

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

J. AUL

**INIMESE  
ANATOOMIA**

**BIOLOOGIDELE**

**III OSA**

TARTU 1959

2/80 253

A-22332

TARTU RIIKLIK ÜLIKOO L

Zoologia-kateeder

=====

Käsikirja õigustega

J. A u l

I N I M E S E A N A T O O M I A

bioloogidele

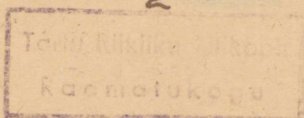
(konspekt)

III osa

Tartu 1959

Vastutav toimetaja: G. R o o k s

2



80253

TRÜ Rotaprint 1959. Tell. nr.155. Tir. 400. MB 03528.

Hind rbl. 1.60.

## Vegetatiivsed elundkonnad

Enamik vegetatiivseid elundkondi - seede-, hingamis-, eritus- ja suguelundkond - asetseb kehaõone mitmesugustes osades ja neid võib surnu lahkamisel sealt välja võtta. Seetõttu kannavad nad anatoomias juba vanast ajast peale sisikonna (viscera s. splanchna) ehk siseelundite nimetust ja õpetust sisikonnast nimetatakse splanhnoloogiaks.

Füsioloogiliselt ja tekkelooliseltki ei kuulu aga kaugeltki kõik siseelundid kokku. Hingamiselundkond eraldub seedeelundkonna kraniaalse osa - neelu - kõhtmisest seinast ja seega kuuluvad nimetatud elundkonnad nii tekelt kui ka topograafiliselt ühte. Omaette terviku, kuigi osaliselt, moodustavad ka eritus- ja suguelundkond.

Sisikonna hulka tuleks mõnedel kaalutlustel lugeda ka südant ja põrna, kuid talitluselt moodustavad nad koos vere- ja lümfisoontega siiski omaette terviku.

Sisesekreetsioonielundkond ei moodusta anatoomiliselt - nii topograafiliselt kui ka tekkelooliselt - tervikulist elundkonda, ta on omaette elundkonnaks ainult füsioloogilises mõttes.

### 1. Seedeelundkond

§ 1. Seedeelundkonna liigendus. Üldine ehitus ja aremine. Seedeelundkond ehk seedekulgla algab suuavaga ja lõpeb pärakuga. Vastavalt oma mitmelaadsele ülesandele liigendub ta paljudeks osadeks.

Suuõõnes toimub toidu peenendamine ja süljenäärmetes tekkiva süljega segamine. Toit peenendatakse hammaste abil, toidu segamisel mängib suurt osa keel. Suuõõne tagaosa ehk kurgu kaudu liigub peenendatud ja tugevasti läbiniisutatud toit neelu. Neel viib söögitorru, mis omakorda suubub seedekulglä kõiĝe laiemasse ossa - makku. Maost siirdub toidu-kõrt soolitorru, mis jaotub peen- ja jãmesooleks. Peensoole algusossa suubuvad kahe suure nããrme - maksa ja kõhunããrme juhad. Nimetatud nããrmete nõrede, samuti ka peensoole li-  
maskesta nããrmete poolt eritatud mahlade toimel viiakse toidu seedimine peensooles lõpule. Siin toimub ka seeditud toidu imendumine. Jãmesooles toimub seedimata jããnũd toidu-kõrdist liigse vee imendumine, toidujããnuste kããrimine ja kokkukleepumine pããraku kaudu vããljahtetavaks massiks.

Seedekulglã sisemiseks kattedeks on limaskest (tunica mu-  
cosa). See koosneb epiteelist, limaskesta pããrislestmest ja limasealusest koest. Limaskesta epiteel sisaldab muuseas rohkesti ainurakseid limanããrmeid ja seetõttu on ta alali-  
selt niiske või limane. Limaskesta pããrisleste (lamina prop-  
ria) koosneb peamiselt retikulaarsest sidekoest ja sisaldab lũmfoidseid moodustisi, mis on lũmfotsũũtide tekkepaigaks ja seega aktiivseteks pisikute, mũrkide jne. hããvitamise elunditeks. Pããrislestmest vããljapoolle jããb limasealune kude (tela subcutanea), mis koosneb kohevast sidekoest ja võimal-  
dab seega limaskesta sisemistel osadel vabalt nihkuda ning kurduda (kaitse !).

Limaskestast vããljapoolle jããb lihaskest (tunica muscula-  
ris). See koosneb tavaliselt silelihaskudest, kuid üksikutes paikades (neelus ja sũũgitoru õõlemises osas) asendu-  
vad need võõtlihasklũũdudega. Enamiku seedeelundite lihaskes-  
tas leiame kaks lihaskude kihti: vããlimise pikilihaskihi ja sisemise ringlihaskihi. Nimetatud lihaskihtide vahele jããb tavaliselt rohkesti vere- ja lũmfisooni.

Seedekulglã vããlimiseks kestaks on serooskest (tunica

serosa) - õhuke, sile ja läikiv kest. See katab ainult magu ja soolтору. Ta koosneb alumisest kiulisest sidekoest - lastmest ja pindmisest erilist tüüpi ainukihilisest lame-epiteelist - mesoteelist. Samalaadse ehitusega kest katab ka kõhuõõne sisemisi seinu. Mõlemaid kesti nimetatakse seetõttu ühise nimega kõhukelmeks ehk peritoneumiks, kusjuures kõhuõõnt kattev peritoneum kannab parietaalse peritoneumi, seedekulgla osi kattev peritoneum aga vistseraalse peritoneumi nimetust. Kõhukelme mesoteeli rakud eritavad vähesel määral seroosset vedelikku (vadakut), mille ülesandeks on kõhuõõnes asetsevate elundite hõõrdumist nende omavahelisel liikumisel ära hoida.

Neel ja söögitoru on serooskesta asemel kaetud sidekoelise kestaga, mis kannab adventiitsia nimetust.

Varasel arenguastmel kujutab seedekulgla endast kummaski otsast umbselt lõppevat ja rebujuha kaudu rebupõiekesega ühenduses olevat toru - ürgsoolt. Ürgsoole sisemiseks "voodriks" on entoderm, välimiseks - külglplaadi vistseraalne leste. Esimesest kujuneb seedekulgla limaskesta epiteel, teisest - serooskest (kõhukelme). Nende vahele rändab hiljem mesenhüümi (lootelist sidekudet) ja viimasest kujunevad seedekulgla seinu teised osad.

Ürgsoole kraniaalse osa ehk "peasoole" külgmistes seintes tekivad sapiselaadsed lõpustaskud, millele loote keha välispinnalt sopistuvad vastu lõpusvaod. Nii on see ka selgroogsetel loomadel, kaladest alates. Kaladel katkevad lõpusvagude ja lõpustaskute vahelised membraanid ja nii tekivad siin lõpuspilud. Kõrgematel selgroogsetel (ja inimesel) tekivad aga küll nimetatud taskud ja vaod, kuid lõpuspilusid ei teki, välja arvatud esimene, mis hiljem kujuneb kuulmetõrveks ja keskkõrva õõneks.

Ürgsoole tagumine (kaudaalne) pool ehk "keresool" eristub maaks, peen- ja jämesooleks. Magu asetseb esialgu vertikaalselt, kuid peagi pöörduv ta oma pikitelje ümber,

nii et ta vasak külj satub ettepoole, parem - tahapoole ja ta pikitelg omandab peaaegu pöikse asendi. Tulevane sooltoru-osa pikeneb märksa kiiremini kui kere kõhtmine osa ja seetõttu keerdub sooltoru lingudeks. Seejuures pöörduv esimesena tekkev ling ehk nabaling nii, et ta alumine (kaudaalne) osa jääb ülespoole (kraniaalselt) ja ettepoole ning kujuneb jämesooleks, ülemine aga jääb allapoole ja tahapoole ning annab peensoole.

Külglaatide vistseraalsed lestmed ümbritsevad ürgsoolt, kusjuures nad sellest selgmiselt ja kõhtmiselt teineteisele vastu kasvavad ja liituvad sagitaalsel tasandil, moodustades duplikatuure - selgmisi ja kõhtmisi keskmeid (mesenterium dorsale et ventrale). Nimetatud keskmed kinnituvad ürgsoole (välja arvatud selle kraniaalse osa) keha seintele. Kõhtmised keskmed kaovad peagi ära, peale tulevase mao ja peensoole algusosa piirkonna, kuhu nad jäävad eluajaks püsima.

Peale keskmete annab vistseraalne peritoonium veel kõhukelmesidemed ja rasvikud. Kõhukelmesidemed (ligg. peritonei) on osalt kõhukelme duplikatuurid, mis siirduvad ühelt kõhuõõne-elundilt teisele (näit. maopõrnaside). Rasvikuteks nimetatakse kõhukelmesidemeid, mis on ühenduses maoga ja mis sisaldavad rohkesti rasvkudet.

§ 2. Suuõõs. Suuõõne (cavum oris) sissekäiguks on suupilu (rima oris), mida piiravad mokaad (labia) - suuõõne eesmised lihasterikkad seinad. Suuõõne külgmisteks seinteks on põsed (buccae), suuõõne põhja moodustab lõuakeeleluulihhas (suuvahelihhas) ja sellel asetsev keel, suuõõne laeks on suulagi.

Ülamokk eraldub kummalgi pool põsest nasolabiaalvao (sulcus nasolabialis) varal, alamoka ja lõuatsi vahet kohale jääb mentolabiaalvagu (sulcus mentelabialis). Ülamoka keskohta mööda kulgeb püstine nõrgvagu (philtrum).

Suulagi jaotub kõva- ja pehmesuulaeks. Kõvasuulae palatum durum) tooseks (aluseks) on ülalõualuude suulae-jätked ja suulaeluude horisontaallestmed. Pehmesuulagi (palatum molle) on kõvasuulae tagumiseks jätkuks ning kujutab endast limaskestast kurdu, milles asetsevad mitmed temale liikuvust andvad lihased. Pehmesuulae tagaserva keskkohalt ulatub inimesel (ja orangutangil) allapoole koonusjas lihasterikas jätke - kurgunibu (uvula). Pehmesuulae kummaltki küljelt aga laskub allapoole kaks kurdu: suulaekeelega (arcus palatoglossus), mis siirdub keele juure külgmisse serva, ja suulaeneeluga (arcus palatopharyngeus), mis kaob neelu külgmisse seinale. Nimetatud kaarte vahetult, kummalegi poole, jääb kurgumandel (tonsilla palatina) - lümfisõlmede kogumik (kaitse!).

Koos ülalõualuude sambahäälsetega ja alalõualuu keha alveolaarse osaga jaotuvad hambad suuõõne kaheks eba-võrdseks osaks: eesmiseks-külgmiseks väiksemaks suuõõne esikuks (vestibulum oris) ja tagumiseks-keskmiseks suuremaks pärisuuõõneks (cavum oris proprium).

Pärisuuõõne kõige tagapoolsem osa kannab kurgu (fauces) nimetust. Tagapool aheneb kurk kurgukitsuseks (isthmus faucium), mis viib neelu.

Suuõõne limaskest algab suupilu tagaserva piirkonnas ja läheb kurgukitsuses vahetult üle neelu limaskestaks. Mokkaade osad suupilu piirkonnas kannavad huulte nimetust. Marrasknahk kaotab siin oma sarvkihi, mistõttu pärisnaha rikkaliku vere punane värvus läbi epiteeli paistma hakkab ja huultele nende iseloomuliku puna annab. Karvad ja näärmed huultele puuduvad, ka ei ole siin limaskestale omaiseid limanäärmeid. Küll on aga huulte marrasknahas (epiteelis) rohkesti tillukesi rasunäärmeid, mis selle niiske hoiavad, ja rohkesti kompimiseliundeid, mis annavad huultele tundlikkuse.

Mokkaade sisepinnalt ülalõualuude sambahäälsetele ja

alalõualuu alveolaarse osa servadele siirdunud, moodustab suuõõne limaskest inimesel (ja teistel imetajail) igemed (gingivae). Limaskesta liitumine nimetatud luuosadega, samuti ka kõvasuulae luudega on väga tihe ja tugev.

§ 3. Hambad. Igal hambal (dens) võime eritleda järgmisi osi: hambasombu ja igeme seest väljaulatuvat hamba krooni (corona dentis), lühikest, igemega kaetud hamba kaela (collum dentis) ja hambasombu sees asetsevat hamba juurt (radix dentis) või juuri. Hamba sees leiame hamba õõne (cavum dentis), mis on täidetud säsi (pulpa dentis); viimane sisaldab sidekudet, veresooni ja rikkalikult närviotsi, olles seetõttu väga tundlik (hambavalu!). Hamba krooni ja kaela kohal on hamba õõs kõige laiem, siit edasi aheneb ta hamba juure kanaliks, mis avaneb juure tipul.

Hamba peamise massi moodustab dentiin (dentinum). See on väga kõva ollus, mis väliselt meenutab luuollust, kuid erineb sellest oma mikroskoopiliselt ehituselt: dentiini põhiolluses ei ole luurakke ja veresooni, kuid teda läbivad arvukad enam-vähem rõõpselt kulgevad ja isekeskis anastomoseeruvad kanalikese (50000 tükki  $\text{mm}^2$  kohta!). Viimased algavad õõnes, enam-vähem perpendikulaarselt õõne pinnale, ja lõpevad dentiini välispinnal. Seega kulgevad nad hamba juure ja kaela piirkonnas peaaegu rõhtsalt, hamba kroonis muutub nende suund aga pikkamisi vertikaalseks. Kanalikeste suunas on hambad muidugi kõige kergemini lõhestatavad ja sellest tulebki, et lõök eest tahapoole murrab hamba tema kaela kohalt pooleks, vertikaalne surve (näit. kivikese satumine hammaste vahele!) aga võib lõhestada hamba pikuti. Dentiini sisepinnal (vastu säsi) asetseb odontoblastide kiht. Need on dentiini rakud, mis hamba tekkimisel on dentiini loonud ja jäävad selle toitjateks ka edaspidi. Iga odontoblast on varustatud jätkega. Odontoblastide jätked (ja nende harud) ulatuvad dentiini kanalikestesse ja nende

jätkete kaudu toimub dentiini toitmine. Hamba kroon on kaetud läikiva kõva ollusega, emailiga (enamelum). Email sisaldab ainult kuni 3 % orgaanilisi aineid ja on seega inimkeha kõige kõvemaks ehitusmaterjaliks (kõvem kui teras!). Temas ei ole rakke, tal ei ole ka toitjaid rakke, ja seega on ta hamba "surnud" osaks. Mikroskoopiliselt koosneb ta haruldaselt väikestest kuuekanalistest prismakestest, mis asetsevad hamba pinnale perpendikulaarselt. Hamba juur (juured) on kaetud õhukese luuolluse kihiga, tsemendiga (cementum), mis on aga võrdlemisi rakkudevaene ja milles puuduvad ka Haversi kanalid. Tsement on kaetud õhukese sidekoelise vere-soonterikka kestaga, periodontsiumiga, mille rikkalikud Sharpey kiud kinnitavad hamba tugevasti oma kohale.

Oma kujult ja ülesandelt on inimese hambad erinevad ning jaotuvad lõike-, silma-, eespuri- ja purihammasteks. Selline erihammaslus (heterodontsus) on omane ainult imetajatele (peale väheste erandite).

Lõikehambad (dentes incivivi) asetsevad kõige ees, sümmeetriliselt lõualuude keskkohal. Ülälõualuus leiame nad selles luuosas, mis on tekkinud eesülälõualuust. Nende kroonid on peitlikujulised, eest kumerad, tagant lamedad ja neil on üks enam-vähem ümardunud juur. Lõikehammaste ülesandeks on toidu lahtihammustamine.

Silmahambad (dentes canini) asuvad lõikehammaste kõrval ühekaupa ja osutuvad kõige pikemateks hammasteks. Silmahammaste krooni eeskülg on kumer, tagakülg lame kuni nõgus, lõikeserv libamisi terav, juur tugev ja ümardunud. Silmahammaste abil toimub toidupalade lahtimurdmine.

Eespurihambad (dentes praemolares) asetsevad kahekaupa silmahammaste järel. Eespurihammaste mälumispinnal leiame kaks kõbrukest, millest üks on seespool (vastu keelt), teine väljaspool (vastu põske). Ka eespurihambad on ühejuurelised, kuid mõnikord võib nende juur kaheks hargneda, eriti ülemistel eespurihammastel. Eespurihambad võtavad osa toidu mäl-

misest (närimis st).

Tagapurihambad (dentes molares) paistavad silma oma mahuka kuupja krooniga. Nende mälumispiinalt leiame 4-5 madalat kõbrukest. Ülemistel tagapurihammastel on 3 juurt: kaks külgmist (põsepoolsed) ja üks seespoolne (lingvaalne); alumistel 2 juurt: eesmine ja tagumine. Tagapurihambad etendavad peamist osa toidu puremisel (närimisel).

Hammaste kuju on loomadel üldiselt kooskõlas nende toitumisviisiga. Teisest küljest on teada, et hammaste krooni kuju on päriuslikult väga püsiv ja osutab loomade suuvõsaloolistele seostele. Et hambad on ühtlasi kõige kõvemateks ja vastupidavamateks organiteks ja olid ürgsetel selgroogsetel loomadel kõige esimesteks kõvadeks struktuurideks, siis omavad nad väga suurt tähtsust kauge mineviku elu käsitamisel.

Hammaste asetust ja arvu lõualuudes tähistatakse hambavalemi kaudu: suure tähega märgitakse hamba liik, numbri-ga vastavate hammaste arv; joone peale kirjutatakse ülalõualuude, joone alla alalõualuu hammaste andmed. Inimese hambavalem on:

M3 P2 C1 I2 I2 C1 P2 M3

M3 P2 C1 I2 I2 C1 P2 M3

(M = dens molaris, P = d. praemolaris, C = d. caninus, I = d. incisivus).

Lühiduse pärast, arvestades sümmeetriat, kasutatakse sellest valemist tavaliselt ainult poolt:

I2 C1 P2 M3 või koguni 2. 1. 2. 3.

I2 C1 P2 M3 2. 1. 2. 3.

Hammaste asetuse lõualuudes - hambakaar - on inimesel poolelipsisikujuline (ülalõualuudes) või hobuserauakujuline (alalõualuus). Inimkujulistel ahvidel on see aga hüperboolikujuline, mis on tingitud sellest, et viimaste lõuad on pikemad ja hambad suhteliselt suuremad. Ka esineb ahvidel ülalõualuu välimise lõikehamba ja silmahamba vahel väike

vahemaa - diasteem. Inimese hambakaares diasteemi ei ole.

Hammaste arenemine algab teisel loote-elukuul epiteelirakkude kogumiku kujul tulevaste lõualuude pinnal. Nimetatud kogumik langeb sügavamale lõualuu sisse ja omandab tassi kuju, mille põhi jääb ülespoole. Niisuguse hambasugeme alumised pindmised rakud hakkavad tootma emaili. Samal ajal muutuvad epiteelirakkude "tassist" allpool asetsevad mesenhüümi pindmised rakud odontoblastideks ja hakkavad tootma dentiini. Mesenhüümi süvamad rakud kujundavad hiljem hamba säsi.

Esimesed hambad (alumised keskmised lõikehambad) ilmuvad nähtavale 6.-7. elukuul. Neile järgnevad varsti ülalõualuu lõikehambad. 12.-15. elukuul tulevad nähtavale eesmised eespurihambad ja neile järgnevad silmahambad. Kolmanda eluaasta alguseks on tagumisedki eespurihambad välja ilmunud.

Esialgsest suhu tulnud hambad on ajutised ja kannavad piimahammaste nimetust. Piimahambaid on 20, nende valem on:

2. 1. 2

2. 1. 2

Seitsmenda eluaasta paiku hakkavad piimahambad välja langema ja nende asemele tulevad jäävhambad. Seega algab ühtlasi uus hammastetulek, kusjuures esimestena ilmuvad eesmised tagapurihambad. 12.-13. eluaastaks on hambavahetus ja uute hammaste tulek lõpule jõudnud, välja arvatud kolmandad tagapurihambad (tarkusehambad), mis ilmuvad 18.-30. eluaastaks või veelgi hiljem.

Hambavahetus ja nimelt ainukordne hambavahetus esineb ka imetajatel loomadel. Madalamatel vormidel toimub hambavahetus kogu eluea jooksul, hulgakordselt.

§ 4. Keel. Keel (lingua) on piklik-laberik lihaseline väga liikuv moodustis. Keele tipp (apex) ulatub ette ja on vaba, keele keha (corpus) kinnitub suuõõne põhjale ja keele juur (radix linguae) - keeleluule ning kõrikaanele. Keele

ülemine vaba pind kannab keele selja (dorsum linguae) nime-  
tust. Keele alumise külje keskjoonel leiame limaskesta kur-  
ru - keele kida (frenulum linguae), mille algusosa külgede-  
le jääb kummalegi poole väike punakas kõrgendik - keelealu-  
ne lihake (caruncula sublingualis). Keelealusest lihakesest  
külje poole kulgevat limaskesta kurdu (kummalgi pool) nime-  
tatakse keelealuseks kurruks (plica sublingualis).

Keele limaskesta epiteel on mitmekihiline ja lame. Kee-  
le aluspinnal on ta sile, keele seljal aga kare, tänu siin  
asuvatele rohkearvulistele näsadele. Eritletakse neljasugu-  
seid keele näsaid: niit-, seen-, vall- ja lehtnäsad.

1. Niitnäsad (papillae filiformes) esinevad laialipil-  
latult kogu keele seljal, alates keele tipust kuni umbmulgu-  
ni. Nimetatud näsad kujutavad endast keele limaskesta põhi-  
lestme koonilisi, hargnenud otstega väljasopistisi, mille  
kohal epiteelirakkude ülemised kihid on tugevasti sarvestu-  
nud ja moodustavad tillukesi jätkeid. Pindmised sarvestunud  
epiteelirakud langevad kergesti ära ja asenduvad uutega.

Niitnäsade sarvestunud tippudel kasvab rohkesti täies-  
ti kahjutut saprofüütset bakterit, *Leptothrix buccalis*. Mõ-  
nede seedehäirete ja palaviku korral moodustab see bakter  
keele seljal (niitnäsade tippudel) valkja kihitise (keel on  
valge).

2. Seennäsad (papillae fungiformes) asetsevad väheste  
punakate täppidena hajusalt niitnäsade vahel. Ka nende kesk-  
seks osaks on limaskesta põhilestme hargnenud väljasopistis,  
kuid see on siin märksa laiem ja vähem väljaulatuv kui niit-  
näsadel ning epiteel moodustab nende pinnal mütsi- või see-  
nekujulise katte.

3. Vallnäsad (papillae vallatae) on võrdlemisi suured,  
ümärjad, vaokese ja vallikesega ümbritsetud kõrgendikud, ar-  
vult 8-15. Nad asuvad keele selja tagaosas keskkohal, kahelt  
realt, mis moodustavad ettepoole lahtise nurga. Nurga tipul  
leiame väikese augukese - keele umbmulgu (foramen caecum

linguae). See on koht, kust kilpnääre oma arenemisel alguse on saanud.

4. Lehtnäsad (papillae foliatae) kujutavad endast püstisi, üksteisest virega eraldatud kurde keele külgede tagaosas.

Vallnäsadest tagapool on keele ülemine pind kublikuline. See on tingitud lümfisõlmede kogumikkudest, mis siin asetsevad ja mis koos kannavad keelemandli (tonsilla lingualis) nimetust.

Keele epiteel moodustab ka näärmeid. Need ulatuvad keele sisse ja asetsevad vallnäsade piirkonnas (seroossed näärmed, sellest veidi tagapool (limanäärmed) ja keele otsa piirkonnas (seganäärmed).

Keele peamise massi moodustavad vöotlihaskiud, millest ühed algavad ja lõpevad keeles endas, teised aga saavad alguse ümbruskonna luudelt. Esimesed kannavad keele sisemiste lihaste, teised - keele välimiste lihaste nime.

Keele limaskestast sidekoelised osad tekivad suuõõne põhjas, lõpustaskute vahel kohal nn. vistseraalkaarte materjalist, nii siis mitmest osast. Keele eesosa epiteel põlvneb ektodermist, keele tagaosast epiteel - entodermist. Keele lihased on somaatilised moodustised ja tekivad kuklapiirkonna müotoomidest ning on alles hiljem keelesse rännanud.

Vastavalt keele tekkele mitmest osast on ta mitme närvi poolt innerveeritud. Keele limaskestast eesmist  $\frac{2}{3}$  innerveerib keelenärv koos trummikeelikuga, keele vallnäsade piirkonda innerveerib keeleneelunärv ja keele juure kõige tagapoolsemast, väikest osa kõrikaane ees - uitnärvi haru. Keele lihaseid innerveerib keelealune närv.

§ 5. Süljenäärmed. Süljenäärmeteks nimetatakse suuõõne limaskestast näärmeid, mille nõred koos moodustavad sülje. Inimese süljenäärmed eritavad ööpäevas umbes 1 - 1,5 l sülge.

Oma nõre iseloomult on süljenäärmed kolmesugused: seroossed, mukoossed ja seganäärmed. Seroosete süljenäärmete algusosade rakud, kus toimub seroosse - valgurikka - vedela sülje eritamine, on väikesed, kõrged, püramiidjad, teralise tsütoplasmaga, ja tuum asetseb siin raku keskel. Ehituselt on nad liitsompnäärmed. Mukoosete süljenäärmete (limanäärmete) nõrerakud on märgatavalt suuremad kui seroosete näärmete omad, nad on heleda, enam-vähem homogeense tsütoplasmaaga, milles on rohkesti limaga täidetud kublikuid, ja tuum tõrjutakse raku baasile. Mukoossed süljenäärmed on oma ehituselt somptoranäärmed ja produtseerivad poolvedelat, limarikast sülge. Suuri süljenäärmeid on kolm paari: kõrvasüljenääre, lõualune ja keelealune süljenääre.

Kõrvasüljenääre ehk parootis (glandula parotis) on süljenäärmetest kõige suurem ja asetseb kõrvalestast allpool ning veidi eespool, alalõualuu harust tagapool. Tema juha kannab parotiidjuha (ductus parotideus) nimetust. See väljub näärme eesmisest servast, jookseb rööbiti sarnakaarega mä-lurlihase pinda mööda kuni selle eesmise servani, kus ta sissepoole pöördub, põselihase läbib ja siis põse seesmisel pinnal, teise ülemise tagapurihamba vastas tillukese suudme kujul avaneb. Parootis on puhtal kujul seroosne nääre ja toodab läbipaistvat, vedelat, valkude-, soolade- ning fermentiderikast sülge.

Kõrvasüljenäärme põletik ehk parotiit on tuntud mumpsi nime all. Haigus on nakkav ja esineb peamiselt noortel.

Keelealune süljenääre (gl. sublingualis), mis asub suuõõne põhjas, alalõualuu keelealuse lohu vastas, keelealusest lihakesest tagapool, on suurtest süljenäärmetest kõige väiksem. Näärme eesmine, suurem osa saadab oma nõre mööda suurt sublingvaaljuha (ductus sublingualis major) keelealuse lihakese tipu kaudu välja. Keelealune süljenääre on peaaegu puhtal kujul mukoosne nääre ja toodab peamiselt lima - venivat, fermentidevaba, vähe läbipaistvat vedelikku.

Lõuaalune sõljenääre (gl. submandibularis) asetseb alalõualuu alaserva ja alalõua kakskõhtlihase kõhtude vahelises kolmnurkses ruumis. Tema juha, submandibulaarjuha (ductus submandibularis), siirdub suuõõne põhja mööda tagant ettepoole ja avaneb keelealuse lihakese tipul. Nii oma ehituselt kui ka talitluselt on lõuaalune sõljenääre seganääre.

Sõljenäärmete hulka tuleb arvata ka need arvukad väikesed (ülimalt hernetera suurused) näärmed, mis asetsevad suuõõne limaskestas - suulael, põskedel ja osalt ka keelel. Talitluselt on need näärmed mukoossed. Nende lima kergendab toidu liikumist (libisemist) suuõõnes.

§ 6. Neel. Kurgust ja kurgukitsusest edasi minnes satume neelu (pharynx). See on vaheruumiks ühelt poolt nina- ja suuõõne, teiselt poolt söögitoru ja kõri vahel. Neelu ülemine sein ehk lagi - neelu võlv (fornix pharyngis) - kinnitub kolju põhimikule, neelu tagumine sein selgroo kaelaosale, neelu eesmise seina jäävad ninaõõne tagaavad ehk koaanid, kurgukitsus ning kõri sissekäik.

Koaanid avanevad neelu ülemisse ehk ninamisse ossa. Siia avaneb alumise ninakäigu kõrgusel kummalgi pool laia pilu kujul ka trummiõõnest (keskkõrvast) tulev kuulmetõri ehk Eustachio tõri (tuba auditiva). Neelu võlvi keskkohal paneb tähele (eriti alaealistel) lümfisõlmede kogumikku - neelumandlit (tonsilla pharyngea). Lümfisõlmede kogumik (mandel) asetseb ka kummalgi pool kuulmetõrve ava piirkonnas (tonsilla tubaria). Kui tuletame meelde, et kurgukitsuse läheduses asetsevad veel kurgumandlid ja keelemandel, siis ilmneb, et neelu ühendusteed välismaailmaga on mandlite ringiga, nn. lümfiepiteliaalse ringiga otsekui kaitsevalliga piiratud. Mandlite lümfotsüüdid peavad kinni baktereid ja mõnesuguseid kahjulikke aineid. Kõnesolevate mandlite paistetus on angiini, difteeria, sarlakite ja mõnede teiste nakkushaiguste üheks esimeseks sümptoomiks.

Neelu vahemine ehk suumine osa asetseb kurgukitsuse kohal ja on selle varal suuõõnega ühenduses.

Neelu alumine ehk kõrimine osa on neelu kõige pikemaks osaks. Eespool ülal on ta ühenduses kõriga kõri sissekäigu kaudu. Viimase külgedel, kummalgi pool, leiame kaunis sügava sopise - pirnsopise (recessus piriformis). All, umbes 6-7. kaelalüli vahekohta kõrgusel, läheb neelu kõrimine osa vahe- tult üle söögitoruks.

Neelu ninamise osa seinte limaskestast epiteel on ripsme- line (nagu ninaõõneski), mujal on ta ripsmeteta, lame ja mit- mekihiline. Neelu limaskestas on rohkesti väikesi limanäär- meid, eriti palju on neid neelu ninamise osa tagaseina üle- mises osas.

Neelu lihaskest koosneb vistseraalsetest vöotlihastest ja moodustab neelu külgmiste seinte ja tagumise seina peami- se osa. Ühed neist lihastest ahendavad neelu, teised tõsta- vad teda. Neelu ahendaja-lihased (konstriktorid) on lamedad õhukesed lihased, mis algavad neelu külgede piirkonnas ja liituvad selle selgmise seina keskjoonel neelu õmbluse (ra- phe pharyngis) kujul. Nimetatud õmblus kinnitub kuklaluu neelukõbrukesele ja kinnitab sinna seega ühtlasi kogu neelu lihastiku. Neelu ahendaja-lihaseid on arvult kolm ja nad asetsevad nii, et alumise lihase ülaseriv ulatub järgmise ülemise lihase alaserva peale. Neelu tõsturihasteks (levaa- toriteks) on tikkelneelulihas (m. stylopharyngeus), mis al- gab kiilluu tikkeljätkelt ja siirdub neelu külgmisse seina, ning suulaeneelulihas (m. palatopharyngeus) samanimelises kaares.

Neelu kaudu ja abil neelatakse toit suuõõnest alla söö- gitorru. Neelu kaudu läheb aga ka õhujuga hingamisel nina- õõnest kõrisse ja vastupidi. Neel on seega ainukeseks ko- haks, kus õhu- ning toidutee ei ole teineteisest eraldunud. Nimetatud teed ristuvad neelu suumises osas. Neelu ahendaja- -lihased, tõmbudes neelamisel kokku, tõukavad toidupala

söögitoru poole, samal ajal kui neelu tõsturihased neelu toidupalale vastu tõstavad. Neelamise silmapilgul tõstetakse kurgunibu üles ja seega suletakse õhutee ninaõõnde, nii et toit sinna ei pääse. Samal ajal sulevad keele juur ja kõrikaas sissekäigu kõrisse, millega välditakse ka toidu sattumine sinna.

§ 7. Söögitoru. Söögitoru (oesophagus) kujutab endast umbes 25 cm pikkust tühjas olekus lamendunud voolikut. Ta algab 6.-7. kaalalüli tasemel ja lõpeb, läbinud vahelihase, 11.-12. rinnalüli kõrgusel, suubudes makku.

Söögitoru limaskest on pikutiselt kurdunud ja paksu mitmekihilise lame-epiteeliga vooderdatud. Limaskesta pärislestmes leiame rohkesti lihasrakkude kimpe. Limasealune kude on tugevasti arenenud ja sisaldab väiksemaid limanäärmeid. Söögitoru lihaskestas leiame välimise pikutise ja sisemise ringmise lihaskihi. Söögitoru ülemises osas koosnevad need vöotlihaskiududest, allpool asenduvad nad pikkamiisi silelihaskiududega.

Söögitoru peristaltiline laine jõuab ühest otsast teise umbes 1-3 sek. jooksul. Joomise korral tekib peristaltiline laine alles viimase söömu järel.

§ 8. Magu. Magu (ventriculus s. gaster) on seedekulga kõige laiem osa. Ta on allaneelatud toidu esialgseks panipaigaks, kuid ühtlasi algab temas ka seedimisprotsess: maomahla fermentide toimel lammutatakse siin valkained väiksemateks osadeks.

Magu on täidetud olekus ligikaudu pirnjas-retortjas elund mahuga 1-2 l. Ta asetseb diafragma all, suunaga vasakult ülalt viltu paremale alla.  $\frac{5}{8}$  maost asetseb keha keskpinnast vasakul ja ainult  $\frac{1}{8}$  küünib kõhuõõne paremasse ossa. Tühjalt ja kontraheerunult on magu peaaegu soolelaadne.

Seda piirkonda, kus söögitoru makku suubub, nimetatakse

mao läviseosaks (pars cardiaca). Vastaspoolne ots kannab lukutiosa (pars pylorica) nime. Läviseosast (vasakul) ülespoole ulatuv lai sopjas osa moodustab mao põhja (fundus ventriculi). Mao põhja ning lukutiosa vahelahale jääb mao kõige suurem osa - mao keha (corpus ventriculi). Mao kraniaalne (ülemine) serv (külg) on nõgus ja kannab väikese maokõveriku (curvatura ventriculi minor) nimetust, kaudaalne serv ehk suur maokõverik (curvatura ventriculi major) seevastu on tugevasti kumer.

Mao läviseosa asetseb 11.-12. rinnalüli kõrgusel, keha keskpinnast veidi vasakul, lukutiosa - l. nimmelülist paremal.

Mao limaskest moodustab rohkesti jämedaid, pikutisi, paiguti üksteisega liituvaid lamedaid kurde, mis aga mao täitumisel kaovad. Tugeva ringja kurru leiame lukutiosa kohal.

Mao kogu sisemine pind on jaotatud väikesteks, mõne mm läbimõõduga kumerateks maoväljadeks (areae gastricae) ja luubi abil võime täheldada, et need on omakorja üle külvatud tillukeste maolohukestega (foveolae gastricae).

Mao limaskesta epiteel on ainukihiline silinderepiteel ja moodustab arvukaid torujaid, limaskesta põhilestmesse ulatuvaid ning maolohukeste põhja avanevaid sopiseid - maonäärmeid. Viimased jagunevad kolme rühma: kardiaalsed, fundaalised ja püloorilised. Kardiaalsed maonäärmed esinevad läviseosas kitsal alal. Need on keerdunud ja haralised näärmed ning eritavad limataolist nõret (mukoidi). Fundaalsed maonäärmed on pikad lihttorunäärmed ja neid esineb rohkesti mao põhja ning keha piirkonnas. Nende seinas võime eritleda kolmesuguseid rakke: pea-, lisa- ja katterakud. Pea- ja lisarakud vooderdavad näärme valendikku, katterakud - veidi suuremad - jäävad neist mõnevõrra väljapoole. Pearakud esinevad peamiselt näärmete põhjas ja eritavad fermente, eeskätt pepsini (õigemini selle eelastet, pepsinogeeni). Lisa-

rakud vooderdavad peamiselt näärmete kaelaosa ja näivad eritavat mukoidi. Katterakkude ülesandeks on soolhappe eritamine. Soolhappe tõttu on maomahla reaktsioon happeline. Soolhappe tapab enamiku baktereid, mis makku satuvad ja muudab pepsinogeeni pepsiiniks. Püloorilised maonäärmed lukutiosa piirkonnas on lühemad ja hõredamini asetatud kui fundaalised maonäärmed. Neil on haraline ots. Nad eritavad mukoidi. Mukoidi eritavad ka mao limaskestast pinna epiteelirakud ja see-ga võib mao limaskestast pinda vaadelda kui suurt näärmevälja. Mukoid ei ole soolhappes lahustuv ja arvatakse, et ta kaitseb mao seinu iseseedimise eest.

Mao lihaskest koosneb silelihasrakkudest ja need moodustavad siin kolm kihti: välimise pikutise, vahemise ring- ja sisemise põikilihaskihi.

Lihaskest hoiab mao sisu pideva paraja rõhu all. Peale selle toimuvad lihaskestast tegevusel mao peristaltilised liigutused: lainjad kooned, mis algavad mao põhja piirkonnas ja liiguvad edasi lukutiosa suunas, muutudes kogu aeg tugevamaks vastavalt ringlihaskihi paiknemisele ja moodustades mao lukutiosa piirkonnas isegi vastava sulguri. Mao lukuti sulgur (sphincter pylori) on enamasti koondeseisundis ja eraldab mao valendiku sooltoru omast.

Mao vadakkest moodustab naaberelundeile üle minnes sidemeid, mille varal magu oma kohale kinnitub. Üheks suuremaks mao sidemeks on väikerasvik (omentum minus). See on frontaalselt asetsev kõhukelme duplikatuur maksa ja mao (ning kaksteistsõrmiku algusosa) vahel. Väikerasviku taha jääb väikerasvikupaun (bursa omenti minoris). Sellesse võib pääseda ainult väikerasviku parema vaba serva tagant, rasvikumulgu (foramen epiploicum) kaudu.

§ 9. Peensool. Peensool (intestinum tenue) on seedekulgla kõige olulisemaks lüliks, sest siin toimub toidu peamine seedimine ja seeditud toidu, vee ja soolade imendumine

(resorptsioon). Olles ligi 5 m pikk (surnul 6-7 m), on peensool ühtlasi sooltoru kõige pikemaks lüliks. Ta jaotub kolmeks osaks: kaksteistsõrmikuks, tühisoolaks ja niudesoolaks.

Kaksteistsõrmik ehk duodeenum (intestinum duodenum) moodustab peensoole algusosa. Ta asetseb kõhuõõne tagaseina vastu, keha keskpinnast enamikus paremal, 1. kuni 2. nimmelüli piirkonnas ja omab hobuseraua kuju. Tema ülemine osa suundub paremale ja veidi tahapoole, laskuv osa - paremal pool selgroogu - otse alla, alumine osa aga põiki ülespoole, üle selgroo, kus ta järsku pööret allapoole tehes läheb üle tühisoolaks. Nimetatud järsk pööre (koold) on iseloomulikuks nähtuseks inimesel ja kõrgematel ahvidel, madalamatel vormidel ta veel puudub.

Tühisool (intestinum jejunum) on veidi jämedam, paksema seinaga ja suurema valendikuga kui niudesool (intestinum ileum). Esimene läheb teiseks üle pikkamisi. Tavaliselt peetakse peensoole ülemist osa (kaksteistsõrmik välja arvatud)  $\frac{2}{5}$  ulatuses tühisoolaks, ülejäänud  $\frac{3}{5}$  aga niudesoolaks. Tänu oma pikkusele moodustab nii tühi- kui ka niudesool rohkesti käarusid kõhuõõne alumises osas, nabapiirkonnas ja hüpopgastrilises (maoaluses) piirkonnas. Niudesool lõpeb ilio-tsekaalklapi kujul, suubudes (paremas niudeaugus) jämesoolde.

Imendamispinna suurendamiseks moodustab peensoole limaskest ringkurde ja hatte.

Ringkurrud ehk Kerckringi kurrud (plicae circulares) on võrdlemisi kõrged, kas osaliselt või täielikult ümber sooltoru ulatuvad moodustised. Nad algavad duodeenumi alanevas osas. Siin on nad ühtlasi kõige kõrgemad ja siin on neid ka kõige enam. Tühisoolas jäävad Kerckringi kurrud pikkamisi hõredamaks ja nad muutuvad madalamaks, niudesoolas on neid aga ainult algusosas. Nimetatud kurrud suurendavad peensoole imendamispinda umbes 35% võrra. Duodeenumi laskuva osa limaskest moodustab ka lühikese pikikurru, mis allpool näsataolise väljega lõpeb. Sellel väljel leiame maksa ühissapi-

juha ja kõhunäärmejuha (vt. allpool!) ühise suudme.

Peensoole hatud (villi intestinales) kujutavad endast tillukesti (0,3-1,5 mm kõrgusi) limaskesta väljasopistisi. Kattes tiheda massina peensoole sisepinda (nende arvu hinnatakse umbes 4 miljonile!), annavad nad sellele iseloomuliku sametja ilme. Duodeenumis ja tühisoolle ülemises osas on hattude tihedus kõige suurem ja siin on nad ka ise kõige suuremad. Allpool muutuvad nad pikkamisi hõredamaks ja väiksemaks. Hatud suurendavad peensoole limaskesta pinda umbes 600% võrra.

Peensoole limaskesta epiteel on ainukihiline silinder-epiteel. Selle rakud resorbeerivad seedunud toitaineid, kuid võivad ka vett eritada (kõhulahtisus!). Tavaliste epiteelirakkude vahel leiame heledaid karikrakke. Need eritavad lima ja nende tihedus suureneb peensoole lõpposa suunas.

Epiteelialune pärisleste sisaldab lümfisõlmi. Peensoole lõpmises osas (niudesooles!) suureneb nende arv märgatavalt ja nad moodustavad paiguti suuri kogumikke, Peyeri naaste (lymphonoöuli aggregati).

Hattudes on pärisleste varustatud rikkaliku verekapillaaride võrguga ja keskse lümfisoone ehk "piimandisoonega". Viimane saadab sooltorust vastuvõetud rasvained lümfiteedele edasi; verekapillaaridesse imenduvad süsivesikute ja valkainete seedunud osad. Hattudesse ulatub pärislestme all olevast limaskesta lihaskihist ka lihaskrakke. Viimaste vahelduvad koonded soodustavad lümfii ja vere äravoolu.

Hattude vahekohtadelt ulatub pärislestmesse rohkesti tubuloosseid Lieberkühni krüpte ehk intestinaalnäärmeid. Tõelisteks eritusliikudeks elementideks on neis ainult nende põhjapiirkonnas asetsevad teralise protoplasmaga rakud (Pannethi sõmerrakud).

Limasealne (kude) koosneb tüüpilisest kohevast sidekoest. Ulatudes Kerckringi kurdude sisse, moodustab ta nende "toese". Duodeenumis sisaldab ta ka haralisi tubuloosseid Brunneri näärmeid ehk duodenaalnäärmeid. Need eritavad mu-

koidi (nii nagu mao püloorilised näärmedki) ja avanevad hattude vahekohtadele.

Peensoole lihaskest koosneb välimisest piki- ja sise- misest (tugevamini arenenud) ringlihaskihist. Lihaskihtide koondel toimuvad peensoole peristaltilised ja pendeldavad liigutused.

Väljastpoolt on peensool (välja arvatud duodeenumi alanev ja alumine osa) kogu ulatuses kaetud kõhukelmega. Kõhuõõne tagaseinale üle minnes moodustab see peensoole kesk- med (mesenterium). Keskmete juure (radix mesenterii) varal kinnitub peensool kõhuõõne tagaseinale, säilitades seejuures ühtlasi oma liikuvuse. Keskmete kaudu toimub ka peensoole varustamine veresoonte ja närvidega.

Duodeenumi laskuv ja alumine osa on kõhuõõne tagaseina külge kinni kasvanud ja seega ainult oma eesmisel küljel kõhukelmega kaetud.

§ 10. Jämesool. Jämesoole (intestinum crassum) läbimõõt on 2-3 korda suurem kui peensoole oma. Samal ajal on ta viimasest märksa lühem (kuni 1,5 m pikk). Anatoomiliselt jaguneb jämesool umb-, käär- ja pärasooleks.

Peensool ei suubu jämesoolde mitte selle alguses, vaid küljelt, nii et jämesoole algusosa, peensoole suubumiskohast allpool, jääb kotjaks ja umbseks. Too jämesoole kotjas osa, individuaalselt väga varieeruv, keskmiselt 7 cm pikk, kannab umbsoole nimetust. Umbsool (caecum) asetseb paremas niudeaugus ja tema alumisest osast (otsast) väljub umbes 8 cm pikkune liimukjas väikese valendikuga ripik - ussjätke (appendix vermiformis). Ussjätke alguskohale vastab kõhu välispinnal punkt, mis asetseb naba ja ülemise eesmise niudeoga vahekohtal (Mac Burney punkt).

Jämesoolde viiv peensoole suue on piiratud kahe rõhtsa kurruga, mis moodustavad ileotsekaalklapi (valva ileocaecalis). See klapp koosneb peamiselt sooltoru seinaga ringlihaskihiga.

kihist ja võimaldab toiduosakestel peensoolest (niudesoolest) jämesoolde pääseda, kuid takistab liikumist vastupidises suunas.

Umbsool läheb vahetult üle käärsooleks (colon), mis raamina ümbritseb peensoole linge paremalt, ülalt, vasakult ja osalt ka alt. Vastavalt sellele liigendub ta tõusvaks käärsooleks, ristikäärsooleks, laskuvaks käärsooleks ja kõversooleks.

Tõusev käärsool (colon ascendens) kulgeb kõhuõõne paremas osas, vastu kõhuõõne selgmist seina ja paremat neeru üles kuni maksani, kus ta teeb õigenurkse pöörde vasakule ja läheb üle ristikäärsooleks. Ristikäärsool (colon transversum) suundub nabapiirkonna ülaserwa kohal, suurest maokõverikust allpool, vasaku hüpokondriumi piirkonda kuni vasaku neeruni ja põrnani. Siin pöördub ta võrdlemisi terava nurga all allapoole ja läheb üle laskuvaks käärsooleks. Laskuv käärsool (colon descendens), vastu kõhuõõne tagaseina, laskub kõhuõõne vasakut piirkonda mõõda allapoole ja sujub siis paremas niudeaugus S-kujuliseks kõversooleks (colon sigmoideum). Viimane läheb 2. ja 3. sakraallüli vahelkoha tasemel üle pärasooleks.

Käärsoole iseloomulikkudeks tunnusteks on lihaspaelad, kopad, poolkuukurrud ja rasvikuripikud.

Käärsoole lihaspaelad (taenia coli) on tasased siledad "teed" - arvult kolm - piki käärsoole pinda, üksteisest enamvähem võrdsel kaugusel, ja kujutavad endast käärsoole lihaskesta pikilihaskihi osi. Et lihaspaelad on veidi lühemad (eriti kokkutõmbunult!), siis sopistuvad nende vahale jäävad käärsooleosad puhetistelaadsete käärsoole koppade (haustra coli) kujul välja. Koppade vahelise ristipidiseid soonetisi, millele käärsoole sisepinnal vastavad poolkuukurrud (plicae semilunares).

Elusal inimesel ei ole käärsoole kopad ja poolkuukurrud kindlailmelised moodustised, vaid "liiguvad" vastavalt peristaltilise laine liikumisele käärsoolt kaudu edasi.

Rasvikuripikud (appendices epiploicae) on käärsoole vadakkesta väikesed rasvkoega täidetud sopistised, ristikäärsoolel tavaliselt ühelt, käärsoole teistel osadel kahelt realt. Rasvunud isikutel on need ripikud niivõrd suured, et avaldavad mõju kogu kõhu suurusel.

Pärasool (rectum) läbib väikevaagna õõne ja avaneb päraaku (anus) kujul. Oma teekonnal moodustab ta sakraalja perineaalkoolu. Esimene asetseb ristluu kohal, kumerusega tahapoolle, teine jääb õndraluu kohale ja sellest allapoole ning selle kumerus vaatab ettepoole. Mõlema koolu vahel kohal moodustab pärasoole limaskest kaks-kolm ristikurdu (plicae transversales recti), millest üks eriti tugevaks osutub (Kohlrauschi kurd). Pärasoole alumine (perineaalne) osa muutub väljaheidete kogunemise korral mahukaks kublataoliseks laiendiks. Selle osa piirkonnas moodustab pärasoole limaskest 8-10 pikikurdu - anaalsemmast (columnae anales). Nende vahele jäävad päraaku suunas umbeselt lõppevad anaalurked (sinus anales). Vahetult enne päraakut on pärasoole sisepind (limaskest) sile ja kannab hemorroidaaltsooni (zona haemorrhoidalis) nimetust. Anaalurked on soodsaks eluasemeks parasiitidele, anaalsemmaste ja hemorroidaaltsooni kohal leiame limaskestas tugeva veenidepõimiku.

Istuva aluviisi, kõhukinnisuse jne. puhul võivad mõned nimetatud veenidepõimiku osad laieneda päraaku-verikomudeks ehk hemorroidideks.

Vastavalt sellele, et jämesoole peamiseks ülesandeks on toidujäänuste-kõrdilt liigse vee imendamine, toidujäänuste edasitoimetamine ja väljaheidete massiks muutmine, samuti ka toidujäänustele bakteriaalse käärmise võimaldamine ( $\frac{1}{3}$  väljaheidete massist on bakterid!), siis on ka ta limaskesta ehitus peensoole omast erinev: 1) siin puuduvad ristikurrud (välja arvatud need vähesed, mis esinevad pärasooles), 2) siin puuduvad hatud, 3) epiteelis on rohkesti ka-

rikakujulisi limarakke ja 4) Lieberkühni krüpte on siin suhteliselt rohkem ja nad on tugevamini arenenud, kuid tavalise ehitusega rakud neis puuduvad ja nende nõre ei sisalda fermente. Nagu mujalgi sooltorus, on jämesoole limaskestast epiteel ainukihiline ja koosneb silinderjatest rakkudest; pärasoole lõpupiirkonnas läheb ta aga üle mitmekihiliseks lame-epiteeliks.

Jämesoole lihaskest on kahekihiline: sissepoole jääb ring-, väljapoole pikilihaskiht. Viimane on pidev aga ainult pärasoole piirkonnas, mujal esineb ta, nagu nägime, kolme kitsa lihaspaela kujul. Pärasoole lõpmises osas, päraku ümber, moodustab ringlihaskiht sisemise pärakusulguri (sphincter ani internus). Selle kohal, pärasoolest väljapoole, leiame välimise pärakusulguri (sphincter ani externus). Esimene sulgur meie tahtele ei allu, teine koosneb vöötlihaskiududest ja allub meie tahtele.

Vadakkestaga on jämesoolest üleni kaetud ainult ristikäärsool ja kõversool. Vadakkest moodustab siin ka vastavad keskmised, mistõttu nimetatud sooleosad on mõnevõrra liikuvad. Tõusev ja laskuv käärsool seevastu on tagantpoolt kõhuõõne seinaga kokku kasvanud ja ei saa paigast nihkuda. Pärasoolest on ainult sakraalkoolide eesmine külg vadakkestaga kaetud, mujal asendab teda adventiitsia.

§ 11. Maks ja sapipõis. Maks (hepar) on keha suurimaks näärmeiks. Küljelt vaadatuna meenutab ta seene kübarat, alt vaadatuna on ta piklik-neljakanaliline ja ümardunud nurkadega. Asetseb diafragma all, parempoolse hüpokondriumi kohal, osalt ulatudes ka vasakpoolse hüpokondriumi piirkonda.

Maksa ülemine eesmine ehk diafragmaatiline pind on kumer ja asetseb vastu diafragmat. Tema eesmises osas kulgeb eestpoolt tahapoole kõhukelme-duplikatuur - maksa sirpside (lig. falciforme hepatis), mis jaotab maksa paremaks (suu-

remaks) ja vasakuks (väiksemaks) sagaraks.

Maksa tagaserv on ümardunud ja asetseb vastu diafragma nimmeosa. Maksa eesserv seevastu on terav ja sirpsideme kohal märkame temas sügavat ümarsidemesälku (incisura lig. teretis). Paremal pool küünib maksa eesserv alumise roide servani, vasakul tõuseb ta põiki ülespoole, 7.-8. vasaku roide kõhreni.

Maksa alumine ehk vistseraalne pind on enam-vähem nõgus ja ebatasane. Märkame siin kaht sagitaalset ja üht ristipidist vagu, mis koos meenutavad H-tähte. Vasak sagitaalne vagu ehk sagitaallõhe (fissura sagittalis) maksa sirpsideme kohal eraldab maksa vasaku sagara. Selle lõhe eesmises osas asetseb maksa ümarside (lig. teres hepatis). Viimane tuleb siia sirpsideme tagaserva kaudu ja kujutab endast loote nabaveeni umbunud jäänust. Kõnesolev nabaveen kannab lootel platsentast tulevat arteriaalset verd maksa ja südamesse. Sagitaallõhe tagaosas leiame venoosideme (lig. venosum). See on maksa ümarsideme jätkuks ja kujutab endast venoosjuha jäänust, milline juha lootel ühendab nabaveeni otse alumise õnesveeniga. Maksa vistseraalse pinna parempoolne sagitaalne vagu liigendub kaheks nööks. Eesmises nööks - sapipõienõos (fossa vesicae felleae) - asetseb sapipõis, tagumises - õnesveeninõos (sulcus venae caevae) - alumine õnesveen. Ristipidine vagu kannab maksavä-rati (porta hepatis) nimetust. Maksavärat koos parempoolse sagitaal-lõhega eraldab maksa paremast sagarast kaks väiksemat sagarat: eesmise ruutsagara (lobus quadratus) ja tagumise sabasagara (lobus caudatus). Maksaväрати kaudu lähevad maksa veresooned - maksaarter (arteria hepatica) ja väreativeen (vena portae) - ja siitkaudu väljub maksast maksasapijuha (ductus hepaticus communis). Viimasega ühineb terava nurga all sapipõiest tulev põiesapijuha (ductus cysticus). Mõlemad juhad koos moodustavad ühisapijuha (ductus choledochus), mis suubub duodeenumi.

Maksa diafragmaatilise pinna tagaosas (eriti paremal pool) ja tagaserv on diafragnaga liitunud, mujal on maksa pind serooskestaga (kõhukelmega) kaetud. Viimane siirdub siia naabruses olevatelt organitelt, moodustades duplikatuure ehk sidemeid, mis maksa oma kohale kinnitavad. Üheks niisuguseks sidemeks on maksa sirpside. Kes küünib selle vaba serv nabani, taga divergeerub ta paremaks ja vasakuks pärgsidemeks (lig. coronarium). Maksavärati juurest ulatub väikese maokõveriku ja duodeenumi algusosa juurde väikerasvik (omentum minus). Väikerasviku parempoolse paksu serva kaudu kulgevad maksaarter, värativeen ja ühissapijuha.

Arengulooliselt on maks torunääre. Tema suge tekib tulevase kaksteistsõrmiku ventraalse seina sopina, mis kasvab kõhtmise mesenteeriumi lestmete vahele ja liigendub peagi kraniaalseks ning kaudaalseks osaks, kusjuures esimesest areneb maks, teisest - sapiõis.

Täiskasvanud maks on oma torulise iseloomu suurel määral kaotanud ja erineb oma sisemiselt ehituselt teistest kehast näärmetest tunduvalt. See asjaolu on eeskätt tingitud sellest, et maks on hulgitalituskasv elund: ta toodab rohekaskollast kuni rohekaspruuni viha maitse ja happelise reaktsiooniga sappi, samuti toodab ta (valkude lammutamise teel) kusiniikki ja kusihapet, mis siit vere kaudu neerudesse kandub; maks talletab süsivesikuid (glükogeeni kujul), mõnel määral isegi rasvu ja valke ning saadab need vajaduse korral taas verre, ja on kehale ka kaitse-elundiks, muutes mürgaineid kahjutuks või hävitades baktereid. Lootel on maks ka vereloomeelundiks ja sellega on seletatav, miks ta siin on suhteliselt poole suurem kui täiskasvanul.

Maksa ehituslikeks üksusteks on maksa sagarikud. Need on tillukesed (1-2 mm läbimõduga) hülknurksed prismaatilised moodustised, mis üksteisest õhukese sidekoelise kile vahel eralduvad. Nimetatud kilede (vaheseinte) sidekude ulatub maksa pinnale, moodustades siin kõhukelmega tihedasti liitu-

nud fibrooskesta. Sagarikkude vahakohal (sagarikkude välispinnal) leiame maksaarteri ja värativeeni harusid - sagarikkudevahelisi veresooni. Maks saab seega kahesugust verd: arteriaalset ja venoosset. Arteriaalse vere kaudu tuuakse siia toitaineid ja hapnikku, venoosse vere kaudu aga peamiselt sooltorust tulevaid süsivesikuid ja valke. Sagarikkudevahelised veresooned hargnevad maksa sagarikkudes (maksarakkude ümber) tihedaks kapillaaride (sinusoidide) võrguks; kapillaarid suunduvad sagariku keskohta, kus nad tsentraalveeniks (vena centralis) koonduvad. Sagarikkude tsentraalveenid liituvad kord-korralt suuremateks veenideks, mis lõpuks kujundavad alumisesse õõnesveeni suubuvad maksaveenid (venae hepaticae).

Maksa sagarikud koosnevad maksarakkudest, mis asetsevad verekapillaaride vahel, moodustavad sagariku telje (tsentraalveeni) poole suunduvaid väädikesi ja pörgakesi. Iga kahe kõrvuti asetseva maksarakkude väädikese vahele jääb tilluke valendik. Niisugused valendikud kannavad sapikapillaaride nimetust ja kujundavad maksa sagarikkudes imetiheda võrgu. Väljaspool sagarikke (sagarikkude pinnal) koonduvad sapikapillaarid sapikäikudeks, mis kord-korralt suuremateks sapijuhakesteks koonduvad, kusjuures viimased lõpuks omakorda (maksaväراتi piirkonnas) ühiseks maksasapijuhaks liituvad. Sapikapillaaride esinemises avaldub maksa näärmeline iseloom. Sagariku läbilõikel leiame verekapillaarid maksarakkude nurkadel, sapikapillaarid aga maksarakkude külgedel.

Maksa venoossed verekapillaarid on võrdlemisi suure valendikuga ja nende seintel esineb tähekujulisi rakke. Need rakud on fagotsüteerivad rakud (kaitse!) ja kannavad Kupfferi rakkude nimetust.

Sappi tekib maksas pidevalt. Seedimise vaheaegadel tekivad sapp valgub maksasapijuhast põiesapijuha kaudu sapipõide, et siit alles hiljem, vajaduse korral, tagasiteed ja ühissapijuha kaudu kaksteistsõrmikusse valguda.

Sapipõis (vesica fellea) on õhukeseseinaline, umbes 40 cm<sup>3</sup> mahutavusega pirnjas moodustis. Tema eesmine umbne ots ehk põhi ulatub maksa eesserva alt veidi välja, tema tagapoolne ahenenud osa ehk sapipõie kael läheb üle põiesapijuhaks.

Sapipõie sisemine pind (limaskest) on kurrulise ehitusega ja selle epiteeli rakud imendavad tugevasti vett. Seetõttu tiheneb sapipõide tulnud sapp siin 3-5-kordselt. Kaks-teistsõrmikusse satub järelikult kord vedelamat ja heledamat, kord paksemat ja tumedamat sappi. Sapipõie kaelas moodustab limaskest spiraalse kurru. Viimase ülesanne seisneb nähtavasti selles, et takistada tugeva järsu rõhu korral (kõhupressi korral!) sapipõit tühjaks jooksmast.

§ 12. Kõhunäärre. Kõhunäärre ehk pankreas (pancreas) on piklik lamendunud elund l. nimmelüli kõrgusel. Tema jämedam ots ehk pea asetseb duodeenumi käärus ja läheb sujuvalt üle kehaks, mis vasakul lõpeb aheneva ja põrnani ulatava sabaga. Kõhukelme katab pankreast ainult osaliselt, eesmiselt küljelt, pankrease tagumine külg kinnitub vahetult selle taga asetsevaile elundeile.

Ehituselt on pankreas seroosne liitsompnäärre, sarnanedes seega suuresti parootisega, ja koosneb juba paljale silmale nähtavatest punakashallidest sagaratest ja sagarikudest. Viimased on isekeskis sidekoeliste vahekihtide varal liidetud. Sagarate viimakäigud liituvad näärme telge mööda kulgevaks keskseks kõhunäärmejuhaks ehk pankreasejuhaks (ductus pancreaticus), mis, läbinud pankrease pea, suubub koos ühissapijuhaga duodeenumisse.

Mikroskoopilisel vaatlusel võidakse kõhunäärme tavaliste näärmerakkude keskel leida veel heledamaid, rikkalikult siinusjalt laienenud verekapillaaridega varustatud rakkude kogumikke - Langerhansi saarekesi (insulae Langerhansi). Need on sisesekretsiooninäärmed. Üks osa Langerhan-

si saarekeste rakke (A-rakud ehk hõberakud) toodavad glükagooni, teine (B-rakud) - insuliini. Glükagooni suhtelise ülekaalu korral eraldatakse verre liiga palju suhkrut (monosahhariide) ja see eritatakse neerude kaudu (suhkrutõbi ehk diabeet); insuliini toimel suhkru kontsentratsioon veres langeb, monosahhariidid muudetakse maksas glükogeeniks (ja suhkrutõbi kaob). Suhkrutõve arstimiseks kasutatakse seepärast insuliini.

## 2. Hingamiselsundkond

§ 13. Hingamiselsundite ülesanded, liigendus ja aremine. Nii nagu kõik maismaalised selgroogsed, nii hingab ka inimene kopsude abil. Kopsude tegevus algab imetajatel loomadel ja inimesel sündimisel ja toimub lakkamatult "kuni viimse hingetõmbeni". Katsed on näidanud, et näit. koerad võivad toiduta elada kolm nädalat, veeta - kolm päeva, ilma õhuta (hingamata) aga ainult kolm minutit.

Enne kui õhk kopsudesse pääseb, peab teda puhastama, soojeandama ja niisutama. See toimub õhuteedes: ninaõõnes, neelu ninamises osas, kõris, hingetorus ja kopsutorudes. Ninaõõs on ühtlasi, nagu teame, haistmiselsundi asukohaks. Kõri kõrvalülesandeks on hääle moodustamine, kusjuures neelu ninamine osa ja ninaõõs aitavad hääle tugevust tõsta (resonants!). Kopsud ja õhuteed koos moodustavad hingamiselsundkonna.

Loote arenemislugu näitab, et hingamiselsundid tekivad eessoole ventraalse seina sopisena, vahetult tagapool lõpustaskute piirkonda. Peagi eristub nimetatud sopise (toru) algusosa kõriks ja hingetoruks, lõpposa aga jaotub kaheks põiekeseks, millest hiljem tekivad kopsud. Kopsude ja hinge-

toru vahakohad kujunevad kopsutorudeks. Entoderm jääb püsima hingamiselundite limaskestast epiteelina, mesenhhüümist tekitavad hingamiselundite seinete kõik muud osad.

§ 14. Ninaõõs. Ninaõõs (cavum nasi) on hingamisteede algmiseks osaks ja ta ülesanne seisneb sissehingatava õhu puhastamises, niisutamises, soojendamises ning kontrollimises. Eespool kõhrelise, tagapool luulise vaheseina (septem nasi) varal kaheks sümmeetriliseks pooleks jaotatud, algab ninaõõs kahe sõõrme (naris) kujul ja lõpeb kahe koaniga (choana), mis teda ühendavad neelu ninamise osaga.

Ninaõõne kummagi poole eesmine osa kannab ninaesiku (vestibulum nasi) nimetust. Selle seinad on vooderdatud nahaga, milles on rohkesti rasunäärmeid ja apokriinseid hinginäärmeid ning mille pind on kaetud rohkete lühikeste jäikide karvadega (vibrissidega). Viimased moodustavad nagu sõela, mis püüab sissehingatavast õhust kinni suuremad tolmutükikesed jms.

Ninaesiku seinad ulatuvad kelpja kõrgendikuna nõi tasapinnast ette välja. See nõi osa on tuntud välisnina ehk nina (nasus) nime all.

Ninal eritletakse juurt, selga, tiibu ja otsa. Nina juur (radix nasi) on nina kõige kitsamaks osaks silmakoo-  
baste vahakohal; nina selg (dorsum nasi) ulatub katuselaa-  
selt ette ja lõpeb all nina otsa (apex nasi) kujul; nina  
otsast külgedele ulatuvad nina kõige liikuvad osad - nina tiivad (alae nasi). Ninaõõne esiku seinete toeseks on luulise ninaõõne sissekäigu servad ja mitmed kõhred.

Niisuguse ehitusega nina on omane ainult inimesele. Loomadel puudub inimese ninaga täiesti homoloogne moodustis. Kõige rohkem sarnaneb inimese ninaga inimkujuliste ahvide nina. Nina on ühtlasi inimese füsiognoomia kõige iseloomulikumaks tunnuseks. Olles fülogeneetiliselt noor moodustis, varieerub ta väga suures ulatuses ja osutab ka suuri rassilisi erinevusi.

Ninaõõne tagaosas ehk pärisninaõõs vastab luulise ninaõõne ruumile. Ta on, nii nagu luuline ninaõõski, kummalgi pool ninakarbikute varal ülemiseks, vahemiseks ja alumiseks ninakäiguks (meatus nasi superior, medius et inferior) jaotatud. Ninakarbikute mediaalsete pindade ja nina vaheseina vaheline kitsas ruum kannab ühisninakäigu (meatus nasi communis) nimetust. Ninakarbikud aitavad ninaõõne pinda suurendada. Seda teevad osalt ka ninaõõne kõrvalõõned: lauba-urges, Highmori urges, kiilluu-urges ja sõelluu-rakud. Esimesed kaks, koos eesmistest sõelluu-urgetega, avanevad vahemisse ninakäiku, teised - ülemisse ninakäiku ja selle taha. Ninaõõne kõrvalurked funktsioneerivad ühtlasi kui hääle resonaatorid. Alumisse ninakäiku avaneb silmakoopast algav ninapisarajuba.

Pärisninaõõne sisepind on kaetud limaskestaga. See jaotub nii ehituselt kui ka talitluselt haistmis- ja hingamispiirkonnaks. Haistmispiirkonna üheks ülesandeks on õhu kõlblikkuse kontrollimine. Kogu ülejäänud pärisninaõõne limaskest - hingamispiirkond - on hingamise teenistuses ja kaetud mitmerealise ripsmelise virveepiteeliga, mille ripsmed lõovad neelu suunas ja seega aitavad sissehingatavast õhust eemaldada need tolmu- ja bakteriosakesed, mis ninaõõne limaskestast limasse on kinni jäänud. Lima toodavad erilised karikrakud, mis on tavaliste epiteelrakkude vahele laiali paisatud. Peale selle on pärisninaõõne limaskestas (epiteeli all pärislestmes) veel rohkesti tillukesi veerikast lima tootvaid näärmeid. Eriti rohkesti ja eriti veerikast lima produtseerivad need katarride (nohu!) korral. Nende näärmete nõre niisutab sissehingatavat õhku. Ninaõõne limaskestast sidekoealistes osades on rohkesti tillukesi veene. Need moodustavad siin paiguti (eriti ninakarbikutel) niivõrra tugevaid põimikuid, et võib kõnelda isegi korgaskoest. Nimetatud veenide kaudu reguleeritakse sissehingatava õhu temperatuuri. Limaskestast põletikkude korral täituvad ta veenid eriti tugevasti, mistõttu limaskest pakseneb ja ninakäigud sulguvad (nina "läheb kinni").

§ 15. Kõri. Kõri (larynx) asetseb keeleluu all, neelu kõrimise (alumise) osa ees, kaela eesmisel küljel 4.-6. kaelalüli tasemel. Ta kujutab endast õõnest elundit, mis on ühest küljest kõri sissekäigu (aditus laryngis) kaudu ühenduses neeluga, teisest küljest (kaudaalselt) läheb aga üle hingetoruks.

Kõri põhilisteks ehituslikeks osadeks on mitu erineva kujuga kõhre, mis on isekeskis sidemete ja liigeste varal liikuvus ühenduses, kusjuures liikumine toimub rea lihaste abil.

Kõri põhimikus leiame rõngakujulise, eest madala, tagant kõrge sõrmuskõhre (cartilago cricoidea). Sõrmuskõhre kohal (kraniaalselt) asetseb kõri kõige suurem kõhr-kahest ees peaaegu õige nurga all liituvast lestast koosnev kilpkõhr (cartilago thyreoidea). Kilpkõhre nurk ehk hari ulatub ette ja moodustab kaela naha all välje, nn. kõrisõlme (prominentia laryngea). Kõrisõlm on meestel teravam ja suurem kui naistel. Kilpkõhre ülaserval täheldame sügavat sätku, kilpkõhre kummagi lestme tagaserv pikeneb aga ülal üla- ja all alasarveks. Esimese kaudu on kilpkõhr seotud keeleluuga, viimase abil - sõrmuskõhrega. Sõrmuskõhre ülemisel tagumisel serval asetseb kummagi pool püramiidikujuline pilkkõhr (cartilago arytaenoidea), tipuga ülespoole. Pilkkõhred on sõrmuskõhrega liikuvus ühenduses ja võivad vastavate lihaste abil oma pikitelje ümber pöörduda. Pilkkõhre põhimikul leiame kaks jätket - tagumise külgmise lihasejätke (processus muscularis) ja eesmise keskaise häälejätke (processus vocalis). Kummagi pilkkõhre tipule kinnitub tilluke sarvikkõhr (cartilago corniculata). Kilpkõhre nurga siseküljele kinnitub sadulakujuline kõripealisekõhr (cartilago epiglottica), mis limaskestaga kaetult moodustab kõripealise (epiglottis). Kui keele juur alla vajutada, siis võime kõripealist suuõõne kaudu näha. Kõripealis on väga vetruv ja liikuv moodustis. Asudes kõri sissekäigu kohal, kujutab ta endast nagu kaant, mis kõri sissekäigu neelamise korral suleb.

Kilp- ja sõrmuskõhr on isekeskis sõrmuskilpsideme (lig. cricothyreoideum) varal seondatud. Selle ülemine serv kulgeb kilpkõhre sisepinnalt pilkkõhre häälejätkele, moodustades häälesideme (lig. vocale). Kilpkõhre ja keeleluu vahele jääb kilpkõhrekeeleluu-kile (membrana hyothyreoidea), mille keskmine ja külgmised osad paksenevad sidemeteks.

Häälesidemed on limaskestast kurruga - häälekurruga (plica vocalis) - vooderdatud ja moodustavad viimasega koos häälehuuled ehk häälepaelad. Kummagi häälepaela vahele jääb pilujas ava - häälepilu (rima glottidis). Hingamise korral on häälepilu laialt avatud, kõnelemise ja häälitsemise korral tõmmatakse häälesidemed ja seega ka häälepaelad pingule, mistõttu nad teineteisele lähenevad ja häälepilu aheneb või sulgub. Häälepilu sulgub ka kõhupressi korral. Ahenenud (sulgunud) häälepilust läbiminev väljahingatav õhk paneb häälepaelad võnkuma, mille tulemusel tekib hääli. Hääle tugevus oleneb häälepaelte võnkumise amplituudist: mida tugevam on häälepilu läbiv õhujuga, s.o. mida tugevamini see häälepaelad võnkuma paneb, seda tugevam on hääli, ja mida nõrgem on õhujuga, seda nõrgem on hääli. Hääle kõrgus oleneb häälepaelte jämedusest: mida jämedamad (lõdvemini) on häälepaelad, seda harvem on häälepaelte võnkumine ja seda madalam on hääli; mida peenemad on häälepaelad, seda sagedamini nad võnguvad ja seda kõrgema hääle nad annavad. Artikuleeritud keele (kõnehääle) kujunemine toimub häälepilust kõrgemal asetsevate õhuteede, nn. manustoru kuju muutumise ja resoneerimise tulemusel.

Häälesidemete (ja seega ka häälepaelte) lühenemine ja pikenemine toimub kõri lihaste abil. Need lihased on võõtlihased, alluvad meie tahtele ja on enamasti paarilised. Oma asetusest jagunevad nad välimisteks ja sisemisteks. Välimisi lihaseid on üksainus: sõrmuskilplihas (m. cricothyreoideus), mis asetseb kummalgi pool sõrmuskõhre kaare alaserva ja kilpkõhre lestmete-alaserva vahel. Koondudes tõmbab see

lihas kilpkõhre ettepoole, pingutades seega häälesidemeid. Sisemisi kõri lihaseid on mitu. Üks neist, tagumine sõrmuspilklihas (m. cricoarytaenoideus posterior) sõrmuskõhre tagapinna ja pilkkõhre lihasejätke vahel laiendab häälepilu, kõik teised ahendavad seda. Viimastest tuleks eriti välja tõsta külgmist sõrmuspilkliahast ja kilppilkliahast. Külgmine sõrmuspilkliahas (m. cricoarytaenoideus lateralis) kulgeb sõrmuskõhre ülaservalt üles taha, pilkkõhre lihasejätkele, kilppilkliahas (thyreoarytaenoideus) ühendab kilpkõhre pilkkõhrega. Viimase sisemine osa, asetsedes häälepaelte sees, on inimesel (ainult inimesel!) iseseisev moodustis, mängib eriti suurt osa hääle kujundamisel (fonatsioonil) ja kannab seetõttu häälelihase (m. vocalis) nime.

Et naistel on kõri väiksem kui meestel, siis on neil ka häälepaelad lühemad ja hääle kõrgem kui meeste oma. Lastel teatavasti niisugune seksuaalne erinevus hääles puudub, see tekib alles suguküpsuse ajajärgul, mil naiste kõri lakab kasvamast, meeste oma aga edasi kasvab ja tingib nende "hääle mirdumise".

Häälepaelttest kõrgemal, nendega paralleelselt, samuti pilkkõhre ja kilpkõhre vahelkohal, asetsevad ventrikulaarsidemed (ligg. ventricularia), mis on kaetud limaskestast kurdude - ventrikulaarkurdudega (plicae ventriculares). Viimased ei võta osa hääle tekitamisest. Kummalgi pool jääb ventrikulaarkurru ja häälepaela (häälekurru) vahelkohale taskjas süvend, mis kannab kõritasku ehk Morgagni tasku (ventriculus laryngis) nime.

Kõri limaskest on rikas seganäärmetest, eriti kõripealise tagapinnal ja kõritasku piirkonnas. Limaskestast epiteel on kõri ülemises osas (kõripealise tagapinnal ja häälepaeltel) lame ning mitmekihiline (nagu suuõõnes ja neelu suumis ning kõrimises osaski), mujal aga mitmerealine ripsmeline (nii nagu ninaõõnes ja neelu ninamises osas). Virveepiteeli ripsmed lõuvad kurgu suunas, eemaldades seega kõrisesse sattunud tolmukübemekesi.

Kõri haigustest on kõige sagedasemaks kõripõletik ehk larüngiit.

§ 16. Hingetoru ja kopsutorud. Hingetoru (trachea) on umbes 10-12 cm pikkune võrdlemisi jäik silinderjas õõnes moodustis. Ta algab kõri jätkuna 6. kaelalüli tasemel ja hargneb 4.-5. rinnalüli vahetkoha tasemel kaheks kopsutoruks.

Hingetoru tooseks on ligi 20 hobuserauataolist hingetorukõhre (cartilago trachealis), mis on isekeskis vetruvate võrusidemete varal ühenduses ja mille vabad otsad suunduvad tahapoole, kus nad seonduvad silelihasrakkude poolest rikka elastse sidekoelise seinaga varal. Seega on hingetorul ainult eesmised ja külgmised seinad jäigad (toestatud), tagasein on aga pehme ja lamendunud. Hingetorukõhred hoiavad hingetoru valendiku alati lahti, selle pehme tagasein võimaldab aga söögitorul suuremate toidupalade allaneelamisel laieneda.

Hingetoru limaskest on kaetud samasuguse virveepiteeliga nagu kõri oma. Ripsmed löövad kõri suunas. Kõri suunas liigub ka lima, mida siinsed näärmed eritavad (kaitset).

Kopsutorud ehk bronhid (bronchii) algavad hingetoru hargnemise (bifurkatsiooni) kohal umbes 70° nurga all. Parem bronh on lühem ja jämedam ning asetseb vertikaalsemalt kui vasak. Vasak bronh on umbes poole pikem kui parem ja pöörduv enam külje poole. Temast üle kõverdub aordi kaar, mistõttu juba vanad anatoomid kirjutasid, et "aordi kaar istub ratsa vasaku bronhi seljas".

Bronhide seinad on samasuguse ehitusega nagu hingetorulgi.

Mõlema bronhi lähimas ümbruses, peamiselt aga hingetoru bifurkatsiooni-koha all asetseb hajusalt lümfisõlmi ("kopsunäärmeid"). Need on kopsudele kaitseks.

§ 17. Kopsud. Kopsud (pulmones) asetsevad rinnaõõne külgmistes osades. Nende vahetkohale jääb ruum, mis ulatub selgroost rinnakuni ja mille tagaosas asetseb rinna-aort, söögitoru, hingetoru koos kopsutorudega ning sümpaatilised täved, eesosa alumises pooles südamepaun koos südamega, ülemises - suured südame läheduses olevad veresooned. Selle ruumi organitekompleks kannab keskseinandi (mediastinum) nime.

Kujult meenutavad kopsud kuhikut. Vasak kops on veidi kõrgem kui parem, viimane seevastu ruumikam. Nii ühe kui ka teise kopsu tipp (apex pulmonis) ulatub üle rangluu sternaalise otsa serva, seega rinnaõõnest välja. Kopsu põhimik (basis pulmonis) toetub vastu diafragmat ja kannab ka diafragmaatilise pinna nime. Kopsude kostaalne (roidmine) pind on õige suur ja kumerdunud, kopsude mediaalne pind seevastu nõgus, vastavalt südamepauna kumerusele. Kopsude mediaalse pinna keskkohas leiame kopsuvärati (hilus pulmonis), mille kaudu lähevad veresooned, närvid ja kopsutoru kopsu. Nimetatud elundid koos moodustavad kopsu juure (radix pulmonis), mille küljes kops otsekui ripub. Vasaku kopsu eesmisel serval leiame südamepauna mahutamiseks südamesälgu (incisura cardiaca).

Parem kops jaotub sügavate lõhede varal üla-, vahe- ja alasaraks. Vasak kops jaotub samalaadse lõhe abil kaheks sagaraks - üla- ja alasaraks.

Kopsu sagarad jagunevad väiksemateks keeglikujulisteks osadeks - segmentideks, mille põhimik ulatub kopsu pinnale, tipp aga on suunatud kopsuvärati poole. Omades omaette bronhi haru, kopsuarteri haru ja kopsuveeni juurt, on iga segment seega funktsionaalselt nagu iseseisev kopsu osa. Kopsuabstsessidki jäävad seetõttu enamasti asjaomase segmenti piiridesse, levimata ühest segmentist teise. Paremas kopsus on tavaliselt 10, vasakus 8 segmenti.

Kopsude sisemuses etendavad "juhtivat" osa bronhide ha-

rud. Paremast bronhist eraldub kõigepealt kopsu ülasingarasse siirduv haru ja seejärel jaguneb bronh peagi vähemateks harudeks. Vasakusse kopsu siirduv bronh hargneb kõigepealt kaheks suuremaks haruks - üla- ja alaharuks - vastavalt samanimelistele sagaratele. Bronhide harud oksnevad kopsude sagarates ikka enam ja enam, muutudes seejuures vastavalt peenemaks ja kujundades kummaski kopsus bronhiaalpuu.

Bronhide harud, mille diameeter on umbes 1 mm (või vähem), kannavad bronhioolide nime. Hargnedes ja kaliibrilt vähenedes lähevad bronhioolid üle terminaalbronhioolideks (diameeter 0,5 mm ja vähem). Terminaalbronhioolide harude seinte üksikud osad sopistuvad välja poolkerajate alveoolide kujul ja need harud kannavad respiratoorbronhioolide nime. Respiratoorbronhioolid omakorda hargnevad alveolaarjuhakesteks ja need lõpevad piklike umbsete laienenud ja hargnenud alveolaarkotikestega. Alveolaarjuhakeste ja alveolaarkotikeste seinad on kogu ulatuses alveoolideks jagunenud ja meenutavad seetõttu väljastpoolt vaadatuna viinamarjakobaraid.

Bronhide väiksemates harudes aga asenduvad kõhrelised rõngad korrapäratute kõhreplaadikestega, mille vahele jääb ringjaid silelihaskude kimpe. Bronhioolide seintes on kõhreplaadikesedki kadunud, limaskestast epiteel on muutunud kuubiliseks ning pikkamisi kaovad ka ripsmed ja näärmed. Silelihaskude kimbud aga säilivad või on isegi suhteliselt tugevamini arenenud.

Alveoolide seinad koosnevad õhukestest lameldatest rakudest või (paiguti) tuumadeta plaadikestest ja vahetult nende taha jääb tihe verekapillaaride võrkmik. Alveoolide seinte kaudu toimub seetõttu hingamisõhu vahetus ja asjaomane epiteel kannab hingamisepiteeli nime. Alveoolide seintel on ka fagotsüteerivaid rakke (makrofaage): need koguvad endasse kõik tillukesed võõrkehad, mis on kuidagi siia sattunud, ja kannavad need minema. Inimese kopsudes on umbes

300-400 miljonit alveooli ja viimaste kogupind võrdub ligikaudu 100 m<sup>2</sup>-ga.

Bronhiaalpuu distaalsed elemendid on elastsete kiudude poolest rikka sidekoega sagarikkudeks liidetud. Sagarikkude vahelihale jääb samuti rikkalikult elastset sidekudet ja seetõttu on sagaritud kopsude välispinnal nähtavad. Elastsete kiudude rohkus annab kopsudele nende iseloomuliku vetruvuse, mis mängib suurt osa hingamisprotsessis.

Kopsud ja rinnaõõne osad, milles kopsud asetsevad, on kaetud serooskestaga, mis siin kannab rinnakelme ehk pleura nime. Rinnakelme moodustab seega kummagi kopsu ümber umbes seroosse koti - pleuraalõõne ehk rinnakelmeõõne (cavum pleurae). Kopsu endid kattev rinnakelme osa - vistseraalne rinnakelme ehk kopsukelme (pleura pulmonalis) - annab kopsude pinnale sileduse ja läike. Kopsu juure piirkonnas läheb ta vahetult üle pleuraõõnt vooderdavaks rinnakelme osaks, parietaalseks rinnakelmeks ehk parietaalpleuraks (pleura parietalis). Kopsukelme ja parietaalkelme vahele jääb pilujas õõs, milles on seroosset vedelikku.

Kopsude piirid ei ühti täiesti pleuraalõõne piiridega: kopsude alaservad asetsevad kõrgemal kui vastavad pleuraalõõne piirid. Seetõttu tekivad viimaste alaosas ruumid - kostodiafragmaatilised sopised; kopsud ulatuvad siia vaid sügaval sissehingamisel. Rinnakust vasakul, 4.-6. roide kohal, ei ulatu vasaku kopsu serv samuti pleuraõõne piirini; siia jääb kostomediastinaalne sopis.

Tänu kopsude elastsusele on pleuraalõõnes negatiivne rõhk. Kui rinnakelmeõõne sein läbi torgata, siis tungib väline õhk rinnakelmeõõnde ja kopsud vajuvad oma elastsuse tõttu kokku: hingamine muutub võimatuks (pneumotooraks).

Kopsutuberkuloosi korral viiakse vastavasse pleuraõõnde kunstlikul teel õhku ("kops pannakse õhu alla"). Vastav kops lülitatakse seega hingamisest välja, talle antakse rahu. Selline olukord soodustab vigastatud kopsuosade paranemist.

Kopsudesse maksimaalselt sissehingatava õhu hulka nimetatakse kopsude vitaalkapatsiteediks (kopsude mahuks). See on meestel keskmiselt vähemalt 4,5 l, naistel üle 3 l.

Pärast maksimaalset väljahingamist jääb kopsudesse ikkagi õhku. Seetõttu on kopsud kergemad kui vesi ja nad jäävad vee pinnale ujuma. Surnultsündinu kopsud aga, kuhu kunagi ei ole õhku pääsenud, on veest raskemad. See asjaolu annab võimaluse otsustada, kas vastsündinu on elusalt või surnult sündinud.

### 3. Kuse-elundkond

§ 18. Kuse-elundkonna ülesanded ja liigendus. Ainevahetuse saadused peab organismist eemaldatama, sest nende kogunemine verre kutsub esile enesemürgituse. Liigne vesi ja süsihappegaas - süsivesikute laguproduktid - eritatakse kehast kopsude kaudu. Erütrotsüütide laguproduktid - sapipigmentid - ja mitmed mineraalsoolad (kaltsiumi, magneesiumi ja raskete metallide soolad) eemaldatakse kehast sooltoru (jämesoole) kaudu, valkainete laguproduktid - kusinik, kusihape, ammoniaak jne. - naha ja neerude kaudu higi ning kuse (uriiini) kujul, kusjuures neerud mängivad ses suhtes peaosu. Neerud on seega spetsiaalseteks erituselunditeks - kuseelunditeks.

Eemaldades organismist koos valkainete laguproduktidega ka vett ja soolaid, aitavad neerud kaasa vere osmootse rõhu säilitamisele. Samuti kindlustavad nad vere reaktsiooni

konstantsuse, eritades (vajadustele vastavalt) kord aluseli-  
si, kord happelisi fosforhappesoolasid.

Neerudes tehakse kahjutuks ka mitmesugused mürkained,  
mis sooltorust verre satuvad (indool, skatool, fenool), ja  
eemaldatakse need siis kehast.

Peale neerude kuuluvad kuse-alundkonna koosseisu ka  
need teed, mille kaudu uriin eemaldatakse või millesse uriin  
ajutiselt talletatakse: neerukarikad, neeruvaagen, kusejuha,  
kusepõis ja kusiti.

Neerude ülaservale kinnitub koheva sidekoe varal lamenu-  
dunud kehake - neerupealis ehk suprarenaalnääre (glandula  
suprarenalis). Suprarenaalnäärmed on sisesekretsiooninäärmed.

§ 19. Neerud. Neerud (renes) on pruunikaspunased türgi-  
oa taolised elundid, 10-12 cm pikad, 5-6 cm laiad ja kuni  
4 cm paksud. Asetsevad kõhuõõne tagaseina küljes, kõhukelme  
taga, selgroo külgedel, nimmee ruutlihase ja diafragma nimmee-  
osa vastas. Neerude keskkohal on lamades umbes 1. ja 2. nim-  
melüli kõrgusel, keha püstiasendis olles nihkuvad neerud  
aga mõnevõrra allapoole. Maksa surve tõttu paikneb parem  
neer veidi madalamal kui vasak.

Neerude eeskülg on kumeram kui tagakülg. Neerude kül-  
mine serv on kumer, keskmine - nõgus. Viimase keskkohas  
leiame sälgu, neeruvärati (hilus renalis), mille kaudu nee-  
rust väljub kusejuha ja millest lähevad läbi neeru veresoo-  
ned ning närvid. Kõhukelmetagune tugikude moodustab neeru  
ümber rasvarikka rasvakihnu (capsula adiposa). Selle all  
asetseb veel teine tugikoeline moodustis - neeru fibroos-  
kihn (capsula fibrosa). Tervetelt neerudelt tuleb fibroos-  
kihn rebides kergesti lahti.

Neeru pikutisel frontaalsel läbilõikel näeme, et neer  
koosneb kahesugusest koetisest: pindmisest koorest (cortex  
renis) ja sisemisest säsist (medulla renis). Neeru säsi jao-  
tub 10-15 neerupüramiidiks (pyramis renalis), mille tipud -

neerunäsad (papillae renales) - vaatavad neeruvärati poole, põhimikud aga asetsevad vastu koort ja saadavad sellesse oma peenikesi "jätkeid", mis ulatuvad peaaegu neeru pinnani ja kannavad säskiirte nimetust. Neeru koor omakorda ulatub neerupüramiidide vahele, moodustades siin neerusambaid ehk Bertini sambaid (columnae renales). Nii neerunäsad kui ka neerusambad ulatuvad neeru sees neeruvärati vastas olevasse ruumi - neeru-urkesse (sinus renalis).

Neerunibude arv on tavaliselt väiksem kui neerupüramiidide arv ja kõigub 8-10 vahel.

Histoloogiliselt on neerud liittorunäärme-laadsed elundid, mille põhilisteks ehituslikeks ja funktsionaalseteks üksusteks on kusekanalikesed ehk nefronid ja kogumiskanalikeseid. Esimesed asetsevad peamiselt neeru koores, teised peamiselt säsis. Sidekude ja veresooned liidavad nad kompaktselt tervikuliseks massiks.

Nefronid on suhteliselt pikad hargnemata torukesed.

Neid on inimese neerudes üle kahe miljoni ja nende epiteeli pindala hinnatakse 5-8 m<sup>2</sup>. Tavaliselt töötab ainult  $\frac{1}{3}$  nefroneid, teised on "reservis" ja astuvad tegevusse ainult ainevahetuse suurenemise korral. Iga nefron algab ümar-  
dunud kihnuga, Šumljanski-Bowmani kihnuga, mis kujutab endast nefroni laienenud ja karikataoliselt sissesopistunud umbset algusosa. Igasse Šumljanski-Bowmani kihnu ulatub tilluke arteri haruke, mis siin neerupäsmakeseks (glomerulus renalis) nimetatud verekapillaaride pöõsa moodustab. Šumljanski-Bowmani kihn koos neerupäsmakesega kannab neerukehakese ehk Malpighi kehakese nime. Värske neeru lõigates paistavad neerukehakesed tillukeste punaste täpikestena. Nagu eelnevast selgub, koosneb Šumljanski-Bowmani kihn kahest lestmest ehk kahest rakkudekihist, mille vahele jääb pilujas õõs. Viimasesse eritatakse neerupäsmakesest nn. esmast uriini, mis siit edasi liigub nefroni teistesse osadesse, kus ta, vett ja mõnesid teisi aineid verre tagasi andes ja

mõnesid aineid juurde saades, lõplikul kujul uriiniks muutub.

Nefroni algusosa neerukehakese läheduses on vääniline. Peagi muutub ta sirgeks ja suundub lähima neerupüramiidi tipu poole, pöördudes seal linguna neerukehakese piirkonda tagasi, kus ta uuesti vääniliseks muutub ja siis kogumiskanalikesse suubub. Nefroni sirge, linguna säsisse ulatuv osa kannab Henle lingu nimetust.

Nefroni jämedus ja seina ehitus on iseloomulikult vahelduv: nefroni vääniline algusosa ja Henle lingu algusosa on jämedad, suurte rakkude (mille vahaseinad tavalisel vaatlemisel ei ole nähtavad) ja väikese valendikuga; Henle lingu keskosa on peenike, madalate rakkude ja suhteliselt suure valendikuga; nefroni lõpposa on taas võrdlemisi jäme, kuubilise epiteeli ja keskmise valendikuga.

Kogumiskanalikased on jämedad, rohkete rakkude ja suure valendikuga sirged moodustised, mis uriini tekkimisest enam osa ei võta. Neerunäside piirkonnas nad liituvad papillaarjuhadeks, mis neerunibudel tillukeste avadena lõpevad.

Nefronite neerukehakesed, väänilised algus- ja lõpposad paiknevad neeru koores, Henle lingud ja kogumiskanalikased moodustavad aga neeru säsi ja säsi kiirte peamise osa.

Neerude verevarustus on ligi paarkümmend korda intensiivsem kui organismi teiste organite oma: 55 päevas voolab nendest umbes 700 l verd läbi. Veri tuleb neerudesse neeruarteri kaudu. Neeru-urkes jaguneb see harudeks ja viimased siirduvad neerusammastesse, kus nad neerupüramiidide põhimiku tasemel kaarjaid harusid moodustavad. Nendest kaartest väljub neeru kooresse rohkesti sirgeid veresoonekesi, mis on varustatud rohkete külgharukestega. Viimased siirduvadki Šumljanski-Bowmani kihnudesse, moodustades siin neerupäsmakesi. Šumljanski-Bowmani kihnust väljuvad nad väikeste arterite kujul. Nefronite vahel hargnevad need arterid taas kapillaarideks ja alles viimased kogunevad veenideks, mis

omakorda liituvad ja neeruveenina neerust lahkuvad.

Neeru "toeseks" on retikulaarne sidekude. Selle makrofaagid ja fermentatiivselt mõjuvad lümfotsüüdid on neerule kaitseks. Tervete nefronite seinad valkaineid läbi ei lase. Kui aga uriinis leidub valkaineid, siis on see tõendiks, et neerud on haigestunud.

§ 20. Neerukarikad, neeruvaagen ja kusejuha. Iga neerunäsa suubub lehtri-laadsesse ruumi - neerukarikasse (calyx renalis), mis oma laia suudmega kinnitub neerunäsa põhikule. Neerukarikad, kas eraldi või 2-3 suuremaks karikaks liitunult, ühinevad neeruvaagnaks (pelvis renalis), mis kujutab endast lamendunud lehtri-laadset ruumi ja neeruvärati piirkonnas läheb pikkamisi üle kusejuhaks.

Kusejuha (ureter) on umbes 50 cm pikkune peenikese pliatsi jämedune toru. Kumbki kusejuha laskub mööda suurt nimmelihaast konvergeeruvalt allapoole ning, ületanud vaagna piiri joone, suundub väikevaagnasse. Siin kulgevad kusejuhad esialgu selle külgi mööda allapoole, pöörduvad siis kusepõie suunas ja kusepõie tagaseina allossa välja jõudnud, läbivad nimetatud tagaseina põiki ning suubuvad piluja ava kujul kusepõie. Tänu kusejuha põiksele suunale kusepõie seinas ei saa uriin kusepõiest tagasi valguda.

Nii kusejuha kui ka neerukarikate ja neeruvaagna limaskestal on mitmekihiline kuupepiteel. Neerukarikate ja neeruvaagna lihaskest on nõrgalt arenenud, kusejuha lihaskest aga on tugevasti arenenud ja koosneb allosas kolmest kihist: sisemisest ja välimisest pikutisest ning keskmisest ringjast.

§ 21. Kusepõis. Kusepõis (vesica urinaria) asetseb väikevaagna eesmisel osal, häbemeluude taga, eraldudes neist vaid õhukese sidekoe-kihiga. Tühjas olekus kujutab kusepõis endast lamedat kolmnurkset keha ja peitub siis üleni väikevaagnasse. Täidetult on ta munajas, kusjuures ta ülemine te-

ravam osa, kusepõie tipp (apex vesicae), tõuseb häbemeliiduse ülaserava tagant üles ning künüb isegi kõhuõõne eesmise seinani. Kusepõie alumine laiem osa, kusepõie põhi (fundus vesicae), suundub taha ja allapoole. Kusepõie tipu ja põhja vahele jääb kusepõie keha (corpus vesicae). Kusepõie taga on meestel pärasool, naistel emaka kael ja tupp. Kusepõie põhja eesmisest osast saab alguse kusiti. Kusepõit aitab tema asendisse kinnitada mediaanne nabaside (lig. umbilicale medianum), mis nabavõrult kusepõie tipule siirdub ja endast loote allantoise lõpposa ehk kusekotivarre (urahhuse) jäämust kujutab.

Kusepõie ülemine ja tagumine pind on kaetud kõhukelmega, mis siit kulgeb pärasoolele (meestel) või emakale (naistel). Kusepõie ja pärasoole vaheline ruum (meestel) kannab rektovesikaalsüvendi (excavatio rectovesicalis) nimetust. Kusepõie lihaskest sisaldab elastseid kiude ja koosneb sisemisest ning välimisest pikutisest ja vahemisest spiraalsetest kihist, kusjuures nimetatud kihid ei ole üksteisest kuigi selgesti eraldatud. Allpool koonduvad lihaskesta lihaskiud rõngjalt ümber kusiti algusosa, moodustades siin kusepõie sulgurlihase (m. sphincter vesicae). Kusepõie limaskest epiteel on mitmerealine. Selle all on rikkalikult sidekudet, mistõttu tühja kusepõie sisepinnal tekib rohkesti kurde, mis aga põie täitumisel taas kaovad. Kusepõie põhjas moodustab limaskest sileda kolmnurkja väljaku - kusepõie kolmnurga (trigonum vesicae), mille taganurkadesse avanuvad kusejuhade suudmed, mille eesnurgas aga saab alguse kusiti siseava.

§ 22. Kusiti. Kusitiks ehk ureetraks (urethra) nimetatakse torujat elundit, mille kaudu uriin kusepõiest väljub.

Naiste kusiti kujutab endast lühikest (umbes 4 cm pikkust), peaaegu sirgelt alla-ettepoole kulgevat lihasteri-

kaste seintega, tupe-esiku eesossa avanevat toru. Tema keskosa ümbritseb võõtlihaskiududest ringlihas - kusiti sulgurlihas (m. sphincter urethrae). Et naiste kusiti on lühike, siis pääsevad patogeensed bakterid tema kaudu palju kergemini kusepõide kui meestel ja kusepõiepõletikud on naistel märksa sagedasemad kui meestel.

Meeste kusiti on märgatavalt pikem (ligi 20 cm pikk) ja keerukama ehitusega kui naiste oma. See on tingitud asjaolust, et ureetra on siin mitte ainult uriini, vaid ka seemnerakkude väljastamise teeks. Ta jaotub kolme ossa: prostaatiliseks, membraaniliseks ja spongioosseks osaks. Kusiti prostaatiline osa (pars prostatica) on võrdlemisi lühike (umbes 3 cm), laia valendikuga ja võlgneb oma nimetuse asjaolule, et teda ümbritseb eesnääre ehk prostata. Kusiti prostaatilise osa tagaseinal märkame piklikku vallikest - seemnekühmu (colliculus seminalis). Selle keskkohal leiame kolm ava: külgmised avad on püskelühade suudmed, vahemine ava viib väikesesse kotjasse ruumi - eesnäärmesopisesse (utriculus prostaticus).

Kusiti membraaniline osa (pars membranacea) on kusiti kõige lühemaks (vaevalt 1,5 cm) ja kitsamaks osaks. Ta läbib häbeme- ja istmikuluu harude vahel asetseva lihasplaadi ("membraani") - urogenitaalse diafragma. Urogenitaalse diafragma lihaskiudude-kimbud ümbritsevad teda rõngana ja moodustavad tahtele alluva lihase - kusiti sulgurlihase (m. sphincter urethrae).

Kusiti spongiooset osa (pars spongiosa) ümbritseb suguti käsnekeha (corpus spongiosum penis), ja sellest ka vastav nimetus. Suguti käsnekeha on silinderjas, sidekoelise kestaga kaetud ja sidekoeliste vaheseinte varal rohketeks omavaheliselt anastomoseerivateks ruumikesteks ehk korgasteks jaotatud moodustis. Tema proksimaalne osa on tõlvjalt jämenenud ja moodustab suguti sibuliku (bulbus penis), tema distaalne osa on samuti jämenenud, kujundades suguti lukise

(glans penis). Suguti sibuliku piirkonnas suubub ureetrasse paarilise bulbouretraalnäärme ehk Cowperi näärme kaks juha. Kusiti spongioosse osa valendikku avaneb ka rohkesti väikesi uretraalnäärmeid. Viimased on limanäärmed.

§ 23. Kuseelundkonna arenemine. Tavaliselt seisneb mingi elundkonna arenemine ühtede ja samade moodustiste pidevas muutumises lihtsamatelt vormidelt suurema täiuslikkuse ja keerukusega vormide suunas. Kuseelundkonna arenemine moodustab ses suhtes erandi: siin leiame kolm morfoloogiliselt erinevat elundit ehk kolm "neerugeneratsiooni", mis üksteist asendavad.

Kõige vanemaks ja lihtsamaks neerugeneratsiooniks nii inimesel kui ka teistel imetajatel loomadel on eelneer ehk pronefros (pronephros). See koosneb vähestest lühikestest segmentaalsetest kanalikestest, mis algavad kehaõones ripsmelise servaga lehtri ehk nefroostoomiga ja suubuvad (kõlgmiselt) suuremasse ühisesse kanalisse, eelneerujuhasse. Viimane avaneb tagapool kloaaki. Iga nefroostoomi läheduses tekib aordi vastava harukese küljes kehaõõnde (tsöloomi) ulatuv veresoonte (varekapillaaride) päsmake (glomerulus). Päsmakesed eritavad "kusevedelikku" nähtavasti kehaõõnde, nefroostoomide vahetusse lähedusse ja viimaste kaudu valgub see eelneeru-kanalikesse ning siit eelneerujuhasse. Eelneeru-kanalikesed saavad alguse mesodermi segmentijalakestest - kitsastest ühendussillakestest somiitide ja splanhnotoomide vahel.

Eelneer taandareneb õige peagi. Tema asemele, temast kaudaalselt tekib samal viisil nagu eelneergi keskneer ehk mesonefros (mesonephros) ehk Wolffi keha. Selle kanalikesed on pikemad ja neid tekib märksa rohkem. Keskneeru-kanalikesed suubuvad samasse eelneerujuhasse, kuhu suubusid eelneeru-kanalikesedki, kuid see juha saab nüüd keskneerujuha ehk Wolffi juha nime. Keskneeru-kanalikeste algusosadele tekitavad puhetised, mis aordi harukese päsmakesi ümber haaravad ja nendega koos Malpighi kehakesed moodustavad, "lahtised" päsmakesed seega kaovad. Kaovad ka nefroostoomid, Mal-

pighi kehakesed jäävad keskneeru-kanalikeste algusosaks.

Peagi keskneer oblitereerub peale väheste osade, mis meestel astuvad suguelundite teenistusse. Keskneeru asemele kujuneb järelneer ehk metanefros (metanephros), keskneerust kaudaalselt. Järelneer on algusest peale kompaktne moodustis väga paljude kanalikeste - nefronitega. Nefronid (kusekanalikesed) ei ole siin segmentaalsed ja nad on algusest peale varustatud Malpighi kehakestega, nefrostoome ei tei neil üldse.

Järelneeru kogumiskanalikesed, neerukarikad, neeruvaagen ja kusejuha tekivad uusmoodustistena. Nad saavad alguse Wolffi juha lõpposa sopisest, mis neeru suunas välja kasvab ja siin hargneb ning eristub. Wolffi juha langeb seega eritussüsteemist välja, ta läheb meestel suguelundite koosseisu, naistel kaob.

Selline neerugeneratsioonide vahetus, nagu me seda näeme inimese neerude kujunemisel, esineb ka selgroogsete loomade fülogeneetilises reas: mõnedel sõõrsuudel funktsioneerib pronefros, täiskasvanud kaladel ja kahepaiksetel esineb mesonefros, täiskasvanud roomajail, lindudel ja imetajail asendub see metanefroosiga.

#### 4. Suguelundkond

##### § 24. Suguelundkonna liigendus ja üldine arenemine.

Suguelundkonna moodustavad elundid, mille kaudu toimub liigi edasielamise kindlustamine sugulise sigimise teel.

Suguelundkonna peamiseks osaks on "sugunäärmed" ehk gonaadid - munandid (raiad) meestel ja munasarjad naistel. Esimesed toodavad seemnerakke, teised munarakke. Muud suguelundid on peamiselt teedeks, mille kaudu sugurakud (muna- ja seemnerakud) edasi toimetatakse.

Seemnerakud satuvad munandist munandimanusesse ehk raiamanusesse ja siit edasi seemnejuhasse. Munandid ja munandimanused asetsevad munandikotis ehk akrootumis. Skrootumist väljunud seemnejuhad läbivad kubemekanali, pöörduvad siis väikevaagnasse ja siirduvad kusepõie põhja piirkonda, kus nad ahenevad ja kitsa purskejuha kujul ureetra prostaaatilisse ossa suubuvad. Siit peale võtab ureetra seemnerakku-  
de edasitoimetamise oma peale. Edasikandumiseks vajavad seemnerakud vedelat miljööd. Niisuguse miljöö (mitmesugused vedelikud) toodavad lisasugunäärmed, millest eri elunditena esinevad seemnepõiskesed, prostata ja Cowperi näärmed.

Munarakkude peamiseks viimateeks on emakatõrved ehk muna juhad. Munasarjast väikevaagna õõnde sattunud valminud munarakk "püütakse" emakatõrve laia suudme kaudu siit kinni ja juhitakse emakasse. Emakas on paigaks, kus toimub viljastatud munarakust loote arenemine kuni selle sünnitamiseni. Sünnitamine toimub tupe kaudu. Viimane suubub tupe-esikusse.

Gonaadide sügenemine toimub mõlema soo juures samalaadselt - kehaõõne epiteeli (mesoteeli) paksenemise teel mesonefrooselt mediaalselt. Epiteeli rakud muutuvad siin kõrgeks, moodustades nn. iduepiteeli. Iduepiteeli all olev mesenhüüm pakseneb samuti, vahab tugevasti ja moodustab koos iduepiteeliga sugukurru. Sugukurru kaudaalsest osast kujunebki tulevane gonaad. Viimase mesenhüümi ilmuvad ürgsugurakud, moodustades siin koos teiste rakkudega rohkesti iduvähte. Tulevastes munandites muutuvad iduväädid seest õõnsaks ja kujunevad seemnetorukesteks. Need astuvad ühendusse naabruses asetsevate mesonefroos-kanalikestega, millest kujunevad munandimanuse-kanalikesed. Wolffi juha muutub seemnejuhaks. Tulevastes munasarjades lagunevad iduväädid kerajateks rakkurühmadeks - esmaste folliikulite sugemeteks. Mesonefroos-kanalikestega nad ühendusse ei astu ja viimased, koos Wolffi kehaga, manduvad. Wolffi juha kõrvale tekib siin aga uus juha, Mülleri juha. Sellest kujuneb munajuha, emakas ja tupp.

Mülleri juha tekib ka meestel, kuid see kaob hiljem ära, peale väheste jäänuste (näit. eesmäärme-sopise).

§ 25. Munandid ja munandimanused. Munandid ehk raiad ehk testiikulid (testes), mehe "sugunäärmed", on ploomjad, veidi laberikud elundid. Kumbki testiikul paikneb skrootumis erilises seroosses õõnes (cavum scroti), mille parietaalne leste kannab periorhiumi nime, vistseraalset lestet aga, testiikuli pinnakatet, kutsutakse epiorhiumiks. Epiorhium annab munandi pinnale selle iseloomuliku sileduse ja läikivuse. Epiorhiumi all asetseb suhteliselt paks tihedast sidekoest kest - kõva valge albugiinkest (tunica albuginea). Raia tagaserva ülemises osas, kus epiorhium läheb üle periorhiumiks, moodustab albugiinkest munandi sisse ulatuva kii' ja paksendi - munandi keskseinandi (mediastinum testis). Selle kaudu varustatakse testiikuleid vere ja lümfisoonte ning närvidega. Munandi keskseinand saadab munandi sisse divergeeruvaid sidekoelisi vaheseinakesi, mis selle sisemuse paljudeks (250-300) püramiidjateks munandi saagarikkudeks (lobuli testis) jaotavad.

Mikroskoopiline vaatlus näitab, et munandi iga saagarik koosneb põhiliselt päsmasse keerdunud, omavahel anastomoseeruvatest kanalikestest, väänilistest seemnetorukes-test (tubuli seminiferi contorti). Kummaski munandis on umbes 600 30-40 cm pikkust väänilist seemnetorukest, nii et nende kogupikkus oleks seega ligi 400 m. Iga seemnetorukese sidekoeline sein on seespoolt mitmekihilise iduepiteeliga vooderdatud. Iduepiteel on seemnerakkude tekkimispaigaks. Seemnetorukesed hoiuvad koos koheva sidekoe varal. Viimase rakkude hulgas äratub tähelepanu eriline liik rakke, mis kannavad vaherakkude ehk interstitsiaalrakkude nime ja talitlevad kogumikus sisesekretsiooninäärmetena. Nende hormoonide mõjul kujunevad meestel sekundaarsed sugutunnused (toimub häälemurre, kasvavad habemekarvad jne.).

Raja keskseinandi läheduses muutuvad väänilised seemnetorukesed sirgeks ja suubuvad nimetatud keskseinandisse, kus nad laiadest piludest koosneva munandi võrgu (rete testis) moodustavad. Sellest võrgust väljub 12-14 munandi viimajuha-kest (ductulus efferens testis).

Munandi tagaservale kinnitub retordilaadne keha - munandimanus (epididymis). Selle ülemine paksem osa, munandimanuse pea (caput epididymidis), ulatub üle munandi ülemise otsa, vahemine, munandimanuse keha (corpus epididymidis), on tunduvalt peenem ja lame ning läheb sujuvalt üle munandimanuse sabaks (cauda epididymidis), mis allpool tagasi üles kooldub ja pikkamisi seemnejuhaks üle läheb. Munandimanus on suuremas ulatuses epiorhiimiga kaetud.

Sisemiselt ehituselt kujutab munandimanus endast munandi jätku. Munandist tulevad viimajuhakesed siirduvad munandimanuse peasse, käänduvad siin päsmasse ja moodustavad munandimanuse sagarikud (lobuli epididymidis). Sagarikkude torukesed suubuvad ühisesse tugevasti väändunud kanalisse - munandimanuse juhasse (ductus epididymidis), mis sidekoe kaasabil moodustab munandimanuse keha ja saba. Sirgutõmmatult on munandimanuse juha umbes 4 m pikk.

Füsioloogiliselt on munandimanus (eriti selle saba) seemnerakkude kogunemiskohaks. Happelise reaktsiooni tõttu munandimanuse juhas on seemnerakud siin liikumatud ja lahkuvad siit ejakulatsiooni korral munandimanuse juha peristaltilise kokkutõmbumise teel.

Nagu tähendatud, tekivad seemnerakud ehk spermatozoidid testiikulite väänilistes seemnetorukestes, nimetatud torukeste epiteeli rakkudest. Esiialgu kujutavad need rakud endast võrdlemisi väikesi kebakesi ja kannavad ürgseemnerakkude ehk spermioogonide nimetust. Suguküpsuse saabudes hakkavad spermioogonid edasi arenema ja poolduma (paljunemisajajärk). Osa spermioogone kasvab suureks ja muutub spermiotsüütideks (kasvamisajajärk!). Kahe teineteisele järgneva pooldumise

teel tekivad neist väiksemad rakud - esmalt prespermatiidid, hiljem spermatiidid (valmimisajajärk!). Viimane neist pool-  
dumistest on reduktsioonpooldumine: kromosoomide arv muutub  
poole väiksemaks (24 kromosoomi). Spermatiidid moonduvad  
pikkamisi spermatozoidideks. Kõigi nende muudatuste kestel,  
mis seemnerakud oma arenemisel läbi teevad ja mis on tuntud  
spermiogeneesi nime all, on nad lähedases kontaktis erilis-  
te kõrgete naaberrakkudega - Sertoli rakkudega. Sertoli ra-  
kud on seemnerakkude varustajateks ja hoidjateks.

Munandi ülemisel otsal (munandimanuse pea läheduses)  
leiame pisikese ümariku kehakese - munandiripiku (appendix  
testis). See on Mülleri juha kraniaalse otsa jäänus. Umbes  
samalaadse lisandi leiame munandimanuse pea küljes. Too li-  
sand kannab munandimanuseripiku (appendix epididymidis) ni-  
metust ja kujutab endast mesonefrose-juha jäänust.

§ 26. Skrootum. Munandite laskumine. Skrootum (scro-  
tum) on kotjas naha väljasopistis. Mediaanselt piki skroo-  
tumit kulgeb skrootumi sideõmblus (raphe scroti), mis kõ-  
nesoleva elundi nagu kaheks osaks jaotab. Sideõmbluse ko-  
halt on skrootum sisemiseltki sidekoelise vaheseina (septum  
scroti) varal poolitatud. Sideõmblus koos vastava vahesei-  
naga annavad tunnistust sellest, et skrootum on tekkinud  
kahest sümmeetrilisest osast. Skrootumi nahk erineb tavali-  
sest nahast selle poolest, et ta marrasknahk on vähe sar-  
vestunud, pärisnahk on õhuke, kuid rikas elastsetest kindu-  
dest ja alusnaha rasvkudet asendab silelibasrakkudest lihaskest  
(tunica dartos).

Skrootumi lihaskesta all on mitmeid kesti, mis munan-  
dit, munandimanust ja viimasest algavat seemnejuha ümbritse-  
vad. Need kestad väärivad tähelepanu oma tekkelt. Kõige vä-  
limiseks niisuguseks kestaks on välimine seemne-sidekirme  
(fascia spermatica externa). See kest on tekkinud kõhu vä-  
limise põikilihase aponeuroosist, moodustades selle jätku.  
Nimetatud kesta alla jääb õhuke lihaskiht, mis kannab kre-  
masterlihase nimetust ja kujutab endast kõhu sisemise põiki-

lihase ja kõhu ristilihase jätku. Tema kokkutõmbumisel tõs-  
tetakse munand ülespoole. Koosnedes küll võõtlihaskindudest,  
talitleb ta meie tahtele allumatult. Kremasterlihasest sees-  
pool võime täheldada õhukest sidekoelist sisemist seemne-si-  
dekirmit (fascia spermatica interna). Selle kiud kujutavad  
endast kõhuõõne transversaalfastaia jätku. Sisemise seemne-  
-sidekirme alla jääb periorhium.

Välimine seemne-sidekirme, kremasterlihas ja sisemine  
seemne-sidekirme ümbritsevad seemnejuha, sellega koos külge-  
vaid närve ja veresooni ning koos viimastega kannavad seem-  
neväädi (funiculus spermaticus) nime. Kubemekanalis lähevad  
seemnejuha kestad kõhu seina vastavateks osadeks üle ja siit  
peale jätkab seemnejuha oma teed ilma kestadeta.

Munandid ja munandimanused tekivad kõhuõõnes, viimase  
nimmelüli kõrgusel, kõhukelme taga.

Et oma kohale jõuda, teevad munandid (koos munandima-  
nustega) läbi rännaku, mis on tuntud munandite laskumise  
(descensus testiculorum) nime all. Munandid koos oma man-  
ustega laskuvad allapoole, kubemekanali suunas, kusjuures nen-  
dele on "teenäitajaks" nende allotsast algav silelihaseerikas  
väädi - munandi juhtside (gubernaculum testis). Sedamööda,  
kuidas munandid laskuvad, sopistub kõhukelme kummalgi pool  
välja kubemekanali kaudu. Need sopised kannavad vaginaaljät-  
kete (processus vaginalis) nime ja suunduvad kloaagi serva-  
le tekkinud nahakurdudesse, mis hiljem keskpidiselt liituvad  
ja skrootumi moodustavad. Vaginaaljätkete kaudu laskuvad  
skrootumisse ka munandid koos munandimanuste, seemnejuha, ve-  
resoonte ja närvidega. Nimetatud jätked kaotavad hiljem  
ühenduse kõhuõõnega ja jäävad skrootumisse umbsete serosse-  
te õõntena. Vaginaaljätketega koos tulevad skrootumisse kaa-  
sa ka kõhuõõne eesmise seina osad ja muutuvad siin skrootumi  
seina kestadeks.

§ 27. Seemnejuha. Seemnejuha (vas deferens) moodustab seemnerakkude viimase peamise osa ja kujutab endast paksuseinalist, väga kitsa valendikuga, umbes 50 cm pikkust toru. Kumbki seemnejuha algab skrootumis munandimanuse saba jätkuna ja suundub seemneväädi osana ülespoole, läbi kubemekanali kõhuõõnde, kust ta väikevaagnasse kusepõie põhja piirkonda siirdub, ristades seejuures kusejuhaga. Ta läbib peenikese (0,2 mm) purskejuha (ductus ejaculatorius) kujul eesnäärme ja avaneb kusiti prostaatilise osa seemnekühmule. Enne üleminekut purskejuhaks paisub seemnejuha käävjalts laiaks, moodustades seemnejuha ampulli (ampulla ductus deferentis). Seemnejuha ampullile tuleb vaadata kui näärmele, mille nõre lisandub seemnerakkudele.

Seemnehade seinte limaskest moodustab pikutisi kurde. Seemnejuha lihaskest koosneb kolmest silelihaskihist - välimisest ja sisemisest pikutisest ja vahemisest ringmisest. Seega on ta suhteliselt paks ja annab seemnehadele nende iseloomuliku kõvaduse. Seemnehade lihaskesta paksus on kooskõlas selle talitlusõga: seemnehade seinte lihased peavad seemnevedeliku munandimanuse sabast kusitini edasi toimetama.

Väljastpoolt on seemnehad kaetud adventiitsiaga.

§ 28. Seemnepõiekessed, eesnäärme ja Cowperi näärmed. Enne eesnäärmesse (prostata) siirdumist moodustab kumbki seemnejuha oma välisküljel sopise - seemnepõiekese (vesicula seminalis). Seemnepõiekessed meenutavad lühikesi laienenud kotikesi, aga tõeliselt on nad umbselt algavad mitmekordselt kokkukeerdunud ja külgmiste sopikestega varustatud torud, mis sidekoe varal tervikulise elundi moodustavad.

Seemnepõiekeste limaskest moodustab rohkesti esmaseid ja teiseseid kurde, mis annavad talle kärjelaadse ilme ja suurendavad ta pinda.

Seemnepõiekessed on alati täidetud valgurikka nõrega,

mis lisandub seemnerakkudele nende väljumisel. Endine arvamus, nagu oleksid seemnepõiekesed seemnerakkude kogunemiskohaks, ei ole osutunud õigeks.

Eesnääre ehk prostata on kastanikujuline moodustis, mis ümbritseb kusiti proksimaalset osa. Oma põhimikuga jääb prostata kusepõie vastu, oma allapoole ja ette suunatud tipuga küünib ta urogenitaalse diafragmani. Näärme eesmine külg najatub häbemeliiduse tagakülje alumisele osale, tagumine - vastu pärasoolt.

Eesnäärme peamise massi moodustavad umbes 30 liittorunääret, mille viimased avanevad kusiti prostaatilisse ossa seemnekümmu läheduses. Näärmete vahele jääb sidekudet ja rohkesti silelihasrakke. Näärmete epiteel on ainukihiline, vahelduva kõrgusega, vastavalt näärmete funktsionaalsele olekule. Prostata näärmete nõre on leelise reaktsiooniga ja lisandudes seemnerakkudele kutsub esile nende elava liikumise.

Cowperi näärmel e. bulbouretraalnäärmel - kaks oterasuurst nääret - asetsevad urogenitaaldiafragmas ja nende juhad avanevad kusiti spongioossesse ossa (vrdl. 47.lk.).

§ 29. Suguti. Suguti ehk peenise (penis) peamise massi moodustavad peenise käsnekeha (corpus spongiosum penis) ja peenise korgaskeha (corpus cavernosum penis). Esimene, nagu kusiti käsitlemisel nägime, on paaritu ja asetseb peenise alumisel küljel, teine on paariline, märksa mahukam ja paikneb peenise selgmises osas. Korgaskehad sisaldavad rohkesti pilujaid ruumikesi (korkaid), mis sugulise erutuse korral verrega täituvad. Nii käsnekeha kui ka korgaskehad on kaetud tihedast sidekoest valkjaskestaga (tunica albuginea). Peenise nahka iseloomustab rasunäärmete ja karvade puudumine ning selle alusnaha paksus ja elastsus. Kehalt lukisele üle minnes moodustab peenise nahk kurru ehk duplikatuuri, mis kannab eesnaha (preputium) nimetust. Peenise sibuliku alumisel küljel asetseb kahest poolest koosnev sibulikukorkalihas (m. bulbocavernosus), mis talitleb kusiti tühjendajana.

§ 30. Munasarjad. Kumbki munasari (ovarium) asetseb väikevaagnas, emaka laisideme tagumisel küljel ja kujutab endast lapik-ovaalset, väikese ploomi suurust moodustist. Munasarja mediaalne pind on pööratud emaka poole ning on suurel määral munajuha lehtriega kaetud, munajuha lateraalne pind seevastu hoidub vastu väikevaagna seinu. Munasarja tagumine ehk vaba serv on kumer, kaunis paks ja ta on suunatud taha ning veidi mediaalselt, eesmine ehk mesovaariline serv on aga sirge, vaatab ette ning lateraalselt ja on kõhukelme duplikatuuri - munasarjakeskmete ehk mesovaariumi - varal kinnitatud emaka laisidemele, moodustades viimase koostisosa. Mesovaariumis leiame laia pilu - munasarjavära - ti (hilus ovarii), mille kaudu veresooned ja närvid siirduvad munasarja. Munasarja ülemist otsa nimetatakse tubaarseks, alumist - uteriinseks otsaks. Esimese vastu laskub munasarja lehter, viimane on ümmarguse väärtja sideme - munasarja pärisideme (lig. ovarii proprium) varal emakale kinnitatud.

Munasari on kaetud ainukihilise kuupepiteeliga, nn. idu - epiteeliga. See vastab arengulooliselt kõhukelmele. Idupiteeli all leiame sidekoelise valkjaskesta (tunica albuginea), mis on tihedas ühenduses munasarja põhimassiga (stroomaga). Viimase moodustab samuti peamiselt sidekude. Munasarja keskuse piirkonnas on see kohev, sisaldab rohkesti veresooni ja närve ning on vahetus ühenduses munasarjaväratiga. Munasarja pindmise osa (koore) strooma koosneb kollageensete kiudude poolest rikkast sidekoest ja rohketest vaherakkudest (interstitsiaalrakkudest), mis, nii nagu meestelgi, mängivad sisesekretsiooninäärmete osa, aidates kujundada naise sekundaarseid sugutunnuseid (rinnad, tertsiaarsete karvade paigutus jne.). Munasarja pindmise osa stroomasse on paigutunud ka munasarja kõige tähtsamad elemendid - munafolliikulid (folliculus ophorus). Noored folliikulid ehk primaarfolliikulid on väikesed ja kujutavad endast lamedate

rakkude kihiga, folliikuli epiteeliga, kaetud noort, valmima-  
ta munarakku. Folliikuli rakud mängivad siin samasugust muna-  
raku toitjate osa nagu Sertoli rakud seemnerakkude juures.  
Hiljem (sugulise küpsemise ajajärgul) hakkab osa primaarfol-  
liikuleid kasvama: nende epiteel muutub mitmekihiliseks. Mit-  
mekihilise epiteeliga folliikulid kannavad sekundaarfolliiku-  
lite nimetust. Osa sekundaarfolliikuleid areneb edasi: follii-  
kuli epiteel pakseneb, epiteelis tekib lõhe, mis täitub fol-  
liikulivedelikuga. Epiteelis tekkinud lõhe muutub suhteliselt  
väga suureks ruumiks ja kogu folliikul kujuneb üle 10 mm lä-  
bimõõduga ümmarguseks põisjaks moodustiseks - tertsiaarfol-  
liikuliks ehk Graafi folliikuliks. Graafi folliikuli sein  
eristub sidekoeliseks kestaks (theca folliculi) ja sõmerki-  
hiks (stratum granulosum). Ühes kohas ulatuvad sõmerkihi ra-  
kud munakühmuna (cumulus oophorus) folliikuli keske suunas  
välja ja kannavad enda vahel munarakku. Munarakule kõige lähe-  
dasemad sõmerkihi rakud moodustavad tema ümber epiteelja ümb-  
rise - kiirgpärja (corona radiata). Kiirgpärja rakud eritavad  
munaraku pinnale läbipaistva kesta - klaasvõõtme ehk oolenni  
(zona pellucida).

Valminud tertsiaarfolliikulid nihkuvad munasarja pinna-  
le, muudavad selle õhukeseks, kuni see katkeb ja folliikul  
see juures ise lõhkeb. Folliikulivedelik ja koos sellega ka  
munarakk paiskub välja väikevaagna õõnde. Nii sugune sündmus  
kannab ovulatsiooni nimetust. Ovulatsioon kordub keskmiselt  
iga 28 päeva järel, 13-16 päeva pärast menstruatsiooni.

Lõhkenud tertsiaarfolliikuli asemele tekib munasarjas nn.  
kollaskeha (corpus luteum) - kogumik sõmerkile rakkudest ku-  
junenud rakke, mis sisaldavad kollasevärvilist lipoidi lute-  
ini. Tehakse vahet kahe suguste kollaskehade vahel: päris- ja  
ebakollaskehad. Esimesed on suuremad ja tekivad siis, kui  
valminud munarakk viljastatakse ning sellele järgneb rasedus,  
teised on väiksemad ja tekivad sel korral, kui munarakk ei  
saa viljastatud. Varem või hiljem areneb kollaskeha tagasi.

Nagu varem tähendatud algavad munarakud oma arengut ürgmunarakkude ehk oogoonide kujul. Looteeas toimub nende paljunemine (paljunemisajajärk). Hiljem kasvavad nad suuremaks (kasvamisajajärk) ja kannavad siis ootsüütide nime. Suguküpse saabudes algab munarakkude valmimine. See seisneb - nagu seemnerakkudegi valmimine - munaraku kahekordses pooldumises, ent kui seemnerakkude pooldumisel tekivad võrdsed osad, siis siin tekivad ebavõrdsed osad: kummalgi pooldumisel eraldub munarakust kõigest väike osa, mis kannab polotsüüdi nimetust ja on määratud hävinemisele. Esimene pooldumine toimub arvatavasti veel munasarjas või ovulatsiooni ajal, teine aga - reduktsioonipooldumine - munajuhas. Munarakkude arenemist ürgmunarakkudest kuni valminud munarakuni nimetatakse oogeneesiks.

§ 31. Emakatõrved. Emakatõrved (tubae uterinae) ehk munajuhahad kujutavad endast umbes 10-15 cm pikkusi lihaserikaid torusid emaka laisideme ülaosa, s.o. munajuhakeskmete ehk mesosalpinski vabal serval.

Kumbki emakatõri (munajuha) algab munasarja kohal lehtri-laadse laiendiga, emakatõrve lehtriaga (infundibulum tubae), mille serv on paljudeks narmasteks (fimbriae) jaotatud. Nende narmaste varal "püütakse" munasarjast väljapaiskunud munarakk kinni ja juhitakse lehtri põhjas asetseva ava ehk emakatõrve abdominaalsuudme (ostium abdominale) kaudu munajuhasse. Munajuha algusosa on suhteliselt lai ja kannab emakatõrve ampulli (ampulla tubae) nime. Emakatõrve ampull kulgeb esmalt ülespoole, pöördub aga peagi allapoole, jättes munasarja oma käära. Munasarjast möödunud, pöördub ta emaka poole, aheneb siis emakatõrve kitsuseks (isthmus tubae) ja liitub emakaga, avanedes oma tillukese uteriinsuudme (ostium uterinum) kaudu selle õõnde.

Emakatõrve välispind on kaetud kõhukelmega (serooskestaga). Tõrve narmaste servadel läheb see üle munajuha limas-

kestaks. Viimane moodustab emakatõrve valendikus arvukaid kurde, eriti emakatõrve ampulli piirkonnas, ja on vooderdatud silindrilise virveepiteeliga, mille ripsmed löövad emaka suunas, soodustades seega munaraku liikumist. Munajuha lihaskest koosneb kahest silelihaskrakude kihist - välimisest pikutisest ja sisemisest ringmisest.

Mesosalpinski lestmete vahel leiame degenereerunud moodustise - munasarjamanuse (epoophoron). See koosneb mitmest lühikesest ristipidisest kanalist, mis suubuvad umbselt lõppevasse, emakatõrvega paralleelselt kulgevasse kanalikesse, ja kujutab endast mehe munandimanuse homoloogi. Munasarjamanus on pea alati varustatud ühe või mitme väikesse, hernetera suuruse põisikripikuga (appendix vesiculosa), mis on mesonefroose jäänuseks ja vastab mehe raiamanuseripikule.

§ 32. Emakas. Emakas (uterus) on pirnjas, õõnes, paksuseinaline moodustis. Keskmiselt 7-9 cm pikk, muutub ta sünnitamise tagajärjel suuremaks. Emaka seinte paksus kõigub 1,0-1,5 cm piirides.

Emakas eristatakse selle keha (corpus uteri) ja kaela (cervix uteri). Emaka keha ülemine (kraniaalne) osa emakatõrvede suubumiskohtade vahel kohal moodustab emaka põhja (fundus uteri). Emaka kaela alumine ots ulatub tupe sisse ja kannab emaka kaela tupeosa nimetust, kaela ülejäänud osa aga on tuntud emaka kaela tupeülase osa nime all.

Emaka keha õõs on eestvaates kolmnurkne pilujas ruum ja kannab emakaõõne (cavum corporis) nimetust. Selle ülemised nurgad ulatuvad emakatõrvede uteriinsuudmete suunas terava nurga all välja. Emaka kaela õõnt nimetatakse kaelakanaliks (canalis cervicis) ja see kujutab endast käävjat ruumi. Tema lõpposa - emaka suue (ostium uteri) - hoidub vastu tupe tagaseina ja on ümbritsetud eesmise ja tagumise mokaga.

Emakas asetseb väikevaagna keskosas, kusepõie ja pärasoole vahakohal. Normaalses olekus ja tühjendatud kusepõie korral asetseb emaka keha peaaegu horisontaalselt, lamades kusepõie tagumisel pinnal, kusjuures emaka põhi vaatab ettepoole, kael - tahapoole (emaka füsioloogiline anteversioon). Ühtlasi moodustab emaka keha seejuures emaka kaelaga ettepoole lahtise nurga (emaka füsioloogiline antefleksioon). Kusepõie täitumise korral muutub see nurk suuremaks ja emakas võtab püstisema asendi.

Emaka kinnitamisest tema paigale võtavad osa tupp, emaka ümarsidemed ja osalt ka kõhukelme. Tupp mängib seejuures peamist osa: tema kaudu toetub emakas vaagna põhja lihastele. Emaka ümarsidemed (lig. teres uteri) aitavad emakat kinnitada kõhuõõne eesmisele seinale. Nimetatud sidemed kujutavad endast kummalgi pool ümmargust silelihaskiudude-rikast vääti, mis algab emaka ülemisel nurgal, emakatõrve suubumiskoha juures, ja kulgeb kõhukelme all poolpõiki ülespoole, kust ta kubemekanali kaudu väljub. Kõhukelme katab emaka tagumist pinda, põhja ning osa eesmisest pinnast, moodustades kusepõie pool põie-emakasüvendi (excavatio vesicouterina), pärasoole pool pärasoole-emakasüvendi (excavatio rectouterina) katte. Emaka külgedel ühinevad kõhukelme lestmed, mis emaka eesmist ja tagumist pinda katavad, frontaalseks duplikatuuriks - emaka laisidemeks (lig. latum uteri). Laisidemete varal kinnitub emakas väikevaagna külgmistele seinetele. Pärasoole-emakasüvendis moodustab kõhukelme kummalgi pool samuti duplikatuuri. See ühendab emakat pärasoole ning ristluuga ja kannab seetõttu pärasoole-emakakurru (plica rectouterina) nime.

Emaka seinte peamise massi moodustab nende lihaskest ehk miomeetrium. See on ehitatud silelihasrakkudest ja koosneb välimisest ja sisemisest pikutisest ning vahemisest ringmisest lihaskihist, kusjuures nimetatud lihaskihid ei ole üksteisest kuigi selgesti eraldatud. Lihaskest on ühtlasi

väga paks. Viimane asjaolu on seoses emaka ülesandega loote väljastamisel (sünnitamisel). Raseduse korral muutub emaka lihaskest veelgi paksemaks. Emaka serooskest (kõhukelme) kannab emakakelme ehk perimeetriumi nime ja asetseb peaaegu vahetult lihaskesta peal. Emaka limaskest ehk endomeetrium on kaetud ainukihilise silinderepiteeliga, mille rakkude hulgas on perioodiliselt ka rohkesti ripsmelisi rakke, mille ripsmed lõõvad emaka suudme suunas. Limaskesta sidekude on kaunis paks ja sisaldab epiteeli pinnalt siia ulatuvaid näärmeid. Emaka keha piirkonnas on need näärmed toruja ehitusega ja kannavad uteriinnäärmete (glandulae uterinae) nime. Emaka kaelakanali näärmed - tservikaalnäärmed (glandulae cervicales) - on haralised ja eritavad sültjat sekreeti, mis kaelakanalis moodustab otsekui korgi - kaitsevalli pisikute vastu, mis emakasse võiksid sattuda tupest. Emakaõõne limaskest on tasase pinnaga, emaka kaela piirkonnas moodustab ta aga kurde, mis meenutavad palmi lehte ja seetõttu kannavad palmikurdude (plicae palmatae) nime.

Emaka keha limaskest on alalises perioodilises muutuvuses, Kohe pärast menstruatsiooni on ta kõige õhem (madalam). Nüüdsest peale hakkab ta paksenema, veresooned laienevad ja harunevad, näärmed kasvavad pikemaks, rakud talletavad endasse toitaineid. Kõigi nende muutuste mõte seisab selles, et arenevale lootele toitepinda ja sobivat arenemismiljööd luua. Satub niiviisi ettevalmistatud limaskestale viljastatud munarakk, siis kestavad limaskestas alanud muutused edasi - limaskest annab loote varikesta ja aitab moodustada platsentat. Juhul aga, kui munarakk jääb viljastamata, langevad limaskesta "eeltööd" kokku - limaskesta veresooned katkevad, tema pindmine (paksem) osa murdub lahti ja heidetakse minema: algab menstruatsioon, s.o. veritus, mis kestab 3-5 päeva. Menstruatsiooni tuleks seega pidada viljastamata munaraku abordiks. Pärast menstruatsiooni algab emaka limaskesta muutuste tsükkel (menstruatsiooni-tsükkel) uuesti.

Emaka limaskestast menstruatsioonitsükkel on tihedas sees samal ajal munasarjas toimivate protsessidega. Menstruatsioonil ajaks ei ole uus Graafi folliikul veel lõplikult valminud. Emaka limaskestast paksenemise esimesel etapil - proliferatsioonifaasis - omandab Graafi folliikul lõpliku suuruse, nihkub munasarja pinnale ja lõhkeb. Siit peale (14. päeval pärast eelnenud menstruatsiooni algust) hakkavad emaka limaskestast uteriinäärmed eritama ja seda faasi emaka limaskestast arengus nimetatakse sekretsioonifaasiks. Sekretsioonifaasis toimub munasarjas kollaskeha moodustumine ja väljarenemine.

Emaka limaskestast muutuste tsüklis mängivad juhtivat osa hormoonid: munafolliikuli (Graafi folliikuli) hormoon follikuliin ja kollaskeha hormoon progesteron. Follikuliini mõjul algavad ja toimivad muutused emaka limaskestast tsükli proliferatsioonifaasis, progesteroni mõjul toimivad muutused sekretsioonifaasis. Algava raseduse korral aga, mil kollaskeha püsima jääb, aitab progesteron pikemaks ajaks limaskestast areneva loote vajaduste kohaselt edasi areneda ja ühtlasi heidab ta ära uute munarakkude valmimise.

§ 33. Tupp. Tupp (vagina) moodustab munaraku resp. loote väljastamise tee lõpposa. 7-10 cm pikkuse sidekoe- ja lihasterikka laia lameda toruna asetseb ta väikevaagna keskosas, emakast allpool, kusepõie ja kusiti vahel ühelt ja parasoole vahel teiselt poolt. Tema ülemist osa, mis haarab endasse emaka kaela tupeosa, nimetatakse tupe võlviks (fornix vaginae). Tupe võlv jaotub kaheks osaks: eesmiseks ja tagumiseks (selgmiseks). Võlvi eesmine osa on madal, tagumine aga tunduvalt sügavam ja ulatub vastu parasoole-emakasüvendit. Tupe alumine osa avaneb tupe-esikusse (vestibulum vaginae), olles sellest nn. hüümeni (hymen) varal peaaegu täiel määral eraldatud.

Tupe limaskestast on võrdlemisi paks ja moodustab tupe

eesmisel ja tagumisel seinal rohkesti ristipidiseid kortse, mis on koondatud eesmiseks ja tagumiseks kortsudesambaks (columna rugarum). Limaskesta epiteel on lame ja mitmekihiline. Näärmed puuduvad.

Tupe valendikus elutseb alati rohkesti baktereid, mis eritavad siin piimahapet. Tänu sellele on tupp põletikuliste pisikute vastu suurel määral kaitstud.

§ 34. Naise välimised suguelundid. Naise välimised suguelundid ehk häbe (pudendum femininum s. vulva) koosnevad häbeme suur- ja väikemokkadest ning kliitorist. Häbeme suurmokad (labia majora) kujutavad endast pakse rasvkoe-, rasunäärmete- ja higinäärmete-rikkaid nahakurde. Eespool liituvad nad häbemeliiduse kohal häbeme- ehk veenusekinguks (mons pubis s. Veneris). Häbeme väikemokad (labia minora) on samuti nahakurrud, kuid need sisaldavad ainult rohkesti rasunäärmeid ja on tunduvalt õhemad ning madalamad kui häbeme suurmokad. Kliitor (clitoris) on kahest korgaskehast koosnev erektsioonivõimeline moodustis ja arenemislooliselt kujutab endast mehe peenise homoloogi. Häbeme väikemokkade vahelist limaskestaga kaetud ruumi kutsutakse tupe-esikuks (vestibulum vaginae). Tupe-esiku tagaossa avaneb tupe suue (ostium vaginae), tupe-esiku eesossa - välimine kusiti suue (erificium urethrae externum). Tupe suudme külgedele jääb oasuurune esikunääre ehk Bartholini nääre (glandula vestibularis). Esikunäärmed vastavad mehe Cowperi näärmetele, eritavad lima ja avanevad tillukeste suudmete kaudu tupe suudme ja väikemokkade vahelisse vaku.

## 5. Ringeelundkond

§ 35. Ringeelundkond ja vereringe. Ringeelundkond kujutab endast seestpoolt endoteeliga kaetud kinniste kanalite ja ruumide - vere- ja mahlasoonte - süsteemi, milles liiguvad keha vedelad koed: veri ja lümf. Viimased paneb liikuma süda. Ringeelundkonna kilda tuleb arvata ka vereloome-elundid: punane luuüdi, põrn, lümfisõlmed ja harknääre.

Vere ja lümfi liikumise kaudu: 1) varustatakse keha kudesid toidu ja hapnikuga, 2) eemaldatakse kudedest ainevahetussaadused, 3) kantakse elundeisse sisesekretsiooninäärmete hormone ja kooskõlastatakse seega keemilisel teel nende tegevust, 4) kaitstakse keha bakterite ja nende mürkide vastu ning 5) reguleeritakse keha temperatuuri.

Veresooned, mis algavad südamest ja viivad verd elundeisse ning kudedesse, kannavad arterite nime. Sedamööda, kuidas nad südamest eemalduvad, harunevad nad ja muutuvad kord-korralt peenemaks, kuni nad lõppude-lõpuks hoopis peenikesteks torukesteks - verekapillaarideks - üle lähevad. Verekapillaarid kogunevad ja liituvad taas suuremateks soonteks - veenideks - ja nende kaudu liigub veri südamesse tagasi.

Süda on vaheseina varal paremaks ja vasakuks pooleks jaotatud. Kumbki neist pooltest jaguneb omakorda kaheks omavahel ühenduses olevaks ruumiks, millest ülemine kannab koja (atrium), alumine - vatsakese (ventriculus) nimetust. Kodusse suubuvad veenid, vatsakestest väljuvad arterid.

Vere liikumist südamest elunditesse ja kudedesse ning sealt tagasi südamesse nimetatakse vereringeks. Tehakse vahet suure ja väikese vereringe vahel. Suure vereringe varal varustatakse verega (toiduga ja hapnikuga) kogu keha. Väikese vereringe all mõistetakse vere liikumist südamest kopsudesse ja kopsudest südamesse tagasi.

Veri tuleb kehast õnesveenide kaudu südame paremasse kotta. See veri on süsihappegaasirikas, tumedavärviline, "ära tarvitatud" ja kannab venoosse vere nimetust. Südame paremast kojast liigub venoosne veri südame paremasse vatsakesesse ja siit kopsutüve ja selle harude - kopsuarterite kaudu kopsudesse. Keha veenid, südame parem osa, kopsutüvi ja kopsuarterid sisaldavad seega ainult venoosset verd.

Kopsudest kopsuveenide kaudu südame vasakusse kotta tulev veri on hapnikurikas, helepunane ja kannab arteriaalse vere nimetust. Südame vasakust kojast satub see vasakusse vatsakesesse ja siit aordi ning selle harude kaudu kehha. Kopsuveenides, südame vasakus osas ja keha arterites on seega ainult arteriaalne veri.

§ 36. Süda. Süda (cor) asetseb kopsude vahelkohal, vastu diafragmat, keskseinandi ventraalses osas, kusjuures kaks kolmandikku temast asetseb mediaansest tasandist vasakul. Ta kujutab endast rusikasuurust koonusjat õnest elundit, mille põhimik (basis) suundub ülespoole, veidi tahapoole ja paremale, tipp (apex) - alla, veidi ettepoole ning vasakule, ulatudes 5. ja 6. roide vahelkohale. Südame eesmist pinda kutsutakse sternokostaalseks (facies sternocostalis), tagumist - diafragmaatiliseks (facies diafragmatica). Piki südant, mõlemal pinnal, kulgeb pikivagu (sulcus interventricularis), ristipidiselt - pärgvagu (sulcus coronarius). Mõlemas asetsevad südame enese veresooned.

Pikivao kohal jaotubki süda kaheks - paremaks ja vasakuks pooleks. Pärgvao tasemel jaotub kumbki pool kojaks ja vatsakeseks. Südame vatsakeste eesmised-külgmised osad moodustavad sopise, mis kannab koja kõrva (auricula atrii) nimetust. Kojad on isekeskis kodade vaheseina (septum atriorum), kambrid - vatsakeste vaheseina (septum ventriculorum) varal eraldatud. Kumbki koda on vastava vatsakesega atrioventrikulaarava (ostium atrioventriculare) kaudu ühenduses.

Südame parema koja (atrium dextrum) laienenud osa südame diafragmaatilisel küljel kannab venoosurke (sinus venarum cavarum) nimetust. See on õhukeste seintega ja ta sisemine pind on sile. Venoosurge on madalamatel selgroogsetel südame kojast alles eraldi ja kujutab endast ruumi, mis on tekkinud südamesse suubuvate veenide lõpposade liitumisel. Inimese südame venoosurkesse suubub kolm suurt veeni, mis toovad siia venoosset verd: ülemine õõnesveen, alumine õõnesveen ja südame enese suurim veen - südame pärgurge (sinus coronarius). Mõlema viimase veeni suubumiskohal leiame mandunud sirpja klapikese (valvula venae cavae inferioris ja valvula sinus coronarii). Südame parema "pärisvoja" sisemisel pinnal leiame rohkesti lihaspõrku (trabeculae carneaee), mis enamikus kulgevad paralleelselt ja moodustavad harilihaseid (mm. pectinati). Koja kõrva piirkonna sisepinnal on eriti rohkesti lihaspõrku. Kodade vaheseinas leiame pikliku ovaallohu (fossa ovalis): vahesein on siin õhuke ja ilma lihasteta. Ovaallohu kohal on lootel ovaalmulk.

Südame paremast kojast satume atrioventrikulaarava kaudu südame paremasse vatsakesse (ventriculus dexter). Nimetatud ava on varustatud klapiga, mis on kolmeks hõlmaks jaotatud ja kannab parema atrioventrikulaarklapi (valva atrioventricularis dextra) nimetust. Hõlmad kinnituvad üht serva pidi atrioventrikulaarava piirdele ja ripuvad purjedena alla vatsakese õõnde. Nende vabadele servadele kinnitub rohkesti peenikesi niitjaid, vatsakese seinast väljaulatuvate näsalihaste (mm. papillares) otstelt algavaid kõõluskeelikuid (chordae tendineae). Need ei lase atrioventrikulaarklapi hõlmadel südame vatsakeste kokkutõmbumisel kotta pöörduda ja veri ei pääse seetõttu tagasi kotta, vaid surutakse kopsutüveava (ostium trunci pulmonalis) kaudu kopsutüvesse ja selle harusid (kopsuartereid) mööda kopsudesse. Kopsutüveava asetseb vatsakese eesmisel-ülemisel nurgas. Tema läheduses muutuvad vatsakese seinad siledaks, mujal on nad aga peale näsa-

lihaste veel rohkete lihaspõrkadega varustatud. Kopsutüve suudme servadel leiame kolmest poolkuuklapikesest (valvulae semilunares) moodustuva kopsutüveklapi (valva trunci pulmonalis). Könesolevad poolkuuklapikesed täituvad vatsakeste lõtvumisel verrega, nii et nende vabad servad kokku ulatuvad ja väldivad vere tagasivalgumise vatsakesse.

Südame vasaku koja (atrium sinistrum) sisemine pind on võrdlemisi sile, välja arvatud vasaku koja kõrva sisemine pind, kus leiame harilihaseid. Vasakusse kotta suubub nii vasakult kui ka paremalt poolt kaks kopsuveeni. Nende suudmetel klapid puuduvad.

Atrioventrikulaarava viib vasakust kojast vasakusse vatsakesse (ventriculus sinister). Siinne atrioventrikulaarava on varustatud vasaku atrioventrikulaarklapiga (valva atrioventricularis sinistra). Selle klapi moodustavad kaks hõlma, mille servadele kinnituvad näsalihaselt algavad kõõluskeelikud. Näsalihaseid on siin kaks. Lihaspõrgad on peenikesed ja neid on rohkesti. Vasakust vatsakesest viib aordiava (ostium aortae) aorti. Aordiava servadel leiame kolm poolkuuklapikest (valvulae semilunares). Vasaku vatsakese seinad on mitu korda paksemad kui parema omad: parema vatsakese seinad moodustavad nagu lisandi vasaku vatsakese pinnal ja ta valendik on ristilõikes poolkuujas, kuna vasaku vatsakese oma on ümmargune. See on arusaadav, sest vasaku vatsakese seinad peavad (pumbates verd kogu kehasse) sooritama mitu korda raskema töö kui parema vatsakese omad.

Südame seinad koosnevad kolmest kestast. Südame sise-  
miseks kestaks on endokard (endocardium) - õhuke, elastsest kiulisest sidekoest kile, mis on endoteeliga vooderdatud. Südame klapid on endokardi duplikatuurid.

Südame seinte vahemise kesta moodustab südame lihas ehk müokard (myocardium). See on südame seinte peamiseks osaks. Kodade seintes võime eritleda kaht lihaskihti: välimist ristipidist ja sisemist pikutist. Esimene on ühine mõ-

lemale kojale, teine on kummalgi koyal eraldi. Vatsakeste müokardis on kolm kihti: välimine põikipidine, keskmine ringmine ja sisemine pikutine. Välimine lihaskiht on ühine mõlemale vatsakesele ja on suhteliselt õhuke, sisemine lihaskiht moodustab lihaspõrku, harilihaseid ja näsalihasid.

Peale kirjeldatud lihaskihtide on südamel veel erilistest lihastest ehk närvilihasaparaat. See koosneb sõlmedest ja kimpudest ning juhib erutusit kodade lihaskimpudest vatsakeste lihastikku. Sõlmi on kaks: üks neist asetseb paremas kofas, ülemise õõnesveeni suudme läheduses ja kannab siinusesõlme nimetust, teine on kodade ja vatsakeste vahelises vaheseinas ning on tuntud atrioventrikulaarsõlme nime all.

Südame välimiseks kestaks on epikard (epicardium). See on serooskesta vistseraalse lestmee osa. Südame pöhimiku piirkonnas, suurte veresoonte algusosade läheduses, pöörduv epikard ümber ja moodustab südame ümber veel teise kesta - südamepauna ehk perikardi. Epi- ja perikardi vahele jääb südamepaunaõõs e. perikardiõõs (cavum pericardii), milles on seroosset vedelikku.

Süda tekib kahest paarilisest mesodermikotikesest, mis soolтору all liituvad ühiseks S-kujuliseks kõveraks toruks. Tulevase südame vatsake ühes temast algava arteriaalse tüvega asetseb selles torus paremal ja ventraalselt, tulevase südame koda ühes temasse suubuvate rebuveenidega - vasakul ja dorsaalselt. Koda kasvab nüüd tugevasti ja nihkub kraniaalsuunas tugevasti edasi. Pärast seda jagunevad nii koda kui ka vatsake vaheseina abil kaheks pooleks - paremaks ja vasakuks, kusjuures ühendus kodade vahel püsib kuni sündimiseni. Arteriaalne tüvi jaotub aordiks ja kopsutüveks.

§ 37. Veresoonte ehitus. Arterid (arteriae) kujutavad endast plingi ehitusega elastseid, paksu, ristipidisel läbilõikamisel mittekokkulangevaid torukesti. Asetsevad enam-vähem süvamates kehaosades, jäsemetes kulgevad nad nende paindeküljel. Väiksematest arteritest eraldub naabruses olevatesse arteritesse suubuvaid harusid. Niisuguseid veresoone, mille kaudu veri võib ühest veresoonest teise voolata-

ta, nimetatakse anastomoosideks. Mõnikord eraldub arteritest külgmisi harusid, mis kulgevad nendega rööbiti. Need kannavad kollateraalide nime ja anastomoseeruvad naaberarteritega. Liigeste piirkonnas moodustavad anastomoosid võrgu. Anastomooside ja kollateraalidega varustatud arterite poolt toidetud elundid ei kannata, kui vastav arter läbi lõigatakse või kinni seotakse, sest veri leiab endale siin anastomooside kaudu uue tee.

Arterite seinad koosnevad kolmest kestast: sise-, vahe- ja väliskestast. Sisekest (tunica interna s. intima) on õhuke ja koosneb lameda endoteeliga vooderdatud elastsest sidekoest. Keskmise kaliibriga arterites tihenevad selle kiud keskkesta vastu sisemiseks elastseks membraaniks. Vahekest (tunica media) on siin kõige paksemaks kestaks. See on ehitatud silelihasrakkudest ning elastsetest kiududest. Suurte arterite (aordi ja selle harude algusosade) vahekestas prevaleerivad kiud, keskmise kaliibriga ja peenemate omas - silelihasrakud. Väljaspool koonduvad vahekesta elastsed kiud (välja arvatud väikeste arterite vahekestas) õhukeseks välimiseks elastseks membraaniks. Arterite väliskest (tunica externa s. adventitia) koosneb peamiselt pikutiste kiududega sidekoest ja on paiguti (näit. jämedates arterites) kaunis paks, paiguti (peaaju tuiksoontes) väga õhuke.

Veenid (venae) on suurema kaliibriga kui arterid, kuid õhukeste lõtvade seintega, nii et nad ristipidi läbilõigatuna kokku langevad. Veenid kulgevad nii rööbiti arteritega kui ka "iseseisvalt" (pindmiselt), kusjuures jäsematel asetsevad nad peamiselt nende sirukülgedel. Sageli käib ühe arteriga kaasas kaks veeni. Veenid moodustavad omavahel rohkesti anastomoose, mis mõnikord kannavad veenidepõimiku (plexus venosus) nimetust. Koljuõõnes moodustab peaaju kõvakelme pilusid, õõneid, milles voolab venoosne veri ja mis on seetõttu saanud venoosurgete (sinus venosus) nime.

Veenide seinad koosnevad samanimelistest kestadest nagu

arteritegi seinad, kuid need on viimaste omadest mitmeti erinevad: 1) sisemine elastne membraan ei ole siin kuigi selgesti eraldatav (suurtes veenides) või ta puudub hoopis (keskmise kaliibriga ja väiksemates veenides), 2) vahekest on nõrgalt arenenud, paiguti (suurtes veenides) ilma elastsete kiududeta, 3) väliskest seevastu äratub tähelepanu oma tugevuse ja paksusega. Veenide seinte sisekest moodustab paiguti, peamiselt jäsemete juures ja eriti konstantselt neis paikades, kus mingi väiksem veen suubub suuremasse, poolkuujaid duplikaatuure, mis kannavad klapikeste nime. Need meenutavad taske ja võimaldavad vere liikumist ainult ühes, südamepoolses suunas.

Verekapillaarid kujutavad endast üksteisega anastomoseeruvaid õhukeseseinalisi torukesti. Verekapillaaride valendik on väike (4-20 mikronit), selle eest on aga nende kogupikkus väga suur. Kui inimesel näit. vaid lihaskonna kapillaaride võrk õgvendada, siis saaksime 100 000 km pikkuse torukese!

Võib vahet teha "tegevate" ja "mittetegevate" verekapillaaride vahel. Elundi (näit. lihase) puhkeolekus moodustavad tema tegevad, s.o. verrega täidetud kapillaarid umbes 40% nende üldisest hulgast. Alles neil juhtudel, kui elund töötab, kui temasse voolab tugevasti verd, täituvad kõik tema verekapillaarid verega, muutudes tegevateks.

Verekapillaaride seinad koosnevad vaid endoteelirakkude kihist. Paiguti jääb nende rakkude vahele mulgukesi, mille kaudu valged verelibled võivad põletikuliste protsesside puhul kapillaaridest väljuda.

Veresooned tekivad lootelisest sidekoest - mesenühümist. Loote rebukoti piirkonnas moodustuvad mesenühümirakkude kogumikud, nn. veresaarekesed. Nende saarekeste perifeersed rakud lamenduvad ja muutuvad tulevase veresoone seina endoteelirakkudeks.

Mõnede suurte veresoonte tekkest võtavad osa ka loote lõpuskaarte arteriaalsed kaared.

§ 38. Rinna-, kõhu- ja vaagnaõõne arterid. A. Kopsutüvi (truncus pulmonalis), väljunud südame paremast vatsakesest, suundub üles vasakule ja tahapoole ning hargneb peagi paremaks ja vasakuks kopsuarteriks (arteria pulmonalis). Parema kopsuarter on pikem kui vasak. Mõlemad arterid suunduvad vastava kopsu väratisse ja sealt koos kopsutorudega kopsudesse. Kopsutüve harunemiskoht on fibroosse väädi - arterioosideme (lig. arteriosum) varal aordi kaare alumisele pinnale kinnitatud. Nimetatud side kujutab endast kinnikasvanud arterioosjuha, mis viib loote-eas kopsuarteri verd aorti, sest kopsud veel ei tööta.

B. Aort ja selle harud. Nii nagu kopsutüvi on väikese, nii on aort suure vereringe peamiseks arteriks. Ta algab südame vasakust vatsakesest ja varustab oma harude kaudu verega kogu keha. Tema seinad on kollaka värvusega - tunnus, et neis on rohkesti elastseid kiude.

Aordis tehakse vahet kolme osa vahel: tõusev aort, aordi kaar, ja laskuv aort.

1. Tõusev aort (aorta ascendens), tõustes ülespoole, kaldub samaaegselt veidi paremale ja ulatub teise parema roide kõhreni. Asetseb peaaegu üleni südamepaunaõõnes. Tema algusosa on jämenenud ja kannab aordi sibuliku (bulbus aortae) nimetust. Veidi kõrgemal eralduvad tõusvast aordist südame parem ja vasak pärgarter. Need siirduvad südame vagnudesse ja toidavad südant.

2. Aordi kaar. Teise ja kolmanda roide vahel kohal pöörduv aort tahapoole, vasakule ja risti üle vasaku kopsutoru allapoole, moodustades aordi kaare (arcus aortae). Aordi kaare ülemiselt pinnalt saab alguse kolm suurt arterit: brahhiotsefaaltüvi (truncus brachiocephalicus) (paremal), vasak ühisunearter (a. carotis communis sinistra) (keskel) ja vasak ranглуualune arter (a. subclavia sinistra) (vasakul). Parema rinnakurangluuliigese kohal hargneb brahhiotsefaaltüvi paremaks ühisunearteriks (a. carotis communis dextra) ja

paremaks rangluuarteriks (a. subclavia dextra). Ühisunearterid siirduvad kaela ja pea piirkonda, rangluualused arterid varustavad kaela alaosa ja ülajäsemeid.

Võrdlevanatoomiliselt on huvitav märkida, et ainult inimesel, šimpansil ja gorillal algab vasak ühisunearter aordi kaarest iseseisvalt. Teistel primaatidel väljub ta brahhiotsefaaltüvest. Alamatel primaatidel on isegi vasak rangluualune arter veel brahhiotsefaaltüvega liitunud.

3. Laskuv aort (aorta descendens) kujutab endast aordi kaare jätku. Ta siirdub läbi diafragma allapoole, rinnaõõnest kõhuõõnde, kus ta 4. ja 5. nimmelüli vahekohta tasemel kaheks ühisniudearteriks (a. iliaca communis) hargneb. Need varustavad oma harude kaudu vaagnaelundeid ja alajäsemeid.

Rinnaõõne piirkonnas kannab laskuv aort rinnaaordi, kõhuõõne piirkonnas - kõhuaordi nime.

a) Rinnaaordi (aorta thoracica) dorsaalselt-lateraal-selt küljelt algab 10 paari roietevahelisi artereid (aa. intercostales). Need varustavad roietevahelisi lihaseid, rinna ja selja nahka, kõhu eesmisi lihaseid ning osalt ka seljaaju. Ühtlasi annab rinnaaort veel rea väiksemaid harusid - kopsutorudele, kopsudesse ja söögitorusse.

b) Kõhuaorde (aorta abdominalis) on rida väiksemaid ja suuremaid harusid osalt kõhupiirkonna lihaste varustamiseks (parietaalsed harud), peamiselt aga siseelundite varustamiseks (vistseraalsed harud). Kõhuaordi harudest on suuremad ja tähtsamad: kõhuõõnetüvi, ülemine ja alumine keskmearter, neeruarter ja sisemine seemnearter.

Kõhuõõnetüvi (truncus coeliacus) algab kõhuaordi eesmiselt küljelt vahelihase läheduses ja kujutab endast lühikest tüsedat arterit. Peagi jaguneb ta kolmeks haruks: vasakuks maocarteriks, ühismaksaarteriks ja põrnaarteriks. Need varustavad väikese maokõveriku piirkonda, maksa ja põrna.

Ülemine keskmearter (aa. mesenterica superior) algab kõhuõõnetüve algusosast veidi kaudaalsemalt. Tal on rohkesti harusid, mis varustavad duodeenumi ja pankrease alumist osa, kogu ülejäänud peensoolt, tõusvat käärsoolt ja ristikäärsoole algusosa.

Alumine kesknearter (a. mesenterica inferior) väljub kõhuaordist 3. nimmelüli alaosa tasemel ja varustab oma harudega jämesoole kogu ülejäänud osa.

Neeruarter (a. renalis) on tugev paariline arter. Algab 1. nimmelüli tasemel kõhuaordi küljelt ja siirdub neerurätasse, kuid juba värati ees jaguneb ta mitmeks haruks.

Sisemine seemnearter (a. spermatica interna) kujutab endast esialgselt keskneeruarterit, mis tänu sugunäärmete laskumisele on kujunenud pikaks peenikeseks veresooneks. Algab 2. nimmelüli tasemel, laskub siis allapoole ning läheb risti üle kusejuha ja niudearteri. Tema edaspidine kulg on naistel ja meestel erinev. Meestel suundub ta munandiarteri (a. testicularis) nime all kubemekanalisse ja seemneväädi koosseisus munandisse ning munandimanusesse. Naistel siirdub ta munasarjaarterina (a. ovarica) väikevaagnasse ja varustab oma harudega munasarja ja emakatõrve ampulli.

Kõhuaordi lõppharudeks, nagu tähendatud, on ühisniudearterid. Kumbki ühisniudearter (a. iliaca communis) kulgeb divergeerudes allapoole ja ristluuniudelilgese tasemel hargneb sisemiseks ja välimiseks niudearteriks.

Sisemine niudearter (a. iliaca interna) laskub väikevaagnasse, temast väljuvad harud väikevaagna seintesse (parietaalsed harud) ja siinsetesse siseelunditesse (vistseraalsed harud). Nendest on suuremad ja tähtsamad: ülemine ja alumine tuharaarter, toppurarter, sisemine häbemearter ja emakaarter.

Ülemine tuharaarter (a. glutaea superior) väljub suure istmikumulgu kaudu väikevaagnast ja toidab vahemist ning väikest tuharalihast. Alumine tuharaarter (a. glutaea inferior) varustab suurt tuharalihast. Toppurarter (a. obturatoria) hargneb reie lähenda- ja lihastes. Sisemine häbemearter (a. pudenda interna) varustab oma harudega päraku piirkonda, lahkliha ja sugutit (naistel clitorist). Emakaarter (a. uterina) varustab munasarja ja munajuha. Meestel asendab emake-

arterit seemnejuha ja seemnepõiekest varustav seemnejuhaarter (a. ductus deferentis).

Välimine niudearter (a. iliaca externa) siirdub suure nimmelihase mediaalset serva mööda allapoole ja läheb kubemesideme alt soontelauka (lacuna vasorum) - kubemesideme aluse ruumi - mediaalse osa kaudu reide.

§ 39. Kaela ja pea arterid. Kaela ja pea verevarustus toimub ühisunearteri ja suurel määral ka rangluualuse arteri kaudu.

A. Ühisunearter. Parem ühisunearter väljub brahhiotsefaaltüvest, vasak - aordi kaarest. Kumbki ühisunearter siirdub ülespoole kulgedes kaelalülilide ristijätkete eesmist külge mööda. Peapööraja-lihase, alalõua kakskõhtlihase tagaosaja abakeeleluulihase ülaosa vahelises "unekolmnurgas" nihkub ühisunearter enam kaela pinna poole ja siin on võimalik ta pulseerimist tunda ja vajaduse korral teda vastu kaelalülisid kokku suruda. Kilpkõhre ülaserava tasemel jaguneb ta sisemiseks ja välimiseks unearteriks.

1. Sisemine unearter (a. carotis interna) kulgeb selgroogu mööda piki neelu külgmist seina kolju põhimiku suunas ülespoole ja suundub unearterikanalisse. Siit siirdub ta koljuõõnde, türgisadula külgedel asetsevasse samanimelisse vaku, peaaegu kõvakelme korgasurkesse. Viimasest väljunud, annab sisemine unearter endast ära silmaarteri (a. ophthalmica), mis nägemiskanali kaudu koos nägemisnärviga suundub silmakoopasse, kus ta oma harudega varustab silma ja selle ümbruses olevaid osi. Pärast seda, kui sisemine unearter on silmaarteri ära andnud, langeb ta kolmeks lõpmiseks haruks, millest nimetaksime eesmist ja vahemist ajuarterit (aa. cerebrales anterior et media). Need varustavad verega suureju poolkerade eesmist ja vahemist osa.

2. Välimine unearter (a. carotis externa) varustab verega pea näoosa, kolju katteid, suureju kõvakelmet ja osa

kaela. Tõusnud oma algusosast ülespoole, siirdub ta kõrva-süljenäärmesse, nibujätke ja alalõualuu haru vahele, kus ta alalõualuu põntjätke kaela tasemel jaguneb kaheks lõppharuks: ülalõua-arteriks ja pindmiseks oimuarteriks. Juba varem eraldub temast rida harusid, millest nimetaksime keele- ja näoarterit.

Keelearter (a. lingualis) algab keeleluu läheduses ja suundub keelesse. Üks tema harudest toidab keelealust süljenääret ja selle ümbruskonda. Näoarter (a. facialis) siirdub näo piirkonda. Alalõualuu serva läheduses asetseb ta võrdlemisi pindmiselt, nii et ta tuksumist on siin tunda ja teda võib vastu luud suruda. Tema suuremad harud siirduvad mokaadesse.

Pindmine oimuarter (a. temporalis superficialis), üks välimise unearteri lõppharusid, suundub väliskõrva ees ülespoole, asetledes vahetult naha all. Oimu piirkonnas jaguneb ta lauba- ja kuklaharuks, mis varustavad kolju katteid.

Ülalõualuu-arter (a. maxillaris) on välimise unearteri harudest kõige suurem. Kaardub ümber alalõualuu põntjätke kaela, annab siin ära mitmed harud ja siirdub siis pterügo-palatiinauku. Ülalõualuu-arteri harud varustavad lõualuid ja hambaid, suuraju kelmeid, ninaõõnt ja suulage.

B. Rangluualune arter. Rangluualune arter (a. subclavia) algab vasakul aordi kaarest, paremal - brahhiotsefaaltüvest. Tõusnud esmalt ülespoole, siirdub ta rangluu ja esimese roide vahele. Rangluuaukus on rangluualuse arteri tuksumist tunda ja siin on võimalik teda vastu l. roiet kokku pigistada (seda on võimalik teha ka õlavarre tugeval liigutamisel tahapoole).

Rangluualusest arterist eralduvad järgmised suured harud: lüliarter, sisemine rinnearter, kilpnäärmekaelatüvi ja roidekaelatüvi.

Lüliarter (a. vertebralis) tõuseb peaaegu püstiselt ülespoole ja siirdub suure kuklamulgu kaudu koljuõõnde.

Naaldudes nõlvale, liitub siin kumbki poolne lüliarter ühiseks basilaararteriks (a. basilaris), mis türgisadula selja juures jaguneb lõppharudeks - tagumisteks ajuarteriteks (aa. cerebrales posteriores). Need anastomoseeruvad sisemise unearteriga, mille üks haru (eesmine ajuarter) omakorda anastomoseerub vastaspoolse samanimelise arteriga. Seega kujuneb peaaegu baasil arteriosne ring (circulus arteriosus cerebri), mis tagab peaaegule väga hea verevarustuse.

Sisemine rinnaarter (a. thoracica interna) suundub otse allapoole ja kulgeb rinnakorvi eesseina sisemist pinda mööda, rinnakust veidi paremale. Ta anastomoseerub roiete vaheliste arteritega, annab harusid südamepaunale ning diafragmale ja jätkab oma kulgu eesmise kõhuseina lihastes.

Kilpnäärmekaelatüvi (truncus thyreocervicalis) kujutab endast lühikest tugevat arterit, mis siirdub rangluualusest arterist ülespoole. Jaguneb neljaks haruks, mis varustavad kilpnääret, abaluu ja kaela lihaste piirkonda.

Roidekaelatüvi (truncus oostocervicalis) varustab oma harudega kaela tagakülje süvasid lihaseid ja kaht ülemist roietevahelist ruumi.

§ 40. Ülajäseme arterid. Kaenlaarter (a. axillaris) on rangluualuse arteri vahetuks jätkuks. Ta varustab oma harudega rinna külgmist piirkonda, selja lalihast, ülemist saaglihast ja osalt õlalihaseid, õlaliigest ja deltalihast.

Õlavarres jätkab kaenlaarter oma teekonda Õlavarrearteri (a. brachialis) nime all. Jõudnud küünarliigese eesmisele küljele, jaguneb õlavarrearter küünarluu koronoidjätke kõrgusel kodarлуу- ja küünarluuarteriks. Õlavarre keskosas võib teda vajaduse korral vastu õlavarreluud kinni suruda.

Õlavarrearteri suuremateks harudeks on Õlavarre süvaarter (a. profunda brachii) ja ülemine ning alumine kaaskülgearter (aa. collateralis ulnaris superior et inferior).

Kodarluuarter (a. radialis) kulgeb algul õmarpronaatori ja õlavarre-kodarluulihase vahel, hiljem viimase mediaal-

se serva piirkonda mööda. Distaalses osas asetseb ta täiesti pindmiselt, olles vaid naha ja fastsiaga kaetud, ja teda kasutatakse siin pulsi kompimiseks.

Küünarluuarter (a. ulnaris) kulgeb küünarvarre välimise serva piirkonda mööda.

Peopesal anastomoseeruvad mõlemad küünarvarre arterid isekeskis, kujundades kaks arteriaalset kaart - pindmise ja süva pihukaare. Pindmine pihukaar (arcus palmaris superficialis) asetseb vahetult palmaraponeuroosi all ja moodustub peamiselt küünarluuarteri arvel. Süva pihukaar (arcus palmaris profundus) kulgeb fleksorite kõõluste all, kämbla luude baaside piirkonnas ja moodustub peamiselt kodarluuarteri arvel.

§ 41. Alajäsemete arterid. Alajäsemete verevarustus toimub peamiselt välimise niudearteri jätku - reiearteri (a. femoralis) kaudu. Nimetatud arter algab häbemeliiduse ja üllemise eesmise niudeoga vahel kohal, Siin võime tema tuksumist kompida ja vajaduse korral teda vastu puusaluud kokku suruda. Distaalselt siirdub reiearter reie lähendaja-lihaste ja reie vahelise suurlihase vahele ning läbinud suure lähendaja-lihase kõõluse, läheb üle reie tagumisele küljele.

Teekonnal eraldub reiearterist rida harusid, millest kõige suuremaks ja reie toitmise mõttes kõige tähtsamaks on reie süvaarter (a. profunda femoris).

Reie tagumisele küljele jõudnud, siirdub reiearter põlvveõndlasse ja saab õndlaarteri (a. poplitea) nime. Õndlali hase alaserva tasemel annab õndlaarter ära eesmise säärearteri, mis läbi luudevahelise membraani sääre eesmisele küljele siirdub, ja jätkab oma teekonda tagumise säärearteri nime all.

Eesmine säärearter (a. tibialis anterior) kulgeb sääre eeskülje lihaste all luudevahelist membraani mööda allapoole ja jõuab jala põia piirkonda, mille selgmisel küljel ta

kulgeb jala selgmise arteri (a. dorsalis pedis) nime all. Tagumine sääreluuarter (a. tibialis posterior) asetseb sääre kolmpealihase all. Sääreluu vasariku piirkonda jõudnud, pöördub ta ettepoole ja siirdub jala tallale. Oma teekonnal annab tagumine sääreluuarter ära harusid, millest kõige tugevamaks osutub pindluuarter (a. fibularis).

§ 42. Veenid. Veenid rühmituvad järgmiselt: kopsu veenid, südame veenid, ülemise õõnesveeni süsteem ja alumise õõnesveeni süsteem.

A. Kopsu veenid. Venoosne veri, mis kopsuarterite kaudu kopsudesse tuleb, muutub pärast seda, kui ta on nende verkapillaaridest läbi käinud, arteriaalseks ja koguneb kopsuveenidesse (vv. pulmonales). Kopsuveenid, tavaliselt kaks kummalgi pool, väljuvad kopsuväratitest ja suubuvad südame vasakusse kotta.

B. Südame veenid. Südame seinte venoosne veri koguneb südameveenidesse (vv. cordis), mis ühinevad südame pärgurkesse (sinus coronarius cordis). Viimane kujutab endast lühikest veeni südame pärgvaotagumises osas ja suubub südame paremasse kotta selle tagaseina kaudu. Tema suudmel leiame klapike (valvula sinus coronarii).

C. Ülemise õõnesveeni süsteemi keskseks veeniks on ülemine õõnesveen (v. cava superior). Viimane tekib mõlema brahhiotsefaalveeni (vv. brachiocephalicae) liitumisel ja suubub südame paremasse kotta ülevalt. Peale brahhiotsefaalveenide suubub temasse veel väiksem paarituveen (v. azygos), mis kogub verd rinnakorvi piirkonnast ja osalt kõhuõõne seintest. Brahhiotsefaalveenid omakorda tekivad kaelast ning peast tuleva kägiveeni (v. jugularis) ja ülajäsemest saabuva rangluualuse veeni (v. subclavia) liitumisel.

1. Pea- ja kaelaveenid. Peamiseks venoosseks tüveks, mis kogub verd peast ja suuremast osast kaelast, on sisemine kägiveen (v. jugularis interna). See algab kolju kägimulgu piirkonnas ja on peaaegu kõvakelme sigmaurke (sinus sigmoideus) jätkuks.

Oma teekonnal võtab sisemine kägiveen vastu mitmed harusid, millest kõige suuremaks ja tähtsamaks on näoveen (v.

facialis), mis kogub verd lauba ja näo piirkonnast, ja tagaalalõuaveen (v. retromandibularis), mis toob verd peamiselt kiiru ja kukla piirkonnast.

Sisemise kägiveeni ja rangluualuse veeni vahelisse nurga suubub välimine kägiveen (v. jugularis externa). See kogub verd pea kuklapiirkonnast ja kaela tagumisest osast.

2. Ülajäseme veenid. Ülajäseme veenid jagunevad süvadeks ja pindmisteks. Süvad veenid kaasnevad vastavate arteritega kahekaupa, välja arvatud sõrmede piirkonnas ja kaenlaaugus. Suubuvad kaenlaaugus kaenlaveeni (v. axillaris), mis vahetult jätkab oma teekonda rangluualuse veenina.

Pindmisi veene on ülajäsemel kaks: välimine ja sisemine nahaveen (vena cephalica et v. basilica). Need algavad käe selja piirkonnas asetsevast veenipõimikust ja kulgevad esialgu küünarvarre eesmisel küljel. Õlavarde jõudnud, kulgeb välimine nahaveen õlavarre kakspealihase külgmist serva mööda ja suubub rangluu all kaenlaveeni. Sisemine nahaveen kulgeb kakspealihase mediaalset serva mööda, kuid õlavarre keskkoha tasemel suubub ühte õlavarre süvasse veeni. Pihu veenidest saab sageli veel alguse küünarvarre mediaanveen (v. mediana antibrachii).

3. Rinnaõone veenid. Päririnnalihaste piirkonnast ja selgroo piirkonnast koguneb veri ülemisse õonesveeni kahe eri venoosse tüve - paaritu- ja poolpaarituveeni - kaudu. Paarituveen (v. azygos) kulgeb selgroo paremal küljel 4.-5. rinnalüli tasemeni, kaardub siis üle parema kopsutoru ja suubub ülemisse õonesveeni enne selle suubumist südamesse. Poolpaarituveen (v. hemiazygos) tõuseb selgroo vasakul küljel ülespoole, kuni ta 7.-10. rinnalüli tasemel kaardub paremale ja liitub paarituveeniga.

D. Alumise õonesveeni süsteemi keskne veen - alumine õonesveen (v. cava inferior) - on keha kõige jämedamaks venoosseks tüveks. Ta algab 4.-5. nimmelüli tasemel mõlemapoolse ühisniudeveeni (v. iliaca communis) liitumisel. Vii-

mased omakorda tekivad sisemise ja välimise niudeveeni ühinemisel. Sisemine niudeveen (v. iliaca interna) tuleb väikevaagnast, välimine niudeveen (v. iliaca externa) kujutab endast reieveeni jätku.

1. Kõhuõõne veenid. Oma teekonnal kõhu piirkonnas võtab alumine õõnesveen vastu rea harusid. Osa neist on paarilised ja vastavad kõhuaordi paarilistele harudele. Need veenid aga mis vastavad kõhuaordi paaritutele harudele, liituvad isakeskis ja moodustavad täiesti erilise, lühikese kuid tugeva veenitüve - maksavärati-veeni (v. portae hepatitis). See suundub maksa, kus ta hargneb teatavasti kapillaarideks, millest veri koguneb kahte-kolme lühikesse maksaveeni (v. hepatica), mis suubuvad maksa tagaserva piirkonnas alumisse õõnesveeni.

2. Vaagna veenid. Vaagna parietaalsed veenid kaasnevad sisemise niudearteri harudega. Nad kõik suubuvad sissesse niudeveeni. Siia suubuvad ka vaagna vistseraalsed veenid. Viimased erinevad teistest veenidest sellega, et nad moodustavad elundite ümber tihedaid põimikuid.

Tehakse vahet järgmiste vaagna venoos põimikute vahel: häbemepõimik (häbemeliiduse taga), põiepõimik (kusepõie põhja ja piirkonnas), pärasoolepõimik (pärasoole seintes) ja amaka-tuuepõimik (amaka ja tupe külgedel).

3. Alajäseme veenid. Nii nagu ülajäseme veenid, nii ja gunevad alajäseme veenidki süvadeks ja pindmisteks. Süvad veenid kaasnevad samanimeliste arteritega kahekaupa, välja arvatud õndla- ja reiearter, millega käib kaasas üksainus tugev veen.

Alajäseme pindmised veenid algavad jala seljal, moodustades siin põimiku, millest väljub kaks tugevat veeni: suur ja väike nahaveen. Suur nahaveen (v. saphena magna) tõuseb sääre mediaalset pinda mööda ülespoole, pöörduv reiel selle eesküljele ja suubub reiekolmnurga kohal reieveeni. Väike nahaveen (v. saphena parva) pöörduv pindluu vasariku taga ülespoole, nihkub siin sääre tagaküljele ja suubub põlve-õndlas õndlaveeni.

§ 43. Loote vereringe. Loote-eas toimib inimese vereringe mitmeti teisiti kui pärast sündimist. Loote vereringe iseärasused on tingitud sellest, et loote kopsud ei sisalda õhku, järelikult ei tööta, ja et loote vere rikastamine hapnikuga ning toitainetega toimub platsentas (emakoogis).

Platsentast läheb loote nabani pikk nõör - nabaväärt (funiculus umbilicalis). See sisaldab kaht nabaarterit (aa. umbilicales) ja nabaveeni (v. umbilicalis). Nabaarterid kannavad loote kehast süsihappegaasirikast venoosset verd platsentasse, kus see saab ema arteriaalse vere kaudu hapnikku, muutub arteriaalseks ja voolab platsentast nabaveeni kaudu loote kehha tagasi. Pärast seda kui nabaveen on naba kaudu loote kõhuõõnde jõudnud, jaguneb ta maksa alumise pinna piirkonnas kaheks haruks, millest üks suubub maksavärati veeni, teine aga, nn. venoosjuha (ductus verosus) - alumisse õõnesveeni. Siin toimub õõnesveeni enda kaudu tulnud venoosse vere ja venoosjuha kaudu tulnud arteriaalse vere segunemine. Segaveri jõuab alumise õõnesveeni kaudu südame paremasse kotta ja juhatakse siit vastava klapi (valvula v. caeve inferioris) abil südame kodade vaheseina ovaalulgu (foramen ovale) kaudu südame vasakusse kotta, sellest edasi vasakusse vatsakesse ja lõpuks aorti. Keha peapoolsest osast ülemise õõnesveeni kaudu tulnud venoosne veri jõuab südame paremasse kotta, kuid, jätkates oma senist suunda ülalt alla, satub siit südame paremasse vatsakesse ja sellest edasi kopsuarterisse. Kopsudesse, tänu nende kokkulanenud olekule, satub kopsuarterist aga väga vähe verd, suurem osa sellest surutakse arterioosjuha (ductus arteriosus) kaudu otse aorti. Nimetatud juha on looteline elund ja ühendab kopsuarterit aordiga. Et unearterid ja rangluualused arterid väljuvad aordist enne arterioosjuha suubumiskohta, siis saavad loote pea ja eesjäsemed hapnikurikkama vere kui tema teised kehaosad ja on seega paremates arenemistingimustes. Veelgi soodsamates toitumistingimustes on lootel maks, sest see

saab rohkesti arteriaalset verd otse nabaveeni haru kaudu. Vastavalt sellele on loote maks suhteliselt tunduvalt suurem kui täiskasvanu oma. Tema talitlusedki on mitmekesised: ta talitleb ka vereloomeelundina, missugusest ülesandest ta hiljem vabaneb.

Pärast sündimist muutub vereringe pilt järsku. Kopsud täituvad õhuga ja suurenevad, veri valgub kopsudesse - laps hakkab hingama. Arterioosjuha tühjeneb, sest veri "tõttab" temast nüüd mööda kopsudesse. Pikkemisi oblitereerub ta arterioosidemeks. Oma ülesande täitnud nabaarterid muutuvad kusepõie suunas kulgevateks "sidemeteks". Samasugune on nabaveeni saatus - ta ei saa enam verd, langeb kokku ja mandub maksa ümarsidemeks. Venoosjuha oblitereerub venoosidemeks. Ovaalmulk muutub liigseks ja kasvab kinni ovaallohuks.

§ 44. Lümfisooned. Kõik koed on läbi immutatud lümfi ehk koemahla - läbipaistva, veidi opalestseeriva, rohekas-kollase kuni hallika, õhu käes hapraks tahkeks massiks tarduva ja lümfotsüüte sisaldava vedelikuga. Koemahla kaudu pääsevad toitained kõikidele rakkudele vahetult juurde, koemahla kaudu saadavad rakud ära oma ainevahetussaadused ja eriained.

Lümf (koemahla) kogujateks ja edasikandjateks on lümfisooned. Need on keha dreneažitorukesteks. Nad algavad kudedede rakkudevahelistest piludest lümfikapillaaride kujul. Need liituvad lümfisoonteks, mis lõppude-lõpuks liituvad kaheks peamiseks tüveks, millest suurem kannab rinna-lümfitüve, väiksem - parema lümfitüve nime. Mõlemad tüved suubuvad ülemise õnesveeni süsteemi.

Ehituselt on lümfikapillaarid samasugused endoteeliga vooderdatud torukesed nagu verekapillaaridki, kuid nad on viimastest jämedamad ja läbilõikes pilujad. Pärilümfisoonete seinad meenutavad veenide omi, kuid on neist hoopis õhemad ja lihaskiududevaesemad. Lümfisoonete ehituse oluliseks omapäraks on suur klappide rohkus, mis võimaldab lümfil liikuda ainult keskpõlises suunas, ja lümfisõlmede rohkus, mille lümfisoonete süsteem on varustatud.

Enne verre jõudmist peab lümf vähemalt ühest lümfisõlmest läbi minema. Nimetatud lümfisõlmed (lymphnodi) kujutavad endast herne kuni oasuurusi ümardunud moodustusi. Olles lümfotsüütide tekkimispaigaks, on nad samaaegselt omamoodi filtriiks, mis hoiavad kinni ja hävitavad ümbruskonna kehaosadest lümfiga siia kantud pisilased ja teised võrkehad ning - ained. Osalt aitavad selleks kaasa ferendid, mida lümfisõlmed valmistavad.

Lümfisõlmedesse suubub tavaliselt mitu lümfisoont, väljub aga üks-kaks. Liikudes lümfisõlme sisemiste pilude (urgete) vahelt läbi, rikastub koemahl lümfotsüütidega ja puhastub kahjulikest kehadest ning ollustest.

Lümfi liikumine lümfisoontes on aeglane, keskmiselt 5m tunnis. Kõik momendid, mis avaldavad mehaanilist survet lümfisoontele nagu lihaste kokkutõmbumine, veresoonte tukumine, väline rõhuline, eriti massaaž, soodustavad lümfi liikumist.

Parem lümfijuha (ductus lymphaticus dexter) kogub oma harude kaudu koemahla parempoolse kehaosa ülemisest poolst. Nimetatud lümfijuha on lühike ning suubub parema rangluuaugu kohal rangluuveeni ja sisemise kägiveeni vahelisse nurka.

Rinna-lümfijuha (ductus thoracicus) kogub koemahla kogu ülejäänud kehaosadest. Vastavalt sellele on ta hoopis pikem ja jämedam kui parem lümfijuha. Ta algab kolme lümfitüve - soolelümfitüve (truncus intestinalis) ja nimmelümfitüvede (trunci lumbales) liitumisel. Viimased tüved koguvad koemahla alajäsemetest ja vaagnast, soolelümfitüvi toob seda aga seedekulglast. Neid lümfisooni, mis tulevad sooltorust ja saavad alguse sooltoru hattudest, nimetatakse piimandisoonteks, sest nende lümf - piimand (chylus) - on seedimise ajal piimataoliselt valge tänu rohketele rasvakübemekestele, mida ta sisaldab. Kõigi nimetatud mahlatüvede liitumiskohal leiame jäмени, mahlamahuti (cisterna chyli). Tõustes otse ülespoole, läbib rinna-lümfijuha koos aordiga, kulgeb rinnaõõnes edasi ning suubub rangluuveeni ja kägiveeni vahelisse nurka. Oma teekonnal võtab rinna-lümfijuha vastu harusid, mis kan-

navad lümfipea, kaela ja rinna vasakust poolest ning vasakust ülajäsemest.

Pea- ja seljaajul lümfisooned puuduvad. Aju lümfikanab ajuvedeliku ehk tserebrospinaalvedeliku nime ja täidab aju pehmeleleõõne ja ajuvatsakesed.

§ 45. Vereloome-elundid. Esimesed vere vormilised elemendid tekivad varases loote-eas loote mesenhhüümist rebukoti piirkonnas, veresaarekestes. Pärast rebukoti redutseerumist (teisel loote-elukuul) kandub embrüonaalne vereteke üle maksa, hiljem põrna, luuüdise ja lümfisõlmedesse. Täiskasvanute vereloome-elunditeks on lümfisõlmed, põrn, punane luuüdi ja osalt harknäär.

1. Lümfisõlmed. Iga lümfisõlm koosneb pindmisest kookest ja seesmisest säsisest. Väljastpoolt on ta kaetud sidekoelise kihnuga, millest sõlme sisse ulatuvad pörgakesed, mis seal üksteisega võrguks põimuvad. Koore pörgakeste vahel asetsevad ümaradunud lümfifolliikulid, millest säsisse ulatuvad isekeskis anastomoseerunud väädid. Folliikulid ja väädid on ehitatud tihedarakulisest retikulaarsest sidekoest ja lümfotsüütide massist. Lümfotsüüdid tekivad folliikulite keskuses. Folliikulite ja pörgakeste vahele jäävad mahlaurked (lümfisiinused), mida mõõda koemahl liigub. Mahlaurked on täidetud hõredarakulise retikulaarse sidekoeaga. Selle rakud võivad liikuvaks muutuda ja fagotsüteeridana teostavadki lümfi kontrolli (puhastavad lümfi bakteritest jne.). Lümfisooned, mis lümfisõlmedesse tulevad, avanevad lümfisiinustesse, kusjuures nende endoteelirakud lähevad sujuvalt üle retikulaarse sidekoe rakkudeks.

2. Põrn (lien) on tumepunane pehme ja pideva konsistentsiga piklik ja veidi läberik elund kõhuõõne vasakus osas 9.-11. roide kohal.

Pinnalt on põrn kaetud põrna kihnuga (capsula lienis). Põrna kihnust kulgevad sidekoelised pörgad elundi sisemusse, moodustades seal tiheda võrgu. Pörgade vahele jääb tumepunane kaunis pehme mass - põrna säsi (pulpa lienis). Selle põhielemendiks on retikulaarne sidekude, milles leidub leu-

kotsüüte, erütrotsüüte, silelihasrakke ning rohkesti vere-sooni. Põrna säsi punasel foonil võib juba palja silmaga märgata valkjaid kerajaid kuni piklikke moodustisi - põrna Malpighi kehakesi. Need kehakesed osutuvad oma ehituselt lümfiõlmekesteks - lümfo- ja monötsüütide tekkimispaigaks. Tavalistest lümfiõlmедest erinevad nad sellelt, et neis lümfihood ja lümfiurked puuduvad ning et nende talitus toimub ainult veresoonte vahendusel. Põrna verekapillaarid saadavad oma vere rohkearvulistesse venoosurgetesse, mis moodustavad põrna säsi peamise osa. Sisaldades seega suhteliselt rohkesti verd (erütrotsüüte), on põrn ühtlasi vere depooks (varuelundiks). Vajaduse (töötamise) korral paisatakse põrnast varu-veri kehha ja suurendatakse seega gaaside transporti. Põrna venoosurgete endoteelrakud, samuti nagu punase säsi retikulaarse sidekoe rakud võivad fagotsüteerida, lammutades seejuures peamiselt vanu erütrotsüüte ja nende osi.

3. Punane luuüdi. Punane luuüdi on erütro- ja granulotsüütide tekkepaigaks. Tema põhiliseks histoloogiliseks elemendiks on retikulaarne sidekude - haralistest rakkudest koosnev võrkmik. Selles võrkmikus leiame rohkesti igasugusel arenguastmel olevaid vererakke. Noored granulotsüüdid - suured kerajad teralise protoplasmaga rakud - kannavad müeloplastide, noored erütrotsüüdid, suured tuumaga, kuid veel hemoglobiinita rakud, erütroblastide nime. Erütroblastide edasisel arengul tõugatakse neist nende tuum välja ja see hävineb. Peale nimetatud rakkude leiame punase luuüdi võrkmikus veel hiidrakke (megakarüotsüüte), osteoblaste ja osteoklaste. Megakarüotsüüdid tekivad müeloplastide-taolistest rakkudest ja neist arvatakse hiljem tekkivat trombotsüüdid. Osteoklaste leiame eriti noores luuüdis. Luuüdi retikulaarse sidekoe rakud võivad mõnikord ümarada, oma asukohast lahti tulla ja fagotsüteerima hakata. Niisugused rakud kannavad makrofaagide nime ja nad mängivad suurt osa organismi kaitsmisel võrkehade vastu.

4. Harknäärre (glandula thymus) on kahest sagarast koosnev (paariline) elund keskseinandi ülemises-eesmises osas, rinnaku pideme taga. Ta tekib neelu epiteelist. Oma arengu haripunkti jõuab ta varases lapseeas. Suguküpsuse saabudes hakkab ta atrofeeruma ja tema kude asendub rasvkoega.

Harknäärme osades võime vahet teha tumedama ja mahu-

kama koore ning heledama "väärtja" säsi vahel. Nii ühe kui ka teise põhiliseks elemendiks on retikulaarsest sidekoest võrkmik, mille vahele (kooses rohkem, säsis vähem) jääb arvukalt lümfotsüüte. Säsi iseloomustavad veel nn. Hassalli kehakesed - kontsentriilselt asetsevad epiteelrakkude rühmad, mille ülesande kohta puudub selgus.

Oma talitluselt on harknääre eeskätt lümfotsüütide loomepaigaks. Peale selle näib ta eritavat nõret, mis mõjutab kasvu ja kaltsiumsoolade ladestamist luudes.

## 6. Sisesekreetsioonielundkond

§ 46. Sisesekreetsioonielunditest üldiselt. Sisesekreetsiooninäärmed ehk endokriinsed ehk inkretoorsed näärmed võivad esineda kas eksokriinsete näärmete (näit. kõhunääre, sugunäärmed jne.) osadena või iseseisvate elunditena. Viimasel korral on meil tegemist sisesekreetsioonielunditega ehk endokriinsete elunditega. Niisugusteks elunditeks on kilpnääre, paratüreoidnäärmed, suprarenaalnäärmed, epifüüs ja hüpofüüs.

Sisesekreetsiooninäärmed eritavad väga aktiivseid nõresid - hormoone - ja saadavad neid verre. Vere resp. hormoonide kaudu on sisesekreetsioonielundid seega üksteisega ühenduses, mõjutavad üksteise ja ka teiste elundite tegevust. Sisesekreetsioonielundid on järelkult organismi keemilise ehk humoraalse ja aeglase regulatsiooni elundid.

Inimese ja kõrgemate loomade sisesekreetsioonielundite tegevus allub kesknärvisüsteemi kontrollile. Hormoonid aga omakorda mõjuvad närvisüsteemi keskustele ja närviotstele. Organite tegevuse juhtimine ja kooskõlastamine toimub seega närvisüsteemi ja sisesekreetsioonielundite ühisel tegevusel, neurohumoraalselt.

§ 47. Kilpnääre ja paratüreoidnäärmed. Kilpnääre (glandula thyreoidea) koosneb vasakust ja paremast sagarast ning neid ühendavast kitsusest (isthmus). Väga sageli ulatub kitsusest kraniaalsuunas välja paaritu peenike jätke - püramidaalsagar, mis võib küündida kuni keeleluuni.

Mikroskoopiliselt ehituselt sarnaneb kilpnääre kõige enam tavalise eksokriinse näärmega. Väljastpoolt on ta kaetud sidekoelise kihnuga, sisemuses jaguneb aga sagarikkudeks. Iga sagarik koosneb mikroskoopilistest piklikest või ümardunud

põiekestest - kilpnäärmefolliikulistest. Need sisaldavad kilpnäärmehormooni - türoksiini, mille omapäraks on see, et ta sisaldab rohkesti (65 %) joodi.

Türoksiin suurendab närvisüsteemi ärritatavust, tõstab üldainevahetust ja seega ka kehatemperatuuri. Lastel stimuleerib türoksiin toese kasvamist. Kilpnäärme patoloogiline suurenemine on tuntud struuma nime all.

Paratüreoidnäärmed (gl. parathyreoideae) on kõige väiksemad sisesekretsioonielundid. Nad kujutavad endast ümardunud või ovaalseid kehakesi, arvult neli (kaks ülemist ja kaks alumist), ja asetsevad kilpnäärme vasaku ja parema sagara tagaküljel. Paratüreoidnäärmed toodavad hormooni paratüreoidiini, mis soodustab luukoe ja hammaste kasvu ning reguleerib kaltsiumiainevahetust organismis.

§ 48. Suprarenaalnäärmed. Suprarenaalnäärmed (gl. suprarenales) on võrdlemisi väikesed kehakesed neerude ülaotsa küljes. Näärmete pinnal leiame sidekoelise kihnu. Näärmete sisemus jaotub teravalt kaheks osaks - kooreks ja säiks, kusjuures esimene on märksa tugevamini arenenud kui viimane.

Suprarenaalnäärmete koor (cortex) koosneb epiteelsete rakkude väätidest ning jaguneb kolmeks tsooniks. Pindmine tsoon on õhuke ja rakuväädid on siin poolringikujulised. Vahemine tsoon on kõige paksem ja rakuväädid (mis, muide, sisaldavad rohkesti lipoide) paiknevad selles paralleelsete sambakestena. Sisemises tsoonis moodustavad rakuväädid üks teisest läbipõimunud võrgu, mille vahed on täidetud vere-soontega. Koore rakuväätide vahele jääb verekapillaaride-rikast retikulaarset sidekudet.

Suprarenaalnäärmete säsi on ehitatud nn. kromafiinsetest rakkudest, mis asetsevad üksteisest sidekoe ja kapillaarurgete varal eraldatud sõlmedena.

Koore rakud toodavad mitmeid hormone. Ühed neist hoiavad vere osmootse rõhu (sooladesisalduse) konstantsel tasemel, teised reguleerivad organismi süsivesikute-ainevahetust ja tõstavad tema vastupidavust mürkainetele, kolmandad mõjutavad suguelundite tegevust.

Kõnesolevate näärmete säsi toodab hormoon adrenaliini. See kutsub esile mitmeid füsioloogilisi reaktsioone, mis valanduvad ka sümpaatilise närvisüsteemi ärritamisel. Niisugu-

seks reaktsiooniks on näit. veresoonte ahenemine, mille tulemusel vererõhk tõuseb. Adrenaliin stimuleerib ka maksa glükoogeni muutumist suhkruks (juhul, kui vere suhkrusisaldus langeb) ja hoiab seega vere suhkrusisalduse konstantsel tasemel.

§ 49. Epifüüs ja hüpofüüs. Epifüüs (epiphysis cerebri) koosneb rakurühmadest, mis on üksteisest sidekoe varal eraldatud. Epifüüsi rakud on varustatud rohkete harunenud jätketega, mille otsad (vastu veresooni ja sidekoelisi vaheseinu) on muialaadselt jämenenud. Epifüüsi sidekude on veresoonte-, glia- ja ~~hüper~~ rakkude-rikas.

Epifüüsi hormoon näib noores eas püüdnud sugunäärmete arengut. Epifüüsi tegevuse lakkamine kutsub esile enneaegse suguküpsuse.

Hüpofüüs (hypophysis cerebri) koosneb nii arengulooliselt kui ka histoloogiliselt ehituselt ja funktsionaalselt kahest osast - ees- ja tagasagarast.

Hüpofüüsi eessagar (lobus anterior) koosneb epiteliaalsete rakkude künkudest ja väätidest, mille vahele jääb tihe laienenud verekapillaaride võrk. Eessagara rakud on põhiliselt kolmesugused: kromofobsed, oksüfiilsed ja basofiilsed. Kromofobsed rakud ehk pearakud on võrdlemisi väikesed ja on oma nime saanud sellest, et nad kuigi hästi ei värvu. Kromofobsed rakud sarnanevad nende rakkudega, mis esinevad eessagara sugemes, ja neid võib seega pidada kambiaalseteks rakkudeks (reservrakkudeks), millest hiljem tekivad oksüfiilsed ja basofiilsed rakud. Oksüfiilsed rakud värvuvad hästi hapude värvide mõjul, basofiilsed - aluseliste värvide mõjul. Oksüfiilsed ja basofiilsed rakud on hüpofüüsi eessagara sekretoorseteks elementideks ja nende arvuline vahekord muutub olenevalt soost, elueast ja organismi füsioloogilisest seisundist.

Hüpofüüsi tagasagar (lobus posterior) koosneb erilistest gliarakkudest, sidekoest, veresoontest ja säsitutest närvi-kiududest. Ka ulatub temasse basifiilsete rakkude väädikesi.

Hüpofüüsi eessagara ekstraktist on võimalik olnud eraldada 6 hormooni. Need soodustavad kasvamist, reguleerivad munafolliikulite kasvu ja valmimist, kollaskehade teket, spermigeneesi ja suguhormoonide sekretsiooni, piimaeritamist, kilpnäärme ja adrenaalnäärme koore tegevust. Hüpofüüsi tagasagara hormoonid suurendavad veresoonte lihaskesta ja emaka lihaskesta toonust.

Mõjutades seega enamiku teiste sisesekretsiooninäärmete tegevust, on hüpofüüs domineerivaks sisesekretsioonielundiks, keha talitluste sisesekretoorse juhtimise tsentrumiks.

RBL . 1.60

(P)  
A-  
22332  
80<sup>01</sup>253

TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU



1 0300 00098343 9