

KIRJASTUS-ÜHISUS „AGRONOOM“

3

Koduloomade
anatomia ja füsioloogia

73 pildi ja joonistusega

Agr. J. Mägi



Tallinn, 1920 a.

A-3089

Kirjastus-ühisus „Agronoom“

**Koduloomade
anatoomia ja füsioloogia**

71 pildi ja joonistusega

Agr. J. Mägi



Tallinn
Sekw. „Ühiselu“ trükk
1920. a.

2

Tartu Ülikooli
Raamatukogu

219034

Eessõna.

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

Nendel kursustel ja talvekoolis aastate jooksul tarwitatud õpetusmaterjaali ongi ta, mõnesuguste täiendustega, käesolewaks raamatuks kokku wõtnud, et sellekohase õperaamatu tarwidust omaltkohalt täita aidata.

Raamatu kokkuseadmise juures on tema lugejatena silmas peetud kõige päält, nagu öeldud, meie põllutöö ja karjakasvatuse kursuste, põllutöö talvekoolide ja karjatalitajate kursuste ja koolide õpilasi; aga pääle nende ka meie edenenud tegelikka põllumehi. —

Ei wõi eessõnas seda nimetamata jätta, et raamatu kokkuseadmise juures tarwiliste eestikeelsete oskussõnade puudus palju raskust tegi, ja ka sisu pääle oma mõju awaldamata ei jätnud.

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

Raamatu on käsikirjas loomaarst h-ra A. Olt lahkesti läbi waadanud ja tema sisu kui ka oskussõnade tarwitamise kohta rohkesti tarwilikka näpunäiteid andnud. Raamatu kokkuseadja loeb oma meeldiwaks kohuseks h-ra A. Olt'i nähtud waewa eest tõsiselt tänada.

Tartus, 6. juunil 1919.

J. Mägi.

Account.

Sissejuhatus.

Looma võib teatud piirides masinaga võrrelda. Masinad valmistavad inimese tarvituseks 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 järel ehitatud; masina üksikuid osasid võib looma keha üksikute osadega (elunditega) võrrelda.

Nagu masinist siis hästi ja korralikult oma masinat juhtida ja tarvitada võib, kui ta tema ehitust ja tegewust põhjalikult tunneb, nüisama nõuab looma õiglane hindamine, tema otstarbekohane toitmine, kasvatamine, tema terwise korrasteismise eest hoolekandmine ja haiguse korral mõistlik rawitsemine põhjalikka teadmisi looma kehaehituse ja eluawalduste (toitmise, liikumise, siginemise j. n. e.) kohta. Keha ehituse õpetust kutsutakse wõõrakeelse sõnaga anatoomiaks; aga keha tegewuse õpetust füsioloogiaks.



Rakk, kude, elund.

Rakk.

Looma keha on lugemata hulgast mitmesugustest rakkudest ehitatud. Rakukene on nõnda väike kehaosa, et teda ainult suurendawa klaasi abil näha ja tundma õppida võib.

Rakukese tähtsamad osad on järgmised: (pilt nr. 1) a) alglimas ehk protoplasma, — lima sarnane poolwedelik; b) selle sees olew tihedam kogu — raku süda ühe või mitme südamekesega; ja c) protoplasmat ümbritsew kest — raku kest.



Protoplasma on elawas rakukeses alaline ja tarwilik osa; puududa võib ta ainult surnud rakukeses. Niisama on ka raku süda tarwilik ja alaline osa. Enamal jaol rakukestel on 1—2 südant, harwa leidub rakukesi, kellel rohkem, isegi mõnikümmend südant on.

Pilt nr. 1. Rakukese kujutus. a) Raku kest; b) protoplasma; c) raku süda; d) südamekene.

Protoplasma seisab peamiselt muna walgeainetest koos.

Rakukese südant ümbritseb südamekest.

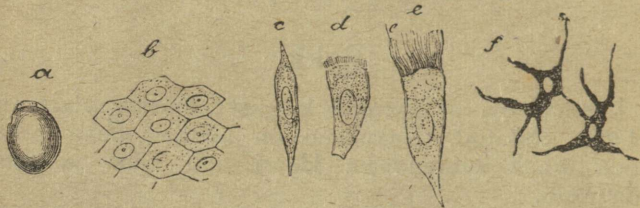
Südame sees on kahte sorti ainet: üks nendest on kergesti wärwitaw ja kannab nime chromatin, teine ei lase ennast mitte wärwida, teda kutsutakse achromatiniks. Chromatini ja achromatini wahet täidab südame mahl. Raku südame lähedal asub veel n. n. kiirkehake ehk tsentrosooma. Raku süda ja tsentrosooma mängiwad raku jagunemise juures suurt osa, kuna chromatin kui päriwuse-aine omadusi wanematelt lastele edasi kannab.

Raku kest ei mängi looma rakukeste juures mitte tähtsat osa; tihti ei ole teda olemaski.

Rakukese wälimus ja kuju on väga mitmesugused (pilt nr. 2). Rakukese algkuju on ümmargune; pääle 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 seadides.

Rakukese suurus on ka väga mitmesugune. Kaugelt suurem hulk rakukesi on nõnda väikesed, et neid palja silmaga näha ei wõi. 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 — wirwe rakud; f — harilised rakud.

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

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

Rakukese liikumist on üherakulise olewuse, amööba, juures hästi tähele panna wõidud. Amööba on, nagu öeldud, üherakuline olewus, tükk paljast protoplasmat ja wõib ühest kohast teise liikuda.

Rakukese toitmine seisab selles, et rakuke oma ümbrusest kas gaasisarnast (näit. hapnikku õhust), wedelat wõi isegi kõwa ainet oma sisse wõtab, seda ümber töötab, ühe osa oma keha ehituseks tarwitab, teise osa aga jätistena välja heidab. Seega — pääjoontes niisamasugune keha toitmise käik nagu olewuste juures, kelle keha miljonitest ja miljonitest üksikutest rakukestest koos seisab, kus iga rakk ennast niisama toidab. Ärituste pääle, mis rakukese pääle mõjuwad, wastab ta kas oma kuju ja koha muutmisega (näit. kokkutõmbamisega), wõi mõnel teisel teel.

Rakukesed wõiwad ainult rakukestest sündida. Uued rakukesed sünniwad wanadest jagunemise teel. Jagunemise juures sünniwad wanas rakus 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 koos seisawad. Need on pisiole-

wused. Meie koduloomade keha on aga palju korda miljonitest mitmesugustest rakukestest koos, mis kõik ainult kahest algrakust (üks emase looma munarakk, teine isase seemnerakk), nende ühinemise ja pärastise jagunemise teel sündinud on. Looma kehas on alaline rakukeste suremine ja uute asemele sündimine. Noores kehas on uute sündivate rakukeste arv hästi suurem kui surejate arv, wane- mas kehas ümberpöördukt; sellest tuleb noore keha kaswamine.

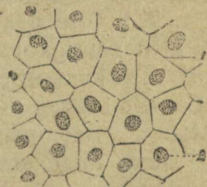
Nagu ühes kiwi müüris kiwi kiwi pääl ja kõrwal seisab ja kiwid üksteisega lubjaga kindlasti ühendatud on, nõnda seisab igas paljurakulises looma kehas rakuke rakukese pääl ja kõrwal ja nad on üksteisega ühendawa ainega, rakuwahelise kitiga, seotud. Seda kitti walmistawad rakukesed ise ja heidawad seda rakuwahelistesse ruumidesse wälja. Kitti on mitmesugust: pehmet, painduwat, kõwa j. n. e.

Kude.

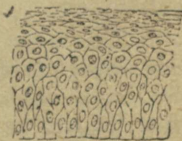
Ühetaoliste ja ühesuguse ülesandega rakukeste kogu, mis wahekitti läbi ühendatud, nimetatakse koeks. On näit. olemas: kattedkude, luukude, köitkude, lihasekude j. n. e. Need koed on mitmesugused selle järele 1) kui palju nendes rakukesi on, kui suured ja missugused wiimased on ja kuidas nad sääl seisawad, 2) kui palju rakukeste wahel kitti on ja missugune see on.

1. **Kattedkude** (*epithelium*). Selles koes on rakukesed õige tihedalt üksteise küljes kinni, kuna wahekitti õige wähe on. Kattedkoe sees, olgu kus ta on, ei ole pea kunagi weresoonekesi; küll aga on tema sees pea alati palju närwiniidikesi.

Kattedkude katab keha wäljast poolt ja õõnsusi keha sees. Nõnda sünnitab kattedkude keha wälmist pinda katwa naha päälmise korra; tema katab ka päälmise kihina nina, kurgu ja hingamise-elundite, suu, söögikanaali, soolikate ja mao seinade limanahka, niisamuti ka wera- ja mahla-soonte seinu j. n. e. Kattedkude on kas ühe- wõi mitmekihiline (pildid nr. 3 ja 4). Mitmekihiline kattedkude katab enamasti keha wälmist pinda; ühekihi- line — enamasti keha sisemiste õõnsuste ja torude seinu.

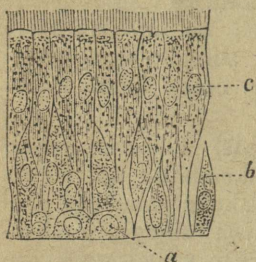


Pilt nr. 3. Ühekihi- line kattedkude (konna nahast).



Pilt nr. 4. Mitme- kihiline kattedkude.

Üks iseäraline kattekoe liik on wirwekude, s. o. niisugune kattekude mille piklikud rakukesed niidikestega kaetud on, mis alatasa ühte pidi liiguwad — wirwendawad. (pilt nr. 5). Wirwekude katab, näituseks, hingamisetoru



Pilt nr. 5. Wirwekude.

limanahka, niisamuti ka isase looma seemnejuhtide ja emase looma muna-juhtide limanahka. Wirwekoe ülesanne on: oma liikuwate niidikestega — wirweniidikestega — limanaha pääle sattunud kübekesi (olgu need tolmu-kübemed hingekõris, wõi seemnerakud suguosades) teatud sihis edasi liigutada: neid kas kehast wälja saata, wõi määratud paika juhtida.

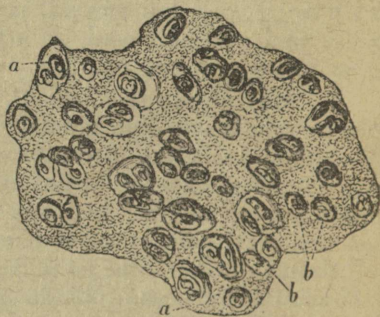
Nõnda ümbritseb kattekude looma keha pinda wäljast kui ka seest poolt.

Kõik ained, mis keha kudedesse lähewad, peawad enne õhemast wõi paksemast kattekoest, nagu kurnast, läbi minema. Niisamuti peawad ka need ained, mis looma keha enesest wälja lahutab ja wälja saadab, läbi kattekoe minema.

2. **Krõmpsluu ja pärisluu kude.** Mõlemat liiki kudedes on wõrdlemisi wähe rakkusid ja palju wahekitti. Krõmpsluu-kude (pilt nr. 6) on tihe ja painduw, selle koe iseäralduse annab tema wahekitt, mis painduw on ja keetes liimi annab.

Krõmpsluud on krõmpsluu-koest ehitatud. Täiskaswanud looma krõmpsluu sisse ei käi weresooni. Krõmpsluud katab kest, mille sees weresooned on.

Luukude on kõwa, sest et tema wahekitti sees palju mineraali- (lubja) soolasisid on.

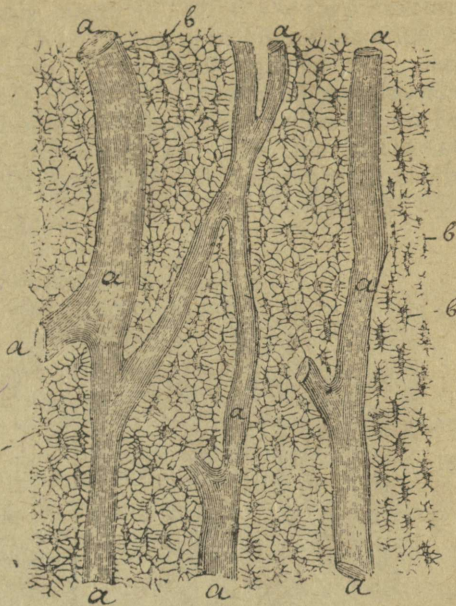


Pilt nr. 6. Krõmpsluu: ab — krõmpsluu rakud.

Kui meie pikuti luud õhukese liblekese lõikame ja seda suurendawa klaasi all waatame, siis näeme niisugust pilti, nagu siin pilt nr. 7 all kujutatud. Meie näeme sääl mitu pikuti käiwat kanaali (aa) mis üksteisega ühenduses on. Need on n. n. Gaversi kanaalid, mida mööda luu weresooned ja närwid käiwad. Gaversi kanalide wahel näeme hulka wäikesi ruumikesi (b,b) mis nagu sajalgsed wälja näewad.

Need „jalad“ ei ole aga muud, kui peenikesed kanaalikesed, mille kaudu need ruumikesed (luu kambrikesed) üksteisega kui ka Gaversi kanaalidega ühenduses on. Luu kambrikestes on luurakud. Kambrikestes ja Gaversi kanaalide ümbrus on kõva ja enamasti lubjasooladega täidetud, mis luule tema kõvaduse annab.

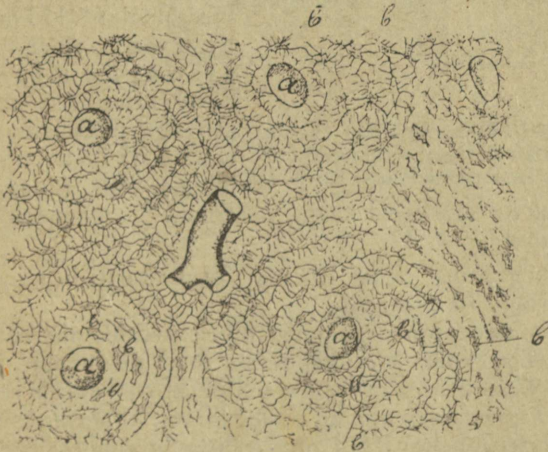
Kui meie luu ristist otsast õhukese liblekese ära lõikame ja seda suurendava klaasi all vaatame, siis näeme umbes sarnast pilti, nagu pilt nr. 8 kujutab.



Pilt nr. 7. Luu pikuti läbilõige. a — Gaversi kanaalid; b — luu kambrikesed.

Pildil olevad ümmargused ehk weidi pikerkused rõngad (a) kujutavad risti läbilõigatud Gaversi kanaalisid. Nende

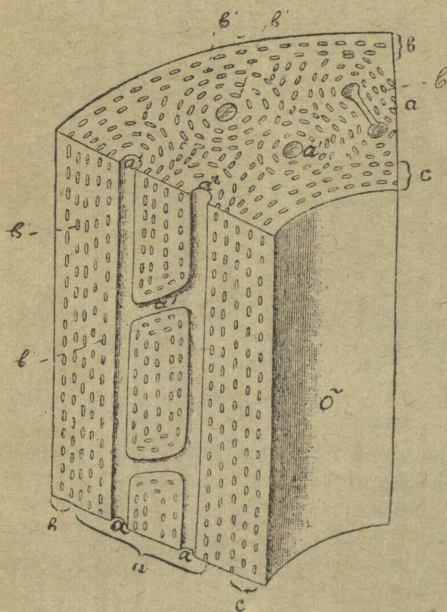
ümber seisavad, rõngas rõngas sees, luu kambrikesed (b). (pilt nr. 9).



Pilt nr. 8. Luu ristlääbilõige. a — Gaversi kanaalid; b — luu kambrikesed.

Luu õõne sees on luu üdi; sinna sisse käivad ka wewad ka wewad sooned. — Elawat luud ümbritseb luu kest. See on üks täht-

sam luu osa, sellepärast, et 1) tema rakkudest luu jämedamaks kaswab ja 2) tema sisse tulijad weresooned ka luu sisse tungiwad ja seda toidawad. Õlaw luu on peavigalt poolt kestaga ümbritsetud, pääle nende kohtade, mis krõmpsluuga ühinewad ja kuhu sooned ja künnapud kinnitatud on. Kui luu kest suuremal mōõdul wigastatud saab ja ära sureb, siis wõib ka terve luu ära surra. Luu kesta ärituse ja wigastuse läbi tekiwad ka niisugused haigused, nagu kooljaluu.



Pilt nr. 9 — nätab ühekorraga luu risti ja pikuti läbilõigete pinda. 'a' — Gaversi kanalid; b'b' — luu kambrikesed; o — luu õõn.

wähesel mōõdul on sääl weel kaali-, naatriumi- ja magneesia-soolased, ränihapet j. t.).

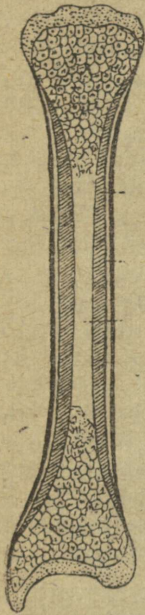
Luus on orgaanilist ollust läbiseigi 30 protsenti ja mineraali ollust läbiseigi 70 protsenti.

Noortel loomadel on orgaanilist ollust wōrdlemisi rohkem kui wanadel, sellepärast on ka nende luud pehmemad ja painduwamad. Wanadel on aga mineraali ollust rohkem, ja see teeb nende luud kõwemaks aga ka pudedamaks. Mōnesugustel põhjustel muutub wahekord luu orgaaniliste ja mineraaliliste olluste wahel ebaloomulikuks ja selle tagajärjel tekiwad luu haigused, nagu luu pehmenemine ja luu murdumine.

Kui tükk luud wōtta ja teda lahjendatud soola- wõi salpeetrihappeseeleotada, siis sulawad luu mineraali 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 mineraali osa. Luu orgaanilise osas on lämmastik- kuisaldajat liimi andwat ainet ja raswa; luu mineraaliline osa seisab aga pääasjalikult wosworihapust lubjast koos (koguni

Wälimuse ja kuju järele on luud: 1) pikad torusarnased, 2) madalad ja laiad ja 3) lühikesed. Pikkade luude otsad on harilikult jämedamad ja laiemad kui keskosa, seest on nad koredad ja päält krõmpsluuga kaetud. Luu õõne sees on luu üdi. (pilt nr. 10).



Pilt nr. 10.
Pikk luu.

krõmpsluu
kore aine
luu kest
üdi

Noorte pikkade luude otsad on luu keskpaigaga krõmpsluust osa (wahejatk pilt nr. 11 zz') läbi ühendatud; nendes ühenduse kohtades sünnibki luude pikemaks kasvamine. Wanemaks saades kogub krõmpsluu osade sisse mineraali ollust, krõmpsluu muutub päris kõwaks luuks ja luu pikemaks kasvamine jääb seisma.

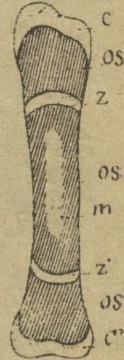
Pikad luud on nendes kehaosades, millega loom pikemaid ja laiemaid liigutusi peab tegema, näit. jalgades (reie- ja küünarluud).

Laiad luud on harilikult kahest õhukesest aga tihedast luu liistust koos, mille wahel kore wahaine on. Laiad luud ümbritsewad kehas suuremaid ruumisid, kus tähtsamad elundid sees on; laiade luude külge on ka keha

suuremad ja tugewamad lihased kinnitatud. Laiad luud on näit., labaluu, pääluu osad j. n. e.

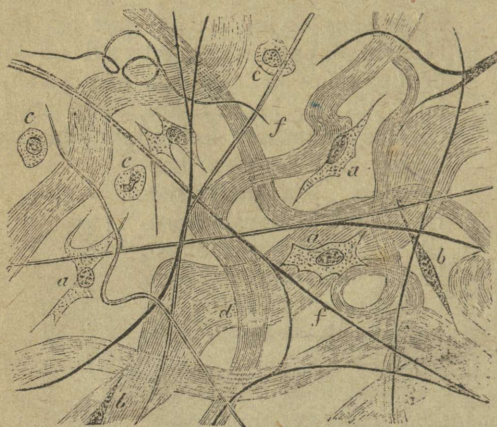
Lühikesed luud on nagu nimetus ütleb, lühikesed, tihti mænguluu (würhwli) sarnased. Seest on nad koreda ainega täidetud, mida wõrdlemisi õhukene aga tihe pärisluust koor katab. Neid luid leidub nendes luukere osades, kus küll luult kandmise tugewust nõutakse, aga mitte suuri liigutusi; ka sääl kus löökide ja põrutuste mõju tarwis wähen-dada on, leidub lühikesi luid, näit. looma esimese jala põlwe liikmes, — tagumise jala kannaliikmes j. n. e.

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



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

3. **Kõitkude.** Ka selles koes on vähe rakkusid ja palju wahekitti. Kõitkude on mitmet liiki. Mõned liigid sisaldawad wahekittis sitkeid painduwaid kiudusid, mis keetes liimi annawad.



Pilt nr. 12. Kore kõitkude. a b c — mitmesugused kõitkoe rakud; d — liimiandjad kiud.

paigast jämedamad ja otsadest peenemad. Nende wälimise kuju järele kutsutakse neid ka kiududeks. Iseäranis tähtis lihase kiudude omadus on see, et nende protoplasma, ärituste mõjul, ennast teatud sihis kokku tõmmata võib, mille tagajärjel terve kiud lühemaks ja jämedamaks läheb.

Kui mitmesuguste lihaste kiudusid suurendawa klaasi all waadata, siis näeme, et neid kiudusid kahte sorti on: ühed on siledad, teised — ristriibulised.

Siledad kiud on (pilt nr. 14) wäheha kokkutõmbamise jõuga, kui ristriibulised.

Siledate kiudude kokkutõmbamise pääle ei saa loom oma tahtmise läbi mitte mõjuda, waid ergud (närwid), mis neid kiudusid liikumisele äritawad, töötawad automaatselt, omawoliliselt; sellepärast nimetatakse ka siledaid lihase kiudusid omawolilisteks; niisama nimetatakse ka neid lihaseid, mis siledatest kiududest koos on, omawolilisteks lihasteks. Siledakiulised lihased on, pääasjalikult mao ja

Oma ehituse järele on kõitkude pehme, õhuke ja kore (pilt nr. 12) või paks sitke, painduw ja tihe.

Kõitkude ühendab üksikuid kudesid ja üksikuid elundid üksteisega. Kõitkoest on ka künnapud ehitatud (pilt nr. 13).

4. **Lihase kude** on iseäralistest rakukestest ehitatud. Need rakud on pikad, kesk-



Pilt nr. 13. Künnap.

soolikate seinte sees, niisama ka emakoja, kusepõie, were-soonte j. n. e. seinte sees.

Risttriibulised kiud (pilt nr. 15) on õige pikad ja tugewama kokkutõmbamise jõuga kui siledad kiud. Nende kokkutõmbamise pääle wõib loom oma tahtmise järele mõjuda, nõnda et risttriibulistest kiududest ehitatud lihased looma tahtmise alla käiwad. Risttriibulistest kiududest on need lihased ehitatud, mis luud kawatawad ja liikuma panewad, s. o. hariliku nimega tailiha.

Olgu siin südame kui erandi pääle tähelepanemist juhitud. Südame lihased on ka risttriibulistest kiududest ehitatud, kuid need lihased liiguwad omawoliliselt.

Ühesugused lihaste kiud ühinewad üksteisega wähese wahekiti abil kimbukesteks, mis

kõitkoest tugega kaetud on.

Kimbukesed ühinewad kimpudeks ja wiimased lihasteks (pilt nr. 16 ja 17).

Iga lihast ümbritseb ka kõitkoest kotikene. Lihaste sees on palju weresooni (liha on punane), mille läbi nad toitumise saawad, ja palju erkusid, mille kaudu nad äritusi wastu wõtawad.

Kuju poolest on lihased väga mitmesugused: pikad, lühikesed, laiad, rõngasarnased j. n. e. Iseäranis tihti leiame pikki lihaseid, mille mõlemad otsad peenikesed, keskpäik aga jäme on.

Lihase alguseks loetakse seda otsa, mis keha keskoonele ligidamal seisab; kaugemat otsa nimetatakse lõpuks. Pikad lihased on kehas säääl, kus luudel tarwis suuri aga mitte väga tugewaid liigutusi teha on, näit. jala luude pääl; laiad — säääl, kus lihastelt suurt jõudu



Pilt nr. 14. Lihase kiud (siledad).



Pilt nr. 15. Risttriibulised lihasekiud.

nõutakse, näit. mitmel pool keha pääl; rõngas-lihased suluvad ja hoiawad keha awausi kinni.



Pilt nr. 16. Tükk siledakiulist lihast.

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

Nagu teada, on lihaste ülesanne kas terwet keha ehk tema üksikuid osasid liikuma panna. Et nad oma ülesannet täita wõiks, on nad suuremalt osalt kas otseteel ehk künnapude abil luude wõi krõmpsluude külge kinnitatud.

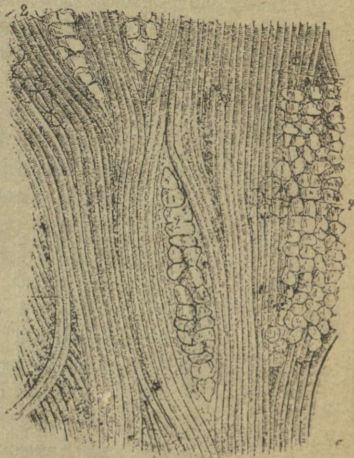
Nagu öeldud, wõiwad lihased endid erkude ärituse (aga ka elektri, äritawate wedelikkude, löökide j. n. e.) mõjul kokku tõmmata. Kaob äritus ära, läheb lihas loiuks ja wenib jälle wälja. Lihase kokkutõmbamine on tema töötegemine.

Mida rohkem lihastes jõudu ja wastupidawust, seda raskemat ja suuremat tööd wõib ta korda saata. Looma üksikute lihaste jõud on, kokkuwõetult, looma terwe 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 rutem ja seda kõrgemale wõib ta asja tõsta. Sellepärast on soovitaw et ratsahobustel pikad lihased, weohobustel aga jämedad lihased oleks.

Lihaste jõudu saab looma kehatoiduollustega (munawalge, söeweed, rasw), mis were läbi lihastesse kantakse.

Töötægijad lihased wõiwad ka ära wäsida. Wäsimus tuleb sellest, et 1) lihase jõuaine ära kulub ja 2) lihase sisse jõuks tarwitatud (ärapõletatud) ainetest kihwtiseid jätiseid kogub. Et wäsimust kõrwale saata, on puhkust waja, sest sel ajal puhastab ennast lihas wäsimust tekitawatest jätistest ja saab uut toitu, jõumaterjaali, juure.



Pilt nr. 17. Tükk ristriibulist lihast. 1 — lihase kiud; 2 — raswa rakud.

Üleliigne wäsimus wõib surmaga tuua.

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

Lihased seisawad koos pääasjalikult munawalgest, rasvast, suhkrust (glükogen), mineraalisoolest (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 ;
mineraali sooladid	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 seisab koos ergurakudest ja erguniidikestest. Ergurakkudel on palju harusid ja harukesi. (Pilt nr. 18). Ergurakud on üksteisega erguniidikeste kaudu seotud. Ergurakud on ärituste wastuwõtjad, niidid aga ärituste edasikandjad.

5. Weril on ka kude, mille wahekitt aga wedel on. Wedela wahekiti sees ujuwad wabalt rakukesed.

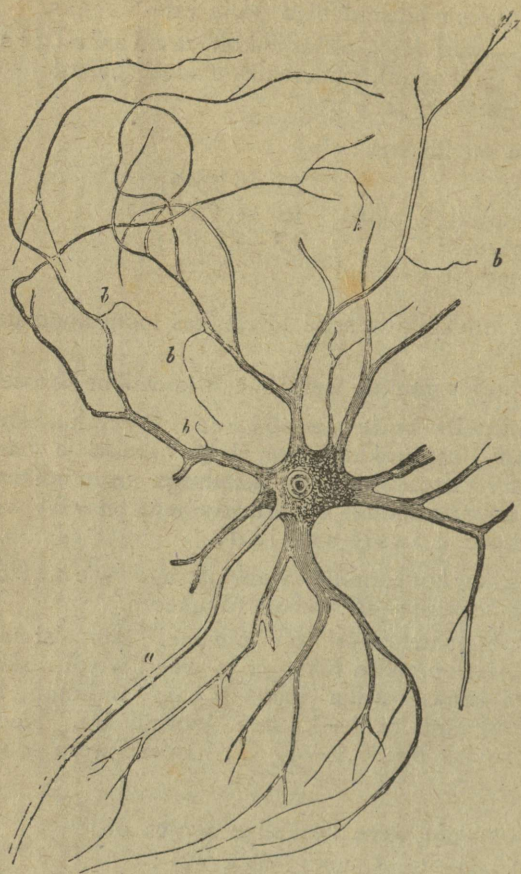
Selgrooga loomade weril on punane, läbipaistmata, soolase maiguga, iseloomulise lõhnaga ja weest weidi raskem wedelik. Kui ta kehast wälja jookseb, siis wahutab ta; wäljaspool keha tarretab ta 2—15 min. jooksul ära. Koduloomade were soojus on 37,5—40° C; inimese were soojus 36,7—37,5° C.

Üksikute loomade were keskmine soojus on:

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

Were uurimiseks on kõige parem hobuse werd tarwitada, mis aeglasemalt tarretab kui teiste loomade weril. Wõtame hobuse werd pika klaasist tsilindri sisse ja hoiame seda mõni aeg külma käes; siis lahkuwad were osad üksteisest ära. Kõige alla kogub, umbes $\frac{1}{3}$ klaasist silindri kõrgune läbipaistmata punane osa, selle pääle läbipaistmata wõrdlemisi õhuke hall kord, ja kõige pääle ligi $\frac{2}{3}$ tsilindri kõrgune läbipaistew kollakas osa.

Kui punast osa suurendawa klaasi all waatame, siis näeme, et ta wäikestest sõõrikestest koos seisab, mida punasteks werelibledeks nimetatakse.



Halli were osa suurendawa klaasi all waadates näeme, et see walgetest werelibledest ehk wererakkudest koos on. Kollast osa nimetatakse plasmaks; tema sees ei ole liblesid. Hiljem jaguneb ka plasma ära: tarretanud tükkiks, mis were kiudollus ehk fibriin on, ja kollaseks läbi paistwaks wedeliku s, mida wereleemeks ehk seerumiks kutsutakse.

Pilt nr. 18. Ergurakk. a — erguniit.

Nõnda on were koosseis järgmine:

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

Waatame were üksikuid osasid lähema't. (Pilt nr. 19).
Punased werelibled — see tähtsam osa werest — on, nagu öeldud, sõõrikeste (rattakeste) sarnased, mille küljed lohus. Punased libled annawadki werele punase wärwi. Wäriollust, mis nende sees on, nimetatakse werepunaks

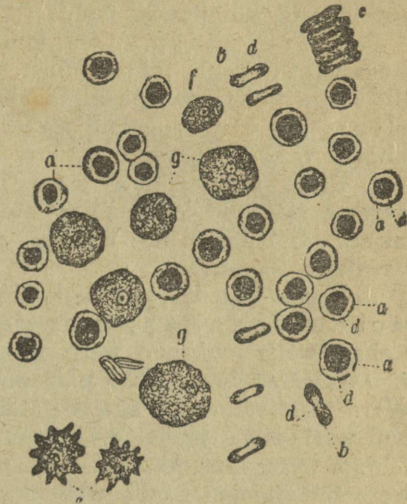
ehk hämoglobiiniks. Hämoglobiin on rauda sisaldaw munawalgeollus, mille pääomadus see on, et ta enese sisse suurel hulgal hapnikku wastu wõtta ja seda tarwiduse järele jälle kergesti ära anda wõib. Hämoglobiin ongi keha jaoks hapniku kandja. Punaste wereliblede arw on suur: ühe kuubikmillimeetri härja were sees on neid umbes 5 miljoni. On wälja rehkendatud, et meie siis, kui ühe inimese punased werelibled kõik üksteise kõrwale laoksime, nendega üle poole Riia-wakamaad ära katta wõiksime. Mida suurem aga punaste libledel pind, seda kasulikum on see kehale, sest et weri kehale seda enam hapnikku kanda ja keha halbadest gaasidest jõudsamini puhastada wõib.

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

Walged werelibled. Nad on suuremad kui punased libled; rabulikus olekus on nad ümmargused. Nad on tõsised rakud, kellel ka süda ei puudu (kuna see punastel libledel puudub) ja kes jagumise teel sigineda wõiwad. Iga walge libleke on tükike protoplasm, 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.

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

Kui kuhugile keha kude sisse waenlased (häda sünnitajad pisiolewused) on sattunud, siis katsuwad walged libled sinna saada, et waenlasega wõitlusesse astuda ja teda ära



Pilt nr. 19. Werelibled: punased (a b c d e) ja walged (f g)

hävitada. Suure osa haawade ja põletikkude mädest sünnitavad just walged werelibled, kes werest välja waenlasega wõitlema on tunginud. Wõitluses waenlasega langeb palju walgeid liblekese, ja wõit oleneb waenlase ja kaitsjate hulgast ja elujõust ära. Nõnda on siis walged werelibled keha terwishoiu korrapidajad ja waenlaste vastu kaitsjad. Poleks neid, wõiks wäike haawake loomale wõi inimesele surma tuua.

Walgeid wereliblekese 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%) muna walgeollus, siis weel sulanud soolad (keedusool, woswori, lubja j. t. soolad), weidi suhkrut ja raswa.

Päale selle leidub wereleemes weel ollusi, mis weresse sattunud külgehakkawate haiguste idusid ära häwitawad. Sel põhjal on uemal ajal wereleemega arstimist tarwitama hakatud.

Were kiudollus ehk fibriin on kiudline walge muna walgeollus; ta on plasma sees sulanud olekus. Kehast välja jooksnud were fibriin tõmbab ennast kokku, s. o. tarretab ära. Selle pääl põhjenebki were tarretamine. Were tarretamine on aga väga tähtis keha omakaitse-abinõu. Kui weri ei tarretaks, wõiks juba mõne vähemagi katki tehtud weresoone kaudu keha palju werd kaotada; kuid were tarretamine paneb vähemast haawast werejooksu (teda ummistades) kinni.

Miks weri elawate weresoonte sees ära ei tarreta, selle kohta ei wõi teadus weel kindlat wastust anda. Arwatakse, et weresoonte seinte elawad rakud were päale nii mõjuwad, et see ära ei tarreta.

Päale nimetatud osade on were sees weel gaasid, nimelt aga: hapnik, lämmastik ja söehape. Kaks esimest gaasi wõtab weri hingamise juures wälimisest õhust enese sisse, kolmas tekib kehas toiduainete põlemise läbi. Hapnik on kehale tarwilik, lämmastik — ükskõikne, söehape aga kahjulik; wiimast saadab keha were kaudu (kes teda enese sisse imeda wõib) enesest alatasa välja.

Were wärwist wõib näha, kas ta söehapet wõi jälle hapnikku enesega kannab. Esimesel juhtumisel on tema wärw sinikaspunane (tõmbsoone weri), teisel juhtumisel — helepunane (tuiksoone weri).

Kõigi were osade koosseisu terve keha koosseisuga wõrreldes wõib ütelda, et weres kõik need osad olemas on, millest kehagi koos seisab. Weres on — wett, muna

walge ollusi, mineraali soolased, raswa, suhkrut, j. n. e.

Were ülesanne on 1) keha toita ja 2) keha seest mitmesuguseid jätiseid välja wiia. Weri tungib iga liikme, iga rakuse juure, annab nendele seda ära, mis nad tarwitawad ning wõtab ühes, mis rakused enesest jätistena välja heidawad.

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

Keha raskusega wõrreldes on looma were hulk keskmiselt $\frac{1}{13}$ — $\frac{1}{18}$ 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 kogust on umbes üks neljandik maksas, teine neljandik lihastes, kolmas neljandik südames ja weresoontes ja wiimane neljandik teistes kehaosades.

Orgaanid ehk elundid.

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

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

Salk elundid, mis teatawa ühise ülesande täitmiseks kehas töötawad, nimetatakse orgaanide süsteemiks ehk aparaadiks.

Kõik orgaanid jagunewad järgmistesse salkadesse:

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 salkkonda looma luud ja lihased. Esimesed nendest on liigutatawad, teised liigutajad elundid. Kõik looma luud kokku ühendatult sünnitawad looma luukere¹⁾.

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

Terwe looma keha lihaste kogu (süsteem) seisab koos hulgate üksikutest lihastest, mis enamasti künnapude abil luudega seotud on. Lihased, nagu teada, wõiwad ennast kokku tõmmata 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) liikumata, — see on siis, kui luud üksteisega kas täiesti kokku kaswanud (näit. pääluu osad), wõi krõmpsluu abil ühendatud (näit. niudeluud), wõi kiilu wiisi üksteise sees on (näit. hambad lõualuu sees); 2) liikuwad, — kui luud nii ühinewad, et nad üksteise wastu oma seisukohta muuta wõiwad. Liikuwaid ühendusi nimetatakse jätkudeks ehk liikmeteks; liikme abil seotud luud — jätkuluudeks ehk liikmeluudeks.

Luude otsad, mis liikmetes üksteisega kokku puutuwad, on krõmpsluuga kaetud; krõmpsluu on pehme, painduw ja sile, mis pörutusi pehmendab ja hõõrumist ei karda. Mõnikord on kahe jatku-luu otsade wahel weel krõmpsluust padjake, mis ka pörutusi ja hõõrumisi pehmendab.

Jätkuluud on üksteisega nõnda ühenduses, et ühe luu mägara wõi nupusarnane ots teise luu lohus ehk augus on; ühinemist aitab weel wäljast poolt õhu rõhumine, mis luude otsasid kokku rõhub; aga kõige tähtsamateks ühendajateks on jatku ümbrikud ja kõitmed.

¹⁾ Ka skeletiks ja luusarraks nimetatud.

Ümbrikuks kutsutakse siin niisugust sitkest kõitkoest kotti, mis nagu muhw mõlemate jätku-luude otsasid nii ümbritseb, et kuhugi pilukest ega wahekest ei jää.

Muhw-ümbrikule on veel sitked künnapudest kõitmed abiks, mis harilikult väljastpoolt ümbrikuga õige ligidalt kokku on kaswanud; mõnikord on aga kõitmed ümbriku sees (näit. niude ja reieluu jätkus).

Et jätku-luude otsad, üksteise vastu hõõrudes, mitte karedaks ja palawaks ei läheks, selleks valmistab

ümbriku sisemisi seinu katetaw iseäraline kest

libedat, weniwat wedelikku (sünowia), mis jätkuluude otsasid määrab ja neid alati libedad hoiab (pilt nr. 20)

Luude liikumised jätkude kohal on väga mitmesugused.

1) Mõnes jätkus wõiwad luud ainult ühes sihis liikuda, kas üles ja alla (näit. küünarjätkus), ehk edasi ja tagasi (näit. põlwe-jätkus), j. n. e. (pilt nr. 21).

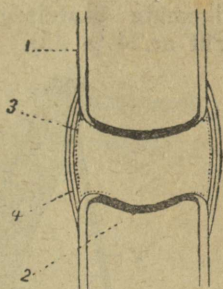
2) Teistes wõiwad aga jätkuluud kahes sihis liikuda. Näit. inimeste sõrme-jätkus (sõrmi wõib, esiteks, konksu tõmmata ja õigeks sirutada, ja teiseks harki ajada ja üksteisele ligindada).

3) Kolmandaks on jätkusid, kus ühendatud luud mitmes sihis, ehk päris wabalt liikuda wõiwad (näit. reie- ja niudeluu ühendus). (Pilt nr. 22).

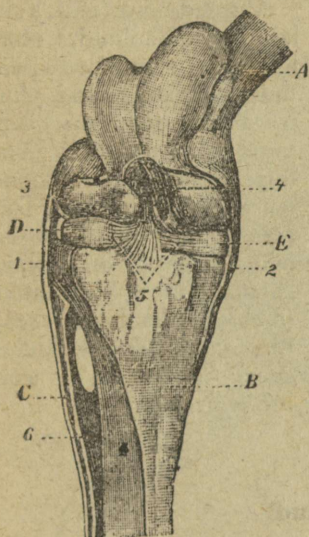
Luukere üksikud osad.

Meie jaotame kõik luukere luud ära järgmisteks salkadeks:

1. pää luud; 2. keha luud;
3. jalgade luud. (Pildid nr. 23, 24 ja 25).



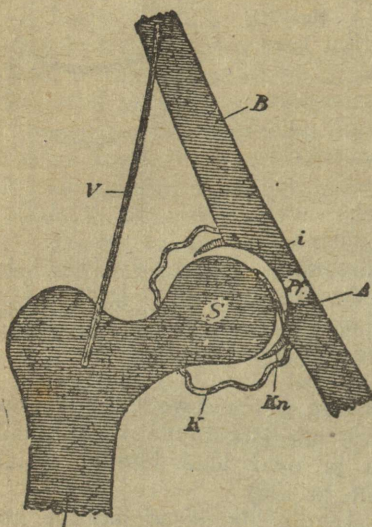
Pilt nr. 20. Jätku kujutus. 1 — luukest; 2 — krõmpsluu; 3 — sünowiakest; 4 — muhwümbrik.



Pilt nr. 21. Hobuse parema jala põlveliige. A — reieluu; B — põlweluu; D, E — luude wahelised krõmpsluud; 1, 2 — wälimised kõidikud.

1. Pää luud.

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



Pilt nr. 22. Reie liige. B — niudeluud
O — reieluu; S — reieluu pää; K — üm-
brik; A — sisemine köidik.

Päaluu üksikutest ja enam tuttamatest osadest nimetame: kuklaluu, päaeluud, otsaluud, meelekoha luud, päalmist ja alumist lõualuid.

Mitmed luud, (näit. kuklaluu, päaeluud, otsaluud j. t.) sünnitawad päaluu sisemise ruumi, kus pääaju sees on. Üksikute päaluu osade üksteisega ühinemise kohad on nagu õmmelused. Tut-tawad suuremad augud päaluu sees on: kaks silmaauku, 2 kõrwaauku (meele koha luude sees), üks kuklaauk (kuklaluu sees). Wähemaid on veel rohkem.

2. Keha luud.

Nende pääosad on: selgroog, rinnakorw ja niudeluud.

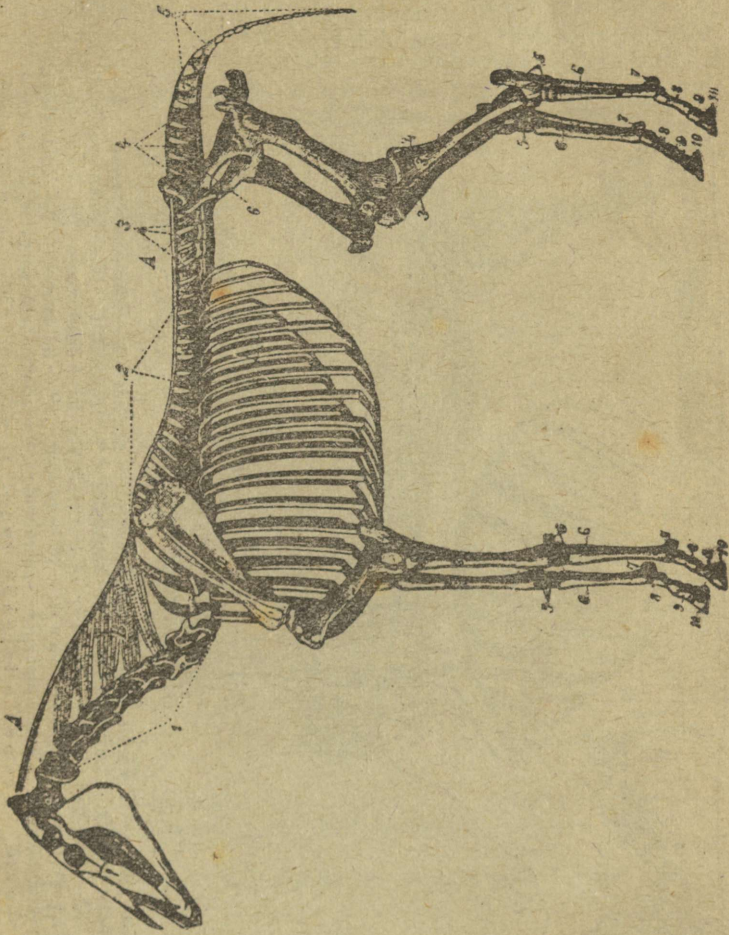
a) Selgroog on keha päristugi; tema küljes ripub suurem osa keha luid. Läheb selgroog nõrgaks, wajub keha kokku ja wormist wälja.

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

Niisugune lülide ühenduse wiis teeb selgroo kergesti ja mitmetpidi painduwaks.

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

Lülid on mitmeharulised; harud on suuremad wõi vähemad, selle järele, kus selgroo osas lüli asub. Harude külge on lihased seotud.



Pilt nr. 23. Hobuse luukere.

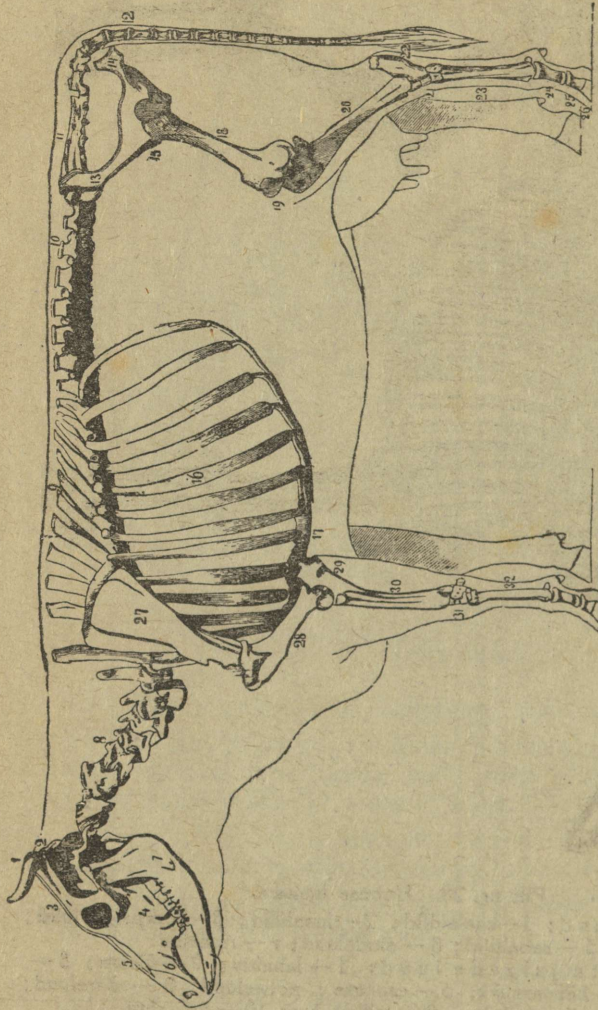
Keha luud: 1—kaelalülid; 2—rinnalülid; 3—keskpaiga lülid; 4—ristluulülid; 5—sabalülid; 6—niudeluud; r—rinnaluu.

Esimeste jalgade luud: 1—labaluu; 2—õlaluu; 3—küünarluud; 4—küünarnukk; 5—esimese j. põweluud; 6—sääreluud; 8—pägime (ehk sõrgatsi) luu; 9—piirde luu; 10—kabjaluu.

Tagumiste jalgade luud: 1—reie luu; 2—põlwekeeri; 3—4—põweluud; 5—kanna ehk kindreluud; 6—sääreluud; 8—pägime (ehk sõrgatsi) luu; 9—piirdeluu; 10—kabjaluu.

Kõik selgroo lülid jaotatakse ära :

kaelalülideks,
rinnalülideks,
keskpaigalülideks,
ristluulülideks,
sabalülideks.

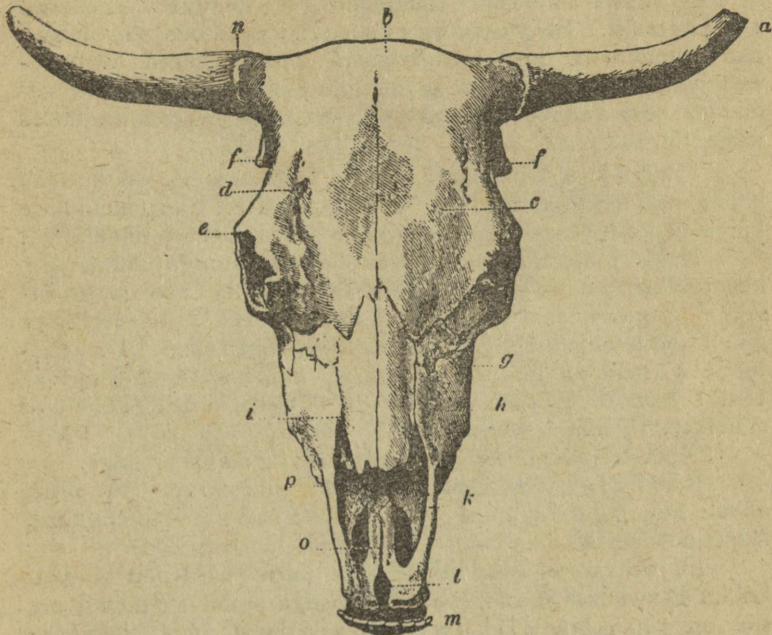


Pilt nr. 24. Weise luukere. Pää luud: 2 — kuklaluu; 3 — otsaluu; 4 — päälmine lõualuu; 5 — ninaluu; 7 — alumine lõualuu. Kehaluud: 8 — kaelalülid; 9 — rinnalülid; 10 — keskpaiga lülid; 11 — ristluulülid; 12 — sabalülid; 13 — niudeluu; 14 — peraluu; 15 — puusanukid; 16 — küjeluud 17 — rinnaluu. Tagumiste jalgade luud: 18 — reieluu; 19 — põlwekeeri; 20 — põlvveluud 21 — kanna ehk kindreluud; 22 — kannakoat; 23 — sääreluud; 24 — pägime (ehk sõrgatsi) luud; 25 — piirdeluu; 26 — sõraluud. Esimeste jalgade luud: 27 — labaluu; 28 — õlatuu; 29 — küü-
narluu; 29 — küünarnukk; 31 — põlvveluud; 32 — sääreluud.

Kaelalülid on pikemad kui teised lülid. Iseäranis tähelepanemist nõuavad kaks esimest kaelalüli. Esimene

nendest (nimetatud atlandiks) on rõngataoline; ta on ümbriku ja köitmete 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 painduwus, nõnda et loom pääd ja kaela alla ja ülesse ja kõrwale käända wõib.

Rinnalülid. Nendel on kõrgemad püstharud kui teistel lüliel, nende külge on ka palju lihaseid seotud.



Pilt nr. 25. Weise päälüü. c. — otsalüü; f — meelekoha lüü; e — silmaaugud; i — ninalüü; h — üleminne lõualüü; m — alumine lõualüü.

Esimese 4—5 rinnalüli püstharu sünnitawad looma turja. Rinnalülide külge tulewad küljeluud ja istuwad oma pääkestega esimeste lohukeste sees.

Rinnalülide kohalt on selgroog vähem painduw, kui kaelast. Keskpaaigalülid. Nad on tugewad ja kolme haruga; iseäranis pikad on nendel ristharud.

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

Sabalülid; nendest on wiimased ilma harudeta. Saba on kõige painduwam selgroo osa, temale järgneb painduwuse poolest kael.

Selgroo lülide arw:

	Hobusel.	Mäletse- jatel.	Seal.
Kaelalülisid . . .	7	7	7
Rinnalülisid . . .	18	13	14—15
Keskpaigalülisid . .	6	6	6—7
Ristluulülisid . . .	5	5	4
Sabalülisid . . .	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 elundid wälimise rõhumise eest kaitseb; ka mängib rinnakorw hingamise juures wäga tähtsat osa.

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 seisab üksikutest wäikestest luudest koos.

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

d) Niudeluud liituwad ristluulülide külge; ühinedes üksteisega sünnitawad nad koos liuasarnase ruumi. Selle ruumi sees on looma püraasooliku wiimane osa, suguosad ja kuse organid. Kummagil pool niude luu sees on suur, poolümmarik auk, kus reieluu oma päaga sees on. Niudeluude kõige püramised osad kutsutakse päraluudeks; niudeluude esimesed kõige wälimised otsad külgede poole, nimet. puusanukkideks.

Niudeluudel ja nendest sünnitatud ruumil on iseäranis emaste loomade juures suur tähtsus, sest nendest oleneb suuresti ära, kas sünnitamise juures takistusi on, wõi ei. On niuded parajad laiad ja korralikud, siis on takistusi wähem karta, on nad aga kitsad wõi wildakad, siis on sünnitamine

raske ehk mõnikord isegi võimata. Emaste loomade niuded on üleüldse suuremad, kui isaste omad.

3. Jalgade luud.

a) Esimeste jalgade luud on: 1) Labaluu. Tema koht piha pääl on tuttaw, kus ta pool põiki ülevalt alla seisab. Ta on oma koha pääle tugewate lihaste abil kinnitatud. Labaluu on labida moodi, ülevalt otsast lai ja wõrdlemisi õhuke, alt — paks; tema päälpool küljel on suur serw. Labaluu külge on mitmed suured esimest jalga liigutawate lihaste otsad kinnitatud.

2) Õlaluu, mis oma ülemise ümmarguse otsaga labaluu alumise ja lohus otsaga kokku puutub ja sellega seotud on. Liiget, mida labaluu ja õlaluu sünnitawad, kutsutakse õlaliikmeks.

3) Künarnлуу, mis hobuse ja mäletsejate juures õieti kahest luust kokku on kaswanud; teise, vähem arenenud, luu ülemine ots sünnitab n. n. künarnuki. Künarnuki külge on nende lihaste künnapud kinnitatud, mis jalga künarnuudest sirgeks tõmbawad

Õlaluu ja künarnлуу ühinemise koht kutsutakse künarnliikmeks.

4) Esimese jala põlwe luukesed. Nende luukeste ühinemise koht on esimese jala põlweliige wõi põlw.

5) Esimese jala sääreluu (hobusel üks, weisel — kaks, seal — neli). Mitu sääreluud, nõnda palju on ka järgnewaid alumisi luid.

6) Pägime (sõrgatsi) luu (luud). Sünnitab sääreluuga ühinedes pägime (sõrgatsi) liikme.

7) Piirdeluu (luud). Sünnitab pägime (sõrgatsi) luuga ühinedes piirdeliikme.

8) Kabja luu (hobusel) ehk sõraluud (weisel, seal).

9) Kabja luu taga asub weel üks piklik peenike luu — lootsikusarnane luu.

b) Tagumiste jalgade luud on: 1) Reieluu. See on kõige tugewam luu terwes luukeres. Ta on, nagu eespool öeldud, oma ümmarguse päaga niudeluus augus ja on wiimasega tugewa ümbriku ja köitmete abil seotud. Reieluu ja niudeluu ühinemise kohal on puusaliige.

2) Põweluu. Reieluu ja põweluu sünnitawad tagumise jala põlwe liikme, mille kohal weel üks wäike, poolümmarik luu, nimelt põlwe keeri asub.

3) Kanna luukesed. Neid on mitu lühikest luud üksteise kõrwal ja pääl; kõige suurem nendest hoiab taga

wälja ja kannab nime kannaluu ehk kannakont. Kanna-
luude ühinemise koht sünnitab kannaliikme. Kanna-
kondi külge on tagumise jala sirutaja lihase künnap seotud.

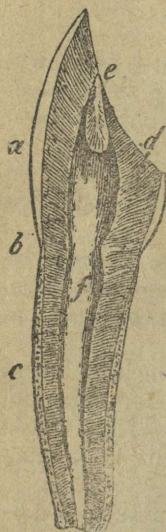
4) Sääreluu.

5) Pägime (sörgatsi) luu.

6) Piirdeluu.

7) Kabjaluu ehk sõraluud ühes
lootsiku sarnaste luudega.

Wiis viimast tagumise jala luud on esi-
mese jala sellekohaste luudega sarnased. Nõn-
dasama ka liikmed, mida nad sünnitavad.



Pilt nr. 26. Weise
esimese hamba lä-
bilõige a — email,
mis krooni katab;
b — hamba kael;
c — juur; d — den-
tin; f — õõn; e —
puremise pind.

Hambad.
Hamba ehitus. Enne kui luuke-
rega lõpetada, tutvustame endid veel ühe
osa luudege, millel looma juures tähtis üles-
anne täita on, need on hamba d.

Hambad istuvad alumise ja päälmise lõua-
luu sees. Nende abil haarab ja hoiab loom
toitu kinni ja pureb seda peeneks; sagedasti
tarvitavad loomad hambaid ka enese
kaitseks ja võitluseks waenlastega. Hambad

on väga kõwad
luud. Igal hambal

on järgmised
osad: kroon,

kael ja juur
ehk juured (pilt

nr. 26 ja 27).

Hambakroon

on see osa, mis igemest väljas on,

kael — see osa, mida igemeliha

ümbritseb, juur — see osa, mis

lõua luu sees istub. Iga hammas

on seest õõnes, mille awaus all

hamba juure sees on. Materjaal,

millest hambad ehitatud, on järg-

mine: hamba luu (dentin),

waap (email) ja tsement.

Hamba luu (dentin) (pilt

nr. 26 ja 27 — d), on kõwem kui

harilik luu. Ta ümbritseb hamba

õõnt ja on enamasti päält teise

materjaaliga kaetud. Suurem osa hambast on just hamba luust

ehitatud.



Pilt nr. 27. Mitmejuureline pu-
rihammas; v — email; d — den-
tin (hambaluu); c — tsement;
õ — õõn; p — awaus õõnde.

Waap (email) (pilt nr. 26—a ja 27—v), on läikiwalgel ja kõwa aine. Terasel wastu lüües wõib ta sädemeid anda. Waap katab, nagu mütsikene, hamba krooni.

Hamba tsement (pilt nr. 27—c) katab harilikult hamba juuri. Lihasööjate hammaste pääl tõuseb tsement kunni hamba kaelani, kuna ta rohusööjate (pääle mäletsejate esimeste hammaste) hammaste päalmist pinda üleni katab.

Hamba sees on, nagu öeldud, hamba õõn, (pilt nr. 26—f ja 27—õ) mis punase pehme ainega täidetud on. Õõne sisse käiwad ergud ja weresooned.

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

- 1) esimesteks hammasteks,
- 2) kihwadeks,
- 3) puremise hammasteks.

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

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

Mäletsejatel puuduwad päalmised esimesed hambad; nende asemel on paks nahk.

Kihwad. Koduloomadest 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.

Puremise hambad on toidu puruks hõõrumise (puremise) tarwis. Nad on mitmejuurelised ja nende krooni päalmine pind on mügarline.

Hobuste päalmised ja alumised puremise hambad ei kata üksteist mitte kinni, waid puremise hammaste päalmine rida hoiab $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ omast laiusest wäljapoole, kui wastaw alumine rida.

Harilikult on hobuse puremise hammaste pinnad liuhka: päalmised hambad on sissepoole liuhka ja wälimised — wälja (põse) poole.

Hambad jaotatakse weel ära piimahammasteks ja pärishammasteks. Esimesed on loomal juba sündimisel sots ehk ilmuwad õige pea pärast sündimist. Hiljem, kui lõualuu kaswab, lähewad ka augud, kus piimahambad sees istuwad, suuremaks ja piimahambad kukuwad wälja.

Nende asemel kaswawad p ä r i s h a m b a d, 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. Pärishammaste ilmumine on looma üleüldisest keha arenemisest.

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

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

Piimahambad

	Puremise hambad	Kihwad	Esimesed hambad	Kihwad	Puremise hambad	Kokku
Hobusel	3	(1)	3	3	(1)	= 28
	3	(1)	3	3	(1)	
Mäletsetel	3	0	0	0	0	= 20
	3	0	4	4	0	
Seal	3	1	3	3	1	= 28
	3	1	3	3	1	

T ä h e n d u s 1. Ristjoon kujutab wahet päälmise ja alumise lõualuu wahel; püstjoon — parema ja pahema lõualuu poolte wahel.

T ä h e n d u s 2. Klambritesse pandud arwud ütewad, et need hambad (kihwad) küll olemas on, aga ainult igemete all warjul.

Pärishambad:

	Puremise hambad	Kihwad	Esimesed hambad	Kihwad	Puremise hambad	Kokku
Hobusel (täkul, ruunal)	6	1	3	3	1	= 40
	6	1	3	3	1	
Mäletsetel	6	0	0	0	0	= 32
	6	0	4	4	0	
Seal	7	1	3	3	1	= 44
	7	1	3	3	1	

Hammaste järele looma wanaduse tundmine.

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

Hobuse wanaduse tundmise juures hammaste järele võetakse aluseks pääasjalikult: 1) alumiste esimeste hammaste ilmumist ja vahetamist, 2) nende hammaste kausikeste kulumist ja väljakulumise aega; 3) nende kuluva pinna kuju. (Pilt nr. 28).

Hammaste muutumine.	Looma wanadus.
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 piimahammaste kausikesed välja kulunud	1 aasta " "
Teise paari piimahammaste kausikesed välja kulunud	1 ¹ / ₂ a. " "
Kolmanda paari piimahammaste kausikesed välja 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 sügavamad, kui piimahammastel ja nende väljakulumiseks läheb 3 aastat.

Seega:

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

Edasi vaadatakse hammaste puremise pinna kuju, mis iga 6 a. 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 vastu endisele piklikule kujule	pääle 24	"

Weise wanadus.

Hammaste muutumine.	Looma wanadus.
Piimahammaste ilmumine	Esimesel eluaastal
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 eespool 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 ristriibulistest 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 hobuse lihaste juures.



Kõik luukere päälmised lihased (pilt nr. 29) wõib ära 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 naha liigutada wõib. Seda lihast nimetame nahaluseks lihaseks.

1. Pää lihased. Nad on enamasti pää sees olewate awauste ümber wõi liigutawad ühte wõi teist luud (näit. alumist lõualuud).

Nendest nimetame iseäranis puremise lihaseid, mis alumist lõualuud päälmisele ligindawad ja lõualuid üksteise wastu hõõruwad.

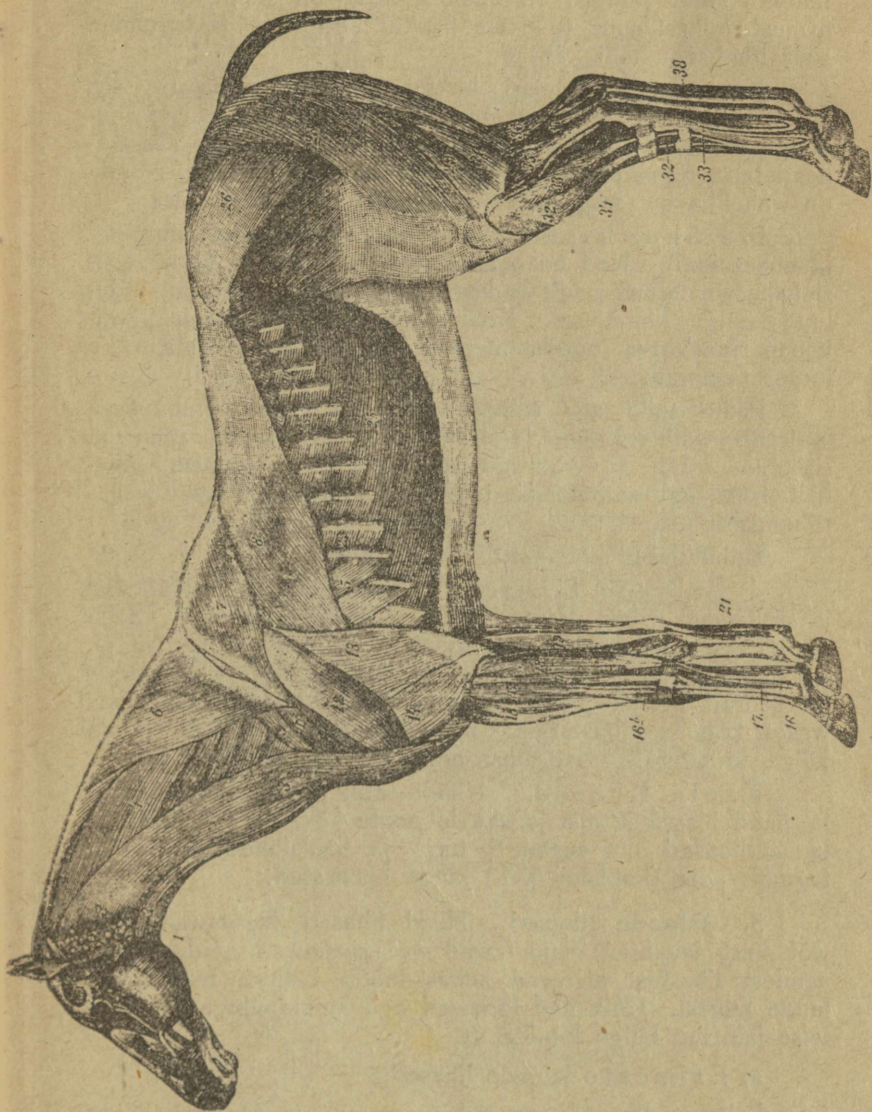
2. Keha lihased. Need on osalt kohe nahaluse lihase all, osalt sügawamal. Nad jagunewad weel ära: hingamise lihasteks, kõhu lihasteks ja selgroo lihasteks.

a) Hingamise lihased liigutawad luid, mis rinnakorwi sünnitawad ja wiimast suurendawad ja vähendawad.

Nendest nimetame küljeluu wahelisi lihaseid, mida kaks korda on: päälmine kord suurendab rinnakorwi

Pilt nr. 28.
Hobuse esimeste hammaste puremise pinna kuju mitmel wanadusjärgul.

ja toimetab seega sissehingamist, alumine kord vähendab rinnakorwi ja toimetab väljahingamist.



Pilt nr. 29. 23 — küljeluude wahelised (hingamise) lihased ; 22 — wälimine rinnalihas ; 25 — wälimine kõhulihas ; 8 — lai seljalihas ; 9 — rinna-labaluu lihas ; öla lihas ; 16 — kabjalükme sirutaja ; 18—20 — alumiste jala liigete konksutajad (painutajad) ; 26 — laudjalihas.

Waheliha, mis õhukese waheseinana kõhu koobast rinnakoopast ära lahutab. Ta on harilikult kupli moodi rinnakoopa poole punnis. Waheliha sees on kolm suuremat awaust, millest suur tuiksoon (aorta), söögitoru ja tagumine suur tõmbsoon läbi käiwad.

Kui waheliha ennast kokku tõmbab (pingutab), siis läheb ta tasaseks ja rinnakoopa ruum suuremaks, ning kõhu-koopa ruum vähemaks. Läheb waheliha lõdwaks, siis wähendab ta rinnakoopa ruumi ja suurendab kõhuruumi. Nõnda on waheliha kui wäga tähtis hingamise lihas tegewuses.

b) Kõhulihased sünnitawad kõhukoopa alumised ja küljeseinad. Nad on oma äärtega ja otsadega ühelt poolt rinnakorwi, teiselt poolt — keskpaiga lülide harude ja niudeluude külge kinnitatud. Kõhulihaste kokkutõmbamisel wäheneb rinnakorw, nõnda on need lihased ka hingamise juures tegewad.

Pääle selle aga wähendawad nad kokkutõmbamisel, iseäranis waheliga ühel ajal, kõhu-koopa ruumi, rõhuwad sisikonna pääle ja wõtawad sellega kuse ja roojuse wäljaheitmisest, aga sünnitamise juures ka loode emakojust wäljarõhumisest osa.

Kõhulihased kannawad ka sisikonda.

d) Selgroo lihased. Ühed nendest painutawad ja sirutawad selga, teised kaela ja kolmandad saba. Selja sirutajatest on tähtsam pikk ja paks lihas, mis rinnawöökoha- ja osalt ka ristluu-lülide püst- ja ristharude külge on seotud. Selja painutajatest on üks tähtsam lihas wastu kõhu koobast rinnawöökoha- ja wöökoha-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 (kuklaluu j. t.) külge kinnitatud.

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

a) Esimeste jalgade lihased.

Labaluu lihased algawad enamasti esimeste rinnalülide küljest, osalt ka esimeste küljeluude küljest ja lõpewad labaluu (päälmise wõi alumise pinna) külge kinnitatult. Nad seowad labaluud kehaga ja liigutawad teda.

Õlalihased algavad kuklalu, esimeste rinnalülide, wöölülide ja labaluu küljest ja lõpewad õlalu külge. Liigutawad õlaluud, tõstawad esimest jalga, mõned painutawad weel pään ja kaela külje pääle.

Küünarlihased, s. o. need, mis jalga küünarliigetest liikuma paneb — teda kokku tõmbawad wõi õigeks sirutawad. Nende algus on labaluu wõi õlalu küljes, lõpp küünarluu küljes.

Esimese jala põlwe-, sääre-, pägime (sõrgatsi)-, piirde- ja kabja-luude sirutajad lihased on osalt õlalu, enamasti aga küünarluu esimese ja wälimise külje pääl, nende painutajad — küünarluu tagumise-sisemise külje pääl. Need lihased lõpewad künnaputega, mis juba põlwe kohalt pääle hakkawad ja allpoolseiswate luude külge kinnitatud on.

b) Tagumiste jalgade lihased jaotatakse ära: niuete-, laudja- ja wöökoha-lihased, siis lihased, mis põlwe-, kanna ja allpool järgnewates liigetes jalga liigutawad.

Niuete-, wöökoha- ja laudjate-lihased liigutawad jalgu reie- ja põweliikmes.

Need lihased algawad enamasti niueteluudest, wöökoha- ja ristluu-lülidest, aga ka istmeluust; lõpewad reieluu, põlwekeeri ja põlweluu külge. Põweliikme liigutajad algawad reieluust ja lõpewad põlweluu ja põlwekeeri külge. Kannaliikme liigutajad algawad põweluust, ka reieluust ja lõpewad kannaluude ja sääreluu küljes.

Iseäranis tähtis on siin üks lihas, mis reieluu küljest algab ja künnapuga (Ahillese künnapuga) kannakondi külge lõpeb. Alumiste liigete (pägime (sõrgatsi) liige j. n. e.) liigutajad lihased algawad kas reieluu, põlweluu wõi kannaluude küljest ja lõpewad künnaputega piirde- ja kabjaluu küljes.

Imetajate koduloomade kehatoitmise elundid.

A. Üleüldised tähendused keha toitmise kohta.

Tuttaw on see asjaolu, et loomad nälgimise kätte ära surewad: külmawerelised (näit. konnad) $1\frac{1}{2}$ -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 wäiksed 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 ära sureb, kui ta keha $\frac{3}{5}$ omast raskusest kaotanud on. Nälgimise juures kahaneb keha rasw kõige enam (üle 90%), weri kaotab $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$, lihased $\frac{3}{10}$, luud aga $\frac{1}{7}$ oma endisest raskusest. Et looma keha surma eest hoida ja temale wõimalust anda kuluwaid osasid asemele kaswatada, on tarwis, et ta kõiki tarwilisi ollusi, millest tema osad ja osakesed ehitatud, alata ja tarwiliselt juure saaks. Neid ollusi saab keha toiduga.

Nagu juba enamalt kuulsime, on looma keha osades (lihas, luudes j. n. e.) wett, munawalget, mitmesuguseid mineraali soolasid, suhkrut, raswa j. n. e. Neid ollusi peab ka looma toit sisaldama. Toit on koos toiduainetest, need oma korda toidu ollustest ja wiimased algollustest.

Selgemini wõiks loomatoidu koosseisu järgmiselt kujutada.

Toit	$\left\{ \begin{array}{l} \text{toiduained} \\ \text{(hein, jahu, kar-} \\ \text{tulid j. n. e.)} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{wesi} \\ \text{kuiwol-} \\ \text{lused} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{mineraali ollused} \\ \text{orgaanilised} \\ \text{ollused} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{lämmastikku} \\ \text{sisaldajad} \\ \text{lämmastikuta} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{munawal-} \\ \text{geollus} \\ \text{amiidid} \\ \text{tärklis suh-} \\ \text{kur} \\ \text{puuollus,} \\ \text{rasw.} \end{array} \right.$

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

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

Lubjasooladest mängiwad wosworihapu- ja söehapu-lubi luude kaswamise juures väga tähtsat osa. Mõnikord tuleb ka neid toidu lisana loomadele anda.

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

Munawalgeollused (albumiin, kaseiin, fibriin, j. t.) on keha elundite (näit. lihased) ehitamiseks, aga ka piima sünnitamiseks väga tähtis materjal.

Amiidid sisaldawad ka lämmastikku, aga lähewad oma koosseisu poolest munawalgeollustest lahku. Neid on rohkesti noores rohus, linnase jalgades j. n. e. Toitwuse poolest loetakse neid mitmeti peaaegu munawalge wäärilisteks.

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

Tärklis, suhkur, — neid leidub rohkesti taimeriigis. Tärklis on kõige enam wilja terade sees; suhkrut — taimede mahla sees.

Puuollus, — teda sisaldawad palju õled ja wanaks läinud hein, wähe — juurewili.

Puuollus on raskesti seediatw toiduollus.

Tärklis, suhkur, puuollus ja rasw on looma kehas soojuse, jõu ja raswa sünnitajaks materjaliks.

Tärklis ja suhkrut nimetatakse nende keemilise ehituse järele weel söeweedeks.

Et toiduollused looma keha ehituseks, soojuse, jõu ja piima sünnitamiseks minna wõiksid, selleks peawad nad ümbermuudetud saama, mis seedimise läbi sünnibki.

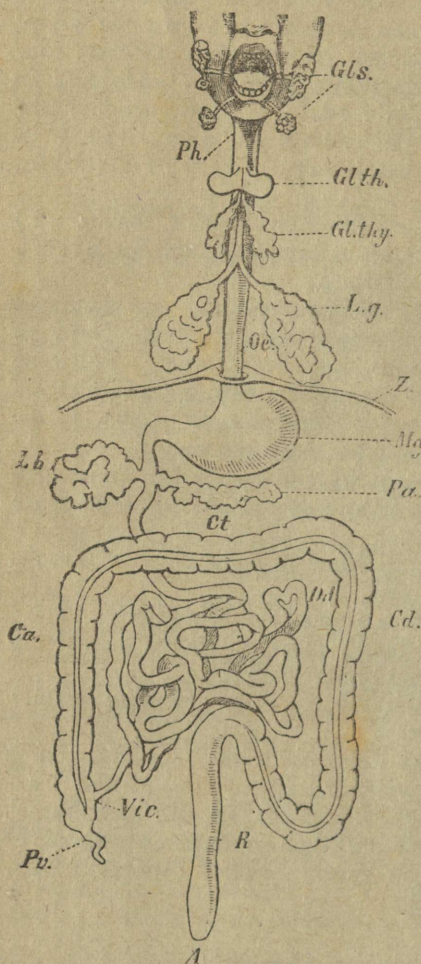
Seedimine on toiduolluste ümbermuutmine selleks, et nad weresse minna ja were kaudu eelpool nimetatud ülesannet täitma minna wõiwad.

B. Seedimise elundid.

Seedimist toimetawad seedimise elundid. Need elundid ühtekokku sünnitawad ühe toru (kanaali), mis suuga algab ja pärasoolikaga lõpeb. (Pildid nr. 30, 31 ja 32). Seedimise kanaali seinad on kolmest isesugusest korrast ehitatud: kanaali sisemist õõnt katab limanahk; limanaha korda ümbritseb keskmine kord — lihaste kord; kõige päälmine

kord on iseäraline köitkoe kord, mis wesist wedelikku wälja eristab.

Seedimise elundite ülesandeks on: toitu kinni haarata, teda ümber muuta, nii et ta were ja mahla sisse minna



Pilt nr. 30. Inimese seedimise elundite ka-wa. Gls — sülje näärmed; Ph — kurk; Oe — söögikõri; Mg — magu; Pa — pankreas; Lb — maks; Dd — peenike soolikas; Pv — umbsoolika uassisarnane ots; Ca — Cd — jämedad soolikad; R — pärasoolikas; Glth — kilpnääre; Glthy — öötsiknääre; Lg — kopsud; Z — waheliha.

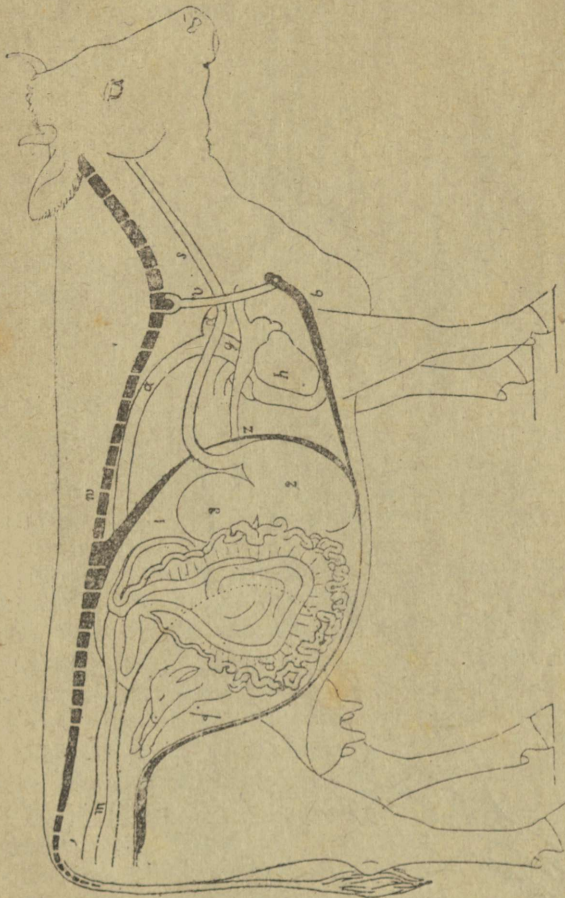
wõiks ja tarwitamata jäänud toidujätiseid kehist wälja heita. Selle järele jaotatakse siis ka seedimise elundid järgmistesse salkadesse: 1) toidu kinniwõtmise ja neelamisele ettevalmistamise elundid; need on: suu ühes hammaste, keele ja süljenäärmetega, 2) neelamise elundid, need on kurk ja söögikõri; 3) pärisseedimise elundid: magu ja soolikad näärmetega (maks, pankreas j. t.) ja 4) jätiste kogumise koht ja wäljaheitmise koht — soolika wiimane osa ehk pärasoolikas. Waatame üksikuid seedimise kanaali osasid lähemalt.

Suu sünnitawad mokad, põsed, suulagi, keelja kurgupuri. Weiste juures sünnib ülemisest mokast n. n. ninapeegel, s. o. sileja harilikult niiske koht.

Mokad on söögi ja joogi wõtmiseks ja kinnihoidmiseks; põsed aitawad toitu pureda, s. o. lõualuid hammastega üksteise wastu hõõruda j. n. e., aga ka toitu suus ühest kohast teise liigutada.

Hambad, nagu teada, on toidu wastuwõtmiseks aga ka peenike-seks puremiseks. Kurgupuri on pehme li-

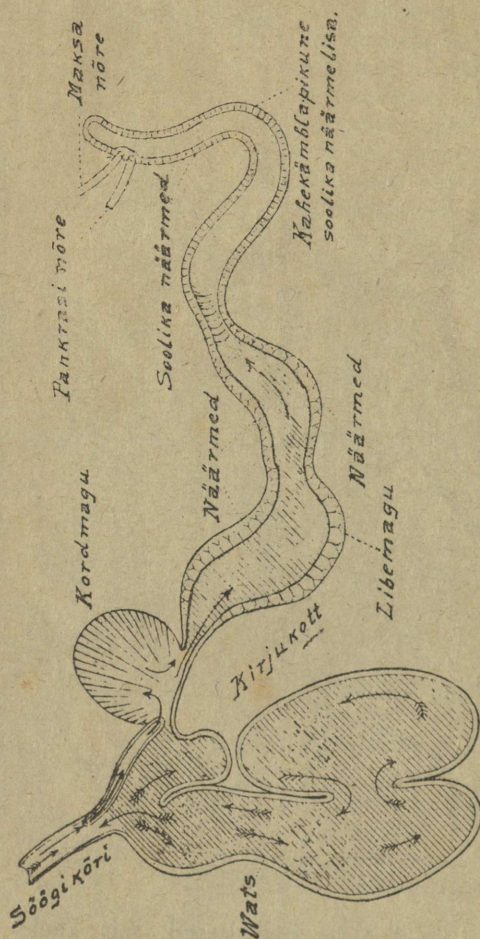
manaha wolt, mis suulae tagumises osas alla ripub; ta on waheseinaks suu ja kurgu wahel; neelamise juures katab kurgupuri kurku awanewad nina õõned kinni. Keel on hästi ja mitmet pidi liikuw, risti-rästi üksteisest läbi põimitud lihastest ehitatud elund. Keel on alt sile aga päält kare;



Pilt nr. 31. Weise sisemiste elundite kawa: 1 — wats; 2 — kirjukott; 3 — kordmaga; s — söögikõri; h — süda; g — aorta; a — aorta esi-mene ja tagumine tiwi; w — selgroog; b — rinnaluu; f — loode.

kareduse annawad talle käsnakesed, mis keele limanahka kařawad. Kare keel aitab loomadel toitu ja mitmel ka jooki hästi suhu wõtta. Käsnade wahel keele pinna sees 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 wälja.

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



Pilt nr 32. Mäletseja seedimise kanaal.

Näärmed ehk rahud on iseäraliste rakukeste kogud, mis werest materjaali wõtawad ja sellest uusi wedelikka wälja töötawad. Oma ehituse poolest on närmed kas torusarnased (liitnäärmed pilt nr. 33 A), wõi kobarasarnased (liitnäärmed; pilt nr. 33 B). Esimesed on tihti kerasse torukeste moodi, teised seest õõnsate kobarate moodi. Näärmete õõnsused on seest iseäraliste epitheliumi rakukestega (näärmerakud) wooderdatud, mis näärmetes wedeliku walmistajad ongi. Wedelik nõrgub näärmetest

kanaali kaudu wälja — kas naha pääle (näit. higi) wõi mõnda ruumi (näit. sapp).

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

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

Kurk on otse suu taga. Tal on seitse awaust: üks suhu, kaks

nina õontesse, kaks sisemistesse kõrwadesse ja üks söögikõrresse. Kurk on ka seest limanahaga woodertud, millest üks osa (nina õonte läheduses) wirweniidikestega kaetud on.

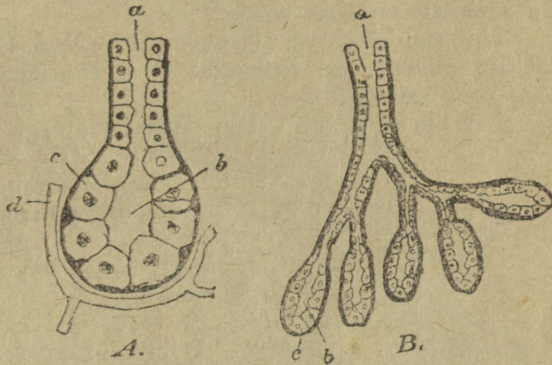
Söögikõri on toru, mis suud ja kurku maoga ühendab. Ta läheb läbi rinnakoopa kopsude wahel, läbi waheliha kõhukoopasse, kus ta kohe mao suhu awaneb.

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

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

Järgnewad söögitoru osad: magu, soolikad ja wiimastega 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 külgedel pool — kõhulihased ja küljeluud, ees waheliha (*diafragma*);



Pilt 33. A — Lihtnääre. B — Liitnära. a — näärme kanal; b — oös; c — näärmerakk; d — were pindsoon, mis näaret ümbritseb.

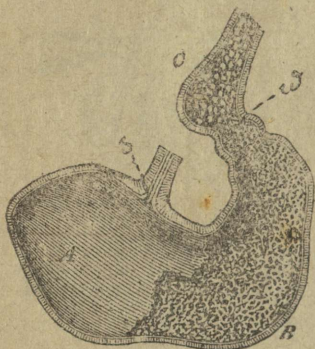
tagapool ühineb kõhukoobas otsekohe niuderuumiga, s. o. ruumiga, mida niudeluud piiravad.

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

Magu on üleüldise seedimisekanaali koti sarnane osa. Tema seinad on, nagu terve seedimise kanaali seinad, kolmest korrast koos: kõiga sees limanahk (epihelium), keskel lihaste ja pääl kõitkoe kord, mis ka eelpool nimetatud kõhukile sünnitamisest osa võtab.

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

Lihtmagu asub kohe waheliha taga, pahemal pool



küljes. Tema ees asuvad waheliha (*diaphragma*) ja maks, taga soolikad, pahemal pool põrn, paremal — pankreas; alumist külge piirab kõhu koopa sein.

Maol on kaks awaust — 1) mao suu (*cardia*), mis magu söögikõruga ühendab ja 2) mao wärw (*pylorus*), ehk mao soolikatesse awanemise koht.

Pilt. nr. 34. Hobuse magu (lihtmagu). S — mao suu; w — mao wärw, mis peenikesesse soolikatesse (C) wiib.

Hobuse mao limanahk on kahesugune: parempoolses osas (pilt nr. 34 B) on rohkesti näärmeid; mis mao lima (seedimisewedelikku) välja töötavad, kuna pahemas pool (pilt nr. 33 A) näärmed puuduvad.

Hobuse magu mahutab enesesse 6—12 toopi wett.

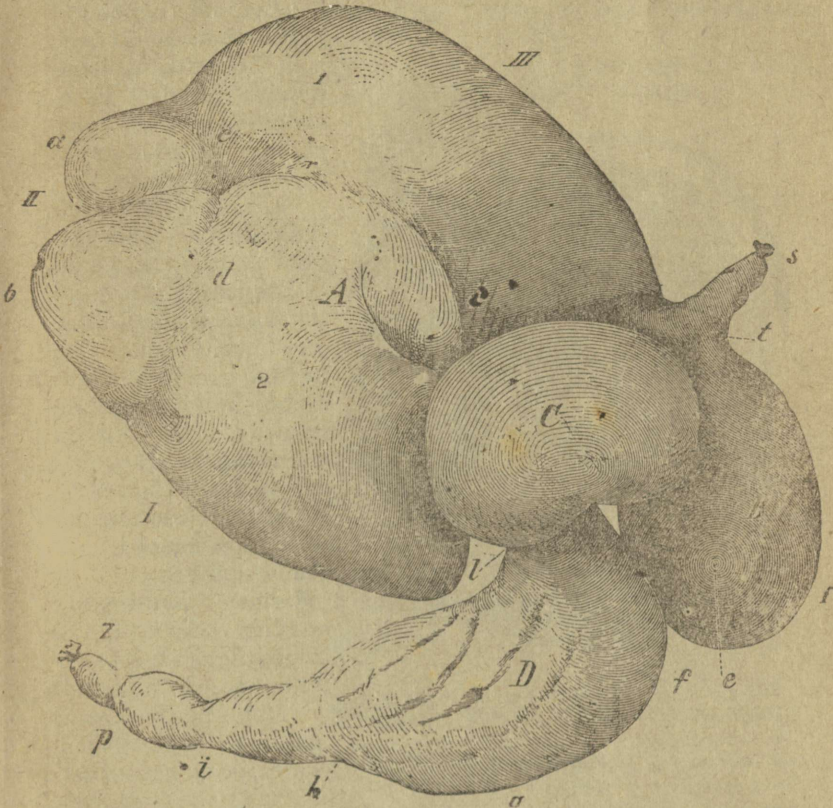
Seal on parem pool (s. o. näärmetega osa) palju suurem kui pahem ja sellepärast walmistab suurem osa sea maost maolima.

Liitmagu (mäletsejate magu) (pilt nr. 35) on, nagu öeldud, neljast osast koos, need on: wats ehk suurmagu, kirjukott ehk kuningakübar, kordmagu ehk sajakordne ja libemagu. Söögikõri awaneb watsa ja kirjukoti wahel kohal.

Kõige suurem nendest osadest on wats, sellele järgnevad weise juures libemagu, kirjukott ja kordmagu. Noortel loomadel, kes palju ehk ainult piimatoitu sööwad, töötavad ainult libemagu ja see on sellepärast teistest maosadest suurem. Kui loom aga taimetoidu pääle üle läheb, siis hak-

kawad ka wats ja teised maosad kiiresti edenema ja wats wenib warsti teistest maosadest kõige suuremaks. (Pilt nr. 36).

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



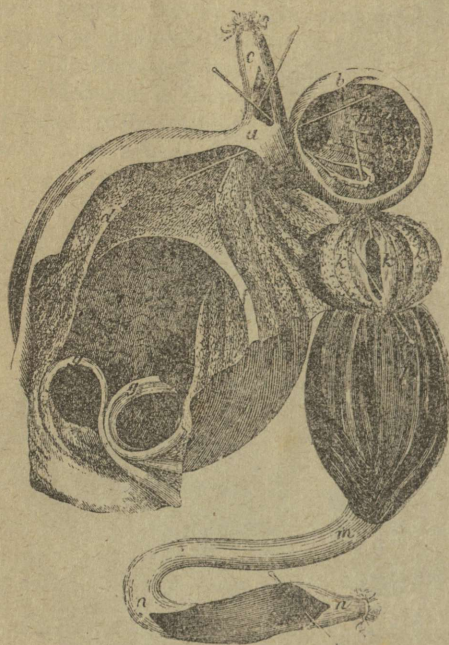
Pilt nr. 35. Liitmagu. A — wats; B — kirjukott; C — kordmagu; D — libemagu; S — söögikõri ots; Z — mao wäraw.

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, millest nimetus „kirjukott“ tulnudki on.

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

Kirjukoti ja kordmao ühenduseks on kahest lihase woldist sünnitatud kitsas renn, mis ainult wedelikka ja

hästi peenikeseks puretud toitu läbi laseb. Koredad toidud aga jäävad esimesse 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 haawata wõiwad.



Pilt nr. 36. Liitmagu lahtilõigatult. c — söögikõri; a — käik watsa; b — kirjukott; k — kordmagu; l — libemagu; m — mao wäraw; n n — kahekämbeline soolikas.

Eelpool nimetatud kitsas renn, mis nagu söögikõri jätk on, ühendab ka wiimast (s. o. söögikõri) otseteel kordmaguga. Kirjukotis puuduvad näärmed.

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

Libemagu asub paremal pool küljes watsa ja maksa wahel.

Nagu eelpool öeldud, on piimasööjate noorte mäletsejate juures see maosa suurem kui teised.

Libemao limanahk on woldiline ja temas on rohkesti näärmeid, mis seedimise mahla walmistawad ja wälja sõõrutawad.

See osa magu on liitmagu (nagu hobuse magu) sarnane ja siin sünnibki päris seedimine. Liitmagu seinte lihaste juures tuleb seda iseäranis tähele panna, et söögikõri seinte risttriibulised 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 — mäletseada.

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

Libemaol on kaks awaust: üks wiib kordmakku ja teine peenikesesse soolikasse.

Soolikad jagunewad peenikesteks ja jämedateks soolikateks. Nad algawad kohe libemaost pääle peenikestena ja lõpewad jämeda soolikaga.

Peenikeste soolikate esimest osa kutsutakse kahekämbaliseks soolikaks (hobusel umbes 1 meetri pikkune).

Jämeda soolika esimene osa on umb- ehk pimesoolikas, ja lõpuosa pärasoolikaks.

Soolikate seinad on ka kolmest korrast; sees limanahk, keskel lihaste kord ja pääl köitkude.

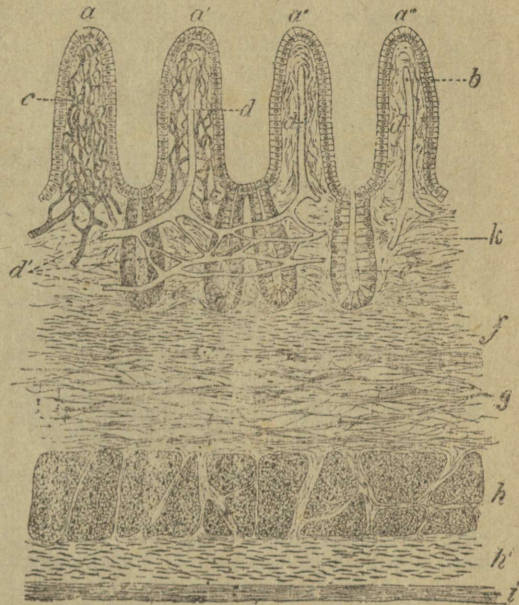
Peenikeste soolikate limanahk on n. n. „narmastega“ tihedalt kaetud. „Narmad“ on koredast köitkoest ehitatud, mida õhuke kihtkattedekude katab.

Narmaste sisse tulewad peenikesed were sooned ja säält algawad ka lümfasooneid.

Narmaste wahel, soolikate seinte sees, on wäikesed näärmed — soolikate näärmed mis seedimise wedelikku walmistawad. (Pilt nr. 37 ja 38).

Jämedates soolikates narmaid ei ole; säält on aga suured limanaha woldid ja pääle pärasoolika, palju seedimise wedeliku näärmeid.

Soolikate lihastest käiwad ühed pikuti seinu ja teised risti seinu (rõngaslihased). Esimesed teewad soolikaid lühemaks ja pikemaks, teised kitsamaks ja laiemaks. Mõlemate lihaste waheldamisi korduware liigutamiste läbi sünnib

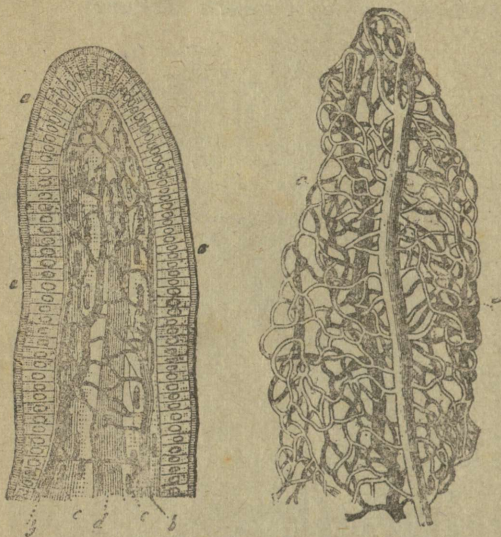


Pilt nr. 37. Peenikese soolika seina läbilõige. ag — lihmanahk; fh — lihasekord; i — köitkoe kord; a a' — „narmad“; d — lümfasooneid; c — were-sooned.

alatasa soolikate laintamise sarnane liikumine ehk peristaltika, mis seedimiseks ja toitude were sisseimbumiseks väga tarvilik on.

Peenikesed soolikad on tähtsam seedimise ja seeditud toidu weresse imbumise koht.

Peenikeste soolikate algosas (kahekämblalises soolikas) awanewad kaks wäljaspool seedimise kanaali olewat nääret — maks ja maoluse sülje nääre ehk pankreas.



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

Pärasoolikas, mille lõpuosa on isastel loomadel kusepõie kohal ja emastel eeskoja kohal, lõpeb awausega (*anus*), mille kaudu seeditud toidu jätised kehast wälja heidetakse. Tema wiimases otsas on rõngalihsed, mis awaust harilikult kinni suluwad ja ainult jätiste wäljaheitmise puhul lahti teewad.

Soolikate pikkus oleneb sellest, missugust toitu loom sööb. Taimesööjatel on soolikad hästi pikemad, kui liha- ehk kõike-sööjatel. Nõnda on taimesööjate soolikate kogupikkus 11—26 korda nii suur kui nende keha pikkus, teiste juures aga kõigest 3—6 korda. (Weiste soolikate pikkus on kunni 28 süllda).

Soolikate seisukohad. Hobusel on suurem osa peenikesi soolikaid kõhukoopa pahemal poolel ja harilikult

Peenike soolikas lõpeb pime- ehk umsoolikas, mis iseäranis hobusel suur on (mõnikord kunni 1 meetri pikune ja mahutab kunni 25 toopi wedelikku). Pimesoolikal on kaks awaust: üks peenikesi soolika sisse ja teine jämesoolika järgnemas osasse. Mõlemad awaused on klappidega warustatud, mis toitu ainult ühtepidi — pärasoolika poole — liikuda lasewad.

jäämedate pääl. Pimesoolikas asub paremal poolel. Mäletsetel on soolikad kõik enam kõhukoopa paremal poolel. —

Wäljaspool seedimise kanaali seisawad järgmised näärmad, mis seedimiseks väga tarwilikka wedelikka walmistawad; need on maks ja maoaluse sülje nääre ehk pankreas.

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

Pääle sapi walmistamise on maksal weel järgmised tähtsad ülesanded: ta walmistab suhkrust, mis temale weri toob, maksasuhkrut ehk glükogeeni. Wiimane on tärglissetaoline aine, mis kuumas wees ära sulab. Kui loom tööd ei tee, siis kogub maksa sisse glükogeeni tagawaraks, kust ta siis, kui loom tööd teeb, werega keha mööda laiali kantakse ja soojuste ning jõu sünnitamiseks ära tarwitatakse. Nõnda on maks jõu ja soojuste ainete tagawaraaidaks.

Maks kaitseb weel keha kihwtituste eest selle läbi, et temas mitmesugused kihwtised ained, mis seedimise elunditest weresse satuwad, kahjutaks tehtakse; ka muudetakse siin kihwtised munawalge lagunemise jätised ümber wähem kahjulikuks kusiinikuks, millena nad pärast ka kehast wälja lähewad.

Lõpuks on 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 kuudu seedimise elunditest (magu, soolikad j. t.).

Maoaluse sülje nääre ehk pankreas on üks kõige tähtsamatest seedimise elunditest. Ta asub selgroo all, mao ja maksa taga. Tema walmistab väga tähtsat seedimise wedelikku — pankreasi mahla, mis näärmest kahe kanaali kaudu peenikese soolika sisse walgub, — peaaegu sapiga ühte kohta.

Pankrease mahla mõjul seeduwad soolikates kolm tähtsamat toiduollust — munawalge, rasw ja tärklis.

Seedimine.

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

Seedimist wõib kaheks osaks jaotada: mehaaniline purustamine, mida pääasjalikult hambad suus teewad ja keemiline übermuutmine ja sulatamine, mis seedimise mahlade mõjul sünnib.

Seedimise mahlad mõjuwad toiduainete pääle oma wee, hapete ja leheliste läbi kõige päält sulatawalt; teiseks aga oma fermentide läbi lahutawalt ja übermuutwalt.

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

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

Pääle mehaanilise seedimise (puremise) sünnib suus ka keemiline seedimine sülje mõjul. Sülg on wesine wedelik, mis süljenäärmetes tekib ja eneses ühte fermenti ptüaliini sisaldab. Ptüaliinil on omadus tärklisist suhkruks muuta. See muutmine sünnib wõrdlemisiruttu.

Taimetoitude (mis rohkesti tärklisist sisaldawad) ja kuuwade toitude söömise juures tekib rohkem sülge, kui liha ja wesiste toitude söömise juures. Kuna inimesel ööpäewa

jooksul kunni 2 naela sülge sünnib, walmistab hobune selle-
sama aja jooksul 100 ja weis kunni 150 naela sülge.

Sülje tekkimist suurendab ka toidu häälõhn, meel-
diw maik ja isegi meeldiwa toidu ettekujutus: suu
hakkab „wett jooksma“. Suus peenikeseks puretud, sülje
mõjul libedaks tehtud ja osalt ka ümbermuudetud toit neela-
takse keele abil palade kaupa alla.

Palad lähewad esiteks kurku. Siin takistab neid kurgu-
puri nina ja kõrwa õõntesse, ja hingekõri klapp — hinga-
kõrri minemast. Palad on seega sunnitud kurgust läbi
söögikõrri minema. Söögikõri tõmbab ennast, üle-
walt otsast alates, järk-järgult kokku (peristaltika) ja lükkab
pala ikka alla poole, kunni see wiimaks makku langeb.

Seedimine lihtmaos. Sülje mõju kestab maos
mõni aeg edasi — taimesööjate juures kauem kui liha- ja
kõike-sööjate juures. Pääle selle sünnib maos toidu kääri-
mine toiduga ühes makku sattunud bakteriate mõjul. Tühja
mao seinal, kus näärmed sees, on sitke limaga kaetud. Nii-
pea, kui aga makku söök satub ja magu „tööle“ hakkab,
siis hakkab ka mao seinte seest tilkade kaupa haput wede-
likku välja imbuma. See on mao mahl, mis eneses puhast
soolahapet, fermenti — pepsini ja laapi sisaldab.

Pepsiin muudab ühes soolahappega sulamata muna-
walge-ollused sulawateks n. n. peptonideks. Laabi
mõjul tõmbub piima sees olew munawalgeaine, kaseiin,
kokku ja lahkub piima seest välja. Pepsini ja soolahappe
mõjul muutub välja lahkunud kasein sulawaks. Mao mahl
muudab pääle kaseini ka teised wedelad munawalge ained
sulawateks (peptonideks), kuid ilma et ta neid enne kaseini
sarnaselt kokku tõmbaks. Laapi tarwitatakse tegelikus elus
juustu tegemise juures, juustu olluse (kaseini) piima seest
väljalahutamiseks. Laapi leidub iseäranis rohkesti wasikate
libemaos, kust teda ka tegelikuks otstarbeks saadakse.

Soolahape mõjub ka suhkru, soolade ja tärklise
pääle sulatawalt, kuid tema pääülesanne on pisiolewuste
(seenekeste, bakteriate) häwitamine ehk nende tegewuse
takistamine maos. Sellepärast ei saa ka toit maos käärima ega
mädanema minna. Katsed tõendawad, et wee sees, milles
ainult 0,3% soolahapet on, käärimised ei teki.

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

Sellest järgneb, et magu seedimise juures mitte tingimata tarvilik ei ole. Mao tähtsus seisab peaaesjalikult selles, et ta korraga suuremal hulgal toidu wastuwõtmist wõimaldab.

Ilma sarnase kogumisekohata, nagu magu on, wõiks loom (ehk inimene) korraga ainult wähe süüa ja peaks, et keha tarwiliselt toita, õige sagedasti sööma, milleks tal hulk aega ära kuluks.

Maos ei seisa toit mitte paigal, waid liigub mao seinte lihaste tegewuse mõjul alatasa. See on ka korralikuks seedimiseks tarvilik, sest ainult liikudes saab toit seedimise wedelikkudega hästi segatud, mis korraliku seedimise pää teguriks on.

Maos wiibib toit 6—7 tundi ja läheb siis jao-kaupa edasi peenikesesse soolikasse.

Seedimine liitmaos. Nagu teada, awaneb söögikõri suu liitmakku watsa ja kirjukoti wahe kohal. Pooleldi suus puretud toit läheb söögikõrist suuremalt osalt watsa, enam peenemad tükid aga kirjukotti. Pehme, pudrutaoline toit wõib aga söögikõrist renni mööda otseteel kordmaku minna. Wedelikud lähewad suuremalt osalt otseteed libemakku, ainult wäike osa nendest läheb teistesse mao osadesse.

Watsa ja kirjukoti seinad, mis omawolilistest lihastest ehitatud, tõmbuwad kokku ja liigutawad toitu alatasa ühest kohast teise. Kirjukotist läheb toit watsa, mis sellega suurema osa allaneelatud kõwa toidu kogumisekohaks on.

Mao liigutamise läbi saab toit suust tulnud süljega hästi segatud. Sülje ferment (ptüaliin) jätkab siin tärglise suhkruks muutmist. Pääle selle sünnib kahes esimeses mao osas, toiduga ühes tulnud bakteriate mõjul, elaw toidu käärimine, mis osa suhkrut piimahappeks muudab. Käärimise tagajärjel tekiwad watsas kagaasid, mõnikord nõnda rohkesti, et nadpuhutise-haigust tekitawad. Ka puuollus saab siin käärimise läbi wäheselt osalt sulawaks.

Mõni aeg pärast toidu söömist algab mäletsemine. Watsa ja kirjukoti kokkutõmbumise läbi saadetaksekõwa toit pala-kaupa uuesti suhu tagasi. Pehme peenike ja wedel toit (nagu piim j. n. e.), mis esimestesse maosadesse sattus, ei lähe mitte uuesti suhu, waid see muutubwatsas 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. 39.) Kuid olgu tähendatud, et mitte hästi peenikeseks puretud tükid siiski veel kord watsa ja kirjukotti satuwad.

Kordmagu saab sellega toitu ja wedelikka, sellekohase renni kaudu, otee söögikõrist ja teiseks ka veel kirjukotist. Tema wõtab enesesse, nagu eespool selgus, ainult peenikest toitu wastu. Sääl satub toit kordmao woltide wahele ja hõõrutakse sääal veel 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 ei ole näärmeid, ega tule sinna ka mujalt toidule mingit seedimise wedelikku juure. Ka puudub sääal käärimine.

Mäletsemise läbi saab kore toit, mis rohkesti puuollust sisaldab, seediwamaks kui ta muidu oleks ja mäletsejad loomad wõiwad sellepärast koredat toitu kõige paremini ära kasutada.

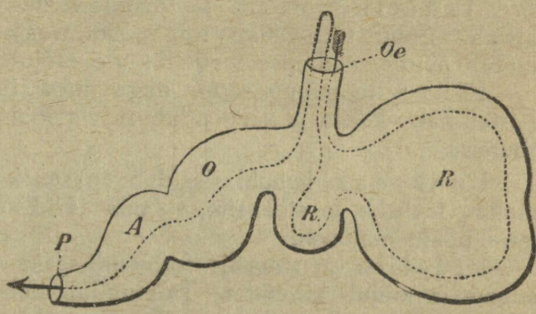
Libemao

seinte sees on näärmed, mis pepsüüni, soolahapet ja laapi wälja sõõrutawad. Selles maosas on seedimine niisamasugune nagu see eelpool kirjeldatud lihtmaos oli. Siin algab ja sünnib pääasjalikult muna walge seedimine.

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

Seedimine soolikates. Libemaoist läheb pehme ja peenike toidupuder (chymus) peenikese soolika esimesesse osasse — kahekämbala-pikkuse soolika sisse ja läheb siit, soolikate liikumise ehk peristaltika mõjul, pikkamööda edasi, jämeda soolika poole. Peristaltika sünnib aga ärituse mõjul, mida sapp, toit ja gaasid soolikate seinte pääle awaldawad.

Kahekämblalisesse soolikasse walguwad, nagu eelpool kirjeldatud, sapp ja pankreasi mahl. Nende mõjul, pääasjalikult, sünnibki seedimine soolikates.



Pilt nr. 39. Seeditawa toidu liikumise tee lihtmaos.
Oe — söögikõri ots; R — wats; R. — kirjukott; O — kordmagu; A — libemagu; P — maowäraw.

Sapp on leheline wedelik. Tema pääülesanne on selles, et ta esiteks raswa seedib ja teiseks toitu soolikates halwaksminemise (käärimise) eest hoiab. Sapp muudab raswa pihupeenikesteks terakesteks, mis weega segatult piimasarnase wedeliku — emulsiooni — annab. See emulsioon võib läbi soolikate seinte were sisse imbuda. Ka sulatab sapp osalt raswa.

Sapp takistab toidu käärima ja mädanema minemist. Nagu teada, on toit maos nii hapu (soolahappe mõjul) et säääl pisiolewused (bakteerid) waewalt elada woiwad, nende tegewusest (toidu käärima ajamisest) ei ole juttu. Soolikatesse sattudes kaotab toit, sapiga kokku puutudes, oma hapu omaduse ja nüüd wõiksid pisiolewused rõõmsasti elama ja tegewusesse asuda. Kuid siin takistab seda sapp, mis seda-wörd leheline on, et ta pisiolewuste elu ja tegewust halwab. Selle tõttu jääb toit pisiolewustest rikkumata ja muutub ainult seedimise wedelikkude mõjul.

Pääle selle mõjub sapp, nagu juba öeldud, soolikate peristaltikaks kaasa ja kergendab raswa soolikatest were sisse imbumist.

Pankreas'i mahl sisaldab eneses kolme fermenti — ptüaliini, trüpsiini ja steapsiini, — mis tärglise, munawalge ja raswa pääle mõjuwad.

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

Teine ferment — trüpsiin — muudab, nagu mao wedeliku pepsiiingi, munawalgeaine sulawateks peptonideks, kuid wahe on nende kahe wedeliku wahel selles, et pepsiiin, nagu öeldud, happega (soolahape) koos, trüpsiin aga lehelisega (sapp) koos mõjub; ka on trüpsiini mõju kiirem kui pepsiiini 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.

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

Soolikate seinte sees on ka, nagu eelpool öeldud, näärmed, mis soolikate mahla walmistawad, kuid see mahl täiendab ainult pankreas'i mahla tegewust ja mängib wördlemisi kõrwalist osa.

Soolikates sünnib veel käärimine ja mädanemine, mis alles jämedates soolikates päris mõjule pääseb ja pääsjalikult puuolluse kohta käib. Käärimist (sünnitawad pisiolewused (bakteriad).

Käärimine tuleb seedimise kanaalis kahel kohal ette — esimene kord mäletsejate esimestes maosades ja teine kord kõikidel loomadel jämedates soolikates.

Hobuse juures sünnib käärimine pääsjalikult umbsoolikas, weistel aga — eelmagudes ja umbsoolikas. Käärimise läbi tehtakse soolikates toidu puuollus, (mille pääle seedimise wedelikud, nagu teame, veel mõjunud ei ole) pehmeks, nii et seedimise mahlad talle ligi pääsewad, osalt lõhutakse ka ära gaasideks ja hapeteks (piimahape, äädikahape); gaasidest oneneb wäljaheidetawate jätiste hais.

Puuollus on kehwa toiduaine ja nõuab enese seedimiseks loomalt rohkesti jõudu, mis tema toitewa wäärtuse tihti küsitawaks teeb.

Toidu weresse imbumine

sünnib seedimise kanaalis, maoga alates ja jämesoolikaga lõpetades. Kõige tähtsam imbumise koht on aga peenike soolikakas ja nimelt tema esimene osa.

Äraseeditud (s. o. sulatatud ehk muidu ümbermuudetud, nagu raswa emulsioon j. n. e.) toit imbib läbi mao ja soolikate limanaha rohkel arwul soolikate seinte sees leiduwate were- ja lümfa- (kehamahl) soonte sisse, mis teda keha osadele ja osakestele, kunni iga üksiku elawa rakuni edasi kannawad. Iseäranis tähtsat osa mängiwad toidu keha sisse imbumise juures peenikeste soolikate seinte küljes olewad „narmad“, kes rikkalikult, nagu eelpool öeldud, were- ja lümfa-soontega warustatud on.

Nõnda on äraseeditud toidu wastuwõtjad were- ja lümfa-soonte wõrk. Neid õpime allpool otsekohe tundma.

Lümfa ehk kehamahl.

Kehamahl ehk lümfa on läbipaistew kollakas wedelik. Tema saab oma alguse sellest wedelikust, mis werest selle ringijooksul (nagu edaspidi kuuleme) pindsoontes keha kudedesse wälja imbib. Nõnda on lümfa were osa. Sellele tulewad lümfa soontes juure veel mitmesugused toiduollused, mida need sooned seedimise elunditest toowad, siis walged lümfarakud mida lümfa näärmad (rahud) sünnitawad, jätised, mida rakud enesest wälja heidawad j. n. e. Lümfa sisaldab eneses pea kõiki neid aineid, mis werigi; säält puuduwad

aga, pääasjalikult, punased werelibled. Wäljaspool keha tarretab lümfa ära nagu werigi.

Lümfa ülaskanne on were sees olewaid toiduollusi keha rakukestele kätte wiia ja nendelt tarwitatud toidujätiseid wastu wõtta ja weresoontesse kanda. Ka wõib lümfa kehas sündinud kahjulikka (kihwtiseid) aineid ühes wõtta ja edasi kunni wereni kanda. Wiimasel tingimusel on lümfal keha haiguste juures väga suur tähtsus.

Lümfa liigub kehas n. n. lümfa soontes. Wiimased algawad igal pool keha kudedes rakukeste waheliste pilukestena wõi lõhekestena, mis üksteisega ühinedes lümfasooneid sünnitawad. Need sooned ühinewad jälle üksteisega ja sünnitawad lõpuks kaks suurt lümfasoonte päätuwe mis terwest kehist lümfat kokku toowad ja keha eespoolses osas, sapsude kohal, were tõmbsoonte tüwede sisse langewad.

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

Lümfa wõib oma soontes ainult edasi liikuda, sest et nendes soontes klapid sees on, mis tagasi woolu takistawad. (Pilt nr. 40.) Üleüldse on lümfa-soonte ehitus were tõmbsoonte omä sarnane.

Lümfa soontel on enne, kui nad päätuwedeks ühinewad, paljudes kohtades tee pääl: näarmed ehk rahud es, millest lümfa läbi peab käima. Rahud on mitmesuguse suurusega, nad on käsna sarnasest koest ehitatud, kust lümfa pikkamisi peab läbi walguma. Lümfa näärmetel ehk rahudel on väga suur tähtsus: nendes sünniwad walgete werelibled sarnased kehakesed, mis tarbekorral walgete werelibled aset wõiwad täita; rahudes häwitatakse suurel hulgal kehasse sattunud ja lümfaga rahudeni kantud haiguseidusid (pisioluwusi) ära, kusjuures rahud ise üles paistetawad, walusaks lähewad ja mõnikord isegi selle tagajärjel hukka saawad.

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

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

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

Nagu eelpool öeldud, sünnib toidu were sisse imbumine lümfa- ja weresoonte kaudu. Mao ja soolikate limanaha all on tihe wõrk were- ja lümfasoonekesi olemas. Peenikestes soolikates seisawad need soonekesed kõige ligemas ühenduses soolikate seinte küljes olewate „narmastega (w. lhk. 47 a).

Jämetades soolikates on limanaha woldid, mis rohket kokkupuutumise pinda seeditud toidu ja weresoonte wahel loowad.

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

Peenikeses soolikas on imbumine kõige elawam. Sääl imbuwad kehasse raswad, suhkur, munawalge ja wesi. Jämedates soolikates imbuwad pääsjalikult sulanud soolad ja wesi, wäiksel möödul aga ka teised toiduained.

Kuhu imbuwad üksikud toiduained maost ja soolikatest otsekohe — kas lümfa- wõi weresoonte sisse?

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

Suhkur (ja teised suhkrusarnased ained) lähewad otsekohe weresoonte sisse.

Suhkru kohta tuleb siin iseäraldi järgmist ütelda. Weresooned wiivad seedimise kanaalistsaadud suhkru maksatõmbsoone (maksawaratitõmbsoon) kaudu maksasse. Maks, nagu juba eelpool rääkisime, häwitab seedimise elunditest tulnud kihwtised ained ära ja muudab were sees olewa üleliigse suhkru ümber n. n. maksasuhkruks ehk glükogeeniks ja jätab seda enese sisse tagawaraks. Tarwilisel korral muudab maks glükogeeni jälle uuesti tagasi suhkruks ja see rändab werega nendesse elunditesse, kus teda jõu- ja soojuse sünnitamiseks tarwis.

Rasw imub enamalt jaolt lümfasoonte sisse. Soolikatest tulew lümfa sisaldab palju raswa ja on wärwi poolest piimasarnane walge.

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

Seedimise elunditest minewad lümfasooned wiivad säält kaasawõetud toiduollused (sapsu tõmbsoontes) were



Pilt nr. 40.
Lümfasoon
(lambilõikes)
klappidega.

sisse, millega nad koos südamesse (paremasse eeskambrisse) ja säält edasi terwet keha mööda laiali kudesid toitma lähewad.

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

Jätised.

Mida kaugemale seeditaw toit jämedates soolikates jõuab, seda kuiwemaks ja kehmemaks ta toitwate olluste poolest läheb. Lõpuks koguwad toidu jätised pürosoolikasse, kust nad aeg- ajalt wälja heidetakse. Seedimise wedelikud, mis seedimise kanaalis toidule juure tulid, lähewad osalt ka toidu jätistega wälja, osalt aga imbusid nad ära toiduollustega koos soolikates were sisse. Kokku wõttes wõib ütelda, et seedimise kanaalist wäljaheidetawad jätised järgmistest osadest koos on:

1) kõik toidu sees olewad mitte-seeditawad ained (liiw, puutükid, waik, waha, luuraasukesed, sulamata soolad j. n. e.), 2) seedimata jäänud osa seeditawatest ainetest (mõned terad, sõklad, wintsked lihakiud, tärkliisterad j. n. e.), 3) ära seeditud, kuid keha sisse imbumata jäänud ollused (munawalge, rasw, tärkliis j. n. e.), 4) seedimise wedelikkude jätised, 5) pisiolewused (bakteerid, seenekesed j. n. e.), sisikonna usside munad ja käärimise saadused (gaasid) ja 6) seedimise elundite ära kulunud 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 lühidalt 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 ettevalmistamisest (näit. terade juures purustamine j. n. e.);

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

Were ringwool.

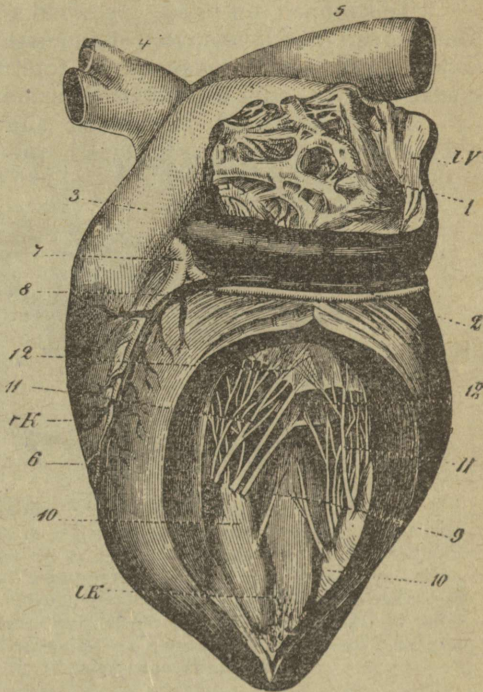
Et oma ülesannet täita (w. lhk. 21) peab veri igäühe rakukese juure pääsema ja wahetpidamata ja ruttu ringi woolama. Were ringwoolu elunditeks on süda ja werešooned. Esimene on were ringwooksu jõu-allikaks, teised — teed, mida mööda veri ühest kohast teise woolab.

Süda on õõnes lihas. (Pilt nr. 41). Ta asub rinnakoo-pas kopsude wahel (hobusel 3—7 kül-jeluu wahel). Süda on ristriibulistest kiududest ehitatud, kuid, erandina, ei käi tema tegewus mitte looma taht-mise alla: ta töö-tab omawolili-selt.

Südame ruum jaguneb neljaks osaks; lihasesst wahesein jaotab ta pikuti paremaks ja pahemaks pooleks, mille wahel otse-kohest ühendust ei ole; kumbki pool on omakorda waheseina läbi ees-kambriks ja kambriks jaotatud, mis üksteisega awause läbi otsekoheses ühenduses seisawad. Awauseid on purjesarnaste klappidega warustatud, mis neid sulguda ehk lahti teha woiwad. 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 südamekoti kutsutakse. Kesta ja südame wahel on õhuke kord limast we-



Pilt nr. 41. Süda. Pahem eeskamber ja pahem kamber lahti lõigatud. IV — pahem eeskamber; lk — pahem kamber; rk — parem kamber; 4 — aorta esimene tüwi; 5 — aorta tagumine tüwi; 12 — purjesarnased klapid.

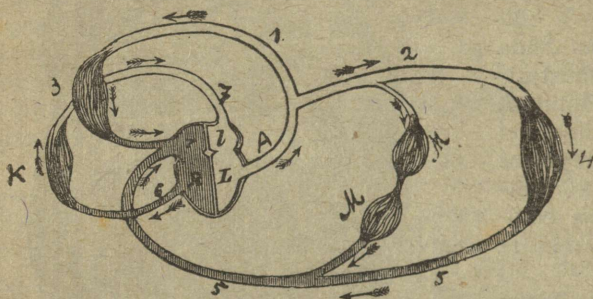
delikk, mis südame töötamist kergendab ja hõõrumist ära hoiab.

Iga südame osa on otsekohehes ühenduses ühe suurema weresoonega.

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

Tuiksooned on need, mis werd südamest wälja wiiwad; tõmbsooned need, mis werd südamesse tagasi toowad; pindsoonte wõrk asub tuiksoonte ja tõmbsoonte wahel ja moodustab üleminekulüli esimestest wiimastesse. (Pilt nr. 42 ja 43).

1. **Tuiksooned.** Pahemast südamekambrist läheb wälja suur tuiksoon a) aorta, mis puhastatud (hapnikurikast



Pilt nr. 42. Were ringwoolu kawa. r — südame parem eeskamber; R — s. parem kamber; 1 — s. pahem eeskamber; L — s. pahem kamber; A — aorta; 1 — aorta esimene tüwi; 2 — aorta tagumine tüwi; 4 — tagumiste kehaosade were pindsoonte kawa; 5 — tagumine tõmbsoon; M — maks; 6 — kopsu tuiksoon; K — kopsud; 7 — kopsu tõmbsoon; 3 — esimeste kehaosade were pindsoonte kawa.

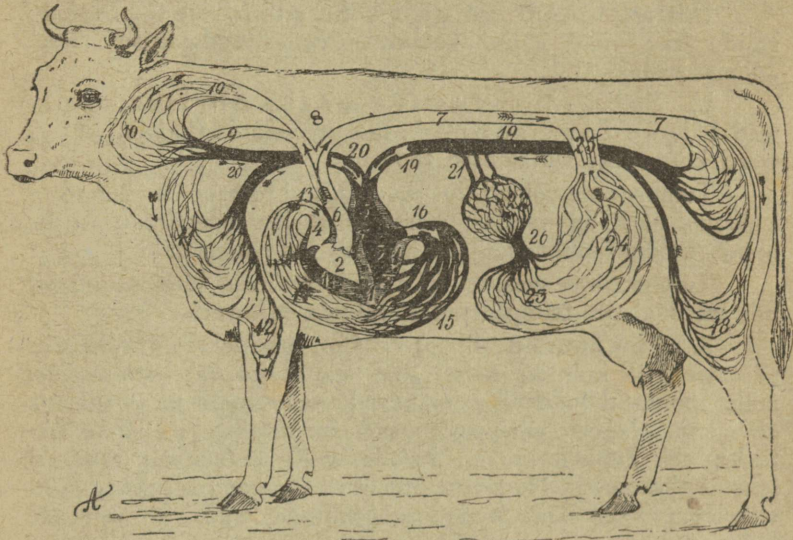
helepunast) werd südamest wälja kehasse wiib; paremast südamekambrist — b) kopsu tuiksoon, mis rikutud söehapperikast tume punast werd südamest kopsu sudesse wiib.

Aorta jaguneb warti pärast südamest wäljajõudmist kaheks suureks — esimeseks ja tagumiseks — päätüweks. Mõlemad tüwed jagunewad oma teekäigul paljudeks harudeks ja harukesteks, mis üksikute elundite, ja nende peenemate osade, rakkude, juure lähewad.

Esimene päätüwi 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, suguosadele, sabale j. n. e. Kopsu tuiksoon wiib söehapperikast werd südame paremast kambrist kopsu sudesse. Sääli jaguneb see tuiksoon peenikeste pindsoonte wõrguks, mis kopsu mullikesi ümbritsewad, ja sääli sünnib siis were puhastamine: söehape antakse ära ja happnikku wõetakse wastu. Puhastatud weri läheb

kopsu tõmboonte kaudu südame pahemasse eeskambrisse.

Tuiksoonte suus on poolekuusarnased klapid, mis werd tuiksoontest tagasi südamesse woolata ei lase. Tuiksoonte seinad on kolmekordsed: väljaspool köitkoe kord, keskel siledakiulised rõngas-lihased, sees jälle köitkoe kord epitheeliumiga.



Pilt nr. 43. Looma were ringwoolu kawa. Nooded tähendavad werewoolu sihti. Must tähendab tõmboonte ja walge — helepunast tuiksoonte werd.

1 — süda; 2 — südame pahem kamber; 3 — s. parem kamber; 4 — s. pahem eeskamber; 5 — s. parem eeskamber. Were suur ringwool: 6 — aorta; 7 — aorta tagumine tüwi; 8 — aorta esimene tüwi; 9, 10, 11 ja 12 — kujutawad piltlikult weresooni keha esimeses osas ja esimestes jalgades; 20 — esimene tõmboone tüwi; 17 ja 18 — kujutawad piltlikult weresooni tagumises kehaosas ja tagumistes jalgades; 19 — tõmboone tagumine tüwi; 25, 24 ja 23 — tuiksoonte kawa mis sisikonnasse werd wiib; 22 — maksa weresoonte kawa; 26 — tõmbooned, mis sisikonnast werd maksasse wiivad; 21 — tõmbooned, mis maksast werd välja (tagumise tõmboone tüwe sisse) wiivad. Were wäike ringwool: 13 — 16; 16 — kopsutuiksoon ja 15 selle harunemine kopsudes; 14 — kopsu tõmboon ja selle awanemine südame pahemasse eeskambrissee.

2. Tõmbooned. a) Südame paremasse eeskambrissee awanewad üheskoos kaks suurt tõmboone päätüwe, millest esimene eestpoolt kehaosadelt (pää, kael, esimesed jalad) ja teine tagantpoolt kehaosadelt (kõhukoobas ja teised elundid, tagumised jalad j. n. e.) sõhapperikast werd südamesse toob.

Tuleb iseäranis tähele panna, et seedimise elunditest tulejad tõmbsooned n. n. wärati tõmbsooneks (*vena portae*) ühinewad, mis maksast läbi läheb; säält wälja tulles maksatõmbsoone nime kandes wiib ta were tõmbsoone tagumise pätüwe sisse.

Tõmbsoone esimese pätüwe sisse kogub terwest kehast ka lümfä.

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

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

Tõmbsoonte seinad on õhemad kui tuiksoonte seinad — iseäranis nõrk on nendes lihaste kord ja sellepärast on ka nende kokkutõmbamise jõud wähem kui wiimastel.

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

3. **Pindsooned.** Nagu öeldud, jaguneb aorta kaheks pätüweks 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 eespool öeldud, kopsudes pindsoonte wõrguks. Ka kopsu pindsoontel on õige õhukesed seinad, mis gaaside (sõehappe ja hapniku) wahestust were 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 seatud; sääll sünnib were päristegewus, kuna tuiksooned ja tõmbsooned ainult selleks on, et ära tarwitatud ehk muudetud werd pindsoontest ära wiia ehk sinna uut werd juurde tuua.

Kuidas weri südames ja weresoontes woolab.

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

1) mõlemate eeskambrite kokkutõmbumine; sellele järgneb 2) mõlemate kambrite kokku tõmbumine ja 3) waheaeg (pause). Esimesel järgul litsutakse weri eeskambritest välja. 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. Selle tagajärjel läheb weri läbi sellekohaste awauste, mille klapid lahti, südame kambritesse.

Teisel, s. o. kambrite kokkutõmbumise järgul, tungiks ehk weri eeskambritesse tagasi, kuid purjesarnased klapid keelawad seda ja weri läheb tuiksoontesse — aortasse ja kopsu tuiksoonde. Pause ajal, kui südame lihased jälle lõdwaks lähewad, ei saa weri tuiksoontest südamesse enam tagasi, sest et sellekohased poolekuusarnased klapid seda takistawad. Pääle selle tõmbawad uut werd saanud tuiksooned ennast järkjärgult kokku nii, et nad saadud were lainet edasi lükkawad, aga mitte tagasi ei lase.

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

Nõnda liigub weri kehas pääasjalikult südame jõu mõjul, mis werd südamest soontesse laente kaupa välja litsub. See jõud mõjub edasi ka weel kaugel tuiksoonte sees, kuid siin tulewad talle juure weel tuiksoonte eneste järkjärgulised kokkutõmbumised, mis were ühetasaseks woolamiseks õige palju kaasa aitab.

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 rõhewad; 2) praegu nimetatud lihaste surwe, mis iseäranis lihaste liikumisel were liikuma panemiseks tähtsalt kaasa mõjub, 3) edasi liikuma sunniwad werd ka eelpool nimetatud tõmbsoonte sees olewad klapid.

Igale südame kokkutõmbumisele järgneb tuiksoonte laienemine ja kokkutõmbumine. Neid laienemisi, mis läbi naha nagu soonte löögid tunda on, nimetatakse pulsiks. Nõnda wõime pulsi löökide järele südame tegewuse (kokkutõmbumiste) üle otsustada, millel haiguste äratundmise juures suur tegelik tähtsus on. Pulsi löökisid katsutakse suuremate loomade (hobune, weis) juures alumise lõualuu seesmisel küljel olewast tuiksoonest, väikeste loomade juures aga tagumise jala seesmisel küljel päalpool põlwe olewast tuik-

soonest. Pulsilöökide arw minutis oleneb looma liigist, wanadusest, sugust, j. n. e. Loomulikult on wagusi seisjatel ehk magajatel loomadel pulsi löökisid 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 pulsilöökide arw olla 120—130 minutis. Liikumine (töö), äritus ja haigused kiirendawad harilikult südame tegewust ja tõstawad sellega pulsilöökide arwu.

Nõnda on siis were ringwool järgmine: Söehapperikas 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 (söehapperikast) helepunaseks (hapnikurikkaks) ja woolab edasi kopsu tõmbsoonte kaudu südame pahemasse eeskambrisse.

Praegu kirjeldatud were teekonda, mis were südame paremast eeskambrist läbi kopsude südame pahemasse eeskambrisse wiib, nimetatakse wäikeseks 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 esimestele 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 söehappe poolest rikkamaks. Tema wärw läheb säält helepunasest tumepunaseks. Pindsoontest kogub weri tõmbsoonte sisse, mis teda südame poole wiiwad; südame ligidal ühineb tõmbsoone werega lümfa.

Were liikumise kiirus

on kõige suurem südame ligidal olewates suurtes tuiksoontes. Soonte harunemisega ja nende õõne peenemaks jäämisega jääb nendes were wool aeglasemaks. Seda nähtust selektatakse 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 were 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 õõn 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. Üleüldse 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 kehas öö-päewa jooksul umbes 2880 ringi.

Were uuendamise. Elunditeks, kus were rakud sünniwad ja wanad lagunewad, peetakse punast luuüdi, lümfa näärmeid, põrna ja ka õõtsiknääret. Luuüdist ja lümfa näärmetest rääkisime juba warem.

Põrn on kaunis suur, wererikas elund, kus walged, aga, mõnede tõenduste järele, ka punased werelibled sünniwad. Pääle selle peetakse põrna kohaks, kus wanaks läinud, äratõotanud punased werelibled otsa saawad.

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 lümfa näärmete ehitust meelde. Põrna katab päält nahk, põrna kapsel; seest on ta osadeks jaotatud ja täidetud pehme tangupudru sarnase punakas-pruuni massega, mille sees rohkesti weresoonekesi (põrna tuiksoone harud) on. Põrnapudru sees leiduwad ka walged ja punased werelibled.

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

Õõtsiknääre on roosakas-punane elund; oma sisemise ehituse poolest tuletab ta lümfanäärmeid meele.

Ta asub osalt rinnakoopas, kopsude wahel, eespool südant hingamise kõri all, osalt aga on rinnakoopast wäljas — kaelas, kahelpool hingamise kõri. On põhjust

arwata, et õõtsiknääre walgete ja wõib olla isegi punaste wererakukeste sünnitamisest osa wõtab.

Teised näärmed.

Were sünnitajatest näärmetest rääkides nimetame siin kohal weel teisi näärmeid, kuigi nende ülesanne kehas weel täiesti selgitatud ei ole. Need on kilpnääre ja lisaneerud. Esimene nendest — punakas-pruun elund, on kaheosaline. Hobusel, näit. on kumkbi osa ploomi suurune ja nad asuwad kummalgi pool hingamise kõri, kõrisõlme ligidal. Härjal on nad pikergused.

Kilpnäärme wedelikul on keha arenemise ja terwise pääle wäga suur mõju, kuigi see küllalt wälja selgitatud ei ole. Inimesed, kellel kilpnääre wälja lõigatud, jääwad kiduraks, waimunõdraks ja surewad enneaegu.

Lisaneerud on pruunid paarisnäärmed, mis neerude ligidal, eespool wiimaseid asuwad. Nad on õige rikkad were-soonte ja närwide poolest. Ka lisaneerudel on keha arenemise ja terwise kohta suur mõju, mis aga ka täielikumaid selgitusi nõuab.

Hingamine.

Kehas ringi käies läheb weri hapniku poolest kehwe-maks ja söehappe poolest rikkamaks. Tema kaotab seega oma loomuliku ja kehale tarwiliku kokkuseade. Et weri oma ülesannet kehas alati täita wõiks, peab ta ennast aeg-ajalt wärskendama, s. o. uuesti hapnikku juure wõtma ja söehapet enesest wälja 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 20% hapnikku, umbes 75,5% lämmastikku ja kunni 0,5% söehaput gaasi on, leidub wäljahingatawas õhus umbes 15% hapnikku ja kunni 5% söehapet, kuna lämmastiku hulk pea muutmataks on jäänud. Pääle selle on sissehingataw õhk kuiwem ja tolmusem, wäljahingataw aga puhtam ja weeauruga täidetud.

Hapniku, lämmastiku ja söehapugaasi kõrwal leidub õhus weel tihti teisi gaasisid, nagu: wesinik, ammoniak, weewliwesinik, wing, kloor j. t. Pääle hapniku, mis kehale kasulik, ja 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 lima-

naha põletik, were kõhimine ja lämmastuse surm on, ja wing, mis werepunast (hämoglobiinist) hapniku wälja tõrjub, ja sinna ise asemele astub, nõnda et weri oma ülesannet enam täita ei saa; wingu sissehingamine wõib surma tuua.

Were wärskendamine 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 (ninasõõrmed) jagatud; nina õõne tagumises osas on keerulised siiru-wiiru käigud. Nina õõn on seest limanahaga kaetud; limanaha pind on nina tagumises ja ülemises osas wirwerakkudest, mis limanaha liikumist sünnitawad. 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 sissesattunud ja limanaha pääle kinniäänud tolmukübemekesed ja üleüldse wõõrad ja mitte tarwilikud ained (näit. röga) wälja. Ei oleks wirwendust, wõiksid hingamise elundite õõned ära ummistada.

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.

Ohk 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 on wiiest wäikesest krõmpsluust koos, mis üksteisega lihaste abil nagu karbikeseks nõnda ühte on seotud, et nad liikuda annawad. Seest on kõrisõlm limanahaga kaetud, mille päälmised rakud wirwerakud on. See limanahk sünnitab kõrisõlme sisse kaks üksteise wastu seiswat wolti, mida hääle paelteks nimetatakse. Nende hääle paelte wahelt (hääle pilust) tungib õhk läbi ja paneb häälepaelad, wiimased aga õhu liikuma (wõnkuma), mida meie kõrw hääle n a wastu wõtab. Et kõrisõlm paenduw karbikene on, siis wõib ta oma wormi muuta; selle järele lähewad ka häälepaelad kord enam, kord wähem pingule ja häälepilu on kord laiem, kord kitsam. Selle järele muutub ka hääle toon kord kõrgemaks, kord madalamaks.

Kõrisõlme e järgneb hingekõri (*trachea*). Hingekõri seisab koos: 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 limanahaga kaetud, mille pind wirwerakukestest on.

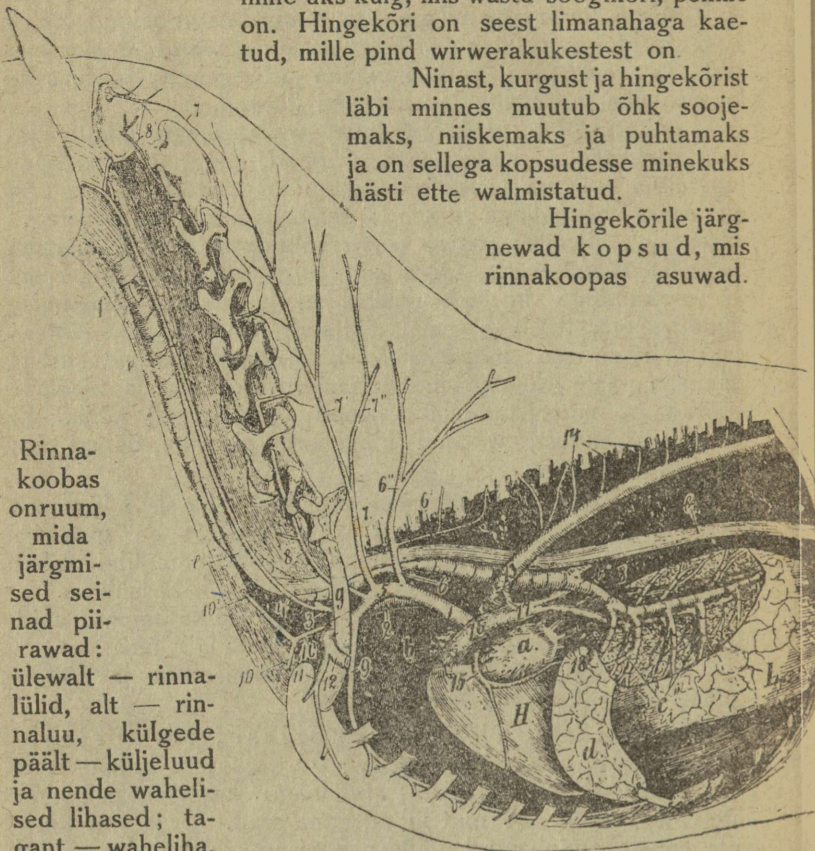
Ninast, kurgust ja hingekõrist läbi minnes muutub õhk soojemaks, niiskemaks ja puhtamaks ja on sellega kopsudes minekuks hästi ette walmistatud.

Hingekõrile järgnewad kopsud, mis rinnakoopas asuwad.

Rinna-
koopas
onruum,
mida
järgmi-
sed sei-
nad pii-
rawad:
ülewalt — rinna-
lülid, alt — rin-
naluu, külgede
päält — küljeluud
ja nende waheli-
sed lihased; ta-
gant — waheliha.
Pääle kopsude
asuwad rinnakoop-
pas weel: süda,
suured were- ja
lümfasooned, hin-
gekõri lõpp, suurem osa söögikõrist, ergud j. n. e. (Pilt nr. 44).

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

Hingekõri haruneb rinnakoopas (umbes wiienda rinna-
lüli kohal) kaheks haruks (bronchid) — kummagi kopsu jaoks



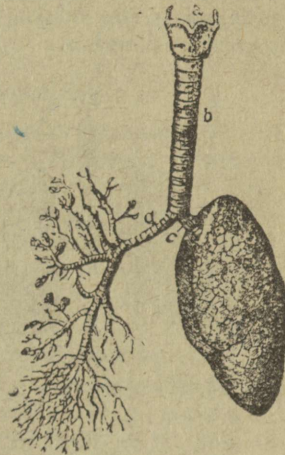
Pilt nr. 44. Hobuse rinnakoopas. H — süda; L — kops; C — hingekõri; C' ja C'' — bronchid; e — söögikõri; 13 — aorta; 16 — kopsu-
tuiksoon; 18 — kopsutõmbsooned.

üks. Need harud jagunewad omakorda ikka peenemateks ja peenemateks harudeks ja harukesteks; neid harukesti on õige palju ja igaüks nendest lõpeb mullikesena. (Pilt nr. 45). Nendest mullikestest (alveolidest) mida mitu miljoni on, seisabki pääasjalikult kopsude aine koos.

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

Kopsu tuiksoon, mis südamest söehapperikast werd kopsudesse wiib, jaguneb säääl paljudeks harudeks ja harukesteks (pindsooned). Wiimased on õige õhukeste seintega (seinad on ühest ainsast kihist epitheeliumi-rakkudest koos) ja sünnitawad kopsu mullikeste ümber õige tiheda weresoonte wõrgu. Nõnda on nendes pindsoontes jooksew weri kopsu-mullikestes olewast õhust ainult kahe õhukese seina läbi — üks weresoone, teine mullikese 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 hämogloobiiniga, kuna söehape werest wälja kopsudesse tungib. Kirjeldatud kopsu tuiksoone pindsooned hakkawad pärast mullikestest wäljatulekut üksteisega ühinema ja sünnitawad kopsu tõmbsooned, mis kopsudest puhastatud were, nagu teada, südame pahemasse eeskambrisse wiivad.

Kopsud on wäga weniwad ja paenduwad elundid, mis oma kuju rinna koopa ruumi laienemise ja kitsenemise järele muudawad — wälja weniwad ja kokku tõmbuwad. Nagu öeldud, on kopsusid kaks. Parem kops on pahemast suurem. Kumbki kops jaguneb enam-wähem selgelt üks-



Pilt nr. 45. Hingamise elundid.
a — kõrisõlm; b — hingekõri;
c — hingekõri pahempoolne haru
ühes kopsuga; d — hingekõri
parempoolne haru ja tema haru-
kesed kopsu sees (kunstlikult
eraldatud).

Looma suuruse ja toidu tarvitamise wahekorda on katsed järgmiselt selgitanud. Väikeste loomade juures on keha wälimine pind, nende keha suurusega wõrreldes, suurem kui suurte loomade juures. 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 söehapet. Tegelik elu tõendab meile ka, et väikesed loomad wõrdlemisi oma keha raskusega, rohkem toitu sööwad, 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 seda ei ole, waid ta sööb ainult umbes poole sellest osast.

Naha hingamine.

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

Puhastamise elundid.

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

Kitsamas mõttes loetakse aga puhastamise elunditeks neid elundid, 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 keskpaiga-lülide kohal asuwad. Parema neeru ees asub maks, pahema ees — põrn. Neerude wahelt käiwad kõhu tuiksoon ja tagumine suur tõmbsoon läbi.

Wäljast poolt katab kummagit neeru tihe kest ja wiimast — köitkoest raswarikas kapsel.

Suurema hulga koduloomade neerud on siledad; aga weise neerud on konarlised ja nagu üksikutest osadest kokku pandud. Neerude läbilõige näitab, et nende sisemine aine kahest osast koos on päälmine pruunikas koorikiht ja seesmine weidi heledam ajuaine. Neid kahte kihti lahutab üksteisest õhuke tumepunane wahekiht. (Pilt nr. 47).

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

Iga kerakest ümbritseb kotikene, mis ühtlasi temale järgnewa torukese, kusenõre, alguskohaks on. Nimetatud kerakestes kui ka kusenõrede algusosades kurnub werest kusi wälja. Nõnda wõiks neid kerakesi ka kusekurnadeks nimetada. (Pilt nr. 48).

Iga kusenõre käib siira-wiira mööda koorikihti, läheb kord ka ajukihi poole, kuid pöörab selle piiri eel järsku koorekihi sisse tagasi, teeb weel käänakuid ja ühineb wiimaks omasarnastega ja wiib läbi ajukihi kuse neeru soppu wälja. (Pilt nr. 49). Kusest puhastatud weri läheb aga pindsoonekesi mööda, mis üksteisega ühinedes neeru tõmbsoone sünnitawad, neerust wälja.

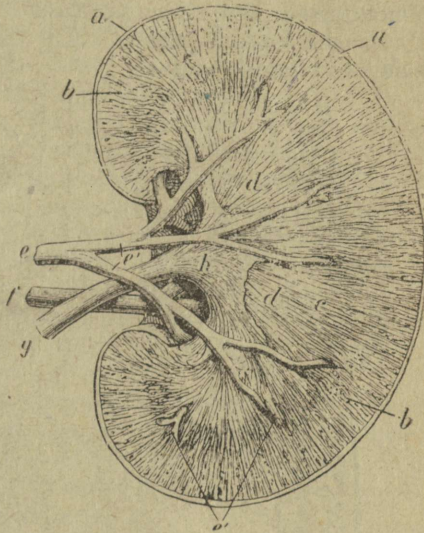
Kusi on wedelik. Taimesööjate kusi on leheline, lihasööjate

oma — hapu. Kuse tähtsamad osad on: wesi, kusinik, kusehape, hipurhape ja mitmed anorgaanilised ained, nagu: keedu-sool, söehapu, wosworihapu- ja kalisoolad. Wosworihapu soolasid leidub pääasjalikult lihasööjate kuses, aga ka nende taimesööjate kuses, keda piimaga toidetakse.

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

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

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

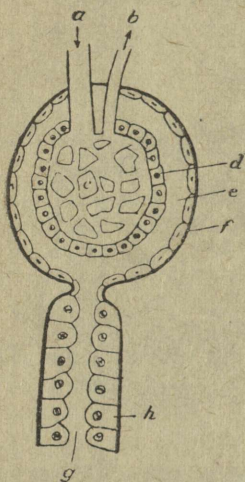


Pilt nr. 47. Lamba neeru läbilõige a — neerukest; b — koorekiht; c — ajuaine; e — neeru tuiksoon; f — neeru tõmbsoon; g — kusejuht; h — neeru sopp

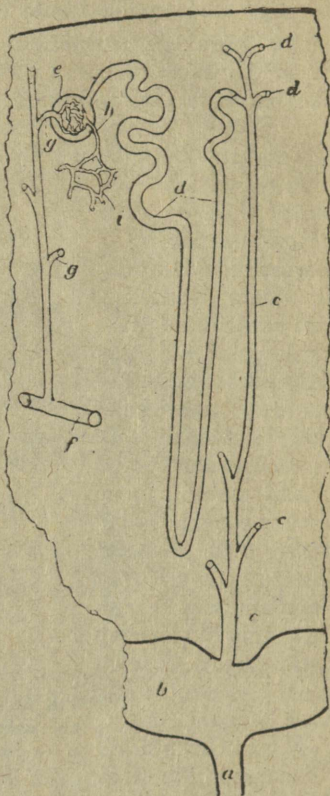
Kummagist neerusopist läheb kusi ühe soone, kusejuhi, kaudu kusepõiesse, mis kuse kogumiskohaks on.

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

Kusepõie seinad on kolmekordsed: kõige sees on limanahk, keskel — siledakiulised lihased, pääl —



Pilt nr. 48. Kusekurn.
a — werd kusekurnasse
wiiv soon; b — werd ku-
sekurnast ärajuhtiw soon;
c — were pindsoonekesed;
g — kusenõreke; h —
selle katterakud.



Pilt nr. 49. Kuse nõrede kawa
neerudes. a — kusejuht; b — nee-
rusopp; d — kusenõred; e — ku-
sekurn; g, h, i — were pindsooned

kõitkude. Neerudest tulejad kusejuhgid 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 lõdwaks, põis awaneb ja kusi jookseb säält wälja kusetorusse.

Kusetoru wiib kuse põiest wälja. Emaste loomade kusetoru on palju lühem, kui isastel. Emaste kusetoru asub eeskoja all ja awaneb selle sisse. Isaste kusetoru, mis pääle

kuse väljawiimise ka sugurakkude väljajuhtimiseks on, lõpeb suguliikme lõpul.

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

Aine- ja jõuwahetus looma kehas.

1. Üleüldised tähendused. Elawate loomade keha osakesed muutuwad alatasa. Rakud siginewad, kaswawad ja surewad. Elamise ja ülesehituse materjaali kannab kudedele weri toiduolluste näol kätte.

Toiduollused ei lähe mitte ainult rakkude toitmiseks ja uute ülesehitamiseks, waid nendest sünnib kehas ka jõud ja soojus ühe sõnaga energia, mida looma elutegevuseks tingimata tarwis on. Kogu nähtusi looma keha kudedes toiduainete wastuwõtmisega alates ja jätiste väljaheitmisega lõpetades, nimetatakse ainewahetuseks; sellega käib käsi-käes energiawahetus. Aine- ja energiawahetus sünnib looma kudedes rakukeste elawa protoplasma mõjul, kuna weri tarwiliste ainete kättewedajaks on.

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

Looma keha sissetuleku arwet teeme järgmiselt: arwame ärasöödud toiduolluste hulga välja ja wõtame sellest kõwade jätistena väljaheidatud toiduolluste hulga maha, siis saame tõsiselt äraseeditud ja keha sisse läinud toiduolluste hulga kätte.

Rasw ja söeweend muutuwad kehas lagunedes lõpuks söehappeks ja weeks; munawalge ollused annawad aga pääle wee ja söehappe weel kusunikku, kuse- ja hipurihapet. Sellega on kehast väljaheidatud söehape ja wesi—kehas äratarwitatud raswa ja söeweende hulga määramise abinõuks; kusunik j. t. on aga äralagunenud munawalge hulka määramise abinõuks. Ühede ja teiste hulka peame seega teada saama.

Need lagunemise jätised heidetakse kehast välja hingamise teel (söehape ja wesi) ja kuse kaudu (kusinik). Väljahingatawate söehappe ja wee kinnipüüdmiseks ja nende hulka äramõõtmiseks on sellekohane aparaat (Pettenkofferi aparaat). Kuse sees leiduw lämmastiku hulk annab jälle wõimalust kehas äratarwitatud munawalge hulka kindlaks määrata.

Kui meie siin, ühest küljest, äraseeditud ja weresse läinud munawalge, raswa ja söeweende hulka ja, teisest kül-

jest, kehas äralagunenud munawalge, raswa ja söeweede hulka üksteisega wõrdleme, siis näeme, kas keha nimetatud ollusid enam sisse wõtnud on kui wälja andnud, wõi ümberpöördukt. Esimesel juhtumusel on keha juure kaswanud, teisel juhtumusel osa keha endisest tagawarast ära lagunenud.

Küll käiwad keha juurekaswamine ja lagunemine alata käsikäes ja ühel ajal, kuid selle järele, kumb nähtus üleüht wõtab, läheb looma keha raskemaks wõi kergemaks.

See osa toitu, mida täiskaswanud loom oma keha raskuse ja tegewuse tasakaalus hoidmiseks tarwitab, nimetatakse ülespidamise toiduks; see osa toitu aga, mida loom ülespidamise toidust enam saab ja mis liha, raswa, piima ehk jälle jõu sünnituseks minna wõib, kutsutakse saaduse walmistamise toiduks.

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

Munawalge on looma kehas kahes olekus: üks osa, n. n. organiseerunud 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 rakkusid: tema on selleks materjaaliks, millest organiseerunud munawalge sünnib. Liikuwast munawalgest tarwitatakse kehas ööpäewa jooksul 70—80% ära, sellepääle vaatamata, kui suur tema hulk sääl on. Selle munawalge lagunemise juures läheb wastaw osa lämmastikkuse kaudu kehas wälja.

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

Kui loomale toiduga üleliia munawalget antakse, siis kaswab 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 muudetud saada.

Teatud hulga lämmastikuta toiduainete (rasw, söeweed) söötmise läbi võib looma kehas munawalge tarvitamist (lagunemist) vähendada.

3. Raswa sündimine. Keha raswa sündimiseks võib materjaali anda ka munawalge, kuid esimese järgu materjaaliks on siiski rasw ja söeweed (suhkur, tärklis j. n. e.).

Munawalge võib kehas lämmastikuga ja lämmastikuta osadeks laguneda. Wiimasest võib keha teatud tingimustel raswa walmistada. Toidu raswad ja õlid annawad tähtsa osa keha raswast. Iga looma liigi raswal on oma iseloomulikud omadused.

Toidu rasw läheb ilma suurema keemilise muutuseta keha raswaks üle.

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

Söeweede-rikkast toidust võib keha ka siis rohkesti raswa sünnitada, kui ta selle juures ka ainult wähe munawalget saab. Kuid munawalge andmist ei tohi selle juures siiski ilma järeлкаalumata liig palju vähendada, wõi päris ära jätta.

Wanemate, täiskaswanud, loomade nuumamise juures on pääsjalikult nende keha raswa sünnitamine tähtis ja siin võib selleks muidugi raswa- ja söeweede-rikkaid toiduaineid tarwitada ja munawalget tublisti vähendada. Noorte kaswajate nuumloomade juures, kelle kehas raswa sündimise kõrwal ka elaw lihaste 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 on (ja seda on ta harilikult), alata soojust ära. Soojuse äraandmine sünnib naha kaudu. Pääle selle tarwitab looma keha hulga soojust ära keha wee (näit. higi) äraauramiseks ja söödud toidu- ja joogiainete soojendamiseks. Et aga keha soojus siiski alati pea ühetaoliseks jääb, siis peab soojust kehas alata juure sündima. Nõnda see ka on.

Soojus tekib kehas toiduolluste põlemisest (hapnemisest). See põlemine sünnib keha kudedes, kõige enam aga töötajates lihastes. Soojuse saamiseks woiwad kõik toiduained materjaali anda, kuid igaüks ise määral.

Söeweed ja munawalge ained on soojuse sünnitamise materjalina pea ühewäärtuselised, rasw aga nende wastu — kahekordse wäärtusega. Munawalge ained ei põle mitte täielikult ära, waid üks osa nendest läheb poollagunenud munawalge näol (kusinik, hipurhape j. n. e.) kusega kehas wälja.

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

5. **Töö.** Töök on jõudu tarwis. Jõud ja soojus (ühe sõnaga energia), mis toiduainete sees peidus, saawad nende 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 sääl aine-wahetus ja energia tekkimine. Nõndawiisi wabaks saanud jõust wõiwad lihased aga kõigest kunni 40% töö tegemiseks tarwitada.

Lihaste jõu tekkimiseks annawad materjaali rasw ja söeweed. Esimese järgu tähtsusega materjaal on siin söeweed. Kui lämmastikuta aineid (rasw, söeweed) wähe, siis tarwib keha jõu sünnitamiseks ka suuremal määral münawalget. Lihaste töötamise puhul kahaneb lihastes ja maksas glükogeni hulk.

Töö juures kaotawad lihased küll ka oma münawalgest osa ära, kuid see k u l u b tööd tehes ära, nagu see masinate osadega sünnib.

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

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

Sellepärast: tahetakse looma piimaandi tõsta, ei tohi toiduainete hulgas tarwiline osa münawalget mitte puududa. Kuid selle juures on tarwilik ka rikkalikult hästi seeditawat söeweerikast toitu anda.

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

7. **Ainewahetus ja anorgaanilised ained.** Tähtsamad anorgaanilised ained kehas on wesi ja mitmesugused soolad (näit. keedusool, lubjasoolad j. t.). Wesi mängib looma kehas wäga tähtsat osa; on ju, nagu teada, umbes 70% lihastest wesi. Wesi mängib osa toiduainete seedimise, imbumise, were ja lümfa ringwoolu, näärmete tegewuse, kehä puhastamise (neerude tegewus) ja soojuse korralduse juures.

Wee puudusel wõiwad keha ainevahetuse juures mitmesugused rikked ette tulla.

Wett saab loom joogi weena ja kuiwade toiduainete osana.

Üleliigne wesi heidetakse kehast neerude kaudu warsti wälja. Kehas wiibiw üleliigne rohke ja iseäranis külma wee hulk wõib kehale ka 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. Rohke wee andmine loomadele wõib nende piima andi weidi tõsta, kuid piim jääb wesisemaks.

Mineraali-ained — soolad — käiwad keha ainevahetuse korralduse alla. Loomad tarwitawad soolasid õige mitmeks otstarbeks, näit. wosworihapu- ja lubjasoolasid luude ehituseks, rauasoola were jaoks j. n. e. Iseäranis on suur tarwidus mineraal-ainete järele noortel kaswajatel, tiinetel ja lüpsjatel loomadel, sellepärast peawad toidud tingimata ka tarwilise osa soolasid sisaldama. Kuna harilikult teisi soolasid toiduainetes tarwiliselt olemas, tuleb ainult keedu- ja wosworihapu- ja lubjasoolasid juure lisada.

Imetajate koduloomade siginemise elundid.

Siginemise elundid on elu edasikandmise otstarbeks. Imetajad loomad on kahesugulised; sellepärast tuleb kõnelda isase ja emase looma siginemise- ehk suguelunditest.

A. Isase looma suguelundid

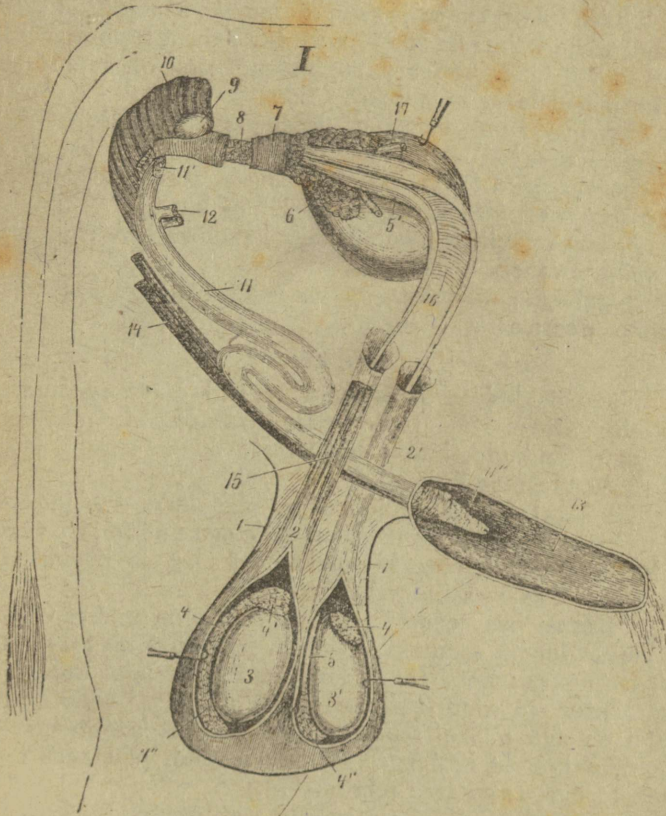
jagunewad oma ülesande poolest järgmisteks osadeks: 1) näärmed, mis isase looma sugurakkusid ehk seemet valmistawad; 2) elundid, mis seemet selle sündimise kohast välja wiivad (seemne juhid); 3) elundid, mis seemne emase looma suguosadesse wiivad; 4) näärmed, mis seemne juure lima valmistawad.

1) Näärmed, mis seemet valmistawad, kutsutakse munadeks (munnid). Neid on kaks. Munad sünniwad ja kaswawad noore looma juures alguses kõhukoopas, kust nad aga juba harilikult enne sündimist välja 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 köitkoest 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 — seemne kanaalikesest, mida köitkude ühendab. Nende kanaalikeste wahel käiwad rohkel arwul were- ja lümfasooneid ja ergud. Kanaalikesed on seest iseäraliste rakkudega — n. n. seemne emarakkudega — kaetud, mis jagunedes seemnerakkusid ehk lihtsamalt öeldud, seemet sünnitawad. Päril muna aine seest välja minnes jagunewad kanaalikesed väga tiheidalt harukesteks ja sünnitawad ühes were- ja lümfasoonte wõrguga muna pääl kühma, munajätku (munnijätk). Seemnekanaalikesed, munajätkest läbi minnes, ühinewad üksteisega ja sünnitawad ühise toru — seemnejuhi, mille kaudu seeme munadest välja läheb. (Pilt nr. 50).

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) Oma käigul puutub seemnejuht mitmete näärmetega kokku, nagu seemnepõied, Kowperi näärmed ja



Pilt nr. 50. Isase looma suguosad. 1 — munakott; 3 — parem muna; 3' — pahem muna; 4 4' 4'' — munajatk; 5 — seemnejuht; 6 — seemnepõis; 17 — kusejuhi ots, mis kusepõiesse awaneb; 7 — eelnääre; 9 — Kowperi nääre; 11 — isase suguliige; 13 — awatud eelnakk.

eelnääre. Seemnejuhid wiivad seemnerakud (seemne) seemnepõiest läbi. Wiimastes seisab (walmib) seeme mõne aja; siit heidetakse ta sugulise ärituse korral wälja kusetorusse.

Kowperi näärmed ja eelnääre walmistawad lima, mis seemnega ühel ajal kusetorusse walgub, kust ta seemnega

segi suguliikme läbi emase looma suguosadesse juhatakse. Kirjeldatud näärmed asuvad kõik kusepõie ligidal.

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

See on pikk tsilindriline 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 muust osast natuke jämedam ja kutsutakse pääks.

Suguliige on ehitatud isesugustest auklistest kehadest, mille sees on suur hulk tõmbsooni. Sugulise ärituse ajal lähewad need tõmbsooned ja augud werd täis, auklised kehad tursuwad üles ja suguliige läheb kõwaks.

Aukliste kehade wahel käib kusetoru, mis suguliikme läbi välja awaneb.

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

Seeme.

Nagu öeldud, walmistawad munad isase seemneraku-kesi ehk seemet. Need seemnerakukesed, mis kõige wähemate rakkude hulka kuuluwad, ei ole sugugi harilik- kude rakkude moodi.

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

Tähtsam osa seemnest on pää. Ta on umbes nii suur kui emase looma munaraku süda. Tema kuju on igal looma- liigil isesugune: kord tõmp, kord terawa otsaga, kord sirge, kord kõwer ja windi sarnane. (Pilt nr. 51). Kõigil juhtu- mustel on aga pääke selleks kõwa küll, et sugutamise ajal munaraku kesta läbi puurida. Seemneniidi pää sees on ka isase päriwuseaine (chromatin).

Seemneniidi saba on selleks, et seemneraku edasi liigutada.

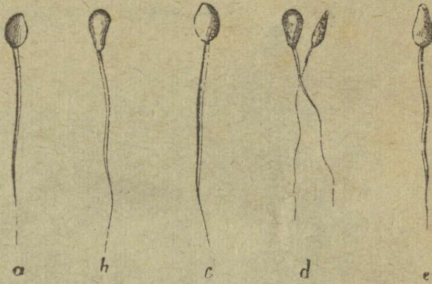
Seemneniidid sünniwad, nagu öeldud, munades iseära- listest seemne emarakkudest ja teewad enne küpseks saa- mist mitu jagunemist läbi. Selle juures jääb igasse seemne- rakusse — seemneniidikesesse — ainult osa selle emaraku päriwuseainet (chromatiini), millest ta sündis.

B. Emase looma suguelundid

on selleks, et 1) emase sugurakkusid — munarakkusid ehk lihtsalt munakesi — walmistada, 2) sugutamisel isase ja emase sugurakkude kokkusaamise kohaks olla ja 3) sugutatud emase

munaraku (munake) arenemise s. o. loomaks väljakasvamise kohaks olla.

Selle järele jagunewad emase suguelundid ka järgmisteks osadeks: 1) osad, mis munakesi walmistawad, need on munasarjad; 2) osad, mis walmis munakesi munasarjadest välja wiivad, need on — munajuhid ehk Falloopia torud; 3) osad, kus sugutatud munake areneb ja loode kasvab, — emakoda ehk emakas; 4) osad, mis sugutamise juures isase suguliiget vastu võtawad jammilekaudu loode emajhust (emakojast) välja läheb, — eesko da. (Pilt nr. 52).



Pilt nr. 51. Seemneniidid. a — hobuse; b — pulli; c — lamba; d — koera; e — kassi.

1. **Munasarjad** on piklik-ümmargused oasarnased näärmed. Märjal on nad umbes

wäheldase kanamuna suurused, lehmäl vähemad. Nad asuwad warsti neerude taga. Munasarjade sisemine aine on suurelt osalt köitkoest, mille wahel näärmekude asub. Ka on sääl palju weresoonekesi sees. Munakesed sünniwad ja walmiwad munasarjades iseäralistes ruumikestes n. n. Grafi põiekestes. (Pilt nr. 53).

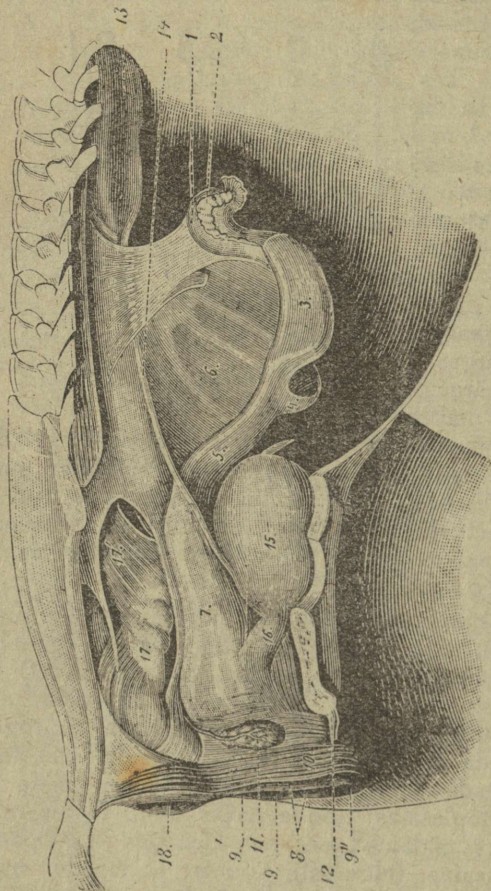
Täiskaswanud imetaja looma munake on üks ümmargune rakuke, suuruse poolest mitmesugune — koguni tillukesest (ainult suurekstegewa klaasi abil nähtawast) kunni linnumuna sora suuruseni. Munakesed on oma ehituse poolest teiste rakkude sarnased; nendel on protoplasma, mille sees süda ja südameke ja kõike seda ümbritsewad munakese kestad. Munake on seda suurem, mida enam tema sees (protoplasmas) loode jaoks toitu tagawaraks on.

Munakese südame sees on iseäranis tähelpanemise wäärt päriwuseaine (chromatiin), mis wanemate omadusi lastele edasi kannab. Munakese kestad on kahte liiki: ühed sünniwad munakese ümber juba munasarjas, teised siis kui munake munasarjast välja on tulnud ja munajuhti mööda edasi liigub. Wiimased sünniwad munajuhi seinte sees olewate iseäraliste rakkude limast; nende hulka kuuluwad linnumuna kollast ümbritsew kiht munawalget (pilw) ja munakoor.

2. **Munajuhid**, ehk Falloopia torud, algawad küll munasarjade ligidalt, kuid otsekohehes ühenduses nad wiimastega

mitte ei seisa. Sellepärast võib mõnikord juhtuda, et munasarjast tulew munake mitte munajuhti ei sattu, waid sellest mööda kõhukoopasse läheb. Munajuhtid, mis seest wirwe-epitheeliumiga kaetud, wiivad muna emakotta.

3. **Emakoda** on kotisarnane elund, mis järgmisteks osadeks jaguneb: kaks haru, keha, kael, ja suu.



Pilt nr. 52. 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).

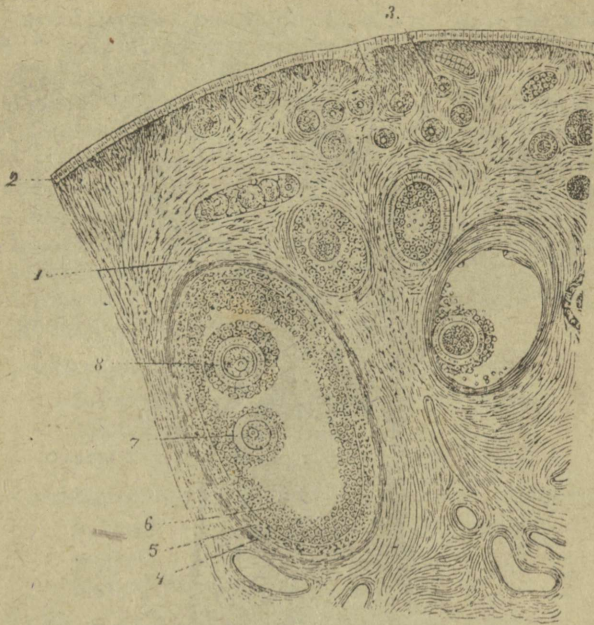
(Pilt nr. 54). Emakoja seinad on kolmekordsed: sees limanahk, keskel siledakiulised lihased, pääl köitkoest kile. Kaks wälimist korda sünnitawad woldid, mis emakoja köidikut nime all kunn iselgrooni ulatawad, mille külge nad kinnitatud on. Need köidikud hoiawad emakoja loomulikus seisukorras.

Emakoja limanahk on weistel muhukestega n. n. „käbidega“ kaetud, mis tiinuse ajal werega täidetud on ja suu-

reks paisuwad. Pahupidi wälja wajunud weise emakoda nimetab rahwas sellepärast ka käbiwasikaks.

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 alati kinni; ta awaneb ainult sugulise ärituse mõjul ja sünnitamise juures.

Emakoda awaneb suuga eeskotta.



Pilt nr. 53. Osa munasarjast. 4—6 — Grafi põiekese osad;
7—8 — munakesed.

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 tarwiliselt wälja. Eeskoja alumises seinas on põiest tulewa kusetoru awaus.

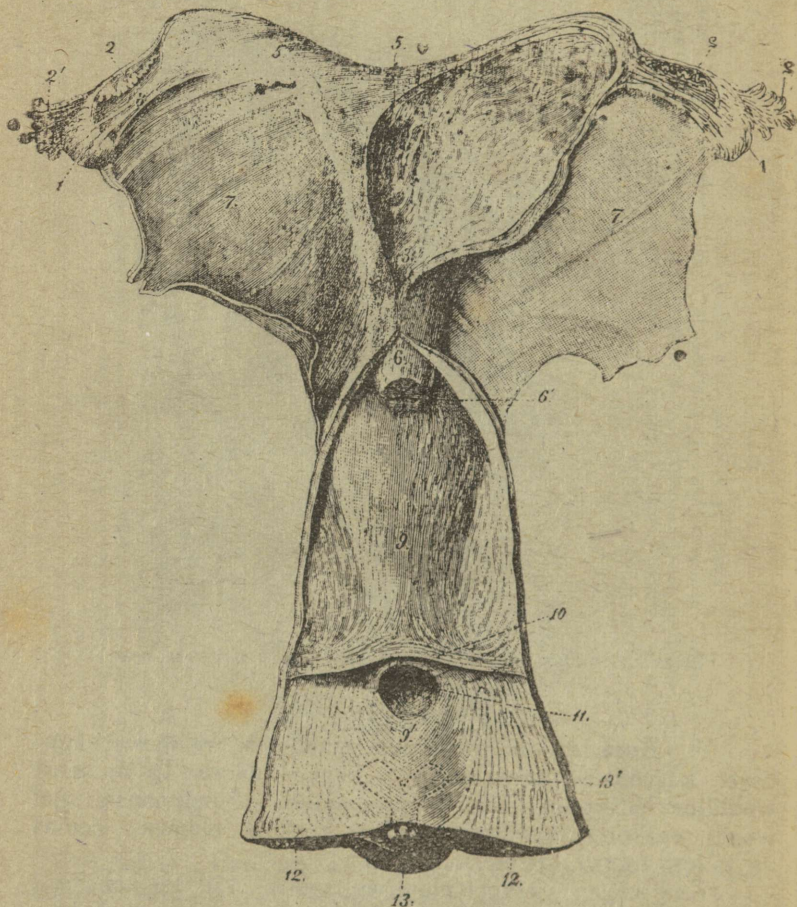
Ka leiame eeskoja alumises seinas wäikese kehakese n. n. „kõditaja“, mis paarituse ajal isase suguliikmega kokku puutudes sugulist äritust sünnitab.

Emakoda asub osalt niudeluude wahel, osalt kõhukoo-
pas. Eeskoda asub niudeluude wahel; tema pääl on pära-
soolikas ja all kusepõis.

D. Paaritamine ja sugutamine.

Üleüldised tähendused.

Loomad ei sünni mitte täiskaswanud suguelunditega ja sellepärast ei wõi noored loomad weel järeltulewat sugu sünnitada. Looma sugulise wäljaarenemise pääle awaldawad mõju kliima, toitmise wiis j. n. e.. Ka saawad ühed tõud wa-



Pilt nr. 54. 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 köidikud; 9 — eeskoda; 11 — küsetoru awaus; 13—13' — köditaja.

rem suguliselt küpseks, kui teised. Keskelt läbi võib lugeda, et sugutamisevõimuliseks saavad hobused $1\frac{1}{2}$ aasta, weised 8—12 kuu, lambad ja koerad 5—8 kuu wanaduses. Kuid loomi liiga noorelt sugutamiseks tarvitada ei ole nende pidajale kasulik: loomad ise jäävad kängu ja nende järeltulew sugu ei saa küllalt tugew. Oigeks paarituse-aja alguseks loetakse vähemalt järgmist wanadust: hobuste juures 3—4 a., weiste ja lammaste juures $1\frac{1}{4}$ —2 a., sigade juures $\frac{3}{4}$ —1 a.

Loomi võib paaritada ainult n. n. „otsimise“ ehk „jooksu“ 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 on; loomad on rahutud, teewad iseäralikku häält, kusewad sagedamini kui harilikult, piimaand jääb vähemaks, söögiisu kaob tihti ära; nad kargawad üksteisele selga j. n. e.

Tegelik elu näitab, et väga rammusate loomade juures kõik need märgid mitte nii terawalt ei ilmu kui parajalt peetud loomade juures. Tihti tuleb ette, et need märgid päris tähelepanemata mööda lähewad.

Jooksu aja kestuseks loetakse keskmisel:

hobustel	2—8 päewa
lehmäl ja lambal	1—2 „
seal	1—2 „

Kui paaritamine tagajärjeta jäi, siis ilmub otsimine uuesti

hobusel	8—10 päewa pärast
weisel	3 nädala „
lambal ja seal	2—3 „ „

Pääle poegimise ilmub otsimise aeg:

hobusel	1—3 näd.
weisel	3—4 „
seal pärast poegade ärawõõrutamist.	

Hobuse ja lehma juures ei takista imetamine wõi lüpsmine mitte harilikku suguelu käiku. Tuleb aga tähele panna, et loomadel suguiha teatawatel aasta- aegadel — nimelt kewadel ja sügisel — palju suurem on kui teistel aasta- aegadel.

Loomad kaotawad siginemise võime:

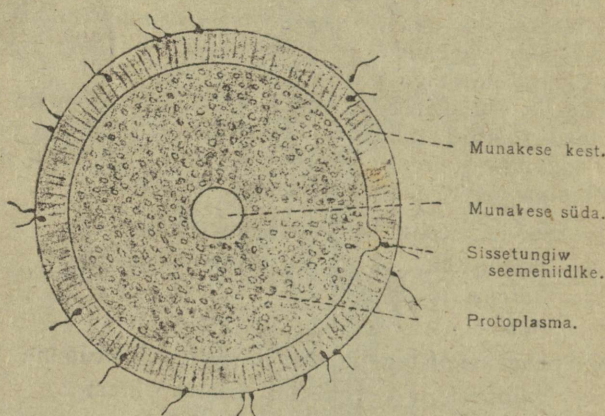
märad umbes	20—25 a. wanaduses,
lehmad	20 a. „
lambad ja sead	8 a. „

Isased loomad jääwad kauem sugutamise-wõimelisteks kui emased.

Sugutamine.

Isase ja emase looma paaritamine on selleks, et uut elu sünnitada. Paaritamisel ühineb isase küps seemnerakk (seemneniidike) emase küpse munarakuga (munake), mille tagajärjel viimane jagunema ja kasvama hakkab ja loomaks välja areneb.

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



Pilt nr. 55. Seemneniidid tungiwad munakese sisse.

Isase seemneniidid (mida seemne lima sees miljonid tungiwad oma sabakeste abil ikka sügawamale emakotta ja leidub) ka edasi Falloopia torudesse. Selle juures jõuawad tugewamadnõrgematest ette. Üks, k õ i g e t u g e w a m , jõuab esimesena munakese juure; munake paisub omalt poolt ühest küljest tulejale wastu ja seemneniit tungib kestast läbi munakese sisse. (Pilt nr. 55). See kahe, emase ja isase, suguraku ühinemise silmapilk ongi õieti päris sugutamise silmapilk, sest siin pannakse uuele elule algus.

Kohe pääle esimese seemneniidi sissetungimise sünnib munakese ümber tihe kest, millest teised ligijõudnud seemneniidid enam läbi ei pääse. Suurematel loomad (hobune, weis) saab ühekorraga ainult üks munake küpseks, mis siis paarituse juures ka sugutatud saab.

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

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

Sugutatud munakese arenemine.

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

Warsti koguvad endid moorulas rakud nõnda, et nende kespaika ruum jääb, mille sees munawalgerikas wedelik on; siis on loode ühekihilise seintega põiemoodi; selles arenemise järgus kutsutakse loodet blastulaks. Kuna siamaani kõik rakud ühetaoliselt arenesid, hakkawad blastulas rakud mitmekesiselt arenema (ühed kaswawad kiiremini ja muutuvad isemoelisemaks kui teised). Selle tagajärjel muutub blastula juba kahekorsete seintega kotikeseks, mis ühest küljest lahti on (suu). Seda järku kutsutakse gastrulaks.

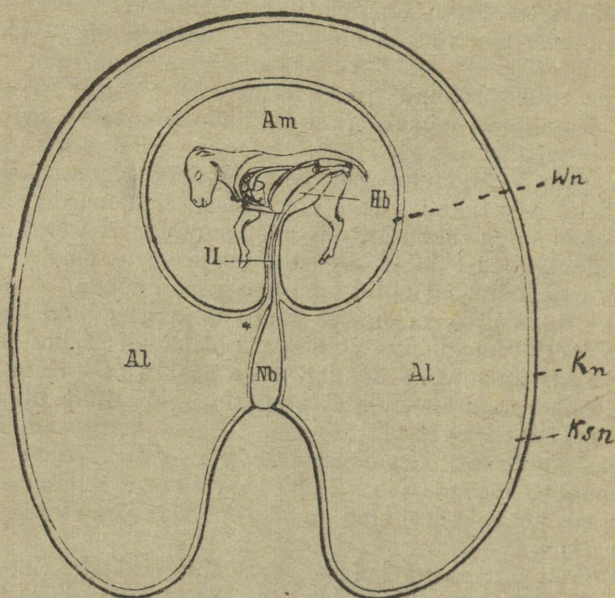
Warsti areneb ka kolmas, keskmine rakkude kiht weel juure. Neid loote rakkude kihtisid kutsutakse idulehtedeks: wälimine (ektoderma), keskmine (mesoderma) ja sisemine (entoderma).

Wälimisest idulehest (ektoderma) arenewad välja ajajooksul looma ergukawa (ajud, ergud), meelte elundid (silmad, kõrwad), nahk ühes selle näärmetega, ka piimanäärmed. Keskmisest — luud ja lihased, kuse- ja sugu-elundid; pääle selle weel süda, weresooned, weri j. t. Sisemisest — seedimise elundid (ka hambad ja näärmed ühes arwatud), maks, kopsud, j. n. e. Missugusest idulehest üks wõi teine elund välja kaswanud, on tähtis teada, sest mõned haigused lähewad ühest elundist teise pääle just siis kergesti üle, kui need elundid ühest ja sellest samast idulehest välja on arenenud.

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

wälja annawad („emakoja piim“). Kuid warsti aga sünniwad loote ümber kestad, mis looted emakoja seintega ühendawat. Need loote kestad on: kõige päälmine — kestnahk, keskmine—kusinahk ja sisemine wesinahk. (Pilt nr. 56).

Sünnituse järele tulewad kestad puhastusena ehk järel-sünnitusena (päramised) wälja. Kestade wahed on wedelikudega täidetud, mille sees loode ennast liigutada wõib ja mis teda wälimiste tõugete eest kaitsewad. Wede-



Pilt nr. 56. Loote kestad. Kn — kestanahk; Ksn — kusinanahk; Wn — wesinanahk; Hb — kusepõis; U — nabawars.

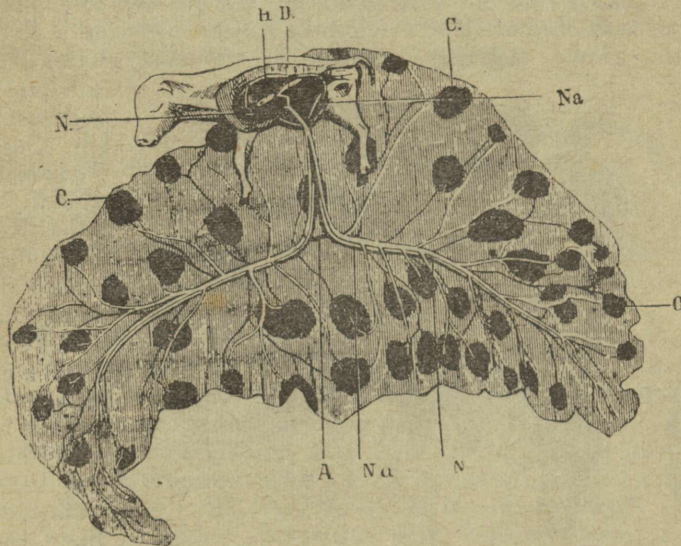
likuga täidetud kestad (põied) mängiwad ka sünnitamise juures tähtsat osa.

Wedelik, mis kohe loote ümber, wesinahast kesta sees, kutsutakse loote week; wedelik mis kusinahast kesta sees on — loote kusi.

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

Nabawarre kaudu, mille kaks loote tuiksoont, üks tõmbsoon ja põienöör sünnitawad, on loode kestadega ühenduses. Loote tuiksooned harunewad kusinahas tihedaks pindsoonte võrguks, mis kestanaha kaudu emakoja were-

soontega õige tihedalt kokku puutuvad. (Pilt nr. 56 a). Siin sünnib loote vere puhastamine söehappest ja rikastamine hapniku ja toiduainete poolest. Muutunud veri läheb ühe tõmbsoone kaudu lootesse tagasi. Ema veri on emakojas kasvajale lootele õhuhallikaks ja toidutagawara kohaks; selle juures ei ühine ema veri loote werrega otsekohe mitte, waid wahetus sünnib läbi weresoonte seinte ja kestade edasi-tagasi imbumise teel.



Pilt nr. 56 a Loote wereringwool. Na — naba tuiksooned; N — naba tõmbsooned; C kábikessed.

Iseáranis wõimaldab vere puhastamist see asjaolu, et tiinuse ajal emakaja seinad — iseáranis nende küljes olewad kábikessed — 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 "

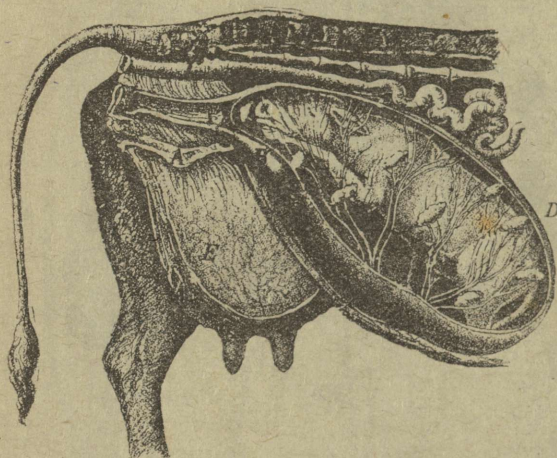
„ Omal arenemisel emaihus on lootel õige mitmesugune kuju ja ehitus. Muu seas on ta kord isegi kala moodi ja hingab lõpustega. Hiljem muutub loode tuntawalt, lõpused kaowad ja ilmuvad kopsud.

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 lõpnud, siis järgneb loomulikult sünnitamine ehk poegimine, s. o. noore looma emaihust ilmale saatmine (Pilt nr. 57).

Sünnitamise aja kätte jõudmise märgid on loomulikult järgmised: Loom läheb rahutuks, awaldab walu. Kube-
metes näeme aeg-ajalt tõusmist ja wajumist, mis emakoja



Pilt nr. 57. Loote loomulik seis emakojas sündimise eel. A — niudeluude alumine osa; B — kusepõis; C — pärasoolikas; D — emakoda lootega; E — udar.

kokkutõmbumisest tuleb. Suguosadest woolab ila wälja. Korraliku emakokkutõmbumist kutsutakse wäitamiseks, millele ka kõhu lihased kaasa aitawad. See järk wõib mitu tundi kesta. Siis awaneb emakokkoja suu ning põis (wedelikuga täidetud loote kestad) surub emakokkoja suu lahti ja tuleb nähtawale. Põis lõhkeb, poeg tuleb nähtawale ja järgnewad emakokkoja 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 ära lämbuda wõib.

Sündimise juures läheb loomulikult ka nabawars ise katki. Kui seda ei sünni, tuleb teda 3—4 tolli kauguselt poja kõhu juurest katki lõigata ja werejooksu ärahoidmiseks tema järel jäänud ots puhta niidiga kinni siduda. Nõnda peab, kui nabawars katkeb, peab poeg ise wärske õhu eest hoolitsema; selleks peab ta hingama. Esimese hingetõmbu-

See järk wõib mitu tundi kesta. Siis awaneb emakoja

sega 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 pää nende pääl; harwemini — tagumised jalad ees. Mõlemad seisukorrad on loomulikud. Pärast poegimist jääwad wäitamised alguses järele, kuid algawad warsti uuesti, et järelsünnitust ehk päramisi (loote kestad) wälja suruda. Mäletsejatel tuleb järelsünnitus loomulikult 3—6 tundi pärast poja ilmale tulekut, mälal — enamasti juba $\frac{1}{2}$ tunni pärast; seal kohe pääle iga põrsa sündimise.

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 toiduaineid, mis noor loom oma keha toitmiseks tarwitab. Looduse poolt ongi piim noore looma toitmiseks määratud.

Piim sünnib udaras. Udar on näärmeline elund. Mära ja kitse udar on kahenäärmeline, lehma udar — neljä-näärmine. Näärmed on köitkoest waheseintega üksteisest täiesti lahutatud. Iga nääre lõpeb nisaga. Nisa ja näärme wahel on ruumid — piimakotid ehk tsisternid (pilt nr. 58), kuhu piim näärmetest sisse kogub ja senni seisab kunni ta wälja lüpstakse ehk imetakse. Tsisternidest läheb piim läbi nisakanaali lüpsmise ehk imemise ajal wälja. (Pilt nr. 59).

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 köitkoest waheseinte läbi osadeks jaotatud ja sisaldab eneses palju põiesarnaseid sopikesi, (alveolid), mille seinad iseäraliste piimasünnitajate rakkudega wooderdatud on. (Pilt nr. 60). Kinni olejatel loomadel on need rakud madalad, lüpsjatel aga suured ja nagu tursunud. Alveolisid ümbritseb tihe wõrk were- ja lümfapindsooni. Igast alveolist käib kanaalike wälja. Kanaalikeseid ühinewad üksteisega suuremateks kanaalideks, mis lõpuks piima tsisternidesse awanewad. Udara näärmed on rikkad were- ja lümfasoonte kui ka erkude poolest.

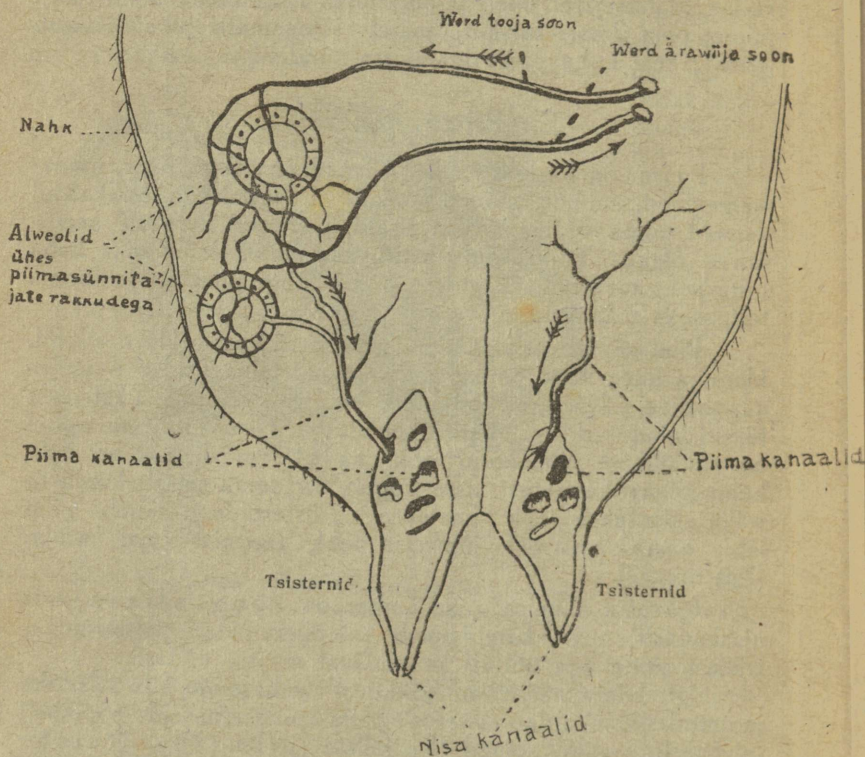
Tõmbsooned, mis udarast werd ära wiiwad ja udarast tulles kõhu alt rinna poole lähewad ja lõpuks rinnakoopasse ära kaowad, kutsutakse rahwa suus „piimasoonteks“.

Augud aga, mille läbi nad rinnakoopasse lähewad, kutsutakse „piima kaewudeks“.

Udar, milles rohkesti näärmekeude ja wõrdlemisi wähe köitkude, on hää piimaudar.

Kuidas ja kunas piim sünnib.

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



Pilt nr. 58. Udara kujutus läbilõikes.

Uuemad uurimised aga tõendawad, et see õpetus ekslik on, sest et piimas osasid leidub, mida weres mitte ei ole. Kuigi piima sünnimises weel päris lõpulikku selgust käes ei ole, peetakse siiski tõesjaks seda, et piim mitte lihtsalt were kurnatis ei ole, waid et teda pääasjalikult piima põie-keste (alveolide) piimasünnitajad rakud walmistawad. Piimasünnitajad rakud saawad juurewoolawast werest ja lümfast rohkesti toitu, kaswawad ja lagunewad piimasünnituse ajal

alatas. Nende küljest ärakukkunud osad sulawad põie-keste (alveolide) sees ära ja sünnitawad piima. Ülejäänud raku osad kaswawad jälle ja lagunewad ja sulawad jälle piimaks j. n. e.

Põiekestes (alveolides) tekkinud piim lwagub, nagu öeldud, piima tsisternidesse, kust teda wälja lüps-takse.

Kunas sünnib piim? Piim sünnib uda-ras ühtelugu, kuid suurem hulk piima sünnib lüpsmise ehk imemise ajal. Seda tõendab see asja-olu, et udar enesesse korraga ainult wähesese osa sellest piimast mahutada wõib, mida ta ühe lüpsi ajal annab. Udara uurimised on näidanud, et udar, kust ühe lüpsi ajal 6 toopi piima wälja lüpsiti, enesesse ühe kor-raga ainult 2 $\frac{1}{2}$ toopi ümber piima mahu-tada wõis.

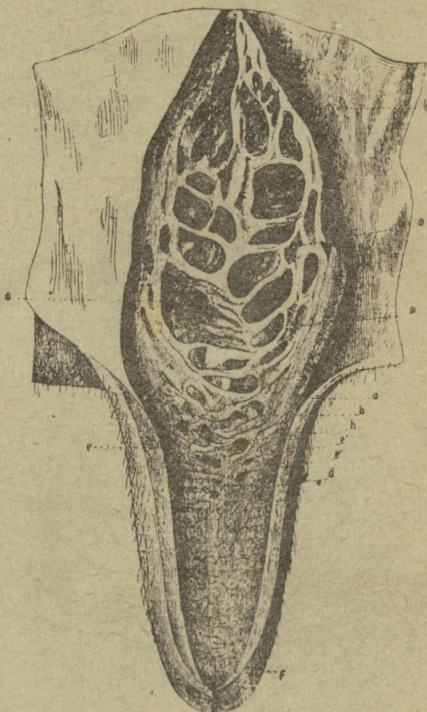
Rohket ja elawat piima sündimist just lüpsmise (ehk imemise)

ajal wõib sellega seletada, et siis udara ergud äritatud saawad, mis weresoonte pääle mõjudes rohket werewoolu udarasse esile kutsub. Weri toob aga piimasünnitajatele raku-kestele 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 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 sünnitamise (tema hulga ja koosseisu) pääle awaldawad mõju:



Pilt nr. 59. Nisa ja piima tsisternid.

1) Udara ehitus. Mida enam udaras n. n. tegevat kude s. o. piimapõiekesi (alveolisi) ja sellega piimasünnitajaid rakkusid, seda rohkem võib ta piima valmistada. Udar, mis rohkesti köitkude ja rasva sisaldab, võib küll suur olla, kuid piima ta palju anda ei või.

2) Looma tõug. Ühed tõud annavad, ühesuguse toitmise ja teiste ühetaoliste tingimuste juures, rohkem piima, kui teised. Ühe tõu piim on raswasem, teise oma lahjem.



Pilt nr. 60 Udara näärme läbilõige. Näha on neli alveooli piimasünnitajate rakkudega.

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

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

4) Piimaanni ajajärk. Warsti pärast poegimist on udara tegevus 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.

5) Paras liikumine puhtas õhus mõjub hästi keha ainevahetuse ja sellega ühes ka piimaanni pääle. Raske töö, milleks rohkesti toiduaineid ära kulub, kahandab piimaandi.

6) Looma wanadus mõjub ka piimaanni pääle: esimest poega lüpsjad lehmad annavad loomulikult vähem piima, kui mitu korda poeginud lehmad; kuna wanade lehmade piimaand paratamata kahaneb.

7) Lüpsmise juures on esimene piim raswakehmem kui viimane, sest udaras seistes kogub rasw, kui kergem osa piimast, päälepoole ja jääb udara näärmetesse, kuna raskem osa alla, piima tsisternidesse kogub ja säält ennemi wälja tuleb.

Pääle nimetatud põhjuste mõjub piimaanni suuruse ja piima koosseisu pääle weel see, kui sagedasti looma lüpsatakse, lüpsmise wiis, poegimise aeg j. n. e. Lehm annab aastas keskmiselt 1500—3000 toopi piima, kits 300—400 t. (harukordadel aga poole enam), harilik lammas — keskmiselt 50—60 t., päris piimalammas aga 500—600 toopi.

Imetajate koduloomade tundmise elundid.

A. Meelte elundid.

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

Tähe ndus: Et Eesti keeles sellele mõistele, mida wenedlane „чувство осязанія“ ja sakslane „Tastsinn“ nimetab, wastawat hääd sõna ei ole, sõna „kompimine“, nagu Dr. Hellat seda tarwitab oma „Terwise õpetuses“, meie arust, ka wastuwõetaw ei ole, tarwitan siin sõna „puutumine“ „puutumise meel“ j. n. e. J. M.

Nägemise elundiks on silm, kuulmise elundiks — kõrw, haistmise elundiks — nina, maitsmise elundiks — keel, puutumise elundiks — nahk.

Meelte abil wõtab loom wälimisi muljeid wastu.

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

Silmamuna asub pääluu augus — silmakoopas, mis seest raswakudega woodertatud on.

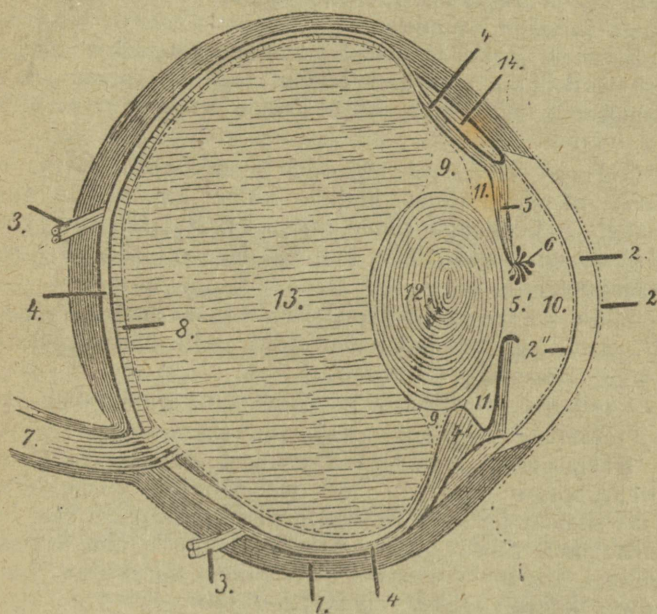
Silmamuna on peaaegu päris ümmargune, ainult eespoolne osa on wäljapoole weidi kumer.

Silmamuna seinad seisawad koos kolmest kihist: kõige pääl on pindkile (*sclera*), keskel — were- ja lümfasoonte kord — keskkile (*tunica vasculosa*) ja sees — ergukile (*retina*). (Pilt nr. 61).

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

Keskkile 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 ergukile wahel tihedaks wõrguks.

Sarwkile taga on üks mitmewärwiline kile, mis oma äärtega keskkile küljes kinni on; 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. 61. Silmamuna läbilõige. 1—pindkile; 2—sarwkile; 3—were-sooned; 4—keskkile; 5—sirmkile; 5'—silmatera; 7—nägemiseerk; 8—ergukile; 10—wäline kammer; 12—läätis; 13—läätسالima; 14—lihased.

Sirmkile keskel on ümmargune auk, mis wäljastpoolt waadates päris must näib. Seda auku kutsutakse silmateraks. 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.“

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

Ergukile sünnitab silma erk, mis pääajust tuleb, silmamuna tagumises osas läbi pind- ja keskkile silma tungib

ja sääb harunedes tiheda wõrgu sünnitab, mis ennast üle silmamuna sisemise seina laioli laotab.

Kõige tundelikum koht ergukile pääl on n. n. kollane täpp, mis ergukile tagaseinas asub.

Silmamuna sees, otse sirmkile taga, asub silma lääts. See on läätsatera moeline (kaheltpoolt kumer) keha, läbipaistew ja selge kui kristall. Lääts wõib ennast kokku tömmata ja wälja wenida.

Sarwkile ja läätsa wahel on wäike ruum (kammer), mis wesist wedelikku täis on. Läätsa taga on silmamuna sees suurem ruum, mida läbipaistew limane wedelik n. n. klaaslimatäidab.

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

Silma kaitseosad on: laud ja silmaweenäärmed. Laud on pehmed nahawoldid, mille äärte küljes rida karwu — ripsmed — kaswab.

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

Silmaweenäärmed asuwad silmakoopa ülemises ja wälispoolses nurgas. Nad walmistawad silmawett, mis üle silmamuna laioli walgudes silma kuiwamise eest hoiab ja silmamuna pääle sattunud tolmu laugude abil ära uhub. Silmawesi koguneb wiimaks nina poole silmanurka, kust ta silmawee kanaali mööda ninasse jookseb.

Kuidas sünnib nägemine?

Silmamuna pääle sattujad walgusekiired tungiwad sarwnahast ja tema taga olewast wesisest wedelikust läbi läätsa pääle. Kaugelt tulejad kiired jooksewad üksteisega enamwähem kõrwuti, kuna lähedatelt kehadelt tulejad kiired laioli lähewad.

Lääts ja klaaslima lasewad kiired läbi, kuid murrawad neid nõnda, et nad ergukile pääl ühinewad. Ergukile pääle koondatud kiired sünnitawad sinna selle keha pildi, millest nad tulewad. See pilt on wähem kui keha ja asub ümberpöördult. Ärituse, mille pilt ergukile pääl sünnitab, kannab nägemise närw pääajusse. Seda muljet selektab pääaju ja meie nimetame teda nägemiseks.

Et kiiri tarwilisel murda ja ergukile pääle koguda, peab lääts ise tihti oma kuju muutma. Já seda ta teebki: kord

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

Ka aitab kiirte kogumiseks silmatera suurenemine ja vähenemine kaasa.

Nõndawiisi on silmal omadus ennast mitmesuguste tingimuste kohaselt seadida. Kui see omadus täielik ei ole, siis on ka nägemine puudulik. Näituseks, ei suuda tihti wana inimese silma lääts ennast enam tarwiliselt kumeraks tõmmata, et lähedatelt kehadel tulejaid kiiri tarwiliselt murda ja ergukile pääle koguda. Nõnda ei näe nad lähedaid asju, küll aga kaugel seisjaid. See on kaugele nägemine.

Kui, ümberpöördukt, lääts liiga kumer seisab, siis murrab ta kiiri nõnda tugewasti, et nad mitte ergukile pääle ei kogu. Sel juhtumusel jääwad ka uged asjad nägemata ja nägemist kutsutakse lühikeseks.

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 kuulmise elund wälimiseks, keskmiseks ja sisemiseks kõrwaks.

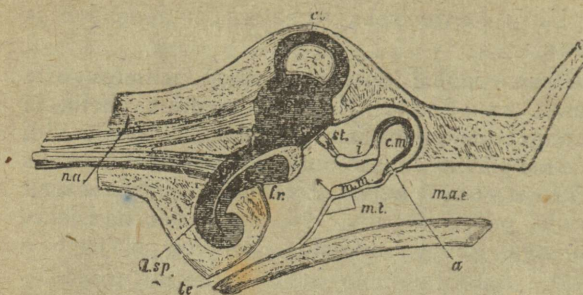
Wälimise kõrwa osad on: kõrwaleht ja kõrwaauk. Kõrwaleht aitab hääli koguda ja nende mõju kuulmeergu pääle suurendada. Loomade kõrwalehed on wäga mitmekujulised. Üleüldiselt on nad aga lehtri sarnased torud. Kõrwaauk ja temale järgnew toru on seest nahaga wooderdatud, mille sees palju raswanäärmeid on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

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

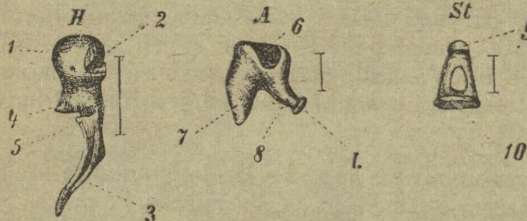
Keskmine kõrw asub päáluu sees. See on wäike kambrike, mille seinteks on ühest küljest kuulmenahk, kolmest küljest aga päáluu. Seest on ta limanahaga kaetud.

Tagumises seinas on tal kaks mulku (akent), mis keskmist kõrwa sisemisega ühendawad. (Pilt nr. 62). Keskmises kõrwas on kolm luukest — kuulmeluud, mida, nende wälise sarnaduse pärast, haamriks, alasiks ja jaluseks nimetatakse. (Pilt nr. 63). Kuulmeluud on lihaste abil üksteisega seotud ja nad ühendawad ka kuulmenahka sisemise kõrwaga: nimelt on haamer kuulmenaha ja jalus

sisemisesse kõrwa wiiwa akna küljes kinni; alas asub nende mõlemate wahel.



Pilt nr. 62. Kõrwa läbilõige. mae — wälise kõrwa õõn; mt—trumminahk; te—Eustachi toru; cm m'a—haamer; i— alas; st—jalus; sev set — labirint; na — kuulmeerk.



Pilt nr 63. Kuulmeluud. H — haamer; A — alas; St — jalus.

käigud, et sinnä sisse ära eksida wõib). koda, tigu ja loogastorud. (Pilt nr. 64).

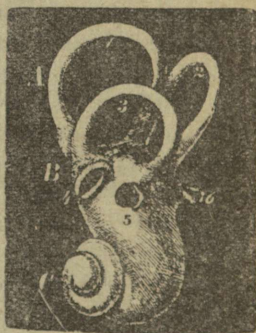
Luu labirint on seest pehme kilega wooderdatud, mille sees kuulme ergu harukesed laiaili on lagunened. Labirindi sees on limane wedelik — kuulme wedelik. Kuulmeerk tuleb pääajust ja tema otsad lõpewad labirindi kiles.

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 kuulme-

Keskmine kõrw on Eustachitoru abil ka kurguga ühenduses. Selle toru kaudu pääseb õhk kõrwa ja üleliigne lima kõrwest wälja.

Sisemine kõrw, mis kuulmiseks kõige

tähtsam osa on, asub sügawas pääluu sees olewas kambrikeses, mis oma ehituse poolest väga keeruline on. Teda kutsutakse labirindiks (koobas, millel nii keerulised



Pilt nr. 64. Labirint 1 2 3 — loogastorud; B — eeskoda; C — tigu.

Labirindi osad on: ees-

wedelikule edasi. Kuulmewedelikus sünnivad lained, mis oma korda kuulmeergu otsakesi puudutawad ja äritawad. Neid äritusi kannab kuulmeerk edasi pääajusse, mis neid hääleks tunnistab. Hääle wastuwõtmine on kuulmine.

3. Nina. Nina on haistmise elundiks. Haistmiseergud, 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 ninasse tungiwad, äritawad limanahas haistmiseerkusid, mis ärituse oma korda pääajusse kannawad.

Loomad on palju paremad haisutundjad kui inimesed. Koer, näit., tunneb oma peremehe jäljed weel mitme päewa järele tuiskawa lume päälgi 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 selle-sama lõhna sees olles kaob wõimalus seda lõhna tunda.

4. Keel. Tähtsamaks maitsemise elundiks on keel. Pääle keele tuntakse maitset weel suu limanaha abil.

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

Wedelad ehk sulanud ained äritawad neid näsakesi, ja ergud kannawad saadud mulje (ärituse) pääajusse.

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

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

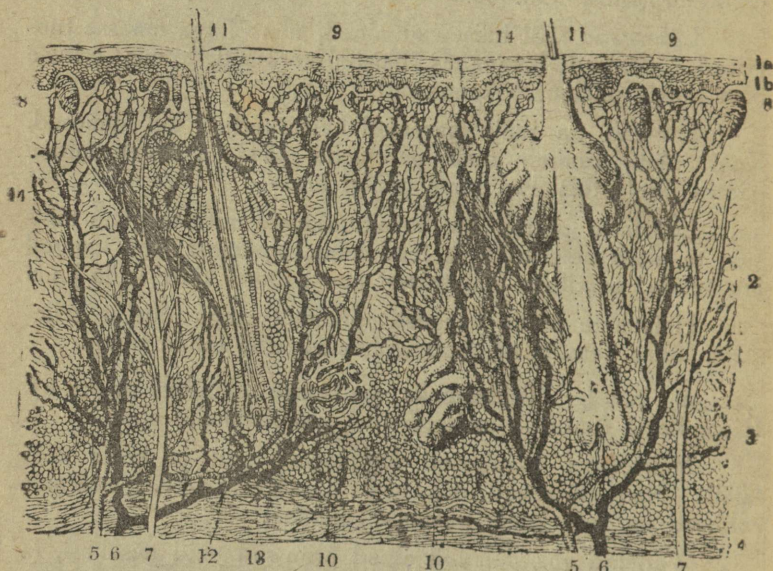
5. Nahk. Puutumise meele elundiks on nahk. Pääle selle seisab naha tähtsus weel selles, et ta keha katab, kaitseb ja soojust korraldab.

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

Naha ehitus.

Nahk seisab koos kolmest korrast: päälisnahk ehk kamar (*epidermis*), keskmine ehk pärisnahk (*derma*) ja alusnahk.

Kamar on õhuke aga tihe kude; ta on ehitatud madalatest, tihedalt üksteise kõrval seisvatest katterakkudest. Päälmine kord kamarat on sarwenenud, kuna alumine, wastu pärisnahka seisew osa elaw on (teda kutsutakse ka



Pilt. nr. 65. Naha ehitus. 1 — päälisnahk ehk kamar; (a — sarwekord, b — elaw ehk Malphigi kord); 2 — pärisnahk; 4 — naha aluskord; 5 — arteriad; 6 (mustad) weenad; 7 — ergud; 8 — erkude otsad päälisnaha all; 9 — raswanäärmed; 10 — higinäärmed; 11 — karwad; 12 — karwa juur; 14 — lihased, mis karwa liigutawad.

Malphigi kihiks); selle kihi rakud sisaldawad nahawärwi (pigmenti). Kuna kamara sarwenenud kiht, kui surnud osa, aegajalt (näit. pesemise juures) maha tuleb, sünnitab alumine kiht alatasa uusi rakukesi asemele.

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

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

Pärisnahk on kõige paksem, painduwam ja weniwam kord. (Pilt 65). Ta on ehitatud ristirästi üksteisest

läbipõimitud painduwatest köitkoe kiududest, mille wahel lihase kiud asuwad.

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

Erkude otsad lõpewad wäikeste käsnakeste sees pärisnaha päalmises pinnas, wastu kamarat.

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

Pärisnaha sees on ka õige rohkesti lümfasoonekesi.

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

Higi on wedelik, millest suurem osa (kunni 90%) wesi on; wee sees aga leidub kusiinikki, natuke munawalget, keedusoola, raswahappeid j. n. e.

Higi on soolane ja iseäralise lõhnaga (lõhn oleneb raswahapetest). Kokku wõttes on higi wedelik, mis kehale üleliigsetest ja koguni kahjulikkudest ainetest koos seisab. Kõige rikkam higinäärmete poolest on hobuse nahk, selle järele lamba nahk; kõige wähem on higinäärmeid weisel, koeral ja kassil.

Hiigsemist edendab soojus, töötegemine ja niiske sumbunud õhk.

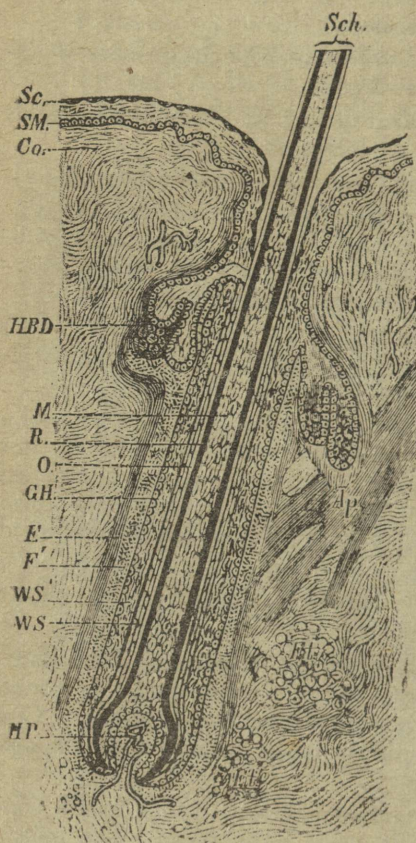
Raswanäärmed. Need on kobarakujulised näärmed; nad asuwad enamasti karwa juurte ligidal ja nende suud awanewad karwu ümbritsewatesse kotikestesse. Osa naha raswanäärmed (näit., kõrwawaigu näärmed) asub aga ka karwadest eraldi.

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

Laiemas mõttes wõiks ka piimanäärmeid naha raswanäärmete hulka lugeda, kuid et nende tegewus wäga ligidalt suguelunditega ja siginemisega ühenduses on, siis rääkisime nendest juba ennemalt.

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

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



Pilt nr. 66. Juukse (karwa) läbilõige. Sch — juukse tüvi; O — juukse koor; M — süda; HBD — raswanääre; HP — „sibul“; Ft — raswalademed naha sees; Ap — juukse lihased; Sc — naha sarwekord; Sch — naha Malphigi kord.

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

Karwad. Loomanahk on, nagu tuttav, karwadega kaetud. Karwad on loomale kattedeks, aga mõnikord ka kaitseks waenlase vastu (näit. siilil). Karwad asuvad oma juurtega pärisnahas n. n. juuksewõikarwa-kotikestes. Kotikeste välisseinte külge on lihaste kimbukesed kinnitatud, mis kotikesi kui ka nende sees istuwaid karwu liigutawad.

Karw on kamara rakkudest sündinud toruke, mille õõnt suurendawa klaasi abil selgesti näha wõib.

Meie näeme pikuti läbilõigatud karwas kolme osa. (Pilt nr. 66.)

Päälmine õhuke kord — karwa koor (*cuticula*) — on tihedalt üksteisega ühendatud sarwenenud kate-rakkudest ehitatud.

Keskmine, kõige paksem kord on ka sarwenenud rakukestest; selle korra sees on karwa wärwiollus (pigment). Kõige sisemine osa on karwasüda; ta puudub karwa päälmises osas; mõnedes karwades puudub ta aga üldse.

Karwa juure alumine ots („sibul“) on jäme ja istub karwa kotikese põhjast üleskerkiwa näsa otsas. See näsa on rikas weresoonte poolest ja siit saab karw omale toitu. (Pilt nr. 66).

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

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

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

Naha ülesanne.

Nahk kaitseb keha löökide, hõõrumiste, põletawate ainete j. t. sarnaste kakjulikkude wälimiste mõjude eest. Nahk korraldab keha soojust. Kui, näit., wäline õhk jahtub, siis tõmbawad naha sees olewad weresooned ennast kokku; selle tagajärjel juhitakse weri keha wälise pinna poolt enam sissepoole, mille läbi ka soojuse kehast äraandmine wäheneb. Kui aga, ümberpöördukt, looma ümbritsew õhk soojemaks läheb, siis laienewad ka naha sees olewad weresooned; selle 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 kehast rohkesti kahjulikka 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 külmendamise eest.

Wäga tähtis on nahk puutumise meele elundina. Nagu öeldud, lõpeb naha päälmise korra alla hulk tundeerkude otsakesi. Nende otsakeste abil tunnebki (wõtab wastu) nahk wälimisi äritusi ja annab neid erkude kaudu edasi sise-mistele ergu keskkoohtadele. Naha erkude korralik tegewus on terve keha tegewuse kohta väga suure tähtsusega, sest nende kaudu on keha wälimise ilmaga ühenduses.

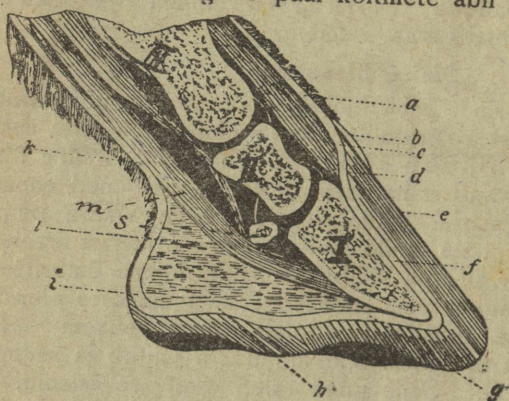
Teatawa mõõduni sünnib läbi naha ka weel hingamine, s. o. naha sees jooksew weri wõtab õhust hapnikku wastu ja annab söehapet ära.

Nõnda näeme, et nahal väga mitu tähtsat ülesannet täita ja sellepärast nahk loomal väga tähtis kehaosa on. Katsed tõendavad 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 võib lõppeda.

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

Kabjad.

Kabja luuosa sünnitavad kabjaluu ja osa piirdeluu. Mõlemad on külgede pääl köitmete abil seotud ja sünnitawad ühinemise



Pilt nr. 67. Kabja läbilõige. a — k — jala väline nahk; b c d — kroon; e — sarwsein; f — lihasein; g — lihatald; h — harakaliha; l — paenduw purjeke; l — kabja luu; ll — piirde luu; ll — pägime (sörgatsi) luu; S — süstiku sarnane luu; m — künnap.

kohal kabjaliikme. Kabjaluu taga asub väike süstiku sarnane luu, millest kabjaliigutajad künnapuud üle käiwad.

Kabjaluu harusid jätkawad krõmps-luu tiiwad. Nende tiibade wahel asub köitkoest ehitatud painduw pad-

jake. Kõiki nimetatud osasid (kabja- ja teised luud, padjake j. n. e) ümbritseb lihakabi. Wiimane on õige rikas weresoonte ja erkude poolest.

Lihakabja osad on: kroon, seinad, tald, koera- ehk harakaliha. (Pilt nr. 67).

Krooniks nimetatakse poolpõiki kabjaliiget ümbritsewat kitsast palmikut. Kroon mängib sarwkabja kaswamises tähtsat osa.

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

Lihatald on õieti lihaseina jätk ja katab kabjaluu alumist pinda.

Harakaliha on see lihakabja osa, mis painduwat padjakest katab. Ta on noole kujuline, mille teraw ots ette poole. (Pilt nr. 68).

Kõiki nimetatud osasid ümbritseb nagu king, s a r w k a b i, mis ärasarwenenud naha osast (*epidermis*) on sündinud.

Sarwkabja osad on — wastawalt lihakabja osadele — sein, tald ja nool. Wiimane katab harakaliha.

Sarwkabja seina 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. 69)

Kabja pääle awaldawad surwet 1) ülevalt poolt looma keha ja 2) altpoolt

kõwa maa. Kui loom ennast kabja pääle toetab, siis wajub kabi päkast, krõmpsluude, padjakese ja koeraliha abil, laiemaks ja hoiab sellega ära suuremat põrutust, mis jala liikmed muidu oleks tunda saanud.

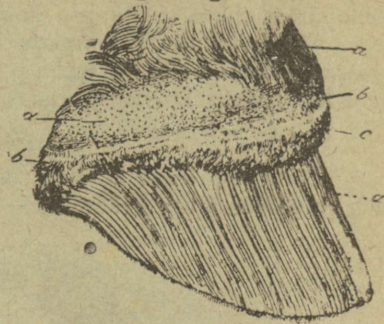
Kui loom jala üles tõstab, wajub kabi oma endisesse seisukorda jälle tagasi.

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

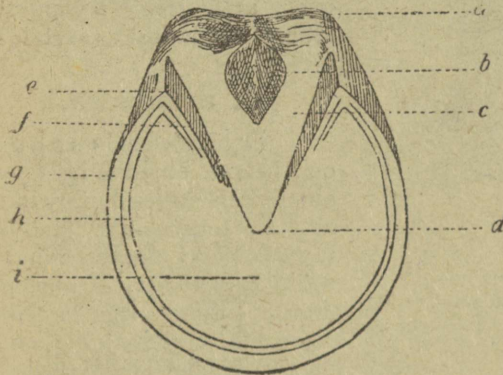
Sõrad

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. 68. Lihakabi. a ja b — kabja piirdenahk; c — lihapiire; d — lihasein.



Pilt nr. 69. Kabi talla poolt waadatult. b — noolrenn; c — nool; c — sarwsein; h — walgejoon; i — tald.

Tegewuseu olew kabi kulub. Wabalt liikuwatel loomad (ka nendel, kes wabalt karjamaal käiwad), on kapjade ja sõrgade kasw ja kulumine üksteisega tasakaalus. Kõwadel teedel ja uulitsatel on kulumine suurem kui juurdekasw, sellepärast tuleb siin kapju kaitsta (rautada).

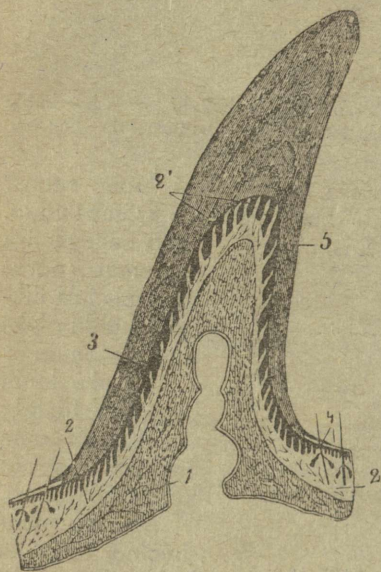
Wähe liikuwate loomade kabjad kuluwad wähe ja kaswawad ebaloomulikult wälja. Neid tuleb rawitsemise teel loomulikult korras hoida.

Sarwed.

Sarw on koos kolmest osast: sisemine — luusarw, mis on pärluu jätk; keskmine — nahksarw, ja wälmine — pärisarw wõi sarwe tohl, mis on sündinud päälisnahast (*epidermis*). (Pilt nr. 70).

Nahksarw on wäga rikas weresoonte poolest ja temast kaswabki sarwe tohl.

Sarwede pääl näeme pea alati rõngaid. Need rõngad tulewad keha toitmise wahelduse tagajärjel isearanis tiinuse ajal. Nenderõngaste arwu järele arwatakse looma wanadust (aastaid).



Pilt nr. 70. Sarwe läbilõige. 1 — luusarw; 2 — nahksarw; 5 — tohl.

B. Ergukawa.

Ergukawa ülesanne on: 1) igale elundile iga teise elundi seisukorrast, tarwidusest ja tegewusest teateid tuua ja kõiki elundid nõnda tööle korraldada, et ühelegi liiga ei sünniks ega ta teise kaasabita ei jääks; 2) ühendust wälmise ilma ja organismus wahel luua.

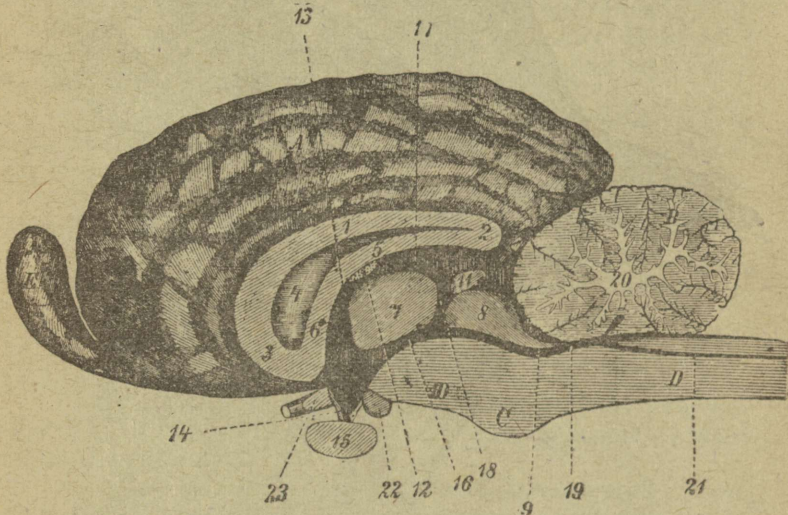
Ergukawa jaguneb ajudeks ja erkudeks (närwideks). Ajud on keskohad; ergud aga ühendawad keskohti wälmise ilmaga ja kõigi elunditega. Selleks kannawad ühed ergud äritusi keha pinnalt keskohtadesse, näit., kõik tundeergud ja erilised meelteergud meelteelundites; teised aga kannawad äritusi keskohtadelt eemale, näit., lihaste juure (liigutajad ergud) ehk näärmete juure (nõristajad ergud).

Ergukude seisab koos ergurakkudest ja erguniitidest. Ergurakud on haralised. Kuna rakud ise ärituste sündimise ehk wastuwõtmise kohtadeks on, on nende harud ärituste edasikandjateks.

Ajud Siia kuuluvad pääaju ja seljaüdi.

Pääaju asub päaluu koopas. Tema osad on: suur aju, väike aju ja piklik aju. (Pilt nr. 71 ja 72).

Suur aju on poolümmargune. Ta seisab koos kahest ühesugusest poolest — pahemast ja paremast, mis üksteisega ühenduses on.



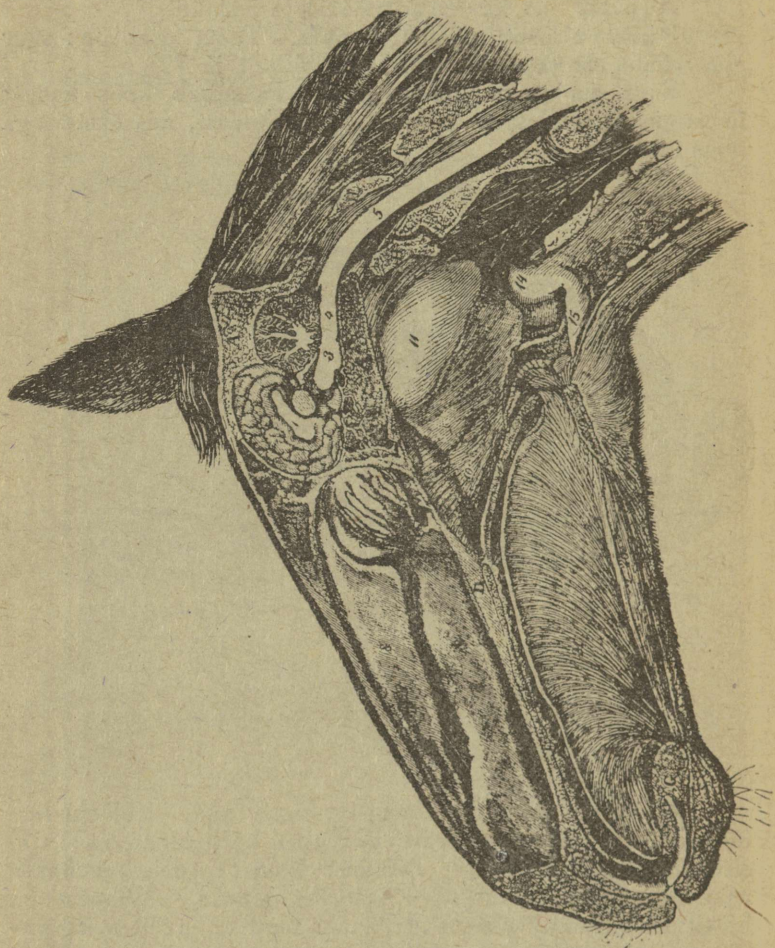
Pilt nr. 71. Pääaju läbilõige. A — suur aju; B — väike aju; CD — piklik aju.

Aju aine (kude) on nagu pehme sült. Kui aju läbi lõikame, siis näeme, et tema päänine kord ainet hall on, sisemine aga walge. Päänmist halli korda kutsutakse aju kooreks, sisemist — walgeks aineks. Wiimast on hästi rohkem kui esimest. Pääaju pind on päält mügariline. Mügarates on waimlise tegewuse algekohad. Mida kõrgemal arenemise astmel loom on, seda enam üksikuid mügaraid. Aju sees käiwad were- ja lümafsooned.

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 hali seet, kui okstega puu („elupuu“). Väike aju on ümmargune ja asub suure aju taga, pikliku aju pääl. Tema korraldab looma tahtmise alla käiwaid liigutusi.



Pilt nr. 72. Ajud pääluu sees. A — pääluu; B — koobas otsaluu sees; HH, JJ, kk — 1—3 kaelalülid; 1 — suur aju; 2 — väike aju; 3—4 piklik aju; 5 — seljaüdi; 16 — hingekõri.

Piklik aju ühendab suurt aju seljaüdiga. Wümanne algab selgroo esimese lüli kohalt ja läheb selgroo õõnt mööda kunni ristluuni, kus ta suureks hulgaks erku-
deks („hobuse saba“) haruneb.

Seljaüdi on ka kahest ainest — hallist ja walgest — ehitatud, kuid siin seisawad need ained ümberpöördult: walge pääl ja hall sees. Pääaju ja seljaüdi on kolme kestaga kaetud.

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 nööriatolised 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 suurendawa klaasi abil näha wõib.

Erkusid wõime aju ehk üdi harudeks pidada, millele keskkohad ka oma kestad kaasa on andnud. Nõnda katab igat erku ka tupp, mis ajust wõi üdist oma alguse on saanud.

Ergud on ka were- ja limasoonekestega warustatud ja saawad nendelt oma toitu.

Üksikud ergud töötawad iseseiswalt (teistest lahus, isoleeritud). Läbilõigatud erk kaotab ärituse edasikandmise wõime ära.

Ajuergud.

Pääaju (suure ja pikliku aju) hallist koorest tulewad wälja 12 paari erkusid, mis enamasti pää ümbruses olewaid elundid ergustawad.

Ajuergud on, nagu üleüldse ergud, kahesugused: sissepoole ja wäljapoole juhtijad. Esimesed on: nägemise, kuulmise, haistmise, maitsmise ja tundmise ergud. Teised — liigutajad ja nõristajad. Nimetame nendest 12 paarist tähtsamaid.

Haistmise-ergud (I. paar) — lõpewad otsadega nina ilanahas.

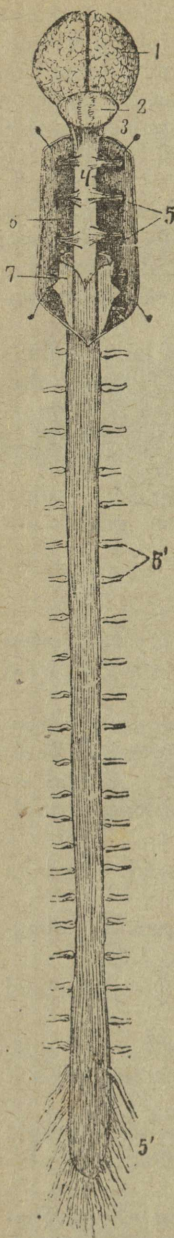
Nägemise-ergud (II. paar) — lõpewad silmama sees.

Silmaliigutajad ergud (III.—IV. paar) — lõpewad silma lihaste sees.

Kolmik-ergud (V. paar) — lõpewad osalt näo nahas, olalt suu, nina ja silmade ilanahas ja puremise lihastes. Nad on tundeergud.

Selle ergu abil tuntakse hambawalu ja kõdi ninas; kolmik-ergu tegewusel sünnib aewastamine, silmade pilgutamine, silmawee nõristamine j. n. e.

Palge-ergud (VII. paar) — ergustawad näo peenemaid lihaseid, aga ka puremise lihaseid. Liigutajad-ergud.



Pilt nr. 73. Pääaju, seljaüdi ja üdi ergud. 1 — suur aju; 2 — väike aju; 3 — piklik aju; 4 — seljaüdi; 5 — üdist tulejad kaela-ergud; 5' — üdist tulejad selja- ja keskpaiga-ergud; 5'' — "hobusesaba".

Kuulmise-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.

Uitajad-ergud (X. paar) — ergustawad pääasjalikult kurku, söögikõri, magu ja hingemise elundid: pääle selle aga ka südant, soolikaid, mao näärmeid ja pankreasi näaret. Nõnda on uitaja-ergu paari tegewus suure ulatusega ja tähtsusega.

Üdiergud algawad seljaüdist. Selgroo seest, lülide wahelise augukeste kaudu paarikaupa wälja tulles lagunewad nad naha, keha ja jalgade lihastes laiali. (Pilt nr. 73)

Üdierkusid an koduloomadel järgmiselt: kaelaerkusid 8 paari, rinnakerkusid 13—18 paari, keskkoha erkusid 5—7 paari, ristluu erkusid 3—5 paari ja sabaerkusid 5 paari.

Iga üdierk algab kahe juurega — üks tundja, teine liigutaja — mis warsti üheks tüweks ühinewad. Pärast harunewad ergud jälle ja põimiwad endid üksteisega kokku ergu wirnades.

Nõnda sünniwad; kaela- ja pihawirn, keskpaigawirn ja ristluuwirn.

Kaela- ja pihawirna harud ergustawad kaela ja esimeste jalgade nahka ja lihaseid. Siit läheb üks haru ka rinnakoopasse ja ergustab waheliha ning mängib hingamise juures tähtsat osa Rinnakoopa lihaseid ja nahka ergustawad osa rinna erkusid.

Keskpaiga ergud sünnitawad keskpaiga wirna, mis keskpaiga lihaseid, wälimisi kõhu lihaseid, isase wälimisi suguosasid, udarat ja puusade ümbrust ergustab.

Ristluu ergud sünnitawad ristluu wirna, mis ristluu lihaseid ja nahka,

aga ka mitmeid niude koopa elundid ja tagumiste jalgade lihaseid ja nahka ergustab.

Kõige tähtsam haru on siin reieerk (n. *ischiodicus*). See on kõige suurem erk kehas. Ta ergustab tagumist jalga.

Sabaergud ergustavad saba lihaseid ja nahka.

Nagu öeldud, on üdierkudest ühed tundjad ja teised liigutajad. Esimesed kannavad teateid (äritusi) väljast poolt üdisses, teised äritusi üdist üksikute elundite juure, et neid tegewusesse panna.

Kui wördlemisi iseseiswate ergustikku tuleb n. n. sisikonna ergustikku (*nervus sympathicus*) nimetada. Selle ergustiku ergud ei tule ajust ega üdist wälja, kuid on siiski aju ja üdi erkudega teatawas ühenduses.

See ergustik seisab koos erkudest ja ergusõlmedest (rakkudest).

Sõlmed asuwad suurelt osalt reas mõlemal pool selgroogu, aga ka paljudes kohtades sisikonna elundite ligiduses. Sisikonna ergustik ergustab südant, weresooni, wabategewusega lihaseid 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.

Üleüldiselt 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. Проф. А. С. Саноцкій. Основы анатоміи домашнихъ млекопитающихъ.
 2. Проф. О. Гагеманъ. Физиология домашнихъ животныхъ (Saks k. ümberpanek).
 3. Loomaarst A. Olt. Koduloomade terwishoid ja sünnitamise abi.
 4. Dr. Ernst Laur. Bau und Leben der landwirtschaftlichen Haussäugetiere.
 5. Dr. P. Hellat. Terwise õpetus.
 6. Dr. med. Sachs (Dr. V. Reieri E. k. tõlkes). Inimese keha ehitus ja tegewus.
 7. Проф. В. П. Карповъ. Начальный курсъ гистологии.
 8. H. Niggol. Eesti arstiteaduse sõnastik.
-

Sisukord.

	Lehekülg.
1. Eessõna	3
2. Sissejuhatus	5
3. Rakk, kude, elund	7
Kattekude	9
Krõmpsluu- ja pärisluu-kude	10
Kõitkude	14
Lihasekude	14
Ergukude	17
Weri	17
4. Imetajate koduloomade liikumise elundid	22
Luukere	22
Jätk ehk liige	22
Pää luud	24
Keha luud	24
Jalgade luud	29
Hambad	30
Hammaste järele looma wanaduse tundmine	32
Lihased	34
Pää lihased	34
Keha lihased	34
Jalgade lihased	36
5. Imetajate koduloomade keha toitmise elundid	38
Üleüldised tähendused keha toitmise kohta	38
Seedimise elundid	39
Suu	40
Kurk	43
Söögikõri	43
Magu	44
Soolikad	47
Maks	49
Maoaluse sülje nääre ehk pankreas	50
Seedimine	50
Suus	50
Lihtmaos	51
Liitmaos	52
Soolikates	53
Toidu were sisse imbumine	55
Lümfa ehk kehamahl	55
Jätised	58

	Lehekülg.
Wereringwool	59
Süda	59
Tuiksooned	60
Tõmbsooned	61
Pindsooned	62
Kuidas veri woolab	62
Puls	63
Were liikumise kiirus	64
Were uuendamine: põrn ja teised näärmed	65
Hingamine	66
Nina	67
Hingekõri	68
Kopsud	68
Kuidas sünnib õhu sisse- ja väljahingamine	70
Hapniku äratarvitamine kehas	71
Naha hingamine	72
Puhastamise elundid	72
Neerud	72
Kusi	73
Kusepõis	74
Kusetoru	74
Aine- ja jõuwahetus kehas	75
Üleüldised tähendused	75
Liha sündimine	76
Raswa sündimine	77
Soojuse sündimine	77
Töö	78
Piima sündimine	78
Ainewahetus ja anorgaanilised ained	78
6. Imetajate koduloomade siginemise elundid	80
Isase looma suguelundid	80
Munad	80
Seemnejuhid	80
Seemnepõis ja teised näärmed	81
Suguliige	82
Seeme	82
Emase looma suguelundid	82
Munasarjad	83
Munake	83
Muna juhid (Falloopia torud)	83
Emakoda	84
Eeskoda	85
Paaritamine ja sugutamine	86
Üleüldised tähendused	86
Sugutamine	88
Sugutatud munakese arenemine	89
Sünnitamine	92
Piima sündimine	93
Udar	93
Kuidas piim sünnib	94
Piimaanni (laktatsiooni) ajajärk	95
Mõjud piima sündimise juures	95

	Lehekülg.
7 Imetajate koduloomade tundmise elundid	98
Meelte elundid	98
Silm	98
Kõrw	101
Nina	103
Keel	103
Nahk	103
Naha ehitus	104
Naha ülesanne	107
Naha lisakaswud: kabjad, sarwed	108
Ergukawa	110
Ajud	111
Ergud	113
8. Tarwitatud kirjandus	116
9. Trükiwead	120

Tähtsamad trükiwead.

Lhk. nr.	rida ülewalt	on trükitud	tuleb lugeda
8	8	harilised	haralised
12	33 ja 34 (pildi allkirjas)	a'a' ja b'b'	aa' bb'
19	28	rabulikus	rahulikus
21	17	ja weresoontes	ja suurtes weresoontes
26	pildi allkirjas	13 — niudeluud	13—15 — niudeluud
"	" "	15 — puusanukid	13 — puusanukid
36	18	waheliga	wahelihaga
36	36	kehas	keha
37	6	paneb	panewad
39	27	seediatw	seeditaw
42	pildi seletuskirjas	kahekämblapikkune soolika näärmelisa	kahekämblapikkune soolikas näärmetega
43	pildi allkirjas	Liitnära	Liitnääre
46	" "	kahekämbeline	kahekämbaline
47	" "	lihmanahk	limanahk
48	" "	Pilt nr.	Pilt nr. 38
56	45	w. lhk. 47 a	w. lhk. 47
60	pildil	ülemist tähte M	mitte lugeda
83	27	Grafi	Graafi
85	pildi allkirjas	Grafi	Graafi
88	10	Grafi	Graafi
90	2	looted	loodet
95	7	lwagub	walgub
106	pildi allkirjas	Sch — naha Malphigi kord	SM — naha Malphigi kord
108	pildi allkirjas	l — painduw purjeke	l — painduw padjake
109	36	hohust	hobust
112	1	halii seet	halli seest

15.—

A
3089

Kirjastus - Ühisuse „Agro

kirjastusel on ilmunud

219 034

1. Agr. Mägi. Koduloomade anatoomia ja füsioloogia.
2. Loomakasvatuse Ühisuse põhikiri.
3. Turbaühisuse põhikiri.
4. Kartuliühisuse põhikiri.
5. Piimaühisuse põhikiri.

Ilmumas:

6. Instr. Kallit. Lüpsikarja toitmine.
7. Seadused, määrused ja juhtnöörid maareformi teostamiseks Eestis. I. vihk.
8. Põllumeeste Seltsi põhikiri.
9. Maaharijate Ühisuse põhikiri.
10. Masinatarwitajate Ühisuse põhikiri.
11. Agr. Jürmann. Umbrohud.
12. M. Pill. Heinataimede sordiparandus.
13. A. Arras. Tähtsamad koduloomade külgehakkavad haigused.
14. I. Kodres. Kalakasvatus tiikides.
15. Instr. Emblik. Piimatalituse õpetus II.
16. Instr. Illimar. Raamatupidamise õpetus piimatalituse ühisustes.

ilmunud raamatuid võib saada suurematelt raamatukauplustelt; põhikirju — maakonnawalitsuste põllumajanduse osakondadelt ja põllumeeste keskseltsidelt. — Ühisuse ladu on Põhja-Eesti Põllumeeste Keskseltsi ruumides (Estonia teatrimaja, III. kord, Tallinn).

Hind mk. 20.—