - jajčnik, jajcevod in kloaka
 - v funkciji je samo levi jajčnik in jajcevod
 - embrio: če sta 16 – 18 dan oba zametka testisov, potem ne moremo razlikovati spola

- ovarij je levo pred ledvico, pripet je z ligamentom mesovaricum, omejujejo ga pljuča (zgoraj)
- jajčnik iz folikov, vsak folikel vsebuje jajčno celico (kokoš 1.000.000)
- vsi folikli ne dozoriijo
- primarni folikli so do 0,5 cm veliki, sive barve
- sekundarni in terciarni folikli so veliki do 4 cm
- zreli folikli imajo theco interno in externo

- jajcevod in uterus ne ločujemo
- jajcevod je vrečast votel organ;
 - zgornji del kot lijak obrjen proti jajčniku
 - infundibulum: 9 cm, lovi folikle, kjer se ta zadržuje 18 minut da pride do oploditve
 - magnum: folikel se tu obda z beljakom, nato gre v isthmus
 - isthmus je zožitev, kjer se ustavrja notranja ovojnica jajčne lupine

- v uterusu ostane jajce 18 – 20 ur, kjer se ustvarja lupina
- v uterusu je mesto, kjer se spermiji shranjujejo še 30 dni
- iz uterusa gre jajce v vagino in proctodeum

- hormonalna regulacija:
 - FSH izloča ga prednji režanj hipofize in vpliva na rast foliklov
 - LH sproži ovulacijo in motivira funkcija infundibuluma

- dobro nesnico prepoznamo po razmaku medenice, ki je za 4 prste
- na nesnost vplivajo zunanji dejavniki kot so: svetloba – skoraj vsa jajca so znešena zjutraj do 10 h (20 % zvečer ali popoldan)
 - jajca moramo pobrati nekje v 2 urah po iznesitvi
 - umetna svetloba ne vpliva stimulatativno
 - na nesnost vpliva tudi krma

- moški spolni organi
 - testisi zavzamejo 1 % telesne teže
 - so intraabdominalno med pljuči in ledvicami
 - količina ejakulata je 0,6 – 1 ml (6 milijonov semenčic)
 - petelin, golob imata rudimentaren penis, gosak ima penis velik do 6 cm
 - petelin naskoči 25 – 40 krat na dan

- srce
 - podobno sesalčevemu
 - 20 % celotne teže živali
 - je na sredini pod aparturo thoracis
 - bije zelo hitro (še hitreje pri majhnih vrstah)
 - kokoši: 300 – 350 / min
 - kolibri: 600 – 700 / min
 - eritrociti imajo jedra

- imunski sistem
- primarna lifatična organa sta thimus in Bursa fabricii
- sekundarni lifatični organi so:
 - vranica,
 - limfatično tkivo črevesja (GALT – cekalne tonzile, Payerjeve plošče),
 - lifatično tkivo glave (Harderianove žleze, obnosne žleze, lifatično tkivo očesnih veznic)
 - limfatično tkivo bronhov
 - muralni vozliči (kot bezgavke pri sesalcih)
- bursa:
 - funkcijo so odkrili šele 1950
 - je ledvičast organ
 - iz 11 – 13 epitelnih gub
 - nahaja se ob kloaki
 - največja je, ko so živali stare 6 tednov
 - shranjevalec za limfocite B
 - ima vezivno tkivo, ki vsebuje limfoidne folikle (ti še iz skorje in sredice)
 - v času embrionalnega razvoja jo najdemo okrog 4 dneva
 - v njej se množijo in obzorevajo limfociti B, ki nato migrirajo v kri in v ostale limfne organe
 - ima tudi del limfocitov T
 - s kemičnimi substancami jo lahko inaktiviramo za opazovanje imunosti
- thimus:
 - iz režnjev razdeljeni na režnjiče, ki so iz skorje in sredice
 - nastajati začne okrog 5 dneva emrionalnega razvoja
 - odgovoren za razvoj limfocitov T
 - 10 % je tudi limfocitov B
- vranica:
 - začne nastajati 5 dan embrionalnega razvoja
 - rdeča in bela pulpa predstavljata 80 % tkiva vranice
 - pulpi nista ostro ločeni med seboj
 - pretežno lifociti T, lifociti B šele ko so živali izvaljene
- cekalne tonzile:
 - razvoj takoj po izvalitvi
 - 55 % limfocitov T in 45 % limfocitov B
- aplikacija cepiv je aerosolna
- razvoj limfocitov B:
 - iz matičnih hematopoetskih celic kostnega mozga, preko vranice migrirajo v Burso fabricii, kjer dozori v imunsko zmožne limf B z izraženimi receptorji za antigen na celični membrani
 - limf B, ki so imunsko zmožni, zapustijo Burso fabricii in se naselijo v sekundarne limfne organe šele po izvalitvi piščanca (nefunkcionalni odmrejo z apoptozo v Bursi fabricii)
 - limf B specifično vežejo antigene
 - s pomočjo limf T se preobrazijo v plazmatke:

1. izločajo protitelesa
2. postanejo spominske celice (ponovna reakcija protiteles z antigenom je zelo hitra)

- razvoj limfocitov T:
 - poteka v thimusu
 - imunsko zmožni zapustijo thimus in se naselijo v sekundarne limfne organe
 - v času embrionalnega razvoja so trije valovi predhodnih celic za limf T (6, 12 in 18 dan)
 - naseljevanje thimusa s predhodniki limf T – izolacija: timulin, aviarni thimusni hormon, citokini
 - limf T CD 4+ so celice T pomagalka, ki so osrednje celice imunskega sistema in proizvajajo citokine, sodelujejo pri aktiviranju in proliferaciji limfocitov B ter aktivirajo makrofage
 - limf T CD 8+ so citotoksični limfociti, ki vežejo antigene in so osnovne celice obrambe organizma pri virusnih infekcijah in tumorskih obolenjih – apoptoza
- protitelesa:
 - zgradba podobna kot pri sesalcih
 - iz dveh težkih in dveh lahkih polipeptidnih verig povezanih z disulfidnimi vezmi
 - razred M, G, A (ni IgE in IgD)
 - IgM: - so receptorji za antigen na membrani limfocitov B
 - primarni imunski odgovor ob stiku z neznanim antigenom
 - posebnost ptic je zmožnost IgM, da s Fc delom Ab aktivirajo sistem komplementa
 - IgG: - ob ponovnem srečanju z znanim antigenom
 - imajo visoko afiniteto vezave na antigen in ga z vezavo opsonizirajo (makrofagi prepoznajo Fc dele vezanih IgG, kar daljša fagocitozo)
 - IgG ptic podoben tako IgG kot tudi IgE sesalcev
 - IgA: - nastajajo v plazmatkah
 - so protitelesa imunskega sistema sluznic
- maternalna protitelesa:
 - prenos protiteles iz mater na potomce (pasivna imunost)
 - maternalne IgG v rumenjaku v vrečki absorbira zarodek v poznem razvoju in piščanec takoj po izvalitvi ima zaščito
 - piščancu dajejo različno stopnjo zaščite pred patogenimi mikrobi (IBDV, NDV)
 - upoštevati pri načrtovanju zaščitnega cepljenjapiščancev – interakcija z vakcinalnimi virusi
 - količina prenesenih protiteles je odvisna od imunske sposobnosti mater
- naravna obramba organizma:
 - monocit – makrofagi:
 - celice hematopoetskega sistema v kostnem mozgu → monociti → migracija v kri (1 – 3 dni) → v tkiva, kjer dozori v makrofage
 - fagocitna in baktericidna sposobnost je prva obrambna sposobnost pred patogenimi mikrobi

- citokini povečujejo fagocitno in bakteriocidno sposobnost makrofagov
- celice fagocitnih tujkov predstavijo makrofagi kot predelan antigen celicam T pomagalkam

→ celice naravne ubijalke:

- v sluznici črevesja, burze, vranice in periferne krvi ptic
- prepoznavajo lastne maligno spremenjene celice in z virusi okužene celice ter povzročijo njihovo smrt s procesom apoptoze

→ nevtrofilni granulociti:

- razvijejo se v kostnem mozgu → zrele celice gredo v krvni obtok in znotraj njega migrirajo → prilepijo se na stene kapilar
- spontana migracija, možnost prehajanja skozi stene žil, močna odzivnost na kemotaktične dejavnike

→ trombociti:

- fagocitna sposobnost
- sodelujejo pri odstranjevanju tujkov iz krvi pri pticah

- okvirni parametri

	kokoš	puran	gos	Raca
Er (x milijon)	3	3	3,5	3
L (x 1000)	20	15	20	20
T (x 1000)	25	20	?	30
Limfociti	60	51	35	60
Monociti	10	2	8	11
Heterofilni granulociti	27	43	52	25
Eozinofilni granulociti	2	1	3	2
Bazofilni granulociti	1	3	2	2
Hemoglobin (mg %)	10	10	10	15
Menatokrit (%)	45	50	45	40
Proteini skupaj (mg %)	5,5	4	5	5
Albumini (%)	30	56	50	55
Globulini (%)	70	35	50	45

- elektroliti
- mmol / l v serumu

Na	152 – 174
K	4,9 – 6,4
Ca	3,74 – 6,74
nesnice	3,74 – 6,74
purani	2,77 – 4,07
brojlerji	2,52 – 3,19
Klorid	110 – 120
P	1,23 – 1,81
Mg	0,82 – 1,11
Fe	28 – 36
Cu	7,87 – 11,0