

Palun Sind, armas lugeja:

1. Ära mind riku, määri ega löhu, vaid hoiu mind hoolikalt nagu head sõpra, milleks tahan ju Sulle olla.

2. Tuues ja viies, eriti halva ilmaga, pane mind portfelli või paki paberisse, muidu rikub niiskus mu kaaned.

3. Ära katsu ega ava mind mustade või märgade kätega, ära niisuta lehitsemiseks sõrmi! See määrab paberi ja võib levitada haigusi.

4. Pööra lehti kuivade näppudega, võttes neid ülemisest nurgast!

5. Lugemisjärje märgiks ära murra lehe nurki ega pane vahele pliatsit, sulepead või nuga, mis rikub köidet. Kasuta selleks pabeririba.

6. Käeshoidmisel ära murra mind pahempidi, kus juures murdub kõite selg ja lehed tulevad lahti. Aseta mind lauale või hoiu kahe käega!

7. Ära kirjuta ega kriipsuta mu lehtedele ega kaantele, see segab teisi lugejaid ja teeb mu neile vastikuks.

8. Kui leiad raamatus rikkeid — määrimisi, kirjutusi, rebitud või puuduvaid lehti või muud — teata sellest kohe koguhoidjale!

9. Ära laenu mind edasi oma tuttavatele, vaid vii viivitamata tagasi kogusse, kust asjahuvilised mind ise saada võivad.

10. Hoolikal hoidmisel on raamatu iga pikk ja vanade eksemplaride parandamise asemel võib kogu kasutada oma summasid uute raamatute muretsemiseks.

Tänan Sind!

A-4718

Põllutööministeeriumi poolt põllumajanduslikkude koolide õppe-
raamatute nimekirja üles võetud.

Koduloomade anatomia ja füsioloogia

Teine täiendatud trükk.

78 pildi ja joonistusega.

Dr. agr. J. Mägi

Tartu Ülikooli professor.



Hind 180 mrk.

Kirjastusühisus „AGRONOOM“ — Tallinnas 1926.

A-4718

5.29
73.6

Koduloomade anatomia ja füsioloogia

78 pildi ja joonistusega

II. trükk

J. Mägi



Põllutöömehedele poolt
raamatukogudele

Kirjastusühisus „Agronoom“, Tallinnas, 1926

Tartu Ülikooli
Raamatukogu

i 29640404

Eelsõna esimesele trükile.

Koduloomade anatoomia ja füsioloogia on meie pikematel ja tihti ka lühematel põllutöö ja karjakasvatuse kursustel ja viimasel ajal põllutöö talwekoolides ikka üks tähtsamatest alusõppeainetest olnud, millele looma kasvatuse, pidamise ja terwishoiu õpetus järgnesid. Kuid sellekohane õpperaamat puudub meil veel. Põllutöö ja karjakasvatuse kursuste ja koolide arenemisega on see puudus õige tunduaks saanud ja läheb weelgi terawamaks. Seda on ka käesolewa raamatu kokkusäädja ise tegelikult tunnud, kui ta juba 1910. aastast saadik Tartu Eesti Põllumeeste Seltsi põllutöö ja karjakasvatuse kursustel ja viimasel ajal talwekoolis „Wahil“ nimetatud ainet on õpetanud.

Nendel kursustel ja talwekoolis aastate jooksul tarwitatud õpetusmeterjaali ongi ta, mõnesuguste täiendustega, käesolewaks raamatuks kokku wõtnud, et sellekohase õpperaamatu tarwidust omaltkohalt täita aidata.

Raamatu kokkusäädmise juures on tema lugejatena silmas peetud kõige päält, nagu öeldud, meie põllutöö ja karjakasvatuse kursuste, põllutöö talwekoolide ja karjatalitajate kursuste ja koolide õpilasi; aga pääle nende ka meie edenened tegelikke põllumehi. —

Ei wõi eelsõnas seda nimetamata jätta, et raamatu kokkusäädmise juures tarwiliste eestikeelsete oskussõnade puudus palju raskusi tegi, ja ka sisusse oma mõju awaldamata ei jätnud.

Raamatusse on katsutud wõimalikult rohkesti pilte ja joonistusi mahutada, sest et see wäga palju selle aine õppimist ja õpetamist kergendab.

Raamatu on käsikirjas loomaarst h-ra A. Olt lahkesti läbi waadanud ja tema sisu kui ka oskussõnade tarwitamise kohta rohkesti tarwilikke näpunäiteid annud. Raamatu kokkusäädja loeb omaks meeldiwaks kohuseks h-ra A. Olt'i nähtud waewa ees tõsiselt tänada.

Tartus, 6. juunil 1919.

J. M ä g i.

Eelsõnaks teisele trükile.

Oma „Koduloomade anatoomia ja füsioloogia“ raamatut teise trüki jaoks ette valmistades pöördusin meie wanemate ja wilunumate õpetajate poole, kes põllutöökoolides ja mitmesugustel karjakasvatuse erikursustel koduloomade anatoomias ja füsioloogias õpetust annawad, samuti ka mitme teise asjatundja poole, kellest arwasin, et nad minu raamatu esimese trükiga tuttawad, paludes neid kõiki raamatu kohta oma arwamist awaldada, eriti aga minu tähelepanu tema puudustele juhtida. Kuigi minu palwet kõik, kellest seda lootsin, täitnud ei ole, on siiski mitmed nendest seda teinud ja mulle raamatu puuduste kohta kasulikke näpunäiteid annud. Neile kõigile, eriti aga loomaarst hra J. Niggol'ile, awaldan siin palju tänu.

Arwesse wõttes saadud näpunäiteid, kui ka kirjanduses ilmunud arwustust („Agronoomia“ nr. 1, 1921) ja oma enese uusi kogemusi aine õpetamisel wiimastel aastatel „Wahi“ põllu- ja aiatöökoolis, — olen raamatu teise trüki sisu kohati parandanud ja täiendanud. Piltidest on mõned uued juure wõetud, mõned endised aga ära jäetud. Ka keeleliselt on püütud raamatut parandada. Uutest oskussõnadest olen tarwitanud neid, mis enam kindlamaks on kujunenud. Üldiselt annab aga looma anatoomia oskussõnade puudus ennast ikkagi weel väga takistawalt tunda.

Soowin, et „Koduloomade anatoomia ja füsioloogia“ teine trükk, samuti kui esimenegi, huwitatud ringides wastuwõtmist leiaks.

Tartus, juunil, 1926.

J. Mägi.

Sissejuhatus.

Looma võib teatud piirides võrrelda masinaga. Masinad valmistavad inimese tarviduseks jõudu ja saadusi, sedasama teevad ka loomad. Masinad tarvitavad oma liikumiseks ja tööks kütet ja toorest materjaali, loomad — toitu. Masinad kui ka loomad on teatud kindla plaani järele ehitatud; masina üksikuid osasid võib looma keha üksikute osadega (elunditega) võrrelda.

Nagu masinist ainult siis hästi ja korralikult oma masinat kasutada võib, kui ta selle ehitust ja tegewust põhjalikult tunneb, nii nõuab ka looma otstarbekohane kasutamine, tema õige hindamine, toitmine, kasvatamine, tema terwise eest hoolekandmine ja haiguse korral mõistlik rawitsemine põhjalikke teadmisi looma keha ehituse ja eluawalduste (toitmise, liikumise, signemise jne.) kohta. Keha ehituse õpetust kutsutakse võõrakeelse sõnaga anatoomiaks, keha tegewuse õpetust füsioloogiaks.



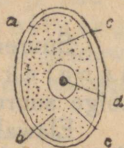
Rakk, kude, elund.

Rakk.

Looma keha on ehitatud lugemata hulgast mitmesugustest rakukestest. Kaugelt suurem osa rakukesi on nõnda väikesed, et neid ainult mikroskoobi abil näha ja tundma õppida võib.

Rakukesi tähtsamad osad on järgmised (pilt nr. 1): a) alglima ehk protoplasma — lima sarnane poolwedelik; b) selle sees olev tihedam kogu — raku tuum ühe või mitme tuumake-sega; ja c) protoplasmat ümbritsev kest — raku kest.

Protoplasma on elavas rakukeses alaline ja tarvilik osa; puududa võib ta ainult surnud rakukeses. Niisama on ka rakutuum tarvilik ja alaline osa. Enamal jaol rakukestel on 1—2 tuuma; harwa leidub rakukesi, kellel rohkem, isegi mõnikümmend tuuma on.



Pilt nr. 1. Rakukesi kujutus. a) Raku kest; b) protoplasma; c) raku tuum; d) tuumake.

Protoplasma koosneb peamiselt munaalgeollustest

Tuumas on kahte sorti ainet: üks nendest on kergesti värvitav ja kannab nime kromatiin, teine ei lase ennast mitte värvida, teda kutsutakse akromatiiniks. Kromatiini ja akromatiini vahet täitab tuuma mahl. Raku tuuma lähedal asub veel n. n. kekskehake ehk tsentrosoom. Raku tuum ja tsentrosoom mängivad raku jagunemise juures suurt osa, kuna kromatiin kui päriwusaine omadusi wanematelt lastele edasi kannab.

Raku kest ei ole looma rakukeste juures mitte väga tähtis; tihti ei ole teda olemaski.

Rakukesi välimus ja kuju on väga mitmesugune (pilt nr. 2). Rakukesi algkuju on ümmargune; päale selle on pikergusi nelja- ja mitmenurgalisi, tähe- ja tsilindrikujulisi jne. rakukesi.

Noored rakud (näit. loode esimese arenemise järgus) on ümmargused, pärast poole muudawad nad oma kuju, seda oma ümbruse ja ülesannete nõuete kohaselt säädides.

Rakukese suurus on ka väga mitmesugune. Kaugelt suurem hulk looma rakukesi on nõnda väikesed, et neid palja silmaga näha ei või. Kõige vähemate rakukeste läbimõõt on ainult $\frac{2}{1000} - \frac{8}{1000}$ millimeetrit. Isaste loomade seemnerakud loetakse kõige vähemate rakukeste hulka.



Pilt nr. 2. Rakukese mitmesugune kuju: a — ümmargused rakud; b — kandilised rakud; c — pikergused rakud; d ja e — wirwerrakud; f — haralikud rakud.

Suuremate rakukeste hulka kuuluvad imetajate loomade munarakud, mille läbimõõt kunni $\frac{1}{4}$ millim. tõusta võib. Kõige suurem rakk on aga linnu muna kollane (sora).

Elawal rakukesel on, nagu igal elawal olewusel, järgmised eluawalduse märgid: ta liigub, toidab end, tunneb äritusi ja wastab nende pääle ja sigib.

Rakukese liikumist on üherakulise olewuse, amööbi, juures hästi tähele panna võidud. (Amööb — see üherakuline olewus, on tükk paljast protoplasmata ja võib ühest kohast teise liikuda). Amööbi wiisil liiguvad ka walged wererakud.

Üksiku rakukese toitmine seisab selles, et rakuke oma ümbrusest kas gaasisarnast (näit. hapnikku), wedelat või isegi kõwat ainet oma sisse wõtab, seda ümber töötab, ühe osa oma keha ehituseks ja tegewuseks tarwitab, teise osa aga jätistena wälja heidab. Seega — pääjoontes niisamasugune keha toitmine käik nagu olewuse juures, kelle keha miljonitest üksikutest rakukestest koosneb, kus iga rakuke ennast niisama toidab.

Ärituste pääle, mis rakukestesse mõjuwad, (põrutamine, rõhumine, walguse ja soojuse suurendamine või vähendamine, elekter, keemilised ained j. n. e.) wastab ta kas oma koha ja kuju muutmisega (näit. kokkutõmbamisega), oma tegewuse muutmisega või mõnel teisel teel.

Rakukesed wõiwad ainult rakukestest sündida. Uued rakukesed sünniwad wanadest jagunemise teel. Looma rakkude jagunemisel sünniwad suuremalt osalt alati wanades rakkudes mõnesugused keerulised muutused. Rakukesed surewad ära, kui nad tarwiliselt toitu ja õhku ei saa, kui neid wigastatakse (pigistatakse, põletatakse j. n. e.).

Nagu enamalt juba nimetatud, on elawaid olewusi, mis ainult ühest rakust koosnewad. Meie koduloomade keha koosneb aga miljonitest mitmesugustest rakukestest, mis kõik ainult kahe algraku (üks emase looma munarakk, teine isase seemnerakk) ühinemise ja pärastise jagunemise teel sündinud. Waatamata sellele, et looma kehas rakukesed üksteisega kõigeligemas ühenduses seisawad, elab neist igaüks siiski iseseiswalt.

Nii wõiksimelise paljurakulise looma elu tema keha rakkude kogueluna ette kujutada.

Looma kehas on alaline rakukeste suremine ja uute asemele sündimine. Noores kehas on uute sündiwate rakukeste arw hästi suurem, kui surejate arw, wanemas kehas ümberpöörduvalt; sellest tuleb noore keha kaswamine.

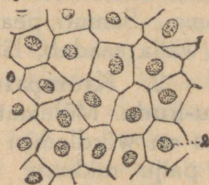
Nagu müüris kiwi kiwi pääl ja kõrwal seisab ja kiwid üksteisega lubja abil kindlasti ühendatud, nõnda seisab igas paljurakulises looma kehas rakuke rakukese pääl ja kõrwal ja nad on üksteisega ühendawa ainega, rakuwahelise kittollusega, seotud. Seda kittollust walmistawad rakukesed ise ja heidawad seda rakuwahelistesse ruumidesse wälja. Kittollust on mitmesugust: pehmet, painduwad, kôwa j. n. e.

Kude.

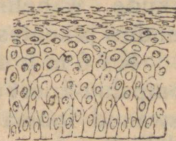
Ühetaoliste ja ühesuguse ülesandega rakukeste kogu, mis kittolluse läbi ühendatud, nimetatakse koeks. On näit. olemas: kattekude, luukude, sidekude, lihaskude, ergukude j. n. e. Need koed erinewad üksteisest selle järele 1) kui palju nendes rakukesi, kui suured ja missugused wiimased on ja kuidas nad sääl asetatud, 2) kui palju rakukeste wahel kittollust ja missugune see on.

1. Kattekude (*epithelium*). Selles koes on rakukesed õige tihedalt üksteise küljes kinni, kuna kittollust õige wähe on. Kattekoe sees, olgu kus ta on, ei ole pea kunagi weresoonekesi.

Kattekude katab keha wäljaspoolt ja õõnsusi keha sees. Nõnda sünnitab kattekude keha wälmist pinda katwa naha päälmise korra; tema katab ka päälmise kihina nina, kurgu ja hingamiseelundite, suu, söögikanali, soolikate ja mao seinade limanahka, niisamuti ka were- ja mahla-soonte seinu j. n. e. Kattekude on kas ühe- wõi mitmeki-



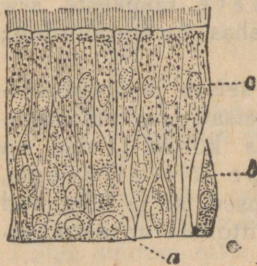
Pilt nr. 3. Ühekihiline kattekude (konninahast).



Pilt nr. 4. Mitmekihiline kattekude.

hiline (pildid nr. 3 ja 4). Mitmekihiline kattekude katab enamasti keha wälimest pinda; ühekihiline — enamasti keha sisemiste õõnsuste ja torude seinu. Koduloomade naha mitmekihilise kattekoe päälmine kiht muutub s a r w a i n e k s. Ka küüned ja kapjade (sõrgade) ja sarwede sarwosad (tohlud) on sarwunud kattekoest ehitatud.

Üks iseäraline kattekoe liik on wirwekude, s. o. niisugune kattekude, mille piklikud rakukesed ripsmetega warustatud, mis alatasa ühes sihis liiguwad — wirwendawad (pilt nr. 5). Wirwekude katab, näiteks, hingamistoru limanahka, niisamuti ka



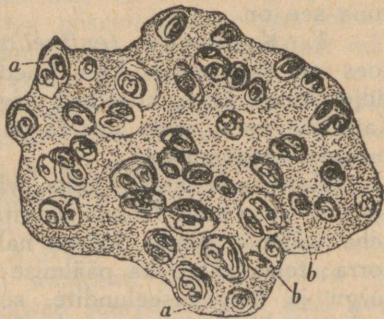
Pilt nr. 5. Wirwekude.

isase looma seemnejuhete ja emase looma munajuhete limanahka. Wirwekoe ülesanne on: oma liikuwate ripsmetega limanaha pääle sattunud kübekesi (olgu need tolmukübemed hingekõris wõi seemnerakud suguosades) teatud sihis edasi liigutada, neid kas kehast wälja saata wõi määratud paika juhtida.

Mõned kattekoe rakud on iseäralise kujuga ja ka iseäralise ülesandega — walmistada nõret (lima, higi, seedimise mahla j. n. e.), mida nad enesest wälja sõõrutawad. Need on näärerakud. Nendest sünnitatud kude on näärekuude.

Nõnda ümbritseb kattekude looma keha pinda wäljast- kui ka seestpoolt. Kõik ained, mis keha kudedesse lähewad, peawad enne õhemast wõi paksemast kattekoest, nagu kurnast, läbi minema. Samuti peawad ka ained, mis looma keha enesest eraldab ja wälja saadab, läbi kattekoe minema.

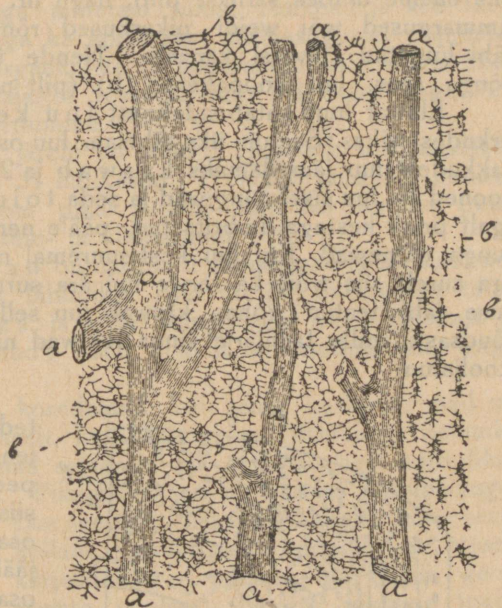
2. **Krõmpsluu- ja pärisluu-kude.** Mõlemat liiki kudedes on wõrdlemisi wähe rakke ja palju rakkude wahelist ollust. Krõmpsluu-kude (pilt nr. 6) on tihe ja paenduw; selle koe iseäralisuse annab tema rakkude waheline ollus, mis paenduw ja keetes liimi annab. Krõmpsluud on krõmpsluu-koest ehitatud. Täiskaswanud looma krõmpsluust ei läbistu weresooni. Krõmpsluud katab kest, mille sees weresooned on.



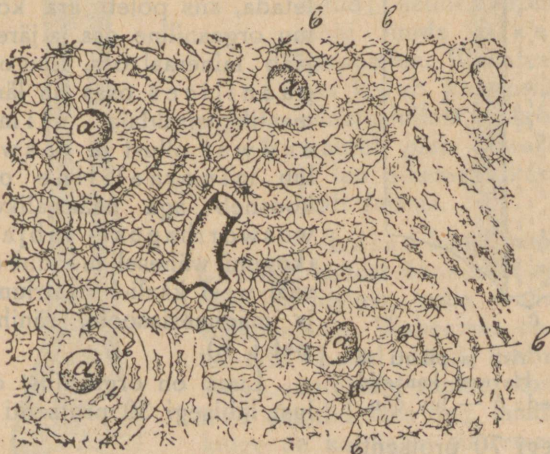
Pilt nr. 6. Krõmpsluu: ab — krõmpsluu rakud.

Luukude on kõwa, sest et tema kittolluse sees palju mineraali- (lubja-) sooli on.

Kui meie pikast toruluust pikuti luud õhukese liblekese lõikame ja seda mikroskoobi all vaatame, siis näeme niisugust pilti, nagu siin nr. 7 kujutab. Meie näeme sääli mitu pikuti käivat kanaali (aa) mis üksteisega ühenduses on. Need on n. n. Haversi kanalid, mida mööda luu weresooned ja närwid käiwad. Haversi kanalide wahel näeme hulka väikesi ruumikesi (b,b) mis nagu sajalagsed wälja näewad. Need „jalad“ ei ole aga muud, kui peenikesed kanaalike-



Pilt nr. 7. Luu pikuti läbilõige. a — Haversi kanalid; b — luu koopakesed.



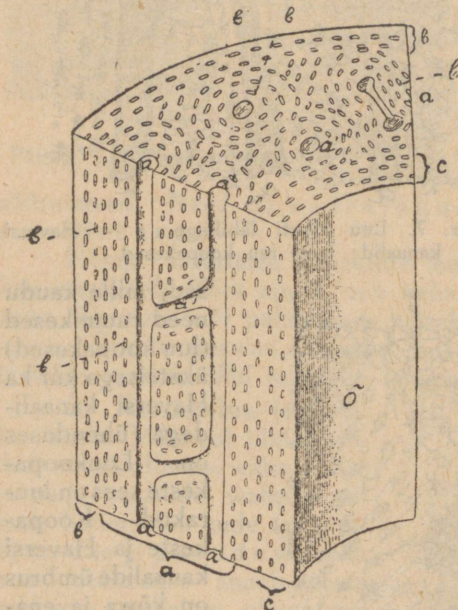
Pilt nr. 8. Luu ristiläbilõige. a — Haversi kaanaalid; b — luu koopakesed.

sed, mille kaudu need ruumikesed (luu koopakesed) üksteisega kui ka Haversi kanaalidega ühenduses on. Luukoopakeste sees on luurakud. Koopakeste ja Haversi kanalide ümbrus on kõwa ja enamasti lubjasooladega täidetud, mis luule tema kõwaduse annab.

Kui meie samasugusel luul risti otsast

õhukese liblekese ära lõikame ja seda mikroskoobi all vaatame, siis näeme umbes sarnast pilti, nagu nr. 8 kujutab. Pildil olevad ümmargused või weidi pikerkused rõngad (a) kujutawad risti läbi lõigatud Haversi kanaale. Nende ümber seisawad, rõngas rõnga sees, luu koopakesed (b). (pilt nr. 9).

Elawat luud katab sidekoest luu kest, mis weresoontest ja erkudest rikas. See on üks tähtsam luu osa, sellepärast, et 1) tema rakkudest luu jämedamaks kaswab ja 2) tema sissetulejad weresooned ka luu sisse tungiwad ja seda toidawad. Elaw luu on pea igalt poolt kestaga ümbritsetud, pääle nende kohtade, mis krõmpsluuga ühinewad. Kui luu kest suuremal määral wigastatud saab ja ära sureb, siis võib ka terve luu ära surra. Luu kesta wältawa ärituse läbi teatud kohas kaswab luu selles kohas ebaloomulikult jõudsasti, mille tagajärjel sinna tekiwad niisugused haigused, nagu kooljaluu.



Pilt nr. 9 — näitab luu risti ja pikuti läbilõigete pinda. a a' — Haversi kanaalid; b b' — luu koopakesed; õ — luu õõn.

mineraalollust läbiseigi 70 protsenti.

Noortel loomadel on orgaanilist ollust wõrdlemisi rohkem kui wanadel, sellepärast on ka nende luud pehmemad ja paendu-

Kui tükk luud wõtta ja teda mõned päewad lahjendatud soola- või salpeetrihappe sees leotada, siis sulawad luu mineraal osad (soolad) ära ja järele jääb luu orgaaniline osa. Luu on siis pehme ja paenduw nagu krõmpsluu.

Kui aga luud tules põletada, siis põleb ära kõik luu orgaaniline osa ja järele jääb mineraal osa. Luu orgaanilises osas on lämmastikkusisaldajat liimiandwat ollust ja raswa, luu mineraaliline osa koosneb aga pääasjalikult wosworihapust- lubjast (koguni wähesel määral on sääl weel kaali-, naatriumi- ja magneesiasoole, ränihaiget j. t.).

Luus on orgaanilist ollust läbiseigi 30 protsenti ja

wamad. Wanadel on aga mineraal ollust rohkem, ja see teeb nende luud kõwemaks aga ka apramaks. Mõnesugustel põhjustel muutub wahekord luu orgaaniliste ja mineraal olluste wahel ebaloomulikuks ja selle tagajärjel tekiwad luu haigused, nagu luu pehmenemine ja luu murdumine.

Wälimuse ja kuju järele on luud: 1) pikad torusarnased, 2) madalad ja laiad ja 3) lühikesed. Pikad luud on nendes kehaosades, millega loom pika- ja laia- ulatuslisi liigutusi peab tegema, näit., jalgades (reie- ja küünarluud j. t.).

Pikkade luude otsad on harilikult jämedamad ja laiemad, kui keskosa. Pikaluu pikuti läbilõikel (pilt nr. 10) näeme, et tema keskosa on seest õõnes ja selle seinad aga väga tihedast ja tugewast ollusest ehitatud; need seinad on murdumisele väga wastupidawad.

Pikaluu otsad on koredamad kui tema keskosa; nad on ehitatud seest kärjesarnaselt, kus kärje seinad üksteisest ristamisläbi lõikawad. Need seinad seisawad nii, et nad väga suuri rõhumi ära kanda wõiwad. Pikaluu otsad on kaetud krõmpsluuga.

Luu sees on l u u- ü d i, nimelt: õõne seest kollane (rikas raswa poolest) ja otsade kärjestikus — punane üdi (rikas were-soonte poolest). Noorte pikkade luude otsad on l u u k e s k p a i g a g a k r õ m p s l u u s t o s a (wahejatk pilt nr. 11 zz') läbi ühendatud; nendes krõmpsluu kohtades sünnibki luude pikemaks kaswamine. Wanemaks saades kogub krõmpsluu sisse mineraalollust, krõmpsluu muutub päris kõwaks luuks ja l u u p i k e m a k s k a s w a m i n e j ä ä b s e i s m a .

L a i a d l u u d k o o s n e w a d harilikult kahest õhukesest aga tihedast l u u l i i s t u s t, mille wahel kore waheaine on. Waheaines on punare l u u- ü d i. Laiad luud ümbritsewad kehas suuremaid ruume, kus tähtsamad elundid sees on; laiade luude külge on ka keha suuremad ja tugewamad lihased kinnitatud. Laiad luud on näit., labaluu, päaluu osad j. n. e.

Lühikesed luud on nagu nimetus ütleb,

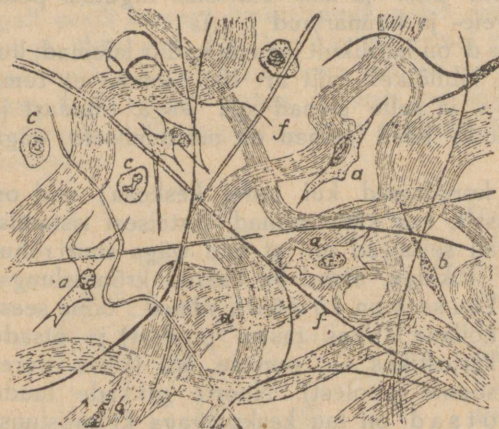


Pilt nr. 10.
Pikk luu.



Pilt nr. 11.
cc' — krõmpsluu otsad;
zz' — krõmpsluust wahejatkud.

lühikesed, tihti täringi (würhwli) sarnased. Seest on nad koreda ainega täidetud, mida wördlemisi õhuke aga tihe pärisluust koor katab. Neid luid leidub nendes luukere osades, kus küll luult kandmise tugewust nõutakse, aga mitte suuri liigutusi; ka sääal kus löökide ja põrutuste mõju tarwis vähendada, leidub lühikesi luid, näit. looma esimese jala põlwe liikmes, tagumise jala kannaliikmes j. n. e.



Pilt nr. 12. Kore sidekude. a b c — mitmesugused sidekoe rakud; d — liimiandjad kiud.

kude on mitmet liiki. Mõned liigid sisaldawad rakkude wahelises olluses palju sitkeid paenduwaid kiude, mis keetes liimi annawad. Oma ehituse järele on sidekude pehme, õhuke ja kore (pilt nr. 12) wõi paks, sitke, paenduw ja tihe. Kiulist sidekudet leiame kehas palju (nahas, üksikute lihaste ja näärmete wahel, sidemeis j. n. e.).

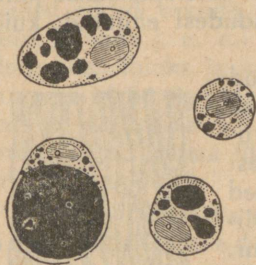
Sidekude ühendab üksikuid kudesid ja üksikuid elundeid üksteisega. Sidekoest on ka sitked kõõlused ja künnapud ehitatud, mis lihaseid luiega seowad. (Pilt nr. 13.) Sidekoe rakkudesse wõib enam wõi vähem raswa koguneda (näit. nahaalusesse sidekoesse), mille tagajärjel sidekude raswakoeks muutub. Raswakoe kaswatamine on sagedasti loomapidamise ülesandeks. (Pilt nr. 14.)

Krõmpsluud on pehmemad ja hästi paenduwamad, kui pärisluud. Krõmpsluud 1) täiendawad (pikendawad) luukeres pärisluud (näit. küljeluid), 2) katawad kahe liikme kohal üksteisega kokkupuutuwa luu otsi wõi on painduwa padjakesena nende otsade wahel; 3) seowad luid üksteisega.

3. Sidekude. Ka selles koes on wäherakke ja palju rakkude wahelist ollust. Side-



4. Lihasekude on iseäralistest rakkudest ehitatud. Need rakud on pikad, keskpaigast jämedamad



Pilt nr. 14. Järkjärguline raswa kogumine rakkudes. Rasw — mustawärwilised tükid.

päale ei sa loom oma tahtmise läbi mitte mõjuda, waid ergud (närwid), mis neid kiudusid liikumisele ärritawad, töötawad automaatselt, omawoliliselt; sellepärast nimetatakse ka siledaid lihase kiude omawolilisteks; niisama nimetatakse ka neid lihaseid, mis siledatest kiududest koosnewad omawolilisteks lihasteks. Siledakiulised lihased on, pääasjalikult mao ja soolika seinte sees, niisama ka emakoja, kusepöie, weresoonte j. n. e. seinte sees. Need lihased ei ole mitte luudega seotud.

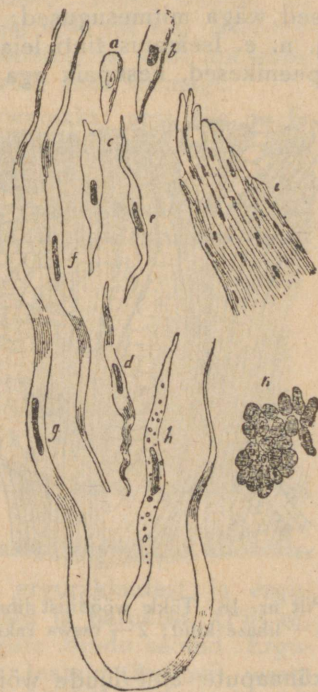
Wöödilised kiud (pilt nr. 16—2) on oma nimetuse saanud sellest, et nad üksteisele waheldamisi järgnewatest tumedamatest (tihedamatest) ja heledamatest wöötidest koosnewad. Wöötidis näeme mikroskoobi abil. Lahjas soolhappes lahnewad need wöödid üksteisest kettakeste näol (pilt nr. 16—3). Wöödilised kiud on õige pikad ja tugewama kokkutõmbumise jõuga, kui siledad kiud. Nende kokkutõmbumist wõib loom oma tahtmise järele mõjudada; nõnda käib wöödilistest kiududest ehitatud lihaste liigutamine looma tahtmise alla. Wöödilistest kiududest on need lihased ehitatud, mis luid katawad ja liikuma panewad, s. o. hariliku nimega t a i l i h a.

ja otsadest peenemad. Nende wälimise kuju järele kutsutakse neid ka kiududeks. Iseäranis tähtis lihase kiudude omadus on see, et nende protoplasma, ärrituste mõjul ennast teatud sihis kokkutõmmata wõib, mille tagajärjel terve kiud lühemaks ja jämedamaks läheb.

Kui mitmesuguste lihaste kiudusid mikroskoobi all waadata, siis näeme, et neid kiudusid kahte sorti on: ühed on siledad, teised wöödilised.

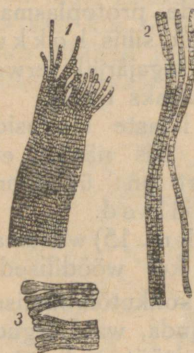
Siledad kiud on (pilt nr. 15) wäheha kokkutõmbumise jõuga, kui wöödilised.

Siledate kiudude kokkutõmbumise



Pilt nr. 15. Siledad lihase kiud.

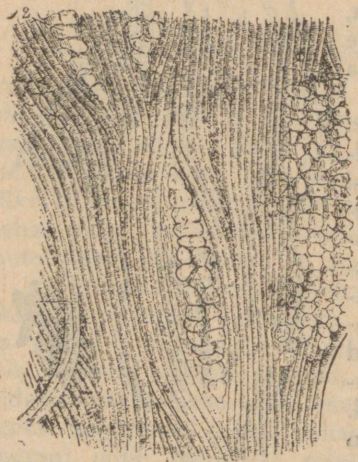
Olgu siin südame kui erandi päale tähelepanemist juhitud. Südamelihased on ka wöödilistest kiududest ehitatud, kuid need lihased liiguwad omawoliliselt.



Pilt nr. 16. wöödilised lihasekiud.

Ühesugused lihaste kiud ühinewad üksteisega wähesse waheolluse abil kimbukesteks, mis sidekoest tupega kaetud. Kimbukesed ühinewad kimpudeks ja wiimased lihasteks (pilt nr. 17 ja 18). Iga lihast ümbritseb ka sidekoest kotike (kest). Lihaste sees on palju weresooni (liha on punane), mille läbi nad toitu saawad, ja palju erkusid, mille kaudu nad äritusi wastu wõtawad.

Kuju poolest on lihased wäga mitmesugused: pikad, lühikesed, laiad, rõnga sarnased j. n. e. Iseäranis tihti leiame pikki lihaseid, mille mõlemad otsad peenikesed, keskaik aga jäme on.



Pilt nr. 18. Tükk wöödilist lihast. 1 — lihase kiud; 2 — raswarakud.



Pilt nr. 17. Tükk siledakiulist lihast.

Pikad lihased on kehas sääl, kus luudel tarwis suuri aga mitte wäga tugewaid liigutusi teha, näit. jala luude pääl; laiad — sääl, kus lihastelt suurt jõudu nõutakse, näit. mitmel pool keha pääl; rõngaslihased suluwad ja hoiawad keha awausi kinni.

Ülesande järele, mis lihastel täita, nimetatakse neid: paenutajateks, sirutajateks, pöörajateks, tõstjateks, mahasurujateks sulgujateks j. n. e.

Lihased annawad ühes luukerega kehale kuju, aga, nagu teada, on lihaste ülesanne ka kas terwet keha ehk tema üksikuid osasid — wälimisi ja sisemisi (seedimise kanaal, hingamise elundid, emakoda j. t.) — liikuma panna. Luid liigutajad lihased (wöödilised) on kas otseteel ehk künnapute abil luude wõi krõmpsluude külge kinnitatud. Lihase alguseks loetakse seda otsa, mis keha keskjoonele lähemal

seisab; kaugemat otsa nimetatakse lõpuk's. Nagu öeldud, wõiwad lihased endid erkude ärrituse (aga ka elektri, ärritawate wedelikude, löökide j. n. e.) mõjul kokku tõmmata. Kaob ärritus ära, läheb lihas loiuks ja wenib jälle wälja. Lihase kokkutõmbumine on tema töötegemine. Mida rohkem lihastes jõudu (energiat) ja wastupidawust, seda raskemat ja suuremat tööd wõib ta korda saata. Looma üksikute lihaste jõud on kokkuwõetult looma terve keha jõud.

Mida jämedam ja pikem lihas, seda kõwem on tema jõud. Mida jämedam lihas, seda raskemat asja wõib ta üles tõsta; selle juures: mida pikem lihas, seda rutiem ja seda kõrgemale wõib ta asja tõsta. Sellepärast on soowitaw, et ratsahobustel pikad lihased, weohobustel aga jämedad lihased oleksid.

Lihaste jõu saab looma keha toiteollustega, mis were läbi lihastesse kantakse. Nende toiteollustena tulewad arwesse kõige päält süsiwesikud, siis rasw ja siis alles munawalge.

Töötegijad lihased wõiwad ka ära wäsida. Wäsimus tuleb sellest, et 1) lihase jõuaine ära kulub ja 2) lihase sisse jõuks tarwitatud (ärapäletatud) ainetest kihwtised jätised kogub. Et wäsimust kõrwale saata, on puhkust waja, sest sel ajal puhastab ennast lihas wäsimust tekitawatest jätistest ja saab uut toitu, jõumaterjaali juure. Üleliigne wäsimus wõib tuua surmagi.

Paras töö teeb aga lihased tugewamaks, sest siis on lihastes elaw were juurewool ja lihased saawad hästi toitu, ilma et neis kahjulikke jätiseid liig palju ette kouguks.

Lihased koosnewad pääasjalikult munawalgest, raswast, suhkrust (glükogen), mineraalsooladest (pääasjalikult kaali- ja woswori-soolad) ja weest.

Kaalu järele on lihastes:

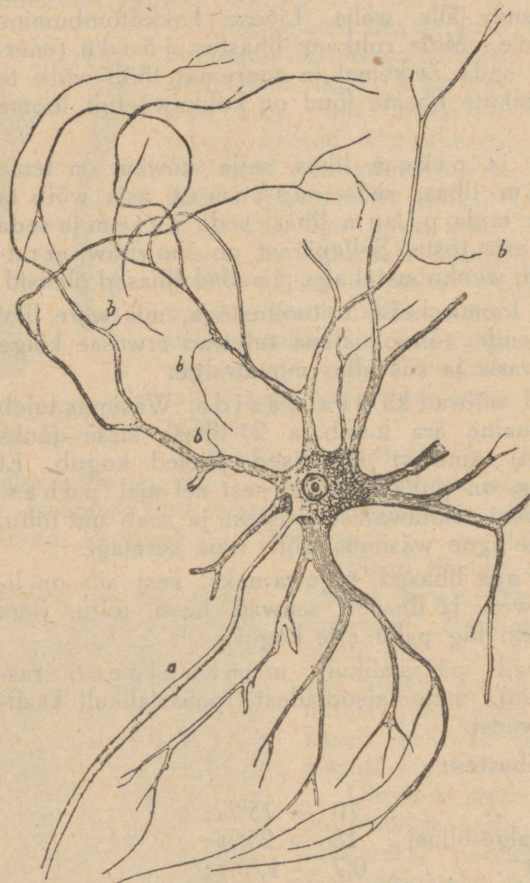
wett	70	—	75 ⁰ / ₀ ;
munawalge-ollust .	18	—	25 ⁰ / ₀ ;
suhkrut	0,7	—	1,8 ⁰ / ₀ ;
mineraalisooli . . .			1,0 ⁰ / ₀ ;

Raswa hulk on kõikuw selle järele kas loom nuumatud on, wõi mitte.

Töötamise juures muutub weidi lihaste keemiline koosseis.

4. Ergu (närwi)- kude koosneb ergurakkudest ja erguniidikestest. Ergurakkudel on palju harusid ja harukesi. (Pilt nr. 19). Ergurakud on üksteisega erguniidikeste kaudu seotud. Ergukoe ülesandeks on keha ümbruskonnast teateid (ärritusi) wastu wõtta ja keha üksikute osade tegewust kokkukõlastada ja korral-

dada. Ergurakud on ärrituste wastuwõtjad, niidid aga ärrituste edasikandjad.



Pilt nr. 19. Ergurakk. a — erguniit.

hobusel . . .	37,7—38,5° C;
weisel umbes . . .	38,5° C.;
lambal ja kitsel . . .	39,5° C.;
seal	39,0—40° C.

Were uurimiseks on kõige parem hobuse werd tarwitada, mis aeglasemalt tardub, kui teiste loomade veri. Wõtame hobuse werd pika klaasist tsilindri sisse ja hoiame seda mõni aeg

5. Weri on ka kude, mille kittolus aga wedel on. Wedela kittolluse sees ujuwad wabalt rakukesed.

Selgrooga loomade veri on punane, läbipaistmatu, soolase maiguga, iseloomulise lõhnaga ja weest weidi raskem wedelik. Kui ta kehast wälja jookseb, siis wahutab ta; wäljaspool keha tardub ta 2—15 min. jooksul ära. Koduloomade were soojus on 37,5—40° C; inimese were soojus 36,7—37,5° C.

Koduloomade were keskmine soojus on:

külma käes, siis lahkuwad were osad üksteisest ära. Kõige alla kogub umbes $\frac{1}{3}$ klaastsilindri kõrgune läbipaistmatu punane osa, selle pääle läbipaistmatu wõrdlemisi õhuke hall kord, ja kõige pääle ligi $\frac{2}{3}$ tsilindri kõrgune läbipaistew kollakas osa.

Kui punast osa mikroskoobi all waatleme, siis näeme, et ta wäikestest sõõrikestest koosneb, mida punasteks were libledeks nimetatakse. Halli were osa mikroskoobi all waadeldes näeme, et see walgedest were libledest ehk were rakkudest koosneb. Kollast osa nimetatakse plasmaks; tema sees ei ole liblesid. Hiljem jaguneb ka plasma tarretanud tükiks, mis were kiudollus ehk fibriin on, ja kollaseks läbipaistwaks wedelikuks, mida wereleemeks ehk seerumiks kut-
sutakse.

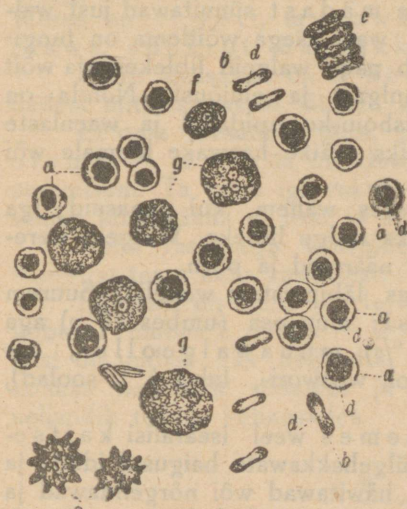
Nõnda on were koosseis järgmine:

Weri . . .	{	plasma	{	wereleem (seerum)
				kiudollus (fibriin)
		libled .		(punased ja walged)

Waatame were üksikuid osasid lähemalt. (Pilt nr. 20.)

Punased were libled — see tähtsam osa werest — on, nagu

öeldud, sõõrikeste (ratakeste) sarnased, mille küljed lohus. Punased libled annawadki werele punase wärwi. Wärwiolust, mis nende sees on, nimetatakse were punaks ehk hämoglobiiniks. Hämoglobiin on rauda sisaldaw mu-
nawalgeollus, mille pääomadus see on, et ta enesesse suu-
rel hulgal hapnikku wastu wõtta ja seda tarwiduse järele jälle kergesti ära anda wõib. Hämoglobiin ongi keha jaoks hapniku kandja. Punaste were libledede arw on suur: ühe kuubikmillimeetri härja weres on neid umbes 5 miljoni. On wälja rehkendatud, et siis, kui ühe inimese punased were libled kõik üksteise kõrwale laoksime, nendega üle poole riia wakamaad ära katta wõiksime.



Pilt nr. 20. Werelibled: punased (a b c d e) ja walged (f g)

Mida suurem aga punaste libledede pind, seda kasulikum on see

kehale, sest et weri kehale seda enam hapnikku kanda ja keha halbadest gaasidest jõudsamini puhastada võib.

Otsasaanud punaste wereliblede asemele peawad uued astuma ja need sünniwad, nagu kindlasti arwatakse, punases luuüdis. Iseäranis elawalt sünnib neid pääle suuremate werekaotuste.

Walged werelibled. Nad on suuremad kui punased libled; rahulikud olekus on nad ümmargused. Nad on tõsised rakud, kellel ka tuum ei puudu (kuna see punastel libledel puudub) ja kes jagunemise teel sigineda wõiwad. Iga walge libleke on tüükike protoplasmat, kes iseseiswalt ühest kohast teise liikuda (see omadus puudub punastel libledel) ja ennast iseseiswalt toita wõib. Liikumiseks sirutawad walged liblekesed oma kehast harukesed wälja ja rändawad nende abil edasi (wõrdle: amööb).

Rändamisel püüawad nad omale toitu ja ka weresse sattunud haiguse idusid (pisiolewusi) kinni ja häwitawad nad ära. Walged werelibled wõiwad ka õige peenikeste pilukeste kaudu läbi weresoonte seinte keha kudedesse wälja tulla.

Kui kuhugile keha kudesse waenlased (tõbesünnitajad pisiolewused) on sattunud, siis katsuwad walged libled sinna saada, et waenlasega wõitlusesse astuda ja teda ära häwitada. Suure osa haawade ja põletikkude mäda sünnitawad just walged werelibled, kes werest wälja waenlasega wõitlema on tunginud. Wõitluses waenlasega langeb palju walgeid liblekesi, ja wõit oleneb waenlase ja kaitsjate hulgast ja elujõust. Nõnda on siis walged werelibled keha terwishoiu-korrapidajad ja waenlaste wastu kaitsjad. Poleks neid, wõiks wäike haawake loomale wõi inimesele surma tuua.

Walgeid wereliblekesi on weres vähem, kui punaseid; iga 500 punase kohta tuleb umbes üks walge libleke. Walgeid wereliblesid sünnitawad mahla (lümfa) näärmed ja põrn.

Were plasma on kollakas läbipaistew wedelik. Suurem osa (kunni 90%) temast on wesi; muu osa (umbes 10%) aga kuiwollus: pääasjalikult (ligi 8%) munawalgeollus, siis weel sulanud soolad (keedusool, woswori-, lubja j. t. soolad), weidi suhkrut ja raswa.

Pääle selle leidub wereleemes weel iseäralisi kaitseollusi mis weresse sattunud külgehakkawate haiguste idude ja nende kihwti mõju keha pääle häwitawad wõi nõrgendawad ja sellega keha haigustele wastu panna aitawad (keha immuniteet). Sel põhjal tarwitatakse wereleemega arstimist.

Were kiudollus ehk fibriin on kiuline munawalgeollus. Kehast wäljajooksnud were fibriin tõmbub kokku, s. o. tardub ära. Sellel põhjebki were tarretumine, mis on wäga tähtis

keha omakaitse-abinôu. Kui weri ei tarduks, wõiks juba mõne wähe-
magi katkitechitud weresoone kaudu keha palju werd kaotada;
kuid were tardumine paneb wähemast haawast werejooksu (teda
ummistades) kinni.

Miks weri elawates weresoontes ära ei tardu, selle kohta
ei wõi teadus weel kindlat wastust anda. Arwatakse, et were-
soonte seinte elawad rakud were pääle nii môjuwad, et see ära
ei tardu.

Pääle nimetatud osade on were sees weel gaasid, nimelt
aga: hapnik, lämmastik ja süsihape. Kaks esimest gaasi wõtab
weri hingamise juures wälimisest õhust enesesse, kolmas tekib
kehas toiteainete põlemise läbi. Hapnik on kehale tarwilik, läm-
mastik — ükskõikne, süsihape aga kahjulik; wiimast saa-
dab keha were kaudu (kes teda enesesse imeda wõib) enesest
alatasi wälja.

Were wärwist wõib näha, kas ta süsihapet wõi jälle hap-
nikku enesega kannab. Esimesel juhtumisel on tema wärw tume-
punane (tõmbsoone weri), teisel juhtumisel — helepunane
(tuiksoone weri).

Kõigi were osade koosseisu terve keha koosseisuga wõr-
reldes wõib ütelda, et weres kõik need osad olemas on, millest
kehagi koosneb wõi mis ta oma ainewahetuseks tarwitab.
Weres on — wett, munawalgeollusi, mineraalsooli,
raswa, suhkrut, hapnikku j. n. e.

Were ülesanne on 1) keha kudesid toita ja 2) keha ku-
dedest mitmesuguseid jätiseid wälja wiia.

Et oma ülesannet täita, peab weri alati liikumas
olema, — ja seda ta on elawa looma kehas selle sündimisest
suremiseni. Ta peab iga rakukese juure ja säält jälle tagasi pää-
sema; kinni jääda ei tohi ta kuhugi. —

Keha raskusega wõrreldes on looma were hulk umbes
 $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{22}$ tema keha raskusest.

Hobusel on werd $\frac{1}{15}$ terwest keha raskusest (30 puudalisel
hobusel umbes 2 puuda — $2\frac{1}{2}$ pangi ümber). Sellest were kog-
ust on umbes üks neljandik maksas, teine neljandik lihastes,
kolmas neljandik südames ja suurtes weresoontes ja wiimane
neljandik teistes kehaosades.

Orgaanid ehk elundid.

Et ühist tööd teha, ühiseid, kehale tarvilikke ülesandeid täita, ühinewad mitmed koed ja sünnitawad orgaani ehk elundi. Kõige orgaanide kogu ehk terwet keha nimetatakse organismiks. Orgaanid ehk elundid on, näit.: süda, kopsud, neerud, põis, pääaju, üdi, silmad, kõrwad, nina, magu j. n. e.

On orgaanisid, milleta keha (organism) kahjuta elada wõib, näit. mõned näärmed, magu; kuid on ka neid, mille tegewuse lõpetamine terve organismi tegewuse (elu) lõpetab; näit. süda, pääaju j. n. e.

Rühm elundeid, mis teatawa ühise ülesande täitmiseks kehas töötawad, nimetatakse orgaanide süsteemiks ehk elundkawaks. Nii kuulowad seedimiskawasse: suu, hambad, keel, söögikõri, magu, soolikas, seedimisnäärmed; hingamiskawasse: nina, hingekõri, kopsud j. n. e.

Edaspidi õpime tundma keha üksikuid elundeid ühendades ja jaotades neid nende ülesande järele järgmisteks rühmadeks:

1. **Liikumise** elundid: luud ja lihased.
2. **Keha toitmise** elundid: seedimise, hingamise, imbumise, were ringwoolu ja puhastamise elundid.
3. **Siginemise** elundid: isase ja emase looma suguelundid
4. **Tundmise** elundid: meelte elundid; ergukawa.

Imetajate koduloomade liikumise elundid.

Nagu öeldud, käivad nimetatud elundite rühma looma luud ja lihased. Esimesed nendes on liigutatawad, teised liigutajad elundid. Kõik looma luud kokku ühendatult sünnitawad looma luukere.

Luukere on selgrooga loomade keha alustugi, mis talle tarwilise kindluse ja teatud piirideni ka wälimise kuju annab; ka kaitsewad luud sisemisi elundeid wälimiste rõhumiste, löökide j. n. e. eest.

Looma keha lihaste kogu (süsteem) koosneb hulgast üksikutest lihastest, mis luudega seotud. Lihased, nagu teada, wõiwad kokku tõmbuda ja selle läbi luude seisu muuta: neid ühest paigast teise liigutada. Lihaste liikumine sünnib aga erkude käsul.

Nõnda on looma kehal liikumise juures luukere toeks; lihased aga on jõu-allikaks ja liigutajateks.

A. Luukere.

Luukere osad s. o. üksikud luud, on üksteisega mitmetmoodi ühendatud. Ühendused on kas 1) liikumatud, — see on siis, kui luud üksteisega kas täiesti kokku kaswanud (näit. päalu osad), wõi krõmpsluu abil ühendatud (näit. niudeluud), wõi kiilu wiisi üksteise sees on (näit. hambad lõualuus); 2) liikuwad, — kui luud nii ühinewad, et nad üksteise wastu oma seisukohta muuta wõiwad. Liikuwate ühenduste kohti nimetatakse jätkudeks ehk liigesteks; liigese abil seotud luud — jätkuluudeks.

Luude otsad, mis liigestes üksteisega kokku puutuwad, on kaetud krõmsluuga; krõmpsluu on pehme, paenduw ja sile, mis põrutusi pehmendab ja hõõrumist ei karda. Mõnikord on kahe jätkuluu otsade wahel weel krõmpsluust padjake, mis ka põrutusi ja hõõrumisi pehmendab.

Jätkuluud on üksteisega nõrda ühenduses, et ühe luu mügara wõi nupusarnane ots teise luu lohus ehk augus on; ühine mist aitab weel wäljastpoolt õhu rõhumine, mis luude otsi kokku rõhub; aga kõige tähtsamateks ühendajateks on jätku ümbrikud ja köidikud.

Ümbrikuks kutsutakse siin niisugust sitkest sidekoest kotti, mis nagu tupp mõlemate jätkuluude otsi nii ümbritseb, et kuhugi pilukest ega wahekest ei jää.

Tupp-ümbrikule on weel sitked künnaputest köidikud abiks, mis harilikult wäljastpoolt ümbrikuga õige ligidalt kokku kaswanud; mõnikord on aga köidikud ümbriku sees (näit. niude ja reieluu jätkus).

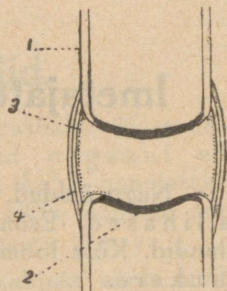
Et jätkuluude otsad, üksteise wastu hõõrudes, mitte karedaks ei läheks ja üksteist ei wigastaks, selleks walmistab ümbriku sisemisi seinu kattew limanahk libedat, weniwat mäaret (sünoowia), mis jätkuluude otsi määrib ja neid alati libedatena hoiab (pilt nr. 21).

Luude liikumised jätkude kohal on wäga mitmesugused.

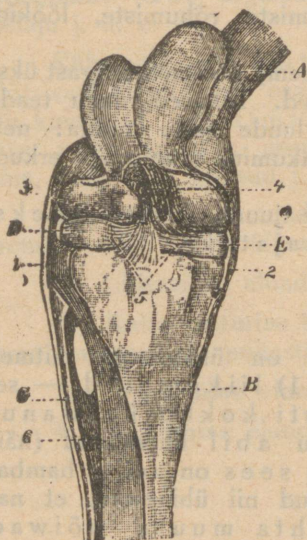
1) Mõnes jätkus wõiwad luud ainult ühes sihis liikuda, kas üles ja alla (näit. küünarijätkus), ehk edasi ja tagasi (näit. põlwejätkus) (pilt nr. 22).

2) Teistes wõiwad aga jätkuluud kahes sihis liikuda. Näit. inimeste sõrmejatkus (sõrmi wõib esiteks konksu tõmmata ja õigeks sirutada, ja teiseks harki ajada ja üksteisele ligindada).

3) Kolmandaks on jätkusid, kus ühendatud luud mitmes sihis, ehk päris wabalt liikuda wõiwad (näit. ülareie- ja niudeluu ühendus). (Pilt nr. 23).



Pilt nr. 21. Jätku kujutus. 1 — luukest; 2 — krõmpsluu; 3 — sünoowiat walmistaw limanahk; 4 — tupp-ümbrik.



Pilt nr. 22. Hohuse parema jala põlweeliiges A — ülareieluu B — alareieluu; D, E — luude wahelised krõmpsluud; 1, 2 — wälimised köidikud.

Luukere üksikud osad.

Meie jaotame kõik luukere luud järgmisteks rühmadeks:

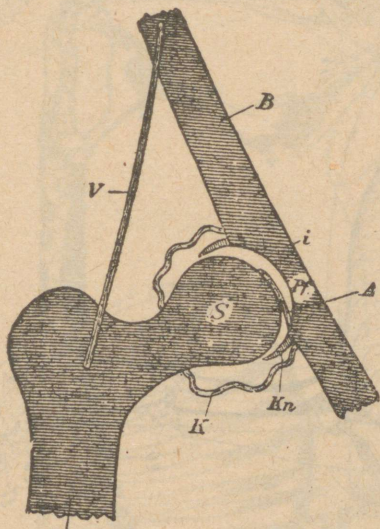
1. päa luud, 2. keha luud ja 3. jalgade luud.

1. Pää luud.

Nende all mõistame kõiki luud, mis liikuvalt wõi liikumata üksteisega seotult sünnitawad looma päaluu. (Pilt nr. 24, 25 ja 26).

Päaluu üksikutest ja enam tuttamatest osadest nimetame: kuklaluud, päaeluud, otsaluud, oimu- (meelekoha-) luud, päalmist ja alumist lõualuid, ninaluud.

Mitmed luud, (näit. kuklaluu, päaeluu, otsaluud j. t.) sünnitawad päaluu sisemise ruumi, kus pääaju sees. Üksikute päaluu osade üksteisega ühinemise kohad on nagu õmblused. Tutawad suuremad augud päaluu sees: kaks silmaauku, 2 kõrwaauku (oimuluude sees), üks kuklaauk (kuklaluu sees). Wähe- maid on weel rohkem.



Pilt nr. 23. Reie liiges; B — niudeluud
O — ülareieluud; S — ülareieluu pää; K —
ümbrik; A — sisemine köidik.

2. Keha luud.

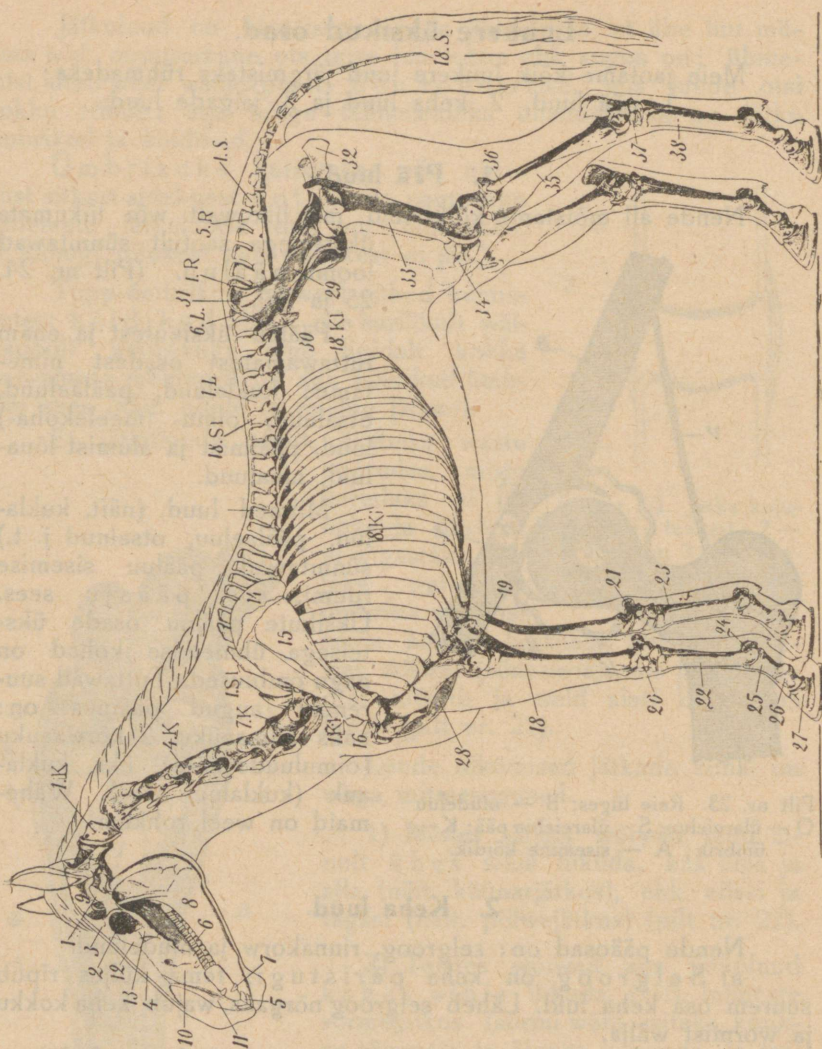
Nende pääosad on: selgroog, rinnakorw ja niudeluud.

a) Selgroog on keha päristugi; tema küljes ripub suurem osa keha luud. Läheb selgroog nõrgaks, wajub keha kokku ja wormist välja.

Selgroog on kokku pandud üksikutest lülidest. Lülid on köidikute abil üksteisega kokku seotud.

Niisugune lülide ühenduse wiis teeb selgroo kergesti ja mitmetpidi paenduwaks.

Lülid on seest õõnsad; nii käib ka terwest selgroost kanal läbi, mille sees selja üdi aset leiab. Kahe järjestikku seisja lüli wahel on augud, mille kaudu mõlemilt poolt selgroogu seljaüdi seest ergud välja tulewad ja keha mööda laiali lähewad.



Pilt nr. 24. Hobuse luukere.

Pää luud: 1—13. Nendest: 3—otsaluu, 4—ninaluu, 8—alumine lõualuu, 9—oimuluu, 10—päälmine lõualuu, 11—p. l. waheluu, 12—pisarluu, 13—põseluu.

Keha luud: 1. K—esimene kaelalüli, 4. K—neljas kaelalüli, 7. K—seitsmes kaelalüli; 1. SL—esimene selja- (ehk rinna-) lüli, 18. SL—kaheksasteistkümmes seljalüli; 1. L—esim. lande- (nimme-) lüli, 6. L—kuues landelüli; 1. R—esimene ristluulüli, 5. R—viies ristluulüli; 1. S—esimene sabalüli, 18. S₁—kaheksasteistkümmes sabalüli; 1. Kl—esimene küljeluu, 8. Kl—kaheksas küljeluu, 18. Kl—kaheksasteistkümmes küljeluu; 28—rinnaluu; 29—puusaluu; 30—puusanukk; 32—päraluu-nukk.

Esimeste jalgade luud: 15—labaluu (abaluu), 14—labaluu krõmpsluust jätk; 16—õlaliiges, 17—õlaluu, 18—tiirluu, 19—küünarluu, 20—randmeluud (eespõlw), 21—hernesluu, 22—kämmalluu (eessäär), 24—helmesluud, 25—pägime- (ehk sõrgatsi-) luu, 26—piirdeluu, 27—kabjaluu.
Tagumiste jalgade luud: 33—ülareie- (reie-) luu, 34—põlwekeder (keer), 35—alareie- (põlwe-) luu, 36—pindluu, 37—kannaluud, 38 tagasääreluu.



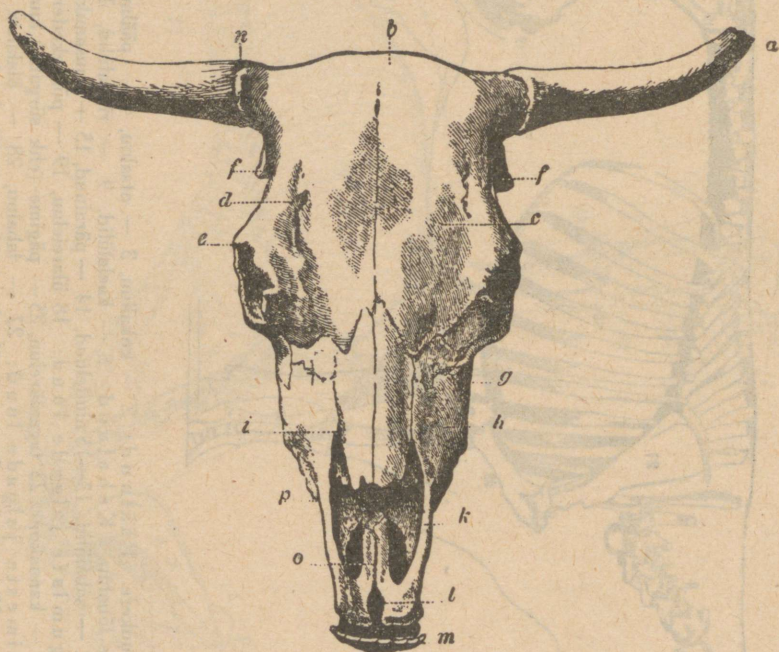
Pilt nr. 25. Weise luukere. Pääluud: 2—kukalluu, 3—otsaluu, 4—päämine lõualuu, 5—ninaluu, 7—alumine lõualuu. Kehaluud: 8—kaelalülid, 9—rinnalülid, 10—nimmelülid, 11—ristlülid, 12—sabalülid, 13—15 niideluud, 14—päraluud, 15—puusanukid, 16—küljeluud, 17—rinnaluu. Tagumiste jalgade luud: 18 ülareieluu, 19—põlwekeder, 20—alareieluu, 21—kannaluud, 22—kannakont, 23 tagasääreluu, 25—pägime- (ehk sõrgatsi-) luud, 25—piirdeluu, 26—sõraluud. Esimeste jalgade luud: 27—labaluu, 28—õlaluu, 29—küünarluu, 30—tiirluu, 31—eespõlweuluud, 32—eessääreluud.

Lülid on mitmeharulised; harud on suuremad või vähemad

selle järele, kus selgroo osas lüli asub. Harude külge on lihased seotud.

Kõik selgroo lülid jaotatakse järgmisteks rühmadeks: kaelalülid, selja ehk rinnalülid, lande- ehk nimmelülid, ristluulülid, sabalülid.

Kaelalülid on pikemad kui teised lülid. Iseäranis tähelepanemist nõuavad kaks esimest kaelalüli. Esimene nendest (nimetatud atlandiks ehk kandjaks lüliks) on rõngataoline; ta on ümbriku ja köidete abil kuklaluuga tugewasti seotud; tema sisse käib teise lüli ots. Pää keerutamise juures liigub ühes pääga ka esimene kaelalüli. Sel osal selgroost, mida kaelalülid sünnitawad, on iseäranis suur paenduwus, nõnda et loom pääd ja kaela alla ja ülesse ja kõrwale käänata võib.



Pilt nr. 26. Weise päälüü. c. — otsalüü: — oimulüü, e — silmaaugud, i — ninalüü, h — ülemine lõualüü, m — alumine lõualüü.

Selja- ehk rinnalülid. Nendel on kõrgemad püstharud, kui teistel lülidel, nende külge on ka palju lihaseid seotud. Esimese 4—5 rinnalüli püstharu sünnitawad looma turja. Rinnalülide külge tulewad küljeluud ja istuwad oma pääkestega esimeste lohukestes.

Rinnalülide kohalt on selgroog vähem paenduw, kui kaelast.

Lande- ehk nimmelülid. Nad on tugewad ja kolme haruga; iseäranis pikad on nendel ristharud.

Ristluulülid on täiskaswanud loomadel üksteisega kokku kaswanud ja sünnitawad üheskoos ristлуу.

Sabalülid; nendest on wiimased ilma harudeta. Saba on kõige paenduwam selgroo osa, temale järgneb paneduwuse poollest kael.

Selgroolülide arw:

	Hobusel.	Mäletse- jatel.	Seal.
Kaelalülid	7	7	7
Selja- ehk rinnalülid.	18	13	14—15
Landelülid	6	6	6—7
Ristluulülid	5	5	4
Sabalülid	17—18	12—18	20—26

b) Rinnakorw. Rinnalülidega ühenduses seisawad küljeluud. Selgrooga ja rinnaluuga koos sünnitawad nad rinnakorwi, kus sees kopsud, süda, suured weresooned j. n. e. aset leiawad ja mis neid elundeid wälimise rõhumise eest kaitseb; ka on rinnakorwil hingamise juures väga tähtis osa täita.

Küljeluud on pikad, kitsad ja õhukesed, poolloogas luud; nad on paaris-luud. Ühe otsaga on nad rinnalülide külge seotud, teise otsaga, otsekohe ehk kaudselt, rinnaluuga.

Neid küljeluid, mis otsekohe rinnaluuga ühinewad, nimetatakse päris-küljeluudeks (neid on hobusel ja mäletsejatel 8 paari, seal 7 paari); teisi aga, mis oma otsadega ainult päris-küljeluudega ühinewad, nimetatakse eba-küljeluudeks (neid on hobusel 10 paari, mäletsajatel 5 paari ja seal 7 paari). Koduloomadest on kõige laiemad küljeluud mäletsejatel, nimelt weistel.

Kõik küljeluud lõpewad all otsas krõmpsluuosaga.

Rinnaluu, millega küljeluud ühinewad, on pikk õhuke luu, mille tagumist otsa rinnaleheks kutsutakse. Rinnaluu koosneb üksikutest wäikestest luudest.

Et rinnakorwi osad üksteisega mitte otsekohe kindlalt kokku kaswanud ei ole, waid üksteisega ainult seotud, siis on rinnakorw liikuw ja paenduw, mis hingamise liigutusteks wõimalust annab.

d) Niudeluud koosnewad kolmest osast: puusa-, häbeduse- ja pära- (iste-) luudest. Ühinedes üksteisega sünnitawad nad koos liuasarnase niuderuumi. Selle ruumi sees on looma pärasoolika wiimane osa, mõned suguosad ja kuse orgaanide osad. Puusaluude kaudu on niudeluud ristлуу külge kinnitatud. Puusaluude kõige wälisemad (külgede poolsed) otsad nimet. puusanukkideks. Kummagi niudeluude poole sees on suur, poolümmarik auk, kus reieluu oma pääga sees on. Niudeluude kõige

päramisemad osad on päraluud, mille kõige tagumisemad otsad nimet. peraluunukkideks.

Niuderuudel on iseäranis emaste loomade juures suur tähtsus, sest sellest oleneb suuresti ära, kas sünnitamise juures takistusi on, või ei. On niuderuud parajalt lai ja korralik, siis on takistusi vähem karta, on see aga kitsas või wildak, siis on sünnitamine raske või mõnikord isegi võimatu. Emaste loomade niuded on üldse suuremad, kui isaste omad.

Niudeluud moodustavad looma laudja luuse aluse.

3. Jalgade luud.

a) Esimese jala luud on: 1) Labaluu (abaluu*). Tema koht piha pääl on tuttaw, kus ta poolpõiki ülevalt alla seisab. Ta on kinnitatud omale kohale tugewate lihaste abil. Labaluu on labida moodi, ülevalt otsast lai ja sõrdlemisi õhuke, alt — kitsam ja paksem; tema väljaspool küljel on suur serw. Labaluu külge on kinnitatud mitmed suured esimest jalgaliigutawate lihaste otsad.

2) Õlaluu, mis oma ülemise ümmarguse otsaga labaluu alumise ja lohus otsaga kokku puutub ja sellega seotud on.

Liigest, mida labaluu ja õlaluu sünnitawad, kutsutakse õlaliigeseks.

3) Tiir- ja küünarluu, mis hobuse juures ühte on kaswanud. Küünarluu (vähem arenenud) ülemine ots sünnitab n. n. küünarnuki. Küünarnuki külge on nende lihaste künnapud kinnitatud, mis jalgaliigesele sirgeks tõmbawad.

Õlaluu ja tiirluu ühinemise koht kutsutakse küünarliigeseks.

4) Randme luukesed. Nende luukeste ühinemises tekkinud liiges on randmeliiges, mida nimetatakse ka esimese jala põlweks või eelpõlweks.

Kämblaluu (säreluu) hobusel üks, weisel — kaks, seal — neli. Nii palju, kui kämblaluid, nõnda palju on ka neile otse järgnewaid alumisi luid.

6) Pägime- (sõrgatsi-) luu (luud) sünnitab kämblaluu ühinedes pägime- (sõrgatsi-) liigese.

7) Piirdeluu (luud) sünnitab pägime- (sõrgatsi-) luuga ühinedes piirdeliigese.

8) Kabjaluu (hobusel) ehk sõraluud (weisel, seal).

9) Kabjaluu taga asub weel üks piklik peenike luu — süstikluu.

b) Tagumise jala luud on: 1) Ülariieluu (reieluu). See on kõige tugewam luu terwes luukeres. Ta on, nagu eelpool öeldud, oma ümmarguse päega niudeluuga augus ja

*) Awalikult tunnustatud kindla nimestiku puudusel olen ühe luu juures sagedasti tarwitanud kahte nimetust: nendest üks — nagu sama raamatu esimeses trükis tarwitatud.

on wiimasega tugewa ümbriku ja köidete abil seotud. Ülareieluu ja niudeluuhinimise kohal on reieliiges.

2) Alareieluu (põlveluu). Üla- ja alareieluud sünnitavad tagumise jala põlveliigese, mille kohal veel üks wäike, poolümmargune luu, nimelt põlwekeder (keer) asub.

3) Kanna luukesed. Neid on mitu lühikest luud üksteise kõrwal ja pääl; kõige suurem nendest hoiab tagant wälja ja kannab nime kannakont. Kannaluude ühinemise koht sünnitab kanna- ehk hüppeliigese. Kannakondi külge on seotud tagumise jala sirutaja lihase künnap.

4) Tagasääreluu

5) Pägime-(sõrgatsi-) luu.

6) Piirdeluu.

7) Kabjaluu wõi sõraluud ühes süstikluudega.

Neli wiimast tagumise jala luud on esimese jala sellekohaste luudega sarnased. Nõndasama ka liigesed, mida nad sünnitavad.

Hambad.

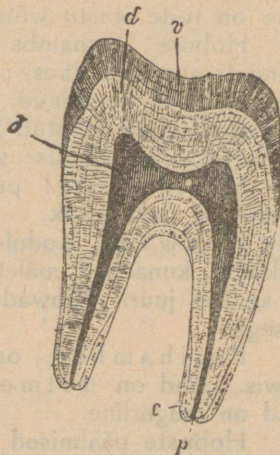
Hamba ehitus. Enne kui luukerega lõpetada, tutwuneme veel ühe osa luudega, millel tähtis ülesanne täita, — need on hambad.

Hambad istuwad alumise ja päälmise lõualuu sees. Nende abil haarab ja hoiab loom toitu kinni ja pureb seda peeneks; sagedasti tarwitawad loomad hambaid ka enese kaitseks ja wõitluseks waenlastega.

Pilt nr. 27. Weise eeshamba läbilõige a — email, mis krooni katab; b — hamba kael; c — juur; d — dentin; f — õõn; e — purmise pind

Hambad on väga kõwad luud. Igal hambal on järgmised osad: kroon, kael ja juur ehk juured (pilt nr. 27 ja 28).

Hambakroon on see osa, mis igemest wäljas on, kael — see osa, mida igemeliha ümbritseb, juur — see osa, mis lõua luus. Iga hammas on seest õõnes, mille awaus all hamba juure sees.



Pilt nr. 28. Mitmejuureline purrihammas; v — email; d — dentin (hambaluu); c — sement; õ — õõn; p — awaus õõnde.

Materjaal, millest hambad ehitatud, on järgmine: hambaluu (dentin), waap (email) ja sement.

Hambaluu (dentin) (pilt 27 ja 28 — d) on kõwem, kui harilik luu. Ta ümbritseb hamba õõnt ja on enamasti päält teise materjaaliga kaetud. Suurem osa hambast on ehitatud just hambaluust.

Waap (email) (pilt nr. 27—a ja 28—v) on läikiw-walge ja kõwa aine. Terasse wastu lüües võib ta sädemeid anda. Waap katab, nagu mütsike, hamba krooni.

Hamba sement (pilt nr. 28—c) katab harilikult hamba juuri. Lihasööjate hammastel tõuseb sement kunni hamba kaelani, kuna ta rohusööjate (pääle mäletsejate esimeste hammaste) hammaste päälmist pinda üleni katab.

Hamba sees on, nagu öeldud, hamba õõn, (pilt nr. 27—f ja 28—õ) mis punase pehme ainega (säsiga) täidetud on. Õõne sisse käiwad ergud ja weresooned.

Hammaste jaotus. Kuju, ülesande ja paiga järele lõualuus jaotatakse loomade hambad:

- 1) eeshammasteks,
- 2) kihwadeks,
- 3) purihammasteks

Eeshambad on peitlisarnased ja ühe juurega. Nende ülesanne on toitu wastu wõtta ja hammustada.

Hobuse eeshamba ülemine pind on piklik ja lohus ja sünnitab nagu kausikese; mida wanemaks hammas läheb ja mida enam ta tööd on teinud, seda õhemaks kulub kausike ja seda ümmargusemaks muutub hamba ülemine kuluw pind. Seda asjaolu tarwitatakse hobuse wanaduse tundmiseks.

Mäletsejatel puuduwad päälmsed eeshambad; nende asemel on paks nahk.

Kihwad. Koduloomadel on kihwad ainult sigadel ja täkkudel, kuna nad mäletsejatel ja märadel puuduwad. Nendel on ka üks juur. Kihwade abil kaitseb ennast loom, ehk wõitleb teisega.

Purihambad on toidu puruks hõõrumise (puremise) tarwis. Nad on mitme-juurelised ja nende krooni päälmine pind on mügarline.

Hobuste päälmsed ja alumised purihambad ei kata üksteist mitte kinni, waid purihammaste päälmine rida hoiab $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ omast laiusest wäljaspoole, kui wastaw alumine rida.

Harilikult on hobuse purihammaste pinnad liuhka: päälmsed hambad on sissepoole liuhka ja alumised wälja- (põse-) poole.

Hambaid jaotatakse weel piimahammasteks ja päris-hammasteks. Esimesed on loomal juba sündimisel suus wõi

ilmuwad õige pea pärast sündimist. Hiljem, kui lõualuu kaswab, lähewad ka augud, kus piimahambad sees istuwad, suuremaks ja piimahambad kukuwad wälja. Nende asemel kaswawad pärihambad, mis juba loomulikult, eluks ajaks suhu jääwad.

Juba siis, kui alles piimahambad suus on, tekiwad nende all lõualuu sees ka jäädawate hammaste idud, mis pikka mööda suuremaks kaswawad. Pärihammaste ilmumine oleneb looma üldisest keha arenemisest.

Hobuse esimesed piimahambad on vähemad, kui pärihambad, nende kausike on ka õhem, kui wiimastel; ka on piimahammastel kitsam kael ja peenem juur, kui pärihammastel.

Hammaste arwu ja nende seisu lõualuudes on hõlbus ja arusaadaw järgmiselt kujutada:

		Pii mahambad						
		Purihambad	Kihwad	Eeshambad	Kihwad	Purihambad	Kokku	
Hobusel		3	(1)	3	3	(1)	3	= 28
		3	(1)	3	3	(1)	3	
Mäletsejatel		3	0	0	0	0	3	= 20
		3	0	4	4	0	3	
Seal		3	1	3	3	1	3	= 28
		3	1	3	3	1	3	

Tähendus 1. Ristjoon kujutab wahet päälmise ja alumise lõualuu wahel; püstjoon — parema ja pahema lõualuu poolte wahel.

Tähendus 2. Klambritesse pandud arwud ütewad, et need hambad (kihwad) küll olemas on, aga ainult igemete all warjul.

Pärihambad:

		Purihambad	Kihwad	Eeshambad	Kihwad	Purihambad	Kokku	
Hobusel (täkul, ruunal)		6	1	3	3	1	6	= 40
		6	1	3	3	1	6	
Mäletsejatel		6	0	0	0	0	6	= 32
		6	0	4	4	0	6	
Seal		7	1	3	3	1	7	= 44
		7	1	3	3	1	7	

Hammaste järele looma wanuse tundmine.

Et see praktiline küsimus enam hobuse pidamise ja hindamise õpetusse kuulub, sellepärast puudutame teda siin ainult wõimalikult lühidalt.

Hobuse wanuse tundmise juures hammaste järele wõetakse aluseks pääasjalikult: 1) alumiste eeshammaste ilmumist ja wahetamist, 2) nende hammaste kausikeste kulumist ja wäljakulumise aega; 3) nende kuluwa pinna kuju. (Pilt nr. 29.)

Hammaste muutumine.	Looma wanus
Esimese (kõige sisemise) paari piimahammaste ilmumine.	1—2 näd. p. sündimist
Teise paari (keskmiste) piimahammaste ilmumine.	4—6 „ „ „
Kolmanda paari (äärmiste) piimahammaste ilmumine.	6—9 kuud „ „
Esimese paari piimanammaste kausikesed wälja kulunud	1 aasta „ „
Teise paari piimahammaste kausikesed wälja kulunud	1 ¹ / ₂ a. „ „
Kolmanda paari piimahammaste kausikesed wälja kulunud	2 a. „ „
Esimene paar pärishambaid ilmunud	2 ¹ / ₂ —3 a. „ „
Teine „ „ „ „	3 ¹ / ₂ —4 a. „ „
Kolmas „ „ „ „	4 ¹ / ₂ —5 a. „ „

Pärishammaste kausikesed on kolmkorda sügawamad, kui piimahammastel ja nende wäljakulumiseks läheb 3 aastat.

Seega:

Esimese paari pärish. kausike kadunud	$3 + 3 = 6$	aastaselt
Teise „ „ „ „	$4 + 3 = 7$	„
Kolmanda „ „ „ „	$5 + 3 = 8$	„

Edasi waadatakse hammaste puremise pinna kuju, mis iga 6 aasta pärast tähtsalt muutunud on.

Nõnda:

Hammaste puremise pind on pikergusest peaaegu ümmarguseks muutunud:

Esimesel paaril.	$3 + 6 = 9$	aastaselt
Teisel „	$4 + 6 = 10$	„
Kolmandal „	$5 + 6 = 11$	„
Pind jääb ümmarguseks.	12—18	aastani
Pind on kolmenurgeline.	18—24	„
Pind on jälle piklik, kuid risti wastu endisele piklikule kujule	pääle 24	„

Weise wanus.

Hammaste muutumine.	Looma wanus.
Piimahammaste ilmumine	Esimese 2—3 nädalani
Esimese paari piimahammaste wahetamine	1 ³ / ₄ —2 a.
Teise „ „ „	2 ¹ / ₂ a.
Kolmanda „ „ „	3—3 ¹ / ₂ a.
Neljanda (äärmiste) paari piimah. „	4 a.

B. Lihased.

Nagu eelpool öeldud, käiwad ka lihased looma liikumise-elundite hulka. Nad ongi need päris liigutajad, kuna luud ainult keha toeks on.

Luukere lihased, mida harilikus elus lihaks nimetatakse, on wöödilistest kiududest ehitatud. Seega käib nende lihaste liikuma panemine looma tahtmise alla.

Üksikute keha lihaste arw, mida anatoomia tunneb, on väga suur. Meie peatame ainult suuremate ja tähtsamate lihaste juures ja pääasjalikult hobuste lihaste juures.

Kõiki luukere päärmiseid lihaseid (pilt nr. 30) wõib jagada järgmisteks salkadeks:

1) Pää lihased, 2) keha lihased, 3) jalgade lihased.

Enne kui nende kirjelduse juure läheme, olgu nimetatud, et loomal juba kohe naha all üks suur keha ümbritsew lihas on, mille abil loom nahka liigutada wõib. Seda lihast nimetame nahaaluseks lihaseks.

1 **Pää lihased.** Nad on enamasti pää sees olewate awauste ümber wõi liigutawad ühte wõi teist luud.

Nendest nimetame iseäranis puremise lihaseid, mis alumist lõualuud päärmisele ligendawad ja lõualuid üksteise wastu hõõruwad.

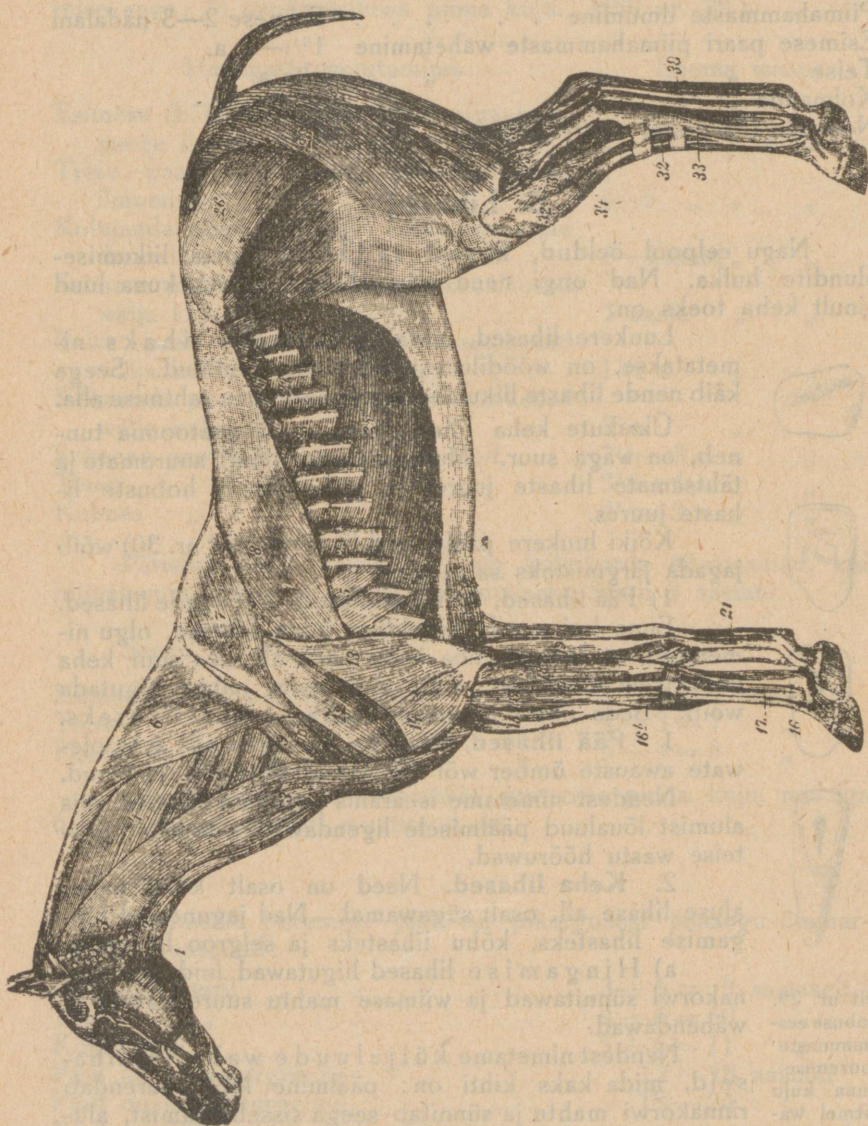
2. **Keha lihased.** Need on osalt kohe nahaaluse lihase all, osalt sügawamal. Nad jagunewad hingamise lihasteks, kõhu lihasteks ja selgroo lihasteks.

a) **Hingamise lihased** liigutawad luud, mis rinnakorwi sünnitawad ja wiimase mahtu suurendawad ja vähendawad.

Nendest nimetame küljeluude wahelisi lihaseid, mida kaks kihti on: päärmine kiht suurendab rinnakorwi mahtu ja sünnitab seega sissehingamist, alumine kord vähendab rinnakorwi mahtu ja sünnitab väljahingamist.



Pilt nr. 29.
Hobuse ees-
hammaste
puremise
pinna kuju
mitmel wa-
nadusejär-
gul.



Pilt nr. 30. 23 — küljeluude vahelised (hingamise) lihased; 22 — välimine rinnalihas; 25 — välimine kõhulihas; 8 — lai seljalihäs; 9 — rinna-labaluu lihäs; 6la lihäs; 16 — kabjalliigese sirutaja; 18—20 — alumiste jala liigeste paenutajad; 26 — laudjalihäs.

Waheliha (*diafragma*), mis õhukese waheseinani kõhu koobast rinnakoopast lahutab. Ta on harilikult kupli mood rinnakoopa poole punnis. Waheliha sees on kolm suuremat awaust, millest suur tuiksoon (aorta), söögitoru ja tagumine suur tõmbsoon läbistuwad.

Kui waheliha kokku tõmbub (pingutab), siis läheb ta tasaseks ja rinnakoopa ruum suuremaks, ning kõhukoopa ruum vähemaks. Läheb waheliha lõdwaks, siis vähendab ta rinnakoopa ruumi ja suurendab kõhuruumi. Nõnda on waheliha kui hingamise lihas väga tähtis tegur.

b) Kõhulihased sünnitawad kõhukoopa alumised ja külje seinad. Nad on oma äärtega ja otsadega ühelt poolt rinnakorwi, teiselt poolt — landelülide harude ja niudeluude külge kinnitatud. Kõhulihaste kokkutõmbumisel väheneb rinnakorwi maht; nõnda on need lihased ka hingamise juures tegewad.

Pääle selle aga vähendawad nad kokkutõmbumisel, iseäranis wahelihaga ühel ajal, kõhu koopa ruumi, rõhuwad sisikonna pääle ja wõtawad sellega kuse ja roojuse väljaheitmisest, aga sünnitamise juures ka loode emakojast wäljarõhumisest osa.

Kõhulihased kannawad ka sisikonda.

d) Selgroo lihased. Ühed nendest paenutawad ja sirutawad selga, teised kaela ja kolmandad saba. Selja sirutajatest on tähtsam pikk ja paks lihas, mis rinna-, lande- ja osalt ka ristluu-lülide püst- ja ristharude külge on seotud. Selja paenutajatest on üks tähtsam lihas wastu kõhu koobast rinna- ja lande-lülide ja niudeluude külge kinnitatud. See lihas aitab looma maast üles tõusta.

Kaela lihased. Nende abil liigutab loom kaela ja pääd ülesse ja alla ja kahele poole kõrwale. Tähtsamad kaela lihased on enamasti turja ja kaelalülide ja pääluu tagumise osa (kuklalu j. t.) külge kinnitatud.

3. **Jalgade lihased.** Need lihased liigutawad ühte wõi teist jalaosa: paenutawad wõi sirutawad neid. Ühed nendest lihastest algawad keha luude küljest, teised jala luude küljest. Kõik nad lõpewad aga künnaputega ühe wõi teise jala luu külge kinnitatult.

a) Esimeste jalgade lihased.

Labaluulihased algawad enamasti esimeste selja-rinna-lülide küljest, osalt ka esimeste küljeluude küljest ja lõpewad labaluu (päälmise wõi alumise pinna) külge kinnitatult. Nad seowad labaluud kehaga ja liigutawad teda.

Õlalihased algawad kuklaluu, esimeste rinnalülide, landelülide ja labaluu küljest ja lõpewad õlaluu küljes. Liigutawad õlaluud, tõstawad esimest jalga, mõned paenutawad weel pääd ja kaela külje pääle.

Küünarlihased, s. o. need, mis jalga küünarliigestest liikuma panewad — sedakonksu tõmbawad wõi õigeks sirutawad. Nende algus on labaluu wõi õlaluu küljes, lõpp küünarluu küljes.

Esimese jala randme (põlwe)-, kämbla (sääre)-, pägime- piirde- ja kabjaluude sirutajad lihased on osalt õlaluu, enamasti aga tiirluu esimese ja wälimise külje pääl, nende paenutajad — tiirluu tagumise-sisemise külje pääl. Need lihased lõpewad künnaputega, mis juba randme (põlwe) kohalt pääle hakkawad ja allpoolseiswate luude külge kinnitatud.

b) Tagumiste jalgade lihased; need on: niuete-, laudja- ja landelihased, siis lihased, mis põlwe, kanna ja allpool järgnewates liigestes jalga liigutawad.

Niuete-, lande- ja laudjate-lihased liigutawad jalgu reie- ja põweliigestes.

Need lihased algawad enamasti niudeluudest, lande- ja ristluu-lülidest, aga ka päraluust; lõpewad ülareieluu, kederluu ja alareieluu küljes. Põweliigeste liigutajad algawad ülareieluust ja lõpewad alareieluu küljes. Kannaliigeste liigutajad algawad alareieluust, ka ülareieluust ja lõpewad sääreluu küljes.

Iseäranis tähtis on siin üks lihas, mis ülareieluu küljest algab ja künnapuga (Ahillese künnapuga) kannakondi küljes lõpeb. Alumiste liigeste (pägime liiges j. n. e.) liigutajad lihased algawad kas ülareie-, alareie- wõi kannaluude küljes ja lõpewad künnaputega piirde- ja kabjaluude küljes.

Imetajate koduloomade keha toitmise elundid.

A. Üldised tähendused keha toitmise kohta.

Tuttaw on see asjaolu, et loomad nälgimisel surewad; külmawerelised (näit. konnad) $1/2$ —1 aasta järele, soojawerelised warem. Koer kannatab nälgimist kunni 6 nädalat wälja, ja sureb siis; hobune ja inimene panewad nälgimisele ainult kunni 4 nädalat wastu; kodujänesed kitsed ja wäikesed loomad 7—20 päewa. Noored loomad surewad nälgimise kätte enamalt, kui wanemad.

See oleks täielise nälgimise juures, s. o. kui loom süüa ega juua ei saa. Saab aga loom wettki siis wõib ta hästi kauem elada; koer, näit., kunni 10 nädalat.

Waatlemised õpetawad, et loom siis sureb, kui ta keha $3/5$ omast raskusest kaotanud on. Nälgimise juures kahaneb keha rasw kõige enam (üle 90%); weri kaotab $1/4$ — $1/2$, lihased $3/10$, luud aga $1/7$ oma endisest raskusest. Et looma keha surma eest hoida ja temale wõimalust anda kuluwaid osasid asemele kaswata, on tarwis, et ta kõiki tarwilisi olluseid, millest tema osad ja osakesed ehitatud, alatasa ja tarwiliselt juure saaks. Neid olluseid saab keha toiduga.

Nagu juba enamalt kuulsime, on looma keha osades (lihas, luudes j. n. e.) wett, munawalget, mitmesuguseid mineraal-soole, suhkrut, raswa j. n. e. Neid olluseid peab ka looma toit sisaldama. Toit koosneb toiteainetest, need omatorda toiteollustest ja wiimased algollustest.

Selgemini wõiks loomatoidu koosseisu järgmiselt kujutada.

Toit	{	toiteained (hein, jahu, kartulid j. n. e.)	{	wesi kuiwol- lused	{	mineraalollused	{	munawalge- ollus amiidid	
						orgaanilised ollused			lämmastikku sisaldajad
									lämmastikuta

1. Wesi on looma keha tähtsam osa ja ei tohi loomatoidus kunagi puududa.

2. Mineraalollustest on tähtsamad: keedusool ja lubjasoolad. Keedusool on were tähtis osa. Muu toiduga peaks loomadele ka alati keedusoola antama.

Lubjasooladest on fosforihapu- ja süsihapu-lubjaluude kaswamiseks väga tähtsad. Mõnikord tuleb ka neid toidu lisana loomadele anda.

3. Orgaanilised ollused, — ühed nendest on lämmastikku sisaldajad, nagu munawalgeollused ja amiidid; teised lämmastikuta, nagu süsiweed (tärglis, suhkur) ja rasw.

Munawalgeollused (albumiin, kaseiin, fibriin, j. t.) on mitmete kehaelundite (näit. lihased) ehitamiseks, aga ka piima sünnitamiseks j. n. e. väga tarwilik materjaal.

Amiidid sisaldawad ka lämmastikku, aga erinevad oma koosseisu poolest munawalgest. Neid on rohkesti noores rohus, linnase jalgades j. n. e. Toitwuse poolest loetakse neid mitmel juhtumisel peaaegu munawalge wäärilisteks.

Rasw. Kõige vähem on seda toores rohus, kõige enam õlitaimede (näit., päewalille, lina) seemnetes.

Tärglis, suhkur, — neid leidub rohkesti taimeriigist saadud toiteainetes. Tärglist on kõige enam wilja terades; suhkrut — taimede mahlas.

Kiudollus, — seda sisaldawad palju õled ja wanaks läinud hein, wähe — juurwili.

Kiudollus on raskesti seeditaw.

Tärglis, suhkur, kiudollus ja rasw on looma kehas soojuse, jõu ja raswa sünnitajaks materjaliks.

Tärglist ja suhkrut nimetatakse nende keemilise ehituse järele weel süsiweedeks.

Vitamiinid. Kõige uuemal ajal on leitud, et väga mitmed toitained pääle siin nimetatud toiteolluste weel õige wähesel määdul üht ollust sisaldawad, mis looma keha loomulikaks arenemiseks suure tähtsusega. Seda ollust nimetatakse vitamiiniks. Et vitamiinisid puhtalt weel saadud ei ole, on nende koosseis weel selgusetu; arwatawasti kuulwad nad aga lämmastikku sisaldajate olluste hulka. Vitamiiniderikkad on näit.: hää haljas rohi, eriti liblikõislased; juurwili (eriti porgandid), linaseemne kook jne. Iseiswate toiteollustena ei tule vitamiinid praegu weel arwesse.

Et toiteollused looma keha ehituseks, soojuse jõu ja piima sünnitamiseks minna wõiksid, selleks peab neid ümber muudutama, mis seedimise läbi sünnibki.

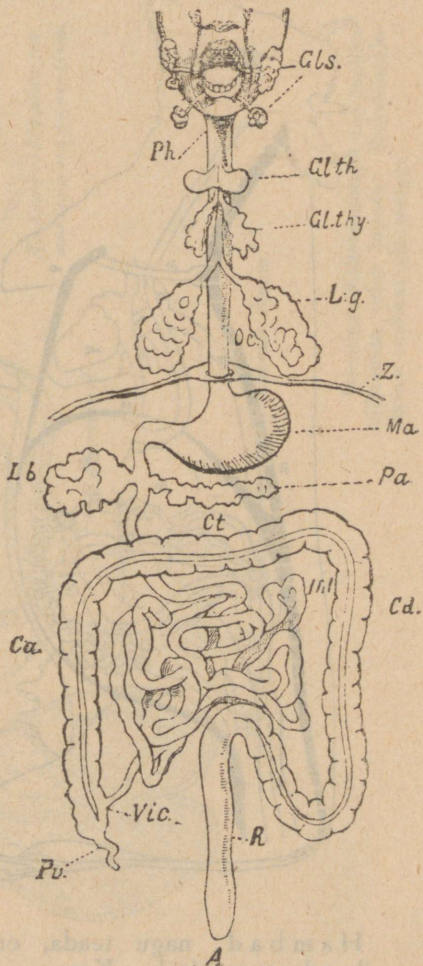
Seedimine on toiteolluste ümbermuutmise selleks, et nad weresse minna ja were kaudu eelpool nimetatud ülesannet täitma minna wõiwad.

B. Seedimise elundid.

Seedimine toimub seedimise elundites. Need elundid ühtekokku sünnitavad ühe toru (kanaali), mis suuga algab ja pärasoolikaga lõpeb. (Pildid nr. 31, 32 ja 33.) Seedimiskanaali seinad on kolmest korrast ehitatud: kanaali sisemist õõnt katab limanahk; limanaha korda ümbritseb keskmine kord — lihaste kord; kõige pälmine kord on iseäraline sidetkoe kord, mis wesiwedelikku eristab.

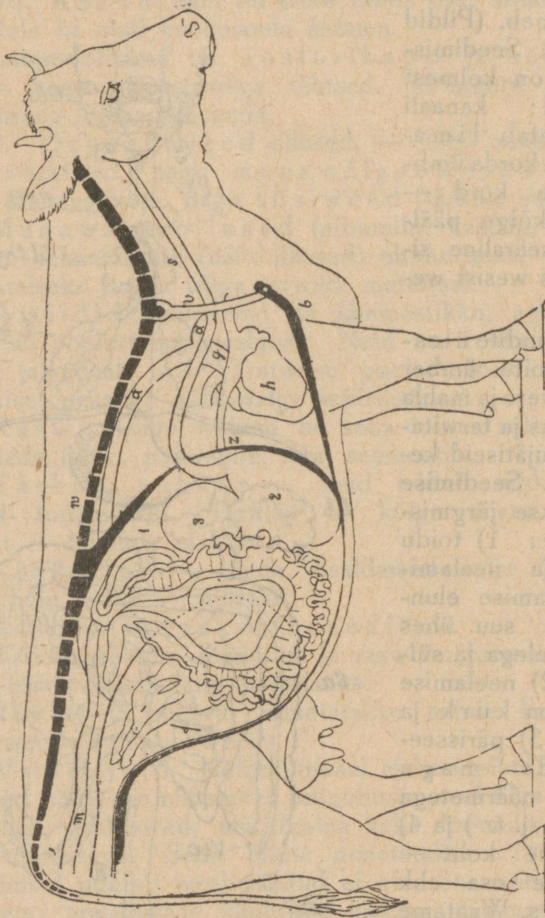
Seedimise elundite ülesandeks on: toitu ümber muuta, nii et ta were ja mahla sisse minna wõiks ja tarwitamata jäänud toidujätiseid kehast wälja heita. Seedimise elundid jaotatakse järgmistesse salkadesse: 1) toidu wastuwõtmise ja neelamisele ettewalmistamise elundid; need on: suu ühes hammastega, keelega ja süljennäärmetega; 2) neelamise elundid; need on kurk ja söögikõri; 3) pärisseedimise elundid: magu ja soolikas näärmetega (maks, pankreas j. t.) ja 4) jätiste kogumise koht — soolika wiimane osa ehk pärasoolikas. Waatame üksikuid seedimiskanaali osasid lähemalt.

Suuõõne sünnitavad mokad, põsed, suulagi, keel ja kurgupuri. Weiste juures sünnib ülemisest mokast n. n. ninapeegel, s. o. sile ja harilikult niiske koht.



Pilt nr. 31. Inimese seedimise elundite kawa. Gls — sülje näärmed; Ph — kurk; Oe — söögikõri; Mg — magu; Pa — pankreas; Lb — maks; Dd — peensoolikas; Pv — umbsoolika ussisar-nane ots; Ca — Cd — jämseoolikas; R — pärasoolikas; Alth — kilpnääre; Althy — õõtsik-nääre; Lg — kopsud; Z — waheliha

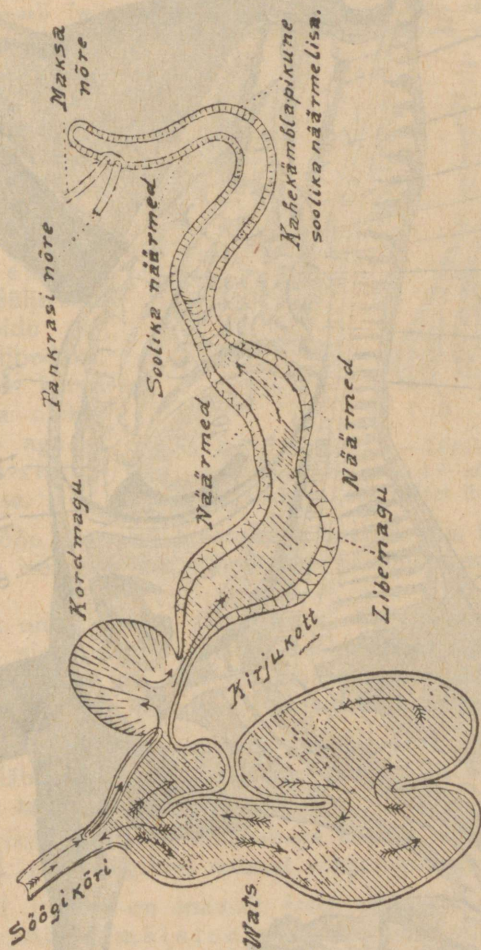
Mokad on suu sulgumiseks, söögi ja joogi wõtmiseks ja kinnihoidmiseks; põskede lihased aitawad toitu pureda, s. o. lõualuid hammastega üksteise wastu hõõruda j. n. e.



Pilt nr. 32. Weise sisemiste elundite kawa: s — söögikõri; 1 — wats; 2 — kirjukott; 3 — kordmagu; d — soolikas; m — pärasoolikas; h — süda; g — aorta; a — aorta esimene ja tagumine tüvi; w — selgroog; b — rinnaluu; f — loode.

Hambad, nagu teada, on toidu wastuõtmiseks aga ka peenikeseks puremiseks. Kurgupuri on pehme limanaha wolt, mis suulae tagumises osas alla ripub; ta on waheseinaks suu ja kurgu wahel; neelamise juures katab kurgupuri kurku awanewad nina õõned kinni. Keel on hästi ja mitmet pidi liikuw, risti-rästi üksteisest läbi põimitud lihastest ehitatud elund. Keel on alt sile aga päält kare; kareduse annawad talle limanahaga kaetud käsnakesed.

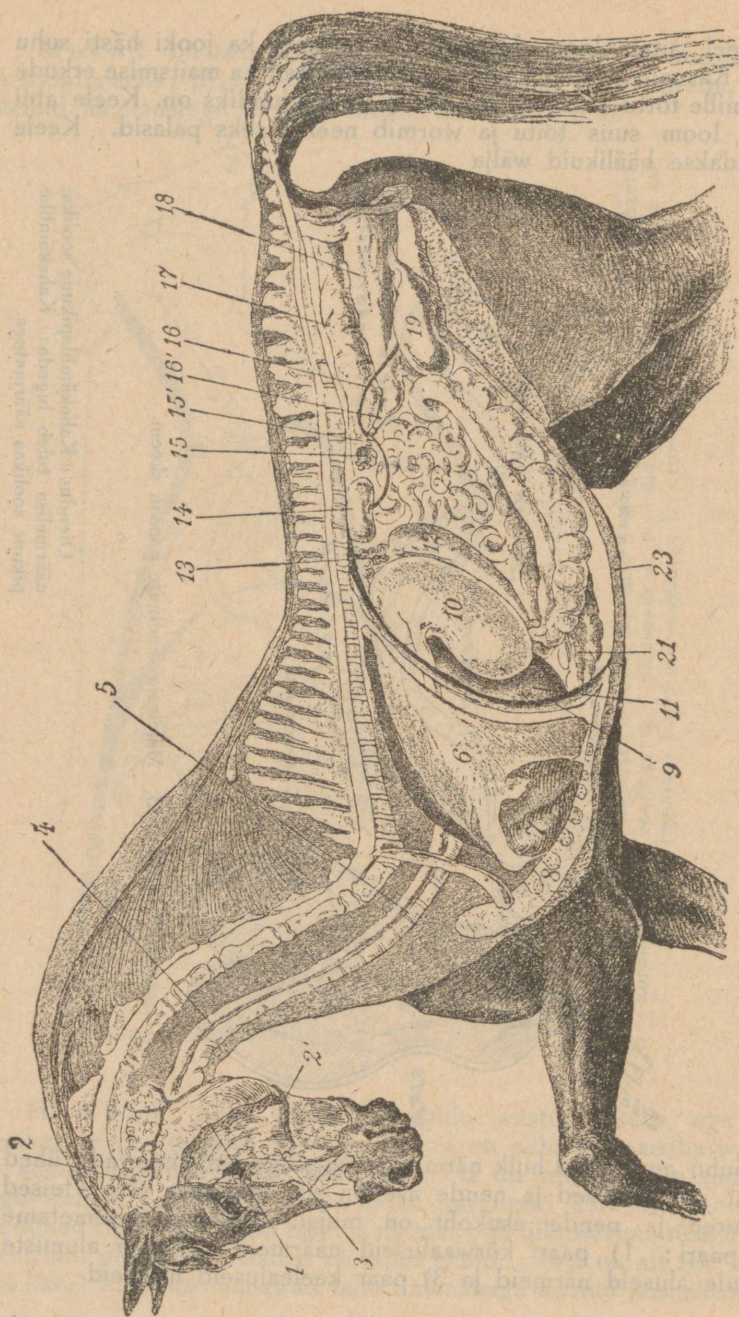
Kare keel aitab loomadel toitu ja mitmel ka jooki hästi suhu wõtta. Käsnade wahel keele pinnas lõpewad ka maitsmise erkude otsad, mille tõttu keel ka maitsmise elundiks on. Keele abil liigutab loom suus toitu ja wormib neelamiseks palasid. Keele abil öeldakse häälikuid välja



Pilt nr. 33. Mäletseja seedimise kanaali skeem.

Õiendus: Kahekämblapikune soolika-näärmelisa tuleb lugeda: Kahekämblapikune soolikas näärmetega.

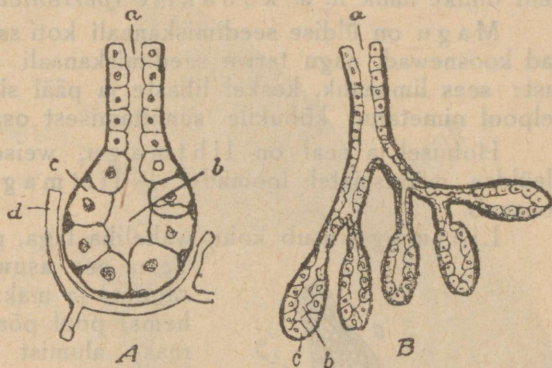
Suhu awanewad hulk närmeid, mis sülge walmistawad; ühed nendest on wäikesed ja nende ase on suu limanaha sees; teised on suured ja nende asukoht on mujal. Wiimastest nimetame kolm paari: 1) paar kõrwaluseid närmeid, 2) paar alumiste lõualuude aluseid närmeid ja 3) paar keelealuseid närmeid.



Pilt nr. 34. Hobuse siseviste elundite seis. 2 — kõrvaalune süljenäär (2); 3 — põse-süljenäär; 4 — söögikõri; 5 — hingekõri; 6 — kops; 7 — süda; 8 — rinnaluu; 9 — vaheliha (diafragma); 10 — mags; 11 — maks; 12 — põrn; 13 — pankreas (kohunäär); 14 — neer; 15 — munasar; 16 — munajuht; 16' — munajuhi awanemiskoht emakotta; 16 — emakoda; 17 — pärasoolikas; 18 — eeskoda; 19 — põis; 20 — jämesoolikas; 21 — umbsoolikas; 22 — peensoolikas

Näärmed ehk rahud (pilt nr. 35) on iseäraliste rakukeste kogud, mis werest materjaali wõtawad ja sellest uusi wedelikke wälja töötawad. Oma ehituse poolest on näärmed kas torusarnased wõi kobarasarnased. Esimesed on tihti keras torukeste moodi, teised seest õõnsate kobarate moodi. Näärmete õõnsused on seest iseäraliste epitheliumi rakukestega (näärmerakud) wooderdatud, mis näärmetes wedeliku walmistajad ongi. Wedelik nõrgub ühedest näärmetest kanaali (wiimatoru) kaudu wälja — kas naha pääle (näit. higi) wõi mõnda ruumi (näit. sapp), teistest — sisenõristus-näärmed — aga otse weresse.

Eelpool nimetatud kolm paari suuremaid näärmeid, kui ka teised näärmed suu limanaha sees, töötawad wedelikku wälja, mida süljeks nimetatakse. Sülje abil tehakse toidu palad suus libedaks, nii et neid kerge alla neelata oleks; sülg wõtab aga ka toiteolluste seedimisest osa.



Pilt 35. A — Lihtnääre. B — Liitnääre. a — näärme kanal (wiimakanaal); b — õõs; c — näärmerakk; d — were pindsoon, mis näärte ümbritseb.

Suu õõn on seest limanahaga kaetud, mis kohati õige paks ja kõwa on, iseäranis just mäletsejatel päalmiste esimeste hammaste asemel.

Kurk on otse suu õõne taga. Tal on seitse awaust; üks suhu, kaks nina õõntesse, kaks keskmistesse kõrwadesse ja üks söögikõrisesse. Kurk on ka seest limanahaga wooderdatud, millest üks osa (nina õõnte läheduses) wirweniidikestega kaetud on.

Söögikõri on toru, mis suud ja kurku maoga ühendab. Ta läheb läbi rinnakoopa kopsude wahel, läbi waheliha kõhukoopasse, kus ta mao suhu awaneb.

Söögikõri on seest limanahaga kaetud. Tema seinte sees on lihastekiud, mis söögikõri mitmet wiisi liigutawad.

Need lihased on enamalt jaolt siledakiulised, seega omawolilised. Ainult mäletsejatel on need lihased wöödilised, ja sellepärast wõiwadgi mäletsejad oma söögikõri ka oma tahtmise järele liigutada ja selle läbi söögi maost uuesti mäletsemiseks suhu tagasi juhtida.

Järgnewad seedimiskanaali osad: magu, soolikas ja wiimasega ühenduses olewad suured näärmed — maks ja pankreas — on kõik kõhukoopas.

Kõhukoobas on ruum, mille seinteks on: ülevalt poolt selgroolülid ja nende külge seotud lihased, all ja külgede pool — kõhulihased ja küljeluud, ees waheliha (*diafragma*); tagapool ühineb kõhukoobas otsekohe niuderuumiga, s. o. ruumiga, mida niudeluud piirawad.

Kõhukoopa seinu katab seest ja ümbritseb sisikonna elundeid õhuke nahk n. n. kõhukile (*peritoneum*).

Magu on üldise seedimiskanaali koti sarnane osa. Tema seinad koosnewad, nagu terve seedimiskanaali seinad, kolmest korst: sees limanahk, keskel lihaste ja pääl sidekoe kord, mis ka eelpool nimetatud kõhukile sünnitamisest osa wõtab.

Hobusel ja seal on lihtmagu, weisel lambal, kitsel — üleüldse mäletsejatel loomadel — liitmagu, mis neljast osast koosneb.

Lihtmagu asub kohe waheliha taga, pahemal pool küljes.

Tema ees asuwad waheliha (*diafragma*) ja maks, taga soolikas, pahemal pool põrn, paremal — pankreas; alumist külge piirab kõhukoopa sein.

Maol on kaks awaust — 1) mao suu (*cardia*), mis magu söögikõriga ühendab ja 2) mao wäraw (*pylorus*), ehk mao soolikasse awanemise koht.

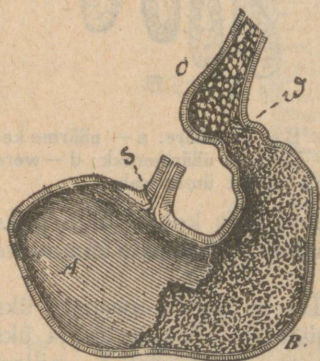
Hobuse mao limanahk on kahe-sugune: parempoolses osas (pilt nr. 36 B) on rohkesti näärmeid, mis mao lima (seedimiswedelikku) välja töötawad, kuna pahemas pooles (pilt nr. 36 A) näärmed puuduwad.

Hobuse magu mahutab enesesse 6—12 toopi wett.

Seal on parem pool (s. o. näärmetega osa) palju suurem, kui pahem ja sellepärast walmistab suurem osa sea maost maolima.

Liitmagu (mäletsejate magu) (pilt nr. 37), nagu öeldud, koosneb neljast osast, need on: wats ehk suurmagu, kirjukott ehk kuningakübar, kordmagu ehk sajakordne ja libemagu. Söögikõri awaneb watsa ja kirjukoti wahe kohal.

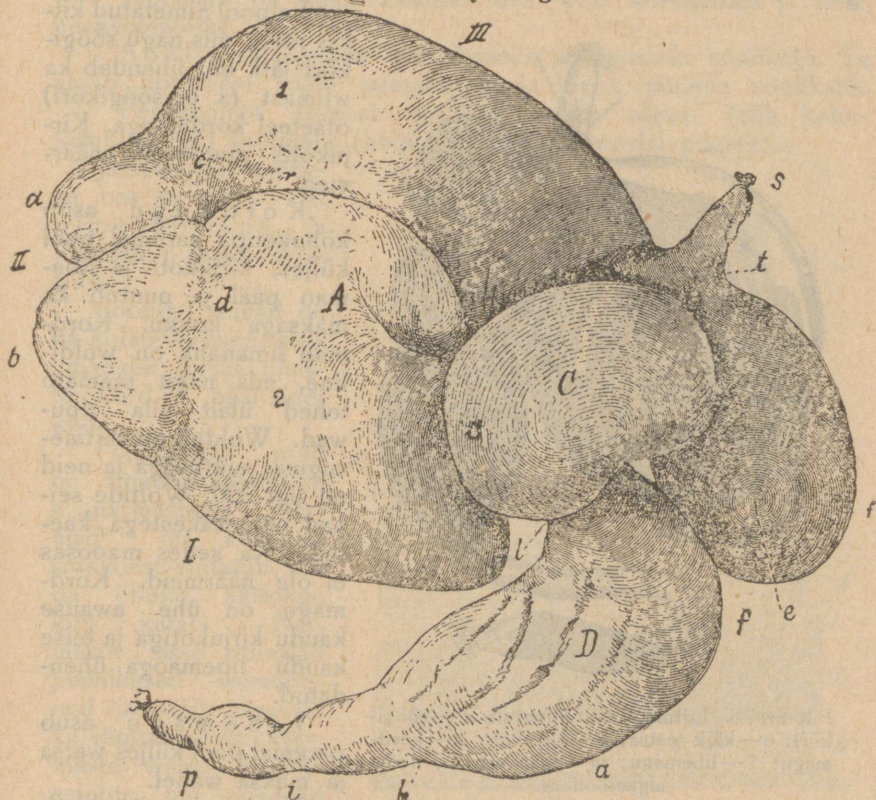
Kõige suurem nendest osadest on wats, sellele järgnewad wise juures libemagu, kirjukott ja kordmagu. Noortel loomadel, kes palju ehk ainult piimatoitu söowad, töötab ainult libemagu ja see on sellepärast teistest maosadest suurem. Kui loom aga



Pilt nr. 36. Hobuse magu (lihtmagu).
S — mao suu; w — maowäraw, mis
peensoolikasse (C) wiib.

taimetoidu pääle üle läheb, siis hakkawad ka wats ja teised maosad kiiresti edenema ja wats kaswab warsti teistest maosadest kõige suuremaks. (Pilt nr. 38.)

Wats asub enam looma pahema külje pool. Tema limanahas ei ole näärmeid. Wats on kirjukotiga otsekohehes ühenduses.



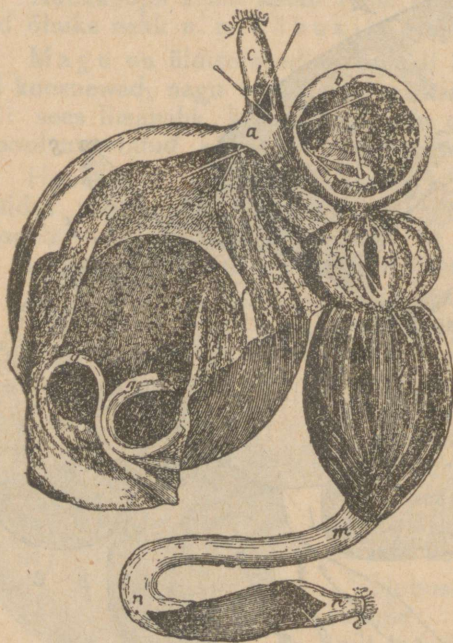
Pilt nr. 37. Liitmagu. A — wats; B — kirjukott; C — kordmagu; D — libemagu; S — söögikõri ots; Z — mao wäraw.

Kirjukott asub eespool watsa, kohe waheliha taga, wastu südant, millest ta ainult wahelihaga lahutatud on. Tema seinad on tugewate lihastega, limanahk aga woldiline, mis nagu wõrgu silmad wälja näewad ja mao seinad „kirjuks“ teewad. Sellest ongi tulnud nimetus „kirjukott“.

Kirjukotil on kolm awaust: üks wiib söögikõrisesse, teine, kõige laiem, watsa, ja kolmas kordmaku.

Kirjukoti ja kordmao ühenduseks on kahest lihase woldist sünnitatud kitsas r e n n, mis ainult wedelikke ja hästi peenikeseks

puretud ja pehmendatud toitu läbi laseb. Koredad toidud aga jäävad esimese ja teise maosasse kinni. Ka niisugused kõwad asjad, nagu raudnaelad, nõelad j. n. e., jäävad harilikult kirjukotti kinni, kust nad kergesti waheliha läbi torgata ja südamesse tungida ehk wiimast midu haawate wõiwad.



Pilt nr. 38. Liitmagu lahtilõigatult. c — söögikõri; a — käik watsa; b — kirjukott; k — kordmagu; l — libemagu; m — mao wäraw; nn — algussoolikas.

Eelpool nimetatud kit-sas renn, mis nagu söögikõri jätk on, ühendab ka wiimast (s. o. söögikõri) otseteel kordmaoga. Kirjukotis puuduwad näärmed.

Kordmagu asub kõhukoopa paremal pool küljes, kirjukoti ja libemao pääl ja puutub ka maksaga kokku. Kordmago limanahk on woldiline, mis nagu raamatu lehed ülalt alla ripuwad. Woldid on mitmesuguse suurusega ja neid on ligi 200. Woltide seinad on nisakestega kaetud. Ka selles maos ei ole näärmeid. Kordmago on ühe awause kaudu kirjukotiga ja teise kaudu libemago ühendatud.

Libemago asub paremal pool küljes watsa ja maksa wahel.

Nagu eelpool öeldud, on piimasööjate noorte mäletsejate juures see maosaa suurem, kui teistel.

Kuna mainitud kolmes eelmaos (wats, kirjukott, kordmago) näärmed puuduwad, on libemao woldilises limanahas rohkesti näärmeid, mis seedimismahla walmistawad ja wälja sõõrutawad.

See osa magu on lihtmago (nagu hobuse magu) sarnane ja siin sünnibki päris seedimine. Liitmago seinte lihaste juures tuleb seda iseäranis tähele panna, et söögikõri seinte wõõdilised lihased ka osa watsa ja kirjukoti seinte sisse tulewad. Nende lihaste abil wõiwad mäletsejad toitu mao esimestest

osadest uuesti suhu tagasi saata, et teda sääl põhjalikult peenikeseks pureda — mäletseda.

Kõigi teiste maosade lihased on siledakiulised, ja nende liigutamine ei käi mitte looma tahtmise alla.

Libemaol on kaks- awaust: üks wiib kordmaku ja teine peensoolikasse.

Soolikas jaguneb peenikeseks ja jämedaks soolikaks. Ta algab libemaost pääle peenikesena ja lõpeb jämeda soolikana.

Peensoolika esimest osa kutsutakse algus- (ehk kahekämblaliseks) soolikaks (hobusel umbes 1 meetri pikune).

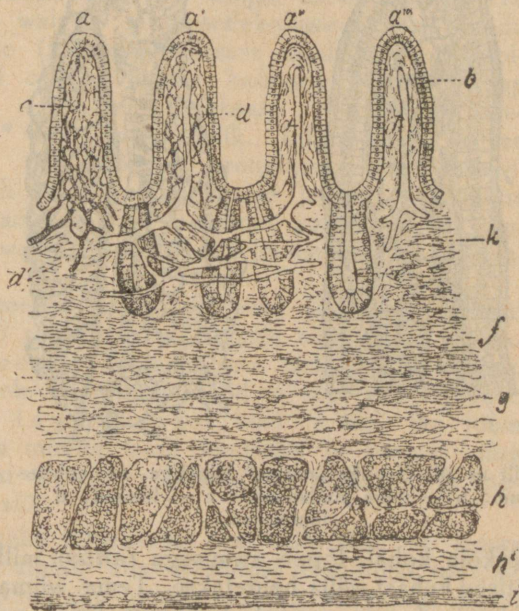
Jämesoolika esimene osa on umb- ehk pimesoolikas, ja lõpuosa pärasoolikas.

Soolika seinad on ka kolmekordsed; sees limanahk, keskel lihaste kord ja pääl sidekude.

Peensoolika pind on tihedalt kaetud n. n. „narmastega“. „Narmad“ on koredast sidekoest ehitatud, mida õhuke kattedkoe kiht katab. Narmaste sisse tulewad peenikesed weresooned ja säält algawad ka lümfasooned. Narmaste wahel, soolika seintes, on wäikesed näärmed — soolikanäärmed mis seedimise wedelikku walmistawad. (Pilt nr. 39 ja 40.)

Jämesoolikas narmaid ei ole; sääl on aga suured limanaha woldid ja, pääle pärasoolika, ka palju soolikanäärmeid.

Soolika lihastest käiwad ühed pikuti soolika seinu ja teised risti seinu (rõngaslihased). Esimesed teewad soolikaid lühemaks, teised kitsamaks. Mõlemate lihaste waheldamisi korduwater liigutuste pärast on soolika seintes alatasa lainesarnane liikumine ehk

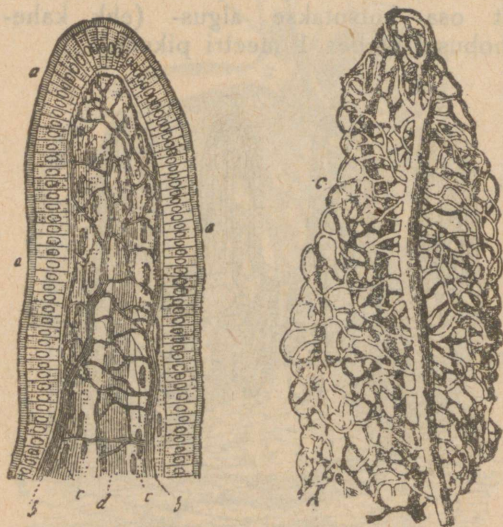


Pilt nr. 39. Peensoolika seinä läbilõige. b, k, f — limanahk; gh — lihasekord; i — sidekoe kord; a-a''' — „narmad“, d — lümfasooned; c — weresooned.

peristaltika, mis seedimiseks ja toitude weresse imbutamiseks väga tarvilik on.

Peensoolikas on soolika tähtsam koht, kus toit seeditakse ja seeditud toit weresse imbub.

Peensoolika algosa (kahekämbaline soolikas) awanewad kaks väljaspool seedimiskanaali olewat näaret — maks ja kõhunääre ehk pankreas.



Pilt nr. 40. Soolika „narma“ läbilõige. a — ephitellium; b — were pindsooned; c — lihased; d — lümfasoon.

eeskoja kohal, lõpeb awausega (*anus*), mille kaudu seeditud toidu jätised kehast välja heidetakse. Tema viimases otsas on rõngaslihased, mis awaust harilikult kinni suluwad ja ainult jätiste väljaheitmise puhul lahti lasewad.

Soolika pikkus oleneb sellest, missugune on looma harilik toit. Taimesööjatel on soolikas hästi pikem, kui liha- ehk kõik-sööjatel. Nõnda on taimesööjate soolika kogupikkus 11—26 korda nii suur, kui nende keha pikkus, teiste juures aga kõigest 3—6 korda. (Weiste soolika pikkus on kunni 28 süllda).

Soolikate seisukohad. Hobusel on suurem osa peensoolikast kõhukoopa pahemal poolel ja harilikult jämeda pääl. Pimesoolikas asub paremal poolel. Mäletsejatel on soolikas kõik enam kõhukoopa paremal poolel. —

Peensoolikas lõpeb pime- ehk umbsoolikas, mis iseäranis hobusel suur on (mõnikord kunni 1 meetri pikune ja mahutab kunni 25 toopi wedelikku). Pimesoolikal on kaks awaust: üks peensoolikas ja teine jämesoolika järgnewasse osasse. Mõlemad awaused on klappidega warustatud, mis toitu ainult ühtepidi — püra-soolika poole — liikuda lasewad.

Püra-soolikas, mille lõpuosa hakkab isastel loomadest kusepõie kohal ja emastel

Wäljaspool seedimiskanaali seisawad järgmised näärmed, mis seedimiseks väga tarwilikke wedelikke walmistawad: need on maks ja kõhunääre ehk pankreas.

Maks on punakas-pruun nääre. Ta on näärmetest kõige suurem. Weise maks kaalub kunni 15 n., hobuse oma kunni 10—12 naela. Maks asub enamalt jaolt kõhukoopa paremal poolel, otse waheliha taga ja mao ees. Maks koosneb mitmekandilistest maksaosadest, mis omakorda jälle iseäralistest maksarakkudest ehitatud on. Rakkude wahel käiwad weresooned ja sapikanaalid. Wiimased ühinewad lõpuks sapitoruks, mis maksast sappi wälja, maksa tagaseina küljes olewa sapipõie sisse wiib. Sapipõiest walgub sapp sellekohase kanaali kaudu peensoolika algusosasse (kahekämblalisesse soolikasse). Sapipõis on kõigil loomadel olemas, pääle hobuse; wiimase sapp woolab peensoolikasse otseteel maksast. Sapp on iseäralise mõruda „sapise“ maitsega wedelik. Lihasoöjatel on see pruunikas-kollane, aga taimesoöjatel pruunikas-rohelist wärwi. Sapp on, nagu edaspidi kuuleme, seedimise jaoks väga tähtis wedelik. Seda tekib taimesoöjatel loomadel palju rohkem kui teistel. Lamba maksas walmineb ööpäewa jooksul umbes 2^{1/2} n. sappi.

Pääle sapi walmistamise on maksal weel järgmised tähtsad ülesanded: ta walmistab suhkrust, mis temale weri toob, maksa-suhkrut ehk glükogeeni. Wiimane on tärklisetaoline aine, mis kuumas wees sulaneb. Kui loom tööd ei tee, siis koguneb maksa sisse glükogeeni tagawaraks, kust ta siis, kui loom tööd teeb, werega keha mööda laiali kantakse ja soojuse ning jõu sünnitamiseks ära tarwitatakse. Nõnda on maks jõu ja soojuse ainete tagawara-aidaks.

Ka kaitseb maks keha kihwtituste eest selle läbi, et temas mitmesugused kihwtised ained, mis seedimise elunditest weresse satuwad, kahjutuks tehakse; siin muudetakse ka kihwtised muna-walge lagunemise jätted ümber vähem kahjulikuks kusinikuks, millena nad pärast ka kehast wälja lähewad.

Lõpuks on siin iseäranis ka see weel tähelepanemise wäärt, et maksa sisse pääle puhastatud were (tuiksoonte were), ka rikutud (tõmbsoonte werd) woolab. Wiimane tuleb ühe wõrdlemisi suure tõmbsoone (maksa-wäratitõmbsoon) haru kaudu seedimise elunditest (magu, soolikas j. t.).

Kõhunääre ehk pankreas on üks kõige tähtsamatest seedimise elunditest. Ta asub selgroo all, mao ja maksa taga. Tema walmistab väga tähtsat seedimiswedelikku — pankreasi mahla, mis näärdest kahe kanaali kaudu peensoolikasse walgub, — peaaegu sappiga ühte kohta.

Pankrease mahla mõjul seedivad soolikates kolm tähtsamat toitollust — munawalge, rasw ja tärklis.

Seedimine.

Toidus olew wesi ja wees ärasulanud ollused, nagu suhkur ja mitmed soolad, wõiwad, ilma seedimiskanaalis muutumata (seedimata) mao ja soolika seinte läbi were sisse imbuda. Teine lugu on aga munawalge, raswa, tärklise ja puolluse ja üleüldse sulamata ainetega. Need ei pääse muidu mao ja soolika ega ka weresoonte seintest läbi, kui nad enne sulawaks (tärklis, munawalge) ehk pihupeenikesteks osakesteks (rasw) muudetud ei ole. See muutmine — seedimine — sünnib seedimiskanaalis ja algab juba suus pääle.

Toitainetehaaneline purustamine (pääasjalikult hammaste abil) suus on toidu etteuulmistamine seedimiseks. Pääris seedimine sünnib seedimise mahlade mõjul.

Seedimise mahlad mõjuwad toitainetesse oma wee, hapete leheliste läbi kõige päält sulatawalt; teiseks aga oma fermentide läbi lahutawalt ja ümbermuutwalt.

Täheendus: Fermentid on niisugused iseäralised ained, mis teisi aineid lahutada ja ümber muuta wõiwad, ilma et nad ise selle juures muutuksid. Nii on linnaste sees ferment diastaa, mis tärklise suhkruks muudab.

Suus puretakse toit hammaste abil enam-wähem peeneks ja segatakse süljega. Niisugust toitu on kergem alla neelata ja temale pääsewad seedimise mahlad kergemini juure, mis täieliseks seedimiseks wäga tähtis on. Halwasti ärasuretud toit ei seedi hästi.

Pääle mehaanelise puremise sünnib suus ka keemiline seedimine sülje mõjul. Sülge on wesine wedelik, mis süljenäärmetes tekib ja eneses ühte fermenti ptüaliini sisaldab. Ptüaliinil on omadus tärklisist suhkruks muuta. See muutmine sünnib wõrdlemisi ruttu.

Taimetoidude (mis rohkesti tärklisist sisaldawad) ja kuiwade toitude söömise juures tekib rohkem sülge, kui liha ja wesiste toitude söömise juures. Kuna inimesel ööpääwa jooksul kunni 2 naela sülge sünnib, uulmistab hobune sellesama aja jooksul 100 ja weis kunni 150 naela sülge.

Sülje tekkimist suurendab ka toidu häälõhn, meeldiw maik ja isegi meeldiwa toidu ettekujutus: suu hakkab „wett jooksmä“. Suus peenikeseks puretud, sülje mõjul libedaks tehtud ja osalt ka ümbermuudetud toit neelatakse keele abil palade kaupä alla.

Palad lähewad esiteks kurku. Siin takistab neid kurgupuri nina ja kõrwa õõntesse, ja hingekõri klapp — hingekõrisesse minemast. Palad on seega sunnitud kurgust läbi söögikõrisesse minema. Söögikõri tõmbub, ülevalt otsast alates, järkjärgult kokku (peristaltika) ja lükkab pala ikka alla poole, kunni see wiimaks makku längeb.

Seedimine lihtmaos. Sülje mõju kestab maos mõni aeg edasi — taimesööjate juures kauem, kui liha- ja kõik-sööjate juures. Tühja mao seinad, kus näärmed sees, on sitke limaga kaetud. Niipea, kui aga makku söök satub ja magu „tööle“ hakkab, hakkab ka mao seintest tilkade kaupa haput wedelikku välja imbuma. See on maomahl, mis eneses puhast soolhapet, fermenti — pepsini ja laapi sisaldab.

Pepsiin muudab ühes soolhappega sulamata munawalgeollused sulawateks n. n. peptonideks. Laabi mõjul tõmbub piima sees olew munawalgeaine, kaseiin, kokku ja eraldub piimast. Pepsini ja soolhappe mõjul muutub eraldunud kaseiin sulawaks. Maomahl muudab pääle kaseiini ka teised munawalgeained sulawateks (peptonideks). Laapi tarwitatakse tegelikus elus juustu tegemise juures, juustuolluse (kaseiini) piima seest eraldamiseks. Laapi leidub iseäranis rohkesti wasikate libemaos, kust teda ka tegelikuks otstarbeks saadakse.

Soolhappe mõjub suhkrusse, sooladesse ja tärklisesse sulatawalt; aga tema ülesandeks on ka pisiolewuste (seenekeste, bakterite) hävitamine wõi nende tegewuse takistamine maos. Sellepärast ei saa toit maos käärima ega mädanema minna. Katsed tõendawad, et wees, milles juba 0,3% soolhapet on, käärimist ei teki.

Enne kui seedimise kirjeldust maos lõpetame, tähendame veel järgmist: katsed tõendawad, et koerad, kellel magu välja lõigatud ja söögikõri ots otsekohe soolikaga ühte õmmeldud, ilma maota mitu aastat (üks kunni 5 aastani) on elanud. Ka inimesed, kellel magu haiguse pärast välja lõigatud, wõiwad ilma maota nii mõnigi aeg elada.

Sellest järgneb, et magu seedimise juures mitte tingimata tarwilik ei ole. Mao tähtsus seisab pääasjalikult selles, et ta korraga suuremal hulgal toidu wastuwõtmist wõimaldab. Ilma sarnase kogumisekohata, nagu magu, wõiks loom korraga ainult vähe süüa ja peaks, et keha tarwiliselt toita õige sagedasti sööma, mis wäga tülikas oleks.

Maos ei seisa toit mitte paigal, waid liigub mao seintes lihaste tegewuse mõjul alatasa. Liikudes saab toit seedimise

wedelikkudega hästi segatud, mis korralikuks seedimiseks tarvilik on.

Maos viibib toit 6—7 tundi ja läheb siis jao-kaupa edasi peensoolikasse.

Seedimine liitmaos. Nagu teada, awaneb söögikõri liitmakku watsa ja kirjukoti wahel. Suus pooleldi puretud kõwa (kore) toit läheb söögikõrist suuremalt osalt kohe watsa. Wähemalt osalt (peenemad tükid) aga alguses kirjukotti, säält aga hiljem ka watsa. Wats on sellega suurema osa allaneelatud kõwa toidu kogumisekohaks. Pehme, pudrutaoline toit wõib aga söögikõrist renni mööda otseteel kordmaku minna. Mitte liig suurel määdul allaneelatud wedelikud lähewad suuremalt osalt otseteed libemakku, ainult wäike osa nendest läheb teistesse mao osadesse.

Watsa ja kirjukoti seinad, mis omawolilistest lihastest ehitatud, liiguwad ja liigutawad ka toitu alatasa ühest kohast teise. Selle läbi saab toit suust tulnud süljega hästi segatud. Sülje ferment (ptüaliin) jätkab siin tärglise suhkrustamist. Pääle selle sünnib kahes esimeses mao osas, toiduga ühes tulnud bakterite mõjul, elaw toidu käärimine, mis osa suhkrut piimhappeks muudab. Käärimise tagajärjel tekiwad watsas ka gaasid, mõnikord nõnda rohkesti, et nad puhutise-haigust tekitawad. Ka puuollus muutub siin käärimise läbi wäheselt sulawaks.

Mõni aeg pärast toidu söömist algab mäletsemine. Watsa ja kirjukoti kokkutõmbumise läbi saadetakse siit toidu jämedamad ja kõwad osad pala-kaupa uuesti suhu tagasi. Pehme, peenike ja wedel osa ei lähe mitte uuesti suhu, waid see muutub watsas ja kirjukotis ühiseks pehmeks pudrutaoliseks seguks ja läheb säält otseteel kordmaku.

Suhu tagasi läinud toit puretakse (mäletsetakse) säält weel kord ja hästi põhjalikult läbi, segatakse hästi süljega kokku ja neelatakse siis uuesti alla, kus ta nüüd otseteed söögikõri ja kordmagu ühendawa renni kaudu kordmaku läheb. (Pilt nr. 41.) Kuid olgu tähendatud, et mitte küllalt peenikeseks puretud tükid siiski weel kord watsa ja kirjukotti satuwad.

Kordmagu saab toitu sellekohase renni kaudu, otse söögikõrist ja teiseks ka weel kirjukotist. Tema wõtab enesse, nagu eespool selgus, ainult peenikest toitu wastu. Säält satub toit kordmao woltide wahele ja hõõrutakse säält weel hästi läbi. Selle juures läheb kõigepäält kordmaos wäljapressitud wedelik järk-järgult edasi libemakku, pärast aga ka kuiw osa, mis nüüd seedimise wedelikkude wastuwõtmiseks hästi ette walmistatud on.

Kordmaos puuduwad, nagu teisteski eelmagudes, näärmed; siia ei tule ka mujalt seedimise wedelikke juure. Ka puudub siin käärimine.

Mäletsemise ja eelmagude tegewuse läbi saab kore (kõrs-) toit, mis rohkesti puuollust sisaldab, seediwamaks kui ta muidu oleks ja mäletsejad loomad wõiwad sellepärast koredat toitu paremini ära kasutada, kui mittemäletsejad.

Libemao seinte sees on näärmed, mis pepsiini, soolhapet ja laapi valmistawad ja neid makku sõõrutawad. Selles maosas on seedimine niisamasugune, nagu see eelpool kirjeldatud lihtmaos oli. Siin algab ja sünnib pääasjalikult munaalge seedimine.

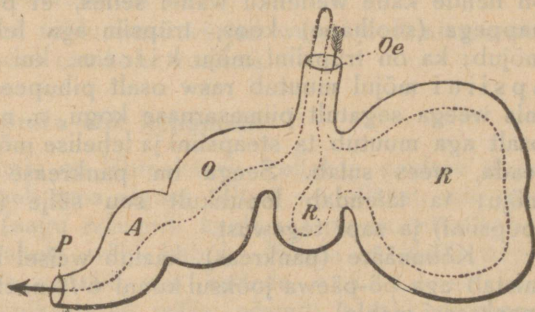
Rohke söömise juures wenib magu wälja; weise juures märkame seda sellest, et „tühimuse“ koht täis läheb. Liialt täis magu litsub waeliha pääle ja raskendab hingamist.

Seedimine soolikas. Libemaoost läheb pehme ja peenike toidupuder (chymus) peensoolika algusosasse (kahekämblalise soolikasse) ja läheb siit, soolika liikumise ehk peristaltika mõjul, pikka mööda edasi, jämesoolika poole. Peristaltika sünnib aga ärituse mõjul, mida sapp, toit ja gaasid soolika seinte pääle awaldawad.

Algussoolikasse walguwad, nagu eelpool kirjeldatud, sapp ja pankreasi mahl. Nende mõjul pääasjalikult sünnibki seedimine soolikas.

Sapp on leheline wedelik. Tema pääülesanne seisab selles, et taraswa seeditab. Sapp muudab osa raswa pihupenikesteks terakesteks, mis weega segatult piimasarnase wedeliku — emulsiooni — annab. See emulsioon wõib läbi soolika seinte weresse imbuda. Ka sulatab sapp osalt raswa.

Samuti takistab sapp toidu käärima ja mädanema minemist. Nagu teada, on toit maos nii hapu (soolhappe mõjul) et sääl pisiolewused (bakterid) waewalt elada wõiwad. Soolikasse sattudes



Pilt nr. 41. Seeditawa toidu liikumise tee lihtmaos. Oe — söögikõri ots; R — wats; R. — kirjukott; O — kordmagu; A — libemagu; P — maowäraw.

kaotab toit, sapiga kokku puutudes, oma hapu omaduse. Kuid siin takistab leheline sapp pisiolewuste elu ja tegewust. Selle tõtta jääb toit pisiolewustest rikkumata ja muutub ainult seedimise wedelikkude mõjul.

Pääle selle mõjub sapp, nagu juba öeldud soolikate peristaltikale kaasa ja kergendab seedinud raswa soolikast were sisse imbumist.

Pankreasi mahl sisaldab eneses kolme fermenti — ptüaliini, trüpsiini ja steapsiini, mis seediwalt tärklike, munawalge ja raswa pääle mõjuwad.

Ptüaliin on suusülje fermendi sarnane, kuid on palju kangem ja mõjub kiiremini. Ta muudab keha soojuse juures tärklike peaaegu silmapilguga sulawaks suhkruks.

Teine ferment — trüpsiin — muudab, nagu mao wedeliku pepsingi, munawalgeaine sulawateks peptonideks, kuid wahe on nende kahe wedeliku wahel selles, et pepsin, nagu öeldud, happega (soolhape) koos, trüpsiin aga lehelisega (sapp) koos mõjub; ka on trüpsiini mõju kiirem, kui pepsini mõju. Steapsiini mõjul muutub rasw osalt pihupeenikesteks terakesteks, mis weega segatult piimasarnase kogu, n. n. emulsiooni sünnitab, osalt aga muutub ta steapsiini ja lehelise mõjul seebiks, mis, nagu teada, wees sulab. Seega on pankrease mahlal kolmekordne mõju: ta täiendab lõpulikult suu sülje (ptüaliini) mao mahla (pepsiini) ja sapi tegewust.

Kõhunääre (pankreas) kaalub weisel ligi $\frac{3}{4}$ naela; ta walmistab aga öö-päewa jooksul kunni $6\frac{1}{2}$ naela seedimise wedelikku (pankreasi-mahla).

Soolika seintes on ka, nagu eelpool öeldud, näärmed, mis soolika-mahla walmistawad, kuid see mahl täiendab ainult pankreasi-mahla tegewust ja mängib wõrdlemisi kõrwalist osa.

Soolikas sünnib weel käärimine ja mädanemine, mis alles jämesoolikas päris mõjule pääseb ja pääasjalikult puuolluse kohta käib. Käärimist sünnitawad pisiolewused (bakterid).

Toitainet käärimine tuleb seedimiskanaalis kahel kohal ette — esimene kord mäletsejate esimestes maosades ja teine kord kõikidel loomadel jämesoolikas.

Hobuse juures sünnib käärimine pääasjalikult umbsoolikas, weistel aga — eelmagudes ja umbsoolikas. Käärimise läbi tehakse soolikas toidu puuollus, (mille pääle seedimise wedelikud, nagu teame, weel mõjunud ei ole) pehmeks, nii et seedimismahlad talle ligi pääsewad; osalt lõhutakse ta ära gaasideks ja hapeteks (piimahape, äädikahape); gaasidest oleneb wäljaheidetawate jätiste hais.

Puuollus on kehwa toiteollus ja nõuab enese seedimiseks

loomalt rohkesti jõudu, mis teeb tema toitewäärtuse tihti küsitawaks.

Toidu weresse imbumine

sünnib seedimiskanaalis, maoga alates ja jämesoolikaga lõpetades. Kõige tähtsam imbumise koht on aga peensoolikas ja nimelt tema algusosa.

Äraseeditud (s. o. sulatatud ehk muidu ümbermuudetud, nagu raswa emulsioon j. n. e.) toit imbib läbi mao ja soolika limanaha rohkel arwul soolika seintes leiduwate were- ja lümfasoonte sisse, mis teda keha osadele ja osakestele, kunni iga üksiku elawa rakuni edasi kannawad. Iseäranis tähtsat osa mängiwad toidu kehasse imbutamise juures peensoolika seinte küljes olewad „narmad“, mis rikkalikult, nagu eelpool öeldud, were- ja lümfasoontega warustatud on.

Nõnda on seeditud toidu wastuwõtjad were- ja lümfasoonte wõrk. Neid õpime allpool otsekohe tundma.

Lümfa ehk kehamahl.

Kehamahl ehk lümfa on läbipaistew, kollakas soolase maiguga wedelik. Tema saab oma alguse sellest wedelikust, mis werest selle ringijooksul (nagu edaspidi kuuleme) pindsoontes keha kudedesse rakkude wahele wälja imbib. Nõnda on lümfa were osa. Sellele tuleb juure wedelik, mis kudede rakkudest kudede wahelistesse ruumikestesse wälja nõrgub ja rakkude ainewahetusel tekkinud jäänuseid silaldab. Nõnda sünnib see osa lümfast, mis koemahlaks nimetatakse.

Soolika „narmastes“ olewatele lümfasoonte sisule tuleb pääle seedimist palju imbutud toitu (eriti rohkesti raswa) juure ja annab sellele piimasarnase wälimuse. Nii sünnib soolikamahl. Koe- ja soolikamahl segunewad hiljem mahlasoonte ühinemisest tekkinud mahlatüwes ühiseks kehamahlaks (lümfaks).

Lümfa liigub kehas n. n. lümfasoontes. Wiimased algawad igal pool keha kudedes rakukeste waheliste pilukestena, mis üksteisega ühinedes lümfasooned sünnitawad. Need sooned ühinewad jälle üksteisega ja sünnitawad lõpuks ühe lümfasoonte päätüwe mis terwest kehast lümfat kokku toob ja sapsude kohal were tõmbsoontesse langeb.

Lümfa liigub kehas osalt südame surwe mõjul, mis tuiksoontes, kust lümfa wälja imbud, hästi suurem on, kui tõmbsoontes, kuhu poole lümfa woolab. Teiseks panewad lümfa liikuma keha liigutused, mille juures lihased lümfasoonte pääle suruwad.

Lümfa wõib oma soontes ainult ühes sihis liikuda, sest et nendes soontes klapid sees on, mis tagasi woolu takistawad. (Pilt nr. 42.) Üldse on lümfasooned oma ehituse poolest weretõmboonte sarnased.

Lümfasoonitel on paljudes kohtades näärmed ehk rahud ees. Rahud on mitmesuguse suurusega; nad on käsna sarnasest koest ehitatud, kust lümfa pikkamisi peab läbi walguma. Lümfa näärmetel ehk rahudel on wäga suur tähtsus: nendes sünniwad walged wererakud, mis lümfotsüütideks nimetatakse. Rahudes häwitatakse suurel hulgal kehasse sattunud ja lümfaga rahudeni kantud haiguseid (pisiowusi) ära, kusjuures rahud ise sagedasti üles paistetawad, walusaks lähewad ja mõnikord isegi selle tagajärjel hukkuwad.

Nõnda sisaldab lümfa pea kõik need osad ja ained, mis werigi; sääl puuduwad aga punased werelibled. Wäljaspool keha tardub lümfa, kuigi nõrgemalt kui weri.

Lümfa ülesanne on weres olewaid toiteollusid keha rakukestele kätte wiia ja nendelt ainewahetuse jätteid wastu wõtta ja weresoontesse kanda. Ka wõib lümfa kehas sündinud kahjulikke (kihwitiseid) aineid ühes wõtta ja edasi kunni wereni kanda. Wiimase ülesandega on lümfal keha haiguste juures wäga suur tähtsus.

Tähtsamad ja suuremad rahud on kubemetes, sapsudes ja lõupärade taga.

Lümfat on kehas $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ terwe keha raskusest.

Kui nüüd lümfat tundma õppinud oleme, jätkame äraseeditud toidu kehasse imbumise kirjeldust.

Nagu eelpool öeldud, sünnib toidu weresse imbumine lümfa- ja weresoonte kaudu. Mao ja soolika limanaha all on tihe wõrk were- ja lümfasoonekesi. Peensoolikas seisawad need soonekesed kõige ligemas ühenduses soolika seinte küljes olewate „narmastega“ (w. lhk. 49). Jämesoolikas on suured limanaha woldid, mis rohket kokkupuutumise pinda seeditud toidu ja weresoonte wahel loowad.

Maos sünnib nimelt wee, suhkru, soolade ja muna walge (peptonide) weresse imbumine. Siia juure tuleb ütelda, et imbumine sea maos palju elawamalt sünnib, kui hobuse maos. Mäletsejate mao kolmes esimeses osas on imbumine tähtsusetä wäike, neljas osa (libemagu) on imbumise elawuse poolest hobuse maost ees ja sea maost taga.

Peensoolikas on imbumine kõige elawam. Sääl imbuwad kehasse raswad, suhkur, munawalge ja

wesi. Jämesoolikas imbuwad pääasjalikult sulanud soolad ja wesi, wäikesel mōõdul aga ka teised toiteained.

Kuhu imbuwad üksikud toiteained maost ja soolikast — kas lümfa- wõi weresoontesse?

Wesi läheb otsekohe weresoontesse. Soolad lähewad osalt were, osalt lümfa sisse.

Suhkur (ja teised suhkrusarnased ained) lähewad otsekohe weresoontesse.

Suhkru kohta tuleb siin eraldi järgmist ütelda. Weresooned wiivad seedimiskanaalist saadud suhkru maksa tõmbsoone (maksa wäratitõmbsoon) kaudu maksasse. Maks, nagu juba eelpool rääkisime, häwitab seedimise elunditest tulnud kihwtised ained ära ja muudab weres olewa üleliigse suhkru ümber n. n. maksa-suhkruks ehk glükogeeniks ja jätab seda enesse tagawaraks. Tarwilisel korral muudab maks glükogeeni jälle uuesti tagasi suhkruks ja see rändab werega nendesse elunditesse, kus teda jõu- ja soojuse sünnitamiseks tarwis.

Rasw imbuwad enamalt jaolt lümfasoonde. Soolikast tulew lümfa sisaldab palju raswa ja on piimasarnane walge.

Munawalgeained (peptonid) imbuwad weresoontesse. Tähtis on teada, et peptonid jälle tagasi päris munawalgeks muutuwad. See sünnib limanaha rakukeste iseäralise tegewuse mõjul.

Seedimise elunditest minewad lümfasooned wiivad säält kaasawõetud toiteollused (sapsu tõmbsoontes) weresse, millega nad koos südamesse (paremasse eeskambrisse) ja säält edasi terwet keha mööda laiali kudesid toitma lähewad.

Suurtel loomatel satub kirjeldatud teel igapäew mitu (4—6) puuda toitu weresse ja mahlasse; sellest on 20—30 naela kuiwaineid, muu osa aga wesi.

Jätised.

Mida kaugemale seeditaw toit jämesoolikas jõuab, seda kuiwemaks ja kehmemaks läheb ta toitwate olluste poolest. Lõpuks koguwad toidu jätised pärasoolikasse, kust nad aeg-ajalt wälja heidetakse. Seedimise wedelikud, mis seedimiskanaalis toidule juure tulid, lähewad osalt ka toidu jätistega wälja, osalt aga imbusid nad toiteollustega koos soolikast weresse. Kokku wõttes wõib ütelda, et seedimiskanaalist wäljaheidetawad jätised järgmistest osadest koosnewad:



Pilt nr. 42.
Lümfasoon
klappidega
(läbilõikes).

1) Kõik toidu sees olevad mitte-seeditavad ained (liiw, puutükid, waik, waha, luuraasukesed, sulamatud soolad j. n. e.), 2) seedimata jäänud osa seeditawatest ainetest (mõned terad, sõklad, wintsked lihakiud, tärkliseterad j. n. e.), 3) äraseeditud, kuid keha sisse imbumata jäänud ollused (munawalge, rasw, tärklis j. n. e.), 4) seedimise wedelikkude jätised, 5) pisiolewused (bakterid, seenekesed j. n. e.), sisikonna usside munad ja käärimise saadused (gaasid) ja 6) seedimise elundite ärakulunud osad (rakud j. n. e.).

Seedimise aja wältus, s. o. aeg, mille jooksul toit seedimise elundites wiibib, on mitmesugune — looma liigi ja isikliste kui ka toidu omaduste järele. Keskmiselt wõttes kestab seedimise aeg:

hobusel . . .	3—4 päewa
weisel . . .	3—4 „
seal . . .	1—2 „
lambal ja kitsel	3—4 „

Lõpuks tähendame lühitalt ka selle pääle, et seediwus iga toidu juures mitte ühesugune ei ole. Seediwus oleneb:

1) toidu iseloomust, iseäranis sellest kas toidu sees palju puuollust on ja kas see wana ja raskesti seeditaw, wõi noor, pehme ja kergemini seeditaw on;

2) toidu ettewalmistamisest (näit. terade juures purustamine j. n. e.);

3) looma isikulistest omadustest (näit. hammaste ehitus, seedimiskanaali ehitus, terwis j. n. e.).

Were ringwool.

Et oma ülesannet täita (w. lhk. 63) peab weri igaihe rakukese juure pääsema ja wahetpidamata ja ruttu ringi woolama. Were ringwoolu elunditeks on süda ja weresooned. Esimene on were ringjooksu jõu-allikaks, teised — teed, mida mööda weri ühest kohast teise woolab.

Süda on õõnes lihas. (Pilt nr. 43). Ta asub rinnakoopas kopsude wahel (hobusel 3—7 küljeluu wahel). Süda on wöödistest kiududest ehitatud, kuid, erandina, ei käi tema tegewus mitte looma tahtmise alla: ta töötab omawoliliselt.

Südame ruum jaguneb neljaks osaks; lihastest wahesein jaotab ta pikuti paremaks ja pahemaks pooleks, mille wahel otsekohesest ühendust ei ole; kumki pool on omatkorda waheseina läbi eeskambriks ja kambriks jaotatud, mis üksteisega awause läbi otsekohases ühenduses seisawad. Awauseid on warustatud

purjesarnaste klappidega, mis neid sulguda wõi awada wõiwad. Nõnda on südamel kaks eeskambrit ja kaks kambrit.

Eeskambrite seinad on palju õhemad kui kambrite seinad; kõige paksemate ja tugewamate seintega on aga pahem kamber, sest see peab werd keha mööda laiali pumpama.

Südant ümbritseb kest, mida südamekotiks kutsutakse. Kesta ja südame wahel on õhuke kord limast wedelikku, mis südame töötamist kergendab ja hõõrumist ära hoiab.

Iga südame osa on otsekoheses ühenduses ühe suurema weresoonega.

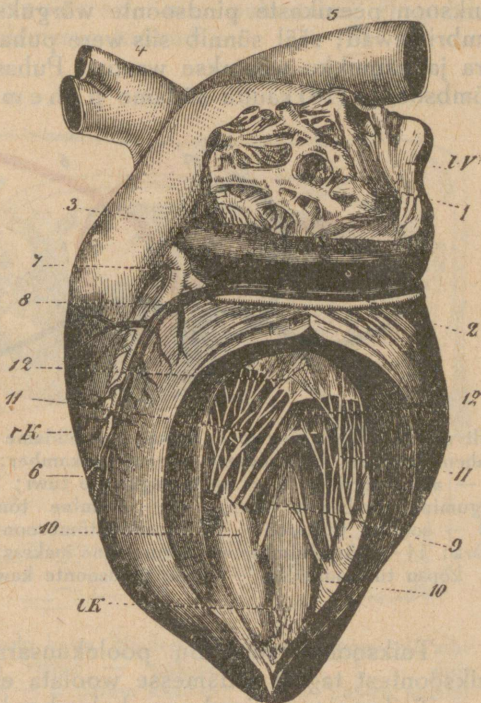
Weresooned jagunewad tuiksoonteks (arteriad) tõmbsoonteks (weenad) ja pindsoonteks.

Tuiksooned on need, mis werd südamest välja wiiwad; tõmbsooned need, mis werd südamesse tagasi toowad; pindsoonte wõrk asub tuiksoonte ja tõmbsoonte wahel ja moodustab üleminekulüli esimestest wiimastesse. (Pilt nr. 44 ja 45.)

1. Tuiksooned. Pahemast südame kambrist (2) läheb välja suur tuiksoon 5 (pilt nr. 44),

aorta, mis puhastatud (hapnikurikast helepunast) werd südamest välja kehasse wiib; paremast südame kambrist (4) — kopsu tuiksoon (16), mis rikutud süsihapperikast tumepunast werd südamest kopsu-
desse wiib.

Aorta jaguneb warsti pärast südamest välja jõudmist kaheks suureks — eesmiseks (7) ja tagumiseks (6) — tüweks. Mõlemad tüwed jagunewad oma teekäigul paljudeks harudeks ja



Pilt nr. 43. Süda. Pahem eeskamber ja pahem kamber lahti lõigatud. IV — pahem eeskamber; lk — pahem kamber; rK — parem kamber; 4 — aorta eesmine tüwi; 5 — aorta tagumine tüwi; 12 — purjesarnased klappid.

harukesteks, mis üksikute elundite, ja nende peenemate osade, rakkude, juure lähewad.

Esimene tüwi wiib puhastatud ja toidurikast werd pääle, kaelale, esimestele jalgadele, rinna ja kõhu alumistele osadele; teine — kopsudele ja tagumistele kehaosadele — kõhukoopa elunditele (maks, magu, soolikad, neerud j. t.), tagumistele jalgadele, sabale j. n. e. Kopsu tuiksoon (16) wiib süsihapperikast werd südame paremast kambrist kopsudesse. Sää! jaguneb see tuiksoon peenikeste pindsoonte wõrguks (17), mis kopsu mullikesi ümbritsewad; sää! sünnib siis were puhastamine: süsihape antakse ära ja hapnikku wõetakse wastu. Puhastatud weri läheb kopsu tõmbsoonte (18) kaudu südame pahemasse eeskambrisse.



Pilt nr. 44. Were ringwoolu kawa. 1 — Südame pahem eeskamber; 2 — südame pahem kamber; 3 — südame parem eeskamber; 4 — südame parem kamber; 5 — aorta algtüwi; 6 — aorta tagumine tüwi; 7 — aorta eesmine tüwi; 8 — tagumine tõmbsoon (veen); 9 — eesmine tõmbsoon; 10 — mao tuiksoon; 11 — soolika tuiksoon; 12 — wäratitõmbsoon; 13 — sisikonna pindsoonte wõrk; 14 — wäratitõmbsoone harunemine maksas; 15 — maksa tõmbsoon; 16 — kopsu tuiksoon; 17 — kopsu pindsoonte kawa; 18 — kopsu tõmbsoon.

Tuiksoonte suus on poolekuusarnased klapid, mis werd tuiksoontest tagasi südamesse woolata ei lase.

Tuiksoonte seinad on kolmekordsed: wäljaspool sidekoe kord, keskel siledakiulised rõngaslihased, sees jälle sidekoe kord epitheeliumiga.

2. Tõmbsooned. a) Südame pahemasse eeskambris (pilt 44—3) awanewad üheskoos kaks suurt tõmbsoone tüwe, millest üks (9) eestpoolt kehaosadelt (pää, kael, esimesed jalad) ja teine (8) tagantpoolt kehaosadelt (kõhukoobas ja teised elundid, tagumised jalad j. n. e.) süsihapperikast werd südamesse toob.

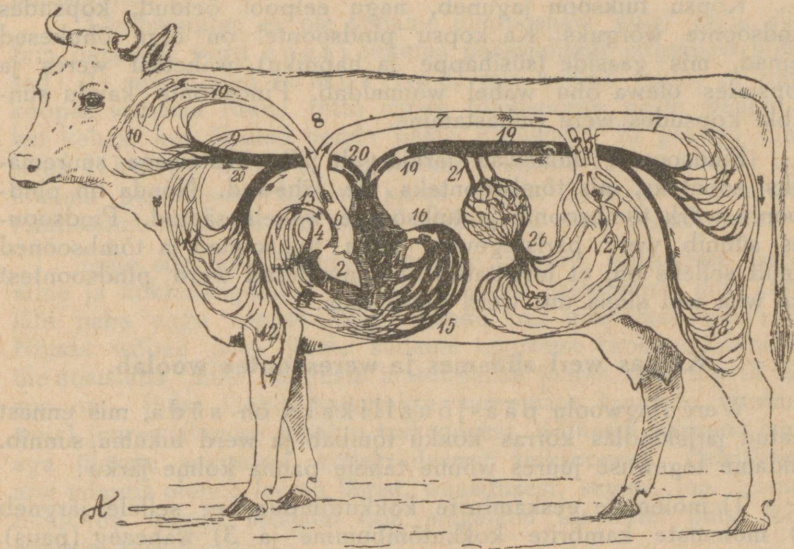
Tuleb iseäranis tähele panna, et seedimise elunditest tulejad tõmbsooned n. n. wäratitõmbsooneks (*vena portae*) (12) ühinewad, mis maksast läbi läheb; sää!t wälja tulles ja maksa

tõmbsoone (15) nime kandes wiib ta were tõmbsoone tagumisse tüwesse.

Tõmbsoone eesmise tüwe sisse walgub kogu kehast ka lümfa.

Udarast woolab osa werd kõhu all olewate tõmbsoonte kaudu ära; neid sooni kutsub rahwas teadmatuse pärast „piima-soonteks“.

b) Südame pahemasse eeskambrisse (pilt 44—1) awanewad kopsu tõmbsooned, mis puhastatud (hapnikurikast) werd kopsudest südamesse toowad.



Pilt nr. 45. Looma were ringwoolu kawa. Nooled tähendawad werewoolu sihti. Must tähendab tõmbsoonte ja walge — tuiksoonte werd. 1 — süda; 2 — südame pahem kammer; 3 — s. parem kammer; 4 — s. pahem eeskamber; 5 — s. parem eeskamber. Were suur ringwool: 6 — aorta algtüwi; 7 — aorta tagumine tüwi; 8 — aorta eesmine tüwi; 9, 10, 11 ja 12 — kujutawad piltlikult weresooni keha eesmises osas ja eesmistes jälgades: 20 — eesmine tõmbsoone tüwi; 17 ja 18 — kujutawad piltlikult weresooni tagumises kehaosas ja tagumistest jälgades; 19 — tõmbsoone tagumine tüwi; 25, 24 ja 23 — tuiksoonte kawa mis sisikonnasse werd wiib; 22 — maksa weresoonte kawa; 26 — tõmbsooned, mis sisikonnast werd maksasse wiiwad; 21 — tõmbsooned, mis maksast werd wälja (tagumise tõmbsoone tüwesse) wiiwad. Were wäike ringwool: 13—16; 16 — kopsutuiksoon ja 15 selle harunemine kopsudes; 14 — kopsu tõmbsoon ja selle awanemine südame pahemasse eeskambrisse.

Tõmbsoonte seinad on õhemad kui tuiksoonte seinad; isäranis nõrk on nendes lihaste kord ja sellepärast on ka nende kokkutõmbamise jõud wähem, kui wiimastel.

Tõmbsoonte sees on klapid (wõrdle lümfasoontega) mis werd ainult ühtepidi liikuda lasewad.

3. **Pindsooned.** Nagu öeldud, jaguneb aorta kaheks päätüweks ja kumbki neist jälle harudeks ja harukesteks, mille wiimased jaod nii peenikesed on, et neid palja silmaga ei näegi. Need wiimased osad kutsutakse pindsoonteks ehk kapillaarideks. Nende wõrk ümbritseb rakukesi igas kehaosas. Nad on nõnda õhukeste seintega et wereleem neist läbi kudedesse imbuda wõib — wiimaste toitmiseks.

Kopsu tuiksoon jaguneb, nagu eelpool öeldud, kopsudes pindsoonte wõrguks. Ka kopsu pindsoontel on õige õhukused seinad, mis gaaside (süsihappe ja hapniku) wahetust weres ja kopsudes olewa õhu wahel wõimaldab. Pindsoonte kaudu sünnibki kopsudes were puhastamine.

Pindsooned ühinewad järkjärgult jälle üksteisega suuremateks soonteks, mis tõmbsoonteks üle lähewad. Nõnda on pindsoonte wõrk tõmbsoonte ja tuiksoonte wahele säetud. Pindsoontes sünnib were päristegewus, kuna tuiksooned ja tõmbsooned ainult selleks on, et tarwitatud ehk muudetud werd pindsoontest ära wiia wõi sinna uut werd juure tuua.

Kuidas weri südames ja weresoontes woolab.

Were ringwoolu pää-jõuallikaks on süda, mis ennast teatud järjekindlas korras kokku tõmbab ja werd liikuma sunnib. Südame tegewuse juures wõime tähele panna kolme järku:

1) mõlemate eeskambrite kokkutõmbumine; sellele järgneb 2) mõlemate kambrite kokkutõmbumine ja 3) waheaeg (paus). Esimesel järgul litsutakse weri eeskambritest wälja. — Kuhu ta läheb? Tõmbsoontesse tagasi minna ta ei saa, sest et ka tõmbsoonte suud ennast selsamal ajal kokku tõmbawad; päälegi takistawad seda tõmbsoonte sees olewad klapid, mis werd tagasi woolata ei lase. Sellel tagajärjel läheb weri läbi sellekohaste awauste, mille klapid südame kambritesse lahti.

Teisel, s. o. kambrite kokkutõmbumise järgul, tungiks ehk weri eeskambritesse tagasi, kuid purjesarnased klapid keelawad seda ja weri läheb tuiksoontesse — aortasse ja kopsu tuiksoonde. Pausi ajal, kui südame lihased jälle lõdwaks lähewad, ei saa weri tuiksoontest südamesse enam tagasi, sest et sellekohased poolekuusarnased klapid seda takistawad.

Pausi ajal koguwad südame eeskambrid uuesti tõmbsoonte werd täis, mis uue kokkutõmbumise ajal jälle kambritesse läheb j. n. e.

Nõnda liigub weri soontes pääasjalikult südame jõu mõjul, mis werd südamest soontesse lainte kaupa wälja litsub. See jõud mõjub were pääle ka weel tuiksoontes edasi, kuid siin tuleb temale abiks tuiksoonte eneste elastiline liikumine. Nimelt paisuwad tuiksooned, oma seinte elastsuse (nagu kummi toru) tõttu iga südamest wäljasaadetud were-laine kohal jämedamaks ja langewad selle möödumisel jälle kokku. Need soonte elastilised liigutused mõjuwad selleks kaasa, et weri nendes ainult ühes suunas ja selle juures katkestamata wooluna edasi liigub. Ühe-tasaseks muutub were wool peenemates tuiksoontes ja eriti pindsoontes.

Tõmbsoontes ei ole südame jõudu enam kuigi palju alles. Siin panewad werd edasi liikuma pääasjalikult järgmised põhjused: 1) rinnakoopa tõmbejõud, mis sellest tekib, et rinnakoopas wabama ruumi tõttu surwe tõmbsoonte pääle vähem on kui kehas, kus lihased nende pääle rõhuwad; 2) praegu nimetatud lihaste surwe, mis iseäranis lihaste liikumisel were liikuma panemiseks tähtsalt kaasa mõjub, 3) eelpool nimetatud tõmbsoonte sees olewad klapid takistawad were tagasiwoolu.

Igale südame kokkutõmbumisele järgneb tuiksoonte laienemine ja kokkulangemine. Neid rütmilisi laienemisi, mis kohati läbi naha nagu soonte löögid tunda on, nimetakse pulsiks. Nõnda wõime pulsi järele südame tegewuse (kokkutõmbumiste) üle otsustada, millel haiguste äratundmise juures suur tegelik tähtsus on. Pulsi löökisi katsutakse suuremate loomade (hobune, weis) juures alumise lõualuu tuiksoonest, wäikeste loomade juures aga üldreie seesmisel küljel olewast tuiksoonest. Pulsilöökid arw minutis oleneb looma liigist, wanadusest, sugust, jne. Loomulikult on wagusi seisjatel ehk magajatel loomadel pulsi lööke minutis keskmiselt:

Täiskaswanud hobusel	30—40
„ weistel	40—60
„ lammastel, kitsedel ja sigadel	60—80
„ lindudel	120—160

Noortel ja kandjatel loomadel lööb süda kiiremini. Sündinud wasikate pulsilöökid arw olla 120—130 minutis. Liikumine (töö), ärritus ja haigused kiirendawad harilikult südame tegewust ja tõstawad sellega pulsilöökid arwu.

Nõnda on siis were ringwool järgmine: Süsihapperiikas weri, millele toidurikas lümfa sekka segatud, woolab tõmbsoonest südame paremasse eeskambrisse, — säält paremasse kambrisse ja säält kopsu tuiksoone kaudu kopsudesse. Siin saab weri pindsoontes puhastatud (waata hingamine), muutub

tumepunasest (süsihappe-rikkast) helepunaseks (hapnikurikkaks) ja woolab edasi kopsu tõmbsoonte kaudu südame pahemasse eeskambrisse.

Praegu kirjeldatud were teekond, mis were südame paremast eeskambrist läbi kopsude südame pahemasse eeskambrisse wiib, nimetatakse väikeseks ringiks.

Selle wastu nimetatakse were teekonda, mis südame pahemast eeskambrist alates were läbi pahema kambri ja läbi terve keha südame paremasse eeskambrisse wiib, were suureks ringiks. Sellel teekonnal läheb puhastatud (hapnikurikas) helepunane tuiksoone weri pahemast südame eeskambrist pahemasse kambrisse ja säält edasi suurde tuiksoonde (aortasse), mille üks (wähem) tüwi werd keha eesmistele osadele, teine (suurem) tüwi aga keha tagumistele osadele wiib.

Tuiksooned jagunewad pindsoonteks, kus weri ära kasutatakse wõi puhastatakse (kopsudes). Keha pindsoontes muutub weri toiduainete ja hapniku poolest waesemaks, kuid süsihappe poolest rikkamaks. Tema wärw läheb säält helepunasest tumepunaseks. Pindsoontest kogub weri tõmbsoonte sisse, mis teda südame poole wiiwad; südame ligidal ühineb tõmbsoone werega lümfaga.

Were liikumise kiirus on kõige suurem südame ligidal olewates tuiksoontes. Soonte harunemisega ja nende õone peenemaks jäämisega jääb nendes were wool aeglasemaks. Seda nähtust seletatakse sellega, et peenemate harude õõned ühtekokku suurema õõne sünnitawad, kui see enne selles soones oli, millest nad wälja harunesid. Suuremas õõnes on aga were surwe vähem, kui peenemas ja sellepärast ka kiirus vähem, kui wiimases. Pindsoontes woolab weri juba õige tasa. See nähtus on ka were ülesande täitmiseks üsna tarwilik, sest tasasel jooksul on werel enam wõimalust enesest osa läbi soonte seinte kudedesse ära anda ja säält jätiseid wastu wõtta.

Kui weri pindsoontest tõmbsoontesse on kogunud, siis tõuseb tema kiirus jälle suuremaks, kui see pindsoontes oli, sest tõmbsoonte õõne on jälle wõrdlemisi vähem, kui kogu pindsoonte oma. See kiirus ei jõua aga tuiksoontes olewa kiiruseni.

Pindsoontes woolab weri 500—800 korda ja tõmbsoontes vähemalt pool aeglasemalt kui kõige suuremas tuiksoones — aortas. Üldse jookseb weri kehas õige kiiresti. Nõnda käib ta ühe korra kehas ringi: hobusel 30 sekundi jooksul, inimesel umbes 25 sekundi jooksul, kitsel umbes 14 sekundi ja lindudel umbes 5 sekundi jooksul. Sellega teeb hobuse weri ööpäewa jooksul umbes 2880 ringi.

Were uuendumine.

Elunditeks, kus were rakud sünnivad ja wanad lagunewad, peetakse punast luuüdi, lümfa näärmeid, põrna ja ka õötsiknäeret. Luuüdist ja lümfa näärmetest rääkisime juba warem.

Põrn on kaunis suur, wererikas elund, kus walged, aga, mõnede tõenduste järele ka punased werelibled sünnivad. Pääle selle peetakse põrna kohaks, kus wanaks läinud, kõlbmatud punased werelibled häwinewad.

Põrn asub keha pahemal pool küljes, on eest wahelihaga ja tagant maoga piiratud. Teda ümbritseb igalt poolt kõhukelme. Hobuse põrn on peaaegu kolmenurgaline, teiste oma (härg, siga) — piklik-owaal. Tema sisemine ehitus tuletab meelde lümfa näärmete ehitust. Põrna katab päält nahk, põrna kapsel; seest on ta osadeks jaotatud ja täidetud pehme tangupudru sarnase punakas-pruuni massige, mille sees rohkesti weresoonekesi (põrna tuiksoone harud) on. Põrna pudru sees leiduwad ka walged ja punased werelibled.

Õötsiknääre (pugunääre) on iseäranis arenenud noortel loomadel ja loodetel. Koduloomadel kestab ta harilikult kuni teise eluaastani.

Õötsnääre on roosakas elund; oma sisemise ehituse poolest tuletab ta meele lümfanäärmeid.

Ta asub osalt rinnakoopas, kopsude wahel, eespoolt südant hingamise kõri all, osalt aga on rinnakoopast wäljas — kaelas, kahelpool hingamise kõri. On põhjust arwata, et õötsiknääre walgete ja wõib olla isegi punaste wererakukeste sünnitamisest osa wõtab. Pääle selle awaldab õötsiknäärme wedelik mõju looma korraliku kaswamise ja arenemise pääle.

Hingamine.

Kehas ringi käies läheb weri hapniku poolest kehewmaks ja süsihappe poolest rikkamaks. Tema kaotab seega oma loomuliku ja kehale tarwiliku kokkusääde. Et weri oma ülesannet kehas alati täita wõiks, peab ta ennast aeg-ajalt wärskendama, s. o. uuesti hapnikku juure wõtma ja süsihapet enesest ära andma. See wahetus sünnib kopsudes, kus sisse- ja wäljahingamise teel alati õhku wahetatakse, nõnda et werel hapniku saamise wõimalus kunagi ei puudu.

Kui sisse- ja wäljahingatawat õhku wõrrelda, siis leiame, et nad üksteisest märksa lahku lähewad. Kõige päält koosseisu poolest. Kuna sissehingatawas õhus harilikult umbes 20⁰/o hapnikku, umbes 75,5⁰/o lämmastikku ja kuni 0,5⁰/o süshapu-gaasi on,

leidub wäljahingatawas õhus umbes 15% hapnikku ja kuni 5% süsihapet, kuna lämmastiku hulk pea muutmataks on jäänud. Pääle selle on sissehingataw õhk kuiwem ja tolmusem, wäljahingataw aga puhtam ja weeauruga täidetud.

Hapniku, lämmastiku ja süsihapu-gaasi kõrwal leidub õhus weel tihti teisi gaase, nagu: wesinik, ammoniak, wäawelwesinik, wing, kloor, j. t. Pääle hapniku, mis kehale kasulik, lämmastiku ja wesiniku, mis erapooletuteks kuid hingamiseks siiski tarwilikkudeks nimetada wõib, on teised kõik kehale kahjulikud. Iseäranis on seda kloor oma rutulise mõju pärast, mille tagajärjel hingamise elundite limanaha põletik, were kõhimine ja lämmastuse surm on, ja wing (CO), mis werepunaga (hämoglobiiniga) kindlasti ühineb, nõnda et weri enam hapnikuga ühineda ja oma ülesannet täita ei saa; wingu sissehingamine wõib surma tuua.

Were wärskendamise sünnib, nagu öeldud, kopsudes hingamise teel. Pääle kopsude wõtawad hingamisest osa weel: nina, kurk, kõrisõlm ja hingekõri; pääle selle ka waheliha ja küljeluude-wahelised lihased.

Nina õõn on krõmpsluust waheseinaga pikuti ülewalt alla kaheks pooleks jagatud; nina õõne tagumises osas on keerulised siiru-wiiru käigud. Nina õõn on kaetud seest limanahaga; limanaha pind on nina tagumises ja ülemises osas wirwerakkudega kaetud. Olgu siin juba seletatud, et sarnast wirwerakkudega kaetud limanahka ka teistes hingamise elundites ette tuleb ja temal sääl suur terwishoiuline tähtsus on. Wirwenduse mõjul saadetakse õhuga sisse sattunud ja limanaha pääle kinni jäänud tolmukübemekesed ja üldse wõõrad ja mitte tarwilikud ained (näit. röga) wälja. Ei oleks wirwendust, wõiksid hingamise elundite õõned ära ummistuda.

Nina esimeses ja ülemises osas limanaha sisse lõpewad haistmise erkude otsad ja sellepärast on nina ka haistmise elund. Haistmise abil wõib loom tihti wahet teha, kas sissehingataw õhk talle kahjulik wõi kasulik on.

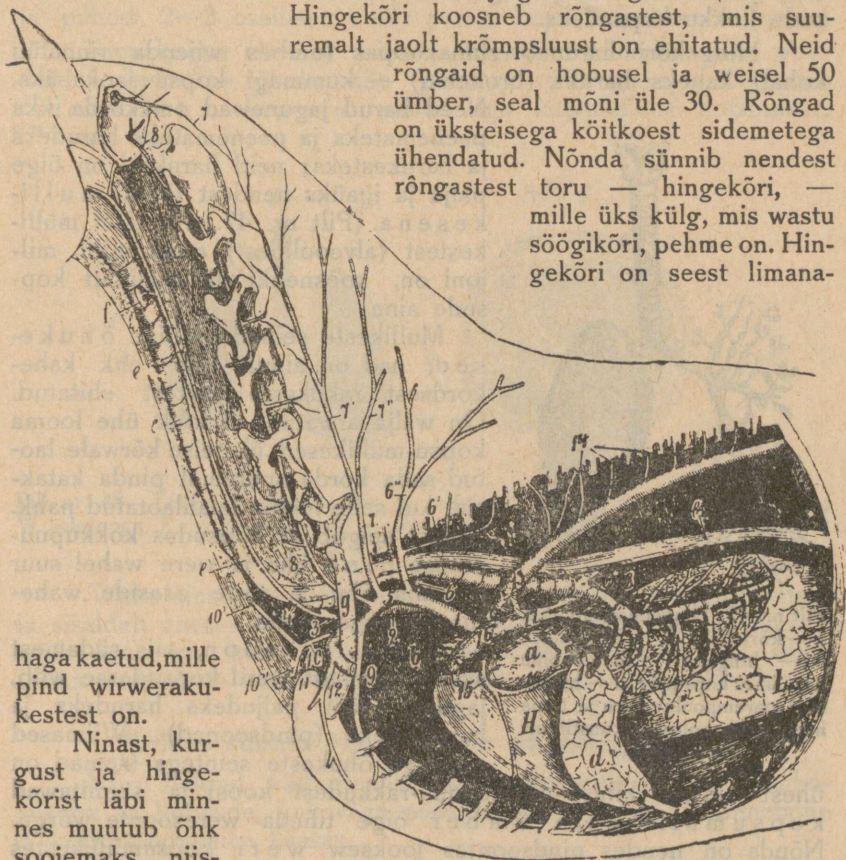
Õhk wõib nina asemel ka suust sisse minna, kuid loomulikult hingawad loomad enamalt jaolt läbi nina.

Ninast läheb õhk kurku, kus hingamisetoru ja söögikanaali teed üksteisest üle lähewad.

Kurgust läheb õhk hingekõrisesse, mis kõrisõlmega algab. Kõrisõlm koosneb wiiest wäikesest krõmpsluust, mis üksteisega lihaste abil nagu karbikeseks ühte on seotud, et nad liikuda annawad. Seest on kõrisõlm limanahaga kaetud, mille päalmised rakud wirwerakud on. See limanahk sünnitab kõrisõlme sisse kaks üksteise wastu seiswat wolti, mida häälepaelteks nimetatakse. Nende häälepaelte wahelt (häälepilust) tungib õhk

läbi ja paneb häälepaelad, viimased aga õhu liikuma (wõnkuma), mida meie kõrw häälena vastu wõtab. Et kõrisõlm paenduw karbikene on, siis wõib ta oma wormi muuta; selle järele lähewad ka häälepaelad kord enam, kord vähem pingule ja häälepilu on kord laiem, kord kitsam. Selle järele muutub ka hääletoon kord kõrgemaks, kord madalamaks.

Kõrisõlmele järgneb hingekõri (*trachea*). Hingekõri koosneb rõngastest, mis suuremalt jaolt krõmpsluust on ehitatud. Neid rõngaid on hobusel ja weisel 50 ümber, seal mõni üle 30. Rõngad on üksteisega köitkoest sidemetega ühendatud. Nõnda sünnib nendest rõngastest toru — hingekõri, — mille üks külg, mis vastu söögikõri, pehme on. Hingekõri on seest limana-



haga kaetud, mille pind wirwerakudest on.

Ninast, kurgust ja hingekõrist läbi minnes muutub õhk soojemaks, niiskemaks ja puhtamaks ja on sellega kopsudes minekuks hästi ette valmistatud.

Hingekõrile järgnewad kopsud, mis rinnakoopas asuwad. Rinnakoobas on ruum, mida piirawad järgmised seinad: ülevalt

Pilt nr. 46. Hobuse rinnakoobas H. — süda; L — kops; c — hingekõri; c' ja c'' — bronhid; e — söögikõri; 13 — aorta; 16 — kopsutuiksoos; 18 — kopsutõmboosid.

— rinnalülid, alt — rinnaluu, külgede päält — küljeluud ja nende wahelised lihased; tagant — wahelihas. Pääle kopsude asuwad rinnakoopas weel: süda, suured were- ja lümfasooned, hingekõri lõpp, suurem osa söögikõrist, ergud j. n. e. (Pilt nr. 46.)

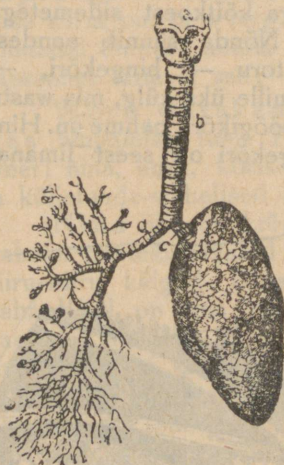
Kopsud — neid on kaks, pahem ja parem — sünniwad hingekõri harudest ja harukestest; pääle selle käiwad nende sisse were ja lümfasooned ja ergud. Kõik neid osasid ühendab sidekude kokku kopsudeks.

Hingekõri haruneb rinnakoopas (umbes wiienda rinnalüli kohal) kaheks haruks (bronchid) — kummagi kopsu jaoks üks. Need harud jagunewad omakorda ikka peenemateks ja peenemateks harudeks ja harukesteks; neid harukesi on õige palju ja igaüks nendest lõpeb mullikesena. (Pilt nr. 47.) Nendest mullikestest (alveoolidest) mida mitu miljoni on, koosnebki pääasjalikult kopsude aine.

Mullikeste seinad on õige õhukesed, nad on ainult ühe- ehk kahekordsest rakukeste korrast ehitatud. On wälja arwatud, et kõik ühe looma kopsu-mullikesed üksteise kõrwale laotud sada korda suuremat pinda kataksid, kui selle looma laialilaotatud nahk. Sellest selgub et kopsudes kokkupuutumise pind õhu ja were wahel suur on, mis õhu ja were gaaside wahetuseks wäga tähtis.

Kopsu tuiksoon, mis südamest süsihapperikast werd kopsudesse wiib, jaguneb säääl paljudeks harudeks ja harukesteks (pindsooned). Wiimased on õige õhukeste seintega (seinad on

ühest ainsast kihist epitheliumi-rakkudest koos) ja sünnitawad kopsu-mullikeste ümber õige tiheda weresoonte wõrgu. Nõnda on nendes pindsoontes jooksew weri kopsu-mullikestes olewast õhust ainult kahe õhukesé seina läbi — üks weresoone, teine mullikesé sein — lahutatud. Nendest seintest läbitungimine (difundeerimine) ei tee õhule palju raskusi ja siin sünnibki wahetus were ja õhugaaside wahel. Hapnik tungib weresse ja ühineb säääl hämoglobiiniga, kuna süsihape werest wälja kopsudesse tungib. Kirjeldatud tuiksoone pindsooned hakkawad pärast mullikestest wäljatulekut üksteisega ühinema ja sünnitawad

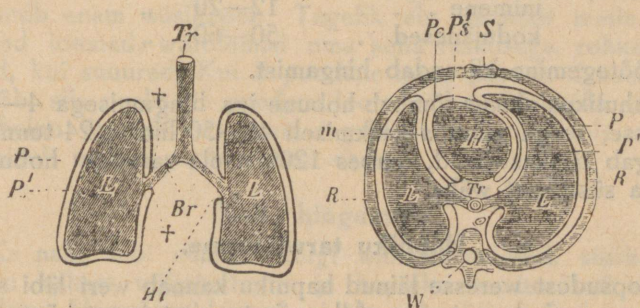


Pilt nr. 47. Hingamise elundid.
a — kõrisõlm; b — hingekõri;
c — hingekõri pahempoolne haru ühes kopsuga; d — hingekõri parempoolne haru ja tema harukesed kopsus (kunstlikult eraldatud).

kopsu tõmbisooned, mis kopsudest puhastatud were, nagu teada, südame pahemasse eeskambrisse wiivad.

Kopsud on väga weniwad ja paenduvad elundid, mis oma kuju rinna koopa ruumi laienemise ja kitsenemise järele muudawad — wälja weniwad ja kokku langewad. Nagu öeldud, on kopsusid kaks. Kumbki kops jaguneb enam-wähem selgelt üksteisest lahatatud osadeks. Hobusel on parem kops 2—3 osaline ja pahem 2—3 osaline; seal: parem kops 4, pahem 2 osaline.

Rinnakoopa sisemisi seinu ja kopsude wälimisi seinu woorderdab iseäraline õhuke kile (*pleura*), mida rinna seinte osas rinnakileks, kopsude pinnal aga kopsukileks kutsutakse. (Pilt nr. 48.)



Pilt nr. 48. Tr — hingekõri; Br — bronchid; LL — kopsud; H — süda; W selgroog; P — rinnakile; P' — kopsukile; R — küljeluu; S — rinnaluu; Pc ja P's — südame kott.

Wahe rinna- ja kopsukile wahel on loomulikult õige kitsas ja sisaldab eneses limast wedelikku. Mõnesuguste haiguste puhul wõib aga selle wahe sisse palju wedelikku koguda, mis wahe laiaks wenitab ja kopsude pääle rõhudes hingamist raskendab.

Kuidas sünnib õhu sisse- ja wäljahingamine?

Nagu öeldud, käib rinnakoopa suurenemise ja kokkutõmbumise ka kopsude, kui väga paenduwate elundite, suurenemine ja kokkutõmbumine kaasas.

Rinnakoopa muutmist toimetawad lihased: hariliku, rahulise hingamise juures pääasjalikult waheliha, sügawate ja rutulise hingamise (lõõtsutamise) puhul ka weel küljeluu-de-wahelised lihased ja isegi kõhulihased. Waheliha mis lõdwas olekus rinnakoopa poole kumer, läheb pingutamise puhul tasasemaks ja pressib kõhu sisikonna tahapoole, mille läbi rinnakoopa ruum suureneb. Sellega ühes laienewad ka kopsud ja suureneb nende

õõnsus. Sel tagajärjel läheb kopsudes olew õhk õredamaks, kui wälimine õhk ja wiimane tungib kopsudesse. Warsti läheb waheliha jälle lõdwaks, rinnakoopa õõnsus wäiksemaks ja kopsud surutakse kokku.

Kopsu õõne wähenemisega surutakse ka säälses olew õhk kokku, ta läheb tihedamaks, kui wälimine õhk ja tungib sel tagajärjel kopsudest wälja.

Mida suurem loom, seda aeglasemalt ta hingab.

Ühes minutis hingab:

hobune	6—14 korda
weis	12—25 ”
sigal, lammas, kits	12—24 ”
inimene	12—20 ”
kodujänesed	50—60 ”

Töötægimine kiirendab hingamist.

Rahulikus olekus tõmbab hobune iga hingamisega 4—5 liitrit õhku sisse, seega minutis keskmiselt 40—50 liitrit; 24 tunni jooksul hingab täiskaswanud, umbes 1200 naela raskune hobune ligi 12 naela süsihapet wälja.

Hapniku tarvitamine.

Kopsudest weresse läinud hapniku kannab weri läbi südame ja aorta were pindsoontesse. Alles siin tarwitatakse ta ära: hapnik tungib läbi pindsoonte õhukeste seinte rakukeste juure, kus ta orgaanilise toidu sees olewa süsinikuga süsihappeks ühineb (sisemine põlemine); süsihape aga tungib hiljem tagasi were sisse, mis teda kopsudesse wiib, kus ta hapniku wastu ümber wahetatakse.

Hapniku hulk, mida loomale tarwis läheb ja süsihappe hulk, mida loom wälja hingab, olenewad looma tööst, elamise ruumi soojusest ja walgusest ja lõpuks looma keha suurusest.

Mida hoogsamalt ja kiiremalt loom tööd teeb, seda rohkem tarwitab ta hapnikku ja seda enam sünnitab ta süsihapet.

Külmemas ruumis tarwitab loom enam hapnikku ja sünnitab enam süsihapet kui soojemas.

Mikspärast? Soojawereliste loomade kehasoojus on alati ühesugune, olgu loom soojas wõi külmäs õhus. Küll aga annab looma keha külma käes enesest rohkem soojust ära kui soojas ümbruses. Et aga kehasoojust igal juhtumisel tasakaalus hoida, peab loom, järjelikult, külmäs õhus rohkem soojust sünnitama, kui soojas õhus. Soojuse sünnitamiseks on aga materjaali tarwis, pääasjalikult raswa ja õhu hapnikku. Mida enam ainet kehas ära põleb, seda enam tekib ka süsihapet.

Külmas ruumis tarvitab loom üldse rohkem toitu ära kui soojas, ja suur osa toitu läheb keha soojendamiseks. Sellest järgneb — nuumloomi ei ole mitte kasulik külmas ruumis pidada.

Katsed tõendavad, et ka walgus keha ainetewahetust kiirendab, seega hapniku tarwidust ja süsihappe tekkimist suurendab.

Looma suuruse ja toidu tarwitamise wahekorda on katsed järgmiselt selgitanud. Väikeste loomade juures on keha wälimine pind, nende keha suurusega wõrreldes, suurem kui suurte loomade juuras. Suurem wälimine pind annab aga loomulikult oma ümbrusele rohkem soojust ära, kui vähem pind. Et nüüd rohkem soojust sünnitada, peab keha ka rohkem ainet ära põletama. Selleks läheb siis ka rohkem hapnikku tarwis ja selle juures sünnib enam süsihapat. Tegelik elu tõendab meile ka, et wäikesed loomad, wõrdlemisi oma keha raskusega, rohkem toitu söowad, kui suured. Kui 2 puudane loom päewas 4 naela heinu ära sööb, siis peaks 25 puudane loom umbes 12 korda enam s. o. 48 n. heinu ära sööma; kuid tegelikult see nii ei ole, waid ta sööb ainult umbes poole sellest osast.

Naha hingamine.

Ka naha läbi sünnib, kuigi wähesel määral, süsihappe ja weeauru kehast wäljaheitmine ja hapniku wastuwõtmine. Kuid kopsudega hingamise kõrwal ei ole naha hingamisel suurt tähtsust. Suurem tähtsus on naha hingamisel külmawereliste loomade (näit. konnade) juures.

Puhastamise elundid.

Laiemas mõttes tuleb keha puhastamise elundite all kõiki neid elundeid mõista, mis äratarwitatud aineid kehast wälja puhastawad. Nõnda on ka kopsud ja nahk keha puhastamise elundid.

Kitsamas mõttes loetakse aga puhastamise elunditeks neid elundeid, mis wedelaid äratarwitatud aineid kehast wälja puhastawad. Need elundid on neerud ja higinäärmed. Kuna wiimastest naha kirjelduse juures räägime, wõtame siin ainult neerud kõne alla.

Neerud — neid on kaks — on oakujulised, pruunpunased näärmed, mis kõhukoopas kahelpool selgroogu, selle lande lülide kohal, asuwad. Parema neeru ees asub maks, pahema ees — põrn. Neerude wahelt käiwad läbi kõhu tuiksoon ja tagumine suur tõmbsoon.

Wäljaspoolt katab kummagit neeru tihe kest ja wiimast — sidekoest raswarikas kapsel.

Suurema hulga koduloomade neerud on siledad; aga wise neerud on konarlised ja nagu üksikutest osadest kokku pandud. Neerude läbilõige näitab, et nende sisemine aine kahest osast koosneb: päälmine pruunikas koorkiht ja seesmine weidi heledam ajuaine. Neid kahte kihti lahutab üksteisest õhuke tumepunane wahekiht. (Pilt nr. 49.)

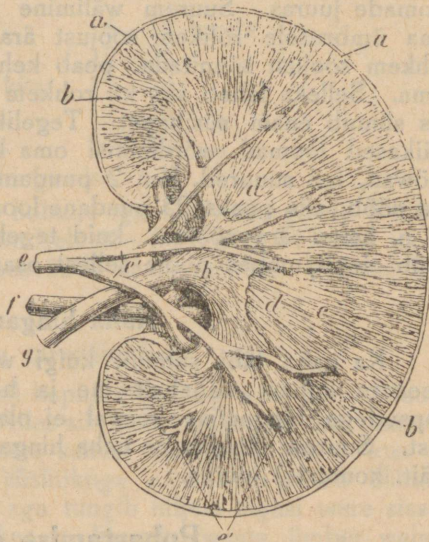
Neeru sisse tulew tuiksoon haruneb sääl, iseäranis koorekihis, tihedaks pindsoonte wõrguks. Koorekihi sees on tuiksoone harukesed tihti kerakese moodi koos (Malthigi kerakesed). Neid kerakesi on lugemata hulk. Neeru läbilõike pääl wõib neid isegi palja silmaga kui punaseid täpikesi näha.

Iga kerakese ümbritseb kotike, mis ühtlasi temale järgnewa torukese, kusenõre, alguskohaks on. Nimetatud kerakeses kui ka kusenõrede algusosades kurnub werest wälja kusi. Nõnda wõiks neid kerakesi ka kusekurnadeks nimetada. (Pilt nr. 50.)

Iga kusenõre käib siira-wiira mööda koorkihti, läheb kord ka ajukihi poole, kuid pöörab selle piiri ligi järsku koorekihi sisse tagasi, teeb weel käänakuid ja ühineb wiimaks omasarnastega ja wiib läbi ajukihi kuse neeru soppi wälja. (Pilt nr. 51.) Kusest puhastatud weri läheb aga pindsoonekesi mööda, mis üksteisega ühinedes neeru tõmbsoone sünnitawad, neerust wälja.

Kusi on wedelik. Taimesööjate kusi on leheline, lihasööjate oma — hapu. Kuse tähtsamad osad on: wesi, kusinik, kusehape, hipuurhape ja mitmed anorgaanilised ained, nagu: keedu-sool, süsihapu-, wosworihapu- ja kaalisoolad. Wosworihapu-sooli leidub pääasjalikult lihasööjate kuses, aga ka nende taimesööjate kuses, keda piimaga toidetakse.

Kusinik, hipuurhape ja kusehape on looma kehas olewate lämmastikkusisaldajate ainete lagunemise jätised.



Pilt nr. 49. Lamba neeru läbilõige a — neerukest; b — koorekiht; c — ajuaine; e — neeru tuiksoon; f — neeru tõmbsoon; g — kusejuht; h — neeru sopp.

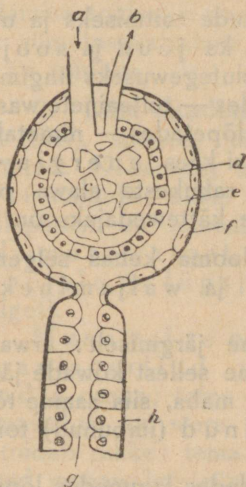
Mõnede haiguste juures leidub kuses palju suhkrut (suhkruhaigus), teiste haiguste juures (iseäranis kõrge palawiku ajal) on kuses ka muna walget.

Sappi leidub kuses siis, kui maks haige ehk sapitoru ummistanud on ja selle tagajärjel sapp weresse imbub.

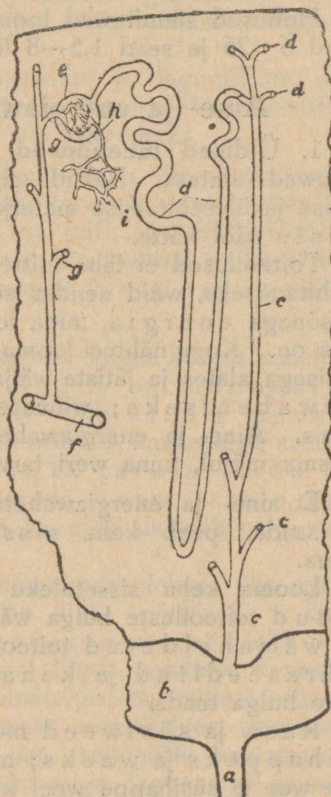
Kummagist neerusopist läheb kusi ühe soone, kusejuhi, kaudu kusepõiesse, mis kuse kogumisekohaks on.

Kusepõis asub niudekoopa alumises osas. Isastel loomadel asuvad põie pääl seemnejuhede osad ja pärasoolikas; emastel — emakoda ja osa eeskoda.

Kusepõie seinad on kolmekordsed: kõige sees on epithelium,



Pilt nr. 50. Kusekurn. a — werd kusekurnasse wiiv soon; b — werd kusekurnast ärajuhtiw soon; c — were pindsoonekesed; g — kusenõreke; h — selle katterakud.



Pilt nr. 51. Kuse nõrede kawa neerudes. a — kusejuht; b — neerusopp; d — kusenõred; e — kusekurn; g, h, i — were pindsooned.

keskel — siledakiulised lihased, pääl — sidekude. Neerudest tulejad kusejuhed awanewad kusepõie sisse läbi põie päälmise seina. Põie kaela ümbritseb rõngaslihas, mis harilikult põie kaela

ja suu kinni hoiab. Ainult kusemise tungi puhul läheb see rõngaslihas lõdvaiks, põis awaneb ja kusi jookseb säält välja kusetorusse.

Kusetoru wiib kuse põiest välja. Emaste loomade kusetoru on palju lühem, kui isastel. Emaste kusetoru asub eeskoja all ja awaneb selle sisse. Isaste kusetoru, mis pääle kuse väljaviimise ka sugurakkude väljajuhtimiseks on, lõpeb suguliikme lõpul.

Hobused sünnitawad loomulikuis olekus päewas 3—8 liitrit, weised 6—25 ja sead 1,5—8 liitrit kust.

Aine- ja energiawahetus looma kehas.

1. Üldised tähendused. Elawate loomade keha osakesed muutuwad alatasa. Rakud siginewad, kaswawad ja surewad. Elamise ja ülesehitamise materjaali kannab kudedele weri toiteolluste näol kätte.

Toiteollused ei lähe mitte ainult rakkude toitmiseks ja uute ülesehitamiseks, waid nendes sünnib kehas ka jõud ja soojus ühe sõnaga energia, mida looma keha elutegewuseks tingimata tarwis on. Kogu nähtusi looma keha kudedes — toiteainete wastuwõttemisega alates ja jätiste väljaheitmisega lõpetades — nimetakse ainewahetuseks; wiimasega käib käsi-käes energiawahetus. Aine- ja energiawahetus sünnib rakukeste elawa protoplasma mõjul, kuna weri tarwiliste ainete kättewedajaks on.

Et aine- ja energiawahetuse kohta looma kehas selgemat pilti saada, peab keha sissetulekut ja väljaminekut teadma.

Looma keha sissetuleku arwet teeme järgmiselt: arwame söödud toiteolluste hulga välja ja wõtame sellest kõwade jätisena väljaheidatud toiteolluste hulga maha, siis saame tõsiselt äraseeditud ja keha sisse läinud (imbunud) toiteolluste hulga teada.

Rasw ja süsiweed muutuwad kudedes lagunedes lõpuks süsihappeks ja weeks; munawalge ollused annawad aga pääle wee ja süsihappe weel kusinikku, kuse- ja hipuurhapet. Sellega on kehast väljaheidatud süsihappe ja wesi kehas äratarwitatud raswa ja süsiweede hulga määramise abinõuks; kusinik j. t. on aga äralagunenud munawalge hulga määramise abinõuks. Ühede ja teiste hulka peame seega teada saama.

Need lagunemise jätised heidetakse kehast välja hingamise teel (süsihappe ja wesi) ja kuse kaudu (kusinik j. t.). Väljahingatawate süsihappe ja wee kinnipüüdmiseks ja nende hulga

ärämõõtmiseks on sellekohane aparaat (Pettenkofferi aparaat). Kuse sees leiduw lämmastiku hulk annab jälle wõimalust kehas äratarwitatud munawalge hulka kindlaks määrata.

Kui meie ühest küljest, äraseeditud ja weresse läinud muna- walge, raswa ja süsiweede hulka ja, teisest küljest, kehas äratarwi- tatud munawalge, raswa ja süsiweede hulka üksteisega wõrdleme, siis näeme, kas keha nimetatud ollusid enam sisse wõtnud on, kui wälja annud, wõi ümberpöördukt. Esimesel juhtumisel on keha juure kaswanud, teisel juhtumisel osa keha endisest tagawarast ära lagunenukt.

Küll käiwad keha juurekaswamine ja lagunemine alatasa käsikäes ja ühel ajal, kuid selle järele, kumb nähtus ülekat- t wõtab, läheb looma keha raskemaks wõi kergemaks.

See osa toitu, mida täiskaswanud loom oma keha raskuse ja tegewuse ta sakaaalus hoidmiseks tarwitab, nimetatakse üles- pidamise (elatis-) toiduks; see osa toitu aga, mida loom üles- pidamise toidust enam saab ja mis liha, raswa, piima ehk jälle jõu sünnituseks minna wõib, kutsutakse saadusewalmista- mise toiduks.

2. **Liha sündimine.** Suurem osa looma kehas nimelt liha- sed (liha), sooned, närwid, nahk j. n. e. on munawalgest ehitatud. Kehaosade munawalge-aine wõib ainult munawal- gest sündida; ükski teine aine ei wõi siin munawalge aset täita. Sellepärast on loomadele tingimata tarwis toidu sees anda munawalget, iseäranis noortele kaswajatele, aga ka tiinetele ja lüpsjatele (sest ka piim sisaldab palju muna- walget).

Munawalge on looma kehas kahes olekus; üks osa, n. n. organiseeritud munawalge on liha, närwi, j. t. kudede kindla osana; teine — n. n. organiseerumata (ehk liikuw) munawalge, on were ja lümfa sees, liigub nendega kehas ringi ja toidab rakke: tema on selleks materjaaliks, millest organiseerunud munawalge sünnib. Liikuwast munawalgest tarwitatakse kehas ööpäewa jooksul 70—80 % ära, sellepääle waatamata, kui suur tema hulk säääl on. Selle munawalge lagunemise juures lä- heb wastaw osa lämmastikku kuse kaudu kehas wälja.

Kui toit vähem munawalget sisaldab, kui kehal korralikuks ülespidamiseks tarwis, iseäranis kauema nälgimise juures, laguneb suur osa kindlat, organiseerunud munawalget ära ja läheb keha ülespidamiseks.

Kui loomale toiduga liialt munawalget antakse, siis kas- wab kehas selle lagunemine, mida kuse sees olewa lämmastiku järele näha wõib. Seda seletatakse sellega, et täiskaswanud

loomade kehas organiseerunud munawalge hulk mitte enam palju kaswada ei wõi.

Osa üleliigset munawalget wõib looma kehas ka soojuseks ja isegi raswaks muutuda.

Teatud hulga lämmastikuta toiteainete (rasw, süsiweed) söötmise läbi wõib looma kehas munawalge tarwitamist (lagunemist) vähendada.

3. Raswa sündimine. Keha raswa sündimiseks wõib materjaali anda ka munawalge, kuid esimese järgu materjaaliks on rasw ja süsiweed (suhkur, tärklis jne.).

Munawalge wõib kehas lämmastikuga ja lämmastikuta osadeks laguneda. Wiimasest wõib keha teatud tingimustel raswa walmistada. Toidu raswad ja õlid, mis ilma suurema keemilise muutuseta keha raswaks üle lähewad, annawad tähtsa osa keha raswast.

Suurem osa keha raswa sünnib siiski toidu sees olewatest süsiweedest, nagu tärklis, suhkur j. t.

Süsiweede-rikkast toidust wõib keha ka siis rohkesti raswa sünnitada, kui ta selle juures ka wähe munawalget saab. Kuid munawalge andmist ei tohi selle juures ilma järelkaalumata liig palju vähendada, wõi päris ära jätta.

Wanemate täiskaswanud, loomade nuumamise juures on tähtis pääasjalikult nende keha raswa sünnitamine ja siin wõib selleks muidugi raswa- ja süsiwee-rikkaid toiteaineid tarwitada ja munawalget tublisti vähendada. Noorte kaswajate koduloomade juures, kelle kehas raswa sündimise kõrwal ka elaw libaste kaswamine käib, tuleb wiimasel põhjusel ka paraja osa munawalge andmise pääle rõhku panna.

4. Soojuse sündimine. Looma keha annab oma ümbrusele, kui see kehas külmem (ja seda on ta harilikult), alatasa soojust. Soojuse andmine sünnib naha kaudu. Pääle selle tarwitab looma keha hulga soojust keha wee (näit. higi) äraauramiseks ja söödud toidu- ja toiteainete soojendamiseks. Et aga keha soojus siiski alati pea ühetaoliseks jääb, siis peab soojust kehas alatasa juure sündima. Nõnda see ka on.

Soojus tekib kehas toiteolluste põlemisest (hapnemisest).

See põlemine sünnib keha kudedes, kõige enam aga töötajates lihastes. Soojuse andmiseks wõiwad kõik toiteained materjaali anda, kuid igaüks ise määral.

Süsiweed ja munawalge-ained on soojuse sünnitamise materjalina pea ühewäärtuselised, rasw aga nende wastu —

kahekordse väärtusega. Munawalge-aine ei põle mitte täielikult ära, waid üks osa nendest läheb poollagunenud munawalge näol (kusinik, hipuurhape jne.) kusega kehast wälja.

Lämmastikuta ained (rasw, suhkur) annawad põledes süsihappe ja wee.

5. **Töö.** Töök on tarwis jõudu. Jõud ja soojus (ühesõnaga energia), mis toiteainete sees peidus, saawad wiimaste põlemise (hapnemise) juures kehas wabaks. Kõige tähtsam on energia sündimine lihastes. Mida enam lihastel tööd ja mida kiirem see töö, seda suurem ja kiirem on säääl ainewahetus ja energia tekkimine. Nõndawiisi wabaks saanud jõust wõiwad lihased aga kõigest kuni 40% töö tegemiseks tarwitada.

Lihaste jõu tekkimiseks annawad materjaali rasw ja süsiweed. Esimese järgu tähtsusega materjaal on siin süsiweed. Kui lämmastikuta aineid (rasw, süsiweed) wähe, siis tarwitab kehe jõu sünnitamiseks ka suuremal määdul munawalget. Lihaste töötamise puhul kahaneb lihastes ja maksas glükogeeni hulk.

Töö juures kaotawad lihased küll osa oma munawalgest, kuid see kulub tööd tehes ära, nagu see masinate osadaga sünnib.

6. **Piima sündimine.** Piima sündimine oleneb esimeses joones looma udara ehitusest ja tegewusest. Kuid ilma tarwilise toiduhulgata ei ole ka hääl udaral wõimalik palju ja kauemat aega piima anda.

Piima ühed osad (wesi, soolad) kurnuwad (nagu edaspidi weel kuuleme) otseteed werest wälja, teised ja tähtsamad osad (rasw, munawalge, suhkur) sünniwad aga alles udaras, nimelt selle iseäralistes piimasünnitajates rakkudes. Piima sünnitamiseks tarwitab udar toitu. Selleks kõlbawad kõik toiteained, kuid esimese järgu tähtsus on siin munawalgel.

Sellepärast: looma piimaanni tõstmiseks ei tohi toiteainete hulgas puududa tarwiline osa munawalget. Kuid selle juures on ka hästi seediw süsiweede-rikas toit tarwilik.

Hääd piimaandjad loomad tarwitawad, tarwiliste toiteainete puudusel, ka osa omast kehast (näit. rasw) piima sünnitamiseks ära ja jääwad selle läbi kõhnaks.

7. **Ainewahetus ja anorgaanilised ained.** Tähtsamad anorgaanilised ained kehas on wesi ja mitmesugused soolad (näit. keedusool, lubjasoolad j. t.). Nagu teada, on 70% lihastest wesi. Weel on wäga tähtis osa täita toiteainete seedimise, imbumise, were ja lümfa ringwoolu, näärmete tegewuse, keha puhastamise (neerude tegewus) ja soojuse korraldamise juures.

Wee puudusel wõivad keha ainewahetuse juures mitmesu-
gused rikked tekkida.

Wett saab loom joogiweena ja toiteainete (juurwili j. n. e.)
osana.

Üleliigne wesi heidetakse kehast neerude kaudu wälja.
Kehas wiibiw üleliigne ja iseäranis külma wee hulk wõib
kehale kahjulik olla: ta koormab kudesid ilmaaegu ja teeb
neid lõdwaks, nõrgendab seedimise wedelikkude mõju, koormab
ilmaaegu südame ja neerude tegewust, nõuab oma soojenemiseks
rohkesti keha soojust j. n. e.

Mineraal-ained — soolad — käiwad keha ainewahe-
tuse korralduse alla. Loomad tarwitawad soolasisid õige mitmeks
otstarbeks, näit. fosforihapu- ja lubjasooli luude ehituseks, raua-
soola were jaoks j. n. e. Iseäranis on suur tarwidus mine-
raal-ainete järele noortel kaswajatel, tiinetel ja
lüpsjatel loomadel, sellepärast peawad nende toidud tingimata
ka tarwilise osa sooli sisaldama. Kuna harilikult teisi sooli toite-
ainetes tarwiliselt olemas, tuleb keedu-, fosforihapu- ja lubja-
sooli juure lisada.

Imetajate koduloomade siginemise elundid.

Siginemise elundid on elu edasiandmise otstarbeks. Imetajad loomad on kahe sugulised; sellepärast tuleb kõnelda isase ja emase looma siginemise ehk suguelunditest.

A. Isase looma suguelundid

jagunewad oma ülesande poolest järgmisteks osadeks: 1) näärmed, mis isase looma sugurakkusid ehk seemet walmistawad; 2) elundid, mis seemet selle sündimise kohast wälja wiiwad (seemnejuhid); 3) elundid, mis seemne emase looma suguosadesse wiiwad; 4) näärmed, mis seemne juure lima walmistawad.

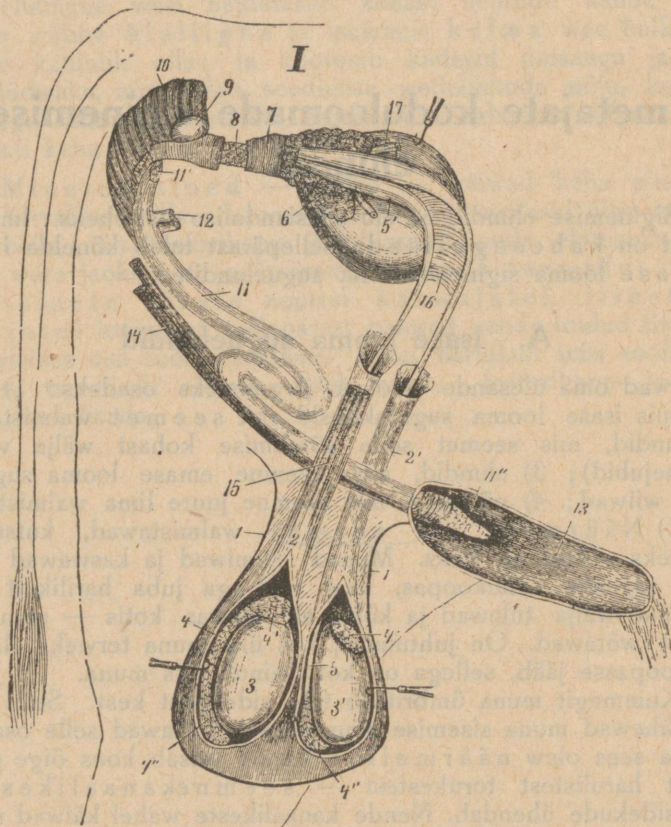
1) Näärmed, mis seemet walmistawad, kutsutakse munadeks. Neid on kaks. Munad sünniwad ja kaswawad loote juures alguses kõhukoopas, kust nad aga juba harilikult enne sündimist wälja tulewad ja kõhu all olewas kotis — munakotis — aset wõtawad. On juhtumusi, kus üks muna terweks eluajaks kõhukoopasse jääb, sellega on kotis ainult üks muna.

Kummagit muna ümbritseb tihe sidekoest kest. Selle kesta osad lähewad muna sisemise aine sisse ja jaotawad selle osadeks. Iga osa sees olew näärmeline kude seisab koos õige peenikestest harulistest torukestest — seemnekanaalikestest, mida sidekude ühendab. Nende kanaalikeste wahel käiwad rohkel arwul were- ja lümfasooni ja erke. Kanaalikesed on seest isäraliste rakkudega — n. n. seemne emarakkudega — kaetud, mis jagunedes seemnerakkusid ehk lihtsamalt öeldud, seemet sünnitawad. Päril muna aine seest wälja minnes sünnitawad kanaalikesed ühes were- ja lümfasoonte wõrguga muna pääl kühma, munajätku. Seemnekanaalikesed, munajätkust wälja tulles, ühinewad üksteisega ja sünnitawad ühise toru — seemnejuhi, mille kaudu seeme munadest wälja läheb. (Pilt nr. 52.)

2) Seemnejuhid on pikad torud, mis munadest üheskoos were- ja lümfasoonte ja erkudega kubemete awause kaudu

kõhukoopasse lähewad. Siit lähewad seemnejuhid kusepõie ligidale ja siis edasi kusetoru poole, mille sisse nad wiimaks suguliikmes awanewad.

3) Omal käigul puutub seemnejuht kokku mitmete näärmetega, nagu seemnepõied, Cowperi näärmed ja eel-



Pilt nr. 52. Pulli suguosad. 1 — munakott; 3 — parem muna; 3' — pahem muna; 4'4'' — munajätk; 5 — seemnejuht; 6 — seemnepõis; 17 — kusejuhi ots, mis kusepõiesse awaneb; 8 — elnäärme osa; 9 — Cowperi nääre; 11 — isase suguliige; 13 — awatud elnahk.

näärre. Seemnejuhid wiivad seemnerakud (seemne) seemnepõiest läbi. Wiimastes seisab seeme mõne aja, kuni ta sugulise ärrituse korral wälja kusetorusse heidetakse.

Cowperi näärmed ja elnääre walmistawad lima, mis seemnega ühel ajal kusetorusse walgub, kust ta seemnega segi sugu-

liikme läbi emase looma suguosadesse juhitakse. Kirjeldatud näärmed asuvad kõik kusepõie ligidal.

4) Elund, mis isase seemne emase suguosadesse viib, on isase suguliige.

See on pikk silindriline elund, mille algus (juur) ja suurelt osalt ka keskmine jagu niuderuumis asuvad, ülejäänud osa aga välja kõhu alla tuleb, kus teda nahast tupp ümbritseb. Mõne looma (näit. hobuse) suguliikme ots on natuke jämedam kui liige ise ja kutsutakse pääks.

Suguliige on ehitatud isesugustest auklistest kehadest, mille sees on suur hulk tõmbsooni. Suguliikme ots on väga närwirikas. Sugulise ärrituse ajal lähewad tõmbsooned ja augud werd täis, auklised kehad tursuwad üles ja suguliige läheb kangeks.

Aukliste kehade wahel käib kusetoru, mis suguliikme läbi awaneb.

Suguliikme wälimine osa on nahast tupega kaetud, mis eesotsas eesnaha sünnitab.

Seeme.

Nagu öeldud, walmistawad munad isase seemnerakukesi ehk seemet. Seemnerakukesed, mis kõige wähemate rakkude hulka kuuluwad, ei ole sugugi harilikkude rakkude moodi.

Nende kuju on niidisarnane, mille üks ots jämedam. Selle järele kutsutakse neid ka seemneniidikesteks. Niidikesse jämedat otsa kutsutakse pääks ja peenikest — sabaks. Pää ja saba wahel on kael.

Tähtsam osa seemnest on pää. Ta on umbes nii suur, kui emase looma munaraku tuum. Tema kuju on igal loomaliigil isesugune: kord tõmp, kord terawa otsaga, kord sirge, kord kõwer ja windi sarnane. (Pilt nr. 53.) Kõigil juhtumustel on aga pääke selleks kõwa küll, et sugutamise ajal munaraku kestast läbi puurida. Seemneniidi pää sees on ka isase päriwuseaine.

Kael mängib tähsat osa sugutatud munaraku jagunemisel (arenemisel).

Seemneniidi saba on selleks, et seemnerakku edasi liigutada. Seemneniidid wõiwad minutis 3—4 mm edasi liikuda.

Seemneniidid sünniwad, nagu öeldud, munades iseäralistest seemne emarakkudest ja teewad enne küpseks saamist mitu jagunemist läbi. Selle juures jääb igasse seemnerakusse — seemneniidikesesse — ainult osa selle emaraku päriwuseainet (kromatiini), millest ta sündis.

Seemneniidid on väga wisa eluga. Nii on nad emaste loomade munajuhtides 3½ näd. pärast paaritust elawaks jäänud.

B. Emase looma suguelundid

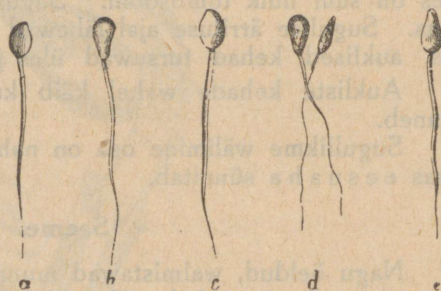
on selleks, et 1) emase sugurakke — munarakke ehk lihtsalt munakesi walmistada, 2) sugutamisel isase ja emase sugurakkude kokkusaamise kohaks olla ja 3) sugutatud emase munaraku (munake) arenemise, s. o. loomaks kaswamise, kohaks olla.

Selle järele jagunewad emase suguelundid ka järgmisteks osadeks: 1) osad, mis munakesi walmistawad, need on munasarjad; 2) osad, mis walmis munakesi munasarjadest wälja wiivad, need on — munajuhid ehk Falloopia torud; 3) osad, kus sugutatud munake areneb ja loode kaswab — emakoda ehk emakas; 4) osad, mis sugutamise juures isase suguliiget wastu wõtawad ja mille kaudu loode emahust (emakojast) wälja läheb, — eeskoda. (Pilt nr. 54.)

1. Munasarjad on piklik-ümmargused oasarnased näärmed. Märal on nad umbes wäheldase kanamuna suurused, lehmäl vähemad. Nad asuwad neerude ligidal wiimaste taga. Munasarjade sisemine aine on suurelt osalt sidekoest, mille wahel näärmekude asub. Ka on sääl sees palju weresoonekesi. Munakesed sünniwad ja walmiwad munasarjade iseäralistes ruumikestes n. n. Graafi põiekestes. (Pilt nr. 55.)

Täiskaswanud imetaja looma munake on üks wäike, ümmargune, ainult mikroskoobi abil nähtaw, rakk. Munakesed on oma ehituse poolest teiste rakkude sarnased; nendel on protoplasma, mille sees tuum ja tuumake; kõike seda ümbritsewad munakese kestad. Munake on seda suurem, mida enam tema sees (protoplasmas) loode jaoks toitu tagawaraks on. Suuremad, kui imetajate loomade munarakud (munakesed), on lindude munarakud. Nad on suure toidu tagawaraga warustatud.

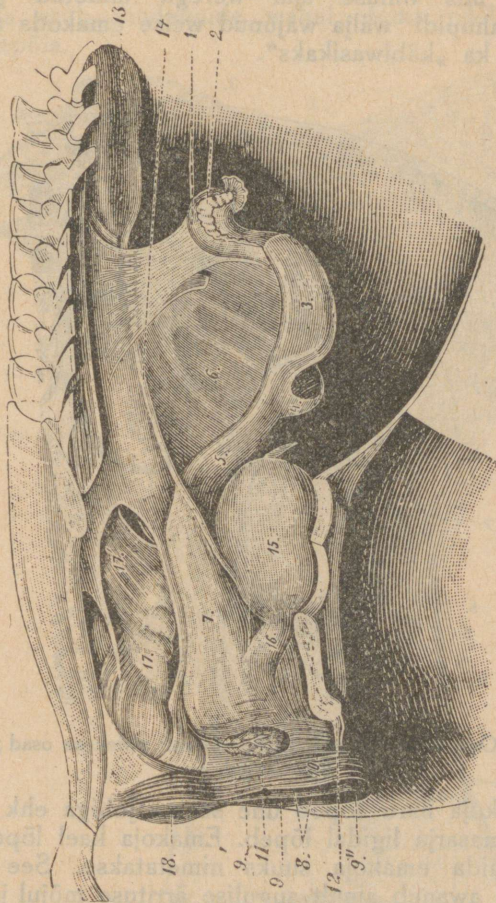
Munakese tuuma sees on iseäranis tähelepanemise wäärt päriwuseaine (kromatiin), mis wanemate omadusi lastele edasi kannab. Munakese kestad on kahte liiki: ühed sünniwad munakese ümber juba munasarjas, teised siis, kui munake munasarjast wälja on tulnud ja munajuhti mööda edasi liigub. Wiimased sünniwad munajuhi seinte sees olewate iseäraliste rakkude limast; nende



Pilt nr. 53. Seemneniidid. a — hobuse; b — pulli; c — lamba; d — koera; e — kassi.

hulka kuuluvad linnumuna kollast ümbritsew kiht munawalget (pilw) ja munakoos.

2. Munajuhid, ehk Falloopia torud, algawad küll munasarjade ligidalt, kuid otsekohehes ühenduses nad wiimastega ometi ei seisa. Sellepärast võib mõnikord juhtuda, et munasarjast tulew munake mitte munajuhti ei satu, waid sellest mööda kõhu-



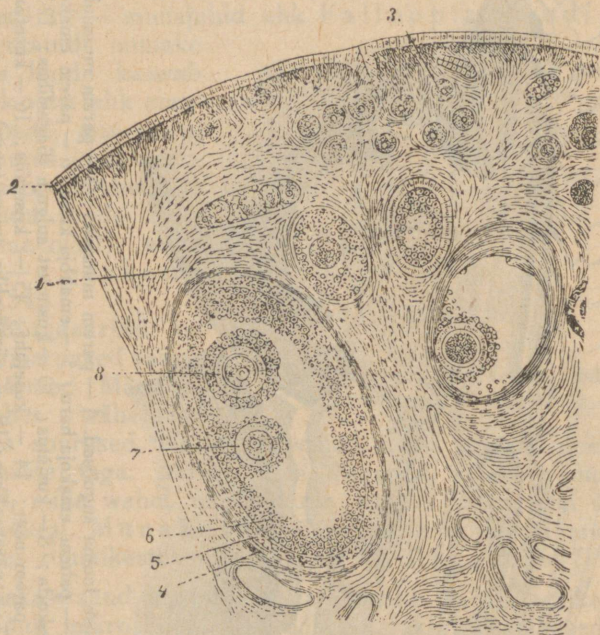
Pilt nr. 54. Emase looma suguosad. 1 — parem munasari; 2 — parem munajuht; 3 — parem ja 4 — pahem emakoja haru; 5 — emakoja keha; 6 — parem emakoja köidik; 7 — eeskoda; 8 — kusimus; 10 — kusimust sulguja rõngaslihas; 12 — köditaja; 13 — parem neer; 14 — kusejuht; 15 — kusepõis; 16 — kusetoru; 17 — pärasoolikas; 18 — pärasoolika awaus (anus).

koopasse läheb. Munajuhid, mis seest wirweepitheliumiga kaetud, wiivad muna emakotta.

3. Emakoda on kotisarnane elund, mis järgmisteks osadeks jaguneb: kaks haru, keha, kael, ja suu. (Pilt nr. 54 ja 56.) Emakoja seinad on kolmekordsed: sees ripsmeliste rakukestega

kaetud limanahk (wirwekude), keskel siledakiulised lihased, pääl sidekoest kile. Kaks wälimist korda sünnitawad woldid, mis emakoja köidikute nime all kunni selgrooni ulatuvad, mille külge nad kinnitatud on. Need köidikud hoiawad emakoja loomulikis seisukohas.

Emakoja limanahk on mäletsejatel muhukestega n. n. „käbikestega“ kaetud, mis tiinuse ajal werega täidetud ja suureks paisuwad. Pahupidi wälja wajunud weise emakoda nimetab rahwas sellepärast ka „käbiwasikaks“.



Pilt nr. 55. Osa munasarjast. 4—6— Graafi põiekese osad;
7—8—munakesed.

Kumbgi emakoja haru lõpeb ühe seemnejuhiga ehk Falloopia toruga, mis munasarja ligidal lõpeb. Emakoja kael lõpeb tagapool awausega, mida emakoja suuks nimetatakse. See suu on harilikult kinni; ta awaneb ainult sugulise ärrituse mõjul ja sünnitamise juures.

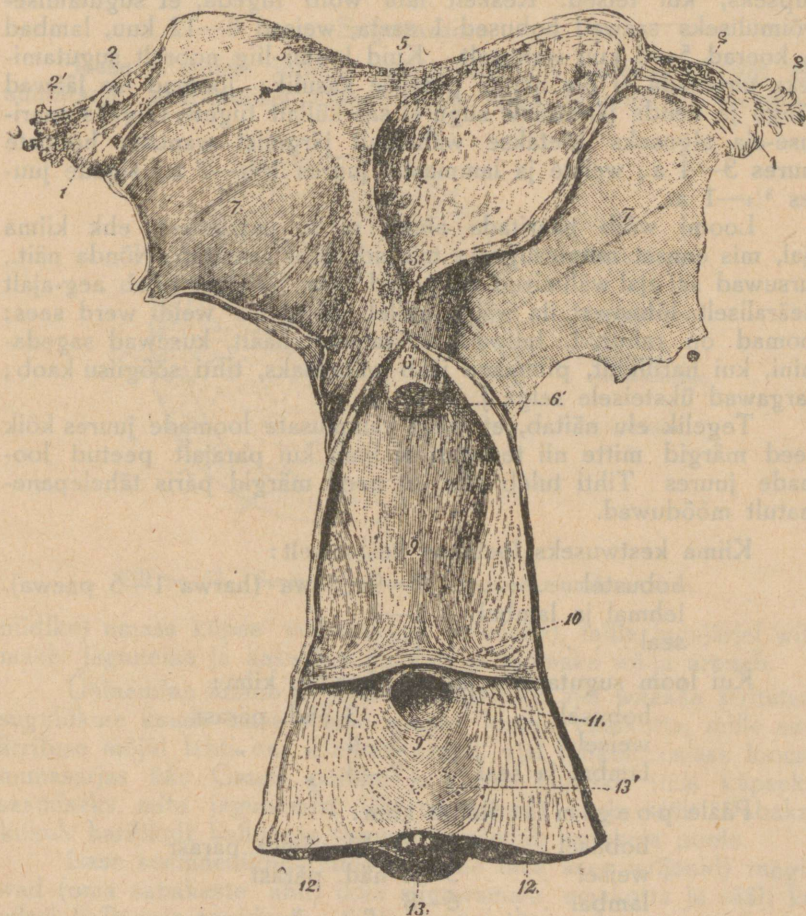
Emakoda awaneb suuga eeskotta.

4. Eeskoda on torusarnane ruum, mis wälimisest suguosast, kusimusest, kunni emakoja kaelani ulatab. Ta on seest woldiline ja roosa limanahaga kaetud. Sünnitamise ajal wenib

eeskoda tarviliselt wälja. Eeskoja alumises seinas on põiest tulewa kusetoru awaus.

Ka leiame eeskoja alumises seinas wäikese kehakese n. n. „kõditaja“, mis paarituse ajal isase suguliikmega kokku puutudes sugulist ärritust sünnitab.

Emakoda asub osalt niudeluude wahel, osalt kõhukoopas. Eeskoda asub niudeluude wahel; tema pääl on pärasoolikas ja all kusepõis.



Pilt nr. 56. Mära emakoda lahti lõigatult. 1—1 — munasarjad; 2—2 — Falloopia torud; 3 — emakoja keha; 4 — emakoja parem haru; 5 — pahem haru; 6 — emakoja kael; 6' — emakoja suu; 7—7 — emakoja laiad kõidikud; 9 — eeskoda; 11 — kusetoru awaus; 13—13' — kõditaja.

D. Paaritamine ja sugutamine.

Üldised tähendused.

Loomad ei sünni mitte täiskaswanud suguelunditega ja sellepärast ei wõi noored loomad weel järeltulewat sugu sünnitada. Looma suguliselt wäljaarenemisse awaldawad mõju kliima, toitmise wiis j. n. e. Ka saawad ühed tõud warem suguliselt küpseks, kui teised. Keskelt läbi wõib lugeda, et sugutamise-wõimuliseks saawad hobused 1 aasta, weised 8—12 kuu, lambad ja koerad 5—8 kuu wanuselt. Kuid loomi liig noorelt sugutamiseks tarwitada ei ole nende pidajale kasulik: loomad ise jääwad kängu ja nende järeltulew sugu ei saa küllalt tugew. Oigeks paarituse-aja alguseks loetakse vähemalt järgmist wanust: hobuste juures 3—4 a., weiste ja lammaste juures $1\frac{1}{4}$ —2 a., sigade juures $\frac{3}{4}$ —1 a.

Loomi wõib paaritada ainult n. n. „otsimise“ ehk kiima ajal, mis ennast mitmesuguste märkide läbi awaldab. Nõnda näit., tursuwad sel ajal wälimised suguosad üles, nendest tuleb aeg-ajalt iseäraliselt lõhnawat ila wälja, millel mõnikord weidi werd sees; loomad on rahutud, teewad iseäralikku häält, kusewad sagedamini, kui harilikult, piimaand jääb vähemaks, tihti söögiisu kaob; kargawad üksteisele selga j. n. e.

Tegelik elu näitab, et wäga rammusate loomade juures kõik need märgid mitte nii terawalt ei ilmu kui parajalt peetud loomade juures. Tihti tuleb ette, et need märgid päris tähelepanematult mööduwad.

Kiima kestwuseks loetakse keskmiselt:

hobustel	7—9 päewa (harwa 1—5 päewa).
lehmal ja lambal	1—2 „
seal	1—2 „

Kui loom sugutamata jäi, siis kordub kiim:

hobusel	3 näd. pärast.
weisel	3—4 „ „
lambal ja seal	2—3 „ „

Pääle poegimist ilmub kiim:

hobusel	5—7—11 päewa pärast
weisel	3—4 näd. pärast
lambal	6—8 „ „
seal warsti pärast poegade ärawõõrutamist.	

Hobuse ja lehma juures ei takista imetamine wõi lüpsmine mitte harilikku suguelu käiku. Tuleb aga tähele panna, et looma-

del suguiha teatawatel aasta-aegadel — nimelt kewadel ja sügisel — palju suurem on, kui teistel aasta-aegadel.

Loomad kaotavad siginemise võime:

märad umbes 20—25 a. vanuses,

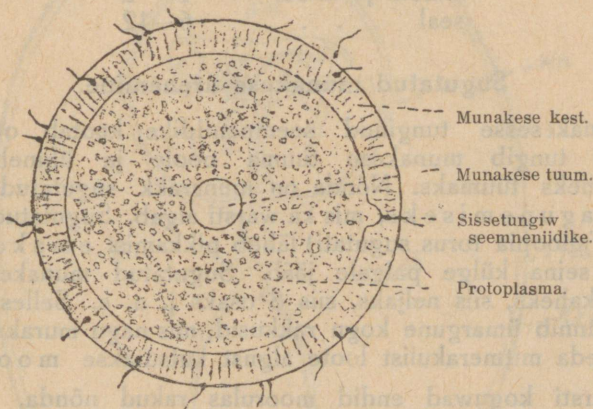
lehmad 20 a. ”

lambad ja sead 8 a. ”

Isased loomad jäävad kauem sugutamise-võimelisteks kui emased.

Sugutamine.

Isase ja emase looma paaritamine on selleks, et uut elu sünnitada. Paaritamisel ühineb isase küps seemnerakk (seemne-



Pilt nr. 57. Seemneniidikesed tungivad munakese sisse.

niidike) emase küpse munarakuga (munake), mille tagajärjel viimane jagunema ja kaswama hakkab ja loomaks wäija areneb.

Ühinemine sünnib järgmiselt. Paarituse ajal wiiakse ärritatud suguliikme kaudu isase seemne emase looma emakotta, mille suu ärrituse mõjul lahti on. Umbes samal ajal lõhkeb emase looma munasarjas üks Graafi põieke ja küpse munake (mis küpseks saamiseks mitu jagunemist läbi on teinud) saab säält wabaks, kukub harilikult Falloopia torusse ja rändab emakoja poole.

Isase seemneniidid (mida seemne lima sees miljonid) tungivad (oma sabakeste abil) ikka sügawamale emakotta ja säält ka edasi Falloopia torudesse. Selle juures jõuavad tugewamad nõrgematest ette. Üks seemneniidike jõuab esimesena munakese juure; munake paisub omalt poolt ühest küljest tulejale wastu ja seemneniidike tungib kestast läbi munakese sisse (pilt nr. 57).

See kahe, emase ja isase, suguraku ühinemise silmapilk ongi õieti päris sugutamise silmapilk, sest siin pannakse uuele elule algus.

Kohe pääle esimese seemneniidikese sissetungimist sünnib munakese ümber tihe kest, millest teised ligijõudnud seemneniidikeseid enam läbi ei pääse. Suurematel loomadel (hobune, weis) saab ühekorraga ainult üks munake küpseks, mis siis paari tuse juures ka sugutatud saab.

Mõnede loomade juures (näit. siga, koer) saavad aga mitu munakest küpseks, sugutatakse korraga mitu munakest ja igast areneb uus loom. Harilikult on loomadel korraga poegi:

hobusel ja weisel	1
lambal ja kitsel	1—2
seal	6—12

Sugutatud munakese arenemine.

Munakesesse tunginud seemneniidike kaotab oma saba, pää aga tungib munakese tuuma poole ja ühineb sellega täiesti üheks tuumaks. Nõnda on munarakk sugutatud ja tõuke saanud jagunemiseks, mis ka warsti algab. Sugutatud munake (kui ta Falloopia torus sugutati) läheb pikkamisi emakotta, kus ta selle seina külge paigale jääb. Sugutatud munake jaguneb alguses kaheks, siis neljaks, siis 8 osaks j. n. e. Sellest jagunemisest sünnib ümargune kogu rakkusid, mis nagu murakmari wälja näeb. Seda mitmerakulist loote algust kutsutakse moorulaks.

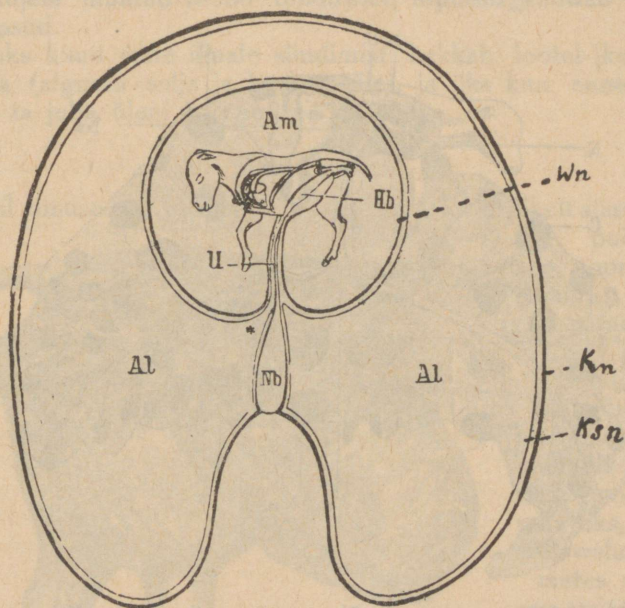
Warsti koguwad endid moorulas rakud nõnda, et nende keskpaika ruum jääb, mille sees munawalgerikas wedelik on; siis on loode ühekihilise seintega põiemoodi; selles arenemisjärgus kutsutakse loodet blastulaks. Kuna siiamani kõik rakud ühtaoliselt arenesid, hakkawad blastulas rakud mitmekesiselt arenema (ühed kaswawad kiiremini ja muutuwad erimoelisemaks, kui teised). Sellel tagajärjel muutub blastula juba kahekordsete seintega kotikeseks, mis ühest küljest lahti (suu). Seda järku kutsutakse gastrulaks.

Warsti areneb ka kolmas, keskmine rakkude kiht weel juure. Neid loote rakkude kihtisid kutsutakse idulehtedeks: wälimine (ektoderma), keskmine (mesoderma) ja sisemine (entoderma) iduleht.

Wälimisest idulehest (ektoderma) arenewad ajajooksul looma ergukawa (ajud, ergud), meelte elundid (silmad, kõrwad), nahk ühes selle näärmetega, ka piimanäärmed. Keskmisest — luud ja lihased, kuse- ja suguelundid; pääle selle weel

süda, weresooned, veri j. t. Sisemisest — seedimise elundid (ka hambad ja näärmed ühes arvatud), maks, kopsud, j. n. e. Missugusest idulehest üks või teine elund kaswanud, on tähtis teada, sest mõned haigused lähewad ühest elundist teise pääle just siis kergesti üle, kui need elundid ühest ja sellesamast idulehest on arenenud.

Loote toitmine. Oma arenemise alguses toidab sugutatud munarakk ennast limast, mida emakoja seinad (näärmed)



Pilt nr. 58. Loote kestad. Kn. — kestnahk; Ksn — kusinahk; Wn — wesinahk; Hb — kusepõis; U nabawars.

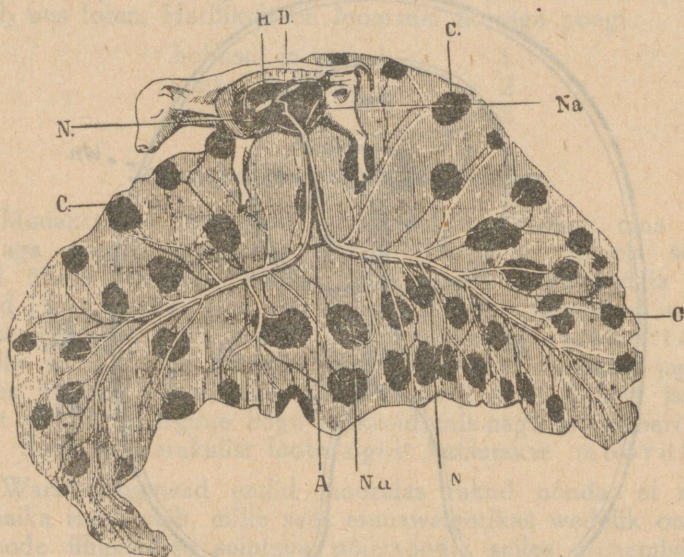
annawad („emakoja piim“). Kuid warsti aga sünniwad loote ümber kestad, mis loodet emakoja seintega ühendawad. Need loote kestad on: kõige päälmine — kestnahk, keskmine — kusinahk ja sisemine wesinahk. (Pilt nr. 58.)

Sünnituse järele tulewad kestad puhastusena ehk järelsünnitusena (päramised) wälja. Kestade wahed on wedelikudega täidetud, mille sees loode ennast liigutada võib ja mis teda wälimate tõugete eest kaitsewad. Wedelikuga täidetud kestad (põied) mängiwad ka sünnitamise juures tähtsat osa.

Wedelik, mis kohe loote ümber, wesi nahast kestab seisab, kutsutakse loote weeks; wedelik mis kusi nahast kestab on — lootekuseks.

Teiste loomade kestnahk on peaaegu tasane, weise oma aga konarline — wastaw weise emakoja seinte pinnale, mis käbikestega kaetud.

Nabawarre kaudu, mille kaks loote tuiksoont, üks tõmbsoon ja teine põienõör sünnitawad, on loode kestadega ühenduses. Loote tuiksooned harunewad kusi nahas tihedaks pindsoonte wõr-



Pilt nr. 59. Loote wereringwool. Na — naba tuiksooned; N — naba tõmbsooned; C käbikesed.

guks, mis kestnaha kaudu emakoja weresoontega õige tihedalt kokku puutuwad. (Pilt nr. 59.) Siin sünnib loote were puhastamine süsihappest ja rikastamine hapniku ja toiteainete poolt. Muutunud weri läheb ühe tõmbsoone kaudu lootesse tagasi. Ema weri on emakojas kaswajale lootele õhuallikaks ja toidutagawara kohaks; selle juures ei ühine ema weri loote werega otsekohe, waid wahetus sünnib läbi weresoonte seinte ja kestade edasi-tagasi imbumise teel.

Iseäranis wõimaldab were puhastamist see asjaolu, et tiinuse ajal emakoja seinad — iseäranis nende küljes olewad käbikesed — õige wererikkad on.

Loote emaihus arenemise aeg s. o. kandmise wõi tiinuse aeg kestab:

hobusel . . .	330—360 päewa,	keskmiselt 11 kuud.
weisel . . .	240—320 ”	” 9 ”
lambal ja kitsel	144—158 ”	” 5 ”
seal . . .	109—124 ”	” 4 ”

Omal arenemisel emaihus on lootel õige mitmesugune kuju ja ehitus. Muu seas on ta kord isegi kala moodi warustatud lõpustega. Hiljem muutub loode tunduvalt, lõpused kaovad ja ilmuvad kopsud.

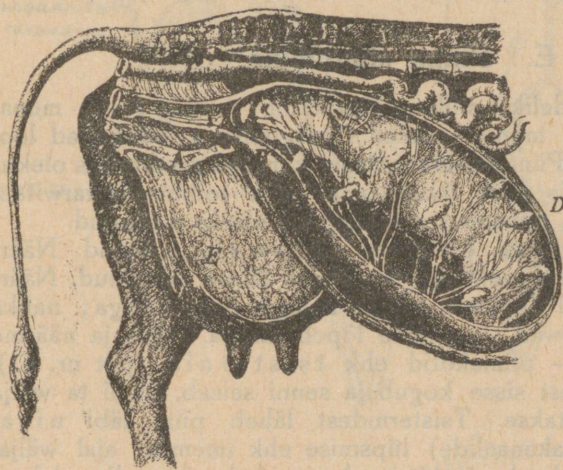
Kaks kuud enne ilmale sündimist hakkab lootel karwakate kaswama (alguses selja ja kaela pääle), ja üks kuu enne sündimist on ta juba üleni karune.

Sünnitamine.

Kui tiinuse aeg lõppenud, siis järgneb loomulikult sünnitamine

ehk poegimine, s. o. noore looma emaihus ilmale saatmine. (Pilt nr. 60.)

Sündimise aja kätte jõudmise märgid on loomulikult järgmised: Loom läheb rahutuks, awaldab walu. Kube metes näeme aeg-ajalt tõusmist ja wajumist, mis emakoja kokkutõmbumisest tuleb. Suguosadest woolab wälja ila. Korraliku emakoja kokkutõm-



Pilt nr 60. Loote loomulik seis emakojas sündimise eel. A — niudejuude alumine osa; B — kusepõis; C — pärasoolikas; D — emakoda looteaga; E — udar.

bumist kutsutakse wäitamiseks, millele ka kõhulihased kaasa aitawad. See järk wõib mitu tundi kesta. Siis awaneb emakoja suu ning põis (wedelikuga täidetud loote kestad) surub emakoja suu lahti ja tuleb nähtawale. Põis lõhkeb, poeg tuleb nähtawale ja järgnewad emakoja wäited suruwad ta wälja. Mõnikord (iseäranis hobuste juures) tuleb ette, et põis mitte õigel ajal ei

lõhke, waid poeg nagu kotis ilmale sünnib. See on ebaloomulik ja nõuab abi, sest et muidu poeg lämbuda wõib.

Sündimise juures läheb loomulikult ka nabawars ise katki. Kui seda ei sünni, tuleb see 3—4 tolli kauguselt poja kõhu juures katki lõigata ja werejooksu ärahoidmiseks tema järele jäänud ots puhta niidiga kinni siduda. Nõnda pea, kui nabawars katkeb, peab poeg ise wärske õhu eest hoolitsema; selleks peab ta hingama. Esimese hingetõmbusega tungib rohkesti õhku kopsudesse, rinna koobas laieneb ja werd woolab rohkesti südamesse ja kopsudesse. Sellega on ka loote endine wereringwool muutunud.

Harilikult sünnib poeg ilmale esimesed jalad ees ja päänende pääl; harwemini — tagumised jalad ees. Mõlemad seisukorrad on loomulikud. Pärast poegimist jääwad wäitamisega alguses järele, kuid algawad warsti uuesti, et järelsünnitust ehk päramisi (loote kestad) wälja suruda. Mäletsejatel tuleb järelsünnitus loomulikult 3—6 tundi pärast poja sündimist; märal — enamasti juba $1/2$ tunni pärast; seal kohe pääle iga pörsa sündimist.

E. Piima sündimine.

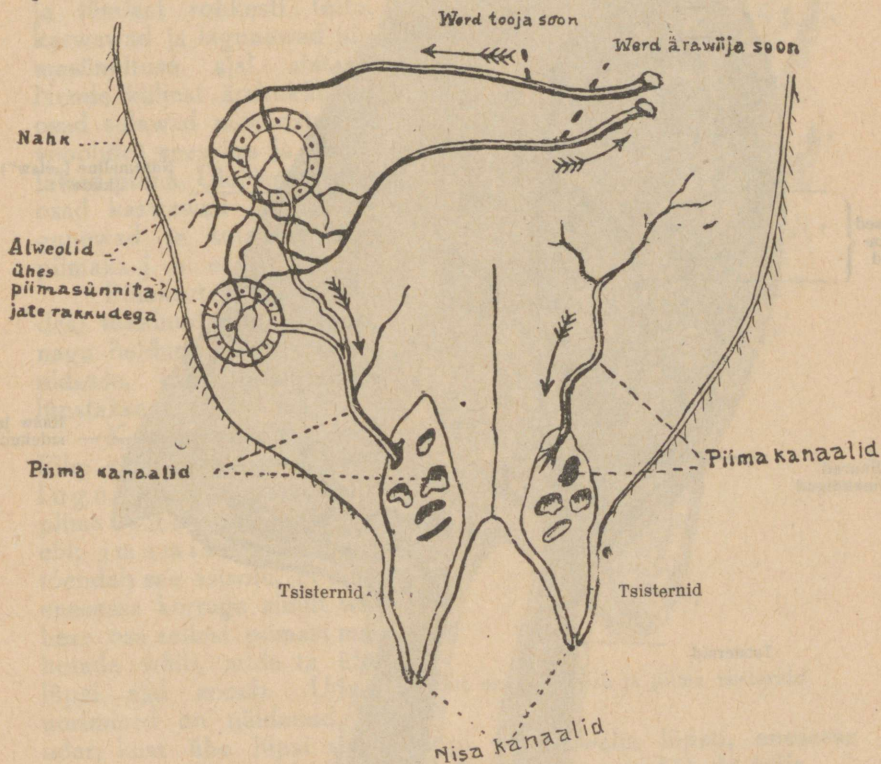
Piim on wedelik, mille pääosad on: wesi, rasw, muna-walgeained, suhkur, mõned soolad. Poegimisega hakkawad loomad piima andma. Piim sisaldab eneses kergesti seeditawas olekus kõiki toiteaineid, mis noor loom oma keha toitmiseks tarwitab. Looduse poolt ongi piim noore looma toitmiseks määratud.

Piim sünnib udaras. Udar on näärmeline elund. Näärmed on sidekoest waheseintega üksteisest täiesti lahutatud. Näärmed on ümbritsetud õhukese pehme nahaga nagu kotiga; nahka katawad õredad karwad. Iga nääre lõpeb nisaga. Nisa ja näärme wahel on ruumid — piimakotid ehk tsisternid (pilt nr. 61), kuhu piim näärmetest sisse kogub ja senni seisab, kunni ta wälja lüpstakse ehk imetakse. Tsisternidest läheb piim läbi nisakanaali (wõi nisakanaalide) lüpsmise ehk imemise ajal wälja. (Pilt nr. 61.) Mära, lamba ja kitse udar on kahenäärmed, lehma udar — neljänäärmed. Teiste koduloomade udar asub tagumiste jalgade wahel, sea ja lihasõojate udaranäärmed seisawad aga kahes reas kõhu all, alates tagumiste jalgade wahel ja lõppedes rinna all. Sea nisade arw on keskmiselt 12—16 (6—8 paari).

Iga nisa alumise otsa ümber on rõngaslihas, mis nisakanaali otsa kinni hoiab ja piima alati tsisternidest wälja jooksta, aga ühtlasi ka mustust niasse ei lase.

Iga udara nääre on sidekoest waheseinte läbi osadeks jaotatud ja sisaldab eneses palju põiesarnaseid sopikesi, (alweoolid),

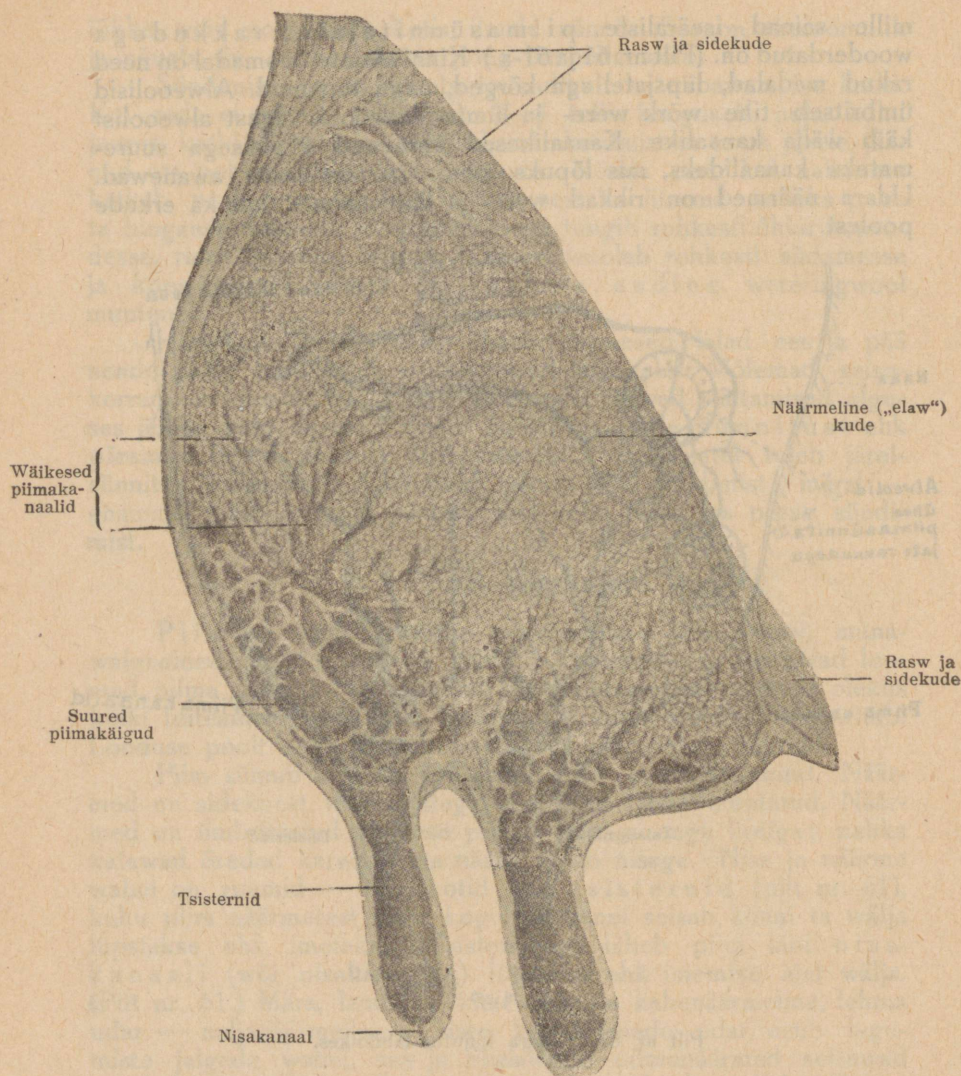
mille seinad iseäraliste piimasünnitajate rakkudega wooderdatud on. (Pilt nr. 61 ja 61-a.) Kinni olejatel loomadel on need rakud madalad, lüpsjatel aga kõrged, nagu tursunud. Alveoolisid ümbritseb tihe võrk were- ja lümfa-pindsooni. Igast alveoolist käib välja kanaalike. Kanaalikesed ühinewad üksteisega suuremateks kanaalideks, mis lõpuks piima tsisternidesse awanewad. Udara näärmed on rikkad were- ja lümfasoonte kui ka erkude poolest.



Pilt nr. 61. Udara kujutus läbilõikes.

Tõmbsooned, mis udarast werd ära wiiwad ja udarast tulles kõhu alt rinna poole lähewad ja lõpuks rinnakoopasse ära kaowad, kutsutakse rahwa suus „piimasoonteks“. Augud aga, mille läbi nad rinnakoopasse lähewad, kutsutakse „piimakaewudeks“.

Udar, milles rohkesti näärmekude ja wõrdlemisi wähesidekude, on häa piimaudar.



Pilt 61-a. Lehma udara läbilõige.

Kuidas ja kunas sünnib piim.

Waremalt arwati, et piim on were kurnatis, mis läbi udara näärmete seinte, kui kurna, werest wälja on imunud. Uuemad

uurimised aga tõendavad, et see õpetus ekslik on, sest et piimas osasid leidub, mida weres mitte ei ole. Kuigi piima sündimises weel päris lõpulikku selgust käes ei ole, peetakse siiski tõejaks seda, et piim mitte lihtsalt were kurnatis ei ole, waid et teda pääsjalikult piimapõiekestest (alveoolide) piimasünnitajad rakud walmistawad. Piimasünnitajad rakud saawad juurewoolawast werest ja lümfast rohkesti toitu, kaswawad ja lagunewad piimasünnituse ajal alatasa. Nende küljest ärakukkunud osad sulawad põiekestest (alveoolide) sees ära ja sünnitawad piima. Ülejäänud raku osad kaswawad jälle ja lagunewad ja sulawad jälle piimaks j. n. e.

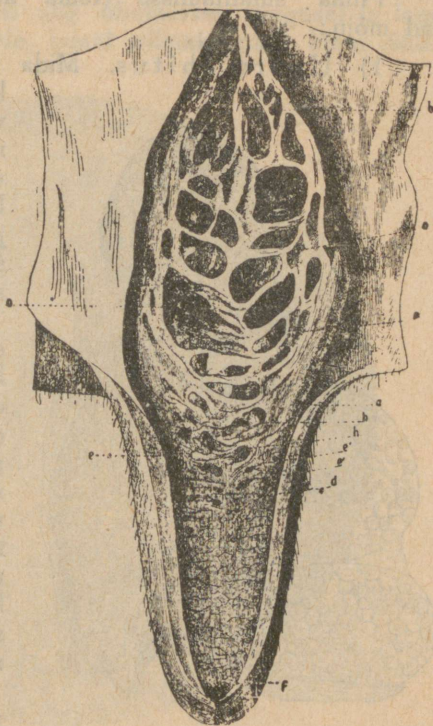
Põiekestes (alveoolides) tekkinud piim walgub, nagu öeldud, piima tsister-nidesse, kust teda välja lüpstakse.

Ku n a s sünnib piim? Piim sünnib udaras ühtelugu, kuid suurem hulk piima sünnib lüpsmise ehk imemise ajal. Seda tõendab see asjaolu, et udar enesesse korraga ainult wä-hese osa sellest piimast mahutada wõib, mida ta ühe lüpsi ajal annab. Udara uurimised on näidanud, et

udar, kust ühe lüpsi ajal 6 toopi piima välja lüpsiti, enesesse ühe korraga ainult $2\frac{1}{2}$ toobi ümber piima mahutada wõis.

Rohket ja elawat piima sündimist just lüpsmise (wõi imemise) ajal wõib sellega seletada, et siis udara ergud ärritatud saawad, mis weresoonte pääle mõjudes rohket werewoolu udarasse esile kutsub. Weri toob aga piimasünnitajatele rakukestele toitu, mille tõttu need elawat tegewust awaldada, s. o. rohkesti piima sünnitada wõiwad.

Piimaanni (laktatsiooni) ajajärk, mis looma poegimisega algab, kestab loomulikult hobusel 5—9 kuud, lehmal



Pilt nr. 62. Nisa ja piima tsister-nid.

1—3 aastat (kui loom wahe pääl tiineks ei ole jäänud), lambal ja kitsel 15—18 näd. ja seal 10 nädalat.

Mõjud piima sünnitamise juures.

Piima sünnitamisse (tema hulka ja koosseisu) awaldawad mõju:

- 1) Uudara ehitus. Mida enam uudas n. n. tegewat kude s. o. piimapõiekesi (alveoolid) ja sellega piimasünnitajaid rakke, seda rohkem võib ta piima walmistada. Uudar, mis rohkesti sidekude ja raswa sisaldab, võib küll suur olla, kuid piima ta palju anda ei wõi.



Pilt nr. 63. Uudara näärme läbilõige. Näha on neli alveooli piimasünnitajate rakkudega.

- 2) Looma tõug. Uudara ehitus oleneb omakorda tõust. Harilikult on n. n. piimatõugudesse kuuluwate lehmade uudar oma ehituse poolest parem piimauदार (sisaldab rohkesti näärmelist, „tegewat“, kude ja wähe sidekude), kui, näit., tõotõugudesse kuuluwate lehmade uदार (wiimane sisaldab wõrdlemisi wähe näärmelist ja palju sidekude, mis piimasünnitamise suhtes tegewuset).

Hää piimauदारaga lehm võib samadel tingimustel (toitmine j. n. e.) palju enam piimanda, kui halwa piimauदारaga lehm.

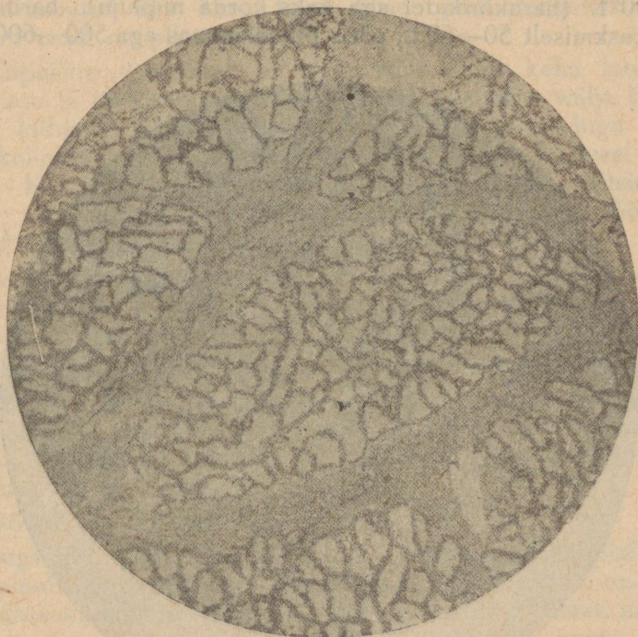
Ka on ühe tõu piim raswasem, teise oma lahjem.

Awaldame siin prof. E. Liskun'i j. pildid (nrd. 63-a, 63-b), mis kujutawad eritõugudest lehmade uudara-näärmete koosseisu tegewate ja tegewusetute kudede poolest; (lõiked on wõetud elawast uदारast).

- 3) Toitmine. Piima sünnitamiseks on palju munawalget tarwis, sellepärast peab toit munawalgerikas olema; kuid selle juures peab ka teisi aineid toidus tarwiliselt olema. Ka awaldab toit mõju piima koosseisu.

Piima rasw sünnib taimesööjatel wist pääasjalikult ümbermuutunud munawalgeainetest, kuna piimasuhkur munawalgest kui ka teistest ainetest sünnib.

4) Piimaanni ajajärk. Warsti pärast poegimist on udara tegewus kõige elawam ja piimaand harilikult kõige suurem; ta seisab pärast seda mõni aeg ühetasasel kõrgusel ja langeb piimaanni ajajärgu lõpu poole, kunni wiimaks päris kinni jääb.



Pilt nr. 63-a. Piima tõugu (punane saksa kolonistide kari Lõuna-Wenemaal) lehma udara lõige mikroskoobi all. Hallid ühetaolised osad (wööd) (umbes $\frac{3}{10}$ terwest pindalast) on sidekude (piimasünnitamise suhtes tegewuseta), nende wahel — aukline (kärjeline) osa (umbes $\frac{7}{10}$ pindalast) on näärmeline (tegew) kude.

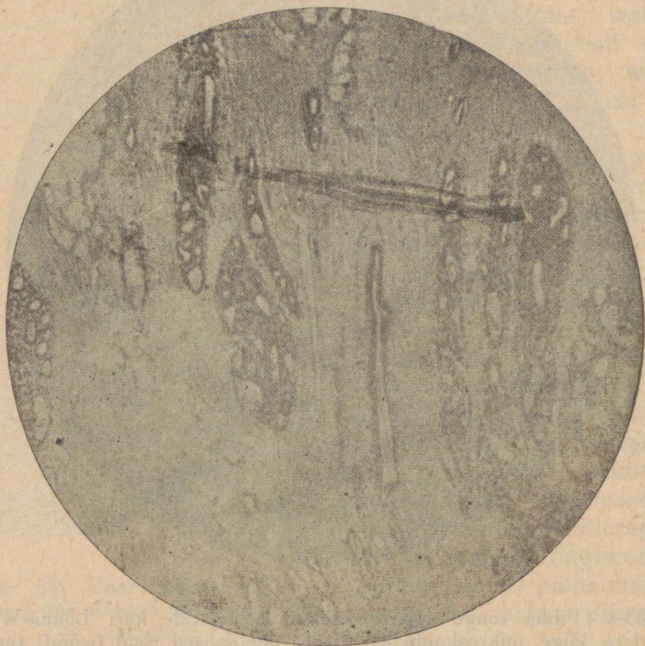
5) Paras liikumine puhtas õhus mõjub hästi keha ainewahetusse ja sellega ühes ka piimaannisse. Raske töö, milleks rohkesti toiteaineid ära kulub, kahandab piimaandi.

6) Looma wanus mõjub ka piimaannisse esimest poega lüpsjad lehmad annawad loomulikult vähem piima, kui mitu korda poeginud lehmad; kuna wanade lehmade piimaand paratamata kahaneb.

7) Lüpsumise juures on esimene piim raswakehwem, kui wiimane, sest udaras seistes kogub rasw, kui kergem osa piimast, pälepoole ja jääb udara näärmetesse, kuna raskem osa alla, piima tsisternidesse kogub ja säält ennemini wälja tuleb.

Päale nimetatud põhjuste mõjub piimaanni suurusesse ja piima koosseisu weel see, kui sagedasti looma lüpstakse, lüpsumise wiis, poegimise aeg j. n. e.

Lehm annab aastas keskmiselt 1500—3000 toopi piima, kits 300—400 t. (harukordadel aga kaks korda niipalju), harilik lammas — keskmiselt 50—60 t., päris piimalamma aga 500—600 toopi.



Pilt nr. 63-b. Töötõugu (hall stepi kari) lehma udara lõige mikroskoobi all. Wähemalt $\frac{6}{10}$ lõike pindalast on tegewuseta (side-) kude ja umbes $\frac{4}{10}$ — näärmeline kude.

Sisenõristus.

Näärmete kõrwal, kes oma walmistatud ainet kanaali kaudu wälja — kas keha pinnale (näit. higinäärmed) wõi keha õõnsusse (näit. suljenäärmed) — saadawad, on looma kehas näärmeid, kes eneses walmistanud aine (sekreedi) werre saadawad ja

were kaudu väga suurt mõju teiste keha osadesse awaldawad. Niisugused näärmed on: kilpnääre, neerulisad, õötsik- ehk pugunääre, sugunäärmed j. t. Neid nimetatakse sisenõristuse ehk (sisesekretsiooni) näärmeteks. Wiimase aja uurimised on näidanud, et nendel näärmetel looma keha arenemisse väga suur mõju on.

Kilpnääre on punakas-pruun kaheosaline elund; ta asub kõrisõlme ligidal. Hobuse kilpnääre osad on umbes ploomi suurused ja asuwad üks ühel, teine teisel pool hingekõri. Weise kilpnääre osad on pikergused.

Kilpnääre wedelikul on väga suur mõju keha loomulikku arenemisse ja terwisesse. Loomad, kellel kilpnääre wälja lõigatud, jääwad kiduraks ja kaswamises kängu. Samuti on lugu inimestega, kellel kilpnääre kõrwaldatud; siin ilmub ka weel waimunõtrus. Kui sarnasele kidurale sööta wõi werre pritsida kilpnäärme wäljatõmmet (ekstrakti), siis paranewad aegamööda kirjeldatud ebaloomulikud nähtused.

Aga ka kilpnäärme ülirohke arenemine ja tegewus wõib mõnesugustele haigustele ja teistele ebaloomulikkudele nähtustele põhjust anda.

Niisugune haigus on näit., Basedowi haigus.

Neerulisad on wäikesed pruunikad paarisnäärmed, mis neerude pääl asuwad. Nad walmistawad ainet, mil iseäranis suur mõju on sisekonna (seedimise elundite, südame ja weresoonte) ergustikku.

Õötsik- ehk pugunääre (w. lhk. 67).

Sugunäärmed. Isase ja emase looma sugunäärmed ei walmista ainult sugurakke elu edasiandmiseks, waid nad on tähtsad ka kui sisesekretsiooni näärmed. Nad walmistawad ainet, mil suguomaduste arenemisse suur mõju. Näiteks, ei arene noorelt kohitsetud (kastreeritud) loomad mitte enam oma sugupoole kohaselt j. n. e.

Imetajate koduloomade tundmise elundid.

A. Meelte elundid.

Meeli on wiis: nägemine, kuulmine, haistmine, maitsmine, puutumine*).

Nägemiselundiks on silm, kuulmiselundiks — kõrw, haistmiselundiks — nina, maitsmiselundiks — keel, puutumiselundiks — nahk.

Meelte abil wõtab loom wälimisi muljeid wastu.

1. **Silm.** Silma ehituse juures tuleb tähele panna: silmamuna; silmaliigutajaid lihaseid ja silma kaitseosaid.

Silmamuna asub pääluu augus — silmakoopas, mis seest raswakudega wooderdatud.

Silmamuna on peaaegu ümmargune, ainult eespoolne osa on wäljapoole weidi kumer.

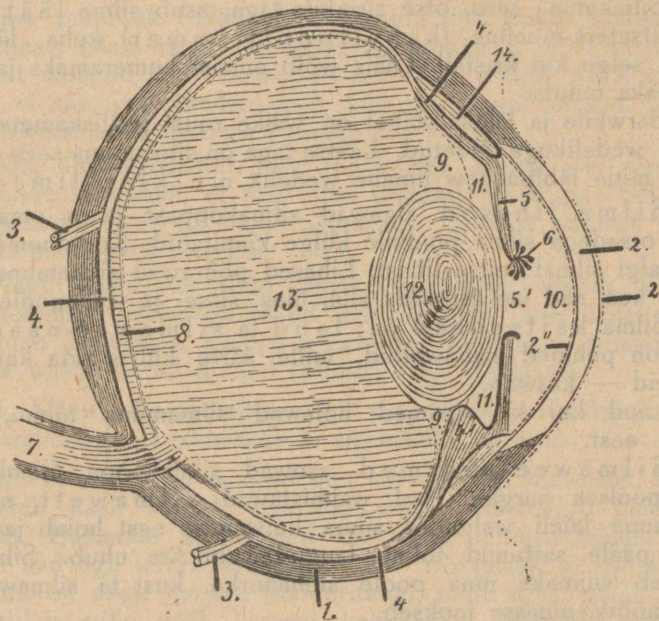
Silmamuna seinad koosnewad kolmest kihist: kõige pääl on pindkile (*sclera*), keskel — were- ja lümfasoonte kord — soonkile (*tunica vasculosa*) ja sees — ergukile (*retina*). (Pilt nr. 66.)

Pindkile on sitkest sidekoest ehitatud. Ta ümbritseb pea terwet silmamuna. Pindkile esimest osa, mis läbipaistew ja wäljapoole kumer, nimetatakse sarwkileks.

Soonkile on were- ja lümfasoontest ehitatud. See kile ei ümbritse mitte terwet silmamuna, waid ulatab eespool ainult kunni sarwkile ääreni. Were- ja lümfasooned, mis selle kile sünnitawad, tulewad silma tagumisest seinast läbi pindkile ja jagunewad siis pindkile ja erkkile wahel tihedaks wõrguks.

*) Selle mõiste jaoks, mida wenelane „чувство осязания“ ja sakslane „Tastsinn“ nimetab tarwitan siin „puutumismeel“.

Sarwkile taga on silma wäliskammer wedelikuga; selle taga mitmewärwiline kile, mis oma äärtega soonkile küljes kinni; seda kilet kutsutakse sirmkileks (*iris*), sest et ta nagu sirm (wari) sisemist silma warjab. Ta annab silmale wärwi. Sirmkile wärwi põhjal räägime sinisest, mustast, hallist j. n. e. silmast.



Pilt nr. 66. Silmamuna läbilõige. 1 — pindkile; 2 — sarwkile; 3 — were-sooned; 4 — soonkile; 5 — sirmkile; 5' — silmatera; 7 — nägemiserk; 8 — erkkile; 10 wäliskammer; 12 — lääts; 13 — klaaslima; 14 — lihased.

Sirmkile keskel on ümmargune awaus, mis wäljastpoolt waadates päris must näib. Seda awaust nimetatakse silmatera- raks. Terwe silma juures muutub silmatera alatasa suuremaks ja vähemaks: on walgus heledam, siis läheb ta wäiksemaks, on walgus tumedam, siis suuremaks. Meeleliigutuste, nagu wiha, ehmatuse j. n. e. mõjul muutub silmatera suurus. — „Hirmul on suured silmad“.

Erkkile on silmamuna sisemine kord. Tema on tähtsam osa silmast, sest et walguse tundmine (nägemine) ainult erkkile abil wõimalik on.

Erkkile sünnitab nägemiserk, mis pääajust tuleb, silmamuna tagumises osas läbi pind- ja soonkile silma tungib ja sääl haru-

nedes tiheda wõrgu sünnitab, mis ennast üle silmamuna sisemise seina laiali laotab.

Kõige tundelikum koht erkkile pääl on n. n. kollane täpp, mis erkkile tagaseinas asub. See koht erkkiles, kus nägemiserk silma munasse tungib, ei aisti walgust; teda nimetatakse pimedaks täpiks.

Silmamuna sees, otse sirmkile taga, asub silma lääts. See on läätsatera-moeline (kaheltpoolt kumer) keha, läbipaistew ja selge kui kristall. Lääts wõib ennast kumeramaks ja lapergusemaks muuta.

Sarwkile ja läätsa wahel on wäike ruum (wäliskammer), mis wesise wedelikuga täidetud. Läätsa taga on silmamuna sees suurem ruum, mida läbipaistew limane wedelik n. n. klaaslima täidab.

Silma lihased algawad silmakoopast ja on oma wälismiste otsadega silma pindkile külge kinnitatud. Koduloomadel on kummalgi silmal seitse lihast. Lihased pöörawad silmamuna sinna poole, kus nad ise asuwad: alla, üles, sisse- ja wäljapoole.

Silma kaitseosad on: laud ja silmawee-näärmed. Laud on pehmed nahawoldid, mille ärte küljes rida karwu — ripsmeid — kaswab.

Laud kui ka ripsmed hoiawad silmamuna tolmu, tuule j. n. e. eest.

Silmawee-näärmed asuwad silmakoopa ülemises ja wäljaspoolses nurgas. Nad walmistawad silmawett, mis üle silmamuna laiali walgudes silma kuiwamise eest hoiab ja silmamuna pääle sattunud tolmu laugude abil ära uhub. Silmawesi koguneb wiimaks nina poole silmanurka, kust ta silmawee kanaliga mööda ninasse jookseb.

Kuidas sünnib nägemine.

Silmamunale langejad walguskiired tungiwad sarwnahast ja tema taga olewast wesisest wedelikust läbi läätsa pääle. Kaugelt tulejad kiired jooksewad üksteisega enam-wähem kõrwuti, kuna lähedatelt kehadelt tulejad kiired laiali lähewad.

Lääts ja klaaslima lasewad kiired läbi, kuid murrawad neid nõnda, et nad erkkilel ühinewad. Erkkile pääle koondatud kiired sünnitawad sinna selle keha pildi, millest nad tulewad. See pilt on vähem, kui keha ja asub ümberpöördult. Ärrituse, mille pilt erkkilel sünnitab, kannab nägemiserk pääajusse. Seda muljet seletab pääaju ja meie nimetame seda nägemiseks.

Et kiiri tarwiliselt murda ja erkkile koguda, peab lääts ise tihti oma kuju muutma. Ja seda ta teebki: kord muutub

ta kumeramaks ja paksemaks, kord läheb ta lamedamaks ja õhemaks.

Ka aitab kiirte kogumiseks kaasa silmaterat suurenemine ja wähenemine.

Nõndawiisi on silmal omadus ennast mitmesuguste tingimuste kohaselt säädida. Kui see omadus täielik ei ole, siis on nägemine puudulik. Näiteks, ei suuda tihti wana inimese silma lääts ennast enam tarwiliselt kumeraks tõmmata, et lähedalt kehadel tulejaid kiiri tarwiliselt murda ja erkkile pääle koguda. Nõnda ei näe nad lähedaid asju, küll aga kaugel seisjaid. Sarnast nähtust kutsutakse kaugnägewuseks.

Kui, ümberpöördult, lääts liig kumer seisab, siis murrab ta kiiri nõnda tugewasti, et nad mitte erkkilele ei kogu. Sel juhtumisel jääwad kauged asjad nägemata. Sarnast nähtust kutsutakse lühinägewuseks.

Nagu teada, on silmi kaks ja waatamine sünnib harilikult ikka mõlemate silmadega. Kuid siiski ei nähta asju kahekordselt. See tuleb sellest, et harjumuse teel mõlemate silmade abil korraga wastuwõetud muljed (pildid) ühte liidetakse.

2. Kõrw. Anatoomilise ehituse järele jaotatakse kuulmiselund wälimiseks, keskmiseks ja sisemiseks kõrwaks.

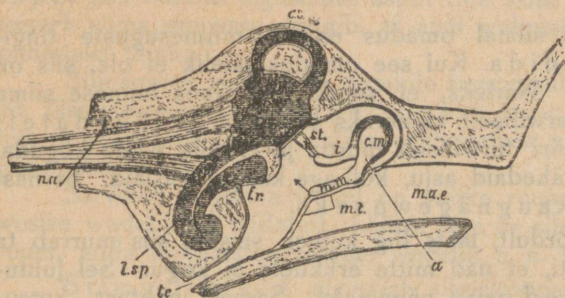
Wälimise kõrwa osad on: kõrwaleht ja kõrwaauk. Kõrwaleht aitab hääli koguda ja nende mõju kuulmeergu pääle suurendada. Loomade kõrwalehed on wäga mitmekujulised. Üldiselt on nad aga lehtri sarnased torud. Kõrwaauk ja temale järgnew toru on seest nahaga wooderdatud, mille sees palju raswanäärmeid ja mille pääl karwad kaswawad. Näärmed walmistawad kõrwawaiku.

Kõrwaaugu ja toru ülesanne on hääli keskmisesse kõrwa juhtida. Wälimise ja keskmise kõrwa waheseinaks on õhuke paenduw nahk — kuulmenahk.

Keskmine kõrw asub pääluu sees. See on wäike kambrike, mille seinteks on ühest küljest kuulmenahk, kolmest küljest aga pääluu. Seest on ta limanahaga kaetud.

Tagumises seinas on tal kaks mulku (akent), mis keskmist kõrwa sisemisega ühendawad. (Pilt nr. 67.) Keskmises kõrwas on kolm luukest — kuulmeluud, mida, nende wälise sarnaduse pärast, wasaraks alasiks ja jaluseks nimetatakse. (Pilt nr. 68.) Kuulmeluud on lihaste abil üksteisega seotud ja nad ühendawad ka kuulmenahka sisemise kõrwaga: nimelt on wasar kuulmenaha ja jalus sisemisesse kõrwa wiiva akna küljes kinni; alas asub nende mõlemate wahel.

Keskmine kõrw on Eustachi toru abil ka kurguga ühenduses. Selle toru kaudu pääseb õhk kõrwa ja üleliigne lima kõrwast välja.



Pilt nr. 67. Kõrwa läbilõige. mae — wälise kõrwa õõn; mt — trumminahk; te — Eustachi toru; cm m' m a — wasar; i — alas; st — jalus; scv set — labürint; na — kuulmeerk.



Pilt nr. 68. Kuulmeluud. H — wasar; A — alas; St — jalus.

tud, milles kuulmeergu harukesed seisawad. Labürindi sees on limane wedelik — kuulmewedelik. Kuulmeerk tuleb pääajust ja tema otsad lõpewad labürindi kiles.

Kuulmine sünnib järgmiselt: Häälte lained püütakse kõrwalehe abil kinni, ja juhatakse kõrwaaugu ja toru kaudu kuulmenaha pääle. Kuulmenahk hakkab liikuma, niisama ka temaga ühenduses olewad kuulmeluukesed. Et wiimased aga sisemise kõrwaga seotud on, siis annawad nad liikumise sisemise kõrwa kuulmewedelikule edasi. Kuulmewedelikus sünniwad lained, mis omakorda kuulmeergu otsakesi puudutawad ja ärritawad.

Sisemine kõrw, mis kuulmiseks kõige tähtsam osa, asub sügawas päalu sees olewas kambrikeses. Kambrike omalt ehituselt on väga keeruline; sellepärast kutsutaksegi teda labürindiks (koobas, millel nii keerulised käigud, et sinna sisse ära eksida wõib). Labürindi osad on: eeskoda, tigu ja lookkanaalid. (Pilt nr. 69.)

Luu labürint on seest pehme kilega wooderda-



Pilt nr. 69. Labürint 1 2 3 — lookkanaalid; B — eeskoda; C — tigu.

Neid ärritusi kannab kuulmeerk edasi pääajusse, mis neid hääleks tunnistab. Hääle wastuwõtmine on kuulmine.

3. **Nina.** Nina on haistmiselundiks. Haistmisergud, mis pääajust tulewad, lõpewad hulga peenikeste harukestega nina limanaha sees, iseäranis nina ülemises osas ja tema siiru-wiiru käikudes.

Lõhnawad wõi haisewad ained, mis õhuga ninase tungiwad, ärritawad limanahas haistmiserkusid, mis ärrituse omakorda pääajusse kannawad.

Loomad on palju paremad haisutundjad, kui inimesed. Koer, näit., tunneb oma peremehe jäljed weel mitme päewa järele tuiskawas lumes ära.

Loomade juures on haisutundmisel mitmesugune tähtsus: ta aitab neid toitu ja teed leida, waenlast juba kaugelt ära tunda, paarituse ajal teisest soost loomi kätte leida j. n. e.

Haistmine wäsib kergesti: pikemat aega ühe ja sellesama lõhna sees olles kaob wõimalus seda lõhna tunda.

4. **Keel.** Tähtsamaks maitsmiselundiks on keel. Pääle keele tuntakse maitset weel suu limanahas olewate maitseerkude abil.

Maitseergu harukesed on suu ja keele limanaha sees. Nad lõpewad maitsenäsakestega. Iseäranis rohkesti on neid keele päälmises pinnas.

Wedelad ehk lahustatud ained ärritawad neid näsakesi, ja ergud kannawad saadud mulje (ärrituse) pääajusse.

Iseäranis tundlik maitsetundmises on keele ots. Keele alumine pind ei tunne maitset. Maitsemeele abil wõib loom hää ja halwa (kahjuliku) toidu wahel wahet teha. Toidu hää maitse mõjub seedimiseks kaasa.

On olemas neli põhimaitset: mõru ja magus, soolane ja hapu.

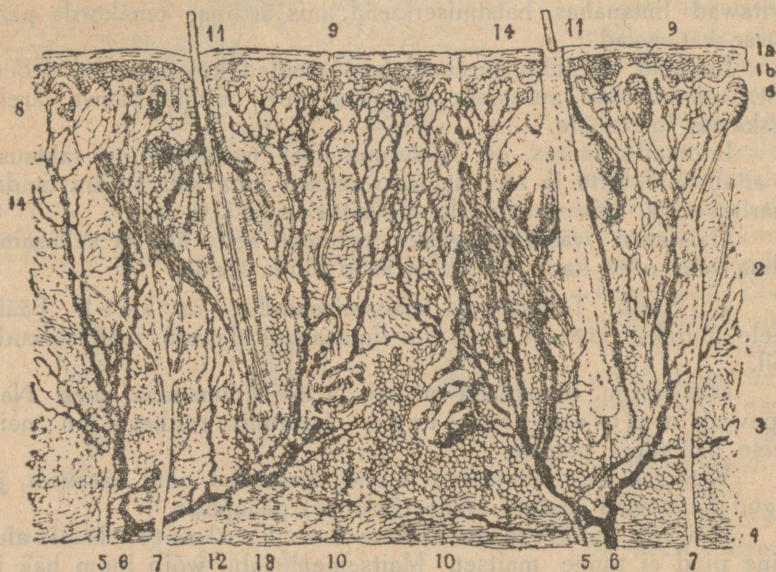
5. **Nahk.** Puutumismeele elundiks on nahk. Pääle selle seisab naha tähtsus weel selles, et ta keha katab, kaitseb ja keha soojust korraldab.

Nahk katab üleni keha wälmist pinda. Ta on kohati paksem, kohati õhem; säääl, kus keha wäline pind sisemiseks üle läheb (näit. suus), muutub nahk wõrdlemisi õhukeseks pehmeks limanahaks. Paiguti sünnitab nahk suuremad wõi vähemad woldid (näit. rinnalott pullidel).

Naha ehitus.

Nahk koosneb kolmest korrast: päälisnahk ehk mar-rask (*epidermis*), pärisnahk (*derma*) ja alusnahk.

Marrask on õhuke, aga tihe kude; ta on ehitatud madalatest, tihedalt üksteise kõrval seisvatest katterakkudest. Päälmine kord marraskist on sarwenenud, kuna alumine, vastu pärisnahka seisew osa elaw on (teda kutsutakse ka Malpighi kihiks); selle kihi rakud sisaldawad nahawärwi (pigmenti). Kuna marraski sarwenenud kiht, kui surnud osa, aegajalt (näit. pesemise juures) maha tuleb, sünnitab alumine kiht alatasa uusi rakukesi asemele.



Pilt nr. 70. Naha ehitus. 1 — päälisnahk ehk marrask; (a — sarwkord, b — elaw ehk Malpighi kord); 2 — pärisnahk; 4 — alusnahk; 5 — arteeriad; 6 (mustad) weenad; 7 — ergud; 8 — erkude otsad päälisnaha all; 9 — raswanäärmed; 10 — higinäärmed; 11 — karwad; 12 — karwa juur; 14 — lihased, mis karwa liigutawad.

Marraski sees ei ole weresooni ega erkusid, sellepärast ei tunne ta haawamise läbi walu ega jookse werd.

Marrask on kord paksem, kord õhem, selle järele, kuidas teda tarwitatakse (hõõrutakse). Nõnda on, ta näit., inimesel talla all ja peopesas paks, aga näo pääl õhuke ja õrn.

Pärisnahk on kõige paksem, painduwam ja weniwam kord. (Pilt nr. 70.) Ta on ehitatud ristirästi üksteisest läbipõimitud painduwatest sidekoe kiududest, mille wahel lihase kiud asuwad. Pärisnahk on see osa, millest parkimise abil tarbenahk walmistatakse.

Pärisnaha sees on tihe wõrk were- ja mahlasoonekesi ja ergu niidikesi. Pääle selle on sääl weel higinäärmed, karwade juured ja raswanäärmed.

Erkude otsad lõpewad wäikestes käsnakestes pärisnaha päälmisses pinnas, wastu marraskit.

Weresooni on pärisnahas palju; nad sünnitawad pindsoonte wõrgu, mis marraski all iseäranis tihe on.

Pärisnaha sees on ka õige rohkesti lümfasoonekesi.

Higinäärmed on torusarnased näärmed, mille alumine ots keras. Torude suud lõpewad naha pinnal Higinäärmeid ümbritseb tihe weresoonte wõrk, millest näärmed higi walmistamiseks ainest wõtawad.

Higi on wedelik, millest suurem osa (kunni 90%) weesi; wees aga leidub kusiinikki, natuke munawalget, keedusoola, raswhappeid j. n. e.

Higi on soolane ja iseäralise lõhnaga (lõhn oleneb raswhapetest). Kokku wõttes öeldud, on higi wedelik, mis kehale üleliigsetest ja koguni kahjulikkudest ainetest koosneb. Kõige rikkam higinäärmete pooldest on hobuse nahk, selle järele lamba nahk; kõige vähem on higinäärmeid weisel, koeral ja kassil.

Higitsemist edendab soojus, töötegemine j. n. e.

Raswanäärmed. Need on kobarakujulised näärmed; nad asuwad enamasti karwa juurte ligidal ja nende suud awanewad karwu ümbritsewatesse kotikestesse. Osa naha raswanäärmeid (näit., kõrwawaigu-näärmed) asub aga ka karwadest eraldi.

Raswane määre, mida need näärmed walmistawad, walgub karwade juure ja säält wälja naha pääle. See määre teeb karwu ja nahka pehmeks, läikiwaks ja libedaks. Hästi söödetud ja terve looma nahas sünnib seda määret rohkem, kui lahja ja haige looma nahas; sellepärast on ka esimeste nahad ja karwad ilusad — pehmed ja läikiwad.

Laiemas mõttes, on ka piimanäärmed naha raswanäärmete sarnased, kuid et nende tegewus wäga ligidalt suguelunditega ja signemiseega ühenduses on, siis rääkisime nendest juba ennemalt.

Alusnahk on ehitatud koredast sidekoest, milles siin ja sääl raswalademed asuwad. See kord nahka on ka rikas weresoonte pooldest; ka ei puudu siin ergud.

Raswa on selles korras enam wõi vähem, selle järele kuidas looma toidetakse: nuumatud loomade alusnahk on, näit., wäga raswarikas ja teeb keha siledaks ja ümmarguseks.

Karwad, sarwed ja 'kabjad — need kõik on nahaga õige lähedases ühenduses: nad on naha lisandid.

Karwad. Loomanahk on, nagu tuttaw, karwadega kaetud. Karwad on loomale katteks, aga mõnikord ka kaitseks waenlase

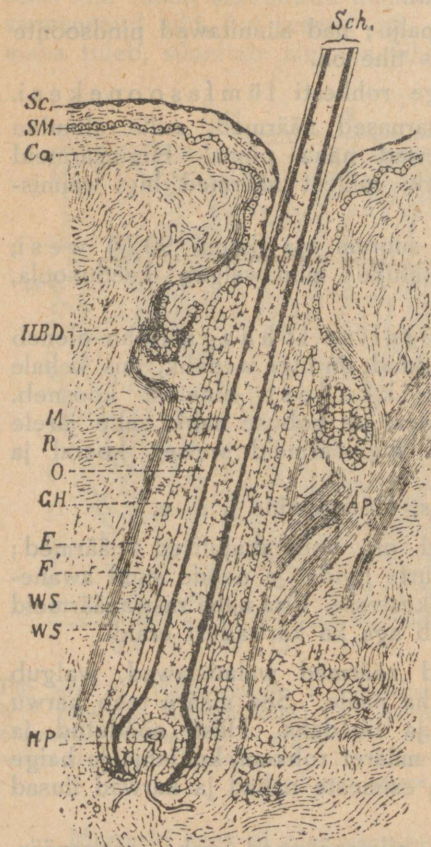
wastu (näit. siilil). Karwad asuwad oma juurtega pärisnahas n. n. juukse- wõi karwa-kotikeste sees. Kotikeste wälisseinte külge on kinnitatud lihaste kimbukesed, mis kotikesi kui ka nende sees istuwaid karwu liigutawad.

Karw on marraskirakudest sündinud toruke, mille õont mikroskoobi abil selgesti näha võib.

Meie näeme pikuti läbilõigatud karwas kolme osa. (Pilt nr. 71).

Päälmine õhuke kord — karwa koor (*cuticula*) — on tihedalt üksteisega ühendatud sarwenenud katterakkudest ehitatud. Keskmine, kõige paksem kord on ka sarwenenud rakuketest; selle korra sees on karwa wärwiollus (pigment). Kõige sisemise osa on karwasüda; ta puudub karwa ülemises osas; mõnedes karwades puudub ta aga üldse.

Karwa juure alumine ots („sibul“) on jäme ja istub karwa-kotikese põhjast üleskerkiwa n. n. otsas. See näsa on rikas weresoonte pooldest ja siit saab karw omale toitu. (Pilt nr. 71.)



Pilt nr. 71. Juukse (karwa) läbilõige. Sch — juuksetüwi; O — juuksekoor; M — süda; HBD — raswanääre; HP — „sibul“; Ft — raswalademed naha sees; Ap — juukse lihased; Sc — naha sarwkord; SM — naha Malpighi kord.

Karwa juuri ümbritseb ka tihedalt wõrk ergu niidikesi; see wõimaldab karwade abil puutumist, mis iseäranis lihasööjate juures väga arenenud.

Willaks kutsutakse niisuguseid karwu, mis peenikesed pehmed ja käharlised on.

Kewadel, kui ilmad soojaks hakkawad minema, — hää toitmise juures warem, kehwema juures hiljem — ajawad loomad pika ja koreda talikarwa maha ja saawad peenema ja siledama karwa asemele.

Naha ülesanne.

Nahk kaitseb keha löökide, hõõrumiste, põletawate aineste ja sarnaste kahjulikkude wälimiste mõjude eest. Nahk korraldab keha soojust. Kui, näit., wäline õhk jahtub, siis tõmbuwad nahas olewad weresooned kokku; sellel tagajärjel juhitakse weri keha wälise pinna poolt enam sissepoole, mille läbi ka soojust kehas äraandmine wäheneb. Kui aga, ümberpöörduvalt, looma ümbritsew õhk soojemaks läheb, siis laienewad ka naha sees olewad weresooned; sellel tagajärjel woolab werd rohkem keha pinna poole, kus ta wälise õhu mõjul ära jahtub ja sellega terwet keha jahutab. Selle juure tuleb weel see asjaolu, et naha sees olewad higinäärmed, kui nad rohkem werd saawad, ka rohkem higi walmistawad; higi aga tarwitab keha päält äraauramiseks rohkesti soojust; nõnda jahutab higi äraauramine keha.

Higiga läheb kehas rohkesti kahjulikke jätiseid wälja, nõnda puhastab higitsemine werd ja aitab sellega neerudele kaasa.

Raswanäärmete walmistatud rasw wõiab nahka ja karwu ja hoiab selleläbi keha märjaks saamise korral külmetamise eest.

Wäga tähtis on nahk puutumismeele elundina. Nagu öeldud, lõpeb naha päälmise korra alla hulk tundeerkude otsakesi. Nende otsakeste abil tunnebki (aitsib, wõtab wastu) nahk wälimisi ärritusi ja annab neid erkude kaudu edasi sisemistele ergu keskkochtadele. Naha erkude korralik tegewus on terve keha tegewuse kohta wäga suure tähtsusega, sest nende kaudu on keha wälimise ilmaga ühenduses.

Teatawa mõõduni sünnib läbi naha ka weel hingamine, s. o. naha sees jooksew weri wõtab õhust hapnikku wastu ja annab süsihapet ära.

Nõnda näeme, et nahal on wäga mitu tähtsat ülesannet täita, ja sellepärast osutub nahk loomal wäga tähtsaks kehaosiseks.

Katsed tõendawad ka, et kui nahast juba $\frac{1}{3}$ osa nõnda rikutud, et ta oma ülesannet täita ei saa, siis looma elu juba hädaohus on, mis isegi surmaga wõib lõppeda.

Kõigest sellest järgneb aga, kui tähtis naha korralik puhastamine ja rawitsemine on.

Kabjad.

Kabja luuosa sünnitavad kabjaluu ja osalt piirdeluid. Mõlemad on külgede pääl köitmete abil seotud ja sünnitavad ühinemise kohal kabjaliikme. Kabjaluu taga asub väike süstiku sarnane luu, millest kabjaliigutajad künnapud üle käiwad.

Kabjaluu harusid jätkawad krõmpsluu tiiwad. Nende tiibade wahel asub sidekoest ehitatud paenduw padjake. Kõiki

nimetatud osasid (kabja- ja teised luud, padjake j.n.e.) ümbritseb lihakaabi. Wiimane on õige rikas weresoonte ja erkuude poolest.

Lihakabja osad on: piire, sein, tald, koera- ehk harakliha. (Pilt nr. 72.)

Piirdeks nimetatakse poolpõiki kabjaliigest ümbritsewat kitsast palmikut. Piire mängib sarwkabja kaswamises tähtsat osa. (Pilt nr. 73.)

Pilt nr. 72. Kabja läbilõige. a - k—jala wäline nahk; b c d — piire; e — sarwesein; f — lihasein; g — lihatald; h — harakliha; l — painduw padjake; I — kabjaluu; II—piirdeluu; III—pägime- (sõrgatsi) luu; S— süstikluu; m — künnap.

Lihasein piirab kabja eest, külgedelt ja tagant; tema pind sünnitab suure hulga tihedalt üksteise kõrwal serwiti seisjaid lehekesi. (Pilt nr. 73.)

Lihatald on õieti lihaseina jätk ja katab kabjaluu alumist pinda.

Harakliha on see lihakabja osa, mis paenduwat padjakest katab. Ta on noolekujuline, mille teraw ots ette poole. (Pilt nr. 74.)

Kõiki nimetatud osasid ümbritseb nagu king, sarwkabi, mis ärasarwenenud naha osast (*epidermis*) on sündinud.

Sarwkabja osad on — wastawalt lihakabja osadele — — sein, tald ja nool. Wiimane on kiilu kujuline ja katab harakliha. Tema on ühe keskwaoga kaheks haruks (kiiluks) jaotatud. Kumbki kiil on kabja talla alla pöördud seinast külgsuuga lahutatud.

Sarwkabja seinad ja talla ühinemise koht on muust osast walgem ja sünnitab n. n. „walge joone“, mis hobuse rautamisel piiri näitab, millest naelaga sissepoole üle minna ei tohi (Pilt nr. 74.)

Kabja pääle awaldawad surwet 1) ülevalt poolt looma keha ja 2) altpoolt kôwa maa. Kui loom kabjale toetub, siis wajub kabi päkkadest krõmpsluude, padjakese ja harakaliha abil, laiemaks ja hoiab sellega ära suurema pörtutuse, mis jala liigesed muidu oleksid tunda saanud.

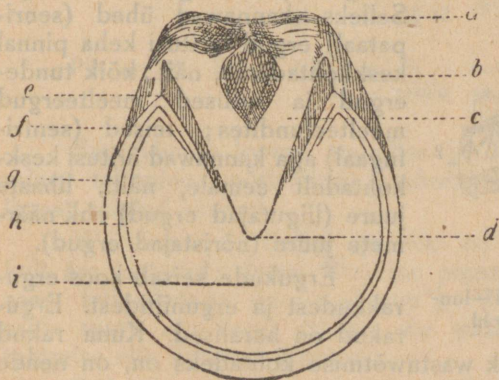
Kui loom jalga üles tõstab, wajub kabi oma endisesse seisukorda jälle tagasi.

Kabja paindumine teeb ka hobuse jala „pehmemaks“, hoiab hobust libisemise eest ja edendab were ringwoolu kabjas.

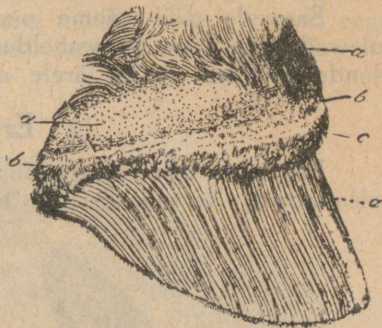
Sõrad

on pääjoontes nõndasama ehitatud kui kabjadki, kuid neil puudub põhja all nool.

Sarwkabi kaswab ühtelugu, iseäranis elawalt aga siis, kui kabi tegewuses on.



Pilt nr. 74. Kabi talla poolt waadatult. a - päkad; b - noolerenn; c - nool; g - sarwsein; h - walgejoon; i - tald.



Pilt nr. 73. Lihakabi. a ja b - kabja piirde; c - lihapiire; d - lihasein.

Tegewuses olew kabi kulub. Wabalt liikuwatel loomadel (ka nendel, kes wabalt karjamaal käiwad), on kapjade ja sõrgade kasw ja kulumine üksteisega tasakaalus. Kôwadel teedel ja uulitsatel on kulumine suurem, kui juurekasw, sellepärast tuleb siin kapju kaitsta (rautada).

Wähe liikuwate loomade kabjad kuluwad wähe ja kaswawad ebaloomulikult wälja. Neid tuleb rawitsemise teel loomulikult korras hoida.

Sarwed.

Sarw koosneb kolmest osast: sisemine — luusarw, mis on päaluu jätk; keskmine — nahksarw, ja wälimine — pärisarw wõi sarwe tohl, mis on sündinud päälisnahast (*epidermis*). (Pilt nr. 75.)

Nahksarw on wäga rikas weresoonte poolest ja temast kaswabki sarwe tohl.

Sarwede pääl näeme pea alati rõngaid. Need rõngad tulewad keha toitmise wahelduse tagajärjel iseäranis tiinuse ajal. Nende rõngaste arwu järele arwatakse looma wanust (aastaid).

B. Ergukawa.

Ergukawa ülesanne on: 1) igale elundile iga teise elundi seisukorrast, tarwidusest ja tegewusest teateid tuua ja kõiki elundeid nõnda tööle korraldada, et ühelegi liiga ei sünniks ega ta teise kaasabita ei jääks; 2) ühendust wälisilma ja organismi wahel luua; 3) ergukawa abil sünnib ja temast oleneb waimline ja hingeline tegewus.

Ergukawa jaguneb ajudeks ja erkudeks (närwideks).

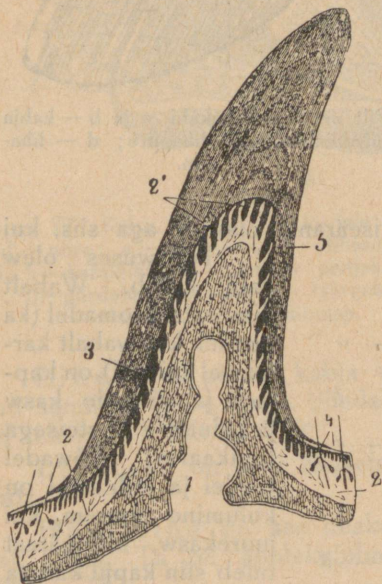
Ajud on keskkohad; ergud aga ühendawad keskkohti wälisilmaga ja kõigi elunditega. Selleks kannawad ühed (senripetaal) ergud ärritusi keha pinnal keskkohadesse, näit., kõik tundeergud ja erilised meelteergud meelteelundites; teised (sentrifugaal) aga kannawad äritusi keskkohadelt eemale, näit., lihaste juure (liigutajad ergud) ehk näärmete juure (nõristajad ergud).

Ergukude seisab koos ergurakkudest ja erguniitidest. Ergurakud on haralised. Kuna rakud

ise ärrituste sündimise ehk wastuwõtmise kohtadeks on, on nende harud ärrituste edasikandjateks.

Ajud. Siia kuuluvad pääaju ja seljaüdi.

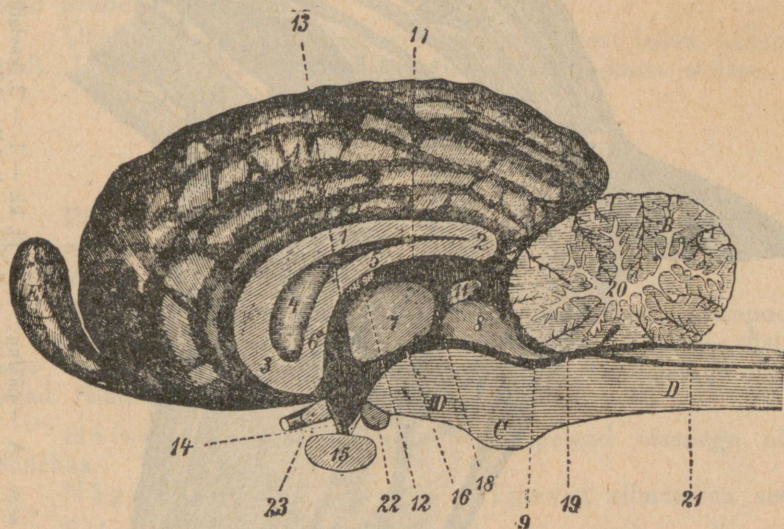
Pääaju asub päaluu, pääaju koopas. Tema osad on: suuraju, wäikeaju ja piklikaju. (Pilt 76 ja 77.)



Pilt nr. 75. Sarwe läbilõige. 1—luusarw; 2—nahksarw; 5—tohl.

Suur aju on poolümmargune. Ta koosneb kahest ühesugusest poolest — pahemast ja paremast, mis üksteisega ühenduses.

Aju aine (kude) on nagu pehme sült. Kui aju läbi lõikame, siis näeme, et tema aine päänine kord hall on, sisemine aga walge. Päämist halli korda kutsutakse aju kooreks, sisemist — walgeks aineks. Wiimast on hästi rohkem, kui esimest. Pääaju pind on päält mügarline Mügarates on waimlise tegewuse algekohad. Mida kõrgemal arenemise astmel loom on, seda enam üksikuid mügaraid. Aju sisse käiwad were- ja lümfasooned.



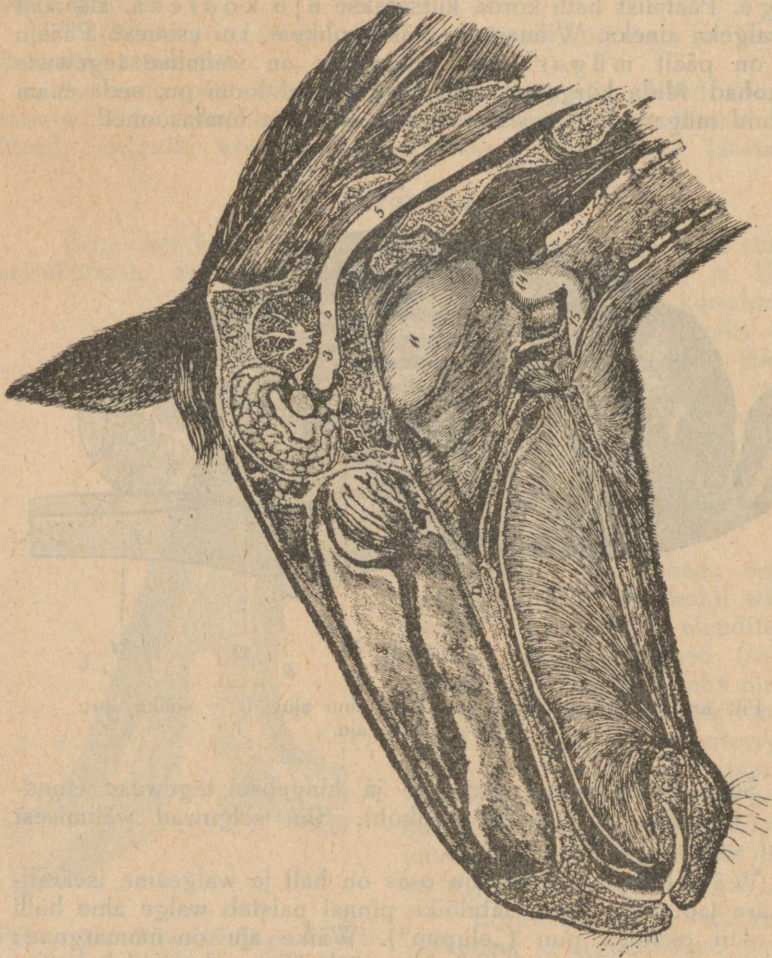
Pilt nr. 76. Pääaju läbilõige. A — suur aju; B — väike aju; CD — piklik aju.

Suur aju on looma waimlise ja hingelise tegewuse (tundmine, tahtmine, mõtlemine) asukoht. Siin selguwad wälimisest ilmast saadud muljed.

Wäike aju. Selles aju osas on hall ja walgeaine iseäralikult ära jaotatud; tema läbilõike pinnal paistab walge aine halli sees, kui okstega puu („elupuu“). Wäike aju on ümmargune; asub suure aju taga, pikliku aju pääl. Tema korraldab looma tahtmise alla käiwaid liigutusi.

Piklik aju ühendab suurt aju seljaüdiga. Wiimane algab selgroo esimese lüli kohalt ja läheb selgroo õõnt mööda kunni ristluuni, kus ta suureks hulgaks erkudeks („hobuse saba“) haruneb.

Seljaüdi on ka kahest ainest — hallist ja walgest — ehitatud, kuid siin seisawad need ained ümberpöördult: walge väljas ja hall sees. Pääaju ja seljaüdi on kolme kestaga kaetud.



Pilt nr. 77. Ajud pääлуу sees. A — pääлуу; HH, JJ, kk — 1. — 3. kaelatüüd; 1 — suur aju; 2 — väike aju; 3 — 4 piklik aju; 5 — seljaüdi; 16 — hingedkõri.

Mida kõrgemal waimlise arenemise astmel loom on, seda raskem on tema pääaju kehaga wõrreldes. Nõnda on pääaju ja kogu keharaskuse wahekord järgmine: weisel 1:800, hobusel 1:540, lambal 1:350, koeral 1:110, inimesel 1:40—50.

Ergud on walged nööriolised elundid, mis pääajust ja seljaüdist wälja tulewad ja keha sees igale poole laiali lähewad. Alguses on nad kaunis jämedad, kuid harunewad lõpuks nõnda peenikeseks, et nende lõpuotsakesi ainult mikroskoobi abil näha wõib.

Erkusid wõime aju ehk üdi harudeks pidada, millele kesk-kohad ka oma kestad kaasa on annud. Nõnda katab igat erku ka tupp, mis ajust wõi üdist oma alguse on saanud.

Ergud on ka were- ja lümfasoonekestega warustatud ja saawad nendelt oma toidu.

Üksikud ergud töötawad iseseiswalt (teistest lahus, isoleeritud). Läbilõigatud erk kaotab ärrituse edasikandmise wõime.

Ajuergud.

Pääaju (suure ja pikliku aju) hallist koorest tulewad wälja 12 paari erkusid, mis enamasti pää ümbruses olewaid elundeid ergustawad.

Ajuergud on, nagu üldse ergud, kahesugused: sissepoole ja wäljapoole juhtijad. Esimesed on: nägemis-, kuulmis-, haistmis-, maitsmis- ja tundmisergud. Teised — liigutajad ja nõristajad. Nimetame nendest 12 paarist tähtsamaid.

Haistmis-ergud (I. paar) — lõpewad otsadega nina ilanahas.

Nägemis-ergud (II. paar) — lõpewad silmamuna sees.

Silmaliigutajad ergud (III.—IV. paar) — lõpewad silma lihaste sees.

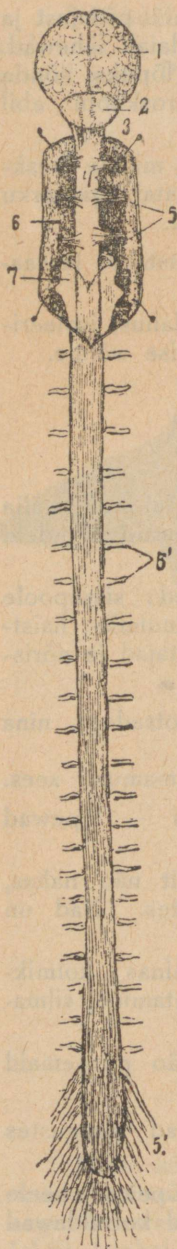
Kolmik-ergud (V. paar) — lõpewad osalt näo nahas, osalt suu, nina ja silmade ilanahas ja puremislihastes. Nad on tundeergud.

Selle ergu abil tuntakse hambawalu ja kõdi ninas; kolmik-ergu tegewusel sünnib aewastamine, silmade pilgutamine, silma-
wee nõristamine j. n. e.

Palge-ergud (VII. paar) — ergustawad näo peenemaid lihaseid, aga ka puremislihaseid. Liigutajad-ergud.

Kuulmis-ergud (VIII. paar) — lõpewad sisemistes kõrwades.

Keele- ja kurgu-ergud (IX. paar) — lõpewad keele limanaha sees; nende abil tuntakse maitset ja nad korraldawad ka neelamist.



Pilt nr. 78 Pääaju-, seljaüdi- ja üdi-ergud. 1—suur aju; 2—väike aju; 3—piklik aju; 4—seljaüdi; 5—üdi-ergud. 6—seljaüdi-ergud; 7—üdi-ergud. 5'—hobusesaba.

Uitajad-ergud (X. paar) — ergustawad pääsjalikult kurku, söögikõri, magu ja hingamise elundeid: päale selle aga ka südant, soolikat, mao näärmeid ja pankreasi näaret. Nõnda on uitaja-ergu paari tegewus suure ulatusega ja tähtsusega. ...

Üdi-ergud algawad seljaüdist. Selg-roo seest, lülide wahelise mulgukeste kaudu paarikaupa wälja tulles lagunewad nad naha, keha ja jäsemete lihastes laiali. (Pilt nr. 78.)

Üdi-erkusid on koduloomadel järgmiselt: kaela-erkusid 8 paari, rinna-erkusid 13–18 paari, lande-erkusid 5–7 paari, ristluu-erkusid 3–5 paari ja saba-erkusid 5 paari.

Iga üdi-erk algab kahe juurega — üks tundja, teine liigutaja — mis warsti üheks tüweks ühinewad. Pärast harunewad ergud jälle ja põimiwad endid üksteisega kokku ergu wirnadeks.

Nõnda sünniwad; kaela- ja pihawirn, landewirn ja ristluuwirn.

Kaela- ja pihawirna harud ergustawad kaela ja esimeste jaigade nahka ja lihaseid. Siit läheb üks haru ka rinnakoopasse ja ergustab waheliha ning mängib hingamise juures tähtsat osa. Rinnakoopa lihaseid ja nahka ergustawad osa rinnaerke.

Lande-ergud sünnitawad landewirna, mis landelihaseid, wälimisi kõhulihaseid, isase wälimisi suguosasid, udat ja puusade ja reie liigendi ümbrust ergustab.

Ristluu-ergud sünnitawad ristluuwirna, mis ristluulihaseid ja nahka, aga ka mitmeid niudekoopa elundeid ja tagumiste jalgade lihaseid ja nahka ergustab.

Kõige tähtsam haru on siin suur reie-erk (n. *ischadicus*). See on kõige suurem erk kehas. Ta ergustab tagumist jalga.

Saba-ergud ergustawad saba lihaseid ja nahka.

Nagu öeldud, on üdierkudest ühed tundjad ja teised liigutajad. Esimesed kannawad teateid (ärritusi) väljaspoolt üdise, teised ärritusi üdist üksikute elundite juure, et neid tegewusesse panna.

Kui wördlemisi iseseiswat ergustikku tuleb nimetada n. n. sisikonna-ergustikku (*nervus sympathicus*). Selle kawa ergud ei tule ajast ega üdist wälja, kuid on siiski üdierkudega ja wiimaste kaudu ka pääajuga teatawas ühenduses.

See ergustik koosneb ergusõlmedest ja erkudest.

Sõlmed, asudes suurelt osalt reas mõlemal pool selgroogu, sünnitawad kaks sõlmelist ergutüwe, mille sõlmed üksteisega ühenduses. Nendest sõlmedest lähewad wälja harud (ergud). Sarnaseid ergusõlmi leidub ka paljudes kohtades sisikonna elundite ligiduses. Sisikonna-ergustik ergustab südant, weresooni, wabategewusega (silekiulisi) lihaseid (sooltes, maos, põies, emakojas j. t.) ja mitmeid näärmeid. Et ta ka ajuga ja üdiga ühenduses on, siis tuntakse tema kaudu ka walu.

Magamise ajal on pääaju tegewuseta, kuid sisikonna ergustik töötab edasi. Nõnda käib magamise ajal edasi seedimine, wereringwool, hingamine ja nõristamine.

Üldiselt kokku wõttes näeme, et kõik ergukawa osad isekeskis ühenduses on. Pääaju on pää juhtiw koht, kuna teised osad pääajule teateid kätte kannawad.

Tarwitatud kirjandus.

1. R. Disselhorst. Die Anatomie u. Physiologie der großen Haussäugetiere. Berlin, 1921.
 2. Dr. K. Faack. Lehrbuch der Anatomie u. Physiologie der landw. Haussäugetiere. Hannover, 1923.
 3. O. Hagemann. Anatomie u. Physiologie der Haus-Säugetiere. I. u. II Stuttgart, 1906 ja 1914.
 4. Dr. P. Hellat. Terwise õpetus. 1913.
 5. В. П. Карповъ. Начальный курсъ гистологii. 1917.
 6. Dr. Ernst Laur. Bau und Leben der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. 1910.
 7. Е. Ф. Лискунъ. Красный нѣмецкiй скоть, II. 1912.
 8. A. Olt. Koduloomade terwishoid ja sünnitamiseabi. 1915.
 9. Dr. med. Sachs (Dr. V. Reieri E. k. tõlkes). Inimese keha ehitus ja tegewus.
 10. А. С. Саноцкiй. Основы анатомii домашнихъ млекопитающихъ. 1902.
-

Sisukord.

	Lehekülg
1. Eessõna esimesele trükile	3
2. Eessõna teisele trükile	4
3. Sissejuhatus	5
4. Rakk, kude, elund	7
Kattekude	9
Krõmpsluu- ja pärisluu-kude	10
Sidekude	14
Lihasekude	14
Ergukude	17
Weri	18
5. Imetajate koduloomade liikumise elundid	23
Luukere	23
Jätk ehk liiges	23
Pää luud	25
Keha luud	25
Jalgade luud	30
Hambad	31
Hammaste järele looma wanuse tundmine	33
Lihased	35
Pää lihased	35
Keha lihased	35
Jalgade lihased	37
6. Imetajate koduloomade keha toitmise elundid	39
Üldised tähendused keha toitmise kohta	39
Seedimise elundid	41
Suu	45
Kurk	45
Söögikõri	45
Magu	46
Soolikas	49
Maks	51
Kõhunääre ehk pankreas	51
Seedimine	52
Suus	52
Lihtmaos	53
Liitmaos	54
Soolikas	55

	L ekül
Toidu weresse imbumine	57
Lümfa ehk kehamahl	57
Jätised	59
Were ringwool	60
Süda	60
Tuiksooned	61
Tõmbsooned	62
Pindsooned	64
Kuidas weri woolob	64
Were uuendamine: põrn ja teised näärmed	67
Hingamine	67
Nina	68
Hingekõri	68
Kopsud	69
Kuidas sünnib õhu sisse- ja väljahingamine	71
Hapniku äratarvitamine kehas	72
Naha hingamine	73
Puhastamise elundid	73
Neerud	73
Kusi	74
Kusepõis	75
Kusetoru	76
Aine- ja energiawahetus kehas	76
Üldised tähendused	76
Liha sündimine	77
Raswa sündimine	78
Soojuse sündimine	78
Töö	79
Piima sündimine	79
Ainewahetus ja anorgaanilised ained	79
7. Imetajate koduloomade siginemise elundid	81
Isase looma suguelundid	81
Munad	81
Seemnejuhid	81
Seemnepõis ja teised näärmed	82
Sugulige	83
Seeme	83
Emase looma suguelundid	84
Munasarjad	84
Munake	84
Munajuhid (Falloopia torud)	85
Emakoda	85
Eeskoda	86
Paaritamine ja sugutamine	88
Üldised tähendused	88
Sugutamine	89
Sugutatud munakese arenemine	90
Sünnitamine	93

	Lehekülg
Piima sündimine	94
Udar	94
Kuidas ja kunas sünnib piim	96
Piimaanni (laktatsiooni) ajajärk	97
Mõjud piima sündimise juures	98
Sisenõristus	100
8. Imetajate koduloomade tundmise elundid.	102
Meelte elundid	102
Silm	102
Kõrw	105
Nina	107
Keel	107
Nahk	107
Naha ehitus	107
Naha ülesanne	111
Naha lisakaswud: kabjad, sarwed.	112
Ergukawa	114
Ajud	114
Ergud	117
9. Tarwitatud kirjandus	120
10. Sisukord	121

Eesti Loomaarstlik Ringwaade

ilmub 1926. a. 6 korda aastas.

Eesti Loomaarstide Seltsi väljaandel.

„Eesti Loomaarstlik Ringwaade“

toob artikleid ja referaate loomaarstiteaduse, loomaterwishoiu ja loomakasvatuse alalt. Ta loeb oma tähtsaks ülesandeks abiks olla ühiskondliku loomaterwishoiu ja loomaarstliku abiandmise korraldamisel. „Eesti Loomaarstlik Ringwaade“ tutvustab omi lugejaid loomaarstiteaduse uuemate saavutustega. Eestis tegutsewad loomaarstid awaldawad temas oma kogemusi tegelikult ametalt.

Toimetus: Tegew toimetaja A. Oit-Ojasalu, toimetuse sekretär K. Tagapera, wastutaw toimetaja Dr. med. wet. J. Rabison.

Toimetus ja talitus asuwad Tallinnas, Rahukohtu tän. 5. Aastakäigu hind 180 — üksik wihk 30 mrk. Tellimisi wõtawad wastu kõik wabariigi postkontorid. Üksikud wihud müügil Tallinnas „Rahwaülikooli“, Tartus, „Postimehe“ raamatukaupluses.

