

Juhan Klein

# Teekond nahasse

(Maha bioloog)

## Teekond nahasse

22 p. ja joonised

K. O. LOODUS, TARTU

1927

Juhan Klein

# Teekond nahasse

(Naha bioloogia)

Tunne iseennast I

*Sokrates*

32 pildi ja joonisega

K./Ü. „LOODUS“, TARTUS

1927

K.Ü. „Looduse“ korrektor M. Bekker



2942  
A-4941

G. Roht'i trükk, Tartus 1927

## 1. Õpikäik nahasse.

Me läheme õpikäigule!

Seekord mitte välismaale, mitte ka kodumaale, — ei setu- vellede elu vaatlama, ei Lõuna-Eesti mäestiku, ei Eesti-Sveitsi ilu imetlema, ei Viljandimaa nurmede rikkust ega Saaremaa omapärast loodust tundma õppima, me ei lähe Põhja-rannikule, ega ka Virumaa ürgmetsadesse ega Peipsi piirile. Meie seekordne ekskursioon ei taotse ei maateaduslikke, ei looma- ega taimeteaduslikke, ei ka majanduslikke, kaugeltki ka mitte etno- graafilisi ja kunsti-ajaloolisi sihte sõna kitsamas mõttes, — oh ei! Me reisime seekord — veidi piinlik, veidi imelik on seda otsekohe nimetada, aga olgu! — me reisime oma — nahasse! Meie teekond läheb elusasse nahasse!

Nahasse? Aga mis võib nahas head olla! Nahk, — see on ju nii igapäevane, nii harilik, nahka oleme ju küllalt ja alati näinud! Tunname teda!

Nii näib. Kuid nahk ei ole sugugi mitte halvem eks- kursioonikoht sellepärast, et ta on „igapäevane“ ja meile nii lähedane, et ta on osake meist enesest! See on tuttav hingeeluline nähtus: mida kaugem on meist mingisugune asi, seda võluvam, seda ihaldatavam ta on, mida lähem, mida reaalsem, seda ükskõiksemad oleme tema vastu. Meid avat- levad ikka uute võimaluste maad ja me oleme sagedasti vast- olus sellega, mis käes. Me reisiksime näit. mitu korda parema meelega kuhugi välismaale kui oma kodumaa kaunimaisse kohisse; meie tartlane on paremini nõus väljasõitu tegema kuhugi Peipsi alevitesse kui õpikäiku Eesti Rahva Muuseumi; me asume Pariisi ja Inglismaa kaupade juurde sagedasti parema eelarvamisega kui omamaa kaupade juurde jne. Too võõra, too kauge, too tundmatu austamine on aga sagedasti —

eksitus. Tõeliselt on nii mõnelgi korral just igapäevane, just käesolev, just lähedane väärtuslikum.

Mis puutub sellesse, nagu oleksime me nahka küll ja küll näinud ja tunneme teda, siis ei ole see õige.

Naha elu tunneme vahest kõige vähem! Aga seda me peaksime tundma. Naha talitused on niivõrra elulise tähtsusega kogu organismile, et nende takistamine tähendab sage-



1. joon. „Naha kaart“. Läbilõige nahast niisugusest „ideaalsest“ kohast, kus kõik tähtsamad naha osad olemas. E — marrasnahk, C — alusnahk, S — naha-alune kude, 1 — marrasnaha sarvkiht, 2 — marrasnaha idukiht, 3 — alusnaha sidekoelised kimbud, 4 — veresooned, 5 — karv, 6 — rasvääre, 8 — higinääre, 9 — rasvakude. Muu — pärast.

dasti suurt patustamist organismi vastu. Naha talitused on niivõrra seotud kogu organismi talitustega, et esimeste tundmiseta me ei suuda viimaseidki mõista.

„Tunne iseennast!“ ütles Sokrates. Naha elu tundmine tähendaks suurt sammu edasi selle soovi teostamisel. Kuid millal me paneme tähele naha ehituslikke üksikasju ja tutvume tema talitustega paremini, kui mitte õpikäigul

temasse! Millal me õpime lugu pidama naha teenetest paremini, kui mitte jälle samaselgi õpikäigul! Nii siis, me reisime!

Omapärane on see ekskursioon vähe küll... Elaksime vanal heal ajal, kus nõiakepikeste ja sortsisõnakeste abil olevat saanud tillukeseks muutuda, siis võtaksime tillukeseksmuudetud seljakotikesi, kaamera, laternaid ja nii mõnegi tehnilise riistapuu ning reisiksime nagu harilikult. Nagu kaevandustes.

Aga nüüdsel ajal ei sünni enam imesid, ja meil tuleb otsesest reisist loobuda.

Me reisime — kaudselt.

Me naha sisse ei lähegi. Me võtame luubi ehk suurendusklaasi ja vaatame, mis me siis nahapiiril näeme. Me võtame nõelakesed, noakesed, kangutame nendega naha küljest tükke lahti ja vaatleme neid. Mõned vedelikudki aitaksid siin meie sihte taotseda. Me võtame mikroskoobi, tolle „teaduse silma“, ja tutvume naha rist-läbilõike preparaatidega. Mis viimaste all mõistetakse, sellest kõneleme pärastpoole. Ühtlasi ei unusta me katseid tegemast, eksperimentimast! Üldiseks orientatsiooniks muretseksime mõne naha-läbilõike pildi (1. joon.) — kes siis ilma kaardita reisima läheb! — ja tuletaksime meelde, mis kooliraamatuist naha kohta loetud.

Ekskursiooni tähtsama osa sooritaksime aga mõttes: me laseme oma vaimusilma eest läbi käia leidused, mida on teinud suured naha-uurijad. Me mõtleme ja elame neile kaasa. Mõnikord katsume leidustest ise järeldusi teha ja uusi mõtteid mõelda.

Kõik suured vaimukangelasedki on palju reisinud mõttes, — igas sihis, igale poole, ja miks peaksime meie sellest tagasi kokkuma!

Nii siis, me reisime!

---

## 2. Esimesed leiud.

Võtame tugevastisuurendava luubi ja algame rännakut.

Peopesa... Eks ole ju, — maastik! Vagu ja vaohari, vagu [ja vaohari, — ikka vaheldumisi, ikka rööbiti, üle kogu peopesa. Samuti ka jalapõhjad. Siin-seal lõikavad neid suuremad vaod, midagi kraavikeste, kanalikeste taolist. Teatavasti kinnitavad grafoloogid, et need olevat iseloomu ja saatuse jooned. Väga võimalik, et see on nii.

Peopesa vaokesed ja kraavikesed loovad kogumikuna otse imestamisväärilise pildi. Milline ilu! Ja vormiderikkus! Iga inimese „peokiri“ on erisugune! Tõsi, ühe-munarakuliste kaksikute peokirjad on kaunis ühesugused, ometigi pole nad täpsalt ühtivad (2. joon.)<sup>1)</sup>. Peokiri on sellepärast kõige kindlamaks abinõuks politsei käes isiku kindlakstegemisel. Näpupasside instituut saksa okupatsiooni ajal põhjeneski sellel teadmisel.



2. joon. Ühemunarakuliste kaksikute, 16-a. tütarlaste peokirjad.  
Haruldane sarnasus!

Reisime edasi, — käe seljale, käe varrele, kehale. Siin on maastikupilt hoopis monotoonsem: lamedad kümmukesed ja vaokesed. Läbisegamini. Viimased on omavahel pidevas ühenduses. Paiguti asuvad nad enam-vähem rööbiti ja keha- maastik tuletab siis osalt merepõhja meelde. Ainult paiguti lõikavad nimetatud vaokesed sirgjooneliselt sügavamale, jättes siis oma vahele suuremaid mäkesi. Niisugune orgmaastik esineb näit. otsaesisel.

<sup>1)</sup> J. Klein. Pärivus ja rahvas. Tartus, „Looduse“ kirj. 1926.

Vanadel inimestel on nahaorukesed suured ja neid on rohkesti. Naha-alune kude, musklid ja teisedki organid on neil märgatavalt vähemaks jäänud, kõhetunud ehk atrofeerunud. Naha atrofeerumine on väiksem ja paratamatult langeb nahk nüüd voltidesse. Nii nagu närtsiva õuna koor.

Mis meile nüüd pea igal sammul silma torkab, on — karvad. Oi, nad on luubi all suured, eriti aga veel mikrooskoobi all! Nagu noored palgid! Mikrooskoobi abil võime ka näha, et nad on seest õõnsavõitu ja õhurikkad. Hästi märgatav on see just hallide ja valgete, mõnes happes või leelises leotatud karvade juures. Värviliste karvade „koorekiht“ sisaldab vastavat pigmenti ehk värvainet. Ühtede karvadesse on loodus pannud musta pigmenti, teiste omadesse — pruuni, kolmandate omadesse — kollast jne. Tahetakse seda või mitte. Neeprite ja üldse lõunamaalaste karvad on mustavõitu, põhjamaail prevaleerub blond. — Vesiniku ülihapendiga saab juustelt musta värvi „maha pesta“...

On teada juhtusid, mil inimestel värvilised juuksed on lühikese ajaga, mõne tunni jooksul muutunud halliks, isegi valgeks. Need sündmused on ühenduses mingisuguse närvilise vapustusega. Nii läinud näit. kuninganna Marie Antoinette'il blondid juuksed mõne tunni jooksul halliks, kui talle tema kurb saatus teada antud. Inglise kantsleril Thomas Morus'el läinud juuksed halliks, kui ta kuulnud, et ta on surma mõistetud jne. Oige harva tulevat ka ette, et halliksläinud juuksed rutusti jälle oma endise värvi tagasi saavad. Nii räägitakse, et kellegi hispaanlase Diego Osorius'e juuksed olevat läinud halliks, kui ta kuninga käsul vanglasse heidetud, ja jälle tumedaks, kui ta sealt vabastatud. Kuidas säärased kiired juuksevärvi muudatused sünnivad, on teadmata. Mõni karvauurija ei usugi nende võimalusse.

Me ventileerime nüüd karvade tähtsuse küsimust.

Milleks on karvu vaja loomadele, see on enam-vähem selge. Karvad on loomadele kaitseks. Peale selle on nad neile soojustehoidjaks. Karvade vahel on loomadel privaatkliima ja selles on neil soe elada. Talvel kasvab loomadel karvastik tihedamaks ja nende privaatkliima on seega heitlikkuse vastu kaitstud. Me oskame sellest looduse võttest väga hästi lugu pidada: igaüks eelistab kasukategemisel talvellastud, talveltapetud loomade nahku. Kui me karvade suhtes võrdleme kareda kliima ja troopikamaa loomi, näit. Aamurimaa ja troo-

pikamaa tiigreid, siis leiame ka, et esimestel on karvakuub tihedam kui viimastel.

Karvatihenemine näib seoses olevat karvavahetumisega. See sünnib harilikult kaks korda aastas, — sügisel ja kevadel. Korralikult toitunud ja noored loomad saavad karvavahetamisega kergesti hakkama, nälginud ja vanadelt loomadelt nõuab see aga küllaldast jõupingutust, sest vana karv ei taha siin hästi lahkuda. Karvavahetumisel on loomad aeglasemad, väsivad kergemini ja on haigustele vastuvõtlikumad.

Inimesel võivad karvadest kui soojustehoidjaist ainult juuksed kõne alla tulla. 80 000 juuksekarva pea kohta — karvaurijail on küllalt tegemist olnud, et neid lugeda! — see on juba kaunis suur kaitsevägi. Ka on juuksed ju harilikkudest karvadest palju pikemad.

Aga — seal tuleb juba kultuur, seal tuleb mood, tulevad „poisipead“, tulevad „nullpead“. Ja looduse annist öeldakse lahti! . .

Ei või öelda, et seekord „uus“ mood halba oleks toonud. Kaotanud pole me sellega midagi: pead võib külmuse ja kõrvetava päikese vastu väga hästi kunstlikult kaitsta, palju otsarbekohasemaltki kui seda loodus teeb. Pealegi oleme ses suhtes seni loodusel niikuinii abiks olnud.

Küll oleme aga uue moe läbi — võitnud.

Oleme võitnud aega! Igaüks, kes veel vana moodi harastab ja kel matemaatikas vähegi teadmisi on, võib arvutada, kui palju tal pea kammimine ja korrashoidmine aega nõuab. . .

Oleme võitnud puhtust! On vastuvaidlemata selge, et puhtuse hoidmine on nudipeas ja poisipeas palju kergem kui patsides ja ajast ning arust jäänud tolmu-kogujais „kunstnikupeades“. Muu seas sigib pikkadesse juustesse kergesti loomakesi. Peatäide (3. joon.) koloniseerumisvõimed on paljudelegi tuttavad. Pealegi on nad suured issanda käsu austajad: ematäi muneb 50—60 muna ehk saarjast juustele ja neist tulevad 8 päeva pärast noored veretahtjad, kes nädala kolme pärast täiskasvanuks saavad ja vanemate jälgedesse astuvad. Pole siis ime, kui kurdetakse, et ei saa täidest lahti, et elus inimene ei või täideta elada. Kuid miks ei saa, miks ei või! Lühikestes juustes ja puhtas peas kaovad loomakesed ise-



3. joon. Peatäi  
(*Pediculus capitis*)  
— emane. Suurenda-  
tud. A. Brandt'ist.

enesest! Mitte ainult lastel, — ka vanadel, täiskasvanud inimestel võib täisid tekkida. . . Häbiks ja teotuseks!

Silmade laukarvad mängivad suurt osa võorkehade puutumise aimestamisel. Ja on silmadele seega kaitseks. Iga enam-vähem oluline laukarvade puudutamine „on tunda“. Silm läheb siis kinni, „kardab hunti“. Veel suuremad kompajad on nurrugarvad loomadel. Nad täidavad seal sagedasti otse käte-jalgade ja silmadegi aset. „Kassid näevad öösi“. Osa sellest nägemisest tuleb tingimata nurrugarvade arvele kirjutada: iga asi, iga pilu, iga maastik katsutakse nende abil läbi. Nii on see kõikide pugejate loomade, nagu kasside, rebaste, tõhkude, saarmaste jne. juures. Hiired näit. on peale seda, kui neil nurrugarvad ära lõigatakse, otse abitud. Nad ei tea siis, kuhu minna, mis teha. Paljud on siis isegi niivõrra „kurvad“, et ei mõtle enam edasi eladagi, vaid surevad.

Puutumiste aimestamisel mängivad kehagi karvad kaasa. Igaüks on seda tähele pannud: jookseb kirk või kärbes käe seljal, kus vähe karvu, siis me ei pane neid tähelegi, tõttavad nad aga käevarrel või rinnal, kus tihe „taimkasv“, siis oleme asjast kohe informeeritud. Kehakarvade kui puutumiste aimestamise teguri juurde tuleme allpool tagasi.

Kaunis „tume“ on habeme ja vurrude küsimus. Milleks nad on ja miks on nad ainult meestel? Üldiselt arvatakse, et need on „iluasjad“. Vanad Rooma teadusemehed kirjutasid peale selle, et loodus olevat meestele habeme ja vurrud annud selleks, et nad siis tähtsama ilmega oleksid, naistele aga sellepärast mitte, et see ei kõlbavat, kui ka naised tähtsa näo teevad. . . Osalt õige: nii mõnigi labane ja mitte-midagi-ütlev nägu näib habeme, vurrude ja juuste tagant kaunis mõjurikas, — pettu kas või keeletuks!

Et habe jne. aga säärane iluasi on, mis daamide silmas ikka ja alati otsustava tähendusega oleks olnud, on enam kui küsitav. Maitse asjad ei ole absoluutsed! Tõepoolest, sile nägu, „inglise orientatsioon“ kipub ju pea üldiselt maad võtma! Muidugi on siin oma eriline põhjus: üldiselt elavad inglise härrade näod palju hügieenilisemais tingimuses kui vene orientatsiooniga härrade omad, vähemalt on siin kergem hügieenilisi nõudeid teostada. Kuid — tingimata on ka ilust arusaamine muutunud. Ja ma arvan, et meie kauged esivanemad oleksid ammu oma habemest lahti öelnud, kui neil selle teostamiseks abinõusid oleks olnud. Ning võib-olla oli

aegu, kus nõrgahabemelised mehed olid enam moes kui tugevahabemelised. . .

Usun, me seisame vist tõele kõige lähemal, kui ütleme: habe ja vurrud on asjad, mil ei olegi otstarvet. Võõrastav kuulda? Aga see on nii: looduses on asju, mil ei ole otstarvet. Mis otstarbel on näit. põllupagu punakas ja vilgukivi rasvakarva või must? Mis otstarbel klaas paistab läbi ja tahvelkivi mitte? Mis otstarbel on hobustel jalgade küljes käsnad ehk naastud, limustel toredavärvilised karbid, paljudel üherakulistel imeilusad kestad ja tugimoodustised jne.?

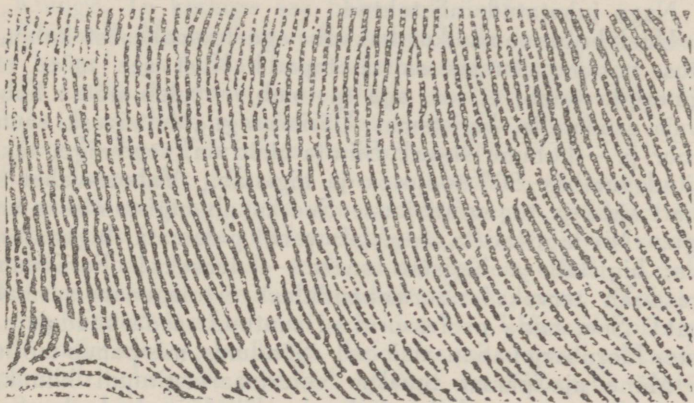
Võiksim e kaugemalegi minna ja öelda: looduses pole otstarvet selle sõna otseses mõttes üldse olemas, loodus pole sihiga midagi loonud. Sihid ja otstarbed tekivad alles meie hindavas kujutluses! Igasuguse teadusliku vaatluse ülesandeks on ainult asjade ja nähtuste tundmaõppimine, nende vahekordade kindlakstegemine, nende olemasolu ja tekkimise põhjuste otsimine. . .

Ent nende mõtiskeludega lõpetaksime karvade probleemi. Rändame silmapilguks tagasi peopesasse, peopesa vagumaastikku. Võtame luubi ja silmitseme terasemalt. Vaoharjadel, ridamisi, märkame augukesti, lohukesti. Nad on isegi paljale terasele silmale nähtavad. Teeme peopesa musta värviga ja vajutame selle vastu valget paberit, siis esinevad need augukesed seal valgete täpikestena mustadel joontel (4. joon.).

Vanad anatoomid nimetasid neid augukesti higipoorideks. Nad ei ole oma ristimises tõesti mitte eksinud: neist augukesist, pooridest tuleb higi. On peopesa küllalt soe, siis võite tähele panna, kuidas nendes sätendavad higiterakesed nähtavale tulevad. Ka mujal nahapinnal on higipoorid. See teadmine, et ka muu kehapind higistab, lubab meid seda juba ette — *a priori* — oletada. Ainult on higipoorid mujal kehapiiril pisikesed ja neid võib alles tugevama luubi abil näha. Kaenla all ja jalapõhjal on higipoorid kõige suuremad. Ka ei ole higipooride levimine ühtlane: peopesas näit. tuleb neid 1  $sm^2$  kohta umbes 420 tükki, istekoh-tadel aga kõigest 60. Keegi uurija oli peopesa higinäärmeid lugenud ja leidnud, et neid tuleb seal 1111 tükki 1  $sm^2$  peale. 1111 tükki! Peab ütleva, et sel mehel oli küll kannatust ja oli usku oma eksimatuse sisse! Muidugi, tema andmed lähevad teiste omadest lahku. Üldiselt erinevad higipooride ja higinäärmete lugemiste tulemused, ja mõnikord kaunis tunduvaltki.

Ei maksa arvata, nagu oleks selles higi-uurijate hooletus süüdi. Oh ei! See tuleb lihtsalt sellest, et higiasjandus pole kõikide juures ühesugune: üks higistab rohkem, teine vähem, üks higistab ühe kohaga, teine teisega rohkem, — ühel on otsaesine „armsamaks“ higistamiskohaks, teine higistab rinnaga tugevasti, kolmandal läheb alati selg märjaks jne.

Siinkohal oleks huvitav märkida, et neid loomi — paremini: olevusi —, kes kogu kehapiinaga higistavad, on kõigest kolm: inimene, hobune, lammas. Kuidas ahvidega lugu on,



4. joon. Peopäka jälg, 3 korda suurendatud. Mustadel joontel — vaoharjade jälgedel — on rida „augukesi“ — higipooride kohad.

ei näi selge olevat. Koer, kass ja siil higistavad ainult jalapakkadega ehk jala pägimetega; veis ja siga — ninaga. Teisi loomi, nagu kitsi, mutte, rotte, hunte jne. ei ole loodus heaks arvanud higistamisvõimega varustada.

Nüüd küsime: milleks on higipoorid, milleks me higistame?

Nagu loomusunniliselt on meie rahvas veendumusele jõudnud, et higistamisel on suur tervislik tähtsus. Iga-laupäevane saunaskäimine on juba igivana pruuk. Mida üks korralik „väljahigistamine“ kõik suudab, seda näeme järgmisest loost.

Sellest on juba üle 50 aasta tagasi. See oli aeg, kus arsti-teaduses ei oldud veel selgusele jõutud krambitõve ehk teetanuse põhjustes ja kus ei osatud seda haigust põdejaid kuidagi viisi arstida. Teetanushaiged olid harilikult surma-

kandidaadid. Haiged jäeti kas kliinikusse või saadeti koju tagasi surma ootama. Loomadele tehti lõpp peale, — nii saadi neilt vähemalt nahk kätte.

Ühel päeval tuuakse Tartu veterinaarinstituudi<sup>1)</sup> kliinikusse haruldaselt ilus, puhastverd hobune arstimisele. Arvatavasti kuskilt mõisast. Hobune on teetanushaige! Kliiniku assistent<sup>2)</sup> seletab toojale, et nemad, nagu ikka, ei saa haiget parandada. Soovitab hobust lähedal, Meltsiveski uulitsal elutsevale nahaparkijale Hornbergile ära müüa. Naha hind on ka asi!

Nagu juhatatud, nii tehtud.

Uuel hobuseomanikul hakkab aga loomakesest kahju, — piltilus hobune, kuidas sa ta tapad! Kust see mõte nüüd Hornbergile tuleb, ei tea, aga ta tuleb, — tuleb mõte: hobune on vaja sauna viia, higistama. Üuritaksegi „Meltsiveski saunas“ number ja — hobune sisse! Siin ta nüüd on, see haige, tekisse mähitud, umbes 30° soojuses ja higistab. Vahete-vahel saab ta mett süüa ja tugevasti juua. See annab higistamiseks erilist hoogu. Nii higistab ta, higistab vahet pidamata, higistab mitu päeva, higistab ja higistab enese — terveks! Parandamata haige saab terveks! Surmakandidaat ei ole enam surmakandidaat! See, mida professorid ei suutnud, seda suudab nahameister Hornberg! Sensatsioon! Sündmus, mis paneb mõtlema.

Mõne aja pärast tuuakse veterinaarinstituudi kliinikusse järjekorraline teetanushaige hobune. Jällegi vana laul. Soovitatakse hobust targale Hornbergile ära müüa. Hornberg omandab hobuse ja laseb ta jällegi — terveks higistada<sup>3)</sup>. Teatakse, et Hornberg olevat neli teetanushaiget hobust niiviisi terveks arstinud. Sellest edust virgutatud, ehitab veterinaarinstituut omalegi sauna<sup>4)</sup> — teetanushaigete hobuste arstimiseks. Sealsed paranduskatsed aga olevat äpardunud. Arvatavasti suure niiskuse ja mitteühtlase temperatuuri tõttu, mis seal valitsenud. Küll saanud aga paljud haigeist, keda maale tagasi, sauna soovitatud viia, terveks.

---

1) Praegune Ülikooli loomaarsti-teaduskonna haavakliinik.

2) Praegune prof. emer. W. G u t m a n n.

3) Kurioosumina olgu juurde lisatud, et seekordne hobuseomanik münud oma looma Hornbergile selle tingimusega, et ta saab saba peale hobuse surma tagasi. Hobune terve, tulnudki tema endine omanik saba järele. Hornberg muidugi pole nõus olnud seda nüüd andma. Mindud kohusse, kus asi tühistatud.

4) Praegune Ülikooli loomaarsti-teaduskonna bakterioloogijaam.

Varssi peale hornbergiaadi sõidab keegi Tartus õppinud noor veterinaar, loomaarst, Venemaale koha peale, Borisso-  
glebskisse.

Sealne maakonna inimarst näitab talle kunagi oma klii-  
nikut ja haigeid.

„Ja näete — sõnab ta, näidates nurga poole, voodile, —  
näete, siin on mul üks teetanushaige, ja vähe on tal paranem-  
islootusi.“

Veterinaar näeb haiget, ja talle tulevad Tartu sündmused  
meelde. Siis lausub:

„Kuulge, Te kinkige see haige minule!“

„Kuidas? Ma peaksin selle haige Teile kinkima! Parandamatu haige! Ja kuidas ma saaksin seda tehagi?“

„Te andke ta minu hoole alla! Andke mulle halastaja-  
õde abiks ja ma katsun seda õnnetut terveks teha.“

„Teie? Aga Teie olete ju loomaarst!“

Kuid loomaarst jääb oma soovile kindlaks, ja viimaks on  
inimarst nõus andmagi talle oma parandamatu patsiendi üle.

Loomaarst teotseb nüüd energiliselt. Aimate juba, kuidas.  
Haige on saunas, puudub sealt ainult vahete-vahel. Kordamööda halastajaõega valvab loomaarst tema juures. Tehakse kõik, mis „uue“ arstimisviisi huvides... Lähevad päevad, lähevad nädaladki. Ja haige hakkab paranema, pikkamisi, kuid paraneb. Ja saab terveks! Jällegi on väärtuslik suutäis surma suust kistud, Manala kuningas on taganema sunnitud! Teie, surmakandidaadid! Higistage, — higistage surma võim välja, ja teil ei tarvitse elusate kirjast lahkuda!..

Loomaarst võtab endise haige käekõrvale, ja rõõmsatena lähevad nad nüüd inimarsti juurde...

Katsuksime nüüd higistamise olu lähemalt analüüsida. Peatuksime selleks veel kas või juba nimetatud haigusel, teetanusel.

Teetanus on nakkav haigus. Tema tekitajaiks on väikesed bakterid, kes elutsevad maa sees. Teetanusebakterid ei halva olevusi, kellesse nad elutsema sattunud, mitte mehaanilise ärritamise ja vigastamiste teel, vaid oma mürkide läbi, mida nad verre eritavad ja mis nüüd närvikavva sattudes seda ärritavad. Mis sünnib higistamise korral? Osalt ehk on teetanusebakterid nüüd, ainevahetuse kiirenemise ja temperatuuri tõusu puhul kehas, halvemates elutingimustes kui varemalt ja hakkavad välja surema. Vaevalt mängib aga see asjaolu haige seisukorra parandamisel olulist osa. Higistamise olulist mõju tuleb mujalt

otsida. Ei ole kahtlust, et teetanusebakterite mürgi peale tuleb vaadata kui meie organismile võõra aine peale. On aga teada, et võõrad ained, nagu viinahape, jood, sublimaas, arseen, sibula lõhnained jne. alati nii neerude kui ka naha kaudu kehast minema saadetakse. Katsed on näidanud, et teetanushaigete higi sisaldab tõepoolest teetanusebakterite mürki, tetaniini. Järjekult, higistamine kergendab teetanushaige olekut teetanusemürgi teatava määrani eemaldumise teel. Organism on nüüd tugevam ning tal on küllalt jõudu ja aega, et vastumürkide tekitamise teel surmatoovaist baktereid pika peale täiesti vabaneda.

Katseliselt on tõestatud, et rõugehaigust, põrnataudi, tüüfust ja teisigi nakkavaid haigusi põdevate olevuste higi sisaldab samuti nende haiguste bakterite mürki: kui haigete steriliseeritud higi süstitakse tervetele verre, siis ilmuvad nendegi juures asjaomase haiguse tunnismärgid (Queirolo, Mairet j. t.).

Lühidalt ja lihtsalt: haiguse korral seisab higistamise tähtsus selles, et higi kaudu eritatakse kehast elukardetavaid haigusemürke.

Nii on see, jah, erakorralistel aegadel. Mis kasu on organismil aga sellest, kui ta tervena higistab? Olukord ei ole siin palju teissugusem. On palju vaieldud selle üle, kas „terve“ higi on mürgine või mitte. Katsed, mis seda küsimust pidid selgitama, on annud mitmesuguseid tulemusi. Vististi on kindel, et higi spetsiifilisi, ainult temale omaseid mürke ei sisalda. Ent kui ainevahetuse saadus, kui elutegevuse tagi, on ta ometigi — mürk! Arvurikaste katsete varal on vastuvaidlemata kindlaks tehtud, et ainevahetuse saadused, mis organism valmistab, on temale mürgised, rikuvad tema ainevahetust, halvavad elutegevust ja, veel enamgi, — need on, mis temale lõpuks surmaga toovad<sup>1)</sup>.

Higi on „lahja“ vedelik. Temas on kõigest 1—2% kuiva aineid, nendestki üle poole ilmsüütud soolad. Seda halvemas kuulsuses on aga need vähemäärased orgaanilised ained, mis temas leida, kui me nende iseloomu arvesse võtame. Siin oleks kõige pealt nimetada kusiinikki. Siis, edasi, kreatiniini, pahalõhnalisi rasvahappeid, indikaani, kusiinohapet, karboolhapet, ammoniaaki jne. Need on

---

<sup>1)</sup> Prof. A. Lipschütz, Miks me sureme. Tartus, „Looduse“ kirj. 1923.

kõik tuttavad munavalgete ehk valkude laguproduktid ja seega mürgisemaid ainevahetuse saadusi üldse meie kehas. Need on kõik ained, mis on kuses leida — siin juba tublisti rohkemal määral — ja seega kõigile „sisemise mustusena“ tuttavad. Kusega ühise koosseisu tõttu nimetatakse highi mõnikord „lahjaks kuseksi“. Mustus mis mustus! Mida rohkem me higistame, mida rohkem me palavaid vannitube ja kuuma sauna harrastame, seda „puhtamad“ oleme sisemiselt. Võib-olla seda kauemini me elamegi. . .

Muidugi ei tule unustada, et valkude laguproduktide peamiseks eritajaks on ikkagi neerud. Üle 90% nimetatud produktidest lahkub meie kehast neerude kaudu ja ainult kuni 10% naha kaudu. Nahk on neerude abiline! Alles siis kui neerud haiged on ja kui organismi ähvardab mürgiste tagemete uputus, alles siis hakkavad higinäärmed energiliselt neid eemaldama: nahk on valkude laguproduktide ventiiliks! Arusaadav, et neeruhaiguste puhul tuleb seega naha puhtuse ja takistamatu tegevuse eest erilisel hoolitseda. Naha ja neerude vahel on üldse niisugune „kokkulepe“, et kui üks tugevasti töötab, siis tõmbavad teised hinge tagasi (palaval ajal) ja vastupidi (külmaga). Igaüks võib seda enese juures tähele panna.

Higistamise peamine „ülesanne“ seisab õieti muus. Higistamise peamine ülesanne seisab — keha soojuse reguleerimisest osavõtmises. Highi, milles ju on umbes 99% vett, aurab ja viib meie kehast seega liigse, elukardetava soojuse. Harilikkudes tingimustes higistame öös-päevas umbes  $\frac{3}{4}$  liitrit highi. Töö ja kuumuse korral tõuseb aga eraldatava highi hulk tunduvalt. Nii on leitud, et Pennsylvania viljakoristajad palava ilmaga toodavad päevas kuni 12 liitrit highi. Sauna-palavuses ja vannis olles tõuseb eritatava highi rohkus veelgi. Keegi inglane leidis, et ta on 1½-tunnilise saunasviibimise aegu 2500 gr kergemaks läinud, s. o. 2½ liitrit highi kaotanud. Oletame, et me higistame palaval heina-ajal, tugevasti tööl olles 4—5 liitritki highi. Soojus, mis me sellega kaotame, oleks umbes 2500 kalorit<sup>1)</sup>. See on soojuse hulk, mille abil võib 30 liitrit toasseisnud vett keema ajada. Igatahes, kartust ei ole, et meie keha võib töö juures põlema minna. . .

Kuid, higistamisel ja higistamisel on vahe. Peab „oskama“ higistada, et arvutatud soojuse hulka tõesti ära anda.

1) Siin nimetatud kalor on soojuseühik, mis ühe liitri vett pügala võrra soendab.

Kui higi lihtsalt maha tilgub, ja ei aura, siis ei vii ta enesega kuigi palju soojust ühes. Siis võib meie keha ikkagi ülisoenemine ähvardada. Nii on lugu palavail niiskeil ilmadel. Siis on rõhuv ja raske, siis on elu hädaohus, olgugi et kõik nahaluugikesed lahti on ja higi voolab ojana. Müristamise eel, mil õhk samutigi niiske, umbne, on mattev tundmus, inimene ja loomad saavad siis sagedasti palavuspiste. Kummirõivad ja üldse õhukindlad rõivad on sooja ajaga suureks piinaks. On aga õhk täiesti kuiv, nii et kehapinnale ilmunud higi kohe aurab, siis võib organism kaunis suureski palavuses viibida. Keegi ennastsalgav uurija — Blagdem — läks  $120^{\circ}$  C palavaks köetud kuiva ruumi ja oli seal 20 minutit (!). Munad, mis ta enesega kaasa võttis, „keesid“ selle ajaga kõvaks. Aurikute katlaruumides on  $45-50^{\circ}$  soojus, ja ometigi võidakse seal veel kehalist ja mõnikord kaunis rasketki kehalist tööd teha. See on ainult seetõttu võimalik, et seal õhku alatasa vahetatakse ja õhk kuiv hoitakse. Teatakse isegi ühest juhtumusest, mil pagaritüdruk oli kogemata  $132^{\circ}$  C kuuma ahju sattunud, aga 5 minuti pärast, kui ta sealt kätte saadi, ometigi kaunis terve oli . . .

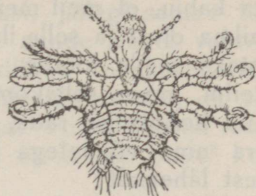
Jah, mis kõik ei või inimesega juhtuda! Ja mis kõik ei või higistamine päästa!.. Tahtmata tulevad meelde need vaesed loomad — ja neid on ju nii palju — kel higistamisvõimalused puuduvad! Vaesed loomad! Teiega võib igal sammul sama juhtuda, mis troopikamaades päikese käes posti külge seotud ahvidega, kelle keha temperatuur kiiresti tõusis ja kes juba tunni-poolteise pärast hukkusid (prof. Aroni katsed). Jahimehed teavad jutustada, kuidas jänesed ja kitsed surnuks jooksevad. Mitte väsimusega pole siin tegemist, vaid keha ülikuumenemisega!

Meil jääb peatuda veel naha lõhnade juures. Higi-lõhnast me katsume võimalikult ruttu mööduda, — ta just ei meelita. Ta on mitmesugune, selle järele, missuguse inimesega meil tegemist ja missugusel naharegioonil me teda proovime. Eriti kaenla-aukudes ja jalgadel on ta vastik. Kui inimesel sokid haisevad ja pesu juba tüki maa taha lõhnab, siis ei tule see siiski enam niivõrra värske higi arvele kirjutada kui juba higi mitme-...mitme-mitmekordse kihitluse arvele...

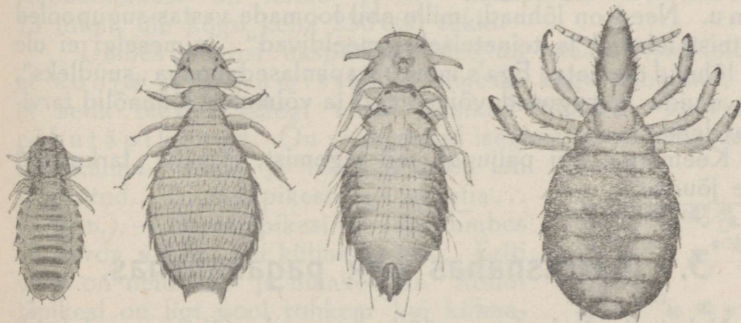
Ent mis ühele muld, see teisele kuld. Kus pesu haiseb, kus pesu must ja kaua vahetamata, sinna sigib sagedasti ikka riidetäisid ja satikaid (5. joon.). Täid nähtavasti armastavad higi lõhna. Loomad, kes kaua aega peavad

ühe pesuga läbi ajama, on pahatihti täide ja väivide küüsis (6. joon.). Muidugi ei tule jagada arvamist, nagu sünniks id täid higist. Julgeme kinnitada, et täid sünnivad munadest, täimunadest. Täide kiire levimine on aga seletatav nende munade rohkusega ja rutulise arenemisega. Emane riidetäi näit. muneb 70—80 muna. Ja ei lähe kolme nädalatki, kui neist tulnud noored täid juba suguküpseks saavad. Lisaksime aga siiski juurde, et ainult higimustusega täide võimusevõtmist seletada ka ei saa. Teatakse, et filosoof Plato, luuletaja Alk-

mäon, kuningas Herodes, kardinal Duprart, Hispaania kuningas Philipp II ja paljud teisedki nimekandjad on surnud — täi-



5. joon. Vasakul: riidetäi (*Pediculus vestimenti*) — emane. Paremalt: satikas (*Phthirus inguinalis*) — emane. Suurendatud. A. Brandt'ist.



6. joon. Loomade väive („karvatäisid“) ja täisid, vasakult paremale: veise väiv (*Trichodectes scalaris*), kana väiv (*Menopon biseiuratum*), kalkuni väiv (*Goniodes styliifer*), sea täi (*Haematopinus suis*). Kõik 10 korda suurendatud. Hutyra-Marek'ist.

tõppe! Ei tahaks uskuda, et nad kõik oleksid suured mustuseharrastajad olnud. Tervislik nõrkus, organismi lahjaksjäämine, hingelise tasakaalu kaotaminegi (koolimine, väeteenistusemine jne.) näib suurt osa mängivat täide „tekkimises“. Eestlaste „täide panemise“ probleem ja terve rida teisi sellelaadilisi asju ootavad alles lahendajat.

Peale higilõhna on nahal veel spetsiifilisi lõhnu. Igal inimesel on oma lõhn. Koondage kõik oma tähelepanu haistmisele, nuusutage mitmeid inimesi — muidugi tuleb selleks luba paluda! — ja nii mõnigi teist veendub selles! Võib-olla on igal loomalgi oma lõhn. Me ei tunne seda. Vast alles koer ja mõni teine „ninaloom“ suudab seda teha. Need on lõhnademeres kodus, need elavad lõhnakujutlustega. Kui lõpmata kahju, et meil meie haistmisorgani arenematusse tõttu palju maailma elust ja selle ilust kaduma läheb! Hoopis teissugusena paistaks meile loodus, hoopis teissugusem oleks meie kujutlusteilm, meie seltskondlik ja majanduslikki arenemine oleks läinud hoopis ise rada, kui meie nina võimed oleksid suutnud koera nina võimetega võistelda! Fantaasia, — räägi meile sellest lähemalt!

Ka on igal olevusteliigil oma lõhn. Koerte lõhn on teissugune kui inimeste oma, veistel on „veise lõhn“, rottidel „roti lõhn“ jne. Nendes vahet teha ei olegi väga raske. „Liigi lõhnad“ mängivad suurt osa loomade toidumuretsemisel ja vaenlaste eest põgenemisel. Mõned loomad, nagu kabiloomad, sörgloomad koonduvad liigilõhna abil karjadeks.

Peale isiku- ja liigilõhnade produtseerib nahk veel soolõhnu. Need on lõhnad, mille abil loomade vastas-sugupooled teineteist leiavad ja teineteisele „meeldivad“. Inimeselgi ei ole need lõhnad olemata. Ega's muidu jaapanlased ninaga „suudleks“, ega's muidu igasugused võimalikud ja võimatud lõhnaõlid tarvitamist leiaks!..

Keemikud, kui palju on teil tegemist, et naha „tarkusele“ järele jõuda!..

### 3. Marrasnahas ehk pagananahas.

Naha pinnal oleme nüüd rännanud. Oleme vaadelnud, katsunud, maitsnud ja haistnud, mis seda väaris. Oleme mõelnud mõtteid ja katsunud lahendada probleeme, millega puutusime kokku.

Meie tee läheb nüüd edasi, naha sisemusse. Varustume jällegi tubli luubiga, võtame skalpelli — väikese arstinoa — ja katsume sinna teed leida.

Tollel tee-otsimisel põrkame aga kokku naha tundlikkusega. Nahk tunneb valu, nahk tunneb puutumist, nahk tunneb külma ja sooja. Igal pool.

Tõesti? Tõesti igal pool?

Ekspirimendime. Võtame õige terava ja peene asja, näit. kibuvitsa või karuohaka okka või entomoloogilise nõela ja hakkame sellega peoseljal või käevarrel torkima. Me tunneme valu, teravat ja lõikavat, kuid mitte igas paigas! Seal kus me esimesel puutumisel valu ei tunne, seal võime tugevamini vajutada, — naksatus: nõel läks läbi naha ja vajub nüüd ikka sügavamale ja sügavamale käesse, mitmed millimeetrid, kuid valu pole kuskil! Ekspirimendime edasi, jällegi sama: terve rida tihedastiasuvaid „valutäpikesi“ ja nende vahel valuvaba territoorium. Märgime mõned valutundlikud kohakesed tušiga ja torkame neisse vahete-vahel jälle. Me leiame siis, et valutundlikud kohad on ikka ühed ja samad. Nii siis, sõna tõsisel mõttes valutäpikesed. Käe seljal on leitud 1  $sm^2$  kohta üle 100 valutäpikese.

Võtame nüüd sukavarda või pliatsi ja „torgime“ sellega. Tasakult. Üksikutes paikades, väikestes täpisuurustes paikades tunneme külma. Järsku, teravalt, selgelt. Märgime needki kohad tušiga ja puudutame neid mõne aja pärast uuesti: samasugune terav külmatunne. Vahepealsed kohad külma ei tunne, ainult üksikud täpikesed, külmatäpikesed teevad seda. Külmatäpikesi on leitud 1  $sm^2$  nahapinnal keskmiselt 13 tükki, üle kogu keha 250 000 tükki.

Umbes niiviisi eksperimentides on naha-uurijad leidnud, et sooja ja rõhumistki ei aimesta kogu nahapind, vaid et seda teevad jällegi temal üksikud täpid — sooja- ja rõhutäpikesed. On valmistatud isegi väikesed nahakaardid, kus külma-, sooja- ja rõhutäpikesed on tähistatud. Tundetäpikete geograafia... (7. joon.). — Soojatäpikesi on vähe, umbes 10 korda vähem kui külmatäpikesi. Eriti vähe on neid suu- ja ninakoopas. Rõhutäpikesi on ligi pool rohkem kui külmatäpikesi.

Külmatäpikesed, soojatäpikesed, rõhutäpikesed, valutäpikesed, — need on piirivalvureiks meie keha, rakkude riigi piiril. Nahast minevate närvide kaudu saadavad nad kesknärvikavale — seljaüdile ja peaajule — rakkude riigi valitsusele — „teateid“ sellest, mis riigi piiril sünnib. Kuid igauks ainult oma erialalt. Külmatäpi-



7. joon. Tükike tundetäpikete geograafiat käe seljalt. Valged täpid: külmatäpid; kriipsutatud täpid: soojatäpid; mustad täpid: rõhutäpid. Blix'i j. Dekker'ist.

kesed teatavad Pakase päralejõudmisest, soojatäpikesed — Soojuse liginemisest, rõhutäpikesed „kõlistavad“ siis, kui keegi või miski nahapinda puutub, ja valutäpikesed teevad seda nahapinnast läbimurdmis-juhtude korral. Ühtlase, universaalse „nahameele“ asemel „töötavad“ neli erisugust meelt! On näit. haigeid, kel nahatundlikkus, kui mitte üle kogu keha, siis vähemalt üksikuis kohis on niivõrra korrast ära, et nad kunagi ei tunne seal valu, küll aga vähemat kui väikest puutumist märkavad: nende valutäpikesed ei saa oma teateid edasi saata, aga ka rõhutäpikesed seda ei tee, — nemad end teiste asjasse ei sega. Samasugune lugu on kerge nahatundetusegi (anesteesia) korral, mil valutunde närvid on halvatud: haige tunneb, kuidas hirmsad arstiriistad teda kordamööda purevad, kuid ta ei tunne valu, — mis läheb rõhutäpiketele lõhkumine korda! Tõsi küll, nahatundetäpikesed ärrituvad mõnikord ka võõraist mõjudest — kuidas nad ärrituvad, ärritust „vastu võtavad“, see on hoopis iseküsimus —, kuid närviline erutus, mis nad edasi saadavad, on ikka üks ja sama, ainult neile omane. Nii tunneme mõnikord külma, kui meid üle 40° sooja asjaga puudutatakse — paneme näit. käe kiiresti 40–45° palavasse vette, siis tunneme esmalt, silmapilguks ikka külma ja siis alles kuumust — külmatäpikesed ärrituvad soojusest, kuid peaaegu puhuvad nad omeltigi külmasõnumeid! „Külmatäpikesi“ saab kunstlikult õige ärritatavakski teha. Mentooli abil näiteks. Apteekides on mentool muu seas „peavalu-pulga“ näol müügil. Kui säärase peavalu-pulgaga otsaesist hõõruda, siis muutub otsaesine „külmaks“, — veel rohkem, iga asi, isegi soojad asjad, millega me nüüd vastu otsaesist vajutame, tunduvad külmadena, peavalu-pulk tundub külmana, meie sõrmed tunduvad külmadena, nagu oleksid nad jääpurikad. Külmatäpikesed töötavad nüüd, töötavad ülearu, nagu mõni napakas kiidetu, kuid — ikkagi ainult oma moodi.

Et kõik meeled ainult oma viisil töötavad, ainult neile „spetsiifilise energiaga“, see tõsiasi kannab spetsiifilise energia seaduse nime. Esimene, kes temale tähelepanu juhtis, oli saksa füsioloog Johannes Müller.

Teame nüüd, kellega meil on nahapinnal tegemist. Piirivalve on oma kohal. Valitsus, peaaegu teab, mis riigipiiril sünnib. Ja oskab kaitse-abinõusid tarvitusele võtta. . .

Aga mis siis, — äkiline pealetung! Tormijooks! Piirist üle, enne kui ülemused sellest teadagi saavad. Krahh-krahh-krahh! skalpelliga mööda peoselga! Marrasnahakillukesed

tulevad lahti. Vähe vältus on, — valutäpikesed ei lakka veel alarmimast, — kuid on juba hilja. Meil on nüüd aega „võidetud“ nahaosaga lähemalt tutvuda.

Marrasnahk (*epidermis*) on õhuke, valkjas, sitke ja oma paksuse kohta küllalt kõva nahake. Kevadepäikesest kupla kõrvetatud kaelalt katkutava „naha“ sitkust on ju vist paljudki proovinud. Vanad anatoomid nimetasid marrasnahka, õigemini: tema pealmist osa — oskasid need vana-aegsed anatoomid aga tabavalt ristida! — vanad anatoomid nimetasid teda *pagananahaks*, sellepärast, et ta pärast märjakssaamist ristimistalitusel kergesti ära tulnud. Uppumisel tursub marrasnahk, tuleb samutigi alusnahalt lahti, ja teda võib siis näit. käelt kui sõrmkinnast ära kiskuda. Selle peale vaatamata, et ta nüüd on hapravõitu.

Kangete hapete ja plaastrite mõjul imbub marrasnaha ja alusnaha vahele õisvett — vereleent, tekivad kublad, ja mõne aja pärast lahkub sealtki marrasnahk. Samasugune lugu juhtub jalgadel ja peopesadel, kus marrasnahk võrdlemisi paks, kui seal nahka „ootamatult“ ja korduvalt tükk aega pigistatakse ja hõõrutakse. Kui näit. õpilased kevadel koolist koju lähevad ja seal oma tegevusele järsku füüsilise suuna annavad, siis saavad nad peopesadesse villid. Maapreilidel, kes nädal otsa palja jalu, inimese moodi, ümber joosnud, ilmuvad niisugused asjad pühapäeval, mil nad oma jalad kitsaisse shimmidesse suruvad, varvaste külge.

Villide tekitamises on organism „leidnud“ omale väga mõjuva kaitselahendi! Villid on nagu padjakesed — vesipadjad —, mis naha alumisi osasid edaspidiste pigistuste vastu kaitsevad, seni kui hõõrutud kohale saab uus marrasnahk kasvada. Igaüks, kel villidega tegemist olnud, teab ju, et villid on siis, kui nad katki lähevad ja tühjaks jooksevad, väga „valusad“...

Niisutame nüüd tükikese peoseljalt lahtikangutatud marrasnahka naatriumileelise (seebikivi-lahusega) ja vaatleme teda tugeva luubi või — parem juba — mikroskoobi all. Katsume teda ühtlasi nõelakeste abil vähemaiks tükikeks rebida ehk, nagu koeteadlased ehk histoloogid ütlevad, matsereerida. Vormita laastukesed, pool-läbipaistvad, struktuurita komukesed, — rakud, surnud rakud. Keemikud on kindlaks teinud, et niisugused marrasnaharakud on sarvollusest. Hea kaitseaine, küllalt kõva ja tihed. Vaatlused ja uurimised on näidanud, et marrasnahk pinnalt alatasa pudeneb, küll tolmukübe-

mekestena, küll kõõmatükikestena. Pesemisel, seebilahuse surve all tuleb kehalt „paks kord nahka“ maha, suurte rullidena mõnikord, ja variseb põrmuriiki. On välja arvutatud, et me igal päeval kaotame umbes 10 gr marrasnaha. Loomad vast enamgi. See, mis nahapinnalt niiviisi alatasa lahti tuleb, see ongi — marrasnaha sarvunud rakud või rakkudekogud! Madude kestadki pole muud midagi kui marrasnaha sarvrakkudest seinad.

Nii siis, — marrasnahk on keha mehaaniline kaitsevall, surnud barjäär, marrasnaha rakud — nahategevuse tagemed, loomalsed eritised?

Niisuguse mulje saame esimesel pilgul. Niisugune arusaamine marrasnahast oli ka vanadel anatoomidel.

Alles hilisema aja uurimised on näidanud, et marrasnahk on siiski tähtsal määral elus, on rikkalik ja huvitav eluliselt.

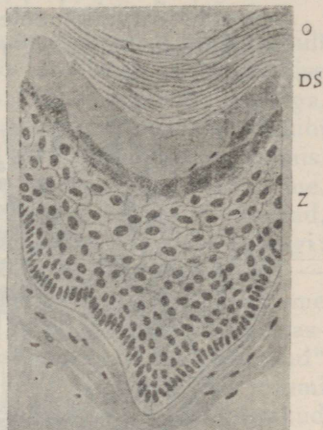
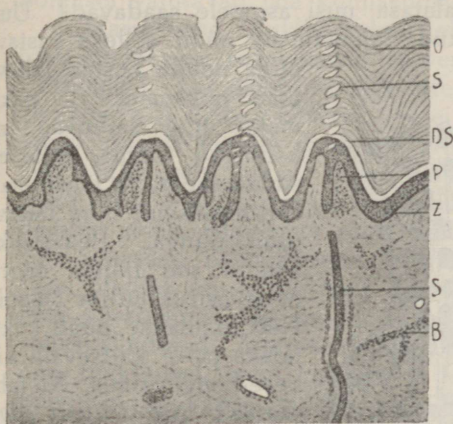
Sellest on juba tükk aega möödas, kui prantsuse arstid tegid niisuguse katse. Nad panid värskest lahtikäristatud marrasnaha tükikesi paranevaile haavadele ja näe! marrasnaha tükikesed kasvavad sinna kinni ning aitasid suurel määral haava kiirele kinnikasvamisele kaasa. Kokku kasvada võivad aga ainult elusad koed, elusad kehaosad. Surnud sarvetükke, juuksekarvu ja puutükikesi ei saa lihaga ühte kasvatada. Tähendab, marrasnahk ei ole surnud.

Agas kuidas see siis on: marrasnaha rakud on surnud ja marrasnahk ei ole surnud?!

Asi on järgmine. Marrasnahk koosneb kahest osast, — pealmisest, surnud osast, sarvkihist, ja alumisest, elusast osast, idukihist. Käeseljalt lahtikangutatud marrasnaha tükikesed, mida me vaatlesime, esindasid peaaesjalikult marrasnaha pealmist osa. Loomulik siis, et me siit surnud rakud leidsime. Marrasnaha vägivaldsel lahtikangutamisel tuleb ühes tema pealmise osaga aga alati ka osa idukihti kaasa, osa elusate kude, ja sellepärast võibki ta haavakoele kinni kasvada.

Et kogu marrasnaha ehitusega tutvuda, selleks peame silmapilguks histoloogide abi tarvitama. Lihtsalt nahatüki „mikroskoopimisega“ me siin kaugele ei saa. Histoloogid kõvendavad naha piirituses, immutavad temasse parafiini ja lõikavad talt siis isesuguse „masina“ abil lõiked, õhukesed, näit. 0,01 mm paksused laastukesed, panevad need klaasile, värvivad, balsamivad ja katavad õhukese klaasikesega: naha mikroskoobiline preparaati. Võtame ühe niisuguse preparaadi, naha ristlõike preparaadi, ja asetame mikroskoobi alla. Algame vaatlust naha pinnalt. Midagi plaadikeste taolist (8. joon.). Ikka kiht kihi

peal, ainult nagu paksemaks lähevad nad allpool. Need ongi sarvrakkude kihikesed, pudenemisele määratud nahaosa. Nendes on eluküünal tõesti kustunud. Siin-seal näeme üksteise kohal asuvaid viltuseid laigukeisi (*S*). Need on higinäärme viimakäigu osad, läbilõikes. Higinäärmete viimakäigud läbistavad marrasnaha vinditaoliselt, nagu korgitõmbajad. Vist „selleks“,



8. joon. Rist-läbilõige nahast. Peal marrasnahk (*O*), all alusnahk. *S* — higinäärme viimakäik. *B* — veresooneid. *P* kujutab marrasnahasse ulatuvaid alusnaha näsakesi. *Z* on kiht rakke, mis pärastpoole sarvuvad ja marrasnaha sarvkihiks muutuvad. Üksikuid rakke pole väikese suurenduse tõttu näha. *DS* — üleminek sarvuvate rakkude tekkimispaiga ja päris marrasnaha vahel.

Nõrk suurendus. Sigmond'i järele.

9. joon. Lõige läbi naha, tugevamini suurendatud. Sarvuvate rakkude tekkimispaigas (*DS* ja vähe allpool) on näha üksikuid rakke, mis pärast sarvumise teel muutuvad niivõrra, et neid pole äraagi tunda. Nimetused nagu 8-dagi joonise juures. Suur suurendus.

Stöhr'i järele.

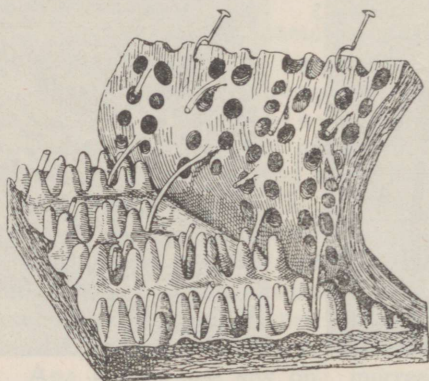
8. ja 9. joon. on võetud prof. Lipschütz'i raamatust „Miks me sureme“.

et higil on viltust teed mööda kergem nahapinnale tõusta kui otsejoores.

Liigume edasi! Nüüd tuleb nagu mingisugune masjas, struktuurita tsoon (*DS*). Veel edasi, ja me näeme juba päris korralikke rakke. Suured, kuubilised, üksteisest selgesti eraldatud rakud (9. joon., *Z*). Neis rakkudes märkame tihedamaid, tugevamini värvunud kerakesi. Need on rakkude tuumad. Nii siis, juba — elusad rakud, idukihi rakud! Tuumaga varustatud rakud on ikka elusad. Seestpoolt järgneb neile

kõrgete külj-külje vastu asuvate rakkude rida. Jällegi tuumadega. Kuid stopp! Siin on marrasnaha piir, siit me praegu edasi ei lähe. Marrasnaha piir läheb lainetaoliselt. See tuleb sellest, et marrasnaha all asuv alusnahk ei ole pinnalt sile, vaid näseline, ja marrasnahk tungib näsade vahele (10. joon.).

Marrasnaha idukihi rakud, elusad rakud on alalises paljunemises ja kasvamises. Nema d need ongi, kes seega pudevanevaile sarvrakkudele alatasa uusi asemele saadavad! Uuele elukutsele minevad rakud valmistuvad nüüd selleks vastavalt



10. joon. Alusnaha näsade paigustumine. Pikad „niidid“ kujutavad higinäärmete viimakäike. Dekker'ist.

märkame seda kui „naha paksenemist“. Füüsiliselt töötajail on peopesad paksud, paljajalu rändajail — jalapõhjad ja pommitõstjail ning poksureil muutub rinnanahk tallapaksuseks. Mitte kogu nahk ei ole, mis säärastel juhtudel pakseneb, vaid — marrasnahk! 3—4 mm paksune marrasnahk ei olegi asjaomastel kordadel haruldaseks asjaks.

On nahk aga kohalikult, kitsal rindel pigistamise esemeks, siis vastavad ehk reageerivad marrasnaha idukihi rakud sellele kohaliku sarvkihi loomisega — konnasilmade tekitamisega. Konnasilmad on valusad asjad. Nad on marrasnaharakkude kategooriliseks protestiks liigse naha tülitamise vastu! Sagedasti leitakse konnasilmadest valge tükike. Lätsetera taoline. See on fosforiiditükike — millega marrasnaha rakud küll hakkama ei saa! — ja see annab nimetatud protestile veel erilise jõu. Nüüd alles konnasilmad „hõõruvad“! Rahvas määrib

ette: nende kestad lähevad ikka paksemaks ja paksemaks ning sarvuvad, nad kaotavad tuuma, tolle elusüdamekese, ja elusa mahla (protoplasma) ning täituvad osalt õhuga. Peaasjalikult sünnib see talitus marrasnaha „struktuurita tsoonis“. Nad litsutakse nüüd kokku, laiaks ja — kaitsevalli kivikesed ongi valmis. Nii tahab saatus! *Sic transit gloria vitae!*

Eriti tugev on marrasnaha sarvkihi tekkimise protsess naha alalise pigistamise ja ärritamise korral. Me

niisugusel korral konnasilmi kukeharja-mahlaga. Kukeharja-mahla happed imuvad konnasilmasse ja hävitavad sealseid fosforiidilademed. Ühtlasi hakkavad konnasilmad nüüd pudenemagi. Niiskeil ilmadel ja vihma tulekul hakkavad konnasilmad valutama. Mõned võivad konnasilmade abil ilmu ennustada. Konnasilmade baromeetrilised võimed on tingitud nende omadusest, endasse niiskust imeda ja suureks paisuda. Samal põhjusel valutavad jala konnasilmad jala higistamiselgi.

Marrasnaha idukihi rakud ei saa hakkama mitte ainult oma igapäevase tegevusega, sarverüü loomisega ja orgaanilise hädakisaga, kui nende kaitsealustega, naha alumiste osadega, liiga halvasti ümber käiakse, — ei, mõned marrasnaha idukihi rakud saavad kaunite kunstitöödegi vormimisega valmis. Ma mõtlen siin küüsi, sarvi, kapju, sõrgu, siili okkaid jne. Need kõik on marrasnaha idukihi lapsed. Aga ka karvad, lindude suled, roomajate soomused on seda. Ja veel enamgi: mitmesugused nahanäärmed ja naha närvilised aparaadid — asjad, millel on haruldaselt suur tähtsus ja mille juurde me alles pärastpoole tuleme, — ka need moodustised on marrasnahast sündinud. Marrasnaha alla, alusnahasse on nad „vajunud“ oma tekkimisel, nagu karvade ja sulgede „juuredki“ — ruumi puudusel ja kaitse mõttes. Küll marrasnaha idukihi-rakud teavad juba, kuhu nad omadele kohad muretsevad. Meil jääb ainult imestada nende salapärase „oskuste“ ja „hoole“ üle...

Eriliselt peatuksime nüüd ühe marrasnaha idukihi-rakkude sisaldise — naha värvaine, naha pigmendi ja selle tähtsuse juures.

Kuidas naha pigment tekib, miks teda ühtede juures rohkem on kui teiste juures, miks ta ühtede juures on mustjas, teiste juures kollakas, kolmandate juures punakas jne., — see on jällegi marrasnaha idukihi-rakkude saladus. Teame ainult, et ta püsib marrasnaha elusates rakkudes. Neegrite täid, kes oma peremeeste marrasnaha elusate rakkude mahladega toituvad, on seepärast samasugused mustad nagu nende peremehedki. Mida kõrgemale nahapinnale marrasnaha-rakud peal-miste rakkude pudenumise puhul aga tõusevad, seda pigmendi-vaesemaks nad jäävad jällegi. Neegrite kõõm näit. ei ole enam must, vaid valkjas, — hall. Edasi teame, et naha pigmenti tekib siis suurel määral, kui nahka tugevasti valgustatakse. Suvesüdames liival küpsevaid „sportlasi“ on ju vist paljudki näinud...

Valguse mõju nahapigmenti tekkimises on aga võtmeks, mille abil me võime pääseda tema tähtsuse küsimuse juurde.

Ütleme kohe välja: pigmendi loomine on marrasnaha idukihi-rakkude järjekorraliseks protestiks, — protestiks liigse valguse käes viibimise vastu! Pigmendi sünnitamisega kaitsevad marrasnaha elusad kodanikud organismi valguse vastu.

Aga kuidas! Mida rohkem valgust, seda tugevam tervis; kuhu valgus sisse ei käi, sinna käib arst sisse, — nii on ju meid alati õpetatud. Ja nüüd korraga: organism kaitseb end valguse vastu!

Ent ometigi! Asume faktide juurde. Haavade paranemine sünnib pimeduses palju kiiremini kui valguse käes. See on Helveetsia füsioloogi Ries'i leidus ilmasõja päevilt. Rõugehaavad mädanevad harilikus valgustatud toas palju kauemini kui pimedas toas. Naistele, kes ju tavaliselt valgust läbilaskvamaid rõivaid kannavad kui mehed, jätab rõugehaigus suuremad armid kui meestele, — eriti käsivartele. Ka teab igaüks, et näol, mis valgusega pea alati kokku puutub, rõugearmid taotsevad olla iseäranis suured. Vanarahva õpetus ja komme, mille järele rõugehaigeid hoitakse pimedas toas, on seega täiesti põhjendatud.

Edasi, on teada, et taimed kasvavad peaaesjalikult öösi — pimeduses. Sama maksab ka loomalise organismi kohta. Kasvamise olulisem faas seisab rakkude poolinemises. Ja on leitud, et just rakkude poolinemisprotsessi teebki valgus võimalikuks. Seda pandi tähele muu seas üherakuliste loomade juures, kelle paljunemisprotsessi taheti tugevasti valgustatud mikroskoobi all filmida. Valgus mõjus niivõrra masendavalt, et rakud surid, — oma elusaladusi nad välja ei andnud. On leitud, et valgus takistab ainevahetuslikkegi talitusi. Seedimisprotsessid näit. toimuvad pimeduses hoopis intensiivsemalt kui valguses.

Teatavail juhtudel võib valguse mõju eriliselt kahjulikuks muutuda. Nimelt on aineid, mis organismi valguse vastu „tundlikuks“ teevad, nagu fotograafi plaadikese. Nii-suguseist aineist võiksime nimetada näit. eosiini, üht helepunast värvainet. Kui eosiini segada toiduvedelikku, kus elab baktereid ja üherakulisi loomakesi, siis ei juhtu neile midagi halba, seni kui nad on pimeduses. Niipea aga kui nad nüüd valguse kätte asetatakse, saavad nad hukka. Pritsitakse valgeile, nii siis pigmendivaese nahaga loomadele eosiini naha alla või verre, siis saavad nad valguse käes nahapõletiku, lähevad rahuks, hakkavad end kratsima, väsivad ja hingeldades surevad

krampidesse. Mustanahalistele ja pimedasse ruumi jäetud loomadele ei too aga eosiin mingisugust tervislikku riket! Üks teine eosiinimõjuline aine näib olevat tatardes, tatra seemnetes. Söödetakse valgetele veistele tatraid, siis jäävad nad päikese käes haigeks: nende nahk läheb kupla ja kõõmetab. Tallis olles ja pilves ilmaga neile seda aga ei juhtu. Mustvalgekirjudel veistel jäävad ainult valged kehaosad haigeks. Mustad veised „tatratõbe“ üldse ei tunne. Mitmel pool peetaksegi sellepärast ainult musti veiseid.

Toodud faktid — ja neid on veel terve rida — kõnelevad väga selgesti „õpetuse“ poolt, mis me ülemal marras-naha pigmendi ülesande kohta esitasime.

Tähendab, päikesevanne pole vaja, päikeselinnu, aedlinnu pole vaja, elagu vanad armsad „sonnensirmid“! ja läheme ära müüride vahele? Arstid on eksinud? .. Ilmne, et me nüüd sattunud oleme vasturääkivuste rappa.

Aga sellest rabast peame välja saama. Valguse mõju organismile, — see bioloogiline küsimus on niivõrra tähtis, et me peame vähemalt katsuma temas selgusele jõuda.

Arvan, me seisame vist tõele kõige lähemal, kui ütleme: valguse otsene mõju organismile, elusaile rakkudele on ilmtingimata kahjulik. Kaudselt on valgus, päikesepaiste, „kõrgusepäike“ aga meie organismile siiski kasulik, kuna ta verevoolu nahasse suurendab, seega naha tegevust elustab ja nahale hoopis paremad toitumistingimused loob kui need seal muidu on — pimekambrates, nõrgal punasel valgusel päevapildi-plaadikesi valmistajail töölisil näit. on nahk vahakarva kahvatu ja veretühi —; kuna ta punaste vereliblede arvu tõstab, keha kogu-ainevahetust tähtsal määral soodustab ja hingamist sügavamaks muudab; kuna ta meie ümbruses haiguse-idusid hävitab.

Valgus on seega nagu kaheteraga mõök. Suurt kasu võib ta tuua ainult siis, kui me teda igal üksikul korral kõige soodsamal, optimaalsel määral oskame endale mõjuda lasta. Mõistus, — sinul on sõna!

Nüüd veel mõni sõna valguse kaudse mõju tagajärgede mõistmiseks.

Katsed on näidanud, et mitte kogu valgus pole elule kahjulik, vaid ainult tema sinised, violetsed ja eriti ultravioletsed kiired<sup>1)</sup>. Punased ja kollased kiired ei avalda eluprotses-

<sup>1)</sup> H. Koppel. On päikesevannid kasulikud või kahjulikud? „Tervis“ 1913, nr. 6.

sidele mingisugust halvavat mõju. Punaka valguse käes näit. lubavad üherakulised fotograafid oma tekkimislugu jäädvustada, punases valguses paranevad haavad hästi, punases valguses ei jäta rõuged arme jne. Punastes verelibledes on meil vististi ka tegemist suurima kaitsevahendiga, mida loodus meile valguse vastu võitlemiseks andnud <sup>1)</sup>.

Tõepoolest, kui kõiksugune valgus tungiks meie kehha — meie keha laseb kaunis palju valgust läbi! — kui violetsed ja teised elukahjulikud kiired tungiksid meie kehha, siis oleks seal ju igal pool segadus, igal pool paanika, igal pool hääbumine ja surm! Punased verelibled aga „neelavad“ surmakiired ära, viimased ei saa siis kuigi sügavale kehha tungida ja rakud võivad seal rahulikult oma tööd edasi teha.

„Nagu fotograaf ainult hoolikalt proovitud pimekambri-valguses saab ilmutada ja töötada, nii on ka siseorganite korralik tegevus ainult nende kiirteliikide juures võimalik, mida normaalne vere värvaine läbi laseb“ (Ries).

Nüüd mõistate, milleks suurendab organism oma punaste verelibled arvu tugeva valguse käes: vististi selleks, et end suurema valguse vastu kaitsta suuta. Nüüd mõistate, miks verd valgub päikesevannide võtmisel rohkemal määral nahasse kui muidu: organism saadab oma punaväe ähvardava vaenlase vastu välja. Puha manööverdamine, puha — sõjaline strateegia, enesekaitse huvides! Veel kord näete, et keha kaitseb end valguse vastu.

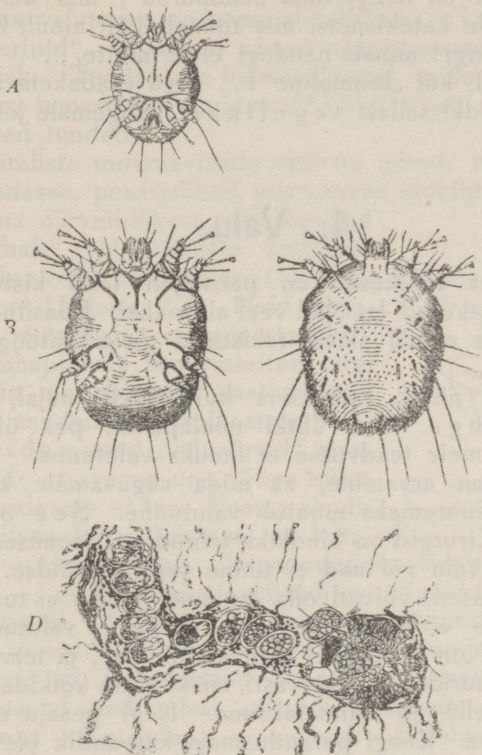
Oleme vist veidi kõrvale sattunud oma ekskursiooni peaesemest. Aga ei tee viga, — ekskursioonil on see lubatud. Ei seisa ju ekskursiooni ülesanne mitte faktide rohkuses, ainult faktides, vaid nende seostamises, — nii ütles kunagi üks suur koolimees. Mida rohkem, mida igakülgselt me vaadeldud asjade tähendusse suudame tungida, mida rohkem me nendega seostada suudame nähtusi ja probleeme teistelt aladelt, seda parem. . .

Enne kui marrasnaha-reisilt lahkuda, tutvuksime veel olevustega, kes marrasnahasse omale mõnikord katsuvad kodu soetada.

Jutt on süüdiklastest, sügeliste tekitajaist (11. joon.). Nagu jooniselt näha, on need kaunis ebameeldiva välimusega elukakesed. Midagi kortsunud torupilli ja kilpkonnakese vahepealist. Paljale silmale paistavad nad väikeste kahvatunud

<sup>1)</sup> J. Klein. Miks on veri punane? „Vikerkaar“ 1925.

täpikestena. On nad kuidagi inimese nahale sattunud, siis valivad oma asupaigaks sõrmevahed, rinna, põlveõndlad ja teisedki pehmemad paigad. Siin puurivad emaloomad end marrasnahasse ja hakkavad selle idukihis käikusid uuristades rändama,



11. joon. Süüdiklane (*Sarcoptes scabiei*). *A* — isane, kõhtmiselt küljelt, *B* — emane, kõhtmiselt ja selgmiselt küljelt. (G u d d e n'i järele A. B r a n d t'ist.). *D* — emane ühes oma munadega ja väljaheidetega naha käigus. (H e b r a j. A. B r a n d t'ist.)

jättes maha mürgiseid väljaheiteid ja mune (11. joon., *D*). „Valunärve“ vigastades sünnitavad nad pistvaid, kõdistavaid, lakkamata valusid. Öösi soojaga on nende tegevus eriti energiline. Siis „haige“ kratsib end, siis haige lõhub oma nahka, avab bakteritele nahassepääsmiseks väravaid. . .

Emasüüdiklane muneb oma elu ajal umbes 50 muna. Noorsüüdiklased tarvitavad täisealiseks saamiseks kolm nädalat aega, lõhuvad siis oma pea kohale marrasnahasse augukesed ja tulevad nahapinnale. . .

Nähtavasti on neilgi oma „elumured“, mis neid liikuma panevad. Nende katekismus, mis tunneb küll ainult kaht käsu sõna: toitu ja sigi! annab nendegi elule mõtte. . .

Kui madal, kui „loomaline“! . . Aga vaadake ringi: kas on kõik inimesedki sellest tegelelikult kaugemale jõudnud? . .

---

## 4. Valu.

Marrasnaha tükikesed on peoseljalt lahti kistud. Vast selle idukihi osakesed lasuvad veel alusnahal. Edasitungimiseks alusnahasse ei näi olevat takistusi. Ja edasitungimisviiski on teada.

Kuid just nüüd, rohkem kui kuskil mujal, puutume kokku — valuga. Pea ühtki nõelapistet, pea ühtki noalõiget, ilma et meie teadvusse ei ilmuks valutunne.

Paljudel on arvamine, et mida sügavamale kehha me tungime, seda suuremaks muutub valutunne. See on eksiarvamine. Kirurgid on kindlaks teinud, et sisemised organid tunnevad vähe valu või nad ei tunne seda pea üldse. Kopsud võivad olla vigased, võivad olla lagunud, ja me ei tunne seda. Maksa ja neere võib lõigata nagu seepi, ja valutunnet pole kuskil. Muskliid on lõikamisel kaunis „tuimad“, ja terveid konte võib saagida, puurida, — nähtavasti, siiski mitte kõikide juures — ilma, et me selle all kannataksime. Isegi peaaegu on suurelt osalt valutundeta. Keegi parandusmaja kasvandik olevat omale sõrmepikkuse roostetanud naela pähe löönud ja kannud seda varandust kaks kuud peaaegu.

Aga kõhuvalu, seljavalu, peavalu jne.? Tõsi küll, nende olemasolu ei saa salata. Kuid nad on ju ometi ikkagi midagi muud kui nahavalu! Need on valud, mis tunduvad teisugustena. Need on valud, mis tekivad organismi häiretel, nii siis, hoopis erakorralistel tingimustel. Võib-olla tuleb sisemiste organite valutundest suur osa kirjutada „võõraste“, näit. nahapinnalt tulevate närvide ärritamise arvele, samuti ka asjaomaseid organeid ümbritsevate limanahkade ja veresoonte ärritumise arvele. Viimastest on teada, et nad on valutundlikud.

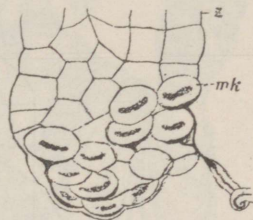
Võib-olla on nad nüüd üleliia tundlikud. Igatahes, niipalju on kindel, et naha ja nahaorganite — sõna laiemas mõttes — valud on omaette valud ja suurimad valud. Nahavalude tekkimisest osavõtmine on naha funktsioon! Seega on meil küllalt põhjust oma nahareisil valu juures peatuda.

Naha valutunne on peasjalikult tema pinnal regioonides „lokaliseeritud“. Väikesed pisted nahapinnasse ja — juba tunnemegi valu. Tundenärve halvajad ained, millega naha pinnasse mõjutakse, tumestavad, „võtavad“ kõige pealt valutunde ja siis alles teised tunded.

Iseäraliste uurimisviiside abil on leitud, et naha välimistesse osadesse, peasjalikult marrasnaha idukihti tungib tihedate põõsastena närviidikesi, mis lõpevad seal „vabalt“ või väikeste kettakesena — Merkel'i kehakestena (12. joon. ja tagapool 15. joon., 13). Neid närviotsakesi peetaksegi „valuaimestajaiks“, nemad nahapinnale projitseeritult ongi need, mis me eelmises vaatlusjärgus õppisime tundma valutäpikestena!

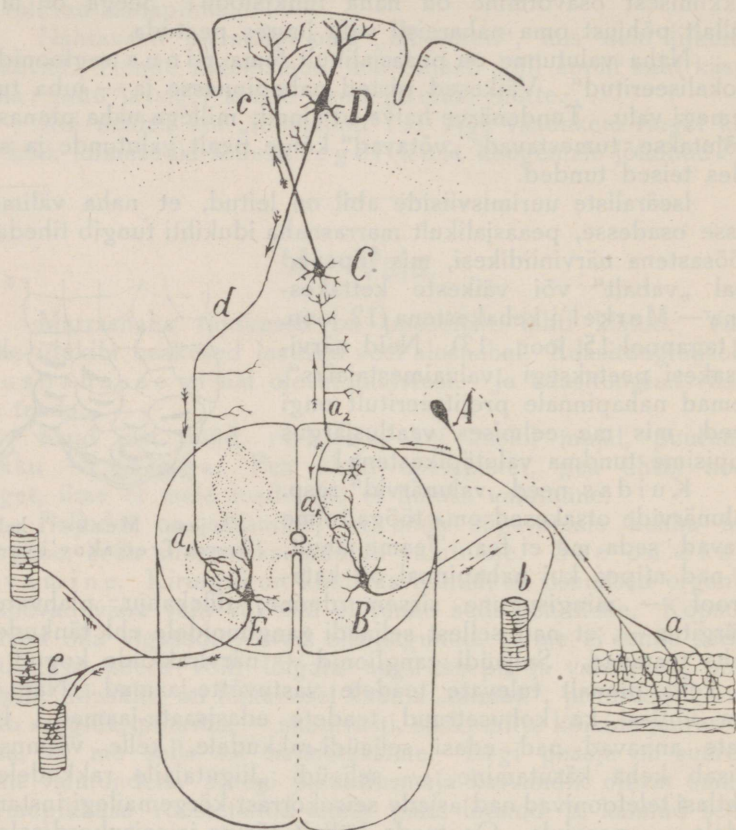
Kuidas need „valunärvid“ resp. valunärvide otsakesed oma tööga toime saavad, seda me ei tea. Teame ainult, et nad niipea kui nahapinnal on katastroof — mingisugune sissemurdmine, tulekahju, plahvatus, mürgitus —, et nad sellest seljaüdi ganglionidele ehk tänkudele kohe teatavad. Seljaüdi ganglionid — närvirakkude kogud — on keha pinnalt tulevate teadete vastuvõtte-jaamad. Nad on aga ühtlasi ka kohusetruud teadete edasisaate-jaamad. Iga teate annavad nad edasi seljaüdi-rakkudele, kelle võimuses seisab keha käsutamine, — seljaüdi „liigutajatele rakkudele“. Ühtlasi telefonivad nad asjade seisukorrast kõrgemailegi instantsidele, — peaaajule. On teade küllalt tõsine ja seisukord selge, siis astuvad seljaüdi liigutajad rakud silmpilkselt tegevusse. Nad saavad enesest väljaminevate „liigutajate närvide“ kaudu „käsud“ musklitesse, tekkinud katastroofilist olukorda parandada. Tuleb taganeda või alustada silmpilkselt pealetungi (13. joon.).

Me sammume näit. kesapõllul. Paljajalu. Meil on rutt. Kogemata astume karuohaka „pea“ peale. Silmpilkselt tõuseb jalg, ja käed ruttavad ohakapead kõrvaldama. Paistab, nagu teeksid musklid iseenesest, mis tarvis. Kuid ometi pole see nii.



12. joon. Merkel'i kehakesed. Tretjakov'i järel.

Asja algatajaks on jalapõhja valutäpikesed. Nemat teatavad asjast seljaüdi tänkudele. Need informeerivad sellest seljaüdi „liigutajaid rakke“ ja alles viimased käsutavad jala- ja käe-

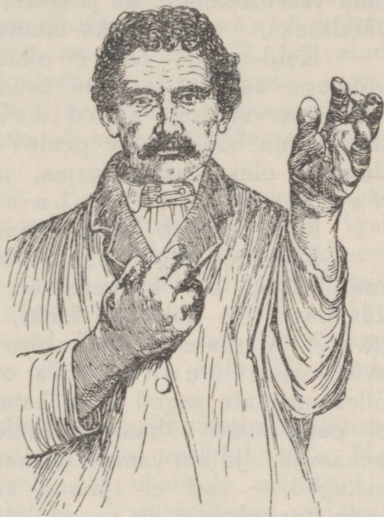


13. joon. Kuidas juhib närvikava liigutusi. *a* — tundetäpikesed naha pinnal. Erutus läheb selgroo-eelmisesse täntku *A* ja siit edasi seljaüdisse, kust ta niisugusel korral, kui ärritus oli kiire ja tugev, otseteed närviniidikesest *a*<sub>1</sub> kaudu seljaüdi liigutajale rakkudele *B* üle läheb; *B*-st läheb erutus või „käsk“ muskklisse *b* ja see tõmbub kokku. — Juhtumuse korral, kui ärritus nahapinnal aeglasem, või kui ta kestab kauemini, läheb erutus *a* kaudu, läbi täntku *A*, närviniidikest *a*<sub>2</sub> kaudu „teisejärgulise“ tunderakuni ehk vahetalitajani *C* (peaajus); *C* saadab oma haru (närv) kaudu selle erutuse peajaü liigutajale rakule *D* ja see — seljaüdi liigutajale rakule *E*; *E*-st läheb erutus või käsk muskklitesse *e* ja need hakkavad teotsema. Ramón y Cajal'i j. Scymonovicz'ist.

musklid tegevusse, — esimesi taganemisele, teisi lahinguandmisele. Streigiks valutäpikesed või valunärvid, või teadete vastuvõtte-jaamad seljaüdi juures, või liigutajad rakud jne., — streigiks ükski neist tegelasist või asutisist, — ei liiguks siis mingisugune muskel!

Teine näide. Me istume suveõhtul aias. On tulnud värsked lehed, ja me oleme süvenenud nende lugemisse. Ei pane tähelegi, kui veremaias sääsk on istunud meie ninale. Ta on oma professionaalse tegevusega juba alanud. Aga seal tõuseb äkki käsi, plaksatab siis vastu nina, ja sääsekene paiskub puruks. Jällegi: nina valutäpikesed „tundsid“ mürki, teatasid sellest kesk-närvikavale, — seekord ühele peaja „alamale ametkonnale“, — siit saadeti pealetungimis-käsk seljaüdi liigutajaile rakkudele ja need andsid selle käemusklitele edasi. Kõik silmpilkselt, kõik täpsalt, — automaatselt ehk nagu öeldakse, reflektorselt. Teatavasti nimetatakse ju liigutusi, mis pea ainult seljaüdi või peaja „alamate ametkondade“ otsesel vahetalitusel sünnivad, refleksideks.

On selge, et kehavigastuste ärahoidmisel on valutäpikeste tegevusel seega suur tähtsus. Oudne on näha ja kuulda haigeist, kelle valutäpikesed või valunärvid nahapinnas on halvatud ja ei tööta. Nende kätt näit. võib pigistada, põletada, lõigata, — nad ei tunne seda, nad ei rutta, ei teagi rutata asja heaks tegema. Seal kus oleks vaja haavaarsti abi, seal võtavad nad sagedasti ise noa ja „parandavad“, nagu oleks neil piibuke katki (14. joon.). Olukord on seal nagu riigiski, kus piirivalve puudub, raudtee puudub, telefon puudub, käskjalad puuduvad. Vaenlane võib iga silmpilk peale tulla, võib okupeerida, võib riisuda suured maa-alad, kuna riigivalitsus on rahulikus teadmises, et kõik on hästi. . .



14. joon. Inimene, kel käed on seetõttu vigastatud, et nad valu ei tunne. Hoffmann'i j. Dekker'ist.

Nüüd selgub, et — valugi pole nii otstarbetu ja niivõrra vastoksuses eluga, nagu see esialgu paistab.

Valu! On ju õudne tema peale mõeldagi! Hambavalu, katkimuljutud varvaste valu, tulehaavade valu jne. — taipate muidugi, mis see tähendab. Aga kujutlete ka, mis tähendab piinamine, piinariistad, tuli ja haiglased mõrtsukad näit. usu- ja klassivõitlustes? Kus on valu, seal on oigamised ja palved, seal on ulumine ja hammaste kiristamine, seal kaotab inimene oma väärtusetunde, au ja tahte, seal muutub ta taltsaks, muutub väiklaseks, — roomajaks muutub ta!

Kuid siiski! Kui ei oleks valutunnet, seda diktaatorliku võimuga käskijat, — kes suudaks keha siis tarviduse korral rahule ja vaikusele sundida? kes hoiataks, kes juhiks meie tähelepanu hädaohtude peale? On kindel, et valutunde puudumisel oleks palju surma, palju hukkumist ilmas rohkem! Valu on elu sõber, on elu karm kaitseingel!

Meid huvitab nüüd küsimus, millal me valu tunneme?

Esimesel pilgul paistab see küsimus naljakana ja mõtetuna. Kuid see küsimus on ometigi põhjendatud ja tähtis küsimus. On teil sõrm katki, — tunnete teda alati valutavat? Märkate alati sääse pisteid? Siin ta on: te ei märka, ei tunne seda alati! Teatris olles, kontserdil olles unustate sageli isegi hambavalu ja kõhuvalu. Sportlased ei pane suure õhinaga tähelegi, millal nad üksteist puruks peksavad. Ja kui vanasti usukannatajad tuleriidale läksid, siis — uskuge! — nad ei tunnud sugugi niivõrra valu kui meie seda tunneksime ja nagu seda nende teised kaasaegsed oleksid säärasel korral tundnud! Kord tunneme valu, kord mitte, üks tunneb valu, teine mitte. Millest see tuleb?

Valutäpikesed alarmivad alata, kui nad on ärritatud. Seljaüdi tängud samutigi. Teated lendavad seljaüdi „liigutajaile rakkudele“ ja peaju rakkudele. Kuid seega ei teki veel valu. Valutunne tekib alles siis, kui valutäpikeste teated peaaigus, ja nimelt selle „kõrgemates ametkondades“, peaju hallis kooses, — noh, ütleme piltlikult — vastu võetakse! Sest alati ei tehta seda mitte! Peaju on nagu paavst, kes sageli tundide ja päevade kaupa laseb teadetetoojail ja abipalujail ukse taga oodata. . .

Kas valutäpikeste poolt peajule antud signaalid teadvusesse jõuavad või mitte, kas me neid üle elame või mitte, see oleneb peaju olekust. Oleneb sellest, missugu-

seid teateid seal enne „vastu võeti“ ja missugused teated samal ajal mujalt tulevad. Oleneb sellest, missugused toimetused seal teoksil. Oleneb sellest, kas valutäpikete signaalid on võrdeliselt küllalt tugevad, et mõjule pääseda. Korraga võib ainult üks teadeterühm, üks refleksideseeria teadvusesse tõusta. Ja tõuseb nimelt see, mis kõige rohkem peaaegu rakke „liikvele ajab“, kõige „tugevam“ on ehk mis — hingeteaduslikult öeldes — meie tähelepanu tulipunktis on<sup>1)</sup>.

Kuulete mingisugust uudist, milles üks asi huvitavam kui teine, siis on peaaegu kõrgemad ametkonnad kõrvast tulevate teadete registreerimisega niivõrra ametis, et näit. haavatud sõrmest tulevate teadete vastuvõtmiseks ei jää raasukestki aega: te elate ainult kuuldud sündmustele kaasa ega märkagi sõrmevalu. Alles vahete-vahel võetakse sõrme valutäpikestegi juttu kuulda, ja te tunnete siis valu.

Sportlased on mängutuhinas. Pall tuleb. Rüsinal joostakse kokku. Nüüd on silmadest tulevad teated igal momendil lõpmata suure tähtsusega, — neid ei tohi „teadvuse väljast“ kaotada, seda ütleb kogemus, endised muljed, mis „ellu“ ärkavad. Mis jalgadega sünnib, kust ja millal neile hoop tuleb, mis jala valutäpikesed teatavad, see on praegu tähtsuseta, seda ei tohi teatavaks võtta, ja — valu jääb tundmata. Alles pärast, siis kui aega on.

Samasugune kurt kui spordimehe peaaegu võistluse tuhinas, on fanaatiku aju ekstaasi korral, „vaimu pealetulekul“. Me kujutame ette, kellelegi poliitilisele või usulisele märatsejale antakse tema „töö“ peale ihunuhtlust. Valutäpikesed siin-seal nahapinnal satuvad ärevusse ja saadavad peaaegu teate teate järele. Kuid mis lähevad sellele naha hädaldamised korda, — ta on oma asjast niivõrra „sisse võetud“, ta on ikka ühtede ja samade, kord juba tuttavaks ja armsaks saanud asjadega ametis, et valutäpikesel on raske tema juurde audientsile pääseda, — fanaatik valu ei arvesta ja on kõige peale valmis. Muu seas mõistame nüüd ka, miks fanaatikule ei saa midagi selgeks teha. . .

Suur mõju valutundes on tahtel. Tahte abil saab valusid vaigistada, valusid võita. Immanuel Kant näit. — suur saksa mõtteteadlane —, kes sagedasti kannatas piinavat umbjooksjat, kirjutab: „Mind ärritas kangesti, kui see valu mind

<sup>1)</sup> V. James. Kõned õpetajaile psühholoogiast. Tallinn, K.Ü. „Kooli“ kirj., 1921. Õriti II ja XI pt.

jälle piinama tuli ja uinuda ei lasknud. See ärritus sundiski mind oma stoilist abinõu tarvitusele võtma: ma koondasin püsivalt oma tähelepanu mõnele ükskõiksele asjale (näit. Cicero nimest esilekutsutud kõrvalkujutlustele), et tähelepanu valult kõrvale juhtida. Valutunne tumeneski, ja varssi võttis uni võimust. Pärast läks mul alati korda kerge vaevaga sel teel valudest üle saada.“ — Eriti kuulsad oma tahtmise läbi valude mahasurumisega on India fakiirid.

Teadagi, kuidas tahte mõju valusse „seletada“: peaaju rakud nüüd simuleerivad: nad teevad, et neil on tähtsad asjad arutusel ja ei saa valutäpikeste teateid vastu võtta.

Vastuoksa on lugu siis, kui peaaju ette võtab teate vastu, et valu tulemas on. Siis ollakse seal ärevuses, siis on seal tõelise valuteate tulekul palju suurem „verest äraminek“ kui muidu. Hakake näit. oma käesse haava lõikama. Kui valus on see!

Peale loendatud tegurite, mis valutunde tekkimises osa mängivad, tuleb siin nimetada veel individuaalsust. Ühed on looduslikult valutundlikumad kui teised. Laiaulatuslikud katsed koolilastega on näidanud, et arenenumad, targemad, terasemad tunnevad palju tugevamini valu kui nürimõistuselised. Seda tõendavad igapäevased vaatlusedki: madala vaimuilmaga inimestel on ikka „looma kannatus“, metsinimesed ja kurjategijad on haruldaselt valutuumad, suurte ja tublide vaimuannetega inimesed aga sageli kangesti „õrnad“. — Me ei hakka seda tähtist asjaolu siin lähemalt harutama, lepime vaid tema ülestähendamisega.

Ka ei ole ühe ja sama inimese nahk igal pool ühtlaselt valutundlik: seljal näit. „tunneb“ ta palju vähem valu kui sõrmedel.

Kas ka loomad valu tunnevad?

Kui sellase küsimusega pöörduda mõne loomakaitse-seltsi liikme poole, siis ta vist küll imestaks meie „teadmatuse“ üle. Ja ta hakkaks pikalt ja laialt ja pisarsilmil jutustama oma kassikeste ja koerakeste elulugudest ja valurikkaist kannatusist. Oma hoolealuste asju näivad loomakaitse-liitlased teadvat. Aga kui küsida, kas ka konnad, kirbud, karbid, kaanid jne. valu tunnevad, siis on juba raskem eksperte leida. Loomateadlased, kes vast kõige enam peaksid asja kursis olema, kinnitavad, et nad veel kunagi pole kohanud terariista kartvat kirpu ega näinud vihaseks saanud konna. . .

Aga kui nad oleksid näinudki, — aitaks see meie küsimust lahendada? Ja nii ilusad ja armsad kui loomakaitseliitlaste jutustused ka ei oleks, — viivad need meid asjale palju lähemale?

Peame tunnistama: loomade valutundest me ei tea midagi.

Loomad ei ütle meile, mis nad tunnevad ja ei saagi seda öelda. Ja kui loomad karjuvad ja kaitsevad end, kui neid vigastatakse, — tähendab see siis, et nad seda teevad valutundest aetuna? Sugugi mitte! Meile antakse lõikuste korral sageli eetri ja kloroformi aurused sisse hingata. Need tungivad kopsudesse, imbuvad verre, kanduvad närvikavva ja halvavad eeskätt peaaju tegevuse. Me märkame siis, kuidas tundmused tumenevad ja mõistus kaob, — me langeme kunstunne. Siis arstid lõikavad, pigistavad meid, õmblevad meie nahka nagu kuueriiet, ilma et me vähematki valu tunneksime. Aga kui me „ärkame“, siis kuuleme arstide käest, et me olevat karjunud, sageli viselnud ja end kaitsta püüdnud! See näitab, et me suudame karjuda, keha suudab end kaitsta ka valutunde puudumisel, — keha kaitseb end reflektorsete liigutuste abil!

Et koerad, kassid, veised jne. valu tunnevad, see on usutav. Nende peaaju hall koor — ilma milleta ei saa inimese juures valutundeid tekkida — on ikkagi küllalt arenenud. Mida madalamale me loomariigi-astrikul aga sammume, seda nõrgemini arenenud peaajusid me sealt leiame. Selgrootute loomade juures esineb meile väga mitmesuguseid närvikavvatuüpe, — närvikavu, mida inimese omaga enam võrreldagi ei saa! Sellest võime järeldada, et mida madalamal loom ehituselt seisab, seda vähem on temal valutunne. Õige madalate loomade juures võib-olla puudub ta täiesti.

Ja mis oleks alamatel loomadel valutundest kasugi? Nendel puudub mälu, või neil on see haruldaselt väike, — nemad vigastustest õpetust ei võta, või kui võtavad, siis iga tahes väga vähe. Kala näit. ahmib õnge või „vedela“ kurku ja kui ta sellest pääseb, siis ahmib ta selle uuesti kurku, — teeb seda korduvalt! Ehk jällegi: Me nuhtleme sookärbest ehk sõgelast, kes meile verd imema tulnud, murdes temalt jala. Pärast lahtisaamist tuleb ta aga kohe tagasi, et poolelijäänud tegevust jätkata. Karistame teda tugevamini, — lõikame talt osa tagakeha. Aga seegi ei mõju, — ta tuleb jälle tagasi. Samuti ka: Me tabame liblika rööviku lehesöömisel ja trah-

vime teda tema tagakeha vigastamisega. Selle asemel, et minema minna või end kaitstagi, hakkab ta end vigastatud kohalt sööma, just nagu tahaks ta osaliselt lahendada seda ränka küsimust, et mis siis järele jääb, kui kaks ussi teineteist sabast sööma hakkaksid. . .

## 5. Alusnahas.

Me tunneme nüüd valutunde tekkimise tingimusi. Teame, et valutunne pole võitmatu. Ja see asjaolu näib olevat meile suureks kergenduseks meie alusnaha-reisil. Kas me's ei saa lühikest aega olla Immanuel Kant'i kõrgusel, — mingisugust tähelepanu pöördma valutundele! Ja uurimise ja leidmise tuhinas võib-olla me ei pane niikuinii valu tähele. Pealegi, ega's me ju tea kui suurt naha-ala oma ekskursioonile vajagi!

Seda küll! Küll me juba kannatame. Külma- ja soojatäpikeste leidja Goldscheider nülgis oma käelt suure tüki nahka, kus ta külma- ja soojatäpikesed oli ära märkinud, ja valmistas sellest mikroskoobilisi preparaate. Eeskuju julgustab! Me võime isegi nahasse pritsida või imbuda lasta valunärve halvavaid aineid nagu näit. kokaiini- või novokaiini-lahust ja meil ei tarvitse siis üldse valu tunda.

Kuid seega pole veel kõik raskused kõrvaldatud.

Lõige alusnahasse ja — seal ilmub veri. Marrasnahas veresoonekesi ei ole, — seal võisime lõhkuda, siin on aga veresoonekesed, ja verenirisemine raskendab meie vaatlusi väga. Edasi on alusnaha ehitus juba kaunis keeruline ehk tüsiline. Siin on palju erisuguseid moodustisi, — nöörikesi, torukesi, palgikesi, kotikesi. Need kõik on aga kaunis pehmed ja elastsed, — „vedelad“ ning langevad kokku ja nihkuvad kõrvale meie sammude all. Veel liiatigi on nad pea kõik „mikroskoopiliselt“ väikesed. Luubi abil on siin ju üht-teist näha, — luubi abil on nähtud näit. higi- ja rasvanäärmeid, karvade juuri, kuid see oleks ka pea kõik.

Me muudame seepärast matkamisviisi. Me toome histoloogidelt mikroskoobilisi nahapreparaate — naha „topiseid“ kui tahate — ja rändame neil silmadega. Nii nagu me seda kord marrasnaha-teekonnalgi olime sunnitud tegema.

Esimene leidus: alusnahk (*corium*) on marrasnahast märksa paksem. Ka „absoluutselt“ on alusnahk paksem, keskmiselt

millimeetri paksune. Peal, kaelal ja rindadel künib tema paksus kahe millimeetrini ja enamgi.

See on üllatav! Mäletan, kui ma esimest korda nägin inimese naha ristlõike preparaati, ma ei uskunud, et see on



15. joon. Hariliku naha mikrokoobilise läbilõike pildi asemel, missugusel pildil me kõiki nahas leiduvaid aparaadikesi korraga ei leiaks, esitame siin naha läbilõike kujutluse. Kujutlege, et me teeksime läbilõike „ideaal-  
sest“ nahast, kus kõiki naha osad ja aparaadikesed olemas, — läbilõike, mis kõiki neid osakesi ja aparaadikesi läbistaks, siis saaksime esitatud joonise. E — marrasnahk (*epidermis*), C — alusnahk (*corium*), S — naha-alune kude (*subcutis*); 1 — marrasnaha sarvkiht, 2 — marrasnaha idukiht, 3 — alusnaha sidekoelised kimbud, 4 — veresooned, 5 — karv, 6 — rasvanääre, 7 — karva musklike, 8 — higinääre, 9 — rasvakude, 10 — sidekoelised kimbud, „nahahoidjad“ alusnahas, 11 — Meissneri kehakesed, 12 — Krause kehakesed, 13 — Merkeli kehakesed, 14 — „vabad“ närvilõpud marrasnahas, 15 — Vater-Pacini' kehake, 16 — Ruffini' kehake.

inimese oma, ma arvasin, et see on paksu härja paks nahk! Minul oli kujutus, et inimese nahk on peen, õrn ja õhuke kui siidiriie!

Ka kaalub alusnahk palju. Inimese nahk — naha-alune kude välja arvatud — kaalub keskmiselt 4000 grammi ehk,

vene kombe järele, umbes 10 naela! 400–500 gr sellest tuleb kirjutada marrasnaha raskuse arvele.

Mis meile alusnaha mikroskoopilisel vaatlusel edasi silma torkab, on tema niidiline ehitus (15. joon., 3). Niidid siin, niidid seal, risti ja rästi, — iga tükike alusnahka on oma ette Kordiuuse sõlm! Rakkudest ei ole esimesel pilgul midagi märgata. Ainult siin-seal torkavad meile üksikud rakutuomad silma. Neid niidikesi kutsutakse sidekoe niidikesteks. Alguses on siin sidekoe rakud. Need on piklikud, suured rakud. Pikkamisi muutub nende sisu niidikesteks. Ainult tuomad jäävad alles. Rikkalik sidekoe niidikimbukeste võrk on, mis alusnahale tema kõvaduse, sitkuse ja elastsuse annab. Loodus on meile siin jälle kord näidanud, et ühenduses on jõud.

Sidekoe niidikestest tingitud sitkus annab alusnahale ja üldse nahale tema kaubandusliku väärtuse.

Igasugused parknahad pole muud midagi kui alumiiniumi- või kroomisooladega või taimeliste ainetega „vastupidavaks“ tehtud alusnahad! Härja turja alusnahast saab tallanahka, hobuse ja lamba alusnahast — peent saapa- ja kinganahka, sea alusnahast — sadulanahka, kitse ja varsa alusnahast — seemisnahka.

Kingakesed, mis teil jalas läigivad ja kindakesed, mis teil käes kahisevad, on kunagi kuski talu-karjamaal ümber joosnud, on — elanud! Nüüd võtavad nad sagedasti peeneist kultuurilisist toimetusest osa. Varssi saavad aga vanaks, ei kõlba enam, ja te viskate nad prügikasti või lauta. Prügi- või sõnnikuvedaja veab nad põllule, kus nad mullasse küntakse. Siin laostavad bakterid nad pikapeale ära ja nüüd on nad otsitud toiteaineks näit. porganditele. Ja nad rändavad jälle turule, — juba porgandite kujul. . . Milline aine rändamine, milline aine moondu mine! Mõttekujutus, kas Sa ei ütleks, millena või kellena esinevad meie nahadki kunagi, ütleme, tuhande aasta pärast? . .

Kuulsal 1789. aastal, mil Prantsusmaal inimese elu väärtuse ignoreerimine hakkas natuke kiiremas tempos liikuma kui enne seda, ajal, mil tapakirve alt läbi käinud vürstide ja vürstinnade nahad „odavaks“ läksid, hakati seal inimestegi nahku parkima! Meesterahvaste parknahad leitud olevat paremad kui kitse omad, kuna naisterahvaste nahkadest tehtud ainult püksitrakse. Natsionaalkonvendi liikmed Barère ja Vadier olevat kannud inimesnahast saapaid. Üks eksemplar 1793. a. põhi-seadustki olevat köidetud inimesnahasse. . .

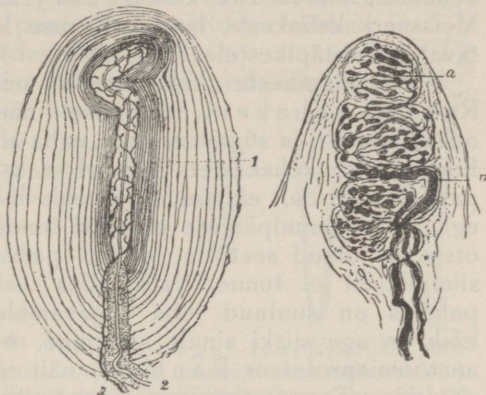
Juba varemalt nägime (26. lk.), et alusnaha ülemine pind on näseline. Nüüd veendume selles veel kord. Näsadeski — sidekoeline niidikestevõrk. Siin-seal paneme aga veel tähele laigukesi. Need on peened veresoonekesed, juussooned mitmesuguses läbilõikes. Iga näsake on rikkalikult veresoonekestega varustatud. Tiheda veresoonestiku leiame mujalgi alusnahas. Paiguti esineb siin juba kaunis suurekaliibrilisigi soonekesi. Iseäranis rohkesti on mõnedel põskede ja huulte alusnahk veresoonekestega õnnistatud. Me märkame seda põskede ja huulte punana.

Veresoonekesed on laevateekesed, mille kaudu nahalegi toidumoonna juurde veetakse ja naha tagemed oma õigesse kohta toimetatakse. See juurde ja äravedu pole aga alati ühtlane. Nahal tuleb sagedasti nälgagi kannatada, paastuda. See sünnib siis, kui tema veresoonekete seintes asuvad musklike-

kesed, rõngasmusklikesed kokku tõmbuvad või kõhetuvad ja veresoonekete õõs seega aheneb. Vastasel korral aga, kui asjaomased musklikesed lõtvuvad ja veresoonekete õõs laieneb, on naha toidulaud rikkalikult kaetud.

Mitmesugused ärritused, nagu päikesepaiste (vrd. 29. lk.), mehaanilised surveavaldused nagu massaaž, sportlikud liigutused jne., samuti ka järsud temperatuurilised võnkumised elustavad naha veresoonekete musklikeste tegevust ja tagavad nahale korralikud toitumisvõimalused.

Paljudes alusnaha näsakesis võime leida veel omapäraseid, nialaadilisi, närviidikeste otsas istuvaid kehakesi (16. joon.). Füsioloog Meissner pani neid kehakesi esimesena tähele, ja neid kutsutakse nüüd Meissneri kehakesteks. Neid peetakse kompamiskehakesteks, neile nahapinnal vastavad täpikesed oleksid varemalt käsitletud rõhutäpikesed. Kompamiskehakesteks peetakse neid sellepärast, et neid leidub kõige



16. joon. Vater-Pacini' kehake (vasakul) ja Meissneri kehake (paremal). Hesse'st.

rohkem seal, kus puutumistunne on kõige enam arenenud, nagu inimestel sõrmeotsadel, elevantil ja seal kärsa otsas, ahvidel sabanahas jne.

Sügavamas nahas, isegi musklite ja künnapute piirkonnas laialipillatuna on leitud munalaadseid närvikehakesi. Need on Vater-Pacini' kehakesed (16. joon. ja 15. joon., 15). Ka neid peetakse kompamiskehakesteks.

Üksikuis alusnaha näsades on leitud vähe ümmargusemaid kehakesi, — Krause kehakesi (15. joon., 12). Need on väga Meissneri kehakeste laadi. Krause kehakesed arvatakse vastavat külmatäpiketele.

Soojatäpikete „kehastuseks“ peavad mõned füsioloogid Ruffini kehakesi, isesuguseid närviotsakeste puntraid alusnaha aluspiiril ja sügavamalgi, „naha-aluses koes“ (15. joon., 16). Ilma Ruffini kehakesteta me ei saaks seega ei sooja kamina-paistet nautida, ei kuuma saunalava sädelevat mõnu maitsta ega palava juunipäikese põletusi tunda. Füsioloogid on sellele otsusele tulnud seetõttu, et me palava asja puutumist kunagi silmpilkselt ei tunne, vaid alles vähese aja järel, siis kui palavus on suutnud juba sügavamale nahasse tungida. See kõik on aga siiski ainult arvamine, hüpotees. Tartu kadunud anatoomiaprofessor Rauber<sup>1)</sup> näit. pidas seda arvamist täiesti vääraks. Tema arvates on soojärrituste vastuvõtjaks marras-nahas vabaltlõppevate närvide otsad (15. joon., 14).

Me liigume edasi.

Nüüd on meie vaateväljas karv, karva juur ehk konts. Uurimised on näidanud, et karva juure alumist osa ümbritseb tihe närvidepõimik (15. joon.). Nüüd me mõistamegi, miks me karva liikumist tunneme (vrd. 11. lk.). Liikuv karv rõhub otse kui kangike teda ümbritsevatele närvile ja see teatab asjast kesk-närvikavale. Karva juurt ümbritsevat närvipõimikut tuleb seega võtta kui kompamiskehakest ja tema kohta nahapinnal — rõhütäpikesena. Kus kehal karvakesed on, seal puuduvad Meissneri kehakesed. Milleks seda vajagi? Kahesuguste kompamiskehakeste pidamine ühekohaliselt oleks luksus!

Karvade kõrval, kohe nende vastu, leiame siin-seal suuri vormituid „kehakesi“, teralise või ühtlase sisuga (15. joon., 6). Need on „rasvanäärmed“ — karvade pumatitopsikesed. Määre, mis neis tekib, hoiab juuksed läikivad ja nahapinna

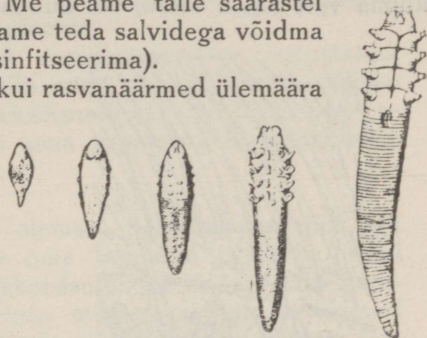
<sup>1)</sup> K. a. 1. märtsil püstitati prof. Rauber'ile Tartus Ülikooli surnuaial mälestussammas.

pehme ja elastse. Osalt valmistatakse naha lõhnollusedki rasvanäärmete rakkudes. Kui rasvanäärmete töövõime langeb või kui me nahapinnale tulnud määrded sealt alati kohe ära pühime, olgu see alalise pesemise, sagedase veesviibimise, hapetega ja teiste kangete ainetega ümberkäimise teel, siis on nahapind kare ja kõva ja kuiv. Marrasnahk on siis murdunud, ta praguneb sügavalt ja hakkab kestama. Tekivad põletikud ja korbad. Baktereidki võib nüüd kergesti nahasse pääseda, ja nahal on siis päris viletsad päevad. Me peame talle säärestel kordadel appi tõttama, — peame teda salvidega võidma ja bakteritest puhastama (desinfitseerima).

Pahad on lood ka siis, kui rasvanäärmed ülemäära töötavad ja kui nende avaused kinni jäävad, ummistuvad. Rasvanäärmed paisuvad siis suureks ja tõstavad marrasnaha oma kohal kõrgele. Me nimetame neid kahvatuid mügaraid vinnideks. Pigistamise korral tuleb nende paksuvõitu sisu valgete „ussikestena“ välja. Eriti palju ja sageli tekib vinnikesi näole. Mõnele on nad seal otse nuhtluseks.

Vinnide tekkimisel mängivad sagedasti osa väikesed, ussilaadi putukad, vagelestad (17. joon.), kes rasvanäärmeisse elama asunud. Ent baktereidki on siin mängus. Kätest või teabki teinekord kust kantuna, satuvad nad rasvanäärme avausele ja algavad siit oma lõhkumiskäiku. Vinnidelegi tuleb seepärast eeskätt naha desinfitseerimisega (viina, lõhnavee abil) vastu astuda.

Rasvanäärmete hariliku sisu väljapigistamist toimetavad väikesed musklikesed, mis näärme kohal kehapinnalt algavad ja karva juure alumisele osale kinnituvad (18. joon.). Tõmbuvad need musklikesed kokku, siis pressitakse karva pumatitopsike karva ja musklikese vahele ja ta on sunnitud oma suud avama. Väikesest musklikeste kokkutõmbumisest on selleks juba küllalt. Aga „iseenesest“ see ka ei sünni, me peame selleks tõuget andma. Loputame oma nahapinda külma veega, masseerime teda, hõõrume teda rätikuga või teeme mõned

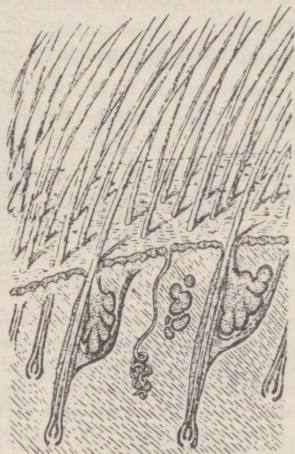


17. joon. Vagelest (*Demodex folliculorum*), elutseb rasvanäärmetes ja nende viimakäikudes (karva juure ümber), tekitades „vinnisid“. Paremalt: täiskasvanud vagelest. Vasakul: selle mitmesugused arenemisastmed. 100 k. suurend.

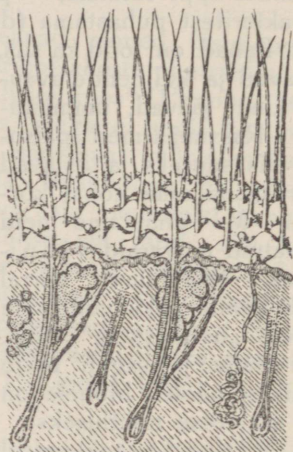
A. Brandt'ist.

energilised liigutused, siis on niisugune tõuge antud, karvamusklikesed, need naha tualetitegijad on siis unerüpest äratatud. Kui me niiviisi igal hommikul oma nahafrisööride-armee tööle kihutame, siis on meie naha looduslik tualetiasjandus korras. Laiskadel ja kasimatuil on nahafrisööridki unised ja laisad ja lasevad oma isanda või emanda naha enneaegu vanaks ja näotuks minna.

Tugeva ärrituse korral aga — kui meile näit. keegi järsku külma vett kaela valab, või kui me järsku palavale saunalavale



18. joon. Rasvanäärme kohal nahapinnal algavad väikesed musklikesed, karvamusklikesed, ja kinnituvad karva juure alumisele osale. Musklikesed on siin kujutatud lõdvas, tegevuseta olekus. F. Kahn'i j.



19. joon. Karvamusklikesed on kokku tõmbunud. Rasvanäärmed pressitakse nüüd kokku, vastu naha pinda ülespoole, ja naha pinnale ilmuvad kühmud — kananahk. Ühtlasi tõusevad karvad püsti. F. Kahn'i j.

läheme, või kui me öösi, kuski metsa all vaimusid „näeme“, — siis tõmbuvad karvamusklikesed tugevasti ja kramplikult kokku. Nii tugevasti, et ühtlasi karva sirgu, püsti kisuvad. Ühtlasi litsuvad nad aga ka rasvanäärmete peale niivõrra kõvasti, et need vastu nahapinda ülespoole nihkuvad. Rasvanäärmete kohalt on nüüd nahk kühmus. Need kühmud on seda enam silmatorkavamad, et nende vahelt nahk musklite kokkutõmbumise tagajärjel allapoole tõmmatakse (19. joon.). Me ütleme siis: nahk on kanalihas. Kanadel, ja üldse lindudel on rasvanäärmed tõepoolest niivõrra suured, et nad juba harilikus

olekus oma kohalt marrasnaha üles tõstavad kühmudesse. Närviline erutus, mis meile kanaliha kehale toob, levib meie kehal lainetaoliselt ja me ütleme: kananahk jookseb üle keha, jüdinad käivad üle selja.

Sügaval alusnahas köidavad meie tähelepanu üksteisesse käärduvate laigukeste kogud. Need on higinäärmed (15. j., 8). Higinäärmed on puntrassekeerdunud torukesed ja näivad läbilõikes laigukeste koguna. Siin-seal nende kohal leiame mingisuguseid ribasid — higinäärmete viimakäigud. Nende kaudu voolab higi nahapinnale.

Higinäärmed on rikkalikult veresoonekestega varustatud. Veresoonekesed moodustavad siin mitte sugugi vähem tüsilise puntra kui seda on higinääre. Kaksikpuntrad! Nii on ka õige, — nii saab veri kõige kergemini oma tagemid higinäärmetele edasi anda.

Aga kuidas see sünnib?

Higi osa-ained on veres olemas. Iga kehakodanik, iga rakuke, kes kehas elab, saadab oma tagemed ju verre. Neil tarvitseb nüüd ainult läbi kahekordsete seinte, — läbi veresoonekeste ja higinäärmete seinte minna, ja higi on valmis! Kõige lihtsam on asja nii kujutleda, — ja vanema põlve teadusemehed kujutlesid seda tõesti nii — et veresoonekeste ja higinäärmete seinad on nagu spetsiifilised sõelad, nagu kurnad, mis ainult higi-aineile käidavad. On keha kuum, siis on naha veresoonekesed avarad, vererõhumine on neis siis suur, ja higi osa-ained pressitakse läbi kurnade, — me siis higistame. Külma ajaga ahenevad naha veresoonekesed, vererõhumine langeb, võib-olla tihenevad kurnadki, ja higiosakesed jäävad kurnadest läbi minemata, — me siis ei higista.

Seal tuli aga läinud aastasaja viimasel poolel füsioloog Goltz ja tema järele terve rida teisi ja näitasid, et higinäärmed ei allu soojuse ja vererõhumise mõjule, vaid kuulavad ainult närvikava sõna! Alles kesk-närvikavast tulevate närvide kaudu saadud käskude, närviliste impulsside peale hakkavad nad tööle. Lõigatakse näit. kassil puusa-ergud (*nervus ischiadicus*'ed) pooleks, siis ei higista tema tagumiste käppade pägimed mitte enam, ka siis mitte, kui nende omanik paigutatakse palavasse ruumi! Ärritatakse aga poolekslõigatud närvide väliseid otsakesi, näit. elektrivooluga, siis tulevad vastavate käppade pägimeil higitilgakesed kohe nähtavale. Kassi käpapõhjad hakkavad ka siis higi jooksuma, kui kassi „hingeliselt“ ärritatakse, näit. kui tema silmade ees hoitakse koera.

Ka teab meist igauks, et „surmahirmu“ ja „kange häbi“ korral nahk märjaks läheb. Peaaju kõrgemate ametkondade tahtmine!

Et vere rõhumine naha soonekestes ei ole higistamise põhjuseks, seda näitab see asjaolu, et higistamine sünnib ka siis, kui nimetatud rõhumine pea täiesti puudub! Sellased on lood näit. „surmahigi“ tekkimisel. Nahk on siis kahvatu ja külm, veresooned on viimase võimaluseni ahenenud, ja ometigi higistatakse! Kui kassil jalg ära lõigata ja selle puusanärvi 20 minuti pärast elektrivooluga ärritada, siis hakkab see, tavalises mõttes „surnud“ käpp, see käpp, kus enam üldse mingisugust vererõhumist ei ole, sest et seal verdki ei ole, — siis hakkab see käpp higistama (Luchsinger)!

Edasi, on olemas aineid, mis näärmeisseminevate närvide lõppude tegevust halvavad, aga veresoonte laiendajaisse närvidesse ei mõju. Niisuguseks aineks on näit. atropiin. Kui atropiini verre süstida, siis lõpetavad näärmed oma tegevuse — sülg ei tule enam suhu ja neelamine on võimatu, higistamine soikub jne. Ja ometigi on seejuures naha veresoonekesed laiad, vere rõhumine ei ole neis sugugi langenud!

Seega ei saa higistamist sugugi mitte lihtsaks kurnamisprotsessiks pidada!

Higinäärmete rakud „võtavad“ küll verest ja end ümbritsevaist mahladest higi osa-aineid vastu ja saadavad siis higina edasi, kuid nad teevad seda elusate rakkudena. Vere valgumine nahasse suurendab higivoolu otseselt vast ainult sel teel, et higinäärmeil on siis rikkalikumalt „materjali“ käepärast.

Higinäärmed asuvad enamasti alusnaha alumisel piiril.

Me näeme, kuidas siin sidekoe niidikesed järsku vähenevad. Algab hoopis teissugune „kude“, — heledam, sõmerlik. See on n. n. „naha-alune kude“ (15. joon., S). Üksikud sidekoe niidikeste kimbud ulatuvad alusnahast sinna sisse ja kaovad naha-aluse koe sügavusse. Need on „naha-hoidjad“.

Naha-alune kude on habras — naha nülгимise korral tuleb ta puruks! — ja kui ei oleks „hoidjaid“, siis oleks ta veelgi pudendam, ega nahk seisaks kehalgi. . . Naha-aluse koe juurde tuleme pärastpoole tagasi.

Mitmeid nahapreparaate risti-rästi läbi vaadates ei paista meile alusnahas pea midagi enam silma, mis oluliselt oleks uus. Kordub ikka üks ja sama, mitmesugustes teisendites. Mis me siin enam uidamegi, — lähme minema!

## 6. Rõhutäpikeste juures.

Külastame nüüd tundetäpikese üksikasjalisemalt.

Valutäpikeste juures me juba olime, varemalt. Nagu isenesest viis tee meid sinna.

Teadmised, mis me valutäpikesilt kaasa tõime, tasusid aga vaeva, nende talituse ja koostööd organismiga jälgida. Loodetavasti ei tule me rõhu-, külma- ja soojatäpikestegi juurest tühja peaga tagasi.

Esimese visiidi teeksime — rõhutäpiketele resp. Meissneri kehakestele ja karvajuurekeste närviotsadele!

Rõhutunded moodustavad ju kõige nii-öelda esteetilisema, kõige kõrgema nahameele. Rõhumeel rikastab nahameeltest kõige enam meie tundmustelma. Õrna käekese paitus ja — juba lainetab ja hoovabki meie tundmustemeril! Siidpehmete lokkide puutumine ja — juba valdavadki meid ülimald tundmused!.. Türgidiivanite ja põrandavaipade, patjade ja voodimadratside mugavus oleks meile tundmata maa, kui ei oleks rõhutäpikese!..

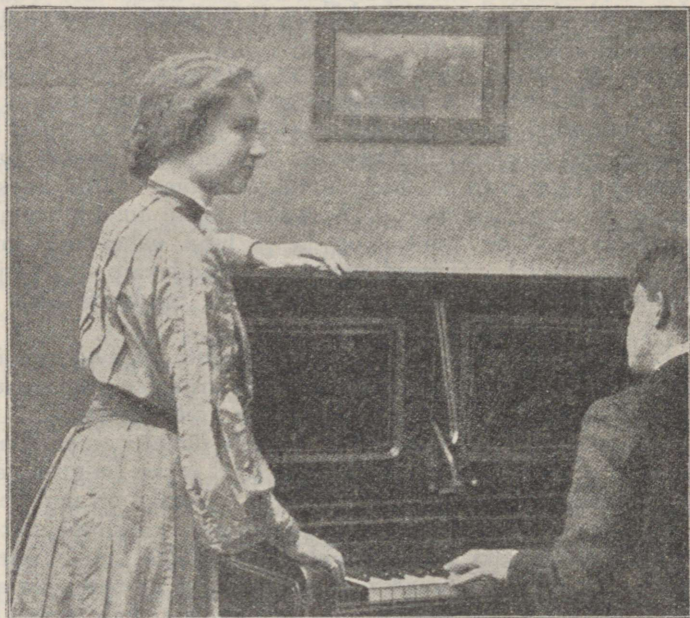
Erakorralistel juhtudel on rõhutäpikete tegevus niivõrra „arenenud“, niivõrra seostunud kogu organismi tegevusega, et ta isegi silmade ja kõrvade talitusega võib võistelda!

Vaadake näit., mis kirjutab õnnelik-õnnetu ameeriklanna Helen Keller, kes juba 19-kuuselt jäi raske haiguse tagajärjel pimedaks ja kurdi. Ta kirjutab: „Raske on mul öelda, kas me näeme kätega rohkem või silmadega... Rõhumeel toob pimedale mõningaidki magusaid elamusi, millest meie õnnelikumad kaasinimesed peavad ilma jääma, sest et neil nimetatud meel ei ole välja arenatud... Ma kahtlen, kas mitte käsi ei ole plastilistele iludustele vastuvõtlikum kui silm. Mina arvaksin küll, et joonte imestamisvääriline rütmiline vool lubab end paremini katsuda kui näha.“ Teises kohas loeme: „Ülendavad ja võimsad võnkumised, lainetused, mis minus tundmuse esile kutsuvad, on nii mitmekesised, nii oluliselt kui ka arvuliselt. Ma „kuulan“ aukartusega kõue kargatusi ja toonide laviini, kui meri paiskub vastu randa. Ja ma armastan mänguriista, mis kõik ookeani meloodiad ühendab harmooniliseks tervikuks ja enesest välja saadab, — paljuhäälelist orelit... Oreli muusika täidab puutumismeele ekstaatilise mõnutundega... Pianiino muusikat tunnen ma kõige paremini siis, kui ma instrumenti puutun... Kuna ma oma käe kellegi kõrisõlmel ja põsel

hoian, tunnen ma rõõmu hääle muutustest. . . Hääle tõus ja mõõn on mõnikord niivõrra nõiduslik, et minu sõrmed ääretust vaimustusest värisivad. . .“ (20. pilt.)

Mitte ainult maitsmist ei võimalda rõhutäpikesed, vaid — kunstilist loomingutki!

Umbes 80 aasta eest elas Tirolis kujur Joseph Kleinhans. Ta jäi viiendal eluaastal rōugehaiguse tagajärjel pimedaks.



20. pilt. Pime-kurt Helen Keller „kuulab“ sõrmeotsadega klaveri helisid. Dekker'ist.

Igav oli poisikesel oma uues väikeses maailmas. Ta hakkas meisterdama. Puust asjakesi, — lambaid ja lambakarjaseid, hobuseid ja ratsanikke. 12. eluaastal valmistas ta Kristuse kuju, elusuuruses. Nüüd loob ta kuju kuju järele, küll originaalseid, küll suurendades väikesi. Kleinhans saab kuulsaks. Kleinhans on oma koduküla rõõmuks ja uhkuseks. Kord sõidab sealt keiser Franz I läbi. Kui ta kuuleb pimedast kunstnikust, imestamisvääriisest osavusest, laseb ta selle oma juurde kutsuma ja palub teda ennast „üle katsuda“. Kujur teeb seda,

hoiab oma rõhutäpikeste teated mälus ja valmistab nende põhjal keisri rinnakuju! See rinnakuju hoidub praegu Innsbrucki muuseumis ja tema ülesvõtet näeme 21. pildil.

Edasi võiksime öelda, et rõhutunded moodustavad kõige praktilisemaagi nahameele.

Teile antakse raha, uued säravad 3-, 5- jne. margalised loetakse teile peo peale, ja te tunnete, et need on rasked. Te tunnete isegi, kui rasked nad on, kas nad on õiged rahad või koguni valerahad. Te olete teatris, teie naaber teie selja taga tahab teilt midagi küsida ja rõhub teid järsku sõrmega — andke andeks temale tema ebakultuuriline teguviis! — te tunnete, et teid tõugatakse ja te vaatate tagasi. Te olete oma kõhu liiga täis söönud, te tõusete üles ja märkate, et riie teid keskelt pigistab. Te vinnate terakoti selga, et teda aita viia, ja tunnete, kuidas see teie pihtadele vajutab. Te võtate kummipalli pihku ja leiате, et see on pehme, te võtate kanamuna ja tunnete, et see on kõva. Rõhutäpikeste abil tunnete ka asjade siledust ja suurust, vormi ja suhtumist enesega ning ruumiga.

Raskus-, tõuke-, pigistus-, vajutus-, siledus-, vormitunne jne., — need kõik on rõhutunded, rõhutunded mitmesugustes teisedites!

Naha rõhutäpikeseid on nagu klaviatuur, millel välisilm mängib, kord üksikuid helisid ja viise välja meelitades, kord väga mitmesuguseid akkorde kuuldavale tuues, kord tasa, kord tugevasti, võimsasti.

Ja nende helide ja akkordide — rõhutunnete — kaudu me orienteerume oma liigutuses, igapäevases tegevuses, igal sammul, igal — silmapilgul! Kurtidena ja pimedaina elaksime veel ära, ilma rõhutäpikesteta oleksime aga täiesti abitud.



21. pilt. Keiser Franz I rinnakuju. Pimeda kunstniku Kleinhans'i kätetöö. Dekker'ist.

Kuivõrra mõnede loomade juures rõhutäpikesed igapäevases elus orienteerumisel osa mängivad, seda näitab katoliiku prestri Spallanzani järgmine katse. Spallanzani tõmbas — umbes sada aastat on sellest tagasi — nahkhiirtel silmad lakiga üle ja laskis nad siis lahti, lendama. Vaatamata sellele, et nahkhiired nüüd enam midagi ei näinud, lendasid nad igasuguste tõkete, näit. postide ja toas ülesseatud nõõride vahelt vigastamatult, puutumamatult läbi. Kuidas oli see võimalik? Alles pärast selgus asi. Nahkhiirte tiibadel on karvakesed. Iga väiksem kui väike õhu liigutus ja rõhumine paneb nad liikuma ja ärritab nendega ühenduses olevaid „rõhutäpikesi“. Rõhutäpikeste teated olidki, mille abil nahkhiired oma imega valmis said.

Millist osa etendavad näit. hiirte mokaadel asuvad rõhutäpikesed nende elus, sellest oli jutt juba varemalt.

Rõhutäpikeste tundlikkus... Esimesele kohale tulevad siin siis jällegi loomad, seekord nahkhiired.

Juba teist korda oma teekonnal puutume kokku juhtumusega, kus inimene oma meelte teravuses peab loomadele alla andma!..

Ent mis me hädaldame, — kadugu see rekordivaim! Meie naha rõhutäpikesed on siiski „küllalt tundlikud“! Kohe näeme seda.

Me võtame peenikese juuksekarva või rohukõrrekese ja ärritame nendega rõhutäpikesi. Aga parem juba laseme seda teha kärbseil või, veel parem, — kihulasil! Kihulased on meie naha rõhutäpikeste kergeärrituse vahendiks nagu loodud. Senised zooloogid pole kihulasi küll kaalunud — võib-olla teevad seda tulevased põlved! — aga niipalju on kindel, et kihulane kaalub armetult vähe ja ei suuda meie nahapinnale kuigi suure raskusega rõhuda. Seal liigubki ta nahapinnal, see väike, väle loomake, — nahk ei nõtkugi, karvakesed vaevalt nihkuvad kõrvale tema jalakeste all, kuid juba on rõhutäpikesed tegevuses, juba teatavad nad kesk-närvikavale selle lilliputikese päralejõudmisest, juba me tunneme seda! Kui kõige vähemat rõhumist? Oh ei! See ei ole mingi rõhutunne, see on — kõdi!

Õige nõrka rõhumist nahapinnal tunneme ikka — kõdina!

Uus probleem! Milleks just kõdi? Milleks niisugune ebameeldiv, vastik tunne, — tunne, millest meie keha nagu iseenesest, reflektorselt püüab vabaneda?

Kuid vaataksime korraks järele, kes nahakõdi tekitajaks harilikult on!

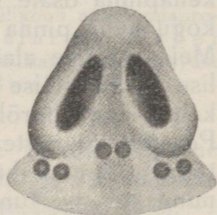
Nahakõdi tekitajaiks on harilikult ikka sääsed, kärbsed, kihulased, kirbud ja teisi sellaseid puduelukaide. Kui me tunneme midagi kõdistavat kehal või peas, siis arvame kohe, kellega meil tegemist... Nimetatud loomakesed on kõik — paha d seltsilised, hea mõttega nad meie nahapinnale juba ei tule.

Ja nüüd peaks olema selge, milles seisab kõditunde tähendus: kõdi on hoiatussignaaliks! Parem enne hoida kui pärast ohata! Kui me näit. pärme ja sõgelasi alati alles siis hakkaksime endalt minema kihutama, kui nad meilt mõne lonksu verd on kätte saanud, — alles valutundest aetuna, siis võib keha mõnikord õige täbarasse seisukorda sattuda...

Eriti tugevasti tunneme nahakõdi oma avauste ümbruses, nagu kõrvas, silmade, suu ja ninasõõrmete ümbruses ja sees. Siin on kõdi eriliselt tüütav, närveeriv, sagedasti otse väljakannatamata. Tõmmake keelega üle suulae ja te veendute, et see on nii.

Kõdiga on lugu nagu valugagi: ta on meie kaitsja.

Kõditekitajad loomakesed toovad meile kahju ja kannatusi mitte ainult sellega, et nad meid hammustavad ja mürgitavad, vaid nad püüavad kasutada meid oma palju kaugemale ulatuvamategi sihtide taotsemiseks: nad püüavad oma mune meile nahasse munedada, — muidugi, oma laste huvides. Hari-likku nahasse nad munademunemiseks augukesi ei suuda teha, küll aga limanahkadesse, — suhu, ninna, silmadesse jne. Munedatud munadest arenevad siin tõugud, ja need algavad oma lõhkumistööd. Neil ei ole midagi püha. Nemad ei pörka siin millestki tagasi. On teada juhtumusi, mil kärbsed — liha- ja porikärbsed — on kraavi puhkama jäänud joodikuile oma eluvilja suhu, ninna, kõrva ja silmadesse külvanud. Ja kalliks on läinud joodikule selle vilja kasvamine maksma (22. pilt). Vast on teist nii mõnigi tähele pannud, kuidas kärbsed surnu nina-, silma- ja kõrvaaukudes kibedasti ametis on ja et sinna mõne päeva pärast ohtrasti kärbse tõukusid sigineb!



22. pilt. Lihakärbsed on joodiku mehe nina alla nahasse oma munad munedanud ja neist tulevad nüüd tõugud välja. A. Brandt'ist.

Nii nagu mõistusekaotanud joomariga, nii nagu surnuga, — nii juhtuks meiega igal sammul, kui meid „avauste kõditunne“ ei kaitseks. Rõhutäpikesed, me ei jõua üles arvata, kui mitu korda te meil elu olete päästnud!

Oleme veendunud: meiegi rõhutäpikesed on kaunis tundlikud. Juba kihulase liikumise märgivad üles...

Kuid, mis te ütlete: on olemas inimesi, kel prillid ninal ja ei tea, kus nende prillid on! Teil on ehk mõni hajameelne onu, kes sagedasti piip suus piipu otsib ja müts peas pahandab, et tema müts on ära visatud!

Nii siis, rõhk on, — prillid rõhuvad, piip vajutab, müts pigistab, ja palju tugevamini kui kihulane, aga rõhutunne puudub!

Noh, ütlete, see on ju lihtne mõista: peaju kõrgemas ametkonnas on jällegi mingisugune ülitähtis asi harutusel ja neid väikesi rõhutäpikeste teateid ei ole seal aega vastu võtta, umbes nii nagu me seda valutäpikeste puhul kuulsime.

Osalt vast küll. Mida me tähele ei pane, seda me ka üle ei ela, ei tunne. See on juba üldine reegel.

Kuid me ei tunne palju suuremaidki rõhumisi! Me kanname sagedasti suuri rõivaid ja — ei tunne seda! Te istute teatris, teie kõrval paremal pool istub paks härra ja teie vasakul käel paks härra. Ruumipuudusel hakkavad nad teid litsuma, rõhuma. Aga varssi te ei pane tähelegi, et te rõhumise all olete! Te lähete suplema, lähete vee alla ja ei tunnegi, et vesi oma suure raskusega teid rõhub! Ei ole vaja vette minnagi, te olete ka õhus rõhumise all, õhu rõhumise all! Ohukiht, mis meie pea kohal asub, rõhub iga ruutsentimeetri suurusele kehapiinna osale 1033-grammilise raskusega, ja kui me õhu rõhu kogu keha pinna kohta välja arvutame, siis saame 15 450 kg. Meie seisame alati 15 450-kilogrammiline — ligi 1 000-puudalisse — rõhumise all ja ei märka seda! Kihulase rõhumist märkame, aga õhurõhumist, 15 450-kilogrammilit rõhumist mitte! Pea kunagi mitte! Saab seda ka tähelepanu puudusega seletada? Samuti ka: tundub teile rõivaste rõhumine, vee rõhumine jne., — tundub see palju suuremana, kui te seda eriliselt hakkate tähele panema? Ei, ka mitte!

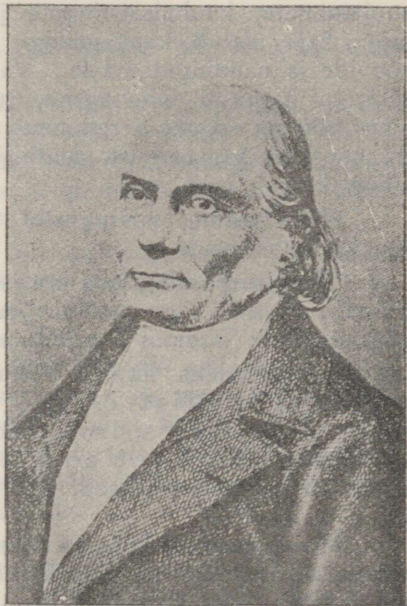
Millest see tuleb? See tuleb sellest, et me rõhku kui niisugust ei tunnegi, vaid tunneme ainult rõhu muudatusi ehk, täpsemalt, oma naha (dünaamilise) deformatsiooni muudatusi!

Kui me üksteisele näit. kupud põse peale paneme ja neist õhu välja imeme, nii et väline õhk rõhub põse kupusse, siis me seda juba tunneme! Kui me kehalisi liigutusi teeme, nii et riided vastu keha liiguvad, kord kehalt eemale nihkuvad, siis jälle kogu oma raskusega vastu keha litsuvad, siis me seda juba märkame! Kui paksud härrad teatris teie kõrval liigutama hakkavad, siis tunnete kohe seisukorra tõsidust! Kihulase „rõhumistki“ tunneme ainult seetõttu, et kihulane liigub, liigutab meie keha karvakesi!

Mida kiirem on rõhumuudatus nahapinnal, mida kiiremini sünnib naha deformatsioon, seda intensiivsemalt ärrituvad Meissneri kehakesed ja karvajuurekeste närvid ja seda tugevamini me tunneme rõhku. Mida loiumad, aeglasemad on nahapinnal rõhumuudatused, seda vähem me neid tunneme.

Ka peavad rõhumuudatused teatava suuruseni küünima, et me neid aimestaksime.

Võtame peo peale näit. 30 margalist raha ja paneme sinna nüüd 10 margalist juurde, siis tunneme raskuse suurenemist. Paneme sinna veel 10 margalist juurde, — jällegi on kohe tunda. Võtame aga nüüd peo peale, endiselt, 30 margalist raha ja lisame sinna ühe margalise juurde, siis ei tunne me seda mitte, lisame kaks, — samasugune lugu. Alles siis, kui me 30 margalisele rahale lisame kolm margalist raha juurde, märkame väikest rõhu suurenemist. 40 margalisele rahale peame lisama neli margalist, 50 margalisele viis margalist juurde jne., et rõhumuudatus aimestada.



23. pilt. Leipzigi ülikooli anatoomiaprofessor Ernst Heinrich Weber (1795—1878). Kuulsam nahategevuse uurija. Rauber'ist.

Üldiselt: et rõhumuudatust tunda, peab juurdelisatud rõhumine (raskus) olema seda suurem, mida suurem on esialgne rõhumine.

Selle seadusepärasuse leidis juba ligi saja aasta eest Leipzigi ülikooli anatoomiaprofessor Ernst Heinrich Weber (23. pilt) ja kannab praegu Weberi seaduse nime.

Weberi seadus maksab teistegi tunnete, nagu külma- ja soojatunnete, kuulmisaistingute jne. kohta. Tundub, et tema mõju kaja ulatub kaugemalegi, meie tundmustevaldagi, meie soovide ja naudingutemaale. Vaesemas perekonnas näit., kus piskuga harjutud läbi ajama, tuntakse väikesest jõulukungist suurt rõõmu, rikaste perekonnas suudab aga alles hiigla kulukas ja suur kink samasugust naudingut valmistada... Tuntud asi: süües kasvab isu...

Nüüd teame, missugustel tingimustel rõhutäpikesed tegevusse astuvad.

Jääks selgusele jõuda veel selles, missugust osa mängivad nad nii väga erisuguste rõhutunde vormide, nagu raskus-, pigistus-, ruumitunde jne. tekkimises.

Vastus oleks lihtne: rõhutäpikesed ei mängi siin pea mingisugust erilist osa, — rõhutäpikesed töötavad alati ühel ja samal viisil, nad informeerivad peaju naha deformatsioonist ja see on kõik. Rõhutäpikesed on kohustruud kirjasaatjad, alalised, spetsialiseerunud korrespondendid ja — ainult!

Missugused elamusel tekivad meis nii- või teissuguste rõhumiste korral, see oleneb juba — peaajust, oleneb peaju tegevuse seisukorrast. Oleneb sellest, kuidas peaju saadud rõhuteateid vastu võtab, oleneb sellest, milliseid teateid ta umbes samal ajal teistelt meeleanalitelt saab ja varemalt on saanud! Nahapinnalt, silmadest, kõrvadest, ninakoopast jne. — igalt poolt rändab teade teate järele peajju, ja alles „mõistus loob“ neist ilma...

Katsuksime selles kohe veendumusele jõuda.

Tehke niisugune katse. Pange kaks või kolm sõrme kokku, vajutage nendega oma naabrile paljale kaelale ja küsige: mitu sõrme? Harva saate õige vastuse. Paluge nüüd naabrit silmad kinni hoida ja vajutage üheshoitud sõrmedega või ühe ainsa sõrmega temale huultele või ninale, siis ütleb ta pea alati, mitme sõrmega te teda rõhusite. See katse näitab, et naha ruumimeel on ninal ja huulil enam „arenenud“ kui kaelal.

Kõige teravam on naha ruumimeel keele otsal, — keeleots tunneb kahe asja, näit. sirkliotsade rõhumist eraldi juba siis kui nende vahe on kõigest 2 mm —, kaunis arenenud rõhumeele leiame ka sõrmeotsadel, huultel jne. Kaela naha ruumimeel on juba hoopis nüridam, ja seljanaha ruumimeel on pea kõige arenematum: siin peavad rõhutud kohad juba üle 60 mm üksteisest eemal olema, et nende puutumist nahale eraldi aimestada.

Nüüd edasi: kuidas naha ruumimeele mitmesuguse teravuse olemasolu seletada?

Vanemal ajal arvati, et naha ruumimeele teravus on tingitud rõhutäpikete rohkusest: mida rohkem rõhutäpikesi, seda teravam ruumimeel. Sõrmeotsades on tihedasti rõhutäpikesi resp. Meissneri kehakesi ja, nagu kuulsime, on seal hästi arenenud ruumimeel.

Kuid — naha ruumimeel on arendatav! On leitud näit., et neljanädalase harjutuse teel võib käsivarre naha ruumimeel seitse korda teravamaks minna kui ta seda muidu on (Dresslar). Rõhutäpikete „rohkuse-teooria“ järele peaks käsivarrel nelja nädala jooksul rõhutäpikete arv seitse korda suurenema, s. o. nahk peaks seal selle aja sees seitse korda karvasemaks minema. Seda aga ei sünni! Rõhutäpikete rohkuse-teooria järele pidi Kleinhans'il ja Helen Keller'il peonahas vist küll rõhutäpikese otsas istuma, neid pidi olema seal leegion. Raske on seda uskuda!

Edasi on teada, et väsimuse tagajärjel naha ruumimeel tundub nürineb, — asjaolu, mida isegi kasutatakse, näit. kooliõpilaste väsimuse ja töökoormatuse mõõtmiseks. Ka seda fakti ei saa rõhutäpikete arvuga seletada. Rõhutäpikesed ei kao ju väsimuse puhul ära, nad kõik on kohal ja töötavad endise kohusetruudusega!

Nii siis, — ei saa teisiti olla, kui et peaaegu „otsustab“, mitu asja korraga kuhugi nahapinnale rõhuvad ja kui kaugel nad üksteisest on! Kui kuskilt nahapinnalt, näit. käsivarrelt või peopesalt hakkab peaaegu kõrgemaile ametnikele rohkemal määral rõhuteateid tulema kui harilikult, siis muutuvad nad saadud teadete vastu „tähelepanelikumaks“; viimaseid hakatakse rohkem eristama ja viimaks „harjutakse“ ikka vähema ja vähema rõhutäpikete-rühma raporteid eraldi ära kuulama.

Tooksime veel mõned näited, mis kõnesolevat tõsiasja aitaksid pildistada.

Mängitakse pimesikku. Pimesikk püüab „ohvri“ kinni. — Teab ta kinnisilmi öelda, kas see on lühike või pikk? — Teab. — Kuidas ta seda teab? — Naha rõhutäpikesed tunnevad! — Põrmugi mitte! Naha rõhutäpikeste ärritumised on siin ju oluliselt ühed ja samad! Antud korral „ei oska“ naha rõhutäpikeste teadete põhjal peaaugi „arvata“, kas ohver on lühike või pikk, — peaju saab aga ühtlasi käte musk- litest ja künnaputest sealsete rõhutäpikeste, Vater-Pacini



24. joon. Aristoteles'e katse. Hoiate sõrmed niiviisi koos nagu joonisel kujutatud ja võtate nende vahele hernetera, siis tunnete kaht hernetera. Dekker'ist.

kehakeste käest teateid käemusklite hoidmise kohta, ja alles käte naha deformatsiooni ja musk-lite hoidmise üle saadud ühise informatsiooni põhjal „teeb“ ta oma otsuse.

Nüüd niisugune näide. Kaks esimest sõrme paneme ristamisi, niipalju kui võimalik. Kui me nende vahele asetame nüüd hernetera või pliiatsi ja liigutame seda, siis tunneme kaht hernetera resp. kaht pliiatsit (Aristoteles'e katse) (24. joon.). — Mispärast? — Sellepärast, et kui ühel ja samal ajal on nimetissõrme pöidla poolt külje rõhutäpikesed ja Pika-Petri väikese sõrme poolt külje rõhutäpikesed peajule rõhumisest teatanud, siis on peaju silmade kaudu alati teate saanud, et kaks asja on rõhumas. Antud korral tekib meil kahe asja rõhumise tunne peaju petmise tõttu. Talumehed, kes karjaste hüüete peale neile appi minnes on hunti näinud, jooksevad ju karjaste hüüete peale ka siis välja, kui hunti pole kuski...

Et naha rõhutäpikesed on ainult kirja- saattjad ja mitte rohkem, seda näitab eriti selgelt niisugune tõsiasi. Sõduril amputeeritakse (lõigatakse ära) haavatud jalg; löikekoht paraneb ära ja kui seda nüüd puututakse, siis tunneb sõdur puutumist ja valu jala varvastel ja põhjal, — asjadel, mida pole ju enam olemaski! Kuidas saavad rõhu- ja valutäpikesed, mis juba ammu on läinud kõige liha teed, — kuidas saavad need veel midagi tunda?! Mõttetus! — Kui me oleme pimedas harjunud kepiga käima, siis näib ka viimaks, nagu tunneksime me kepi otsaga. Aga muidugi teame väga hästi, et kepi ots ei tunne.

Tuleb leppida — rõhutäpikesed üksi ei tunne veel midagi.

Tundub rõhutäpikeste osa meie rõhuelamuste tekkimises nüüd liiga madalana? . .

Rahustugem, sest — peaaegu ilma rõhutäpikeste ja, üldse, meeleorganite teadeteta ei tunne samuti midagi. *Nihil est in intellectu, quod non antea fuerit in sensu!*<sup>1)</sup>

Rõhutäpikeste ja kesk-närvikava osa meie rõhutunnete, meie rõhuelamuste tekkimises on võrreldav sõdurite ja kindralite osaga sõjas. Mitte sõdurid ei võida sõdasid, mitte ka kindralid, vaid — sõjavägi! . .

---

Kuidas, missuguste peaaegu aset leidvate protsesside puhul ilmuvad meis nii- või teissugused elamused, see on küsimus oma ette, ja meil ei ole siin kunagi mõtet olnud, seda lahendada.

Peaaegu „kõrgematest ametnikkudest“, nende mitmesugusest „tegevusest“ jne. me oleme kõnelnud **piltlikkuse** mõttes, oleme seda teinud korduvalt, küll jutumärkides, küll ilma, ja teeme seda edaspidigi, — kõike seda ainult selleks, et näidata, missugune vahetõde on tundetäpikeste tegevusel kesk-närvikava tegevusega, missugustest organismi talitustest nad osa võtavad ja millisel moel nad seda teevad.

---

## 7. Külma- ja soojatäpikesed.

Varemini kuuldu põhjal on külma- ja soojatäpikesedki nahapinnal kirjasaatjad ja — ainult. Ühed „kirjutavad“ külma-teateid, teised — soojateateid. Kahed diametraalselt vastupidiste huvidega observaatorid. . .

Meie ülesanne seisab nüüd jällegi selles, teada saada, missugustel tingimustel nad tegevusse astuvad ja missuguseist organismi talitustest nad osa võtavad.

Nii siis, millal me tunneme nahal külma, millal — sooja?

Iga lihtsameelne küsitu vastaks: külma tunneme nahal siis, kui nahk külm on ja sooja tunneme nahal siis, kui ta soe on.

---

<sup>1)</sup> „Midagi pole meie „hinges“, mis ei oleks varem olnud meeleorganite kaudu vastu võetud välisilmast.“ Kuulsa Inglise filosoofi Locke'i sõnad.

Selle vastusega eksib ta aga — põhjalikult!

Tõepoolest, kehapinnal, rõivaste all, või näit. kaenla-augus on ju palju soem kliima kui kätel ja silmnäol, kuid me ei tunne seda, — me tunneme igal pool ühetasast „soojust“! Kui me võtame termomeetri ja paneme selle peopessa ja peoseljale, siis leiame, et peopesas on kõrgem temperatuur kui peoseljal, ja — ometi me ei märka seda! Kui me läheme suplema, tundub vesi küll külm, aga ujume paar tiiru ringi ja me ei märka vee külmust, kõige tähelepanu peale vaatamata, enam. Kui me astume sooja vee vanni, tundub vesi küll palav, aga varssi ei ole palavusetunnet kuskil!

Nahk võib seega mitmesuguste temperatuuridega harjuda.

On leitud, et nahk võib harjuda temperatuuridega 11–39°C. See tähendab: ühes kohas nahapinnal võib olla 11° temperatuur, teisel 15°, kolmandal 30° jne., kord võib naha temperatuur olla 20°, kord 30° jne. — külma- ja soojatäpikesi jätab see ükskõikseks.

Alles siis kui naha temperatuur langeb alla 11°, tuleb külmatäpiketele nende kohustus meelde ja alles siis, kui see tõuseb üle 39°, ei unusta end soojatäpikesed.

On ilmne, et nahk ei ole seega nagu termomeeter, mis näitab külma siis, kui „külm“ on, ja sooja siis, kui „soe“ on.

Nahal ei ole kindlat nullpunkti, millest peale soojatäpikesed resp. Ruffini kehakesed — kui neid soojatäpikete kehatuseks võib pidada — algavad peajule teadetesaatmist ja millest alla külmatäpikesed resp. Krause kehakesed — kui neid külmatäpikete jaoks võib pidada — seda teevad. Naha temperatuuriline nullpunkt oleks, kui tahate, 11–39°.

Et naha külma- ja soojatäpikesed ei ole ka teda ümbritseva temperatuuri registreerijad, seda näitab E. H. Weber'i katse: Kui vasak käsi hoitakse mõni aeg umbes 10° vees, parem aga umbes 40° vees, ja kui nad siis mõlemad korraga 25–30° vette pannakse, siis tunneb vasak käsi sooja, parem aga külma.

Weber'i katse paljastab aga ühtlasi naha külma- ja soojatäpikete tegevuse tingimused!

Kui 10° vees hoitud käsi pannakse 25–30° vette, siis satub ta ju soemasse miljöösse kui ta varemalt oli, tema temperatuur hakkab nüüd tõusma, ja selle tõusu registreerivadki soojatäpikesed: soojatunne. Kui 40° vees hoitud käsi pistetakse 25–30° vette, siis tähendab see temale külme-

mass kliimasse sattumist, tema temperatuur hakkab lange ma, ja nüüd on külmatäpikesed, kes peaaugule rapordivad!

Lühidalt: kui temperatuur meie nahapinnas tõuseb, siis ärrituvad soojatäpikesed ja meie tunneme soojust, kui temperatuur meie nahapinnas langeb, siis ärrituvad külmatäpikesed ja me tunneme külmust.

Külma- ja soojatäpikesed „töötavad“ seega samasuguse põhimõtte järele nagu rõhutäpikesedki: ainult olukorra muudatustest teatavad nad; külmatäpikesed informeerivad peaju nahasoojuse languse, soojatäpikesed — nahasoojuse tõusu üle. Alles siis, kui naha temperatuur langeb alla  $11^{\circ}$ , ei lakka külmatäpikesed alatasa teateid saatmast ja kui ta tõuseb üle  $39^{\circ}$ , töötavad soojatäpikesed vahet pidamata.

Ja täiesti hästi tehtud.  $11-39^{\circ}$  piirides ei ole temperatuur organismile ju veel elukardetav, — maksab's sellest ülemusele alati teatada, hea, kui talle temperatuuri muudatusedki teatavaks tehakse. Langeb aga soojus alla  $11^{\circ}$  või tõuseb ta üle  $39^{\circ}$ , siis on asjad tõsised, siis peab seda valitsusele üldalati meelde tuletama. . .

Nüüd veel mõned lisamärkused.

Kõige pealt: naha temperatuuri muudatused peavad teatava suuruseni ja intensiivsuseeni küünima, kui külma- ja soojatäpikesed neid arvestavad.

Liiga väikesi ja aeglasti temperatuurimuudatusi me ei märka. Me ei märka näit., kuidas tuba ahju kütmise järel soojaks läheb, või kui ta mõni aeg peale seda jälle külmaks läheb. Me ei tunne näit., et toas seisnud puutükk oleks vastu otsaesist vajutatuna erilisel külm, küll aga tundub samas temperatuuris viibinud raudasi külmana: raudasi alandab meie otsaesise temperatuuri oma suure soojusejuhtivuse tõttu hoopis kiiremini kui puutükk.

Edasi: mida suurem nahapind, seda vähemat temperatuurimuudatust ja seda teravamini „ta“ seda märkab.

Temperatuuri vahe, temperatuuri muudatus, mida sõrm kindlaks ei tee, on kogu käele veel kaunis hästi märgatav.  $37^{\circ}$  vesi tundub kogu käele soemana kui  $40^{\circ}$  vesi ühele sõrmele (E. H. Weber). Eks ole: hulk teeb hulga töö.

Ka onoleb temperatuurimuudatuste kindlakstegemise teravus nahapinna kohast.

Pösenahk võib näit. väga hästi vahet teha, missuguses klaasis on  $25^{\circ}$  teevesi ja millises  $35^{\circ}$ . Sõrmeotsad aga seda vahet ei tee. Oma mitmesuguste naharegionide „soojuse-

tundlikkuse“ kindlakstegemine jäägu teie vabaks ajaks... Mis on meelitavam, kui oma keha üheski suhtes põhjalikult tundma õppida!

Külma- ja soojatäpikeste töötingimused... Jah, asi ei olnud siiski nii lihtne, nagu esialgu paistis...

Aga eksperimendime edasi! Paar katset ainult!

Vajutame noateraga lühikest aega otsaesisele. Pärast seda, kui me noa oleme otsaesiselt ära võtnud, tunneme seal külma edasi. Külma nuga ei ole enam otsaesisel, ärritatud koha temperatuur seal enam ei lange, vaid tõusebki, aga — külmatunne kestab edasi!

Teine katse. Hoiaime käsivarre kauemat aega umbes 15<sup>0</sup> vees. Nüüd seome õlavarre nõoriga kinni, et verevoolu käevarde takistada, võtame käe siis veest välja ja kuivatame kuivaks. Mingit temperatuuritunnet. Köidame nüüd umbes 5 minuti järele õlavarre nõõrid lahti, nii et veri jälle liikuma pääseb, siis tunneme käsivarrel külma, selgesti tunneme külma! Soe veri voolab käesse, käenaha temperatuur tõuseb ja — me tunneme külma! (Ebbecke).

Me ei hakka neid katseid siin harutama. Tõin need paar tähelepanekut ette ainult selleks, et näidata, et veelgi tuleks tükk rasket mõttetööd ära teha, enne kui naha külma- ja soojatäpikeste tööle hakkamise tingimuste üle täielisele selgusele jõuda; esitasin need tähelepanekud ainult selleks, et näidata, et ka „iseenesest mõistetavad“ asjad ei ole sugugi mitte alati iseenesest mõistetavad...

Igapäevases elus tehakse vahet tulise külma, külma, jaheda, leige, sooja, palava ja tulise palava vahel. Millist osa mängivad külma- ja soojatäpikesed kõigi nende mitmekesisete soojatunnete tekkimisel?

Urimused on näidanud, et temperatuuriaistingute mitmekesisus on tingitud külma-, sooja- ja valutäpikeste mitmesuguse intensiivsusega ja mitmesuguses kombinatsioonis ärritumisest temperatuurärrituste mõjul.

Kui me laseme näit. oma käe harjuda umbes 30—33<sup>0</sup> temperatuuriga ja paneme tema siis 30—20<sup>0</sup> vette, siis ärrituvad käenaha külmatäpikesed, kuid mitte väga intensiivselt, ja me tunneme jahedust; pistame nüüd käe edasi umbes 20—10<sup>0</sup> vette, siis ärrituvad külmatäpikesed tugevamini ja me tunneme külma; veel madalama temperatuuriga vesi ärritab tugevasti külmatäpikesi ja valutäpikesi ja me aimestame siis tulist külma. Langeb naha temperatuur niivõrra, et ta

külmub, siis kaob igasugune temperatuuritunne ja ilmub alles pärast naha ärasulamist jälle. Kanname 33<sup>o</sup> veest tuleva käe vähe soemasse vette, siis ärrituvad soojatäpikesed ja me tunneme leigust; pistame käe nüüd umbes 40<sup>o</sup> vette, siis ärrituvad soojatäpikesed tugevamini ja me tunneme sooja; umbes 50<sup>o</sup> vees ärrituvad sooja- ning külmatäpikesed (!) ja me tunneme kuumat; umbes 60<sup>o</sup> vesi ärritab sooja-, külma- ja valutäpikesi ja me tunneme siis tulist kuumust.

Ülevaatlikult kujutaks mitmesuguste temperatuuritunnete tekkimise tingimusi alljärgnev tabel, kus „+“ tähendab vastava meeletäpikese ärritumist, „-“ aga — mitteärritumist:

	Sooja- täpikesed	Külma- täpikesed	Valu- täpikesed
Tuline külm (alla 10 <sup>o</sup> C) . . .	—	+	+
Külm (umbes 10—20 <sup>o</sup> ) . . . .	—	+	—
Jahe (umbes 20—30 <sup>o</sup> ) . . . .	—	+	—
Indifferent (umbes 30—33 <sup>o</sup> ) . .	—	—	—
Leige (umbes 35 <sup>o</sup> ) . . . . .	+	—	—
Soe (40 <sup>o</sup> ümber) . . . . .	+	—	—
Kuum (palav) (50 <sup>o</sup> ümber) . .	+	+	—
Tuline kuum (60 <sup>o</sup> ümber) . . .	+	+	+

Väga imelik kõiges selles loos on külmatäpikeste ülalpidamine.

Et nad näit. 20<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup> ja madalama temperatuuri saabumisel ärrituvad, see on ju loomulik, — see on nende ülesanne. Aga et nad ka siis ärrituvad, kui temperatuur tõuseb üle 40<sup>o</sup>, see on juba raske mõista. Anormaalne nähtus see ju muidugi ei ole. Aga meile tundub, et see nagu ei oleks normaalnegi. . . Normaalne anormaalsus. . .

Külma- ja soojatäpikete tegevuse tähtsus kogu organismi elus, — see on üldiselt igähele selge. Külma- ja soojatäpikesed on organismi kaudsed kaitsjad.

On näit. alkohol kellelgi mõistuse segi paisanud ja tahte halvanud, nii et need lubavad tema patust keha kuhugi külma porri puhkama jääda, küll siis külmatäpikesed oskavad juba mõistusele ja tahtele peale käia, et need keha sunniksid ulu alla rändama. . .

Oma ülesandes sarnanevad külma- ja soojatäpikesed seega valutäpikestega.

Rõhutäpikesed aitavad organismi ülesehitavas töös, valu-, külma- ja soojatäpikesed aga — sõjapidamises. Eriti just

külma- ja soojatäpikesed. Torgete ja pistete, terariistade ja tõugete, parasiitide ja paljude teiste vaenlaste eest, mille tegevust valutäpikesed valvavad, võib organism teatava määrani hoiduda. Külma- ja soojarohkuse eest me ei pääse aga kuhugi varjule. Mitte minutikski. Et kehasoojust normaalsetes piirides hoida, selleks peab organism alatasa võitlema. Ja häda sellele, kelle külma- ja soojatäpikete tegevust nüüd takistatakse

Vaadake, milline kummaline lugu! Paavst Pius X tahtnud oma kroonimist suurepärasemalt pühitseda kui seda tema eelkäijad olid teinud. Ta lasknud ühe poisikese üle kullata ja see pidanud nüüd ingli osa mängima. Kuid noorele kuldingle olnud kõrge au osaliseks saamine siiski liig: ta jäänud pea nõrgaks, tema keha temperatuur langenu ja ta surnud järgmisel ööl. . . Missugusel põhjusel? — Naha külmatäpikete tegevuse halvamise tagajärjel.

Keha temperatuurivõitluste juurde, külma- ja soojalahinguväljadele me teeksimegi nüüd väikese mõttelise külaskäigu.

## 8. Kehasoojuse reguleerimine.

Inimese ja iga kõrgema loomagi keha võime soojuse suhtes nagu maakera jagada mitmesse vöösse, ja ka siin võib kõnelda — soojuse geograafiast!

Teame juba, et kõik kehaosad pole ühtlaselt soojad.

Kõige külmemad on ninaots ja kõrvalestad. Harilikult kõigub siin temperatuur 25° C. ümber. Kuid ta võib palju madalamalegi langeda. Siis nina külmetab, kõrvalestad kipitavad. Külmatäpikestel on tegemist. Nina ja kõrvalestad on polaarseteks regiooniks meie kehas. Nägu, käed ja jalapõhjajad vastaksid parasvööle. Paraspvöö piirkonda võiks arvata ka muud kehapinda, olgugi, et siin temperatuur on vähe kõrgem (34° ümber). Kui aga tuleb arst, siis on ta soojavöö temperatuurist huvitatud: ta paneb termomeetri kas kaelaauku või sinna, kus on kere ja jalgade piir. Siin valitseb 36½—37°-line temperatuur. Keha sisemus oma niiske miljööga ja 37,2—37,5°-lise soojusega tuleks pidada juba täielikuks troopikamaaks.

Nagu tähendatud, on keha polaarsete vöö temperatuur väga kõikum. Seda on ta ka paraspvöös.

Temperatuur oleneb siin kosmilisist tegureist. On väljaspool keha külm, siis on käed-jalad külmad, on väljas soe, siis on ka kätes-jalus suurem temperatuur, kehapind on soem, nagu õhetab ja nina ei nurise. Parasvöös ja polaarsetes maades elatakse täielikku putuka elu...

Teisiti on lood aga soojavöös ja eriti just troopilistes alades. Siin valitseb ühtlane, kindel temperatuur!

Täielikult küll ka mitte. Ühtedes siseorganites on soojus vähe suurem kui teistes. Neerudesseminev veri näit. on umbes  $0,3^{\circ}$  võrra külmem kui neerudest tulev veri. Maksas valitseb õige kõrge temperatuur:  $38-39^{\circ}$ ! Keegi jaapani uuriija leidis, et südame paremas eeskambris on veri koguni üle  $2^{\circ}$  soem kui vasakus!

Kuid need temperatuurivahed ei ole enam niivõrra välis-temperatuurist tingitud kui juba sisemistest põhjustest. Neerudesse läheb hapnikurikas veri, neerud tarvitavad selle hapniku oma elutegevusel ära, neerudes toimub „põlemine“ ja arusaadav, et sealt tulev veri nüüd soem on. Maks on vast kõige suurejoonelisem keemiline laboratoorium meie kehas üldse, — suurimad sünteesid ja laguprotsessid toimuvad seal, — töö toimub seal, keemiline töö ja selle juures tekib soojust. Südameverega, tõsi, on asjad küll vähe teisiti. Paremasse südame eeskambrisse tuleb veri ju teatavasti kehast, soojast kehast. Vasakusse aga — kopsudest! Kopsudes on külm õhk, — selle piirkonnast peab kõik kopsudesse tulev veri läbi minema, ja kui ta nüüd südamesse tagasi pöördub, siis on ta ju loomulikult viluvõitu. Kopsu tõmbsoontes liigub meie keha Golfihoovus... Kopsud ja magu on aga vast ka ainukesed alad keha sisemuses, kus väline temperatuur saab veel oma mõju näidata.

Meie keha sisetemperatuur kõigub ka ajaliselt. Ööpäeva jooksul reeglipäraselt ühe pügala piirides.

Huvitav on sedagi kõikumist jälgida. Hommikul kella 4–7 ajal on sisetemperatuur kõige madalam. Siis algab tõus. Kella 5 paiku peale lõunat ulatub soojus kõige kõrgemale.

Seda salapärast edasi-tagasi-kõikumist, seda tõusu ja mõõna oldi ka loomade juures tähele pandud. Oldi tähele pandud, et ka siin on hommikupoolne öö selleks ajaks, mil mõõn valitseb, kuna peale lõunat temperatuur oma kõrguspunktile jõuab.

On ilmne, et selles temperatuurikõikumises ei etenda välistemperatuur jällegi mingisugust osa. Jällegi ainult

sisemised põhjused, organismi elulised protsessid võivad siin mõõduandvad olla.

Me jälgime seda tõusu ja mõõna nähtust edasi, siis selgubki, milles asi seisab.

Nii see oli: päeval tõus, öösiti mõõn. Seal leiavad aga paar Ameerika bioloogi, et öökullide ja teiste öölindude sisetemperatuuri kõikumine on otse vastupidine inimese ja päevaloomade omale: öösi tõus, päeval mõõn. Paar aastat hiljemini pannakse tähele, et samasugune lugu nagu öökullidega, on ka... halastajaõdedega, kes öösi valvavad ja päeval puhkavad. Vähe varemalt ilmusid ameerika arsti Gibsoni reisitähelepanekud. Gibson sõitis Ameerikast, New-Haven'ist idasihis üle Vaikse ookeani Manilasse, saarele, mis kuulub Filippiinide saarestikku. Kujutlege: New-Haven ja Manila asuvad ju maakera peaaegu vastupidistel külgedel. Kui New-Havenis on keskpäev ja kõik on askelduses ja tegevuses, siis Manila rahval on uneinglid võõrsil. Ameerikas oli Gibsonil kui korralikul loodusseaduste alla painduval inimesel soojuste kõrguspunkt „peale lõunat“, madaluspunkt aga „varahommikul“. Nii siis, midagi iseäralikku. Sõidu ajal, hommiku poole nihkudes algas Gibsonil aga iga päev umbes tunni võrra varem. Ja nüüd sündis midagi. Ka temperatuuri tõus ja mõõn algasid igal päeval veerand tunni võrra varem! 36 päeva jooksul, mil Gibson Manilasse jõudis, oli tema sisetemperatuuri tõus ikkagi jälle „peale lõunat“, s. o. just sel ajal, kui ta Ameerikas olles raske päevatöö jälgi likvideeris, mõõn aga langes hommikupoolse öö peale, selle aja peale, mida Ameerikas nimetati pealelõunaseks ajaks.

Sisetemperatuuri kõikumine on seega eluviisi, organismi tegevuse vastukajaks.

Öö-päevaline tõus ja mõõn, „Golfihoovus“, keemialaboratooriumide palavuspuhangud ja teisedki sisetemperatuurilised kõikumised, — inimesel umbes 36,5—38°, koertel 37,5—39,5°, hobustel 37—38°, kanadel 40,5—42°, varblastel 40—43° piirides jne. — see kõik on „lubatud“, see kõik on normaalne.

Langeb aga sisetemperatuur lubatud piirist allapoole või tõuseb ta sellest kõrgemale, siis organism on haige, siis mõned organid hakkavad streikima. Tõuseb inimesel temperatuur 42° lähedale, siis ei ole surmatunnikegi kaugel...

Enese sisetemperatuur, see ongi, mille ülepiirilise kõikumise eest organism on alalises võitluses. Vahelduvalt kahel frondil, külma- ja soojafrondil.

Talvel... Inimene astub soojast toast välja pakase kätte. Algab sõit. Lumi aina krigiseb saani jalaste all. Nagu nägematute kibedate vitsakestega lööb tuulehookene meie sõitjale näkku: külm alustab pealetungi.

Külmatäpikesed informeerivad peaaigus asuvat soojuse-reguleerimise keskust ehk, lühidalt, soojusekeskust, — soojus-  
asjade ministeeriumi, kui soovite — ja see teeb esimesed korraldused: hoolsamini peidetakse nägu kasukakrae vahele, kindlamini mässitakse jalad tekisse ja käed peidetakse taskutesse.

Need on nagu lepituskatsed külmaga. Võib-olla jääb nüüd suurem lahing tulemata.

Ent võimalikkude kaotuste ärahoidmiseks tehakse teinegi korraldus. Nahapinna soonekeste musklikestele saadetakse käsk kokku tõmbuda, — vaja on vereteed ahendada, verd võimalikult vähe naharegioonidesse lasta. Nahasoonekeste musklirakud tõmbuvadki koomale, veri valgub minema, nahk jääb kahvatumaks, „lahjemaks“, läheb veelgi külmemaks. Veri puutub nüüd külmaga vähem kokku, vähem kiirgab ta nüüd soojust, ja keha sisemine temperatuur on esialgu väljaspool hädaohtu.

Nüüd mõistamegi, milline tähtsus on keha mitmesugustesse soojusvöödesse jagunemisel: temperatuuri langemise tõttu ühtedes osades võib teistes temperatuuripind püsida.

Kuid tuleme oma sõitja juurde tagasi.

Külm ei lakka. Just kui oleks ta sõjakoolis käinud ja teab nüüd, et võitjaks jääb see, kes on püsivam. Juba teeb ta ninaotsale ja põsenukele liiga. Soojusasjade ministeeriumis on asi muidugi teada, ja siin on selge, et seni tarvituselevõetud abinõud ei täida enam oma otstarvet.

Jällegi telefonitakse nina ja põsenukkide soonekeste lihastele, kuid seekord kästakse neid endiselt lõtvuda ja veel tugevaminigi. Soe veri tungib nüüd uuesti kõnesoleva naha soonekestesse. Väliseltki on seda märgata, sest põsed ja ninaots löövad punetama.

Siin on juba kaitseseisukorrast välja mindud, siin on antud juba väike kohalik lahing. Ja külmamise hädaoht on taganema sunnitud.

Mõnikord tuleb ka nina ja põskede sinetamist ette. See tuleb sellest, et külmetava kehaosa pinnal on soonekesed juba laienuvad, vähe seespool aga alles ahendatud olekus. Seetõttu ei saa veri naha pinnal asuvaist soonekesist küllaldaselt määral tagasi voolata, ta jääb siia nagu paisu ja annab oma „ära-

tarvitatud olekust“, oma süsihappe-gaasi rikkusest meile läbi naha helkiva sinaka värvi kaudu märku.

Sagedasti käsutatakse käsi külmetavat kohta hõõruma. Ka nüüd laienevad naha veresoonekesed, veri uhub hõõrutud koha jälle tugevamini läbi, see lööb punetama ja õhetama.

Nahasoonekeste laiendamine, sooja vere appisaatmine külmetavaile kehaosadele on aga kaunis hädaohtlik võte. Kaudselt on see ju ikkagi kaotus! Soojusasjade ministerium teab seda. Varitsevat hädaohtu on ainult uue soojuse muretsemise teel võimalik kõrvaldada. Vahepeal on külma meie sõitja rõivastegi alla tunginud. Paiguti on ta tema keha parasvöö-soojusegi tugevasti taganema sundinud, siin-seal hakkab ta juba ülevõimule pääsema.

Nüüd ei ole enam valikut, nüüd peab külmale aktiivselt vastu astuma, nüüd läheb alles täieline külmalahing lahti!

Keha kütteseadmed rakendatakse suuremale tegevusele! Maksas algab elavam ainevahetus, — suuremal määral saadetakse nüüd ka siit soojust verre. Peaosa etendamine langeb aga musklitele. Muskliid moodustavad 50% meie keha raskusest — kui kontide raskus välja arvata — ja alatasa tekib neis toimetulevate põlemisprotsesside puhul soojust. Nüüd pannakse nad liikumagi. See on juba midagi! Iga muskli-kontraktsiooni puhul tekkivast energiast ilmub  $\frac{3}{4}$  — soojuste kujul!

Eeskätt käsutatakse väikesed nahamusklid kiiresti liikuma. Meie teeline tunneb seda: värinad käivad tal üle keha, varssi väriseb ta üleni.

Sama-ajaliselt sunnitakse rinna-, kõhu- ja seljamuskliid kokkutõmbusele. Meie sõitja tunneb, kuidas tal keha mööda tõmbused käivad, kuidas tal kehas midagi pingul on. Varssi hakkavad hambad lõgisema, sest ka puremismuskliid on käsu saanud, oma liikumisega soojusemuretsemiseks kaasa aidata. Jalad teevad tahtmatult liigutusi. Sõitja lööb käsi kokku — tuttav voorimehe võte. Siin on juba suuremad muskliterühmad sooja valmistamas.

Vahete-vahel tõmmatakse võitlusfronti koomalegi, — meie sõitja tõmbub kõssi, teeb endast küsimärgi.

Nii mõnigi kord, õieti enamasti aitab neist võtetest küllalt, et külmast jagu saada.

Kui on aga külm tugevam, siis peab vastulöökki tugevam olema. Sõitja tunneb siis, kuidas teda hakkab valdama tungsaanist maha hüpata ja hobusele järele ledida. Tungist saab

tegu. Ja alles nüüd, kus pea kogu keha muskliid tugevasti liikumas ja soojust muretsemas, — alles nüüd lüüakse külma pealetung lõplikult tagasi. Lahing endise kava järele võib pärast uuesti alata.

Mõni teekäija võtab külma ilmaga viina. Ja kinnitab siis jumala keeli, et viin andvat soojust.

See on hädaohtlik eksitus.

Alkoholil on võim nahasoonekeste musklike si lõtvumisele käsutada (25. joon.), naha veresoonekesi laiendada. Nahas voolab nüüd soe veri, külmatäpikesed ei saa teada, et väljas külm on, nemad vaikivad. Küll teotsevad aga väikesel viisil soojatäpikesed. Niiviisi me tunneme küll sooja, usume, et alkohol on aidanud. Tõepoolest aga lahkub kehast väga palju soojust, soojakeskus „ei tea“ selle juurdemuretsemiseks midagi ette võtta ja troopikamaade temperatuur võib langeda. Mis selle all kannatab, on tervis. Suuremate eksimuste pandiks võib elugi jääda.

Väikeste loomade juures on külmalahingud palju sagedamad ja kestvamad kui suurte loomade ja inimese juures.

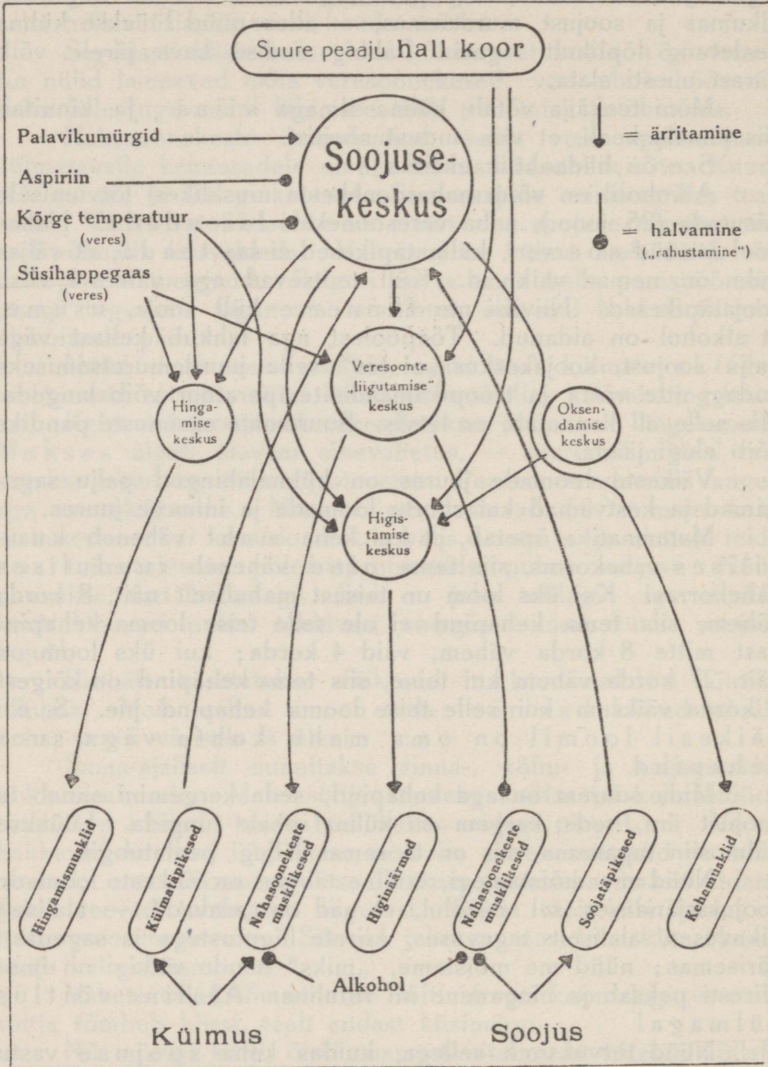
Matemaatika õpetab, et kui keha maht väheneb kuubilises vahekorras, siis tema pind väheneb ruudulises vahekorras. Kui üks loom on teisest mahuliselt näit. 8 korda vähem, siis tema kehapind ei ole selle teise looma kehapindast mitte 8 korda vähem, vaid 4 korda; kui üks loom on näit. 27 korda vähem kui teine, siis tema kehapind on kõigest 9 korda väiksem kui selle teise looma kehapind jne. S. o.: väikesil loomil on oma mahu kohta väga suur kehapind.

Mida suurem on aga kehapind, seda kergemini annab ta soojust ära, seda kergem on külmal peale tungida. Lüüakse külm siin taganema, siis on ta samas jällegi pealetungil.

Nüüd me mõistamegi, milline tähtsus on väikeste loomade soojusasjanduses sel asjaolul, et nad on „elavad“, — alaliselt liikuvuses, alaliselt tegevuses, kiirete liigutustega ja sagedasti värisemas; nüüd me mõistame, „miks“ nende südagi nii imekiiresti peksab ja hingamine nii rutuline. Alaline võitlus külmaga!

Nüüd tutvuksime sellega, kuidas keha soojuse vastu võitleb (25. joon.).

Kuna maakera vanemal ajajärkudel kliima soem oli, siis tuleks arvata, et inimesel ja „soojaverelistel“ loomadel on liigsoojuse vastu võitlemiseks eriti palju igasuguseid aparate.



25. joon. Kehasoojuse reguleerimine. Joonis näitab, missugused tegurid ja kuidas mõjuvad naha ja kesk-närvikava tegevusse ja kuidas kesk-närvikava juhib naha organite tegevust. Lähemalt tekstis.

Seda me aga ei leia!

Ent see on ka arusaadav! Külma vastu peab organism võitlema. Kuumuse eest ta võib aga pageda.

Ja pagebki! Suvel palavusega otsime üles külmemad, varjulisemad paigad ja läheme sinna, või me läheme koguni külma vette või külma duši alla. Mõned palavvöö loomad, näit. mõned Madagaskari putuktoidulised j. t. leiavad selle olevat kõige parema strateegia: nad poevad suve tulles maa sisse ja teevad siin koguni paarikuulise uinaku – suveune! On kuum aeg üle, siis asuvad nad jälle päevakorra juurde.

Edasi, musklitele, keda külma korral tegevusele sunniti, antakse nüüd salajane käsk saboteerida, et soojuse juurdetekkimist võimalikult ära hoida. Soojaga on musklid „laisad“, lõdvad, ei kuule heal meelel „meie“ käsku ja me viimaks annamegi neile järele, et õndsast mitte-midagi-tegemisest taevalikku mõnu tunda.

Kuid sellase politikaga ei saada inimese juures kaugele. Rikaste seisurite juures ehk veel saadakse, aga normaalse eluviisiga inimeste juures mitte. Samuti ka paljude loomade juures.

Soojusasjade ministereium peab uusi, mõistlikumaid korraldusi maksma panema. Ja seda ta tarbekorral teebki.

Esimesteks käealusteks on tal jällegi keha pinnaregionide soonekeste musklikesed. Saadud käsu peale lõtvuvad nad erakorraliselt tugevasti („halvuvad“), soe veri tungib nahasse, paneb selle punetama ja õhetama, — liigne soojus lahkub kehast kiirgamise teel. Organism sirutub võimalikult välja, kanad näit. tõstavad oma tiivad kehast eemale, — nii läheb soojusekiirgamine kiiremini. Nii juhatakse liigsed kuumuseportsjonid keha üksikuist osadestki parasvöösse ja polaarmaadesse. Arstid on teinud näit. järgmise huvitava tähelepaneku: kui üht jalga kuumas vees hoida, läheb ka teine jalg ja kogu keha pind punaseks ja kuumaks.

Tõuseb aga temperatuur väljaspool keha kõrgemale kui seda on keha temperatuur, siis jääb soojuse kiirgamine muidugi seisma.

Mis soojusasjade ministereium säärasel korral, jah, palju ennemgi kui asi niikaugele saab minna, ette võtab, seda me juba teame (17. lk.). Higiinäärmed rakendatakse siis tööle! Higi auramiseks tarvismineva soojuse annab organism nüüd hea meelega. Nüüd on meile ka selge, miks raske kehaline töö higistama paneb.

Iseäranis tuule käes ja kerges rõivas olekul, mil auramine soodustatud, annab higistamine häid tagajärgi. Põllutöölisel,

kes suvel keskpäeval kibedasti heina niidab, nii et tal enam ühtki kohta kehal kuiv ei ole, on paljajalu, õlekübaras, linastes pükstes ja lahtise rinnaga särgis siiski palju vilum olla kui linna noorhärnal, kes kingad jalas ja kindad käes, täies univormis liigub samal ajal linnatännavail.

Veel on üks kaunis universaalne aparaat, mis soojusajade ministeeriumi käsutuses seisab. Nimelt hingamis-muskli-d. Häda korral, eriti kehalise töö korral sunnitakse rinnakorvi liha-seid — hingamiskeskuse kaudu — kiiremale tegevusele. Kes palavikus vaevlejat või mitmest trepist üles joosnud inimest näinud, see teab seda. Iga väljahingatud õhuportsjoniga eemaldatakse soojust. Ka kopsu kaudu eemaldatava veeauru tekki-miseks vajamineva soojuse annab keha. Mida kiirem on õhu-vahetus kopsude ja välisilma vahel, seda rohkem soojust kehast lahkub.

Kõige paremini tunneb seda asja koer, tema on hinga-mises virtuoos. Tema sisse- ja väljahingamiste arv võib tõusta 170 peale, hariliku 2 liitri õhu asemel võib ta tarbekorral 50—70 liitrit õhku minutis „läbi hingata“. Ka suure punase keele käsutab ta suust välja; ka see peab veeaurutamise teel oma peremeest aitama.

Linnud aimavad seda järele, kuid nende oskused jätavad siiski palju soovida. Higinäärmeid lindudel niikuinii ei ole. Füsioloogilised uurimised on näidanud, et lindudel toimub keha-soojuse korrashoidmine väga tähtsal määral õhukotikeste abil.

Väga omapäraseks kujuneb meie keha soojusajandus nakkavate haiguste korral. Sisesoojus tõstetakse siis mitme pügala võrra kõrgemale kui ta seda muidu on.

Me vaatame, kuidas see sünnib.

Haigusebakterid on kehha sattunud ja mürgitavad muu seas selle verd oma väljaheidetega. Nakkushaiguste bakterite väljaheidetel on „palavikumürgid“. Nad ärritavad soojusekeskust ja see toimetab nüüd nagu külmateadete saamiselgi (25. joon.). Ainevahetust kiirendatakse, mille tagajärjel soojust tõuseb, — algab palavik. Ühtlasi käsutatakse nahasoonekesed koo-male — veri valgub sisekehha ja me tunneme külma. Muskli-d pannakse liikuma, — keha hakkab värisema, tõmbuma, hambad lõgisema, ühe sõnaga, külmalahing on täieline!

Aga nii see ju lõpmatuseni ei või kesta, — palavus võib ju hädaohhtlikuks saada! Mis paneb nüüd palavikutõusule piiri?

Uurimised on näidanud, et palavus ise seda teeb! On sisemine kuumus teatavale „ueele tasapinnale“ tõusnud, näit. 40°,

siis hakkab ta soojusekeskus halvama, tema peale „rahustavalt“ mõjuma. Soojusekeskus võtab oma käsud nüüd pikkamisi tagasi, — nahasoonekesed laienevad uuesti, kuum veri tungib nahapinnasse, soojatäpikesed ärrituvad ja me tunneme nüüd suurt soojust. Ka higinäärmetele saadetakse nüüd käskusid, ja me hakkame higistama. Osalt ärritab higistamiskeskust kõrge temperatuuri. Kui sisetemperatuur seetõttu langeb, siis on soojusasjade ministeerium jällegi bakteritemürkide surve all ja jällegi tõstetakse temperatuuri jne. . .

Palaviku „otstarve“ on selge: palavik on organismi kaitseabinõuks. Kõrgendatud palavus halvab haigusebakterite tegevust. Surutakse palavik kunstlikult alla, siis on haigus raskem ja vältab kauemini.

Ainult äärmistel juhtudel, — juhtudel, mil palavik tõuseb elukardetavale kõrgusele, juhtudel, mil palavik vältab juba kauemat aega, alles siis on soovitatav palavikuvahendeid, nagu aspiriini ja teisi „antipüretikume“ sisse võtta. Need halvavad soojusekeskuse tegevust, — nahasoonekesed hakkavad nüüd laienema, hakkavad teotsema higinäärmed, ja palavik hakkab langema.

Kehasoojuse reguleerimine, — kehasoojuse hoidmine tavalisel ja kõrgendatud tasapinnal, — see on protsess, milles „meie“ tahtmine ja teadvus ei mängi pea mingisugust osa. Kõik sünnib reflektorselt, automaatselt.

Raske ja püsiv uurimine on meile kehasoojuse reguleerimise mehhanismi peajoontest aidanud kujutlust luua, — pilti, mis meie vaimusilmade eest siin mööda libises.

Üksikasju selles ei olnud kujutatud ja osalt on need selgumatagi.

Aga eks olnud selleski pildis küllalt kütkestavat ilu, ja eks ole temast esialgu küllalt, et oma keha soojusekorraldamist mõista ja talle tarbekorral abiks olla?

## 9. Vara-aitades.

Meie mikroskoopiline rännak jäi peatuma alusnaha alumisel piiril (vrd. 48. lk.).

Me nägime juba, kuidas seal sidekoelised niidikesed vähenesid, kuidas seal algas teine kude — naha-alune kude (15. joon., S).

Me nägime juba ka, et üksikud sidekoe-niidikeste kimbud — nahahoidjad — ulatuvad naha-alusesse koesse. Kord vähematen, kord jälle suurematena, kord üksikult, kord lehekestena, omavaheliselt ühendudes ja jälle lahku minnes läbistavad nad siin kogu naha-aluse koe, muskliteni välja.

Naha-aluse koe sidekoeline põimik võimaldab nahale tema liikuvuse ja voltimise.

Mida rikkalikum on naha-aluse koe sidekoeline põimik, seda liikuvam on nahk. Nina peal näit. on naha-alune kude õhuke, siin on ka nahk „kinnine“, käeseljal on ta juba kaunis vääriliselt erindatud, ja nahk on siin kohe liikuvam ja volditavam.

Naha-aluse koe sidekoe-osad tingivad tema paksumegi.

Otseselt küll mitte, kuid kaudselt. Naha-aluse koe sidekoe-niidikeste kimbukeste ja lehekestevahel asuvad rakud, ka sidekoelised rakud. Need koguvad endasse võimaluste korral rasva ja paisuvad siis suureks, määratu suureks ja ümmarguseks. Mida rohkem naha-alune sidekoe-niidikeste põimik „mahutab“ endasse rasvarakke ja mida suuremaks viimased paisuvad, seda paksem on siis naha-alune kude.

Eriti rohkesti koguneb rasva sigade naha-alusesse koesse. Sea pekiks nimetame siis seda. Sea pekk on väärtuslikum osa sea nahast.

Naha-aluse koe sidekoeliste tugevate vahel asuvad rasvarakkude kogud tekitavad mulje, nagu oleks seal suured rasvaga täidetud ruumikesed, — pilukesed ja kambrikesed.

Need ebaruumikesed on keha varaitadeks!

Ja rasv nende „sees“ on tagavarakapitaliks, millest ammutatakse mustadel päevadel. Kui organism ei saa toitu, kui organism nälgib, siis on tal mustad päevad. Siis võetakse varaitadest, siis kaob neist rasv, pea täielikult, naha-alune kude langeb siis kokku, organism jääb lahjaks. Rasv kantakse puudustkannatavaile kehaosile, need söövad nüüd rasva. Kaamelite küürudki pole osalt muud kui naha-aluse koe rasvakambrikeste kogu, mille sisu on ette nähtud pikkadeks kõrveisideks.

Rasva kujul omale tagavarasid koguda on väga otstarbekohane võte. Rasvas on palju energiat. Rasva põletamisest saadakse näit. kaks korda niipalju soojust kui munavalgete ehk valkude ja suhkrute põletamisest.

Kuna rasv kuulub halvemate soojusejuhtide hulka, siis on ta ühtlasi meie soojusehoidjaks. Rasvakiht naha-aluses

koes moodustab nagu paisu, mis ei lase sisekehas tekkinud soojust välja voolata.

Missugust suurt osa naha-aluse koe rasv ses suhtes organismi elus mängib, sellest saame kujutluse vast alles jääkarude, põhjapõtrade, polaarrebaste ja teiste kauge põhjamaa loomade elutingimuste meeldetuletamisel. Nimetatud loomade sisesoojus kõigub umbes  $40^{\circ}$  ümber, kuna väljaspool nende keha valitseb  $35\text{--}50^{\circ}$  külmus!  $75\text{--}90^{\circ}$  temperatuuride vahe! Kauge põhjamaa loomad on sõna tõsisel mõttes tulised!

Soojusekaitse mõttes on põhjamaalaste rasva tarviduski palju suurem kui lõunamaalaste oma. Laplased näit. võivad korruga isegi kuni puud rasva ära süüa! Seepki, mida meie organism ju teatavasti kergesti uuesti rasvaks suudab muuta, on kujunenud põhjamaalaste — maisuroaks. Ka meie vajame külmal ajal, nagu talvel, palju rohkem rasvatoite kui suvel. Instinktiivne tarvidus! Täiesti loomulik, kui taimetoitlaste propaganda ei leia põhjamaalastes kuigi suurt vastukaja.

Mitmesugustes kehaosades ja nahasügavustes asuva rasva iseloomu võrdlemisel on selgunud, et mida lähemal keha pinnale rasv asub, seda madalam on tema sulamispunkt. Inimese siseorganite rasva sulamispunkt näit. on  $27^{\circ}$  C, naha-aluse koe rasva oma aga kõigest  $17^{\circ}$ . Sea peki sulamispunkt on ühe *sm* sügavusel  $33^{\circ}$  ümber, kahe *sm* sügavusel  $35^{\circ}$ , kolme —  $37^{\circ}$  ja sügavamal ligi  $40^{\circ}$ . See asjaolu näib seoses olevat sellega, et keha temperatuur naha pinna sihis alaneb. Mida madalam aga on temperatuur, seda madalam „peab“ olema rasva sulamispunkt, et vedelaks jääda.

Põhja- ja lõunamaa loomade rasva sulamispunktide juures esineb kirjeldatud seadusepärasus jällegi. Kaameli rasv näit. sulab umbes  $50^{\circ}$  juures, hane oma  $25^{\circ}$  juures, kuna kalarasv juba  $10^{\circ}$  külmuse juures sulaks muutub.

Naha-aluse rasvakihi peale võib vaadata veel kui keha mehhaanilise kaitsevalli peale. Naha-alune rasvakiht on nagu vaip, mis tõugetelt võtab nende teravuse, rõhumistelt nende tugevuse.

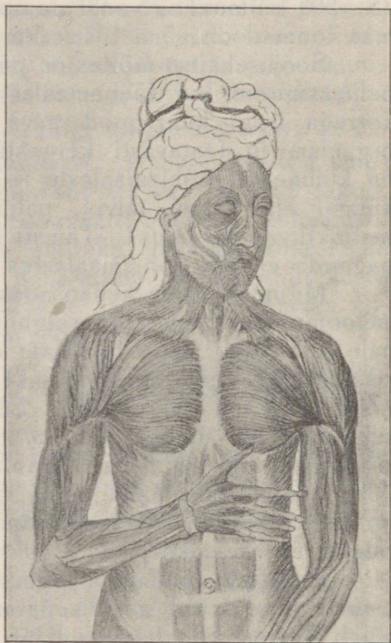
Ei tule ka unustada seda, et rasvakiht annab kehale ilu!

Naha-alune kude täidab keha väliste musklite piiridele jäänud vaokesed ja augukesed, tasandab madalikud ja kõrgendab ning kumerdab lamedused. Oma suurima kunstniku käega on loodus naha-alusesse koesse ühele poole rohkem, teisele vähem rasva pannud ja niiviisi rasvast vorminud oma ilusaimad kunstiteosed. Kunstiteosed, mis igal ajal on

kopeerijaid ja jumaldajaid leidnud! Kunstiteosed, mis on igivanad, kuid alati uued! Võtaksime Veenuselt mõttes tema naha-aluse rasvakihi ja mis jääks temast järele? Hirmuäratav peletis! Nahata Aphrodite kutsuks meis ainult jälkustundmuse esile (26. ja 27. pilt)!.. Nälgunud, lahjad inimesed peletavad kehaliselt meid alati eemale.



26. pilt. Aphrodite, kreeklaste armastuse-jumalanna, loomulikult.



27. pilt. Aphrodite, ilma nahata. P. Anniko' joon.

Naha-alune rasvakiht! Kui palju on sinu pärast kannatatud, pisaraid valatud ja surmagi mindud! Kui palju on sinu pärast suurimaid rõõme ja joobumusi üle elatud ja heroilisi tegusid korda saadetud!

Naha-alune kude! Kui palju oled sina geeniusi tiivustanud, väärtusi aidanud luua, kui palju oled sina ligendanud ja liitnud, eemaldanud ja lahutanud inimesi!.. On keegi kunagi mõelnud selle üle järele?

Meid tohiksid siin nüüd huvitada veel rasvakogunemise tingimused. On see ju eelmiste arutluste põhjal keha rikkuse, ilu ja osalt kaitsegi küsimus!

Peamiseks rasvumise tingimuseks oleks muidugi rikkalik toitumine. Niisugust kunstnikku, kes nälgides paksuks oleks läinud, veel ei tunta. Loomade nuumaminegi seisab nende rikkalikus toitmises.

Nuumtoitudeks on peasjalikult ja hutoidud ja pudrud. Kehal on omadus jahus leiduvat tärklisist suhkruks ja, edasi, rasvaks muuta. Tärklise suhkrusmuutmine sünnib teatavasti seedimisorganites, kuna suhkru rasvaks muutumine osalt maksas aset leiab.

Ka rasvatoidud teevad paksuks. Võiks arvata, et rasvainetega toitudes kõige rutemini rammu tuleb. Lihtne ümberlaadimine: mis varemalt sea naha-aluses koes oli, see toimetatakse inimese „naha alla“ ja mis varemalt nuumkana rasvabilansi moodustas, see kantakse rebase rasva-arvele üle.

Nii lihtne see asi ei ole siiski! Igas organismiteeliigis tekib ju erisugune rasv. Koera rasv on teissugune kui inimese oma ja veise rasv teissugune kui sea oma. Sööme rasvast oinaliha, siis ei kogune meie naha-alusesse koesse mitte oina rasva, vaid inimese rasva, söödetakse kassile koera rasva, siis ei ilmu tema vara-aitadesse mitte koera rasv, vaid ikkagi kassi rasv jne. Tähendab, ka rasvagatoitumise korral peavad organismis aset leidma küllalt keerulised ehk tüsilised moonumisprotsessid, protsessid, mil liigivõõras rasv moondatakse liigi oma seks.

Jääb veel küsida, kuidas mõjuvad valkained rasvakogunemisse. Valkained loomalises organismis rasvaks ei muutu, vähemalt ei ole see tõestatud. Küll hoiavad nad organismi tagasi oma rasvatagavarade kallale asumast.

Nagu sissetulekud võivad aga alles siis aktiivse bilansi anda, kui väljaminekud neid ei ületa, nii ei saa organismigi juures juttu olla rasvumisest, kui ta ka küllalt rikkalikul toidul on, ent ometigi tugevasti töötab, alaliselt on sunnitud suuri väljaminekuid tegema.

Rasvatagavarad võivad suurenda alles vähetevõime korral, eriti aga tegevusetu oleku korral. Kui hanesid nuumatakse, siis pannakse nad ju lauta või koguni väikestesse puuridesse kinni, et nad vähe liikuda saaksid. Nuumsigu hoiatakse aias ja laada eel ei lasta müügiks määratud härgmullikaid enam karjamaale end lahjaks jooksmata.

Ka inimesed võivad paksuks minna alles siis, kui nad seisus peal on. Ja lähevadki! Vastu oma tahtmiski!..

Raske on siis olla! Oma rasvaladud tuleb ju igale poole kaasa kanda. Iga natukegi suurema jõupingutuse korral tekkiv soojus ei pääse sisekeha piirkonnast enam endise kergusega välja ja selle tagajärjeks on — lõõtsutamine ja higistamine. Ilusaks ei peeta rasvunud inimesi. Haavad paranevad neil raskesti jne.

Vaesed inimesed! Ainult loomulikule eluviisile tagasiminekuks võib teile abi tuua! Siis leiavad toitained jällegi tarvitamist ja neil ei tarvitse ladudesse seisma jääda..

Sellega pole aga rasvumise tingimused kaugeltki loendatud!

Teame ju, et üks võtab juba väikese toidu juures rammu, kuna teine täidab end alalõpmata ja hästigi, ilma et sel mingisuguseid tagajärgesi oleks. Üks võib mõõduka töögi juures paksuks minna, kuna teine kas või magadeski oma kõhnusest lahti ei saa.

Samasugune lugu esineb ka loomade juures. Sõid ju seitse lahja lehma vaarao unenäos seitse lihavat lehma ära ja jäid siiski lahjaks..

On ilmne, et rasvakogunemisel seega veel mingisugused sisemised põhjused, päriuslikud põhjused, organismi elulised protsessid kaasa mängivad.

Viimase aja uurimused on neid põhjusi osaliselt paljastanudki. On nimelt selgunud, et loomalises organismis töötavad mitmesugused „kinnised“ näärmed, — näärmed, mille toodang, nõre, verre valgub ja siis ainelisi protsesse kehas reguleerib. Muu seas rasva-ainevahetustki.

Suure tähtsuse peame siin andma kõige pealt sugunäärmetele.

Sugunäärmete nõre see osa, mis verre imbub, edendab kehas põlemisprotsesse. Langeb ta ära, siis jäävad põlemisprotsessid „aeglasemaks“ ja toitained valguvad varaitadesse. Samal põhjusel hakkab enamik naisigi 40—50 eluaastaist peale, mil nende sugunäärmed töötamast lakkavad, tugevasti rasvuma. Sugunäärmed eemaldatud, muutuvad loomad — ja inimenegi — taltsamaks ning vaiksemaks, ja — seegi mõjub kaasa, et nad siis kergemini rammu võtavad.

Tegelikult on see kõik õieti ammugi juba tuttav, ja juba enne Kristust kasutati mõnel pool koduloomade kastreeri-

mist, nende nuumamise puhul. Praegu tehakse seda üldiselt. Keskaja kirikute juures, uuemal ajal aga mitmete ususeltside juures, üldiselt suurel määral Hommikumaal on inimestegi kastreerimist praktiseeritud. Tulemused on samad: suur paksuksminemise kalduvus. Eriti tugevasti koguneb kastreeritud inimestel rasva puusade ja rinna-regiooni naha-alusesse koesse. Mõnesugused „ebanormaalsed“ rasvumise juhud tulevad kirjutada sugunäärmete tegevuse häirete arvelegi. . .

Sama, mis sugunäärmete, sünnib kilpnäärme gi eemaldamise järele.

Kilpnääre on väike kaksikkilbi taoline organ, mis asub kõrisõlme all, hingekõri ees. Temas tekkiv ärritusaine on ka keha põlemisprotsesside edendaja. On kilpnääre välja lõigatud, siis algab toitainete kasutamata jäämine ja jällegi kogunevad nad naha-alustesse panipaikadesse.

Tähtsat osa keha käsutusse antud toitade valitsemises mängivad ka aju aluskäbi, väikese, hernetera-suuruse, peaaju alumisel küljel asuva näärme ja maoaluse süljenäärme (pankrease) mahlad.

Aju aluskäbi rõhub alla sugunäärmete arenemise, tema funktsiooni suurenemine toob kaasa sugunäärmete ärritusaine vähenemise ja on seega kaudselt rasva-ainevahetuse häire põhjustajaks.

Maoaluse süljenäärme ehk pankrease nõred mõjuvad rasvainete kokkuhoidmise sihis. Sel teel, et nad süsivate (suhkrute jne.) ainevahetust tõstavad. On organismil „vabad“ süsi-veed tarvitamiseks alati käepärast, siis ei ole tal rasvade kallale asumiseks „põhjust“.

Vastuoks, on pankreas välja lõigatud, siis on süsivate kasutamine võimatuks tehtud — tekib nimelt suhkrutõbi — ja algab suur rasvade laastamine. Organism lahjeneb, lahjeneb tundmatuseni!

Muide olgu tähendatud, et pankrease nõred etendavad suurt osa rasvainete lagumise mehanismiski. Normaalsel ainevahetusel laotatakse rasvad kehas kõigepealt rasvahapeteks ja glütseriiniks. Rasvahapped laotatakse, edasi, n. n. atsetoonkehadeks, mis pankrease nõre mõjul lõplikult süsihappe-gaasiks ja veeks põletatakse. Pankrease väljalõikamise järele või häirete korral jääb see viimane aste rasvalagumises ära, veri on nüüd atsetoonkehadega tugevasti üle ujutatud. Mürgised atsetoonkehad toovad organismile siis sagedasti surmaga.

Me ei hakka neid asju siin aga lähemalt harutama, — kunagi ehk teeme näärmetesse erilise õpikäigu, siis kõneleme sellest lähemalt.

Kuna kinniste näärmete tegevuse määr on pea iga indiviidi juures erisugune, siis on arusaadav see suur mitmekesisus, mis valitseb inimeste — ja loomade — rasvaasjanduses.

Kahtlemata etendavad siin teisedki tegurid tähtist osa. Tuleviku ülesandeks on neisse selgust tuua!

## 10. Kõrge seisus.

Me oleme oma nahaekskursiooniga lõpule jõudnud.

Matk on seljataga.

Naharahva, nii haruldaselt mitmekesise välimusega, kommetega, tööaladega ja suurte teenetega rahva jätame jumalaga... Kohtadelt, kus me nii mõnegi ilusa minuti oleme koos olnud, koos vaadelnud, koos juttu vestanud, mõtteid mölgutanud, kord tõsiseid, elulisi, kord jälle kergeid, naljatoonilisi, — neilt kohtadelt tuleb lahkuda...

Kuid — veel peatuksime silmapilguks. Veel kord tahaksin teile midagi — jutustada... Suur respekt naha vastu sunnib mind kõnelema veel naha päritolust, tuletama meelde tema — kõrget seisust!

Te võiksite ehk öelda: mis on meil, demokraatlikul rahval, seisustega enam tegemist! Me austame isikuid ja mitte nende päritolu!

See ilmavaade on maksev ainult — inimesteriigi kohta. Ja sedagi osaliselt. Sest ei ole sugugi ükskõik, kas keegi põlvneb lollide, idiotide suguvõsast, õelate ja vargate suguvõsast või jälle korralikest, heasüdamlikest ja vaimuanneterikkaist esivanemaist... Inimesi sünnipäralt üheväärtuslikuks tunnistada, tähendab looduseadusi mitte tunda...

Täiesti rakendamatud on sellised demokraatlikud mõtted aga rakkuderiigi, organismi juures. Organismis mängib seisus, sünnipära äärmiselt suurt osa. Siin valitseb veel täiesti vana India kastidessejaotuse printsiip. Sünnipära määrab siin riigikodanikkude, rakkude karjääri. Ühed rakud on juba maast madalast määratud valitsejajaks, juhtideks, kõrgemate talituste

toimetajaiks, — närvirakud. Teised on loodud lihttöolisiks, need on — muud keha rakud. Organismi talituse juhib vaimline aristokraatia, tarkade dünastia. Siin valitseb kord, mille maksmapanekust inimesteriigis unistas juba Platonigi. . . Üleminek alamast kastist ülemisse, valitsejatekasti on rakkuderiigis isegi võimatu, — niivõrra on ühtede võimed teiste omadest juba päriuslikult erinenud. Musklirakkude või kondirakkude hulgast näit. ei tõuse siin kurfagi käsuandjaid. Funktsioon ja seisus, need on siin lahutamata, ja paratamata tuleb seda arvestada. . .

Nii siis, me seisame naharakkude päritolu-küsimuse ees. Et selles selgusele jõuda, tuleb vähe tutvuda organismi arenemislooga.



28. pilt. Inimese esialgsed arenemisastmed. Sugutatud munarakk pooldub. Pooldumine kordub, kuni on tekkinud rakkude kera, seest õõnes (lootepõis). F. Kahn'i j.

Kuulakem siis.

Kõrgemad loomad ja inimene saavad oma alguse munast, munarakust. Nagu kanadki. Vahe seisab selles, et kana munarakud on suured, on rikkalikult toidutagavaradega varustatud ja nad munetakse ema kehast välja. Kõrgemate loomade ja inimese munad on väikesed ja nad arenevad ema kehas, — emakas, soojuses ja toidukülluses.

Pärast isaolevuse seemnerakuga ühinemist ilmub munarakku elu. Munarakk jaguneb kaheks. Jagunemine kordub — saabub neli raku, neljast kaheksa, kaheksast kuusteistkümmend jne., kuni on tekkinud rakkude kera (28. pilt). Marja- ehk moorula-staadiumiks nimetatakse seda arenemisastet.

Varssi muutub kera üks külg heledamaks: välimine rakkude kiht on kiiremini kasvama hakanud ja teistest rakkudest eemale tõusnud. Tema ja ülejäänud rakkudekogu vahel osutub nüüd õõs.

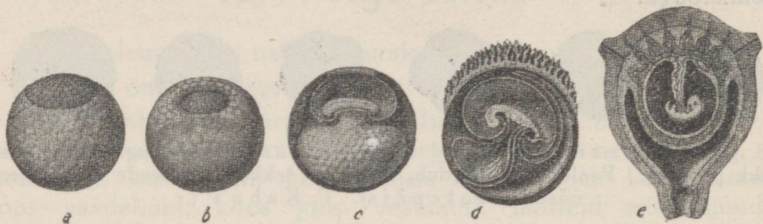
Eemaletõusev rakkudekiht kannab trofoblasti nime, mis eesti keeli niipalju peaks tähendama kui toiteleht. Ülejäänud rakkudekogu nimetatakse lootesõlmeks. Kogu moodustis kannab lootepõie nime (28. pilt, paremal pool).

Tulevane eluolevus tekib lootesõlmest.

Selle rakud koonduvad kettana lootepõie ühele küljele, — tekib lootekilbik (29. pilt, *a*). Varssi hakkab lootekilbik vajuma, vajuma ja vajub lootepõie sisse (29. pilt, *b, c*). Trofoblasti ehk toitelehe servad kasvavad tema üle kokku, ja lootekilbik — mis vahepeal ühtelugu areneb — osutub lootepõie sees (29. pilt, *d, e*), iseäralises ruumis, n. n. amnionioones.

Sesse ruumi, looteveest ümbritsetud, jääb loode kogu oma arenemis-aja. Siin ujub ta nagu kala ja on väliste tõugete vastu kaitstud.

Trofoblasti seintest kasvavad „juured“ välja — emaka seintesse. Loode, mis trofoblastiga jääb tekkiva nabanööri



29. pilt. Lootesõlme rakud koonduvad kettana lootepõie küljele lootekilbikeseks. Lootekilbik vajub lootepõie sisse, kus ta looteks areneb. Tekkiva nabanööri ja trofoblasti abil jääb ta emakehaga ühendusse ja saab sealt toitu. F. Kahn'ist.

abil ühendusse, saab nende abil emakehast toitu — vere kujul, nii nagu puu saab mullast toitu mineraal-lahuste kujul.

Kuidas trofoblastist loote kestad ja nabanöör tekib, see küsimus meid siin ei huvita.

Meid huvitab lootekilbikesest enese saatus, loote tekkimise küsimus.

Alguses on lootekilbik pinnalt vaadatuna ümmargune. Kuid pea muutub ta piklikuks (30. pilt, *a, b*). Ja varssi võib tema keskel, pikisihis, tumedat joont tähele panna.

Kui me nüüd lootekilbikesest teeksime rist-läbilõike, siis näeksime, et ta koosneb kahest rakkudekihist, — välimisest ja sisemisest lootelehest, ektoblastist ja endoblastist (30. pilt, *c*). Keskjoones on nad ühte kasvanud. Ühtekasvamiskoha rakud on osalt tulevase selgroo sugemeks ja kannavad kogumikus telgväädi nime. Telgväät ongi, mis lootekilbikesest, pinnalt vaadatuna, paistab tumeda joonena.

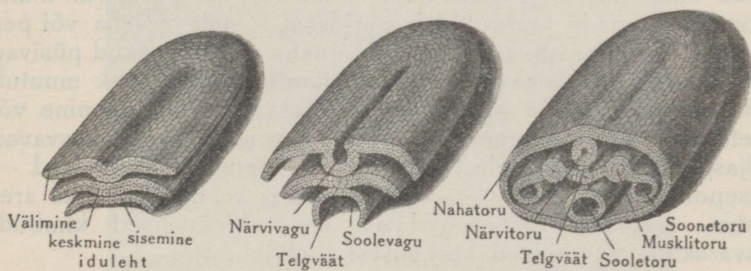
Telgväädist välja, kummalegi poole lootelehtede vahele kasvab rakke, ja need moodustavad kolmanda, keskmise lootelehe — mesoblasti.

Kolmest nimetatud lootelehest, ekto-, meso- ja entoblastist moodustuvad tulevase olevuse organid!



30. pilt. Lootekilbikese saatus: ta muutub piklikuks ja langeb kaheks rakkudekihiks, ekto- ja endoblastiks. Hiljem tekib ekto- ja endoblasti vahele kolmas „looteleht“ — mesoblast. F. Kahn'ist.

Organite tekkimine algab sellega, et väline looteleht, piki lootekilbikest, mõlemal pool telgvääti tõuseb voldina



31. pilt. Lootelehtede saatus: välimisest lootelehest (idulehest) tekib närvitoru ja nahatoru, keskmisest — telgvääti, musklitoru, soonetoru jne., sisemisest — sooletoru. F. Kahn'ist.

üles, jättes oma vahele vao (31. pilt, vasakul ja keskel). Voldide servad kasvavad vastamisi, vagu muutub toruks ja vajub siis ektoblasti alla (31. pilt, paremal).

See toru kannab närvitoru nimetust, sest temast areneb närvikava, närvikava rakud!

Organismi kõrgema seisuse sünni oleme näinud, tema hääl on meile nüüd teada.

Vaatame edasi, mis sünnib teistest lootelehtedest.

Keskmine looteleht kasvab ikka laiemale ja laiemale, paiguti paksenedes — musklitesugemeid andes, servadelt torru pöördudes — veresoonekeste sugemeid moodustades (31. pilt). Mesoblastist tekivad veel neerud, süda, veri, kondid, sidekude.

Sisemise lootelehe servad pöörduvad all kokku, kasvavad vastamisi ja moodustavad — sooletoru. Edaspidisel arenemisel erinevad sellest seedimisorganid, seedimisnäärmed, kopsud, hingekõri, sugunäärmed ja mõned teisedki näärmed.

Aga millest tekib siis nahk?

Nahk tekib peaaasjalikult — ektoblastist, välimisest lootelehest!

Samal ajal kui ektoblasti „keskmisest osast“ areneb närvitoru, kasvavad tema vabad servad edasi, haaravad närvitoru, mesoblastilised moodustised ja sooletoru ümber, kasvavad nende all kokku ja moodustavad uue toru — nahatoru! (31. pilt).

Nahatoru on organismi ürgnahk.

Algusel kujutab see ühekihilist rakkudeplaati. Aga juba varssi muutub ta kahekihiliseks. Pealmine kiht rakke on määratud hukkumisele ja kannab nahaümbriku või peridermi nime. Mõnede loomade juures tuleb periderm lootelt tervena või pea tervena ära — nagu ussi kest. Ürgnaha aluskihi rakud püsivad aga elusatena ja annavad pea hulk järeltulijaid — nahk muutub mitmekihiliseks. Ka tuleb siin varssi rakkude erinevuse või spetsialiseerumine toime. Üksikud rakkuderühmad kasvavad väljaspoole — karvadele, küüntele jne. algust andes, teised — sissepoole, mitmesugusteks näärmeteks ja tundeorganiteks arenedes. — Naha sidekoeline osa, sidekoelised kimbud, rasvarakud jne. tekivad keskmisest lootelehest.

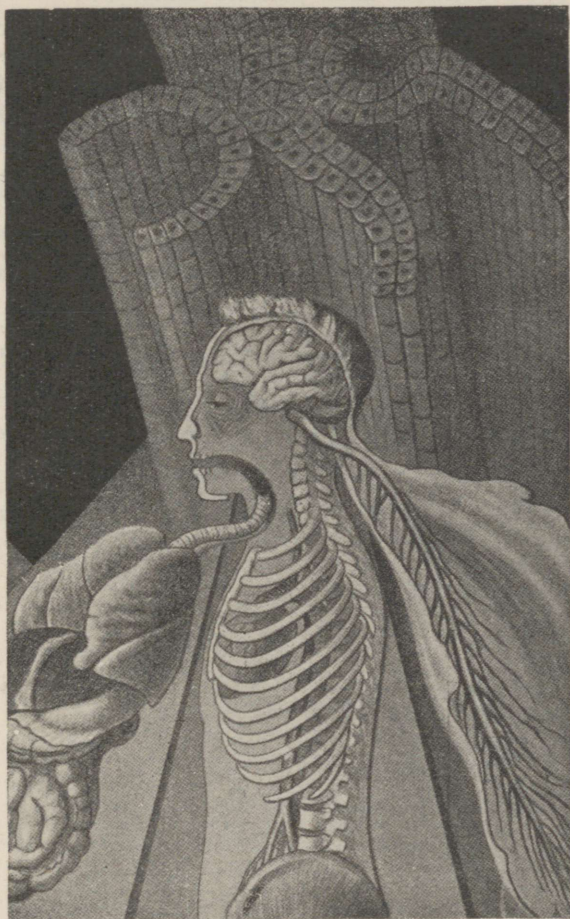
Organite tekkimist üksikuist idulehtedest kujutab meile ülevaatlilikult 32. pilt.

Närvitoru ja nahatoru... Need on siis ühise kännu võsud, ühe ja sama lootelehe lapsed. Samast hällist, kust on pärit meie keha aristokraatia, samast hällist on võrsunud siis ka nahaorganid...

Ei ole sugugi tarviduseta siin toonitada, et see ühtekuuluvus ei ole juhuslik ja tähtsusetal!

Nahal on ju, nagu nägime, haruldaset palju funktsioone, — viimasel ajal on selgunud, et naha kaudu võib organism isegi

toituda<sup>1)</sup> — kuid tema tähtsamaks ja spetsiifiliseks talituseks tuleb pidada — kesk-närvikavale teadetesaatmist. Tunnetusaktide ja elamuste tekkimises on nahk peaauga funktsionaal-



32. pilt. Loootelehtede saatus piltlikult: vasakul — sisemine looteleht ja tema tuletised, keskel — keskmine looteleht ja tuletised, paremal: välimine looteleht ja selle tuletised. F. Kahn'i j.

1) J. Klein. Veeloomade toitumisest. „Loodus“, 1923, nr. 9.

selt niivõrra seotud, et neid siin eraldi teineteisest kujutleda pole võimalikki (vrd. 59. lk.). Nahk ühes peaaajuga on võimaldanud selle, mis on üldse kõige kõrgem kogu olemises. . .

Selles seisabki naha päritolu tähtsus. . .

Ja kui me naharahva vastutulelikkust edaspidi seega püüame tasuda, et me talle loome lähedamad, kultuurilisemad, tema „seisuse kohased“ elutingimusedki, siis kaob meil harjumus, nahast halvakspanevalt kõnelda ja tähelepanuta tema eluavaldusist mööduda. . . Loodame seda!..

Kuid nüüd — ela hästi, armas naharahvas!

Nägemiseni, kallid reisiseltsilised!

## Sisu:

	Lk.
1. Õpikäik nahasse . . . . .	5
2. Esimesed leiud . . . . .	7
3. Marrasnahas ehk pagananahas . . . . .	20
4. Valu . . . . .	32
5. Alusnahas . . . . .	40
6. Rõhutäpikeste juures . . . . .	49
7. Külma- ja soojatäpikesed . . . . .	59
8. Kehasoojuse reguleerimine . . . . .	64
9. Vara-aitades . . . . .	73
10. Kõrge seisus . . . . .	80

---