

A-70

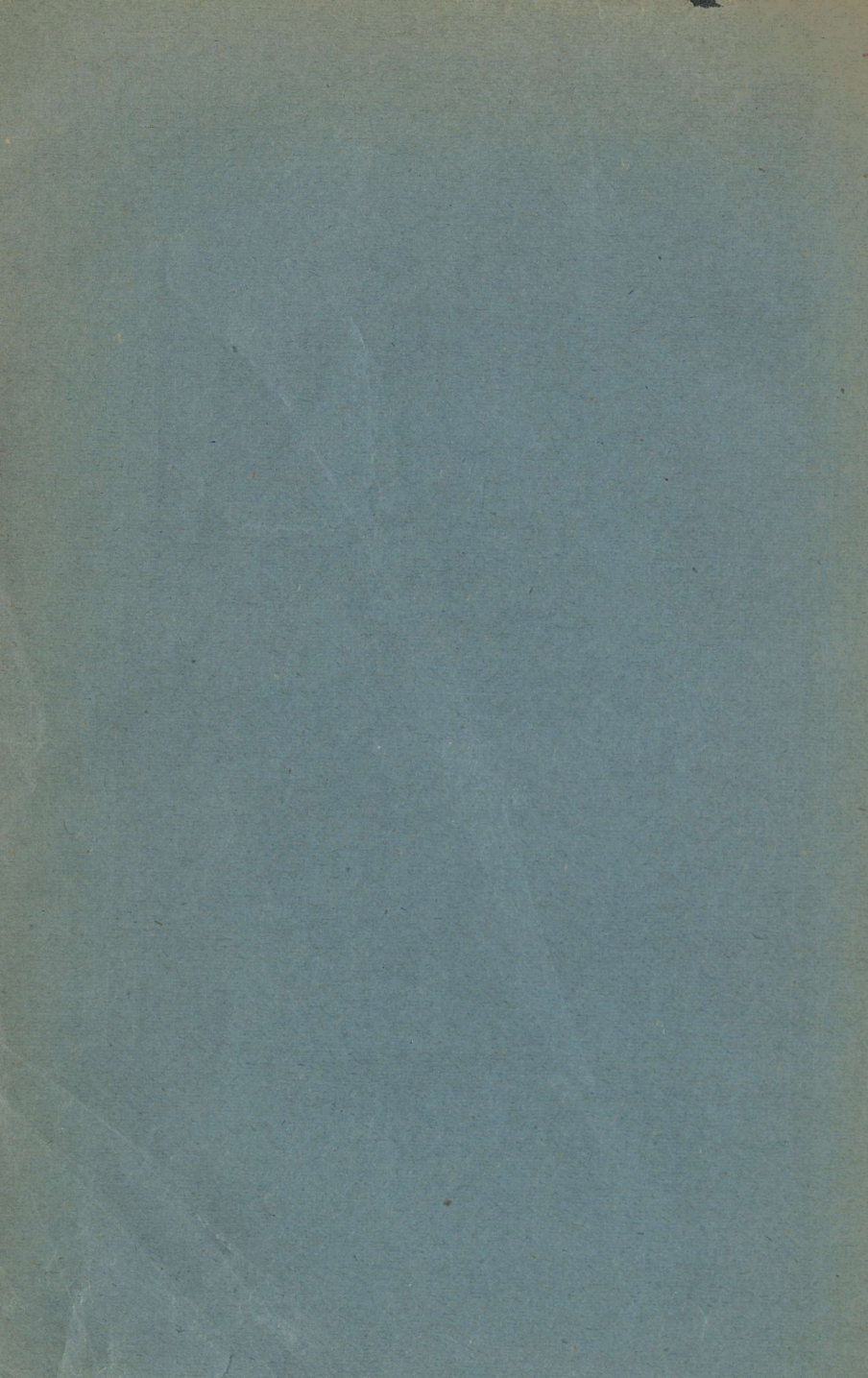
Praeguse aja teadus.

I.

Morfologia. Anatomia. Füsiologia. Haiguse-
teadus. Arstimiseteadus. Liikide teadus.

J. Sarw.

Jurjewis (Cartus).
Uudiste kirjastus.
1904.



A-5649 ✓

Praeguse aja teadus.

I.

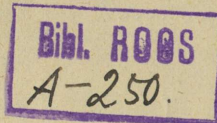
Morfologia. Anatomia. Füsiologia. Haiguseteadus.
Arstiteadus. Eluõiguste teadus.

J. Sarw.

Jurjewis (Cartus).

Uudiste kirjastus.

1904.



Дозволено Цензурою. — Юрьевъ, 30 Декабря 1903 г.

Schnakenburg'i trüff, Jurjewis.

Praeguse aja teadus.

Kõik muutub. Ka teadus muutub. Sellepärast peame teadusest kõneledes tähendama, misjuguse aja teadusest meie nimelt kõneleme. Praeguse aja teadus on teistsugune kui mineviku teadus. Teadus on edenennud. Praeguse aja teadus edeneb edasi ja temast saab tuleviku teadus, mis jälle teistsugune on kui meie praegune teadus.

Selle raamatukeste ülesanne on lugejale seda selgitada, mis praeguse aja teadus on. Teadus ütleb, et jarnase küsimise peale: Mis üks asi on? ainult selle asja näitamise teel selgesti vastust saab anda. Siin raamatukeses peaks siis lugejale teadust näidatama. Teadus peaks siis siin ette toodama kõiges tema täiuses, siis saaks ka lugeja temast täieliku mõiste. See on muidugi võimata: ka ühte väikest teaduse harugi ei saa nii väikeses raamatus täielikult ette tuua. Praeguse aja teadus on nii laialine, et ühel inimesel, kui ta ka ainult selle peal elaks, mitte võimalik ei ole kõike teadust omandada. — Täielist mõistet meie siin teaduse kohta ei saa, aga seda ei ole ka tarvisgi. Meie ei tunne wististi oma tubagi mitte täielikult. Ka poolikust ja pealiskaudselt tundmisest on igapäewase elu jaoks küllalt. Meie saame siin teadust ainult pealiskaudselt tundma õppida, aga pealiskaudne tundmine on ka enam kui mittetundmine.

Ratsume tähtsamate teaduseharude peale eemalt ja niisugusest küljest waadata, kust nad meile kõige rohkem silma paistawad. Teeme algust kõige tuttawamate teaduseharudega ja lähme siis korda mõõda teiste juurde.

I. Morfologia.

Sõna „morfologia“ tähendab wälimise kaju teadust ehk asja osade teadust.

1. Hobuse morfologia. Meie vaatleme hobust. Meie paneme tähele, misjugune on tema pea, misjugused on tema kael, keha ja jalad. Kui meie korda mööda oleme tähelepannud, misjugune on hobuse pea üleüldine kuju; misjugused on pea juures nähtavad osad, nagu kõrwad, silmad, nina, suu, temas olevate hammastega ja keelega; misjugused on hobuse kael, keha ja jalad nende üleüldise kuju poolest ja misjugused osad nende juures näha on, — siis teame meie, misjugune on hobuse wälimine kuju. Seda niiviisi korralikku vaatlemise läbi jaadud teadmist nimetatakse hobuse wälimise kuju teaduseks ehk hobuse morfologiaks. Hoolikad hobuste pidajad ja hobustega ümberkäijad tunnewad hästi hobuse morfologiat.

Kui meie niisama lehma või lamba wälimist kuju korralikult läbi waatame, siis saame ka nende kehakuju kohta teadmise, mida lehma või lamba morfologiaks nimetatakse. Neid teadusi tunnewad hoolikad karjapidajad hästi.

2. Ünapuu morfologia. TäHEME õITSEWASSE ÜNAPUUAEDA. Jäame ühe ünapuu juurde seisma ja hakkame teda korralikult läbi waatama. Ta tüwi ulatab alla mulla sisse, kus ta paljudeks juurteks ja juurekesteks jaguneb. Need hoiawad ünapuud tema kaswamiskohal kindlasti püsti ja koguwad temale mulla seest toitu. Ülewal pool jaguneb tüwi harudeks, harud oksadeks ja need edasi wäiksemateks oksadeks ja oksakesteks. Oksakeste küljes on lehed, mis ünapuule õhu seest toitu muretsewad. Leht on warre läbi oksakese küljes noore punga tippu. Sügiseni paisub see pung suureks ja teisel kewadel tulewad tema seest uued lehed wälja. Lehtede wahel leiame õiekobarad. Üksikud õied on piktsade warte otsas. Õis ise on neljasugustest liigetest koos. Õie aluseks on wiis rohelist lehekest. Neid nimetatakse kokku õietupeks. Nende roheliste lehekestede peal on wiis laiemat õrna lehte wäga meeldiva roosakas-walge wärwiga. See on õiekroon. Õiekrooni sees on ringis hulk tolmukaid. Igal tolmukal on wars ja lõhine pea, mille sees õietolm on. Tolmukate ringi keskelt tõusewad seemneputked püsti. Nad ulatawad üle tolmukate. Seemneputked on seest õõnsad. Ülemises otsas on neil awaus, mis putke õõnsusse wiib ja mida armiks nimetatakse. Putke alumises otsas tema õõnsuse põhjas on seemneidud. Kui õis täis on kaswanud ja tolmukate pead

lõhki lähewad, siis wiib tuul sealt õietolmu seemneputke armi sisse. Sealt peajeb tolm putke õõnsust mööda seemne idude juurde ja alles siis hakkawad seemned kaswama. Mesilased aitawad omalt poolt selleks kaasa, et õietolm seemneputkesse saab.

Kui meie nii oleme õunapuu juurest kuni õiteni korralikult läbi waadanud, siis teame, misjugune õunapuu wälimine kuju on. See korralikult kogutud teadmine on õunapuu wälimise kuju teadus ehk õunapuu morfologia. Niisama jaame pihlaka korraliku läbiwaatamise teel pihlaka morfologia, kase waatlemise tagajärjel kase morfologia jne. Igauks tunneb pealiskaudselt õunapuu morfologiat. Aednikud tunnewad teda täielikumalt.

II. Anatomia.

„Anatomia“ tähendab lõhkiõikamist, aga teda tarwitatakse praegu nende teadmiste tähendamiseks, mida loomade ja taimede korraliku lõhkiõikamise ja nende seesmiste osade korraliku tähelepanemise teel saadakse. Anatomia on seesmise keha ehituse teadus ehk seesmiste keha osade teadus.

Wälimised osad on kergesti waadeldawad. Õunapuu wälimisi osasid saab õunapuust mööda käies juba tähele panna, niisama ka hobuse wälimisi kehaosasid. Morfologiat saab lihtsalt waatlemise teel tundma õppida. Mitte nii ei saa anatomiast. Et looma seesmisi osasid saaks waadelda, selleks peab neid enne nähtawaks tegema. See on lõhkiõikamise teel võimalik.

Lõhkiõikamine ei ole muidugi igale ühele nii võimalik kui lihtne pealtwaatamine. Sellest tuleb, et anatomiast ehk keha seesmiste osade teadust palju wähem tuntakse kui morfologiat ehk keha wälimiste osade teadust. Loomade anatomiast tunnewad pealiskaudselt lihunikud ja liha tarwitajad. Inimese anatomiast ehk inimese keha seesmiste osade teadust õpivad täielikumalt arstid.

Peale selle raskuse, et anatomiast ainult lõhkiõikamise teel saab tundma õppida, on siin weel see raskus, et kehade seesmine ehitus väga keeruline on. Wälimisi kehaosad on wähe ja nende kuju on lihtne. Seesmisi osad on väga palju. Sellepärast võib mõne looma morfologiat iga üks täielikult tundma õppida, kuna anatomiast

täielikult õieti keegi ei tea. Kõige täielisemalt tunnewad anatomiad anatomia prohwektorid, kes ainult selle peal elawad, et anatomiad uurida ja edasi õpetada. Täielikumalt tunnewad anatomiad ka arstid, kes teda prohwektorite juures õpivad.

1. Lamba anatomia. Meil kaswatatakse lambaid ja tarwitatakse lammaste liha. Lamba tapmise ja lõhkilõikamise juures näeme lamba keha seesmist ehitust. Meie näeme seal, et lamba keha suur kest on, mis endas siskonda kannab. Siskonnas leiame tähtsamaid osasid: magu ja soolikaid, kopsu, südant, maksja, põrna ja neeruseid. Mao ja soolikate sisse läheb toit, mida lammast sööb. Kopsust, südamest, maksast, põrnast ja neerudest woolab elusa lamba juures veri läbi. Välimise keha oja sees, mis kesta kujuk siskonna ümber seisab, leiame luid ja liha, mis wäljastpoolst nahaga on kaetud. Luid on suur hulk. Kõiki lamba luid kokku nimetatakse lamba luukereks ehk kondikawaks. Kondikawa tähtsamad osad on selgroog ja pealuu. Luud on keest õõnsad. Luude õõnsust täidab pehme siju, mida mujal üdiks, aga pealuu sees ajuks nimetatakse. Luud on keha toed. Luude ümber on liha. Meie näeme kahesugust liha: tailiha ja raswa. Lamba keha katab nahk. Mõnda kohta weel sõrad ja sarwed; sõrad katawad jalgade otsasid, sarwed katawad pea peale kaswawaid luu harusid. Nahk on weel willaga kaetud. Will, nahk, sõrad ja sarwed on ühesugusest aineist, mida sarweaineks nimetatakse.

Liha sees leiame sooni. Need on torud, mis südamest wälja tulewad ja ikka wäiksemateks ja wäiksemateks harudeks lahkudes liha sisse igale poole laiuli lähewad. Nende sees on punane wedelik — veri, mis sooni mööda woolab ja igale keha osale toitu juurde kannab. Peale weresoonte on liha sees weel teistsugused sooned, millede sees walge wedelik — mahl on. Need on mahlasooned.

Peale soonte leiame liha sees igal pool weel walgeid peeneid niitisiid. Nad on jämedamate niitide harud. Need jämedamad niidid ehk peened nõõrid tulewad peaajust ja selgroo üdist wälja. Neid peeneid ja jämedamaid walgeid niitisiid nimetatakse nerwideks ehk erkudeks. Nerwid on ärituste edasi wiijad. Nerwide kaudu mõjuwad mitmesugused keha äritused peaaju peale ja peaaju äritused keha peale.

Kui meie niiviisi korralikult oleme lamba seesmisi keha osasid waadelnud, siis oleme hulga teadmisi selle kohta saanud,

misjugune on lamba keha seesst poolt. Meed meie teadmised on lamba anatomia ehk lamba keha seesmise ehituse teaduse algus. Täielikuma lamba anatomia saame siis, kui meie mitte ainult seda tähele ei pane, et lambal magu, soolikad, kops, jüda jne. on, vaid weel seda järele waatame, misjugused vähemad osad nendel lamba keha seesmistel osadel ise weel on. Täielikus anatomias peab iga soolika kääruke, kopsnurgake jne. tähele pandud olema ja igal niisugusel käärukefel ja nurgakefel peab oma nimi olema. Võib endale ette kujutada, kui palju aega ja waewa selleks kulub, et iga väikest soonekest, iga närwi ja mitte ainult iga üksikut luud, vaid iga vähema luukefe üksikuid nurgakefi iseäraldi tähele panna ja nende nimedid meeles pidada.

Iga teise looma, kui ka inimese anatomia saame siis, kui meie nende kehade seesmisi osasid korralikult tähele paneme. Arstid peavad täielikumalt inimese anatomiast tundma. Nad õpivad seda surnukehasid lahti lõigates ja nende seesmisi osasid waadeldes.

2. Ünapuu anatomia. Välismisi osasid on ünapuul rohkesti. Vähe on tal seesmisi osasid. Igal pool, kus meie ünapuud lõikame, leiame tema kehas paljalt kahte osa: koort väljaspool ja puud seespool. Puu sees näeme aastase kaswu kordasid — süümi. Puu sees tungib selge wedelik ülespoole. See on mahla. Koore all on kewadel mähki. Nende vähestest ünapuu seemiste osade teadmine on ünapuu anatomia algus. Täielisema anatomia saame, kui meie koore, lehtede ja õite seesmisi osasid weel ligemalt tähele paneme. Igatahes on ünapuu kui ka iga teise puu anatomia mõne looma anatomiaga võrreldes väga waene. Ta on väga vähestest teadmistest koos.

3. Mikroskoopiline¹⁾ anatomia. Kui meie palja silmaga loomade ja taimede kehasid waatleme, juba siis näeme nende juures palju osasid. Kuid palju, palju enam osasid näeme nende kehade juures siis, kui meie waatlemiseks suureks-tegewa klaasi abiks wõtame. Meie näeme siis palju uudist, saame palju uusi teadmisi loomade ja taimede kehade ehk organismuste²⁾ kohta. Kui meie neid uusi teadmisi suurekstegewa

1) Mikroskoop on wõrakeelne nimi suurekstegewa klaasi jaoks. Ta tähendab riista, millega väikesti asju võib waadelda.

2) Keha liikmeid nimetatakse wõras keeles organideks. Sellepärast nimetatakse ka keha wahel organismuseks, see on asjaks, mis peaaugjalikult organidest koos on.

klaasi abil korralikult korjame, siis saame teadmiste kogu, mida mikroskoopiliseks anatomiaks nimetatakse.

Mikroskopi ehk suurestegewa klaasi abil näeme, et loomade ja taimede kehad ehk organismused pigitillukestest teradest koos seisavad. Need terakesed on külgesid pidi üksteise küljes finni, või jälle mõnes kohas üksteisest eemal, kuna nende wahesid ühtlane waheline täidab. Terakesed ja waheline on mitmesugustes kehaosades mitmesugused. Neid pigitillukefi terakesi loomade ja taimede kehaosades nimetatakse rakukesteks. Nimi on sellest tulnud, et paljudel terakestel sees wedelik ja ümber kate ehk nahk on. Nad on rakujarnased. Aga mitte kõik rakukesed ei ole niisugused rakujarnased. Paljud rakukesed on lihtsalt poolwedela aine tüükikesed. Rakukeste seesmist ainet nimetatakse protoplasmaks ehk alg-limaks.

Mikroskopi abil vaatlemine näitab meile, et looma või taime organismus rakukestest on ühendawa waheline abil ülesehitatud. Rakukesed ise on oma wälimise kui ka seesmise ehituse poolest wäga mitmesugused. Wälimise kaju poolest on rakukesed ümargused, pikergused, kandilised ja harulised. Ümargused on rakukesed seal, kus ühendaw waheline wedelik on. Nii on were sees. Weri on wärwita wedelikust ja selle sees ujuwatest punastest ja walgetest wereterakestest koos. Were wedelikku nimetatakse ka wereleemeks. Wereleem on see waheline, mis were punaseid ja walgeid terakesi ehk rakukesi ühendab ja ise edasi woolades ka neid wereterakesi edasi kannab. Punased ja walged terakesed ujuwad wereleeme sees. Punased terakesed annawad werele punase wärwi. — Pikergused, kandilised või harulised on rakukesed seal, kus ühendaw waheline kindlam on. Sfeeranis harulised on närwide rakukesed.

Kui meie looma või taime keha wõime mõne kiwist ehitusega wõrrelda, siis on keha juures ehitusekiwideks rakukesed ja tsemendiks ühendaw waheline. Mikroskopi abil näeme jeda kehaehitust. Kus meie palja filmaga ühtlast liha näeme, seal näitab mikroskoop, et see liha teradest — rakukestest koos on. Were, mis paljale filmale ühtlane punane wedelik näeb olema, näeme mikroskopi abil punaseid ja walkeid terakesi, mis wärwita wedeliku sees ujuwad. Kui looma kehast weri kuhugi anumasje on wälja lastud, siis wajuwad mõne aja pärast were terakesed ehk rakukesed anuma põhja ja were peale ilmub wärwita wedelik — wereleem.

Rakufeste sees näitab mikroskoop veel vähemat terakest, mida rakufilmaks nimetatakse. Mõnel rakufesjel on ka mitu rakufilma ehk rakujüdant.

III. Füsiologia. ¶

Sõna „füsiologia“ algustähendus on loomuteadus. Praegu tähendatakse selle sõnaga looma- ja taimekehade ehk organismuste tegewuse teadust. Kõige kergem on organismuse wälimist kaju waadelda ja morfologia tundjaks saada. Hästi raskem on taime- ja loomakehade seesmist ehitust waadelda ja anatomia tundjaks saada. Selleks peab furnuid taime- ja looma kehaid korralikult tükkideks lõhkuma. Aga palju raskem on seda waadelda, mis iga kehaosake elusas loomas või elusas taimes teeb või mis temaga sünnib. Põrna näituseks wõime furnukehas üles otstida ja waadelda, kui meie furnukeha lõhki lõikame. Aga kuidas saab seda waadelda, mis põrn elawas kehas teeb või mis temaga seal sünnib? Kui meie seda kuidagi fiisgi saame ja korralikult iga kehaosake kohta seda tähele paneme, mis ta elawas kehas teeb või mis temaga seal sünnib, siis saame juure hulga teadmisi, mida kokku füsiologiaks ehk keha osade tegewuse ja kehas ettetulewate sünnuste (protsesside) teaduseks nimetatakse.

Keha seesmisi osasid saame ainult lõhkilõikamise teel waadelda. Et mõne seesmise kehaosa tegewust waadelda, selleks lõigatakse elawa looma keha niipalju lõhki, et seda seesmist osa waadelda saab. Niisugust elawa keha lõikamist nimetatakse wiwifektsioniks. Elawa keha lõikamist wõetakse harilikult wäiksemate loomade: konnade, mereseakeste, kasside, kodujäneste ja koerte juures ette. Nende kehaes leitakse neidsamu kehaosasid, mida suuremate juuresgi. Selle põhjal saab selle järele, mis süda konna kehas teeb, osalt ka selle üle otstada, mis süda suuremate loomade kehas teeb. Inimehe keha seesmiste osade tegewust saab otsekohe siis näha, kui mõne haiguse või wigastuse pärast lõikamist peab ette wõtma.

Selle waatlemise raskuse pärast on meie teadmised ka praegusel ajal veel paljude kehaosade tegewuse kohta puudulikud. Ei teata veel mitte kindlasti, mis on põrna tegewus; ei teata ligemalt, kuidas walmistab maks sappi, kuidas furnawad neerud werd läbi jne. Aga igatahes teatakse praegu kõige selle kohta palju rohkem kui ennemini. Füsiologia ehk kehaosade

tegevuse teadus on iseäranis uuemal ajal edenenud ja edeneb praegu kiiresti edasi.

1. Loomade füsiologia. a. Musklid. Meie teeme ühte puhku liigutusi. Meie liigutame oma käsi, wõi jalgu, wõi silmalaugusid wõi mõnda muud keha liiget. Niisama teewad liigutusi kõik loomad. Kui meie liigutuste tegemise ajal keha jeesmisi osasid waadelda saame, siis näeme, et selle juures mõned üksikud tailiha (lihaste ehk muskliste) osad endid kokku tõmbawad. Need üksikud tailiha (lihaste ehk muskliste) osad lähewad selle juures lühemaks ja jämedamaks ja weniwad pärast jälle wälja oma loomulikusse olekusse. Wõtame teise käe peoga teise käe ülemise osa ümbert finni ja liigutame siis teise käe käewart. Kui meie käewart ülestõstame, siis tunneme, kuidas ülewal pool küinarnukki meie peo all liha jämedamaks paisub. Laseme käewarre tagasi rippuma, siis tunneme, et peo all paisunud liha tagasi oma harilikusse olekusse alaneb. Niisuguseid üksikuid tailiha osasid, nagu seal ülemise käe osa jees meie pihu all on, nimetatakse üksikuteks lihasteks ehk musklisteks. Igal pool keha jees, wõi küljes, kus mõni kehaosa ennast liigutab, on ise lihas ehk muskel, mis ennast kokku tõmbab ja selle kokkutõmbamise läbi keha liiget liikuma paneb. Sõrmede jees on sõrmemuskliid, mis meie tahtmise järele sõrmi liigutawad. Silmalaugude juures on ise musklid, mis neid liigutawad. Silmamuna küljes on musklid, mis oma kokkutõmbamise läbi silmamuna ühele wõi teisele poole pööravad.

Kõik nimetatud musklid ja wäga palju teisi musklid on niisugused, et meie oma tahtmise abil neid saame jundida endid kokku tõmbama. Kehas on aga ka palju niisuguseid musklid, mis endid iseendast wahete wahel kokku tõmbawad. Niisugune muskel on süda. Süda tõmbab ennast ilma meie tahtmise wõi mittetahtmise peale waatamata ühtewiisi umbes ühepikuste silmapilkude järele kokku ja wenib jälle wälja. See südame alatasa kokkutõmbamine ja wäljawenimine sünnitab wereringwoolu. Weresooned tulewad südamest, mis jeeft õones on, wälja ja harunewad wäga paljudeks peenemateks soonteks. Peenemad sooned harunewad niisama edasi peenemateks, kuni nii peenikesed sooned saawad, mida nende peensuse järele juukssoonteks nimetatakse. Juukssooned käiwad igal pool lihast läbi ja ulatawad igale poole naha alla. Nad ühendawad endid jälle kokku jämeda-

mateks ja jämedad weel jämedamateks, mis wiimati otsaga südamesse tagasi ulatawad. Sooni ja südant täidab weri. Ühed südamesse tulewad soontestjad on niisugused, et neid mööda weri südamest ainult wälja peaseb. Teisi mööda peaseb weri jälle ainult sisse. Kõkkutõmbamise juures pigistab süda teistesse soontesse werd wälja, laiale wenimise juures woolab teistest soontest weri südamesse tagasi. Esimesi sooni nimetatakse tuiksoonteks ehk arteriateks. Neid mööda woolab südamest wäljaminew helepunane weri. Teisi nimetatakse tõmbsoonteks ehk wenedeks. Neid mööda woolab südamesse tulew tumepunane weri.

Rindade küljes on ka niisugused muskolid, mis endid alatafa kocku tõmbawad ja jälle wälja weniwad. Kui nad endid kocku tõmbawad, siis wenitawad nad meie rinda laiemaks. Rinnas on meil kops, mille sees otsatu palju õõnsusi on ja mille sees hingefõri kaela läbi kurku tuleb. Kui rinnamuskolid rinda laiemaks wenitawad, siis tungib ninast wõi suust õht hingefõri kaudu kopsusse. Hakkawad need muskolid tagasi wälja wenima, siis wajub rind koomale ja pigistab kopsust hinge fõri ja suu wõi nina kaudu õhu wälja. Siin sünnib seejama, mida meie sepapajas lõõtsa juures näeme. Wenitatakse lõõts wälja, siis tungib õht tema sisse. Wajutatakse lõõts kocku, siis pigistab ta õhu ääsi kaudu wälja. Õht, mis ääsitule läbi lõõtsast wälja tuleb, ei ole enam niisugune, nagu see, mille lõõts sisse tõmbas. Kui meie teise lõõtsa lajeme ainult jeda õhku sisse tõmmata, mis esimesest lõõtsast ääsitule läbi wälja on tulnud, siis ei saa see teine lõõts meie mitte tuld teha. See ei tule mitte jellest, et läbi ääsitule käinud õht kuum on. Meie wõime jeda õhku ka ära jahutada, aga ka siis ei aja temaga puhumine süsa põlema, waid koguni kustutab põlewad sõed ära. See õht on oma süsu poolest muutunud. Niisama on ka see õht, mis kopsust wälja tuleb. Kui üks loom ainult jeda õhku sisse peab hingama, mida teine wälja hingab, siis läkastab ta ära.

Rinnamusklite tegewust saame oma tahtmise järele sugu juhtida. Meie wõime natukene aega hinge kinni pidada, wõime pitaldasemini wõi kiiremini hingata. Täiesti waba meie tahtmise alt, nagu süda, on ka soolikamusklite tegewus. Soolikad on niisugusest lihast, mis ennast kocku wõib tõmmata ja jälle wälja wenida, nagu tailiha. Soolikad tõmbawad endid nii kocku, et nad peenemaks lähewad ja siis jälle wälja jämedamaks weniwad. See kockutõmbamine sünnib järgmises korras. Kõige

pealt tõmbab ennast soolika ülemine ots kofku ja pigistab sellega oma siju allapoole. Siis tõmbab ennast allpool olev soolika osa kofku ja pigistab oma siju veel alla poole. Nii läheb kofkutõmbamine korda mööda soolika ülemisest otsast kuni alumise otsani ja see kofkutõmbamine viib nii aega mööda toidu soolikast läbi tema ülemise otsa juurest alumise otsa juurde. Selle korraliku kofkutõmbamise järele tuleb niisama korralik väljavenimine. Seda soolikate tegewust nimetatakse ringwormilijeks kofkutõmbamiseks ehk peristaltikaks.

b. Nerwid ja aju. Nerwid on need walged niidid, mis peaaugust ja selgroo üdist igale poole keha sisse wälja lähevad. Nad wiivad kehas äritusi edasi.

Äritusi olema harjunud elusate loomade juures nägema. Aga sellele sõnale antakse sagedasti palju laialijem tähendus, nii et ta ka nähtusi tähendab, mis wäljaspool elawat looma ette tulewad. Wiskame kiwi waikele weepinnale. Kiwi äritab weepinda. Weepind hakkab lainetama. Seda lainetamist nimetatakse ärituseks. Lained lähewad weepinda mööda igale poole laiali, äritus lähew üle kõige weepinna laiali. — Tornis lööakse kella. Iga tila hoop äritab kella ja kella äritus sünnitab õhu äritust, mis healena igale poole kaugele eemale heljub. — Derume tikupead tikutoosi külje peal. Tikk plahwatab põlema. See on äritus, mida derumine sünnitab.

Tiku tuli puutub minu sõrmeotsasse ja minu sõrm wõi ka kõik käsi tõmbab ennast kofku. Tuli äritab minu sõrmeotsa ja see äritus awaldab ennast käe kofkutõmbamises, nagu tikupea äritus ennast tiku plahwatamises awaldab. Aga nende kahe ärituse wahel on suur wähe. Tiku plahwatus on otjekohene aga sõrme wõi käe kofkutõmbamine on kaudne. Tikk plahwatab alati, kui ta pea terwe on ja teda niisama derutakse, aga käe kofkutõmbamine ei sünni mitte alati, kui sõrmeots ka terwe on ja temale tuld külge puudutatakse. Käe seeft lähew teiste seas ka kaks niisugust nerwi peaaugusse, et kui meie teije nendest katki lõikame, siis käsi ennast mitte kofku ei tõmba. Üks nerw tuleb sõrmeotsa juurest. Kui meie selle katki lõikame, siis wõime sõrme otsa wõi ära põletada ja mitte ainult sõrm wõi käsi ei tõmba ennast kofku, waid meie ei tunne ka jugugi walu. Teine nerw tuleb käe musklike juurest. Pärast jelle nerwi katkilõikamist wõime sõrme otsa põlemisest küll walu tunda, kui esimene nerw terwe on, aga käsi ei liiguta ennast.

Tuli äritab sõrmeotsa. See äritus läheb ühte nerwi mööda peajusse ja sealt teist nerwi mööda kae musk-
lite juurde, mis ennast siis kokku tõmbavad. Esimest nerwi
nimetatakse tundjaks nerwiks, teist liigutajaks nerwiks.
Meie teame, et kõik keha liigutused musk-lite kokkutõmbamise läbi
jünniwad. Muskliid tõmbawad endid siis kokku, kui neid selle-
kohajelt äritatakse. Nerwide äritus junnib muskliid kokku tõm-
bama, aga sedasama teeb ka elektriäritus: kui muskli läbi
elektrit lastakse, siis tõmbab ta ennast kokku.

Nerwid wiivad äritusi edasi. Nju on see keskjaam, kuhu
äritused nerwide läbi kokku woolawad ja kust nad nerwisid
kaudu musk-lite juurde jälle laiali lähewad. On tule äritus
sõrmeotsa juurest nerwi kaudu minu peajusse jõudnud, siis
tunnen mina sõrmeotsas kuuma ja walu. Äritust, mis pea-
ajusse on jõudnud, nimetatakse tundmijeks. Mõned äritu-
sed tungiwad ajust wälja. Niisugused on need äritused, mida
waluks, kibeduseks, läiluseks jne. nimetatakse. See äritus, mis
minu sõrmeotsast peajusse ulatas, tungib ka ajust wälja.
Kui midagi takistust ees ei ole, siis tungib see äritus minu kae
liigutajat nerwi mööda kae musk-litesse. Need tõmbawad endid
kokku ja sellega sõrme tule juurest eemale. Peab keegi minu
kätt finni, nii et kae muskliid endid mitte kokku tõmmata ei saa, siis ei
saa äritus minu ajust kaduda. Ma tunnen seda, et äritus minu
ajust wälja tungib. Seda ärituse wäljatungimist nimetatakse
tahtmijeks. Iga äritus jätab peajusse jälje järele. Niisu-
gust jälgede jätmist nimetatakse mälestuseks.

c. Weri ja mahl. Weresooni mööda woolab tehas
weri, mahlsiooni mööda mahl. Weri woolab tehas ringi ja
teda paneb süda woolama, mis teda endast teisele poole wälja
pigistab ja teiselt pool tagasi sisse tõmbab. Mahl tuleb laialt
keha seest wäikese mahlasoonkese mööda juuremate sisse kokku ja
läheb neid mööda weresse. Weri on wereseemest ja punastest ja
walgetest wereterakestest koos. Mahla sees punaseid wereterakesi ei
ole. Weri kannab kõigile tehaosakestele toitu juurde ja koris-
tab kõlbmata aineid üksikutest tehaosakestest ära. Mahl aitab
were tööd. Mahl weab juure hulga seda toidusisu were sisse,
mis soolikate seinad toidu seest wälja imewad. Üks osa sellest
toidusijust läheb küll sealsamas soolikate seintes juba were
sisse. Mahl korjab ka need toidu osad kokku, mis mõned teha
osad küll were seest wastu on wõtnud, aga mitte ära tarwitada
ei ole jaksanud. Mahl wiib nad uuesti weresse.

Punased wereterad kannawad kehaojadele õhusarnast toitu ja koristawad õhusarnased jätised ära. Kõik kehaojad tarwitawad oma elamiseks õhusarnast ainet, mida hapnikuks nimetatakse ja mida waba õhu sees parajal mōedul leidub. Niisama lahutawad kõik kehaojad oma elutegewuse juures endast teist õhusarnast ainet — sõehaput wälja. Punased wereterad saawad oma tööd kopsu abil toimetada. Kõik weri woolab kopsust läbi. Sissehingamise ajal tungib õhk kopsusse, kus teda õhuke nahake werest lahutab. Selle õhukese nahakese läbi tungib hapnik õhu seest punaste wereterakese sisse, kuna sõehapu wereterade seest wälja õhusse tungib. Selle õhu sees, mida meie wälja hingame, on palju wähem hapnikku, kui sissehingatawa õhu sees. Hapniku asemel on wäljahingatawa õhu sees sõehapu. Kui weri läbi keha woolab, siis sünnib seesama ümberpöördult. Wereteradest tungib hapnik kehaoafakesesse ja sealt sõehapu wereteradesse. Kui punased wereterad hapnikuga täidetud on, siis on nad helepunased; on nad sõehapuga täidetud, siis on nende wärw tumepunane.

Punased wereterad ei awalda iseäralist elawust. Hapnik ja sõehapu tungiwad nende sisse ja nendest wälja ja wereloom kannab neid edasi. Nad lasewad ainult endiga jeda teha. Selle wastu on walged wereterad hästi elawad. Nad wõiwad oma kaju moonutada ja tungiwad wahel ka soonekseinte läbi wälja liha sisse. Walgete terade töö on kahjulikkude ainete kinnipüüdmine. Kui were wõi liha sisse midagi kahjulikku ainet juhtub, siis koguwad walged terad endid selle kahjuliku aine ümber ja imewad teda enda sisse. Muidugi ei saa nad jeda kahjulikku ainet otsekohe arahäwitada, waid nad muudawad ta kahjutaks, ja heidawad siis jälle enda seest wälja.

d. Näärmed. On terwed kehaojad, mis walgete wereterade jarnastest wõi jugulastest rakkudest koos on. Need kehaojad korjawad kehasse juhtunud kahjulikka aineid kofku ja teewad neid kahjutaks wõi juhiwad kehast wälja. Mõned sarnased kehaojad korjawad endasse ehk küll kahjuta, aga külluses olewad aineid ja muudawad neid ümber tarwilikumateks aineteks. Kõiki neid keha osasid nimetatakse näärmeteks. Näärmed on meile tuttawad maks, põrn, udar, süljenäärmed, seemnenäärmed, mahlnäärmed, higinäärmed, neerud jne. Maks wõtub temast läbiwoolawast werest ained ja walmistab nendest sappi. Põrn walmistab wististi toiduainetest uusi wereterasid; jedasama teeb ka piklade luude üdi. Udar walmis-

tab piima. Süljenäärmed on meie suu ümbruses ja walmistawad sülge. Kõhu ja rinnakoopa wahel on suur nääre, mida kõhu süljenäärmeks nimetatakse. Ta walmistab süljesarnast wedelikku, mis kõhtu walgub. Seemnenäärmed on suguliigete ümbruses ja walmistawad seemne-idujsid ja seemnemunasid. Mahlnäärmed on mitmepool mahlsuonte tee peal. Nad püüawad nende läbi woolawast mahlast kahjulikka aineid finni ja teewad neid kahjutaks. Higinäärmed on igal pool naha all. Nad koguwad werest üleliigset wedelikku ja kahjulikka aineid ja saadawad neid läbi naha wälja. Neerud toimetawad sedasama higinäärmete tööd suuremal määdul. Nad kurnawad were läbi ja juhivad üleliigse wedeliku ja kahjulikud ained põiesse, kust nad wedela wäljaheitena wälja lähewad.

Kõik soolikate ja mao seesmine pind on näärmete sarnase rakufeste korraga kaetud. Need rakufesed imewad soolikates wõi maos oleva toidu seesst kõlblikud osad endasse ja muudawad need piima sarnaseks paksuks mahlast ehk mähjaks. Mähi läheb soolika seinte sees osalt otse weresse, osalt läbi mahlsuonte. Selleks, et soolikate ja mao näärmerakud toidu seesst kõlblikka osasid kätte saaksiwad, peab toit iseäraliselt wedelaks tehtud olema. Toit peab hästi läbinäritud olema ja temas peab tarwilik osa suusülge, kõhusülge ehk kõhusüljenäärme wedelikku ja sappi olema. Suusülge saab toit juba suus närimise ajal; kõhusülg ja sapp tulewad temale kõhus juurde, kuhu nad kõhusüljenäärmeist ja maksast sellekohaste soonefeste läbi walguwad.

Toidu mähjaks muutumist nimetatakse seedimiseks. Kui soolikate ja mao näärmerakud tarwilikku osa mähja saawad walmistada, siis üteldakse, et seedimine korras on. Seedimine ei ole mitte korras, kui toit wähe läbinäritud on, kui temas wähe suusülge, kõhusülge wõi sappi on, wõi kui soolikate ringwormiline kokkutõmbamine mitte paras korras ei sünni. On soolikate kokkutõmbamine ehk peristaltik wäga kiire, siis läheb toit ruttu soolikaid mööda edasi ja ja tuleb wedelalt wälja. On kokkutõmbamine wäga aeglane, siis üteldakse, et keha on finni.

e. **Rakkude kaswamine ja rohkenemine.** Näärmerakud imewad werest wõi mahlast aineid endasse, muudawad need ained ümber ja saadawad siis jälle wälja. Sedasama teewad ka kõik teised keharakud. Ainult teiste rakkude

wäljajehited on kehale kahjulitud ja neid wäljajehiteid peawad näärmefakud omakord sisse imema ja siis kehast wälja toimetama.

Kui meie seda järele katsume, kui palju rakud ainet sisse imewad ja kui palju nad tagasi wälja heidawad, siis leiame, et wäljajehiteid kokku wähem on kui sisseimetud ainet. Osa sellest, mis rakk sisse imeb, jääb rakusse. Selle tagajärjel paisub rakk suuremaks — ta kaswab. Kui iga üksik kehafakute suuremaks paisub, siis läheb ka kõik keha suuremaks — kõik keha kaswab.

Waatleme raku kaswanist. Meie näeme, et ta mitte wäga suureks kaswada ei saa. Kui rakk küllalt suureks on kaswanud, siis jaguneb ta kahjeks wähemaks rakuks, mis jälle suurteks kaswawad ja uuesti jagunewad. Nii läheb rakkude hull järjesti suuremaks — rakud rohkenewad. Inimese keha paisub noorel eal peaaegjalitult selle läbi suuremaks, et rakud kehas rohkenewad.

f. Toitmine ja sugutamine. Meie sööme. Sööök läheb kõhusse ja joolitakesse, kus seedimise läbi hull aineid söögi seest kehasse läheb. See tarwilikkude ainete kehasse saatmine on toitmine. Meie teame, et toiduainete kehasseminet sellest tuleb, et üksikud rakud toiduaineid endasse imewad. Kõige keha toitmine on siis üksikute rakkude toitmiseft koos. Rakufesed ei saa toidu seest mitte ainult neid aineid, mis nendesse jääwad ja neid suuremaks paisutawad, waid nad saawad toidu seest weel ka seda jõudu, mis neile toidu sisseimemiseks ja ümbermuutmiseks tarwis läheb. Muskklite rakud koguwad toidu seest weel ka seda jõudu, mis neile enda kokkutõmbamiseks tarwis on. Ainult siis wõib töömees tublisti tööd teha, kui ta küllalt head toitu saab, millest tema muskkli-rakud küllalt jõudu koguda wõiwad.

Toitmine on kõige elu alus. Rakud kaswawad ja rohkenewad, kui neil toitu küllalt käepärast on. On wäikesi loomakesi, kes paljalt ühest rakust koos on. Suhtub niisugune loomafene mõne wedeliku sisse, mis temale toiduks kõlbab, siis kaswab ta seal kiiresti ja jaguneb. Ühest loomakesest saab lühike aja jooksul suur hull loomafesi, sest iga uus loomafese, mis wana jagunemiseft sünnib, jaguneb jälle edasi, kui ta küllalt suureks on kaswanud. Kui meie seda loomafeste sijnemist ligemalt tähele paneme, siis näeme, et esimese loomafese järeltulejad — lapsed, lastelapsed jne. — kord korralt nagu kiduramaks jääwad. Raugefed järeltulejad ei kaswa enam

nii hästi ja ei jagune ka enam nii rohkesti. Nende eluõim on vähemaks jäänud. Aga juhtub, et üks niisugust kidurat loomast kokku jooksewad ja üheks ühenewad. Niiwiisi ühenemisest saanud loomakene on jälle täis eluõimuline, nagu esimene loomake.

Meie näeme, et toidu rohkesti weel mitte küllalt ei ole selleks, et üheratulised loomakesed wõiksid jõudsalt elada ja rohkeneda. On weel tarwis, et mõne aja järele üks loomast üheks eluõimulisemaks ühenewad. Seda ühenemist nimetatakse sugutamiseks. Toitmine ja sugutamine on elamise ja siginamise alused. Suuremate loomade juures walmitawad seemnenäärmed rakkusid, milledest noored loomad saawad. Seal on juba need seemnerakud iseendaft nii eluõimetumad, et nendest üksikult uut looma kaswada ei saa, waid nad peawad enne ühenema. Suuremate loomade juures saawad noored loomad jellel teel, et isalooma seemnenäärmetest üks seemnerakk wälja tuleb ja emalooma seemnenäärmetest teine ja need kaks rakku endid ühendawad. See sünnib suurte loomade sugutamise juures. Ühendatud rakku nimetatakse sugutatud rakkus. See sugutatud rakk jääb paljude loomade nagu ka inimese juures esiotsja emahüpsse kaswama. Teiste loomade juures tuleb ta wälja ja hakkab iseseiswalt kaswama, nagu konnade juures.

Emalooma seemnerakku nimetatakse seemnemunaks, isalooma seemnerakku wõib seemne-iduks nimetada. Seemnemuna näib iseendaft eluõimetu ja jõuetu olema. Tema on nagu paljalt nende ainete kogu, millest uus loom wõib kaswama hakata, aga kaswamisewõimu ei ole temas. Seda toob alles seemne-idu. Seemne-idu näib jälle väga rikas eluõimu ja jõu poolest olema, aga uueks loomaks kaswamiseks puuduwad temal tarwilised ained. Seemne-idu jookseb seemnelima sees ümber. Juhtub seelshamas limas mõni seemnemuna olema, siis otsib ta selle üles ja jookseb muna sisse. Sellest munast wõib siis uus loom kaswama hakata, sest temas on siis tarwilised ained ja kaswamisewõim. — Seemne-idusid nimetatakse nende liikumise ja tegewuse pärast wõeras keeles ka seemneloomakesteks.

2. Taimede füsiologia. a. Toitmine. Taim imeb juurte läbi toitu mulla seest. See toit peab wedel olema, jellepärast wõib taim ainult niiske mulla peal kaswada. Toit, mida taim juured mulla seest imewad, on wesi, milles mitmed mullaained on ära sulanud. See wesi tõuseb puude juures juuri

ja tüwe mööda üles. Meie nimetame teda mahlaks. Mahl ei ole enam see lihtne wedelik, mida juurte rakud mulla sees imewad, waid needsamad rakud on seda wedelikku juba muutnud. Aga otsekohe puurakkude toiduks ei kõlba ka mahl weel mitte. Ta peab weel muutuma. Seda teist muutmist toimetawad lehed ja teised rohelisted taimeosad. Lehed ja teised rohelisted taimeosad imewad mahlale weel õhu sees sõhaput juurde ja muudawad mahla mähjaks. Seda muutmist saawad lehed ja teised rohelisted taimeosad ainult walguse abil teha. Sellepärast tarwitawad taimelehed walgust. Rohelise wärwi annawad lehtedele iseäralised rohelisted terakesed.

Loomad ja taimed wõtawad ühe osa toitu õhu sees. Loomad wõtawad punaste wereterakeste abil hapnikku, taimed roheliste terakeste abil sõhaput. Punased wereterakesed saadawad loomade kopsude läbi sõhaput wälja, rohelisted terakesed taimelehtedes saadawad niisama hapnikku wälja. Mida loomad õhust wõtawad, seda annawad taimed tagasi, ja mida taimed õhust wõtawad, seda annawad loomad tagasi. — Teise osa toitu wõtawad loomad kõhu kaudu sõõgi sees, taimed juurte kaudu mulla sees.

Loomakehas wiib ringiwoolaw veri toitu igale poole teha sisse. Puude juures woolab mahl puud mööda lehtedesse, muutub seal mähjaks ja läheb siis igale poole puu ja koore wahele laiali. Mahl jookseb puud mööda alt ülesse, mähi koorealust mööda ülewelt alla. Täna wune mähi puutub minewase aasta puuforraga kokku. Minewal aastal sündinud rakukesed walmistawad mähjast uusi rakufesi, mis uue puuforra sünnitawad.

Loomakehas paneb süda werd ringi woolama. Taimedes juruwad juured mahla üles woolama.

b. Sugutamine. Taimede juures teewad lehed seda, mida loomade kehades näärmed teewad. Lehed walmistawad mahlast mähja. See mähi läheb koore alust mööda igale poole laiali ja seal saab temast uus rakufeste furd ehk kiht. Oja mähja muutub juba lehe sees rakudeks, mis lehte suuremaks teewad; oja mähja tungib lehe kantsu juurest wälja ja sünnitab uusi oksafesi ja uusi lehti. Kui taim küllalt wana on, siis ei sünnita lehekantsust wäljatungiw mähi mõnikord mitte enam harilikku wõsu harilikkude lehtedega, waid muudetud wõsu muu-

detud lehtedega. Seda muudetud wõsju tema muudetud lehtedega nimetame meie õiekõs.

Died on taimede juures sugunäärmeteks. Õunapuudie juures näeme, et ta neljast muudetud lehtede korrast koos on. Kõige alumise korra — õietupe — lehekeseid tuletawad weel oma kuju ja wärwi poolest harilikka lehti meelde. Järgmise korra — õiekrooni — lehekeseid oma iseäralise kujuga ja oma meeldiwa roosakaswalge wärwiga ei näita enam misgisugust sugulust harilikkude õunapuud lehtedega. Kolmanda korra — tolmukate — üfsikud liikmed ei ole enam sugugi lehtede järnased. Neljanda ja wiimase korra üfsikud liikmed on kokku üheks seemneputkeks kaswanud.

Tolmukad ja seemneputk on õie peaosad. Tolmukad walmistawad isaseid seemne-idusid, seemneputk emaseid idusid. Walmis kaswanud isased idud lähewad tolmuka pea jeeft tolmunäol wälja. Mõned neist juhtuwad ka seemneputkesse, kus nad emaste idudega ühenevad ja nii eluwõimulise seemneidu sünnitawad. Nii sünnib seemneputkes sugutamine. Diekroon ja õietupp — need õie karwalised osad — walmistawad wististe tolmukate ja seemneputke jaoks toitu ja neid aineid, millest uued seemne-idud saawad.

Sarnastes õites, nagu õunapuul, on tolmukad ja seemneputk ühes õies koos. Mõnna juures on kätides hull seemneputkese koos, kuna tolmukad koguni iseäraldi noorte wõjude kantjude ümber koos seisawad. Mõnna juures peawad isased seemne-idud tüki maad enne rändama, kuni nad kätbi üles leiawad ja seal emaste idudega üheneda saawad. On weel taimi, mis ainult tolmukaid, wõi ainult seemneputkese kannawad. Niijugune taim on kanep. Isased idud peawad tolmunäol isakanepi juurest emakanepi juurde jõudma ja seal seemneputkedesse jõudma.

c. Liigutused. Loomadel on isejugused kehajad, mis liikumist sünnitada wõiwad. Need on musklid ja nerwid. Musklid tõmbawad endid kokku, nerwid aga äritawad neid jelleks. Taimede juures niisuguseid kehajasi ei ole. Siiski on ka taimede juures liigutusi näha. On tuttam, et wäikeste afende juures toalilled oma lehed alati afna poole pöörawad. Pöörame lille kõige potiga ümber, siis näeme, et mõne päewa pärast lehed uuesti endid wastu afent on seadinud. Seda taimede liigutust — lehtede wõi õite poole pööramist — nimetatakse päikese pööramiseks. Teine taimede liigutus, mida

maapööramiseks nimetatakse, on kasvavate seemnete juures näha. Olgu seeme kuidas tahes mulla sisse pandud, idu tuleb alati ülespoole. Kui ka idu juba seemnest välja on tulnud ja meie iduga seemne nii mulla sisse paneme, et idu ots alla on pööratud, ka siis pöörab idu mulla sees ikka oma otsa ülespoole. Maapööramist näeme ka jelles, et taim oma latva ikka otse ülespoole pöörab.

Need kaks liigutust — päikesepööramine ja maapööramine — sünnivad taime juures välise mõju tagajärjel. Ka seesmilisel mõjul sünnib taime juures liigutusi. Kui meie humalataime waba latva tähele paneme, siis näeme, et ta alatasa ringi käib. On mõni asi seal nii ligidal, et humalataime latw ringi käies selle asja külge puutub, siis hakkab humalataim selle asja ümber kasvama. Humalataimede kõrwale seatakse ridwad püsti ja nende ümber kasvavad siis humalataimed. — Hernestel kasvavad oksjade otsa niidid, mis endid humalataime wiisi nende asjade ümber mässivad, millega nad kokku puutuvad. — On taimi, mille lehed lonti wajuvad, kui nende külge puudutakse. Niisugune taim on „mimosa pudica“. On weel taimi, millede õied endid kokkutõmbavad, kui neid seeftpoolt puudutatakse. Neid taimi nimetatakse putukafööjateks. Juhtub putukas niisuguse taime õiesse, siis tõmbab õis enese kokku ja õie osakesed imewad putuka kehast were välja. Nende taime juures ei ole siis mitte paljalt liigutusi näha, waid ka äritusi: iga asi, mis „mimosa pudica“ lehe külge puutub, äritab seda lehte nii, et ta lonti wajub; iga asi, mis putukafööja taime õie sisse juhtub, äritab seda õit nii, et ta ennast kokku tõmbab; putukas äritab putukafööja õie osakesi nii, et nad putuka kehast toitu imema hakkavad, nagu juured mullast imewad.

3. Füsiologia siju. Kui meie nüüd tagasi waatame loomade ja taime eluawalduste peale, siis näeme, et see, mida meie oleme tähele pannud, rakkude tegewus on. Rakkude tegewus on füsiologia siju. Kõike rakkude tegewust wõib neljasse osasse jagada. Rakud imewad aineid sisse ja osa nendest ainetest imitseb muudetult välja, kuna teine osa sisse jääb ja rakku suuremaks paisutab. Ainete imitsemine ja nende muutumine on kaks osa sellest, mis raku juures sünnib. Kui rakk suuremaks paisub, jaguneb ta wiimaks kaheks; kaks ühefülgfelt edenenud raku, nagu isane seemne-idu ja emane seemne-idu, ühenewad üheks täieks rakuks. Jagunemine ja ühene-

mine on kolmas osa raku tegemusest. Kui raku peale soojus, valgus, elekter või weel mõni muu mõjub, siis võib raku aine-imitsemise, ainemuutmise, jagunemise ja ühenemise võim suurenedada, või jälle rakk tõmbab ennast kokku. Selle kohta üteldakse, et soojus, valgus, elekter või misgi muu raku äritab. Äritus on neljas ja viimane osa sellest, mida meie raku juures näeme sündivat. — Terwete taime- või loomakehade tegemus on ütsikute rakkude tegemusest koos.

Kui meie korralikult seda waatleme, mis inimese keha ütsikud osakesed teewad või mis nendes sünnib, siis saame inimese keha tegemuse ja temas ettetulewate sünduste kohta suure hulga teadmisi. Nii saadud teadmiste hulka nimetatakse inimese füsioloogiaks. Kui meie niisama korralikult mõne teise looma või mõne taime kehategemuse kohta teadmisi kogume, siis saame selle looma või taime füsiologia. See, mis eespool loomade füsiologia ja taimede füsiologia nime all on kirjutatud, on kõige tähtsamad teadmised füsioloogiast ja niisugused, mis korraga suurema osa loomade või suurema osa taimede kohta käiwad.

IV. Saiguse teadus ehk patologia.

1. Põletik. Mina olen ettewaatamatalt kuusepuu halgusid ahju pannud: mul on pind sõrme läinud. Ma katsun teda wälja tõmmata, aga ots murdub tal sõrme. Ma ei pane seda tähele ja hakkan oma harilikku tööd tegema. Teisel päewal tunnen sõrmes walu. Pinnu augu koht on paistetunud. Pärast poole ilmub paistetuse kohal sõrmes walfjas märk: walge lima ilmub sissemurdunud pinnu ümber. Walu kaob ja paistetus alaneb.

Mitte alati ei ilmu sõrmes põletik, kui sinna pind on juhtunud. Põletik ilmub siis, kui pinnuga ühes mõnda iseäralist ainet sõrmesse juhtub, või kui pind ise mõnest iseäralisest aineest on. Kõine alla kogunud must on niisugune aine, mis põletikku sünnitab. Selle kohta üteldakse, et küünealune must või mõni muu järnane aine äritab sõrme liha nii, et seal põletik tekib. Põletik ise seisab, nagu meie ligema tähelepanemise juures näeme, selles, et keha sõrme ärituse peale oma wiisi wastab. Ehitiks woolab weri ärituse kohale kokku ja sünnitab paistetuse, siis tungiwad werest walged wereterakesed soonte seinte läbi wälja, äritawa aine poole ja piirawad selle walge lima näol ümber.

Iga väikse haava juures võib põletik ilmuda, kui haava sisse niisugust ainet juhtub, nagu küinealune must. Meie näeme sagedasti, kuidas mõne väikse haava ümbrus üles paistetak ja walutama hakkab. Tulehaawade juures äritab liig kuumus lihajosajid nii, et põletik sünnib. Kuumuse äritus läheb iseendast mööda, aga põletik võib sellepärast kaua kesta, et ärituse kohale kokkutungiw veri jeda kehaosja ikka ja ikka uuesti äritab.

Suu, nina ja teiste kehaosjade seesmist nahka nimetatakse ilanahaks, sest et sellest nahast alataja ila välja imitseb, mis jeda nahka niiske ja pehme hoiab. Ilanaha põletikkusid nimetatakse sagedasti katarrideks. Meie tuttaw nohu on nina katarri. Ilanahk on ninas liia külma läbi nii äritatud, et sina veri kokku on tunginud ja paistetuse sünnitanud: nina on kinni. Teiselt poolt on külm ilanahka kiiremale tegewusele äritanud: nina jookseb. Nagu nina kinniolemine ja jooksmine nina katarri awaldused on, nii on ka kõha enamasti kurgu või kopsu katarride awaldus.

2. Palawik. Põletik on keha wastutegewus selle ärituse peale, mis kusgil ühes kehaosas sünnib. Palawik on keha wastutegewus selle ärituse peale, mis kõiges kehas korraga sünnib. Põletikku võiwad iseäralised ained, nagu küinealune must, seal kehaosas sünnitada, kus need ained lihaga otsekohe kokku puutuwad. Palawikku võiwad iseäralised ained siis sünnitada, kui nad igal pool kehas lihaga kokku puutuwad. Mis põletiku juures kehas sünnib, jeda on kordaläinud õige ligidalt tähele panna. Palawiku juures ei saa meie mitte nii kergesti keha seesmist tegewust waadelda. Väljastpoolt näeme, et kehasoojus muutub. Harikult tõuseb soojus ja keha läheb palawaks. Sellest on ka nimetus palawik tulnud.

Palawikku leiame suurema osa haiguste kaapas — ta on väga paljudel haigustel üheks osaks või üheks küljeks.

Nii põletiku kui ka palawiku juures on kehategewus selle peale sihitud, et neid aineid, mis kehaosajid äritawad, kahjutaks teha või kehast välja eraldada. Läheb see kehal korda, siis hakkab põletik või palawik kaduma. Selle kohta üteldakse, et haigus hakkab paranema. Mitte põletik ja palawik ei ole iseendast hädad, waid need wõerad äritused, mis põletikku ja palawikku toowad. Põletikuks ja palawikuks nimetame neid keha tegewusi, mis wõeraid äritusi kaotawad.

3. Raku surm. Meie teame, et inimese keha pisitillu-
festest terafestest — rakufestest — koos on. Meie teame, et
kehategewused rakutegewusest tulewad ja et rakutegewus ainete
sisse- ja wäljaimittsemises, ainete muutmises, rakkude jagunemi-
ses ja nende ärituses seisab. Kui rakk parajas soojas kohas
on, kui ta tarwilikkude ainetega kokku puutub ja kui need ained,
mis rakust wälja imitsemad, aegsalt ära koristatakse, siis wõib
raku tegewus wahetpidamata edasi kesta. Kui mõned neist
tingimistest puuduwad, näituseks soojus liig juur wõi liig
wäike on, siis on raku tegewus osalt takistatud wõi niijuguseks
muutunud, mis mitte kaua kesta ei wõi. Raku tegewus on
siis muutunud. Wiime raku liig külmast wõi liig kuumast
kohast jälle parajasse sooja kohta. Siis näeme wahel, et raku
tegewus jälle harilikuks muutub, wahel aga jääbgi raku
tegewus muudetuks. Kui raku tegewus ära on kadunud ja rakk
ta paremate tingimiste juures enam tegewust ei alga, siis üteldakse,
et rakk on surnud. On liig külm raku tegewuse nii
ära lõpetanud, siis üteldakse, et rakk on ärakülmanud. Surm
wõib rakule jellel kujul tulla, et raku tegewus ifka vähemaks
ja vähemaks jääb, kuni ta sootumaks lõpeb; wõi jälle jellel
kujul, et raku tegewus esiti tormiliseks muutub ja siis pärast
lõpeb. Esimeise surma tuleku kohta wõib ütelda, et ta uimas-
tuse läbi, teise kohta, et ta ärituse läbi tuleb.

4. Kihwtitus. Liig külm ja liig soe wõiwad raku
peale uimastawalt ja äritawalt mõjuda. Riisama mõjuwad
mitmesugused ained raku peale äritawalt wõi uimastawalt.
Kõiki neid aineid, mis raku surmawalt äritawad wõi ui-
mastawad, nimetatakse kihwtideks. Kihwtid on: arsenik, floor,
jood, woswor, paljud hapatud ja metallide soolad, opium, mor-
fium, alkohol, karm jne.

Inimese keha on wäga mitmesesistest rakkudest koos. Mi-
ned, mis mõnelele rakkudele mitte kihwtid ei ole, wõiwad teis-
tele kihwtid olla. Wäga mitmed ained, mis naharakkudele wiga ei
tee, äritawad wõi uimastawad surmawalt seesmisi liharakkusid.
Nii on päris puhas wesigi paljudele seesmistele rakkudele kihwt.

On kehasse kihwt jattunud ja hakkab jeal rakkude peale
mõjuma, siis kõneldatakse kihwtitusest. On kihwt ainult ühes
keha osas ja ei pease jealt laiali, wõi on ta ainult selle keha-
osa rakkudele kihwt, siis on meil kohalik ehk ühe kehaosa
kihwtitus. Peaseb aga kihwt keha sisse laiali ja hakkab kõige

keha rakkude peale mõjuma, siis on meil üleüldine ehk kõige keha kihwtitus.

Äritavad kihwtid ei ole kehale mitte nii kardetavad kui uimastavad. Äritavad kihwtid ei saa mitte ilma keha teadmata juuremal mõedul kehasse peajeda. Suhtub minu kehasse mõni äritaw kihwt ja hakkab mõnda kehaosa äritama, siis tunnen mina seda äritust kui valu ja hakkab meelega kihwti eemale toimetamiseks abinõusid otsima. Ei saa midagi kihwti vastu teha, siis hakkab wiimaks keha ise põletiku või palawiku abil kihwti kehast wälja eraldama. Uimastaw kihwt, nagu alkohol, ei sünnita otsekohe valu ja ei sunni sellepärast ei mind ega keha ennast tema vastu töötama.

5. Wigastus. Iga haawamiist, muljumist jne. wõime ühe nimega wigastuseks nimetada. Kui wigastuse juures mõnda äritawat kihwti või muud äritawat ainet keha sisse sattub, siis sünnib põletik või palawik. Põletik või palawiku kõrwal on iga wigastuse juures weel üks kehategewus märgata: wigastus kasvab terweks. Selle juures on näha, et keha wigastuse ajal suure osa toidust nimelt wigastatud kohtade terweks kasvatamiseks tarwitab. Sagedasti wõtab keha selleks otstarbeks weel kehas olevast raswa tagawarast lisa — on tutaw, et haiged haiguse ajal oma keha raskusest kaotawad.

Suuremate loomade juures paranewad wigastused nii kaugele, et nad keha tegewust ei takista. Mõnede wähemate loomade juures on keha parandamise tegewus nii suur, et terwed ärarebitud kehaosad uuesti kasvawad. Nii kasvab sijalikul ärarebitud jaba ajemele uus.

6. Kasuja. Wigastatud kehaosades hakkawad rakud kiiresti jagunema. Seal sünnib palju uusi rakkusid. Uute rakkude sündimine kestab jeni, kuni wigastus terweks on saanud. Tuleb ette, et jarnane uute rakkude sündimine mõnes kehaosas, ilma, et teda tarwis oleks, ilmub ja ühtewiisi edasi kestab. See keha osa kasvab siis suuremaks kui ta harilikult on, ja võib edasi kasvades mõnda keha tegewust takistama hakata. Sarnased wõeriti kasvamiised on kasujate ja käsnade nime all tuttawad.

7. Kehategewuse korratused. Inimesekeha tegewusest paistab wälja edasikestmise tung, edenemise tung ja rikutud korra jalaleseadimise tung. Edasikestmise ja edenemise tungi näeme suuremas osas kehategewuses. Rikutud korra jalaleseadimise tungi näeme jarnastes tegewustes, nagu põletik, palawik ja

wigastatud kehaosade kiire terwekskaswamine. — Siisgi tuleb ette, et keha tegevuses niisugune korratus ilmub, et üks kehatgevus teisi takistab. Niisugune korratus on wahel juba ilmaletulemise juures kehas leida, wahel aga ilmub ta pärast mõnesuguseid haigusi wõi jälle siis, kui inimene pikemat aega halbades tingimistes on elanud. Niisugused korratused on himu alkoholi, tubakusuitsetamise järele jne. Need tegevused, millele nimetatud ja nende jarnased himud wiivad, takistawad teisi kehatgevusi. Need on meelega tehtawad korratused. Nende peale saab tahtmine õige rohkesti mõjuda. Aga on teisi korratusi, millede peale tahtmise mõju palju vähem on. Niisugused on liig kaugele minew põletik, liig kange palawik ja kasuja. Gespool oli juba tähendatud, et põletiku juures ühesse kehaosasse kokkutungiw veri seda kehaosa omakord wõib äritada. See põletiku tegevus on juba korratus. Palawiku juures wõib ette tulla, et mitte see kihwt inimest ei surma, mida palawik kahjutaks püiab teha, waid liig kuumus, mida palawik sünnitab.

8. Haiguste idud. Haigusi wõiwad tuua wõerad ained, mis kehasse juhtuwad. Haigused wõiwad kehas olewatest korratusetest wäljakaswada. Haigustel wõiwad omad iseäralised idud olla, mis haiges kehas rohkenewad ja sealt terwesse sattudes selle terwe ka haigeks teewad. Neid haigusi, millel iseäralised idud on, nimetatakse ka külgehakkawateks haigusteks. Sügelised, tiisikus, mädanemine, kolera jne. on külgehakkawad haigused. Sügeliste idud on väga wäikesed täitaolised loomakesed. Peaseb niisugune loomake inimese keha küljes naha alla, siis hakkab ta seal jõudjasti kaswama ja uusi loomakesi sünnitama, kuna ta inimese keharakkusid ära lõhub ja sellega oma asukohas äritust — sügelemist — sünnitab. — Mädanemise idud edenewad igal pool, kus kehatgevus kuidagi on nõrgestatud. Haawades ilmub mädanemine väga kergesti, kui sinna mõni mädanemise idu juhtub. Mädanemise idud lõhuwad keharakkusid ja sünnitawad mäda, mis wärwi ja haisu poolest ennast põletiku limast eraldab. — Tiisikuse idud peawad enamasti hingamise läbi õhust inimese kehasse ja asuwad siis kopsusele elama. Seal signewad nad jõudjasti ja inewad kopsurakkudest endile toitu. Tiisikuse idud aga wõiwad ka mõnesse muusse kehaosasse juhtuda, kus nad niisama signema ja keharakkusid surmama hakkawad. — Kolera, katku ja teiste jarnaste haiguste idud ei ole mitte selle poolest kehale hädaohtlikud, et nad keharakkude

käest toidu ära võtavad või neid ise lõhuvad, vaid selle poolest, et nad kihvitiid valmistavad. Nende väljajäetud on kehale kihvt ja kui keha palaviku abil seda kihvti kahjutaks teha ja haiguse idusid surmata mitte ei suuda, siis tuleb surm.

9. Haiguste jäljed. Mõnede haiguste järel on keha palju õrnem sellestama haiguse vastu, nii et väga kergesti teine kord see sama haigus võib tulla. Teiste haiguste järel on keha tugevam sellestamale haigusele vastu panema. Nii ei hakka rüüged mitte enam kergesti sellele külge, kes juba kord rüügeid on põdenud.

10. Haiguseteadus. Kui meie korralikult tähele paneme, mis sugused haigused inimese kehas ette tulevad, kust need haigused tulevad ja mis sugused jäljed nad inimese kehasse järele jätavad, siis saame hulga teadmisi inimese keha haiguste kohta. Seda teadmiste hulka nimetatakse inimese keha haiguste teaduseks ehk inimese keha patoloogiaks. Peale inimese keha tuleb haigusi kõigide looma- ja taimekehade juures ette. Hobuse haiguste korraliku tähelepanemise läbi saaksime selle teadmiste hulga, mida hobuse patoloogiaks nimetatakse, ja õunapuu haiguste korraliku tähelepanemise läbi selle teadmiste hulga, mida õunapuu haiguseteaduseks ehk õunapuu patoloogiaks võiks nimetada.

Gelminewates tüükkestes on mõned enam filmapaistwad teadmised inimese patoloogiast ette toodud.

V. Arstimiseteadus.

1. Terwisehoidmine. Haigusi ei tulegi siis, kui keha loomu poolest ilma korratusteta on ja kui elamise ajal haiguste idud ja kahjulikud ained kehast eemale hoitakse. Vähe on neid, kellel keha loomupoolest täiesti ilma korratusteta oleks. Suuremal osal inimestel on keha loomupoolest juba mõnesuguste korratustega. Aga võib nende korratuste edenemist takistada, kui kõiges elamises iseäralist korda peetakse. Mis sugune see kord peab olema, seda otsustatakse juure hulga tähelepanemiste ja katsete järele. Need tähelepanemised ja katsed näitavad, mis sugust toitu ja kui palju peab tarvitama, mis sugune eluruum ehk korter peab olema, kui palju ja mis sugust tööd peab tegema ja võib teha jne. Et haiguseid ja kahjulikke ainete eest ennast hoida, selleks peab kõige pealt teadma, kus haiguseid võib olla ja mis sugused ained kahjulikud on. Täiesti eemale hoida haiguseid ja kahjulikke

aineid on wõimata ja ei ole ka tarwisgi: kehas on neid ühtewiisi ja keha häwitab ise neid ka ühtewiisi. Alga tarwis on jelle eest hoida, et haiguste idusid ja kahjulikka aineid kehasse nii palju ei kogugu, et keha nende häwitamisega toime ei saa.

2. Arstimine. Kui terwist mitte ei ole hoitud wõi kui kehas juba loomupoolest korratusi on, siis ilmuwad haigusjed. Meie keha katsub ise nendega toime saada ja neid lõpetada, aga jägedasti ei jaksa ta mitte seda teha. Siis peame temale appi minema. Tähelepanemised ja katsed näitawad, kus ja kuidas meie kehategewust haiguste wastu toetada jaame ja keha korrutat tegewust muuta jaksame. Meed teadmised, mida meile sellesihilised tähelepanemised ja katsed annawad, on arstimisjeteadus, kuna kehatoetamise wõi korraldamise tööd arstimiseks nimetatakse.

3. Rõhuteadus. Juba wäga wanal ajal pandi tähele, et mõnede ainete sissewõtmine haige walu wähenab ja niisama mõnede ainete haawa peale panemine haawa paranemist kiirendab. Neid iseäralikka aineid saadi kaswawate rohtude seemnetest, lehtedest jne. Sellest tuleb wist ka nende ainete nimi: neid nimetatakse rohtudeks. Praegu tarwitatawaid rohtusid ei walmistata mitte ainult taimedest ja nende saadustest, waid ka loomakeha osadest ja koguni kiwidest ehk mineralidest.

Endisel ajal arwati rohtudes imewõimu olewat, millest palju loodeti, kui teda aga tarwitada oleks osatud. Praegused tähelepanemised ja katsed on rohtude tähtsust sellest küljest wähenanud. Näituseks rohi, mida haawa peale pannakse, ei anna mitte haawa paranemiseks jõudu, waid kaitseb ainult haawa wäljastpoolt ja imeb haawa seest nõrgumat wedelikku endasse. Haawa parandab keha oma jõud. Rohi kaitseb ainult haawa paranemist takistuste eest. Sellepärast wõib kõige paremat haawarohtu niisuguse mähtme wastu wahetada, mis haawa niisama wäljastpoolt kaitseb ja haawa seest nõrgumat wedelikku ära imeb.

On rohtusid, mida selleks tarwitatakse, et mõnda keha-kohta kahjulikkude ainete ja haiguste idude eest warjata. On rohtusid, mis kahjulikka aineid ümber muundawad ja neid kahjutaks teewad. On rohtusid, mis ühte wõi teist kehaosa uimastawad wõi äritawad. Uimastawad ja äritawad rohud on enamasti needjamad ained, mida kihwtideks nimetatakse.

Haawade peale tarwitatakse warjajaid rohtusid. Tarwitatakse ka wahel, kui midagi kahjulikku ainet kõhtu on juh-

tunud, siisewõtmiseks niisuguseid warjawaid rohtusid, mis kõhus olewa toidu ühes kahjuliku ainega nii ümber piirawad, et kahjulik aine mitte soolikate seinte külge puutuda ei saa. Enamisti tarwitatakse niisugusel korral, kui mõni kahjulik aine wõi kihwt kõhtu on sattunud, wastukihwti. Wastukihwtiks nimetatakse neid aineid, mis kihwtiga kokku puutudes neid ümber muudawad ja kehale kahjutaks teewad. Uimastawaid rohtusid tarwitatakse walu wähendamiseks wõi mõne kehaosa liig tormilise tegewuse taltfutamiseks. Kui mõni rohi „nagu peoga“ walu ära wõtab, siis ei tähenda see weel mitte, et rohi selle ärituse ära on kaotanud, mida meie kui walu tunneme, waid rohi wõis wähest ainult neid nerwisid uimastada, mis äritust peaaegu se kandsiwad. Äritawaid rohtusid tarwitatakse oksle wõi kõhu lahsti ajamiseks, kõhima panemiseks, higistama ajamiseks jne. Nende tegewuste läbi wõib kahjulikka aineid kõhust, kopsust wõi muidu keha seest wälja jaata. Surmawalt mõjuwaid rohtusid tarwitatakse haiguste idude surmamiseks ja käsnade kaotamiseks. Muidugi wõib ainult niisugust kihwti haiguse-idude surmamiseks tarwitada, mis keha oma rakkusid mitte ei surma. Riisama wõib ka käsnade kaotamiseks ainult niisugust kihwti tarwitada, mille mõju mitte laiali ei lähe.

Et suurem osa rohtusid kihwtid on, siis wõib neid ainult juure ettewaatuslega tarwitada. Kui neid korralikult tarwitada, kuidas arst ette kirjutab, siis wõiwad nad wähest kasu tuua, kuna nad tarwilikku uimastust wõi äritust sünnitawad wõi haiguse idusid surmawad. Tarwitame meie rohtusid omapead wastu arsti õpetust, siis wõib rohu tarwitamisest palju ennem kahju kui kasu tulla.

Wiimasel ajal on hakatud kaitserohtusid külgehakkawate haiguste wastu walmistama. Nende walmistamine põhjened selle nähtuse peal, et paljud külgehakkawad haigused niisugused jäljed kehasse järele jätawad, mis haiguse teistkorda ilmumist takistawad. See keha, milles jarnane külgehakkaw haigus on olnud, on wähemasti mõneks ajaks selle haiguse eest warjatud ehk kaitsetud. (Rõugete wastu walmistatakse niisugune kaitsetud olek warjurõugete panemise läbi.) Wiimase aja tähelepanemised ja katsed tahawad näidata, et jarnaste külgehakkawate haiguste idud niisuguseid aineid wälja heidawad, mis nende enestele surmawad on, aga inimese terwisele kahju ei tee. Need ained jääwad pärast haigust inimese kehasse ja kaowad sealt ainult pikema aja jookul. Sellepärast ei saa

seal kehas mõni aeg pärast haigust needsamad haiguseidud mitte edeneda. Kui sellest kehast werd võetakse ja mõnesse teisesse kehasse pritsitakse, mis seda haigust mitte põdenud ei ole, siis saab ka sinna terwesse kehasse neid haiguse idude wastalisi aineid ja ka see terve keha on siis mõneks ajaks selle haiguse vastu kaitsetud. Nii on selge, kust kaitserohu saab: kaitserohuks on selle keha veri, mis jedaama külgehakkawat haigust on põdenud. Ei tarwitada mitte täit werd, waid ainult wereleent, mida wõerakeele nime järele ka serumiks nimetatakse. Et seda wereleent rohkesti saada, selleks lastakse mõnele suurele loomale haigus külge hakata ja põetatakse teda seni, kuni ta kehasse küllalt tarwilisi haiguse-idude wäljajeheteid kogub. Siis võetakse looma veri, lahutatakse temast leem wälja ja saadetakse aptekidesse.

Seda arstimiseteaduse osa, millesse kõik rohtudesse puutuvad teadmised on kokku kogutud, nimetatakse rohuteaduseks.

4. Kirurgia. Paljusi korratasi saame kehast ainult jellel teel wälja toimetada, et meie kätega ja terariistadega korratuse kallale läheme. Luumurdmisi näituseks peame kätega tasuma ja ainult siis saab keha paranemise tegewus luud jälle korralikult kokku kaswatada. Ilmub kusegile kehaosasse tiifikus wõi kardetaw mädanemine, siis wõime arstinoaga neid kohtasid wäljalõigata, kus tiifikuse wõi mädanemise idud juba sees on. Lõikamise haaw kaswab kergesti finni ja keha on ahwardawast tiifikusest wõi mädanemisest peastetud. Sattub midagi wõerast asja keha sisse, mida muul teel wälja toimetada ei saa, siis awatakse noa abil see kehakoht, kus wõeras asi on, ja wõetakse see asi wälja. Nii on isegi südamest pistuli kuul wälja wõetud. Rõige tähtsam asi noa ja arstiriistade tarwitamise juures on see, et need riistad haiguse-idudest puhtad peawad olema.

Seda arstimiseteaduse osa, millesse kõik lõikamisese ja teistesse käte waral arstimistesse puutuvad teadmised kokku on kogutud, nimetatakse kirurgiaaks s. o. „käte waral töötamiseks.“

VI. Liikide teadus.

1. Liigid. Kõik õunapuud kokku on üks taimeliik; kõik kasjed kokku on teine taimeliik; kõik kuused kokku on kolmas taimeliik; jne. Kõik hobused kokku on üks loomaliik; kõik lam-

bad kokku on teine loomaliik, jne. jne. Loomade ja taimede liikisid on väga palju. Kui meie neid korda mööda hakkame tähele panema, siis saame hulga teadmisi selle kohta, misjughused liigid olemas on ja mis nende liikide juures sünnib. Seda teadmiste hulka võime liikide teaduseks nimetada.

2. Süstematik. Kui mitmel liigel palju sarnadust on, siis nimetatakse neid liikisid sugulasteks liikideks. Dunapuu ja pirnipuu on sugulased; hobune ja eesel on sugulased, jne. Kõiki ligidalt sugulasi liikisid nimetatakse kokku perekonnaks ja üksikuid liikisid selle perekonna liikmeteks. Dunapuu ja pirnipuu on ühe perekonna liikmed; hobune ja eesel on ühest perekonnast; koer ja hunt on ühest perekonnast; kass ja tiiger on ühe perekonna liikmed, jne. Mitmel perekonnal võib jälle oma wahel palju sarnadust olla. Neid perekondasid loetakse kokku üheks sugukonnaks. Riisjughust liikide perekondadeks ja sugukondadeks jaotamist võib väga mitmet viisi teha. Riisjughune jaotus annab liikide hulgale korra, mida süstemiks ehk kawastifikuks nimetatakse. Kui meie korralikult selle kohta teadmisi kogume, misjughused liigid olemas on ja kuidas neid on perekondadeks, sugukondadeks ja teisteks jaoskondadeks jaotatud, siis saame need teadmised, mida süstematikaks ehk kawastifiku teaduseks nimetatakse.

3. Pärandamine ja muutmine. Koera pojalt on sedasamalaadi keha ja ta keha töötab umbes niisama, nagu tema emal. Aga siisgi ei ole noor koer täiesti wana sarnane. Et noor koer suurelt osalt oma kehalaadi ja kehateghewuse poolest wana sarnane on, selle kohta üteldakse, et ta on wanalt selle kehalaadi wõi tegewuse pärinud ehk jälle, et wana koer on temale selle pärandanud. Sarnane pärandamine on igas looma- ja taimeliigis ja on meile väga tutaw. Inimese juures näeme, kuidas wanem lapsel oma näojooned ja oma haiglased tegewused võib pärandada. — Selle kohta, et laps teist laadi on, kui wanemad, üteldakse, et ta muutunud on. Pärandamine on harilikult palju suurem kui muutumine. Tema hoiab liikisid alale.

4. Liigi äralõppemine. Pärandamine võib liiki ainult seni alal hoida, kuni elutingimised muutumata jääwad. Oli aeg, kui Siberis üks elewandi jughlane liik loomasid — mammut elas. Siis olivad Siberis sellekohased elutingimised: joojust ja mammutile tarwilikku toitu oli küllalt. Need tingimised muutusiwad ja mammuti jugh suri ära. Elutingimised

wõivad nii muutuda, et terve liik ära kaob. Seda äratadumist nimetatakse liigi äralõppemiseks.

5. Väljavalik. Üks liik võib ajajooksul mitmeks liigiks jaguneda. See sünnib väljavaliku läbi. Nii on koduloomi ühest ja sellestjamaist liigist mitu tõugu ja need tõud nii saanud, et ainult neid loomi on paaritatud ja poegi kasvatatud, millel mõned head omadused olivad. Wanemad pärandasivad need head omadused lastele ja need niisama edasi. Nii on terve liik loomast saanud, kellel need head omadused on. Tõugusid on mitu saanud sellepärast, et teises kohas teised omadused headeks loeti ja nende omadustega loomi välja waliti. Nii oli ühes kohas hobuse kiire sõit tähtjas ja paaritati ja kasvatati kiireid hobuseid. Teises kohas oli hobust peaaesjalikult tarwis koorma wedamiseks ja sellepärast waliti tugewad hobused välja. Nii tekkisivad kaks tõugu hobuseid kunstliku väljavaliku läbi. Nii võib ka loodus väljavaliku läbi ühest liigist mitu sünnitada. Nii on põhjamaadel isetõugu põdrad, karud, rebased jne. Need kannatawad palju kängemat külma ära, kui meimaa karud, rebased jne. ja nad elavad ka koguni teistjuga seest toidust kui meimaa ja lõunamaa karud, rebased jne. Põhjamaal on loodus need loomad välja walitud, kes sealsetes elutingimistes elada saavad, — lõunamaal need, kellele sealset tingimised kohased on. Looduse välja walik seisib selles, et need loomad aegamööda ära surivad, kes nende elukoha tingimistes mitte hästi elada ei saanud. Nii jääwad wiimaks põhjamaale ainult need loomad, kes hästi külma välja kannatawad, ja pärandamise teel andsivad nad seda külma väljakannatamise omadust edasi oma poegadele, need oma poegadele jne.

6. Hüpped uuutumises. Harilikult on laps wähe teistlaadi kui ta wanemad — laps on wähe muutunud. Sellepärast sünnivad uued liigid hariliku uuutumise, pärandamise, ärajuremise ja väljavaliku tagajärjel wäga aegamööda. Aga tuleb ka looduses äkilisi uuutumisi ette: laps võib wanematest koguni iselaadi olla. Seda nähtust nimetatakse wahel uuutumise hüppeks.

Uuutumise hüpped wõivad korraga uut liiki sünnitada. Niijuga uute liikide sündimist on mõne aasta aja jooksul mitu korda taimede juures nähtud. Tuttawa taimse seemnest on korraga koguni uus, enne tundmata taim kaswanud. Selle

uue taimie jeeoned on niijamaajugused uued taimed annud ja nii ongi korrage uus taimeliik tekkinud.

Need muutumise hüpped, mis uusi liikisid on sünnitanud, on seal ette tulnud, kus taimie elutingimised väga head on olnud, nagu aedades, taimelawades jne.



A A
5649

48536 i

Hind 12 fop.