14941

NOOR-EESTI TRÜKIKOD.
TARTUS, KASTANI 38

A. Veiderma

Inimene

Õpik gümnaasiumile

Tartu Eesti Kirjastus

TOOTS

A. VEIDERMA

NÕUKOGUDE-EESTI
TARTUS, KASTANI 98

INIMENE

ÕPIK GÜMNAASIUMILE

3 B95

TARTU EESTI KIRJASTUS

Bibliotheca Universitatis Tartuensis
(1943: 0162)
2-64087
A-14941

IV, muutmata trükk.

Korrektor M. Kindlam.

AfV nr. I/0044. Trükiarv: 2150 eks. Paber: ETK paberivabrik, Tallinn; paberi kaust 61 × 86 cm. Trükk ja brošeerimine: „Noor-Eesti" trüki- ja köitekoda, Tartu. Ilmunud septembris 1943. Hind Rmk. 2.50.

Inimese keha osad. Inimese asend loomariigis. Anatoomia ja füsioloogia. Tervishoid.

Keha osad. Inimese keha jagatakse väliskujult kolme ossa: p e a, k e r e ja j ä s e m e d.

Pea asetseb kaelal, mille abil ta võib liikuda. Ta koosneb kahest osast: ülemisest — ajuosast, milles asetseb peaaju, ja alumisest — näoosast tähtsate meelte: nägemis-, kuulmis-, haistmis- ja maitsmismeele organitega; siin asetseb ka hingamisteede ja seedekulgla algus.

Kael ühendab pead kerega; temas asetsevad kõri, hingetoru, söögitoru, suured veresooned ja närvid.

Kere koosneb rindkerest, kõhust ja vaagnast. Rindkere tagumist poolt kutsutakse seljaks. Rindkeres asetsevad kopsud ja süda, kõhuõõnes aga magu ja sooled, maks, põrn ja neerud. Vaagen moodustab tugeva aluse, millel lasub kogu kere raskus. Ta on kogu sisikonnale toeks. Temas peituvad kusepõis ja suguelundid.

Ülemisi jäsemeid kutsutakse käteks, alumisi jalgadeks. Nad on ehitatud peamiselt lihast ja luudest.

Inimese keha võib pikuti jagadá kaheks väliselt teineteisele vastavaks pooleks: paremaks ja vasemaks. Mõlemad pooled on üheraskused; viimane asjaolu annab kehale tasakaalu. Siseorganid pole sümmeetrilised.

Asend loomariigis. Inimesel on kõige rohkem ühiseid omadusi (luustik, vahelihas, karvkate, hammastik, poegimine, järglaste imetamine jne.) selgroogsete hulka kuuluvate imetajatega. Seepärast kuulub ta i m e t a j a t e l o o m a d e hulka.

Teistest kõrgemaist imetajaist, kellena esinevad nõndanimetatud inimahvid (oranguutan, gorilla, šimpans, gibon), erineb inimene mitme omaduse poolest.

Peaaju on inimesel suurem ja arenenum, eriti need osad, kus asetseb teadvus ja toimub mõtlemine. Vaimse tegevusega on seoses kõnelemisvõime. Inimest nimetatakse püstikäijaks: ta

kulgeb kahe jala abil, mis võivad põlvedest painduda. Kõik teised imetajad kulgevad neljal jalal. Pea asetseb tasakaalus kehal, nägu vaatab ettepoole. Käed võivad vabalt keha küljes liikuda. Sõrmedest on pöial eriti liikuv, ta on vastastatav teiste sõrmedega. Käed on haaramis-, töö- ja kaitseriistadeks; nende abil valmistab inimene vajalikke tööriistu.

Keha on kaetud sileda pehme nahaga, mis on kompimismeele organiks.

Inimene võib elada igal pool maakeral.

Anatoomia ja füsioloogia. Inimese keha võib tundma õppida ehituselt ja tegevuselt. Teadust keha ehitusest kutsutakse anatoomiaks. Harilikult mõistetakse anatoomia all palja silmaga nähtava ehituse kirjeldust. Siseehituse tundmaõppimine võib sündida vaid lahkamise teel. Keha peenemat ehitust, mida võimaldab tundma õppida mikroskoop, käsitleb mikroskoobiline anatoomia (ka histoloogia).

Igas elusolendis toimuvad alalised muutused, mis kujundavad tema elutegevuse. Teadusharu, mis käsitleb elutegevust, kutsutakse füsioloogiaks.

Tervishoid. Seoses inimese keha ehituse ja elutegevuse käsitlemisega õpime tundma ka neid tingimusi, milles inimese keha võiks töötada korralikult, et olla terve ja tugev. Teadust, mis õpetab, kuidas tervist hoida, kutsutakse tervishoiuks ehk hügieeniks.

Inimese keha pikkus, kaal ja proportsioonid.

Keha pikkus. Rahvad erinevad üksteisest kasvult. Rootslasega on meil seotud pikakasvulise inimese kujutlus, itaallast kujutleme endale lühikasvulise inimesena. Muidugi üksikud rahvaliikmed võivad üksteisest erineda: on neid, kelle kasv ületab keskmise kasvu, ja on ka neid, kelle kasv on allpool keskmist. Kogu inimkonnas on keskmine kasv umbes 1,65 m.

Inimrassid, kelle keskmine kasv on 1,70 m ja rohkem, on pikakasvulised; neile järgnevad keskkasvulised, keskmise pikkusega 1,60—1,65 m, ja lühikasvulised, kelle keskmine pikkus on alla 1,60 m.

Eestlased kuuluvad pikakasvuliste hulka. Eesti mehe keskmine pikkus on (J. Aul'i järgi) 1,72 m. Kõige pikakasvulisem ele-

ment Eestis näib asuvat saartel, Lääne- ja Loode-Eestis; vahepealse kasvuga on Põhja- ja Lõuna-Eesti elanikud, kuna Kesk-, Kagu- ja Kirde-Eestis on eestlased kõige lühikasvulisemad.

Kehakasv on tingitud kõigepealt rassilisest kuuluvusest ja pärilikkusest, kuid seda võivad kas soodustavalt või pidurdavalt mõjutada ka teised tegurid.

Neist tegureist nimetame tervishoiu- ning toitumistingimusi. Vaesus ja kehvus häirivad kehakasvu, jõukus ja rikkus soodustavad seda; jõukamate vanemate lapsed on sageli pikema kasvuga. Rahva jõukuse kasvamisega võib märgata ka keskmise kasvu tõusu.

Halvad tervishoiulised tingimused, eriti puudulik toitumus, põhjustavad rahhiiti ehk inglise tõbe, mis omakorda häirib kasvu ja keha arengut. Uurimised näitavad, et suurtes linnades $^1/_3$ lapsi on rahhiidilised, mille tagajärjel nad on ligi 20% võrra terveist lastest lühemad. Kunstlikult toidetud rinnalapsed jäävad füüsilises ja vaimses arenemises maha neist lastest, kes toituvad emapiimaga. Füüsilist arenemist, seega ka kehakasvu takistavad ka raske füüsiline töö ja istuv eluviis, eriti siis, kui tuleb töötada ebatervislikes tingimustes ja halvas õhus.

Naise kasv on üldiselt mehe kasvust keskmiselt 8—16 cm väiksem. Seega on pikakasvuliste naiste kehapikkus 1,58 m ja rohkem, üle keskmise kasvuga naistel 1,53—1,57 m, alla keskmise kasvuga naistel 1,40—1,53 m ja madalakasvulistel alla 1,40 m.

Eesti naise keskmine pikkus on (J. Auli järgi) 1,603 m.

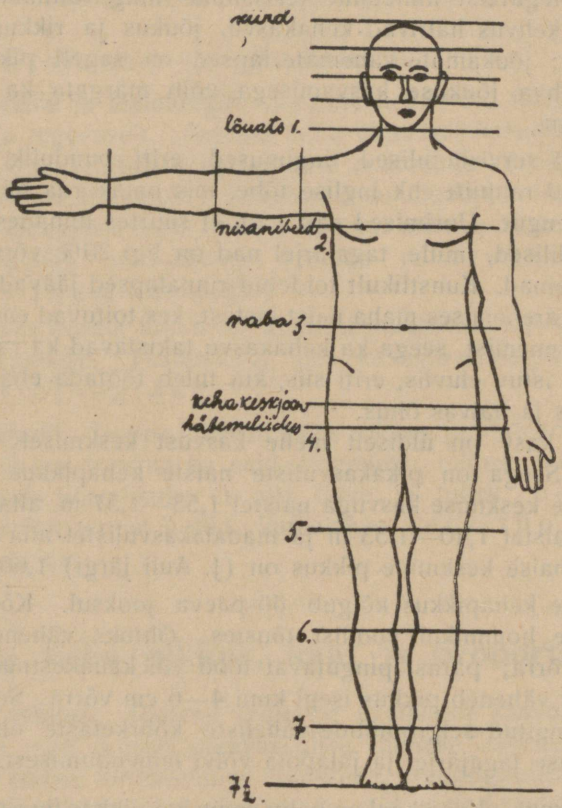
Inimese kehapikkus kõigub öö-päeva jooksul. Kõige pikem on inimene hommikul voodist tõustes. Õhtuks väheneb pikkus 1—2 cm võrra; pärast pingutavat tööd või kauakestnud seismist või käimist väheneb pikkus isegi kuni 4—6 cm võrra. See vähenemine on tingitud selgroolülide-vaheliste kõhrketaste õhenemisest keha raskuse tagajärjel ja jalapõia võlvi lamendumisest.

Keha kaal. Keha kaal on palju enam kui pikkus tingitud mitmesuguseist tegureist. Esikohal siin on toitumus. Rikkalik toitumus, iseäranis aga alkoholi tarvitamine seoses rahuliku ja muretu eluga, põhjustab rasvumist, seega kehakaalu suurenemist. Seevastu halb toitumus seoses pingutava tööga põhjustab kõhnenemist ja kehakaalu vähenemist. Üldse samad tegurid, mis soodustavad või häirivad kehapikkust, mõjuvad analoogiliselt ka kehakaalule.

Kehakaal sõltub kõigepealt kehapikkusest. Pikakasvulistel rahvastel on raskem kehakaal kui lühikasvulistel. Keskmine keha-

kaal on meestel 60—70 kg, naistel 52—56 kg. Üldse arvatakse, et inimene kaalub nii mitu kilogrammi, mitu sentimeetrit on ta pikem ühest meetrist. Näiteks kui inimese pikkus on 1,60 m, siis on tema kaal umbes 60 kg.

Keha tüsedus on päritav. Tüsedail vanemail on enamasti tüsedad lapsed.



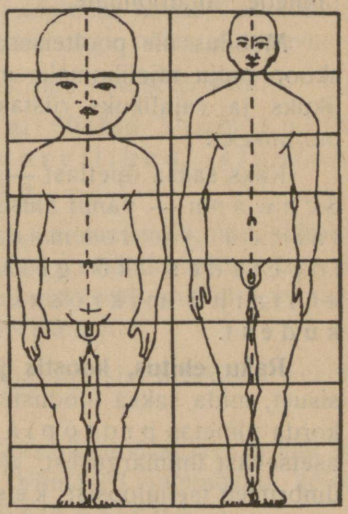
Joon. 1. Inimese (mehe) keha proportsioonid.

Keha proportsioonid. Palju on tehtud katseid määrata kindlaks inimese keha osade suurusvahekorrad. Nõnda kasutasid juba vanad egiptlased kindlaid norme inimeste kujutamisel sarkofaagidel ja templitel. Kreeka kujuri Polykleitose järgi pidi pea moodustama $^1/_8$ kehast, nägu $^1/_{10}$, pea ja nägu kokku umbes $^1/_6$ kogu keha pikkusest. Kuid kõik kreeka kunstnikud ei järginud Polykleitose poolt antud mõõte, vaid kaldusid neist kõrvale,

silmas pidades ideed, mida taheti kehastada. Kui taheti väljendada õilsust ja graatsiat, tehti kael sirge ning peen, jäsemed pikemad. Kui taheti, et kuju väljendaks jõudu, tehti pea ja jäsemed paksemad, õlad laiad jne.

Uuema aja teooriaist, mis käsitlevad inimese keha proportsioone, väärib tähelepanu nn. „kuldlõike-seadus", mille järgi kogu keha pikkus suhtub kaugusesse maast nabani nagu viimane suurus kaugusesse nabast pealaeni (umbes 13 : 8 = 8 : 5) (joon. 1). Pärastpoole on seda seadust täiendanud saksa õpetlane Fritsch.

Lapse kehamõõdud erinevad täiskasvanu omadest. Vastsündinud lapsel paistab silma eeskätt võrdlemisi suur pea. Täiskasvanud inimese pea on $^1/_8$ kogu keha pikkusest, vastsündinul on ta $^1/_4$ keha pikkusest. Kere kui ka ülemiste jäsemete proportsioonid on umbes samad kui täiskasvanul. Alumised jäsemed on aga võrdlemisi palju lühemad. Naba asetseb vastsündinul palju madalamal kui täiskasvanul (joon. 2).



Joon. 2. Vastsündinud lapse ja täiskasvanud mehe keha proportsioonid.

Mehel on kere üldiselt lühem kui naisel. Mehel aga on pikemad käed, jalad, labakäed ja labajalad, samuti on tal pikemad küünarvarred ja sääred.

Mehel on kere pikkus keskmiselt 35,9%, naisel 37,8% kogu keha pikkusest.

Naine seisab kehamõõtude proportsioonidelt lapsele lähemal kui mees.

Rakk.

Nagu meil teada botaanika- ja zooloogiakursusest, koosneb kõigi taimede ja loomade keha väga väikestest osadest — rakkudest.

Raku avastamine. Organismide peenema ehituse tundmaõppimiseks avanes võimalus alles mikroskoobi leiutamisega. Inglise

õpetlane Robert Hooke oli esimene, kes 1667. aastal, uurides mikroskoobi abil korgi ja teiste taimeosade õhukesi lõike, märkas, et need koosnevad väikestest põiekestest, mida ta nimetas rakkudeks (*cellula*). See nimetus on säilinud tänini, kuigi me nimetame nüüd rakkudeks organismide elavaid algosi. Hooke aga vaatles korgilõigus surnud rakkude puitunud ja korgistunud seinu.

Hooke'i kaasaeglased itaallane Malpighi ja inglane Grew jätkasid taimede mikroskoopilise ehituse uurimist ja panid aluse taimede anatoomiale.

Möödus üle poolteisesaja aasta. Selle aja kestel oli mikroskoop palju täielikumaks muudetud. Alles nüüd ta osutus kõlblikuks ja vajalikuks riistaks paljale silmale nägematu maailma uurimiseks.

Kaks saksa õpetlast — botaanik Schleiden[1] ja anatoom Schwann — panid aluse õpetusele, et kõik organismid, taimed ja loomad, alates algelisemaist ja lõpetades kõrgelseisvate esindajatega, on ehitatud mikroskoopilistest osadest — rakkudest.

Raku ehitus, koostis ja elu. Iga rakk koosneb poolvedelast sisust, mida saksa loodusteadlane Hugo von Mohl esimest korda nimetas protoplasmaks ehk alglimaks, ja selles asetsevast ümmargusest või ovaalsest tuumast. Taimerakku ümbritseb tselluloosist kest; loomarakul, mõned erandid välja arvatud, kest puudub, teda katab tihedam protoplasmakiht.

Iga rakk on elusolend: temas toimuvad kõik eluprotsessid, mis on omased igale taime- või loomaorganismile. Iga elav rakk omandab oma ümbruskonnast toitu, temas toimub liikumine, ta sigib, jaguneb, reageerib välistele, ümbruskonnas toimuvaile muutustele, ta on ärritatav.

Hulkrakset organismi võime vaadelda kui teda moodustavate rakkude ühiskonda. Selles ühiskonnas on igal rakul oma elu, kuid raku elutegevus on tihedas seoses teiste organismiosade, teiste rakkude elutegevusega. Iga organism moodustab ühtlase terviku, milles teda moodustavad rakud on omavahel alalises ja tihedas vastastikuses seoses.

---

[1] 1863.—1864. a. oli Schleiden Tartu Ülikooli professoriks.

Raku suurus kõigub laiades piirides. Suurem jagu rakke on mikroskoopilised, nende keskmine läbimõõt ulatub 5 kuni 50 mikronini (1 mikron = 0,001 mm). Linnumuna rebu moodustab üksainus rakk, mida võib näha palja silmaga.

Tuuma ja protoplasma ülesandeid on selgitanud katsed lihtsaima ainurakse organismiga — amööbiga.

Amööb lõigati ettevaatlikult pooleks nõnda, et ühte poolde jäi tuum. Selgus, et algul mõlemate poolte elutegevus jätkus endiselt. Varsti, 15—20 min. pärast, tuumata osas kadus liikumine, ta tõmbus kerra, elu kustus. Tuumaga osas aga püsis elutegevus.

Samuti kustus elutegevus tuumas, mis rakust eraldati.

Neist katseist võime järeldada, et niihästi tuum kui ka protoplasma on rakus tarvilikud, elusrakk moodustab ühtlase terviku.

Keemiline analüüs näitab, et elemendid, millest koosnevad protoplasma ja tuum, on järgmised: süsinik, vesinik, hapnik, lämmastik, väävel, fosfor, kloor, mõnikord jood; metallidest naatrium, kaalium, kaltsium, raud, magneesium jt.

Need mitmesugused elemendid esinevad siin liitlikkude keemiliste ühenditena.

Protoplasma ja tuum koosnevad süsinikku sisaldavaist ehk nn. orgaanilistest ainetest. Viimased jagunevad kolme rühma: valgud, rasvad ja süsivesikud.

Kõige tähtsamad neist on valgud, mis on äärmiselt liitlikud orgaanilised ühendid; neis esinevad süsinik, vesinik, hapnik, lämmastik, väävel, mõnikord veel fosfor, raud ja mõned teised elemendid. Valkude molekulid on väga suured, võrreldes teiste ainete molekulidega. Nad koosnevad mitmesajast aatomist. Kõrge temperatuuri, hapete ja raskeid metalle sisaldavate soolade toimel valgud kalgastuvad.

Rasvad koosnevad kolmest elemendist: süsinikust, vesinikust ja hapnikust. Nad on vees lahustumatud.

Süsivesikud on süsiniku, vesiniku ja hapniku ühendid, kusjuures molekulis on vesinikuaatomeid kaks korda rohkem kui hapnikuaatomeid, nagu see on vee molekulis. Sellest tulebki nende nimi. Siia kuuluvad: suhkrud, tärklis, tselluloos, glükogeen (loomatärklis).

Vees lahustudes laguneb suurem osa aineid molekulideks või veel väiksemaiks osadeks (ioonideks). Valkude vesilahuses on valgu molekulid rühmadena kokku jäänud. Sääraseid aineid nimetatakse kolloididekss.

Kui vaatame valgulahust vastu valgust, siis ta näib sogasena; langevas valguses on ta aga selge. Soga on nii peen, et ta ei sadestu, vaatamata sellele, kui kaua laseme lahust seista, või sadestub väga pikkamisi.

Kolloidsete lahuste ehitus muutub kergesti mitmesuguseil põhjusil, näit. temperatuuri tõustes või langedes, keemiliste reaktiivide toimel jne. Nõnda kalgastub valk soojendamisel, muutudes valgeks ja tahkeks.

Protoplasma ja tuum koosnevad mitmest kolloidsest ainest. Välistel mõjudel või keemiliste ja teiste eluliste protsesside tagajärjel protoplasma peen ehitus muutub kas teraliseks, kiuliseks või kärjeliseks.

Tuum on ehituselt sarnane protoplasmaga, kuid keemiliselt ta erineb viimasest. Tuuma ainet iseloomustavad väga liitlikud fosforit sisaldavad valkained, nn. nukleiinid.

Tuuma katab kest; arvatavasti on see tekkinud protoplasmakihist. Tublil suurendamisel märkame tuuma mahlas kiudude võrku, millel asetsevad erilise aine — kromatiini — terakesed. Kromatiinaine värvub kergesti rea värvide mõjul. Sel põhjusel on tema nimi tuletatud kreekakeelsest sõnast *chroma*, mis tähendab värvi.

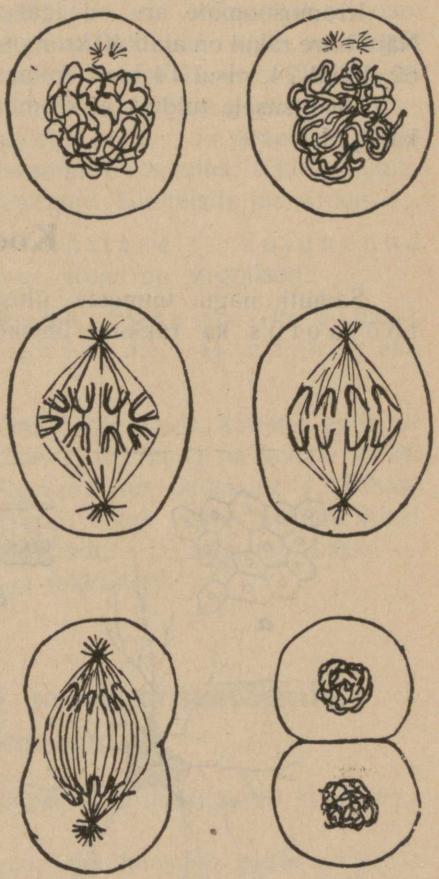
Rakkude paljunemine. Organismis toimub pidev rakkude paljunemine. Noore organismi kasvamine on tingitud teda moodustavate rakkude paljunemisest. Täiskasvanud organismis toimub alaline vanade rakkude asendumine noortega, mis tekivad rakkude sigimisel.

Rakk paljuneb pooldumise teel. Pooldumine on teatavasti kahesugune: otsene (amitoos) ja kaudne (karüokinees).

Otsene pooldumine toimub lihtsate organismide, näit. amööbi sigimisel. Tuum muutub piklikuks, ta läheb keskelt ikka peenemaks ja soondub. Tekkinud tuumapooled eralduvad teineteisest. Soondub ka protoplasma, ühest amööbist saame kaks.

Hulkrakse organismi rakud, mõned erandid välja arvatud, sigivad alati *kaudse pooldumise* teel (joon. 3). Kaudne pooldumine algab sellega, et rakk paisub suuremaks ja omandab ümmarikuma kuju. Samal ajal hakkab silma paistma tuuma ühel küljel väike terake — *tsentrosoom* ehk *keskmekehake*, millest lähevad laiali kiired. Tsentrosoom pooldub ja annab kaks tütarkeskmekehakest, mis aegamööda rändavad mõlemale poole rakupoolustesse. Iga kehakese ümber tekib kiirte kroon.

Kromatiin, mis asetseb harilikult kildudena ja terakestena kiudude võrgus, muutub nüüd peeneteraliseks ja jaotub võrdselt tuumavõrgule. Nüüd jaguneb võrk üksikuiks osadeks — *kromosoomideks*, mille kuju sarnaneb kõverate loogakestega. Ühtlasi kaob rakukest. Protoplasmas tekivad kiirtesarnased niidikesed, mis tulevad mõlemast tsentrosoomist ja ühtivad raku keskuses, kus asetsevad kromosoomid. Viimased on asetatud esmalt korratult, pärastpoole aga liiguvad nad ekvaatori tasemesse, otstega väljapoole; tsentrosoomidest väljuvad niidikesed on kinnitatud kromosoomide külge.



Joon. 3. Raku kaudne pooldumine (karüokinees).

Nüüd pooldub iga kromosoom pikuti, seega kasvab nende arv kahekordseks. Pooled neist rändavad ühte, pooled aga teise poolusesse. Nad kaotavad oma korrapärase seisu, kõverduvad ja lähevad sassi. Tekkinud niidikesest areneb uue tuuma võrk kromatiiniterakestega, uuele tuumale tekib kest. Protoplasma kiired kaovad, just nagu tõmbuksid nad tsentrosoomidesse.

Samal ajal jaguneb ka protoplasma, temas tekib vahesein, mis lahutab kogu raku kaheks tütarrakuks. Pooldumine on lõpule jõudnud.

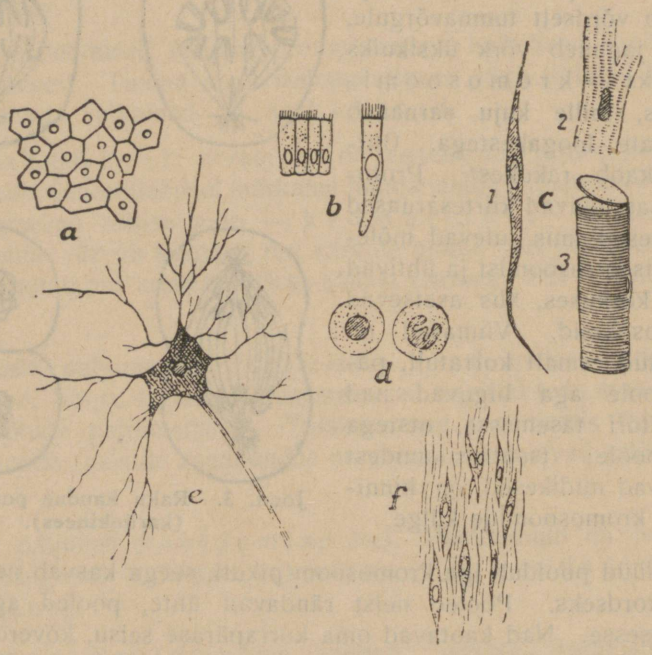
Kaudne pooldumine toimub alati kirjeldatud viisil, vaatamata sellele, kas rakk on taime- või loomariigist.

Kromosoomide arv on igal looma- ja taimeliigi rakul püsiv. Näit. hiire rakul on alati 40 kromosoomi, salamandril 24, siidiliblikal 62, liilial 24, nisul 14 jne. Inimesel on kromosoome 48.

On otsusele tuldud, et kromosoomid on pärilikkude omaduste kandjad.

Koed.

Samuti nagu inimeste ühiskonnas, valitseb kaugeleulatuv t ö ö j a o t u s ka rakkude ühiskonnas — hulkrakses organismis.



Joon. 4. Inimese rakkude kujud: *a* — epiteelrakud; *b* — virverakud; *c* — *1*: sile-, *2*: südame- ja *3*: vöötlihasrakud; *d* — vere valgelibled; *e* — närvirakk; *f* — kõõlusrakud.

Ühed rakud katavad keha ja selle õõsi, teiste töö väljendub liikumises, kolmandad võtavad vastu ümbruses toimuvaid muutusi ja juhivad vastavad teated organismi juhtivaisse organeisse jne.

Vastavalt tööjaotusele ja ülesannetele organismis erinevad rakud kujult, suuruselt ja ehituselt. Need rakud, mis katavad keha või tema õõnte pinda ja kaitsevad teda külma ja soojuse, niiskuse, kuivuse ja teiste välistingimuste toimete vastu, on kujult silindrilised, kuubilised või lamedad, vastavalt oma ülesandele. Need rakud, mille ülesandeks on keha osi liikuma panna, on kujunenud pikkadeks kiudude kimpudeks, milles on arenenud ühes sihis kokkutõmbumise ja pikaksvenimise omadus; näärmerakud, mis valmistavad seedemahlu, on ehitatud jälle teisiti, jne. (joon. 4).

Eriülesande järgi ühtlaselt kujunenud rakud moodustavad koe. Koed on järgmised:

1) kate- ehk epiteelkude, 2) tugi- (ka side-) kude, 3) lihas- ehk muskelkude, 4) närvi- ehk ergukude.

Epiteelkude katab keha ja tema õõnte pinda, kaitstes enda all asetsevaid teisi kudesid. Tugikude (näit. luud) on kehale toeks. Ka ühendab ta teisi kudesid (sellest nimetus „sidekude"). Lihaskude võimaldab liikumist. Närvikude võtab vastu ja juhib edasi ajusse erutusi, mis tekivad meeleriistades, ja toimetab käske — impulsse — teistesse kudedesse ja rakkudesse.

Organid (elundid) ja organsüsteemid (elundkonnad).

Ühise ülesande täitmiseks ühinevad mitmesugused koed organiks ehk elundiks.

Nõnda on silm nägemisorgan, mis koosneb peale närvikoe (võrkkest) veel lihaskoest (näit. silmaliigutajad lihased), katekoest (sarvkest ja silmalääts) ja sidekoest (näit. valgekest).

Lihas koosneb peale peakoe — lihaskoe — veel kõrvalkudedest: sidekoest (see ühendab lihasrakke; sidekoest kõõlustega kinnituvad lihased luude külge) ja närvikoest (närvid, mis tulevad lihasesse).

Et organid üksteist täiendavad ja üksteisest sõltuvad, ei või nad püsida organismist eraldatuna.

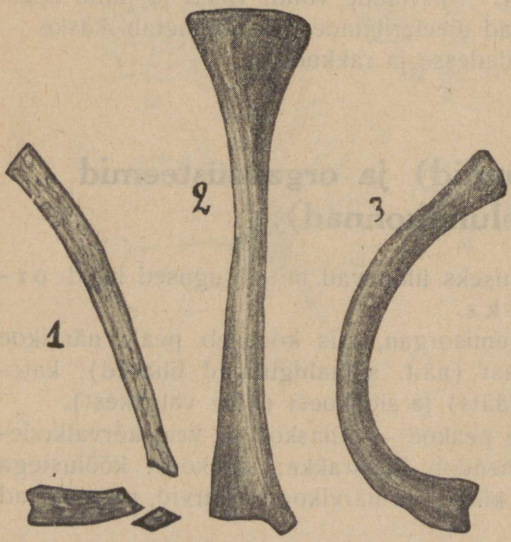
Organid ühinevad omakorda ühise füsioloogilise talitluse (funktsiooni) täitmiseks organsüsteemiks ehk elundkonnaks. Nõnda kuuluvad seede-elundkonda hambad, mälumislihased, keel, süljenäärmed jne., hingamissüsteemi nina- ja suuõõs, hingetoru, kopsud jne.

Organsüsteeme on kümme: 1) toes ehk skelett, 2) kate (nahk) ehk integument, 3) lihaskond ehk muskulatuur, 4) närvkond (erkkond) ehk närvisüsteem, 5) meeleriistad ehk meele-elundkond, 6) seedimisriistad ehk seede-elundkond, 7) hingamisriistad ehk hingamiselundkond, 8) ringe-elundkond ehk ringvooluaparaat, 9) eritusriistad ehk ekskretsioonielundkond, 10) suguriistad ehk suguelundkond.

Tugi ja liikumine.

Luud.

Ülesanded. Suurem osa kudesid ja organeid koosneb pehmest ainest. Keha osadele annavad toe ja kindluse neis asetsevad luud. Ilma luudeta ei võiks inimene püsti seista, kulgeda ega tööd teha.



Joon. 5. Põletamisega muutub luu (*2*) murduvaks (*1*), happe toimel painduvaks (*3*).

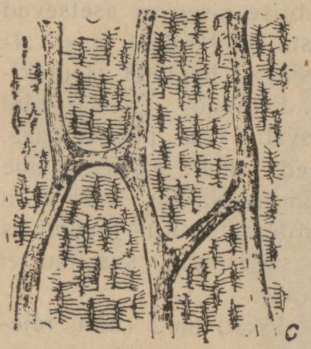
Kõik luud kokku moodustavad luukere (luukonna) ehk skeleti. Luukere on kindlaks toeks, mille abil pehmed koed moodustavad inimese kauni üldise kuju.

Luude külge kinnituvad lihased, mis panevad kehaosad liikuma. Luud on lihaseile tugipunktideks ja tööriistadeks.

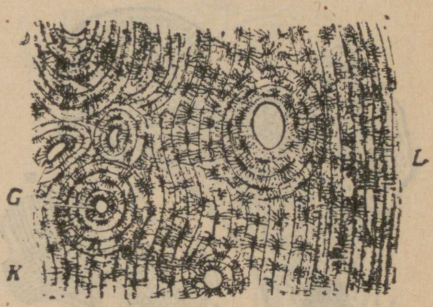
Mõned luud tekitavad koopad ning õõned, milles asetsevad organid, näit. kol-

jus aju, selgroos ehk lülisambas seljaaju, rindkeres kops ja süda jne. Luud kaitsevad õõntes asetsevaid organeid väliste rõhumiste, löökide ja mitmesuguseil põhjusil tekkivate vigastuste eest. Elutut luud nimetatakse kondiks.

Keemiline koostis. Asetame värske loomaluu mõneks ajaks soolhappesse liguma. Happes lahustuvad luu mineraal- ehk anorgaanilised ained; luu muutub nüüd pehmeks ja väga painduvaks. Keetmisel saadakse seesugusest pehmest luust luuliimi. Seda happes järelejäänud luu orgaanilist ainet kutsutakse osseiiniks, ka liimitekitajaks aineks (kollageen); ta annab luule sitkuse ja painduvuse (joon. 5).



Joon. 6. Toruluu pikilõik suurendatult. *G* — Havers'i kanalid.



Joon. 7. Toruluu põikilõik suurendatult. *K* — luurakud; *G* — Havers'i kanalid; *L* — lamellid.

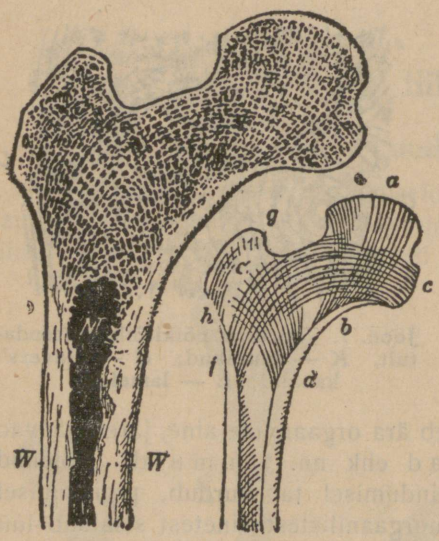
Kui hoida luud leegis, põleb ära orgaaniline aine, järele jäävad anorgaanilised soolad ehk nn. luumuld. Põlenud luu on kõva, kuid habras; paindumisel ta murdub, pigistamisel võib teda pulbriks muuta. Anorgaanilistest ainetest sisaldab luu fosforhappe- ja süsihappelupja (esimest — $Ca_3(PO_4)_2$ — on luumullas 60—80%, teist — $CaCO_3$ — 8—9%). Peale selle leidub luus veel fosforhappemagneesiumi ja fluorkaltsiumi.

Anorgaaniliste ainete sisalduse tagajärjel on luu kõva ja värvuselt valge.

Laste luud sisaldavad enam orgaanilist ainet; nad on selle tagajärjel painduvad ja võrdlemisi pehmed. Kui sundida väikest last, kelle jalaluud on alles pehmed, liiga vara käima, siis võib ta saada kõverad jalad; viltu ja küürus istumise tagajärjel võib lapse selgroog kõverduda. Raugal on luus palju mineraalollust, mistõttu kukkumisel ta luud võivad kergesti murduda.

Ehitus. Õhukeseks lihvitud luulehekest mikroskoobi abil vaadeldes näeme seal palju tumedaid kanalikestega üksteisega ühendatud õõsi, milles asetsevad luurakud; õõnte vahel on luu põhiollus. Niihästi rakud kui ka põhiollus asetsevad kontsentriliste ringidena (luuõhikud ehk lamellid) suuremate torukeste — Havers'i kanalite ümber, millede kaudu kulgevad veresooned ja närvid. Luukanalikesed on ühendatud Havers'i kanalitega; nende kaudu toimub luurakkude toitumine (joon. 6 ja 7).

Luud katab õhukese kilena kiulisest sidekoest luuümbris ehk periost, milles on rikkalikult veresooni ja närve. Luuümbrise siseosas asetsevad vastu luud rakud, mis valmistavad luuainet (luutekitajad rakud). Nende abil kasvab luu jämedamaks. Need rakud tekitavad uue luumassi ka siis, kui luu on murdunud. Kui luuümbris on vigastatud, siis luu ei parane.



Joon. 8. Reieluu pikilõik. *M* — üdiõõs; *W* — luuseinad. Kaared *ab* ja *cd* tugenevad paremale, kaared *ef* ja *gh* vasemale seinale.

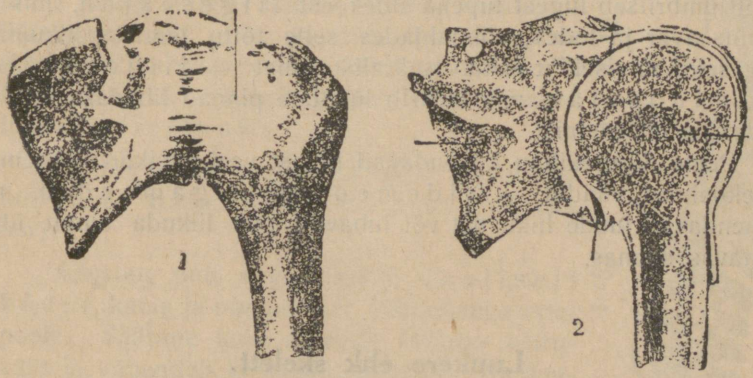
Pikad luud (näit. reieluud) on seest tühjad nagu torud; nende seinad on väga tihedad ja kindlad (tihkeollus). Luuotsad meenutavad ehituselt käsna või kärge (käsnollus), kus luulehekesed ja -pinnad lõikuvad üksteisest läbi ja moodustavad põrgastiku. Säärane ehitus annab luule erilise vastupidavuse ja tugevuse (joon. 8). Kui murrame pooleks klaaskepi ja sama jämedusega klaastoru, siis näeme, et klaastoru murdmiseks läheb tarvis palju enam jõudu kui umbse kepi murdmiseks.

Käsnolluse vaheseinad on asetatud võlvidena ja kaartena mehhaanika seaduste järgi, et nad suudaksid vastu panna väga suurele rõhumisele. Sääraselt ehitatud luud on ühtlasi kerged. Oleksid nad massiivse ehitusega, siis takistaks luude raskus keha

liikumist. Inimese luud on ehitatud põhimõtte järgi: võimalikult väiksema hulga materjaliga saavutada suurimat kandejõudu ja vastupidavust.

Toruluude õõnes asetseb kollane luuüdi, mis koosneb rasvkoest. Käsnalise luu vaheseinte vahelistes kambrikestes on punane luuüdi. Viimane on rikas veresoontest ning on vere punaliblede tekkimispaigaks. Lapseeas on inimesel isegi toruluude õõned täidetud punase üdiga, täiskasvanul muutub see kollaseks.

Luustumine (luuteke). Inimese loote pehmed luud on kõhrest või sidekoest. Arenemisel side- ja kõhrkude luustuvad. Seejuures



Joon. 9. Õlaliiges. Vasakul — liigesekihn eraldamata; paremal — pikilõik.

sidekoe rakud muutuvad luurakkudeks ja sidekoekiudude kimbud lubjastuvad. Kõhres tekivad luustumistäpid, millest luustumine läheb ikka kaugemale. Pikkades luudes on luustumistäppe kolm: kaks otstes, üks keskpaigas. Kaua aga jäävad pikkadesse luudesse kõhrest kohad, kust luu kasvab pikemaks. Kui kogu luu on kõvaks muutunud, siis luu pikutine kasv on lõppenud. Luustumisprotsess lõpeb umbes kasvuaja lõpuks (18.—22. eluaastal).

Luude kuju. Kuju järgi on luud 1) pikad, 2) laiad ja 3) lühikesed. Pikad luud on torud, mille kinnises õõnes peitub täiskasvanuil kollane luuüdi. Jäsemeil on pikad luud. Laiad luud on näit. pea-, aba- ja niudeluud. Neil puudub õõs. Kindlail, kuid ühtlasi painduvail kehaosadel on lühikesed luud (näit. selgroolülid, randme- ja pöiapäraluud).

Luupind. Luupinnal leiame krobedikke, jätkeid, köprusid, harju ja ogasid, mille külge kinnituvad lihased. Mida arenenumad on lihased, seda suuremad on krobedikud, jätked jne.

Luude sidusus. Luud on seotud kas liikumatult või liikuvalt. Liikumatu ühend on seal, kus puudub tarvidus liikumiseks, näit. koljuluudel. Siin on luud kaitseks.

Kohta, kus liikuvad luud otsapidi kokku puutuvad, nimetatakse liigeseks (joon. 9).

Luude otsad liigeses on kaetud sileda kõhrekihiga. Viimane mahendab oma vetruvuse tõttu luuotste vastastikust kokkupõrkamist ja hõõrdumist. Mõnes liigeses asetsevad luude otste vahel veel erilised kõhrest vahekettad ehk meniskid. Väljastpoolt ümbritseb liigest tupena sidekoest liigesekihn, mis on kaunis avar ja lodev, võimaldades selle tõttu luudele liikumist. Liigesekihnu sisekiht eritab iseäralist võiet — liigesevõiet ehk sünooviat, mis määrib luuotste pinnad libedaks, et siin ei tekiks hõõrdumist.

Peale liigesekihnu kõvendavad liigest veel üksikud paksemad sidekoelised väädid — sidemed ehk ligamendid, mis vähendavad luude liikuvust või lubavad neil liikuda ainult ühes teatavas suunas.

Luukere ehk skelett.

Luukere koosneb kere, pea ja jäsemete luustikust.

Kere. Kereluustiku peaosa moodustab selgroog ehk lülisammas, mis koosneb 32—34 üksikust lülist. Neist on 7 kaela-, 12 rinna-, 5 nimme-, 5 ristluu- ja 3—5 õndralüli (joon. 10). Üldiselt kujutab iga lüli võru, mille eesmist jämedat osa kutsutakse lülikehaks, tagumist (selgmist) peenemat lülikaareks. Lülikeha ja -kaare vahele jääb lülimulk. Viimased kokku moodustavad selgrookanali, milles asetseb seljaaju.

Lülikaarest väljub mitu jätket: otse taha — üksik oga-jätke, mõlemale küljele kaks liigesjätket (ülemine ja alumine), mille abil lülid on üksteisega liigestatult ühendatud, ja kaks ristijätket (rinnalülide ristijätkete külge kinnituvad roided). Oga- ja ristijätked on lülisid ühendavate sidemete ja lihaste kinnitumiseks (joon. 11).

Lülikehade vahel asetsevad kõhrest vahekettakesed, mis annavad selgroole tarvilise vetruvuse ja painduvuse, samuti mahendavad tõukeid ja põrkeid, mis tekivad käimisel ja hüppamisel.

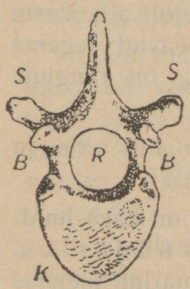
Lülikaarte vahel olevaid avasid nimetatakse lülidevaheliseks mulkudeks; nende kaudu kulgevad seljaaju närvid.

Esimesel kaelalülil (joon. 12) ehk kandelülil puuduvad keha ja jätked; ta kujutab rõngast, mis võib vabalt pöörelda teise kaelalüli (pöördelüli) pika hamba ümber.

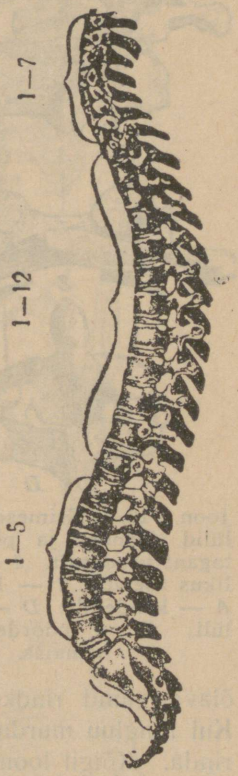
Ülalt kaelalülide juurest allapoole nimmelülide juurde minnes näeme, et lülid muutuvad ikka suuremaks. See on arusaadav, sest alumised lülid peavad toetama keha suuremat osa. Ristluulülid on liitunud üheks kiilukujuliseks luuks — ristluuks.

Ristluu lõpul asetseb 3—5-st jädenenud luukesest kokkuliitunud sabaluu ehk õnnar.

Selgroog pole sirge, vaid S-taoliselt kõver, kaela ja nimme osas kumerusega ettepoole. Säärane kuju muudab selgroo vetruvaks ja vähendab kõiksugu raputusi. Ka suurendab kõverus selgroo mehhaanilist kandejõudu. Lastel (enne kõndimist) ja ahvidel puuduvad selgroo kõverdused, mille tagajärjel püstiseismine on neile väga pingutav.

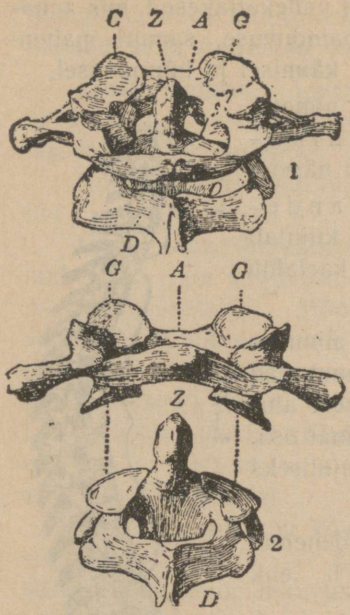


Joon. 11. Üksik selgroolüli (rinnalüli). *K* — lülikeha; *B* — kaared; *R* — lülimulk; S — jätked.



Joon. 10. Inimese selgroog ehk lülisammas.

Rinnalülide juurest lähevad mõlemale poole 12 kitsast roiet (küljeluud). Nende selgmised otsad on sidemete abil kinnitatud selgroo külge, rinnapoolsed otsad on seitsmel ülemisel roietepaaril kõhrest keermete abil ühendatud laperiku rinnakuga. Viis alumist roietepaari ei ulatu rinnakuni; neist on kolm paari kinnitunud kõhrest ühenduse abil seitsmenda roietepaari külge, kuna kahe viimase paari otsad on vabad (joon. 13).



Joon. 12. Esimesed kaelalülid (kande- ja pöördelüli) tagant vaadatult. *1* — loomulikus asendis, *2* — lahutatult. *A* — kandelüli; *D* — pöördelüli; *Z* — pöördelüli luuhammas.

Selgroog, roided ja rinnak moodustavad rinnakorvi, milles asetsevad süda ja kopsud.

Kätt rinnal hoides tunneme, kuidas hingamisel roided kord tõusevad, kord langevad. Rinnaku ja roiete kõhrest ühendus lubab roideid ettepoole tõusta. Vanaduses muutub see ühendus luustumise tagajärjel kindlamaks ja vähem painduvaks; sellepärast ei saa vana inimene enam nii sügavasti hingata kui noor.

Jäsemed. Ülemised jäsemed ehk käed on kinnitatud kere külge õlavöötme abil. Selleks on kere kummalgi poolel abaluu ja rangluu. Abaluu on õhuke laperik kolmnurkne luu, mis asetseb kere seljapoolses osas vastu roideid. Abaluu küljepoolses paksemas nurgas on liigeseõõs õlavarreluu tarvis. Peenike S-kujuline rangluu ulatub rinnaku ülemise otsa juurest abaluuni. Rangluu hoiab õlavarreluud rindkerest eemal ja võimaldab tal vabalt liikuda. Kui rangluu murdub, siis vajub õlavars kohe võimetult alla vastu rinda. Kõigil loomadel, kelle esimesed jäsemed peavad tegema keerulisi liigutusi, näit. nahkhiirel, mutil, ahvil jne., on rangluu, muil loomadel ta puudub või on arenematu.

Ülemise jäseme osad on õlavars, küünarvars ja käsi (labakäsi).

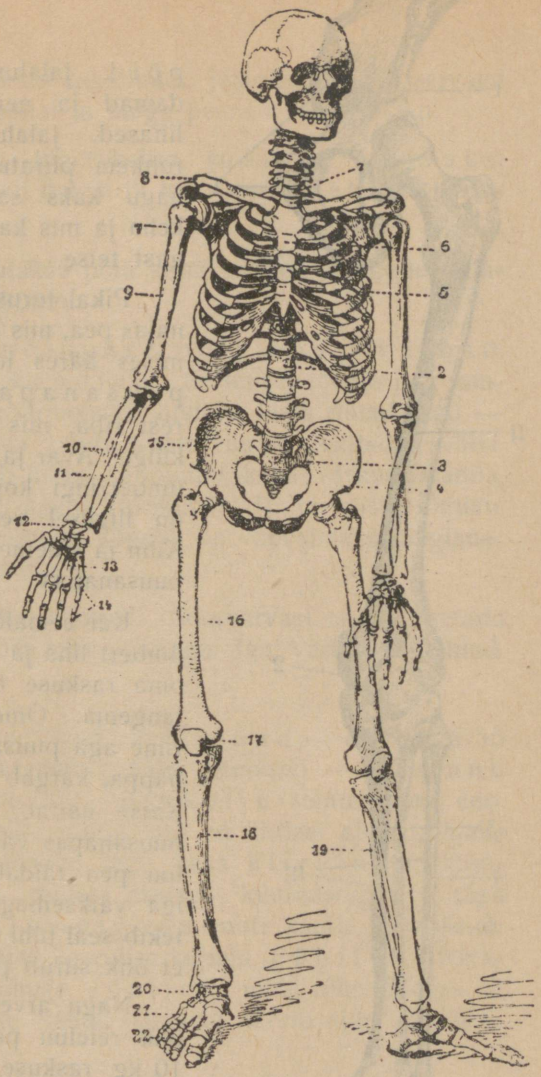
Õlavarre toeseks on õlaluu. Küünarvarres on kaks luud: pöidla pool kodarluu ja väikese sõrme pool küünarluu. Õla- ja küünarvars on seotud nurkliigese abil. Küünarluu ülemise otsa haru moodustab küünarnuki, mis toetub õlaluu vastavale õnarusele, kui käsi on välja sirutatud. Küünarnukk ei lase käsivart tahapoole painduda. Kodarluu alumine osa võib liikuda küünarluu alumise osa ümber ja võimaldab sel teel kämmalt üles- ja allapoole pöörata.

Käel on kolm osa: ranne, kämmal ja sõrmed. Randmeluud on lühikesed, kämbla- ja sõrmeluud pikemad. Käe kumerat pinda nimetatakse käeseljaks ja nõgusat — pihuks (peopesaks). Igal sõrmel on kolm luud, välja arvatud pöial, millel on kaks luud. Pöidla iseärasuseks on see, et teda võib vabalt teiste sõrmede vastu hoida. See asjaolu teeb käe täielikuks haaramisriistaks.

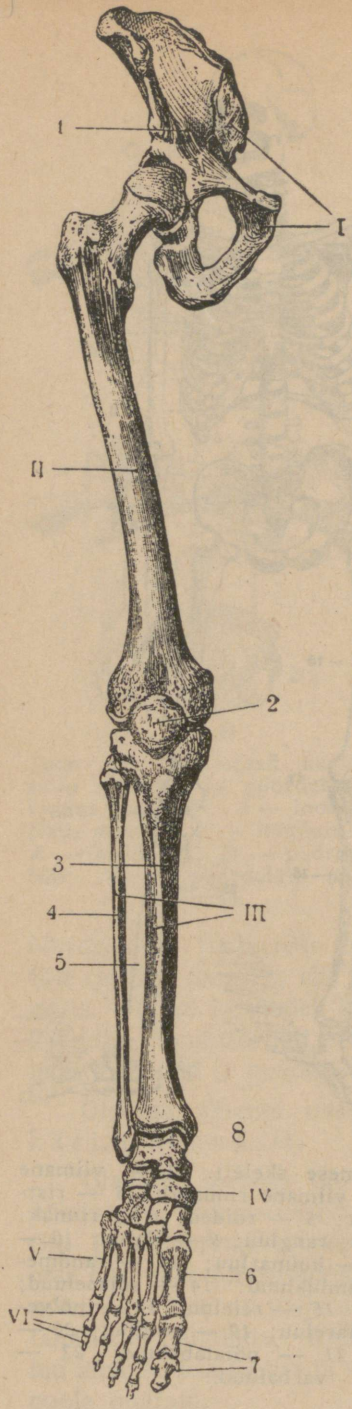
Alumised jäsemed ehk jalad on kinnitatud kere külge vaagnavöötme abil. Vaagen koosneb kahest laiast puusaluust ühes rist- ja õndraluuga (joon. 14).

Luud, mis moodustavad vaagna, on ühte kasvanud, sest ainult nõnda võib vaagen täita oma ülesannet — olla aluseks siseelunditele ja ühendada jalgu, mis kannavad keret.

Alumisel jäsemel on kolm osa: reis, säär ja



Joon. 13. Inimese skelett. *1* — viimane kaelalüli; *2* — viimane rinnalüli; *3* — ristluu; *4* — õnnar; *5* — roided; *6* — rinnak; *7* — abaluu; *8* — rangluu; *9* — õlaluu; *10* — kodarluu; 11 — küünarluu; 12 — randmeluud; *13* — kämblaluud; *14* — sõrmeluud; *15* — niudeluu; *16* — reieluu; *17* — põlvekeder; *18* — sääreluu; *19* — pindluu; *20* — pöiapäraluud; *21* — pöialabaluud; *22* — varbaluud.



p ö i d. Jalaluud on käeluudest jämedamad ja neile kinnituvad tugevad lihased. Jalaluude liikumine on palju rohkem piiratud kui kätel. Jalad on nagu kaks sammast, millele toetub keha ja mis kannavad seda ühest paigast teise.

Pikal torusarnasel reieluul on munajas pea, mis asetseb häbemeluu välimises ääres leiduvas liigeselohus — p u u s a n a p a s. Lohu serval on kõhrest riba, mis liitub tihedasti reieluu külge. Avar ja lodev liigesekihn katab ümberringi kogu liigest. Peale kihnu on liigesel veel kaks tugevat sidet. Kihn ja sidemed hoiavad reieluu pea puusanapas.

Kui eemaldada laibal puusaliigese ümbert liha ja sidemed, peaks reieluu oma raskuse tõttu liigeselohust välja langema. Ometi seda ei sünni. Puurime aga puusaluust augu läbi puusanappa, kargab reieluu pea sealt välja. Katse näitab, et reieluu pead hoiab puusanapas välisõhu rõhumine. Reieluu pea täidab puusanapa täielikult, iga väiksemagi väljanihkumise puhul tekib seal tühi ruum, mis on põhjuseks, et õhk surub pea sinna tagasi.

Nagu arvestused näitavad, rõhub õhk reieluu pead puusanapas umbes 10 kg raskuse jõuga. Niisama palju kaalub ka jalg. Säärane olukord võimaldab teostada keha jõu kokkuhoidu.

Joon. 14. Alumise jäseme luud. *I* — alajäseme vööde; *II* — reieluu; *III* — sääreluud; *IV* — põiapära; *V* — põialaba; *VI* — varbaluud; *1* — puusaluud; *2* — põlvekeder; *3* — sääreluu; *4* — pindluu; *6* — esimene põialabaluu; *7* — suurvarvas; *8* — kandluu.

Sääre toese moodustavad kaks luud: jämedam terava servaga s ä ä r e l u u suurvarba kohal ja hulga peenem p i n d l u u.

Sääreluu ja reieluu liigesekohta kutsutakse p õ l v e k s. Põlveliigest kaitseb eespool ümmarik luu — p õ l v e k e d e r, mis asetseb lihase künnapus.

P e k s e d e k s kutsutakse pöia kohal sääre- ja pindluu alumiste otste moodustatud kühmi.

Pöial on kolm osa: p ö i a p ä r a, p ö i a l a b a ja v a r b a d. Pöiapäras on suurim luu k a n d l u u. Seismisel toetub jalg kannale ja pöialabaluude varbapoolseile otstele, kuna muud luud — pöiapära- ja labaluud — ei puutu vastu maad, tekitades võlvi. Võlvitaoline ehitus suudab hulga kergemini keha raskust kanda, nagu seda näeme sildade, lagede (kirikuvõlvid) ja teiste ehitiste juures. Lampjalgadega inimese kõnnak on vaevaline ja aeglane; ta ei või käia pikemat teekonda.

Varbad on lühemad kui sõrmed. Suurvarvast ei saa asetada teiste vastu, nagu seda võib teha pöidlaga. Igal varbal on 3 luud, suurvarbal aga 2.

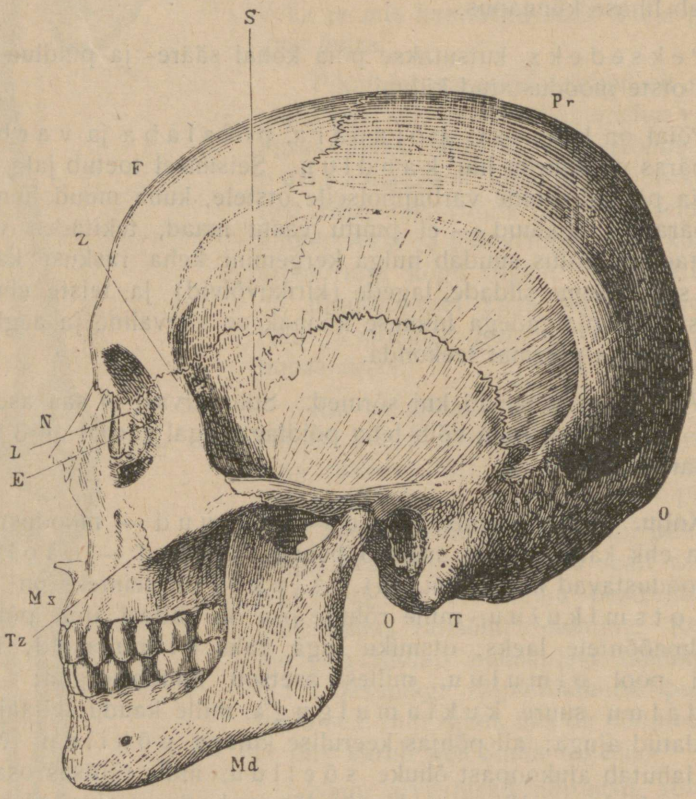
Kolju. Kolju ülemised luud — a j u l u u d — moodustavad koopa ehk karbi, milles asetseb peaaju, alumised — n ä o l u u d — moodustavad näo (joon. 15). A j u k o l j u seinteks on: eespool o t s m i k u l u u, mille rõhtne osa on ühtlasi ajule põhjaks ja silmaõõntele laeks; otsmiku taga kaks k i i r u l u u d; kummalgi pool o i m u l u u, milles asetseb kuulmisorgan; taga k u k l a l u u suure k u k l a m u l g u g a, mille kaudu seljaaju on ühendatud ajuga; all põhjas keerulise kujuga p õ h i l u u. Ninaõõnt lahutab ajukoopast õhuke s õ e l l u u, mille rõhtsas osas on palju mulgukesi. Viimaste kaudu lähevad närvid ajust ninaõõne limanahka.

Ajuluud on üksteisega liikumatult seotud kindlate õ m b l u s t e varal, nii et nad isegi tugeva hoobi mõjul koost ei lagune. Laiade kausitaoliste luude ääred on hambulised, ühe luu hambad asetsevad teise ääre lõigetes. Mõnedel koljuluudel on kiilusarnased õhukesed ääred, mis soomustena kokku puutuvad ja üksteist vastamisi katavad.

Näoluud moodustavad silma-, nina- ja suuõõne, milles asetsevad nägemis- (silmad), haistmis- ja maitsmis- ning närimis-

riistad. Ninaõõs on õhuväravaks, suuõõne kaudu võtab inimene toitu.

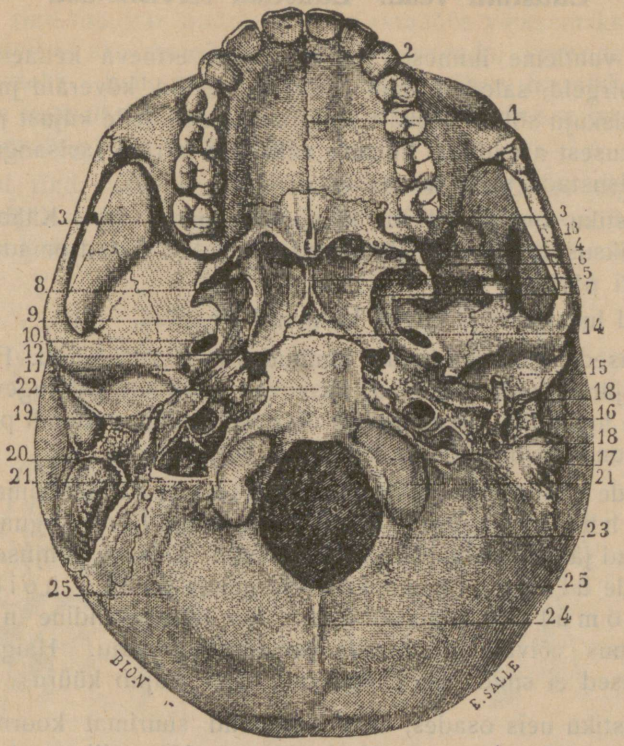
Näoluudest on kõige tähtsamad: kaks ninaluud, kaks põseluud (sarnaluud), kaks ülalõualuud, kaks



Joon. 15. Kolju külje poolt. *F* — otsmikuluu; *Pr* — kiiruluu; *O* — kuklaluu; *T* — oimuluu; *S* — põhiluu; *Md* — alalõug; *Mx* — ülalõug; L — pisaraluu; *E* — sõelluu; *N* — ninaluu.

suulaeluud ja alalõualuu. Neist on ainult viimane liikuv, teised on ühendatud liikumatult. Lõualuudes asetsevad hambad.

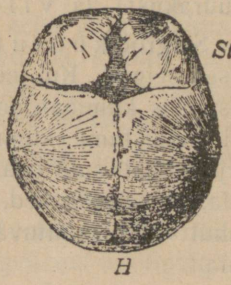
Vastsündinud lapsel on kolju mitmes kohas luustumata. Luude vahed on esiotsa lahtised. Suuremaid lahtisi kohti nimetatakse lõgemeiks. Neist nimetame otsmikulõget ja



Joon. 16. *1, 2* — ülalõua suulaeosade õmblus; *3* — suulaeluu; *5* — nina vahesein; *6—9* — tiibharu; *10* — piklik mulk kolmiknärvi haru jaoks; *11* — ümmarik mulk; *13* — sarnakaar; *14* — kukla- ja põhiluu õmblus; *15* — liigesepind alalõualuuga; *16* — kuulmekäik; *17* — nibujas jätke; *18* — tikkeljätke; *19* — unetuiksoone kanal; *21* — kuklaluu liigesepinnad; *22, 24, 25* — kuklaluu; *23* — kuklamulk.

kuklalõget. Lahtised luud võimaldavad aju kasvamist. Aegamööda (3. eluaastaks) kasvavad vahed ja õmblused kokku ning luustuvad (joon. 17).

Vanaduses luud kõhetuvad ja muutuvad väiksemaks.



Joon. 17. Vastsündinud lapse kolju. *St* — alles kokkukasvamata otsmikuluud; S — kiiruluu; *H* — kuklaluu.

Luustiku vead. Luustiku tervishoiust.

Kui vaatleme inimesi, siis märkame erineva kehaehitusega tüüpe: sirgeid, saledaid, laiaõlalisi, küürakaid, kõveraid jne. Inimese väliskuju sõltub eeskätt tema luustikust, selle kujust ja luude vastastikusest asendist. Inimese väliskuju ja rühi (seisangu) järgi võime otsustada tema tervise üle.

Luustiku omadused on kõigepealt päritavad. Kääbuskasv, kolju väiksus, lamp-põid, lühikesed sõrmed ja teised omadused on sagedasti päritud.

Kuid luustikule mõjuvad ka muud asjaolud.

Lihased liigutavad kokku tõmbudes ja lõtvudes luid. Füüsilise töö tagajärjel luud arenevad, kasvavad ja muutuvad tugevamaks. Luustiku loomuliku arenemise ja õige vastastikuse asendi peatingimuseks on füüsiline töö ja kehalised harjutused.

Luude väärarengu ja -asendi põhjustest nimetame kõigepealt rahhiiti (inglise haigust), mille puhul luisse koguneb vähe lupja, nad jäävad pehmeks ja painduvaks. Teiseks põhjuseks võib olla luude ülekoormamine või nende pidev hoidmine ebaloomulikus asendis. Ka lihaste üldine nõrkus ja väsimus võivad põhjustada luustiku väärkuju. Haige, kelle seljalihased ei suuda oma ülesannet täita, vajub küüru.

Luustiku neis osades, mis kannavad suurimat koormist või mille vastastikune asend sõltub kõige rohkem lihastest, võivad kõige sagedamini vead tekkida. Säärane luukere osa on eeskätt selgroog, mida hoiavad püsti lihased. Ka rindkere vead on tingitud lihaste tegevusest.

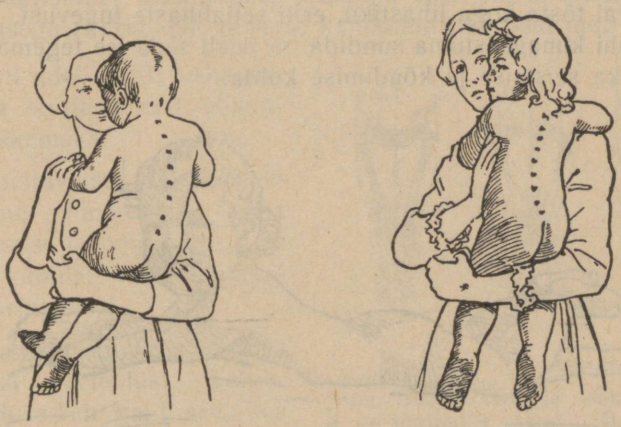
Rasket koormist kannavad ka alumised jäsemed. Tavalisemaid puudusi on siin kõverdused ja lamp-põid.

Tavalisemaist selgroovigadest nimetame küürselgsust (küürakust) ja vildakselgsust (skolioosi).

Selgroo küüru tekkimist põhjustavad keha raskus ja ka mõned teised seigad. Kui teeme niisugust tööd, mis nõuab lähedast vaatamist, siis kummardame ülakeha ettepoole, näit. loeme, kirjutame või joonistame kummargil. Kui seesuguses asendis veedetakse järjekindlalt suur osa päevast, läheb selgroog küüru. Veel on märkida, et seljalihased, mis hoiavad selgroogu sirgena, venivad sel puhul välja, muutuvad nõrgaks ega suudagi enam oma ülesannet täita.

Küürus selgroo puhul vajuvad roided allapoole ja üksteisele lähemale, rind muutub madalamaks ja rinnaõõs väiksemaks. Hingamislihased ei saa rinnaõõnt küllalt suurendada, kopsude maht jääb väikeseks. Selle tagajärjel veri saab vähem hapnikku ning kogu keha tegevus kannnatab. Madala rinnaga inimene on vastuvõtlik haigustele, eriti tiisikusele.

Madal rind takistab ka südame ja seedeorganite tegevust. Küürus selg annab kehale inetu kuju. Küürselgsus on haigete, vanade ja kurvameelsete isikute luustiku vigu.



Joon. 18. Vildakselgsus.

V i l d a k s e l g s u s e põhjusteks on rahhiit ja lapse väärseisang. Kui last kantakse alati ühel käel, siis võib tema selgroog kõverduda. Kõverdus süveneb, kui laps koolieas peab palju istuma. Lihased väsivad ega suuda selga õiges seisangus hoida (joon. 18).

Ka mõni elukutse nõuab, et inimene peab keha viltu hoidma. Vildakselgsusest tingitud pahed ja tervisehäired on samad, mis küürselgsuse puhul. Kui selgroo kõverdust õigel ajal ei ravita, võivad selgroog kui ka rindkere omandada püsiva ebakuju.

Raske koorma kandmine alati ühes ja samas käes võib samuti põhjustada selgroo kõverdumist.

K u i d a s h o i d u d a r ü h i v i g a d e s t? Praegusaja nõuded sunnivad inimest veetma suurema jao lapsepõlvest koolipingil,

kus keha väärseisangu tõttu tekivad lastel küür- ja vildakseljad. Vildakselgsete laste protsent näitab meil langevat tendentsi. Tallinna linna õpilaste hulgas oli vildakselgseid 1926./27. kooliaastal 17,63%, 1931./32. a. — 11,11%, 1932./33. a. — 10,96% ja 1933./34. kooliaastal — 7,63%.

Asjatundjate arvates saavad selgroovead alguse juba lapse esimestel eluaastatel, kui teda enneaegu püsti hoitakse ja õpetatakse istuma, seisma ning kõndima.

Et selgroog ei omandaks väärkuju, tuleb 1) hoida last haigestumast rahhiiti, 2) vältida tema ülekoormamist, 3) kehaliste harjutuste varal tõsta kogu lihastiku, eriti seljalihaste tugevust. Rinnalast ei tohi kunagi istuma sundida, ta peab seda ise tegema. Sama maksab ka seismise ja kõndimise kohta.



Joon. 19. Laps kõhuli.

Kasulik on last juba kolmekuiselt mõnikord kõhuli hoida. Ta püüab pead tõsta ja ümber vaadata (joon. 19). Sel teel muutuvad selja- ja kaelalihased tugevamaks. Varsti hakkab laps roomama. Roomamisel on suur tähtsus kere- ja seljalihaste arendamisel. Käpuli jooksmist (loomamänge) tuleb soovitada ka suuremaile lastele.

Koolis ei tohi last sundida kaua istuma. Vaheaegadel peavad lapsed viibima kooliõues või õhurikkais ruumides, kus nad kõnnivad, jooksevad ja teevad muid liigutusi. Koolipingil tuleb istuda sirgelt, toetudes seljaga kergelt vastu leeni.

Koolilaua kõrgus peab vastama lapse kasvule. Õpilaste nägemisvõime tuleb kindlaks määrata. Lühinägelised peavad kandma prille, et nad ei loeks ega kirjutaks ettepoole kummardudes. Las-

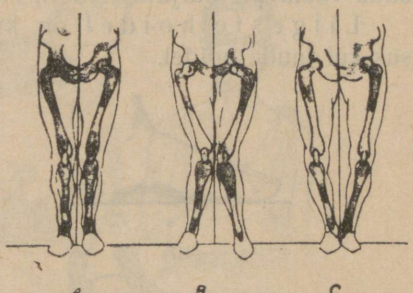
tele tuleb keelata kanda rasket raamatumappi käe otsas, nagu see viimasel ajal on moodi läinud. Palju otstarbekohasem on kanda seljal ranitsat. Kuid viimasel ei tohi olla pikki rihmu, vastasel korral võib ta rippuda viltu ja põhjustada ebavõrdse koormatuse tagajärjel skolioosi.

Kehalisi harjutusi tuleb teha iga päev, eriti neid, mis kõvendavad seljalihaseid. Tervishoiu seisukohalt peaks olema koolis iga päev üks tund võimlemist; peale selle tuleks korraldada vabas õhus mänge, matkamist jne. Soodustavalt mõjuvad keha rühile jooks, suplemine, aerutamine, mängud, mis on ühendatud keha sirutamisega (korvpall), raskuse kandmine pea peal jne.

Alati tuleb hoida keha sirgena ja sirutada end võimalikult pikemaks.

Soovitavaist harjutustest nimetame hingamis-, keha painutamise ja pööramise harjutusi, käimist varbail, tasakaaluharjutusi jt.

Kaunis rüht on sõltuv ka rõõmsast meeleolust. Tähistaeva ilu näeb vaid see, kes käib selg sirge ja pea püsti.



Joon. 20. Reite ja säärte asend. *A* — loomulik asend; *B* — räsasjalad; *C* — rangjalad.

Alumiste jäsemete luustiku vigadest tuleb nimetada lamp-põida ja kõveraid sääri (rang- ehk o- ja räsas- ehk x-jalgu) (joon. 20).

Lamp-põia ja kõverjalgade tekitajaiks on 1) rahhiit, 2) alumiste jäsemete liigkoormatus, 3) jalalihaste ja -sidemete nõrkus.

Paksu, rahhiidiliste kalduvustega last ei tohi kunagi enneaegu seisma sundida. Samuti ei tohi lapsega pikka matka ette võtta.

Lapsed peavad suvel maal käima palja jalu. See kõvendab jalalihaseid ja -sidemeid. Väikestele lastele ärgu tehtagu kõvatallalisi jalanõusid. Sukad ja jalanõud peavad olema lahedad ja vastama jala kujule, nad ei tohi varbaid kokku suruda. Kontsad ei tohi olla kõrged, sest kõrgete kontsadega jalanõude kandmisel kogu keha kaldub liiga ettepoole ja luud omandavad ebaloomuliku asendi.

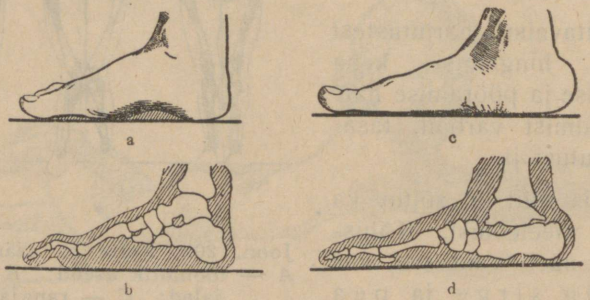
Käies tuleb jalapöid pöörata ettepoole, mitte aga viltu väljapoole. Viimases pöiaasendis langeb keha raskus rohkem pöia sisepoolele ja põhjustab lamp-pöia tekkimist (joon. 21).

Lamp-pöia ravimiseks asetatakse jalanõu põhja metallvõlv, mis loob kunstliku võlvi ja kergendab käimist.

Lamp-pöidi ja kõveraid jalgu tuleb sageli ette pagaritel, seppadel, müüjatel ja teistel selliste elukutsete esindajail, kus tuleb seista ühel kohal. Vea vältimiseks tuleb töölistele vahetevahel võimaldada toolil istuda, et jalad saaksid puhata; eriti maksab see nõue noorte inimeste, näit. õpipoiste kohta.

Jalavõlvi hoidvaid lihaseid ja sidemeid võib tugevamaks arendada vastavate harjutuste abil, näit. kikivarbail käies.

L i i g e s t e h o i d e l on kulgemise kohta veel suurem tähtsus kui luude hoidel.



Joon. 21. Vasakul normaalne jalapöid, paremal lamp-pöid.

Liiges, mida peetakse liikumatult, muutub varsti paindumatuks. Liigesekihn ja -sidemed kõhnuvad, kaotavad elastsuse ja vähendavad seega liigese liikuvust. Pikemat aega liikumatult püsinud liiges kaotab hoopis liikumisvõime. Masin, mis ei tööta, roostetab.

Mitmekülgsed ja kiired liigutused, nagu need toimuvad võimlemisharjutustel, teevad liigesed liikuvaks ja nõtkeks, liikumisvõime muutub palju suuremaks. „Maduinimesed" on saavutanud oma erilise paindumisvõime vaid pidevate harjutustega.

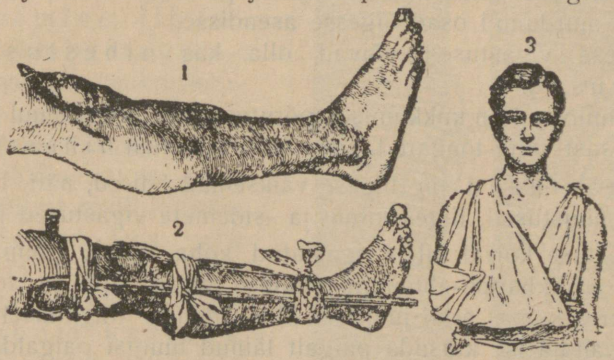
Harjutus teeb liigese kõhrest pinnad siledamaks ja libedamaks, liigesekihnu ja -sidemed sitkemaks. Ka eritub harjutuste puhul rohkesti liigesevõiet.

Liikuvate ja nõtkete liigeste puhul püsivad luud paremini õiges asendis ja liigutused on mahedad ning painduvad.

Luumurrud ja liigeste vigastused.

Luumurrud on kahesugused: 1) k i n n i s e d, kui nahk on luumurru kohal terveks jäänud, ja 2) l a h t i s e d, mille puhul murrukohal olev nahk ja muud pehmed koed on vigastatud.

Kinnine luumurd võib muutuda lahtiseks, kui liiget köidetakse oskamatult ja murtud koht haige tõstmisel ja kandmisel liigub. Lahtine luumurd on palju ohtlikum kui kinnine. Seepärast tuleb luumurru puhul kõigepealt hoolitseda selle eest, et murtud koht ei liiguks ja murtud luu ots ja killud pehmed osi ei vigastaks.



Joon. 22. Luumurrud. *1* — vastmurdunud sääreluu ja *2* — sama hädalahases; *3* — lahases käsi kaela seotud.

Enne kui arstiabi pärale jõuab, peab andma ajutist abi. Kui haige on tarvis teise kohta viia, tuleb murdunud jäse riideist vabastada ja selle toetuseks võtta kepp, papp või lauatükk, mille külge murtud liige seotakse. Lahase tuge, välja arvatud õled, ei või paljalt vastu ihu siduda, vaid see peab olema mähitud mõnesse pehmesse asja — puuvilla, takkudesse, riidesse, samblasse jne., et tugi, eriti ta osad, ei vigastaks ihu ega tekitaks valu. Haavu ei tohi pesta ega kätega katsuda. Kui on käepärast puhas linane riie (ninarätik), siis seotakse haav sellega kinni. Käeluu murdumisel tarvitatakse laia rätikut või lina, mille abil käsi pannakse kaela rippuma (joon. 22).

Roiete murdude puhul mähitakse side kõvasti rinnakorvi ümber, et hingamisel rinnakorv vähem liiguks. Haigel tuleb hoiduda sügavast hingamisest, kõnelemisest ja köhimisest.

Selgroo ja vaagnaluu murdude korral asetatakse haige selili polsterdatud lauale ja kinnitatakse sellele. Haiget võib nõnda kanda.

Rangluu murru puhul paigutatakse kaenla alla riiderull või padi, õlavars seotakse rinnakorvi külge ja küünarvars rätikuga kaela.

Luumurru ravimist toimetagu arst. Selleks seab ta murruotsad kohastikku, kui need on paigast nihkunud, ja jätab vigastatud kehaosa pikemaks ajaks lahasesse. Murru otste vahele tekib luumõhn, ja seda kiiremini, mida noorem ja tervem on inimene. Kui luuotsad pole paigaldatud, jääb vastav kehaosa lühemaks ja kõveramaks, ka toimub kinnikasvamine sel puhul puudulikult. Valesti kinnikasvanud luud murtakse operatiivselt uuesti lahti ja seatakse murdunud osad õigesse asendisse.

Liigese vigastused võivad olla kas nihestused või nikastused.

Kui luuotsad on kukkumisel, põrutusel või mõnel muul põhjusel liigesepesast välja tõugatud, nimetame vigastust nihestuseks.

Nikastused on liigese väiksemad häired, näit. liigese ja luuotste pigistused, liigesekihnu ja -sidemete vigastused jne.

Nihestuse korral tuleb vigastatud koha ümber panna külma vee või äädikhappe-alumiiniumilahuse märg lapp ja toimetada haige kiires korras arsti juurde. Mitte mingil tingimusel ei tohi esmaabi andja ise katsuda paigalt läinud luuotsi paigaldada.

Väiksemate nikastuste puhul tuleb hoida vigastusel eelmainitud kompress. Tõsisema õnnetuse puhul tuleb arsti poole pöörduda.

Kui alalõualuu pähik liigesepesast väändub, tuleb lõuapära vajutada alla ja taha ning siis suruda alalõug tahapoole õigesse asendisse.

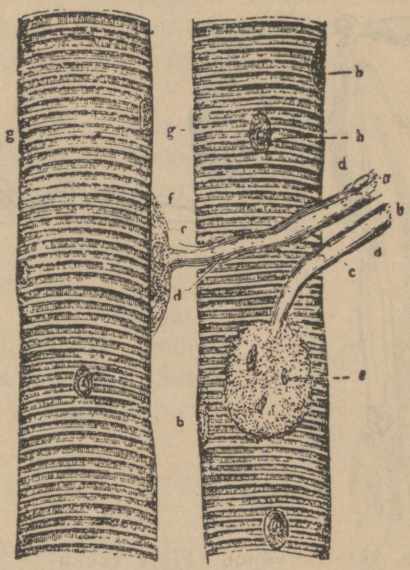
Lihased.

Lihaste ülesanne. Luude külge kinnituvad lihased, mis kokku tõmbudes või lõtvudes panevad luud liikuma. Lihased on punane mass naha all, mida me igapäevases elus kutsume harilikult „tailihaks".

Et meie keha ja tema osade liikumine on väga mitmesugune, siis peab lihaseid olema väga palju. Umbes 45% meie kehakaalust on lihased. Lihased ühes luudega annavad kehale kuju. Käimine, hüppamine, jooksmine, kivide pildumine, rääkimine jne. on lihaste töö. Ka sel puhul, kui seisame ja „midagi ei tee", töötavad lihased. Katsume seistes reie lihaseid: nad on kõvad ja pingul, sest nad hoiavad keha. Minestades vajub inimene kokku, sest lihased ei hoia enam keha püsti. Hingamisel rind tõuseb ja

vajub; süda tuksub, silmad liiguvad; rääkimisel liiguvad keel ja huuled; soolte lihased tõmbuvad kokku ja panevad toidu liikuma jne. Kogu aeg, niikaua kui inimene elab, töötavad lihased.

Lihaste ehitus ja koostis. Vaadeldes liha lähemalt näeme, et ta koosneb suuremaist ja väiksemaist kimpudest — lihastest ehk musklitest. Viimased koosnevad omakorda väiksemaist lihaskiudude kimpudest, mis hoiduvad koos sidekoelise kihiga — sisemise lihaskimbuümbrisega.



Joon. 23. Vöötlihase kiud. *a* ja *b* — lihaskiududesse minevad närvikiud; *e* ja *f* — närvi lõppkühmud; *c* — närvikiu tupp, neurilemm tuumadega; *g* — sarkolemm; *h* — tuum.

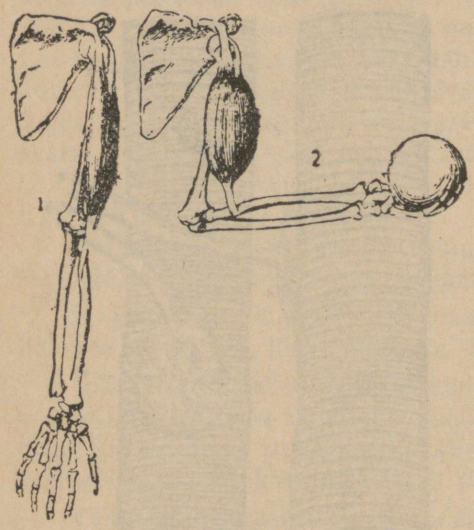
Lihaskiudu mikroskoobi abil vaadeldes näeme, et tumedamad ja heledamad vöödid lõikavad ta põiki läbi. Sellest tekib lihaskiu ristjoonelisus ehk vöödilisus. Niisuguse ehitusega lihaseid nimetatakse vöötlihasteks.

Lihaskiud on lihasrakk; selles peituvad peenikesed kiukesed ehk fibrillid, mis asetsevad pikuti üksteise kõrval. Iga kiuke koosneb vahelduvaist tumedamaist ja heledamaist liistakuist ehk segmentidest. Fibrillid asetsevad kius üksteise kõrval nii, et ühesuguste omadustega segmendid seisavad kõrvuti (joon. 23).

Fibrillide vahel asetseb poolvedel aine — lihasraku protoplasma. Lihaskiudu katab kest — sarkolemm, mille all asetsevad üksikud laialipillatud tuumad.

Lihast katab õhuke sidekoest lihaskimbuümbris, mille kaudu kulgevad lihasesse närvid ja veresooned. Viimased hargnevad siin peenikeste juussoonte võrguks. Veresoonte kaudu toob veri lihaskiududele toiteaineid ja kannab ära kõlbmatuid laguaineid. Iga lihaskiu juurde läheb närviharuke, moodustades siin kühmukese ehk lõppnaastu, mille all asetseb teraline sarkoplasma.

Vöötlihase otsa moodustab sitke kiulisest sidekoest k õ õ l u s ehk k ü n n a p, mille abil lihas kinnitub luude külge. Katsudes käerannet tunneme seal sitkeid „sooni"; need ongi kõõlused. Kõõlus on sitkem kui lihas, seepärast võib ta olla palju peenem ja nõuab kinnitumiseks vähem ruumi. Et kõõlused ja lihased üksteise ja luude vastu ei hõõrduks, eritub siit erilist võiet, mis teeb hõõrduvad pinnad siledaks.



Joon. 24. Lõtvunud (*1*) ja kokkutõmbunud (*2*) lihas.

Harilikult kinnitub lihas ühe otsaga otseselt (ilma kõõluseta) mingi luu külge. Seda lihase otsa kutsutakse p e a k s. Teine ots kinnitub luu külge kõõluse abil. See on l i h a s e s a b a. Keskmist osa kutsutakse k õ h u k s. Mõnel lihasel on rohkem päid; on kahe-, kolme- ja neljapealisi lihaseid.

Lihaskiud on kujunenud oma ülesannete kohaselt — panna kehaosad liikuma. Ta omadus seisab selles, et ta võib kokku tõmbuda ja pikaks lõtvuda. Lihaskiud tõmbuvad kokku korraga. Seejuures läheb lihas jämedamaks, kuid lühemaks (joon. 24). Lihas ei tõmbu kokku iseenesest, vaid alles siis, kui närvi kaudu tuleb lihasesse erutus, käsk ehk impulss.

Kokku tõmbudes kisub lihas luud, millede külge ta kinnitub, üksteisele lähemale.

Luid võib võrrelda kangidega, mida lihas liikuma paneb.

Vöötlihased tõmbuvad kokku meie tahte järgi, neid nimetame ka t a h t e l e a l l u v a i k s lihaseiks.

Osa lihaseid töötab tahtest sõltumata; need on t a h t e l e a l l u m a t u d lihased ehk, ehituse järgi, s i l e l i h a s e d (joon. 25). Neist on ehitatud näit. veresoonte, seedekanali (söögitoru, mao, soolte), põie, emaka jt. organite seinad. Need lihased ei kinnitu luude külge.

Silelihaste rakud on lühikesed, poolikujulised. Raku keskel asetseb tuum ühes sarkoplasmaga, väline rakumass on organiseeritud fibrillideks. Silelihastel puuduvad vöödid, värvilt on nad valkjamad kui luustikulihased. Nende kokkutõmbumine toimub aeglasemalt ja pikema vältusega kui vöötlihastel.

Südamelihased koosnevad vöödilistest rakkudest, mis on harude abil üksteisega ühendatud. Tuumad asetsevad kiu keskel. Südamelihaste tegevus ei allu tahtele; nende kokkutõmbed toimuvad kiiresti.



Joon. 25. Silelihase kiud.

Kujult on lihased pikad, lühikesed, laiad või sõõrjad. Vöötlihased on suuremalt jaolt pikergused, nende keskpaik on jämedam, mõlemad otsad peened.

Lihas sisaldab kõige rohkem vett, millele järgnevad mitmesugused valkained. Viimastest nimetame müosiini. Valkainete järel tuleb rasv. Lihaskude ise sisaldab rasva vähe, rasv asetseb peamiselt lihaskiudude vahel. Süsivesikuist (umbes 0,5—1%) on esikohal loomatärklis ehk glükogeen.

Lihaste punane värv oleneb punasest pigmendist — lihase hemoglobiinist.

Tuhkainest (1,5%) on esikohal fosforhappekaalium, edasi leidub veel keedusoola, metallidest Ca, Mg, Fe ja teisi.

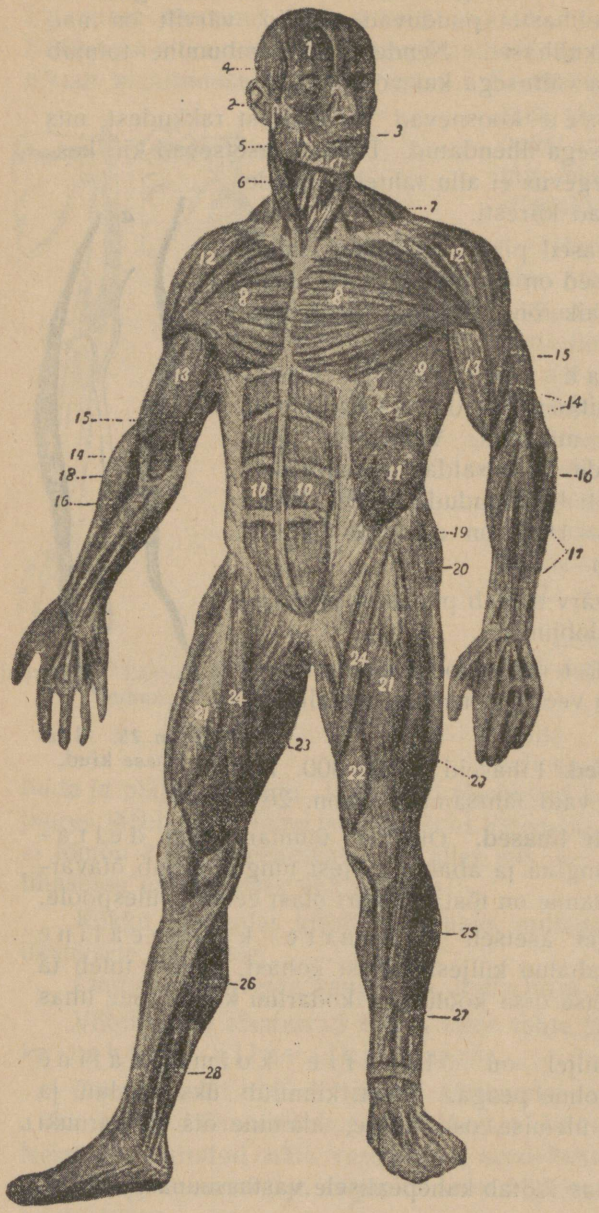
Tähtsamad lihased. Lihaseid on üle 300. Me õpime neist tundma vaid tähtsamaid (joon. 26).

Ülemiste jäsemete lihased. Õla teeb ümmarguseks deltalihas, mis algab rangluu ja abaluu küljest ning kinnitub õlavarrele. Selle lihase ülesanne on tõsta õlavart õlast eemale, ülespoole.

Õlavarre esiküljel asetseb õlavarre kahepealine lihas. See algab abaluu küljest kahest kohast, millest tuleb ta nimigi, ja kinnitub teise otsa kõõlusega kodarluu külge. See lihas painutab küünarvart.

Õlavarre tagaküljel on õlavarre kolmepealine lihas, mis algab kolme peaga. Neist kinnitub üks abaluu ja teised kaks õlavarre ülemise osa külge, alumine ots küünarnuki külge.

Kolmepealine lihas töötab kahepealisele vastassuunas, ta sirutab küünarvart.



Joon. 26.
Inimese lihased.

1 — otsmikulihas.
2 — silmaluu sõõrlihas.
3 — suu sõõrlihas.
4 — oimulihas.
5 — mälumislihas.
6 — peanoogutaja.
7 — pead püstihoidvad lihased.
8 — suur rinnalihas.
9 — suur saaglihas.
10 — kõhu sirglihas.
11 — kõhu põiklihas.
12 — deltalihas.
13 — õlavarre kahepealine lihas.
14 — sisemine käsivarre painutaja.
15 — õlavarre kolmepealine lihas (käsivarre sirutaja).
16 — painutajad (siseküljel).
17 — sirutajad (välisküljel).
18 — õlavarre kodarluulihas.
19 — reie sirutajalihas.
20 — reie pöörajalihas.
21, 22, 23 — reie neljapealine lihas.
24 — rätsepalihas.
25 — eesmine sääreluulihas.
26 — sääremarjalihas.
27 — pikk varvaste sirutajalihas.
28 — suurvarba painutaja.

Kahe- ja kolmepealine lihas on teineteise vastandtoimlased ehk antagonistid. Esimene painutab, teine sirutab.

Kodarluu välispinnal asetseb lihas, mis pöörab kodarluu ja temaga liigese abil seotud käe (labakäe) väljapoole.

Käsivarre ümber asetsevad lihased, mis painutavad ja sirutavad kämbla- ja sõrmeluid. Nad on ühendatud pikkade kõõluste abil käe luudega.

Üldiselt on ülemiste jäsemete liikuvus väga mitmekesine. Inimene võib kätega mitmesugust tööd teha, ta võib esemeid käes hoida, taguda ja raiuda, tõugata, visata jne. Inimese kultuuriline areng on tingitud ülemiste jäsemete liikuvusest.

Alumiste jäsemete lihased. Alumiste jäsemete liikuvus on piiratum kui ülemisil jäsemeil. Kuid siiski on see veel küllalt suur, võrreldes inimest neljajalgsete loomadega. Me võime jäset puusaliigeses liigutada ette ja taha, üles ja alla, välja- ja sissepoole.

Puusaliigese lihased on kõik suured ja paksud. Nad tulevad peamiselt puusaluude küljest ja kinnituvad reieluu külge. Need lihased, mis asetsevad puusast eespool, tõstavad reieluud üles või jäseme liikumatult püsides painutavad kere ettepoole (kummardumine). Lihased, mis asetsevad puusast tagapool, ajavad jalad puusast sirgu. Tuharalihased, mis annavad tuharaile kumera kuju, tõstavad reit kehast eemale. Reie lähendajad algavad häbeme- ja istmikuluu küljest ja kinnituvad reieluu sisepoolele.

Reieluu eespool küljes asetseb reie neljapealine lihas, mis sirutab säärt; see algab vaagnalt ja reielt ning kinnitub põlvekedra ja sealt edasi kõõluse abil sääreluu külge.

Ta antagonist — painutaja — on reie kahepealine lihas, mis algab istmikuluult ja reielt ning kinnitub pindluule.

Sääre ümber asetsevad lihased sirutavad ja painutavad pöida ja varbaid.

Tugeva ja kõhuka lihase moodustab sääre tagapool küljes asetsev kolmepealine sääremarjalihas, mis jämeda Achilleuse kõõluse abil kinnitub kandluule. See lihas on tegev kanna tõstmisel (kõndimine, kikivarbaile tõusmine) jne.

Peas asetsevad lihased võime liigitada kahte rühma: 1) lihased, mis kinnituvad ühe otsaga luude, teisega naha külge ning on enamasti peened ja nõrgad, ja 2) lihased, mis kinnituvad ühe otsaga koljuluude külge ja teisega ainsa liikuva näoluu — alalõualuu külge. Viimased on eelmistest jämedamad ja tugevamad. Näo liigutused ja miimika toimuvad lihaste abil.

Suu ja silma-avade ahenemine või laienemine toimub sõõrlihaste abil.

Kõrvalihased on jädenenud, seepärast ei saa inimene kõrvu liigutada.

Kaela- ja kerelihased. Lihaseid, mis kinnituvad mitmesuguste kereosade külge ja võimaldavad nende liikumist, on väga palju. Need liigitatakse vastavalt kaela-, rinna-, selja- ja kõhulihasteks.

Kael on kere liikuvaimaid osi. Tal on peale lihaste, mis asetsevad lülide juures, veel lihaseid, mille ülesanne on liigutada kaela ja selles asetsevaid organeid, samuti ka pead.

Rindkere liha moodustavad rinna- ja seljalihased. Mõned neist liigutavad selgroogu, teised aitavad liigutada ülemisi jäsemeid. Roietevahelised lihased on tegevad hingamisel.

Kõhu- ja rinnaõõne vahel asetseb ülespoole kumer v a h e l i h a s ehk d i a f r a g m a, mille kokkutõmbel rinnaõõs suureneb.

Kõhu ümber asetsevad laiad õhukesed lihased. Need vähendavad kokku tõmbudes kõhuruumi ja tekitavad k õ h u p r e s s i, mis on tarvilik soolte ja põie tühjendamisel, sünnitamisel ja oksendamisel.

Lihase tegevus ja töö. Lihase väsimus.

Lihase tegevust võib tundma õppida näit. väljalõigatud konnalihaste vaatlemisel. Selleks lõigatakse konnal välja näit. säärelihas ühes närviga. Kui lihase närvi ärritame, näit. nõelapistega (mehhaaniliselt), keedusoolaga (keemiliselt), elektriga või mingil muul viisil, siis tõmbub iga kord lihas kokku.

See kokkutõmme vältab väga lühikest aega, alla 0,1 sekundi.

Kui aga ärritused järgnevad üksteisele sagedasti (40—60 ärritust sekundis), siis ei suuda lihas lõtvuda ja ta jääb kokkutõmbunud olekusse (teetanus). Vältab säärane ärritus kaua, siis väsib lihas lõpuks ja lõtvub pikkamööda.

Luustikulihase kokkutõmme, mis toimub keha liigutamisel, on tetaaniline kokkutõmme, mis on tekkinud kiiresti üksteisele järgnevaist kokkutõmbeist. Lihases toimuvad rütmilised võnkumised — l i h a s e t o o n. Kui vaikses toas pigistame hambad tugevasti kokku, siis kuuleme iseäralist suminat, mille põhjuseks on kokkutõmbunud lõualihaste rütmilised võnkumised.

Lihase kiirete liigutuste puhul pannakse tööle ühtlasi ka tema vastandtoimlane (antagonist).

Kui painutame kiiresti esisõrme, siis kargab ta kohe tagasi, sest painutaja kokkutõmbumisel hakkab kohe tööle sirutaja ja ajab sõrme sirgeks.

Töötamise lakkamisel lõtvub lihas ja omandab endise pikkuse. Lihas on elastne, ta ei rebene kergesti. See omadus on väga tähtis: meie liigutused on sagedasti järsud — üksikud lihaste rühmad tõmbuvad järsku kokku, teised lihased ei kannata selle juures. Lihaste elastsus vähendab tõukeid, hoope ja raputusi, mis võivad kehale kahju tuua.

Kokku tõmbudes lihas töötab. Sellest tööst võtavad osa kõik kiud, millest lihas koosneb. Mida jämedam on lihas, seda enam on temas kiudusid, seda suurem on ka töö, mida ta võib teha.

Igaks füüsiliseks tööks läheb tarvis t ö ö j õ u d u ehk e n e r g i a t. Aurumasinas on tööjõu allikaks kütteaine põlemisel vabanev soojus. Lihas saab energiat nende keeruliste keemiliste protsesside tagajärjel, mis tekivad lihase ainest. Selleks aineks on peamiselt glükogeen (loomatärklis), mis töötamisel laguneb suhkruks. Lihases leidub veel erilist suhkru ja fosforhappe ühendit. Lihase tegevuse ajal suhkur laguneb piimahappeks (sama aine, mis on hapupiimas), mis osaliselt hapendub (ühineb vere poolt toodava hapnikuga) veeks ja süsihappegaasiks. Kui hapniku juurdevool lihasesse on takistatud, siis koguneb lihasesse palju piimahapet ning ta omandab hapu reaktsiooni.

Lihase tegevusel toimub valkainete lagunemine; need ained etendavad tähtsat osa lihaste kokkutõmbel.

Puhkuse ajal osa tekkinud piimahappest hapendub veeks ja süsihappegaasiks, osa taandub tagasi glükogeeniks. Taanduvad ka valkained, mis töötamisel lagunesid.

Aurumasina tegevusel muutub tööks kõigest 20—25% energiast, mis vabaneb kütteaine põlemisel. Suurem osa soojust läheb kaduma (korstna kaudu, aurumasina pinnalt kiirgumise teel jne.). Lihas töötab aga kokkuhoidlikumalt. Lihases toimuvate keemiliste protsesside tagajärjel vabanevast energiast muutub tööks 20—33%; kui lihase töö toimub aga hapnikuta, siis kuni 44%. Järelejäänud energia muutub soojuseks; kuid ka soojust on organismile tarvis, sest elunähtused võivad tekkida ainult teatud temperatuuris.

Lihase väsimus. Töötades lihas väsib. Mis on väsimus? Millised asjaolud põhjustavad väsimust? Neile küsimustele on teadlased andnud erinevaid vastuseid.

Mõned arvavad, et väsimus on tingitud varuainete puudusest: aurumasin võib töötada vaid niikaua, kuni jätkub kütet ja kestab hapniku juurdevool. Analoogiliselt aurumasinaga seletati lihase või kogu organismi normaaltöö häiret — väsimust — kas varuainete või hapniku puudusega.

Paljud faktid kõnelevad selle nn. mehhanistliku teooria vastu, sest väsimus tekib lihases juba siis, kui varuainete hulk, mida lihas tööks tarvitab, pole veel lõppenud. Kui aga lihas läbi pesta füsioloogilise keedusoolalahusega, siis saab ta oma tööjõu tagasi.

Arvatakse veel, et väsimuse põhjuseks on lihases tekkivad laguproduktid, nagu piimahape, fosforhape jne. Ka rakkude protoplasma valkaine laguained — toksiinid — mõjutavad häirivalt lihaste tegevust. Laguained ei jää lihasesse, nad kantakse vere kaudu kogu kehasse laiali.

Üldiselt on väsimus väga keeruline nähtus. Seda põhjustavad väga mitmesugused protsessid, mis toimuvad organismis töö ajal; paljud neist protsessidest on alles tundmatud. Suurt osa etendab siin kesknärvisüsteem, mis juhib ja korraldab organite ja kudede tegevust.

Sellelt seisukohalt on arusaadav, miks sama töö ühel juhul osutub väsitavaks, teisel juhul pole aga väsimust märgata.

Võitluses väsimusega tuleb luua säärased töötingimused, et edukus oleks suurim kõige väiksema väsitavuse puhul. Tööolude parandamise ja kohase organiseerimise tagajärjel väsimus langeb, tööviljakus tõuseb.

Tööviljakus ja selle tingimused.

Esimeseks tingimuseks, et tööviljakus oleks suurem ja töövõime pidevam, on huvi töö vastu. Igaüks meist teab, et huvitava ja haarava töö korral pole tunda väsimust, kuigi see töö on raske ja kestab kaua. Ebahuvitav ja ebameeldiv töö on tüütav, varsti tunneme väsimust, kuigi töö vältus on lühike. Mõnikord töö alguses tunneb inimene nagu väsimust, aga kui ta satub tööhoosse, möödub väsimustunne.

Teiseks tööviljakuse tingimuseks on liigutuste rütm. Sõdurid, marssides orkestri või lauluhelide saatel, ei tunne väsimust. Kui aga liigutakse vabalt, ilma komando ja lauluta, on pea tunda väsimust. Iga harjunud töö toimub rütmiliselt: lihaste rühmade kokkutõmbumine vaheldub nende lõtvumisega.

Rütmi kiirenedes kasvab ka töö hulk. Kui aga rütm muutub liiga kiireks, tekib väsimus; tööviljakus ei tõuse, vaid, hoopis selle vastu, võib järsult langeda. Et töö oleks viljakam, tuleb talle leida õige rütm.

Liigutused olgu täpsed. Harjumata tööline teeb palju üleliigseid liigutusi, raiskab asjatult energiat, tema tööviljakus on väike. Ka õppinud tööline teeb teinekord asjatuid liigutusi; nende kõrvaldamisel tööviljakus tõuseb.

Et vältida liigseid liigutusi, tuleb tööriistad ja materjal nõnda asetada, et neid kõige väiksema vaevaga võiks kätte saada. Näit. töötajale lähemal olgu need esemed, mida ta sagedamini tarvitab; esemed, mida ta võtab vasaku käega, olgu vasemal pool.

Tähtis on õige kehaseis töö juures. Keha ebakohane seis võib pikendada iga liigutust, tekitada asjatut pingutust, energiakaotust tasakaaluhoiuks jne.

Et kehaseis oleks soodus, selleks on mõne töö tarvis leiutatud erilised toolid, lauad ja tööriistad.

Tähtis on ka tööoskus. Isegi lihtsaim töö väsitab inimese ruttu, kui tal puudub vajaline tööoskus. Harjunud töö juures liigutused toimuvad nagu iseenesest, automaatselt. Tööoskuse omandamisel tuleb tarvitada õigeid võtteid. Treeningul, harjutustel on tähtis osa tööviljakuse tõstmisel. Treenimise tagajärjel muutub raske töö kergeks.

Süda töötab väsimatult kogu eluaeg. Seda võimaldab talle asjaolu, et igale südamelihase kokkutõmbele järgneb lõtvumine, mis vältab kaks korda kauem kui kokkutõmme. Töö vaheldub siin rütmiliselt puhkusega. Kokkutõmbe vaheaegadel ehitatakse üles kasutatud ained ja eemaldatakse laguained. Kõndimisel töötavad lihased rütmiliselt, töö vaheldub puhkusega, seepärast võib inimene pikka teed käia, ilma et ta tunneks väsimust. Liikumatult seistes väsib inimene palju rutemini, sest osa alumiste jäsemete ja kere lihaseid peab olema kaua kokkutõmbunud olekus, et hoida keha püsti. Tahtmatult hakkab seisja jalgu liigutama, et võimaldada väsinud lihastele puhkust.

Kui võrrelda inimese töövõimet ja tööviljakust päeva jooksul, siis selgub, et esimestel tundidel tööviljakus tõuseb (inimene satub „tööhoosse"), lõpu poole see aga hakkab vähenema. Nädala alguses on tööviljakus suurem, nädala lõpul väiksem. Tööviljakuse langemise põhjuseks on väsimus. Töö peab vaheldama puhkusega.

Liiga pikk tööpäev väsitab inimese, rikub ta tervist, põhjustab sageli õnnetusi töö juures, varajast töövõime langust, suremuse kasvu ja takistab rahva kultuurilist arenemist. Lühendades tööpäeva tõstame tööviljakust. Normaalse tööpäeva pikkuseks füüsilise töö tegijal loetakse 8 tundi.

Kuid ka kogu kaheksatunnise tööpäeva vältel ei suuda inimene pidevalt täie hooga töötada. Ta vajab vahepeal lühemat puhkeaega.

Sääraseks puhkeajaks on lõunavaheaeg, nagu see on kehtima pandud suuremais käitistes, kuid paljudes ettevõtteis on see alles üldiselt normeerimata ja juhuslik. Kuid ka peale lõunavaheaja vajab inimene töö juures lühemaid puhkemomente. Arusaadavalt olenevad puhkemomentide sagedus ja vältus töö iseloomust ja väsitavusest.

Inimene ei suuda nagu masin päev päeva järel lõpmatult töötada. Kõigis kultuurmaades on iga seitsmes päev (pühapäev) puhkepäevaks, millal inimene oma igapäevase töö katkestab. Seejuures on tähtis, et pühapäev oleks tõesti puhkepäev.

Aasta vältel vajab inimene pikemaajalist töövaheaega.

Väsimus ja tööviljakus sõltuvad peale töö enda selle v ä l i s t i n g i m u s t e s t. Kitsais, õhuvaeseis ruumides väsib inimene rutemini; tähtsad on valgustus, õhu temperatuur, niiskuse ja müra puudumine jt. tingimused.

Luues soodsaid välistingimusi võitleme väsimuse ja haiguste vastu, vähendame suremust ja tõstame üldist tööviljakust.

Lihaste tervishoiust.

Inimese keha võrreldakse sageli masinaga. Ühes suhtes see võrdlus ei sobi kuidagi: töötav masin kulub, inimese organism aga läheb töötades tugevamaks ja muutub võimsamaks. Eriti maksab see väide lihaste töö kohta.

Füsioloogilised lagumisprotsessid, mis tekivad lihases töö ajal, põhjustavad ühtlasi ta kasvamist. Lihaskiud töötades, kokku tõmbudes ja lõtvudes võtavad verest toiteaineid energilisemalt kui tegevusetud lihased. Töötavasse lihasesse voolab rohkem verd, sellega seoses kasvab ka toiteainete rohkus. Selle tulemusena lihased kasvavad ja nende ruumala paisub. Lihaskiud, saades rohkem toitu, jagunevad ja tekitavad uusi lihaskiude.

Lihased muutuvad võimsamaks ja tugevamaks. Pidev lihaste harjutamine annab tunduvaid tagajärgi juba kuu aja vältel. Pidevalt vältavad lihasteharjutused tõstavad lihase töövõimet. Põllutööline, kes hommikust õhtuni peab töötama, muutub vastupidavaks, ta võib kaua tööd teha. Jõumehel, kes tõstab suuri raskusi, on küll tugevamad lihased, kuid ta ei suuda kuidagi nii kaua tööd teha kui põllutööline. Maratonijooksja, kel tuleb pikemat aega joosta, peab kaua harjutama, et teha lihaseid vastupidavaks pidevale jooksule.

Kui lihased on tööta või on vähe tegevad, siis nad jäävad nõrgaks ja kõhnaks. Kui lihas jääb täiesti tegevuseta, ta kõhetub (atrofeerub), näit. sel puhul, kui lihase närv või kõõlus on läbi lõigatud.

Kehalistel harjutustel on suur tähtsus kogu keha suhtes.

Seoses lihaste tööga peab süda lihastesse verd pumpama ja areneb seetõttu samuti tugevamaks. Hingamine muutub elavaks, sest keha vajab rohkem hapnikku. Kehaharjutuste mõjul kasvab rinnaõõs ruumikamaks. Neil, kes kehalist tööd ei tee, on madal rind ja väikese mahuga kopsud.

Hapniku edasitoimetamise ülesanne lasub vere punalibledel. Nende arv veres kasvab. Vere punaliblede sünnipaigaks on punane luuüdi. Lihaste töö tagajärjel tekib luudes rohkem punast luuüdi.

Töötegija vajab rohkem toitu, sellega kasvab ka seedeorganite töö. Kehas tekib rohkem laguprodukte ja eritusorganitel — neerudel ja nahal — on rohkem tööd.

Lihaste töö tagajärjel kasvavad ja arenevad luud ning liigesed tugevamaks.

Kokkutõmbumisel lihased rõhuvad veresooni, sundides neis asetsevat verd kiiremale voolule. Kaua paigal seistes tunneme tarvidust jäsemeid liigutada, me püüame sel teel kiirendada verevoolu.

Närvkond teatavasti juhib kõigi organite tegevust, seega suureneb töötamisel ka närvkonna töö, et liigutused oleksid otstarbekohased ja korrapärased. Sagedaste harjutuste tagajärjel muutuvad liigutused nobedaks ja osavaks.

Füüsiliselt arenenud lihastik tõstab mitte üksnes keha töövõimet, vaid annab ka kehale kauni kuju. „Terves kehas terve vaim," ütleb vanasõna. Kehalised harjutused teevad inimese teovõimsamaks, tõstavad tema elurõõmu ja agarust, teevad vastupidavamaks haigustele ja pikendavad eluiga.

Kehalised harjutused ja sport.

Kehalisi harjutusi peavad tegema kõik, mitte üksnes vaimse töö tegijad, vaid ka füüsiliselt töötajad. Iga füüsiline töö on ühekülgne, ta harjutab vaid teatud lihasterühmi. Inimesel, kes palju käib, arenevad peamiselt alumiste jäsemete lihased; käte lihased on tal tunduvalt nõrgemad ja kõhnad. Sepal on seevastu tugevad käelihased. Harjutused tuleb nii kombineerida, et võimalikult kõik lihased tööle pandaks, ainult siis võib keha harmooniliselt areneda.

Eriti tuleb soovitada kehalisi harjutusi noortele, kelle organism on alles kasvamas ja arenemas.

Kehalised harjutused on kahesugused: 1) loomulikud, nagu käimine, jooksmine, hüppamine, mängud vabas õhus, tantsimine (mitte tolmuses ja rikutud õhus), suplemine, aerutamine, ratsutamine, suusatamine, vehklemine, ja 2) võimlemisharjutused (vabaharjutused, võimlemine riistadel jne.).

Spordi all mõtleme igasuguseid kehalisi harjutusi vabas õhus.

Liiga suured pingutused on tervisele kahjulikud. Suured spordipingutused põhjustavad südame laienemist. Liigsele treeningule järgnevad tervisehäired (unepuudus, rahutus, värisemine). Rekordisporti, mille eesmärgiks on jõuda tippsaavutuseni mõnel spordialal, peame eitama. Et saavutada „rekordit", treenitakse mõnel kitsal alal, jättes lohakusse teised kehaosad: ülepingutuse tagajärjel tekivad terviserikked ja -häired.

Kehalised harjutused on vajalikud igas elueas, eriti kasvueas.

Mänguiga (1—6 a.). Kehalised harjutused on vältimatud esimesest elupäevast alates. Need teevad tugevaks lapse kasvava luustiku, lihastiku, südame ja kopsu, tekitavad söögiisu ja tõstavad vastupidamisvõimet.

Loomulikult ei saa rinnalapse puhul juttu olla erilistest harjutustest, vaid talle tuleb võimaldada vaba liikumist, jalgadega siputamist, kõhuli lamamist, roomamist jne. Kui laps on õppinud juba seisma, kõndima ja jooksma, on talle parimaks harjutuseks jooksmine ja mängimine vabas õhus. Vanemad hoolitsegu päikesepaisteliste mänguplatside ja vastavate mänguasjade, nagu pallide, kelkude, vankrite, suuskade jne. muretsemise eest.

Kooliiga nõuab lapselt mitu tundi kestvat rahulikku istumist iga päev klassitoas ja vaimset pingutust. Kehalised harju-

tused on kooliskäijale eriti tarvilikud. Kooliskäivaile lastele tuleb soovitada liikumisega ühendatud mänge välisõhus (pesapall), siis võimlemisharjutusi, mis panevad pearõhku kehalihastele ning rühile, ja sporti, nagu suusatamist, uisutamist, kelgutamist, suplemist, lühimaa-jooksu, viskeid ja hüppeid, millest võtab osa võimalikult rohkem lihaseid.

Küpsemiseas (tütarlastel 12—14-, poistel 14—16-a.) toimub pikemaks sirgumine eriti intensiivselt, seevastu kerelihaste, südame, veresoonte ja kopsude kasv on nõrgem. Kerelihaste nõrkuse tõttu võivad tekkida kereluustiku vead. Varemalt oleme märkinud, kuidas vältida luustikuvigu. Keha rühti ravivate harjutuste kõrval on suur tähtsus hingamis- ja südametegevusele mõjuvail harjutusil, näit. jooksmisel. Tuleb aga hoiduda ülepingutusist ja kauakestvaist harjutusist, mis annavad südamele ja kopsudele palju tööd. Soovitavad on pikemad matkad (15—30 km) jala või talvel suuskadel.

Tütarlaste harjutused peavad olema palju kergemad ja vähem pingutavad.

20.—40. aastates on inimene kõige tugevam ja töövõimelisem. Kehalised harjutused võivad tuua lisa töövõimele.

Vanemas eas tuleb hoiduda säärastest harjutustest, mis annavad südamele ja veresoontele liiga palju tööd. Siia kuuluvad kiiruseharjutused, näit. jooks, samuti suurt jõudu vajavad harjutused, mis tõstavad vererõhku või on ühendatud järsu temperatuurimuutusega, nagu hüppamine külma vette jt.

Kuid kehalised harjutused võivad ainult siis olla tervisele hüveks, kui nende kõrval hoolitseme küllaldaselt rahu, puhkuse ja korraliku toitumuse eest.

Iga inimene peaks pühendama vähemalt ühe tunni päevas liikumisele vabas õhus.

Toitumine.

Iga elava organismi rakkudes toimub alaliselt tema aine lagunemine ja hapendumine, s. t. ühinemine hapnikuga, mida toob veri. Tekkivate keemiliste protsesside tagajärjel vabaneb energia, mis muutub organismi mehhaaniliseks tööks ja soojuseks. Kogu eluaeg töötab keha: me kõnnime, jookseme, kanname raskust, süda tuksub, veri voolab soontes, rakkudes endis

liigub protoplasma jne. Meie keha temperatuur püsib alati kindlal kõrgusel (36—37° C), kuigi viibime külmas õhus. Kustub elu, langeb kohe ka keha temperatuur.

Samuti nagu vedur vajab kogu aeg uut kütteainet, et ta võiks töötada, tarvitab ka organism toitu. Toit ongi energia, töö ja soojuse allikaks.

Kui organism toitu ei saa, läheb ta kõhnaks. Rakuaine tarvitatakse ära. Söögita ja joogita tuleb surm umbes 8 päeva pärast.

Toit on ühtlasi ehitusmaterjaliks, millest rakud ehitavad üles kulunud osad. Saades küllaldaselt toitu, rakud kasvavad, sigivad, organism paisub ja kasvab. Ehitusmaterjali vajame eriti kasvueas. Rinnalapse kaal kasvab esimesel aastal umbes 3 kilost 9 kiloni, seega siis kolmekordseks. Lastel ja alaealistel on toidutarve seega suhteliselt suurem kui täisealistel.

Küsimusel, kuidas toituda ja mida toiduks tarvitada, on suur tähtsus inimese tervise ja töö suhtes. Korraldades toitumist otstarbekohaselt, hoolitseme tervise eest, tõstame töövõimet ja pikendame eluiga.

Toidu koostis.

Peale vee ja mineraalsoolade koosneb meie toit valkudest, süsivesikuist ja rasvast.

Mitte iga aine ei kõlba toiduks. Kui aine meie seedeorganites ei lahustu, heidetakse ta muutmatult välja. Niisugune aine on tselluloos, mida me iga päev taimtoidus võtame.

Valgud on väga keerulise ja liitliku ehitusega orgaanilised ained, mis koosnevad süsinikust, lämmastikust, vesinikust, hapnikust, väävlist ja sageli sisaldavad veel fosforit ja rauda. Valgu molekul on väga suur, koosnedes mitmesajast aatomist. Valke võib lagundada nn. amiinohappeiks, mille arv on umbes 20. Amiinohapete ühinemisest tekivad väga mitmesugused valkained.

Kõrge temperatuuri (üle 50—70° C) juures, hapete (sool-, lämmastik-, piima-, äädikhappe jt.), alkoholi ja raskemetallide soolade toimel valgud kalgastuvad, muutudes kõvaks, tihedaks ja läbipaistmatuks. Kalgastunud valku ei saa endisesse olekusse viia.

Valkaineid omandame peamiselt loomariigist saadud toiduga (tailiha, kala, juust, kohupiim); ka mõned taimtoidud sisaldavad rohkesti valke (herned, oad, läätsed, pähklid jt.).

Et raku protoplasma on ehitatud valkudest, siis peab meie toit tingimata sisaldama valku. Valk on seega eeskätt rakkude ehitusaine. Rasvad ja süsivesikud ei saa valku asendada.

Süsivesikud koosnevad süsinikust ja hapnikust.

Süsivesikute hulgas on esikohal tärklis ja suhkur. Seedimisel laguneb lahustumatu tärklis lahustuvaks suhkruks.

Ka tselluloos kuulub süsivesikute hulka, kuid ta ei seedi ja seepärast ei kõlba ta toiteaineks.

Süsivesikuid saame peamiselt taimtoiduga (kartul, leib, aed- ja puuvili).

Rasv (vedelas olekus õli) koosneb neistsamadest elementidest (C, H, O) kui süsivesikudki. Koostiselt on rasv rasvahappe (näit. stearriini) ja glütseriini ühend. Rasva ja õlisid saame niihästi looma- kui ka taimeriigi saadustest (rasvane liha, või, koor, kalad; mitmesugused seemned, nagu päevalille-, kanepi-, linaseemned, kookospähkel, oliivipuuviljad jne.).

Süsivesikud ja rasvad on organismi energiaallikad.

Orgaaniliste ainete kõrval vajab keha **vett ja mineraalaineid.**

$^2/_3$ meie kehast moodustab vesi. Katsed on näidanud, et tuvid, olles kaotanud 11% vett, haigestusid; 22% vee kaotuse tagajärjel tuli surm.

Vesi eritub kehast naha ja kopsude kaudu auruna, samuti kaotame vett kusega ja väljaheidetega. On selge, et me seepärast vajame vett.

Mineraalaineist sisaldavad meie toidud metalle: kaaliumi, naatriumi, magneesiumi, kaltsiumi ja rauda; mittemetallidest kloori, fosforit, väävlit, joodi jt. Neist on metallid aluseset mineraalained. Mineraalaineid leidub toidus ühendite näol kas orgaanilistes või anorgaanilistes ainetes.

Lihas ja teraviljas on ülekaalus happeseid aineid (S, P, Cl, J jt.), aed- ja puuviljas aluseseid aineid (Na, K, Ca, Mg, Fe jt.).

Katsetel loomadega on selgunud, et pole ükskõik, kas toidus on happeste või aluseste ainete ülekaal. Eriti rohusööjaile on happeste ainete ülekaal kahjulik. Paljud teadlased väidavad, et ka inimese tervisele on tähtis aluseste ainete ülekaal.

Mineraalained ei või olla energiaallikaiks. Neid läheb tarvis elundite ja kudede ehitusmaterjaliks ja elutegevuseks. Nõnda läheb kaltsiumi, fosforit ja magneesiumi tarvis lihaseile, ajule, luudele ja teistele elunditele, rauda leidub punaseis vereliblede, keedusoola veres jne.

Kasvueas vajab inimene rohkem mineraalaineid kui täiskasvanult.

Vitamiinid. Juba ammu pandi tähele, et kui inimese toit on ühekülgne, siis tal võivad tekkida mitmesugused tervisehäired. Need kaovad, kui toit muutub mitmekesisemaks. Tuldi otsusele, et toit peab sisaldama peale eelmainitud valkude, süsivesikute, rasvade, vee ja soolade veel erilisi aineid, mis on vajalikud organismile normaalseks elutegevuseks. XX sajandi alguses õnnestus selgitada, et toit peab sisaldama erilisi aineid, mida nimetati v i t a m i i n i d e k s. Nende koostis on osalt selgitamata.

Praegusel ajal tuntakse üle kümne vitamiini, millest igaüks mõjub organismile teistest erinevalt. Neid märgitakse ladina tähestiku esimeste tähtedega.

A - v i t a m i i n on rasvas lahustuv. Seda leidub loomadest saadud rasvades, iseäranis kalarasvas, võis ja täispiimas, vähem looma- ja lambarasvas. Searasvas ta puudub. Samuti puudub ta ka taimerasvades ja -õlides, sest ta jääb õli eraldudes seemneist õlikookidesse. Teda on ka munarebus, maksas, neerudes ja mõnes aedviljas, nagu tomatis, spinatis, kapsas jt.

Paljudes taimedes (porgandis, salatis, spinatis jt.) leiduv kollane värvnik k a r o t i i n muutub loomaorganismis A-vitamiiniks.

Praegusel ajal on selgunud, et A-vitamiin pole üks aine, vaid koosneb mitmest ainest.

A-vitamiinide puudusel võib tekkida nn. v i d e v i k u p i m e d u s, s. t. võimetus õhtul ja öösel näha; organismi vastupidavus haigustele langeb, hambad purunevad, luude areng on takistatud. Lastel ja alaealistel pidurdab A-vitamiini puudus organismi kasvu ja arengut.

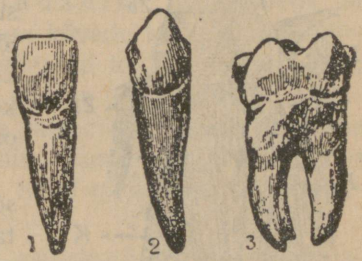
D - v i t a m i i n on samuti rasvades lahustuv. Seda leitakse eriti palju kalamaksaõlis, piimas, võis, mõningais seentes. Inimese kehas (rasunäärmeis) leidub aktiveerimatut vitamiini, nn. ergosteriini. Päikesevalguse, erti ultraviolettkiirte abil muudetakse viimane aktiivseks D-vitamiiniks. Selle vitamiini puudumine põhjustab rahhiiti, luude pehmenemist ja näärmete palavikku (skrofuloosi). Eriti on D-vitamiin tähtis lastele esimesil aastail, millal toimub intensiivsemalt luude arenemine. Rahhiidi vastu võitlemiseks tarvitame D-vitamiini-rikast toitu, laseme last palju päikese käes viibida või ravime teda nn. kõrguspäikesega.

D-vitamiini valmistatakse viimasel ajal ka kunstlikult.

C - v i t a m i i n lahustub vees. Tema puudumine toidus põhjustab verevalumeid nahas ja lihas, igemete paistetust, ham-

Suuõõne eesküljeks on huuled, külgseinteks põsed, laeks ja vaheseinaks suu- ja ninaõõne vahel suulagi, mis on eespool luust, taga aga pehmest lihast. Pehme suulagi lõpeb kahe kaarega — suulaepurjega, mille keskmises osas ripub allapoole väikene kurgunibu. Kahel pool kurguauku asetsevad näärmed — mandlid, mis nõristavad limasarnast nõret. Mandlid paistetavad mõnikord üles (näit. angiini puhul) ja takistavad siis neelamist (joon. 27).

Suus algab toidu töötlemine. Siin peenendatakse toit ja segatakse süljega. Toidu peenendamist ehk mälumist toimetavad hambad.



Joon. 28. *1* — lõikehammas; *2* — silmahammas; *3* — purihammas.

Hambad on kujunenud oma ülesande järgi. Peitlikujuliste lõikehammaste ülesanne on toidu küljest parajaid palasid lahti lõigata. Lõikehambaid on 4 üla- ja 4 alalõualuus. Suunurkade kohal mõlemal pool asetsevad terava otsaga silmahambad, mis kiskjail loomadel on eriti arenenud; nad on abiks kõvemate tükkide (näit. pähkli) katkihammustamisel. Toidu purevad lõplikult peeneks laia kõbruse pinnaga purihambad; neid on igas lõualuupooles viis. Täisealisel inimesel on seega igas lõualuus 4 lõike-, 2 silma- ja 10 purihammast, kokku üla- ja alalõualuus 32 hammast.

Kuni 6. eluaastani on lapsel 20 hammast, neid nimetatakse piimahammasteks. 7. eluaastast tulevad piimahambad suust („hambamurd"), nende asemele tulevad jääv- ehk pärishambad. Viimased purihambad („tarkushambad") (joon. 28) ilmuvad alla 20. eluaastat.

Exhibit... Tart

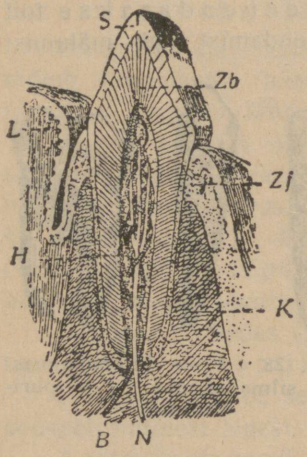
Igemest väljaulatuvat osa hambast nimetatakse krooniks, lõualuus asetsevat osa juureks. Purihammaste juur on mitmeharuline.

Hammas on ehitatud kindlast luusarnasest ainest — hambaluust ehk dentiinist. Kroon on väljastpoolt kaetud kõva läikiva vaabaga, kuna juurt katab kõva tsement. Hamba sees on õõs, mida täidab pehme sidekoest säsi ühes närvide ja

veresoontega. Viimased kulgevad õõnde juure otstes leiduvate augukeste kaudu (joon. 29).

Hammaste tervishoid. Et toit hästi seediks, peab selle peeneks purema. Seepärast on seedimise korrasoleku eeltingimuseks tugevad ja terved puremisriistad — hambad.

Kui hammaste puhtuse eest küllalt hoolt ei kanta, siis jäävad hammaste vahele toiduosad, mis hakkavad siin käärima. Tekkivad happed (kõige sagedamini piimahape) lahustavad hambavaaba, see hakkab kõdunema, hambasse tekib õõs, mis suurenedes ja sügavamale tungides jõuab närvini ja tekitab kanget valu. Lõpuks puruneb hammas ja muutub kõlbmatuks. Hammaste mädanemisel on suust tunda paha lehka.



Joon. 29. Lõikehamba pikilõik. *S* — hambavaap; *Zb* — hambaluu; *Zf* — ige; *H* — hambaõõs veresoontega (*B*) ja närvidega (*N*); *K* — lõualuu.

Vigased hambad on parimaks söödamaaks baktereile. Neid neelatakse iga päev toiduga ja süljega tuhandeid alla, nad satuvad makku ja sooltesse ning põhjustavad siin seedeorganite haigusi. Nagu uurimised näitavad, on ka mitmesugused südame-, neeru- ja närvihaigused ning reuma arstitavad alles siis, kui neid põdevate isikute hambad on korda seatud.

Head ja korras hambad on tervise ja ilu tunnuseks. Inimene, kellel puudub üks või mitu hammast, ei ole välimuselt enam kuigi meeldiv. Ta põsed ja huuled langevad sisse, nägu on moonutatud ja raugalik.

Kellele tervis tähtis on, see peab hoolitsema oma hammaste eest samuti kui teiste organite eest.

Esimene tingimus, mis takistab hammaste haigestumist, on puhtus. Hammaste puhastamiseks tarvitatakse hambaharja. See peab olema niisugune, et temaga saaks harjata hammaste vahesid, sest just sinna koguneb kõige rohkem mustust. Kõvemate harjastega hari puhastab paremini ega tee igemetele kahju. Hambavaaba läbihõõrumist pole vaja karta, kui ei kasutata liiga kanget hambapuhastusvahendit.

Parimaks puhastusvahendiks on hästi peeneks hõõrutud kriit, mis ei tohi sisaldada teravnurkseid kristallikesi, mida kriidis sageli leidub. Ka on tarvitusel mitmesugused hambapastad, mis on valmistatud peenimast pulbrist ja sisaldavad sageli desinfitseerivaid lisandeid.

Suu puhastamiseks tarvitatakse suuvett. Selleks on sobivad vesinikülihapendi (üks teelusikatäis klaasitäie vee kohta), äädikhappealumiiniumi, kaaliumpermanganaadi ja boorhappe lahused.

Puhastada tuleb hoolega ja iga päev — hommikul ja tingimata õhtul.

Hammastikku ähvardab kolm peaohtu: igemepõletik, hambakivi ja hambamädanik. Igemepõletik on tingitud mitmesuguseist põhjusist, nagu kõvade toidupalade hõõrdumine vastu igemeid, tugevasti vürtsitatud toidud, suitsetamine, kunsthammaste kinnitusseadmed jne. Kui on teada põhjus, kõrvaldatakse see loomulikult: loobutakse suitsetamisest, keeldutakse söömast vürtsitatud ja soolaseid toite, kunsthammaste plaadid võetakse suust paariks päevaks jne. Suud tuleb korralikult loputada võimalikult sageli.

Kui igemepõletik on möödunud, asutakse igemete kõvendamisele massaaži abil, õrnalt hõõrudes igemeid ülalt allapoole sõrmega, mille ümber on mähitud puuvilla. Ka siseelundite häire võib põhjustada igemepõletikku. Sel juhul tuleb pöörduda arsti poole.

Hammaste teiseks vaenlaseks on hambakivi. See koguneb hammaste igemete serval ja surub igemed ikka kaugemale tagasi, kuni lõpuks hambad kukuvad välja.

Hambakivi tekkimist põhjustavad pehmed, pudrutaolised ja kleepuvad toidud. Kes sööb kõva rukkileiba ja palju puuvilja, sel pole hambakivi karta. Hambakivi eemaldamist suudab asjatundlikult ja põhjalikult toimetada vaid arst. Seda tuleb toimetada kaks korda aastas.

Hammaste kolmandaks vaenlaseks on hambamädanik, mida esineb tänapäeval nii sageli, et teda võib nimetada üldiseks taudiks. Et vältida mädaniku tekkimist, tuleb panna hammaste puhastamisele suurimat rõhku. Ka võib hambavaap praguneda liiga külma või kuuma toidu tarvitamisel, eriti aga külma ja sooja toidu kiirel vaheldumisel.

Kõvade esemete (näit. pähklite) närimine, hammaste torkimine nõelaga või metallist orgiga võib vigastada hambavaapa ja

põhjustada hambamädaniku tekkimist. Kui vaap on vigastatud, tuleb pöörduda viibimata arsti poole, kes tekkinud augukese kinni plommib.

Kui mädanik on tunginud lõualuusse, siis pole muud teha, kui peab hamba välja tõmbama.

Eriti tuleb rõhku panna laste hammaste eest hoolitsemisele. Et lapse hambad ja lõualuud võiksid korralikult areneda ja tugevaks kasvada, tuleb neile tööd anda. Vedela ja pehme söögi kõrval tuleb lapsele tingimata anda kõvemat toitu, nagu leivakoorukesi, kuivikuid, puuvilja jne. Piimahammaste eest tuleb samuti hoolitseda nagu püsivategi eest.

Laps peab varajasemast noorusest harjuma sellega, et hammaste puhastamine on niisama oluline ja vältimatu kui näo pesemine.

Piimahammaste rikete puhul tuleb kohe minna hambaarsti juurde. Halvad piimahambad on süüdi selles, kui jäävhambad pole head.

Toidu saatus suus. Mälumisel liigub alalõug alla ja üles, ette- ja tahapoole, paremale ja vasemale, surudes ja hõõrudes toidu peeneks. Alalõuga võib võrrelda kangiga, mille toetuspunkt asetseb lõualuu liigeses. Keel juhib toidu hammaste alla.

Mälumisel segatakse toit veniva vedelikuga — süljega, mis teeb toidu niiskeks, limaseks ja libedaks. Sülge sõõrutavad süljenäärmed.

Mõnel katekoe rakul on omadus valmistada erilisi aineid ja sõõrutada neid oma kehast nahapinnale. Enamasti asetsevad seesugused rakud torukese või sopikese põhjas, mis väikese ava kaudu on ühendatud keha õõne või välispinnaga. Niisugust torukest, mille rakud sõõrutavad erilist nõret, kutsutakse lihtnäärmeks (joon. 30). Kui mitu lihtnääret ühinevad ja oma nõre ühise juha kaudu välja saadavad, siis on meil tegemist liitnäärmega. Näärmerakud on rikkalikult läbi põimitud närvidega ja veresoontega.

Süljenäärmed (joon. 31) on liitnäärmed, nende rakkude ülesanne on sülje valmistamine.

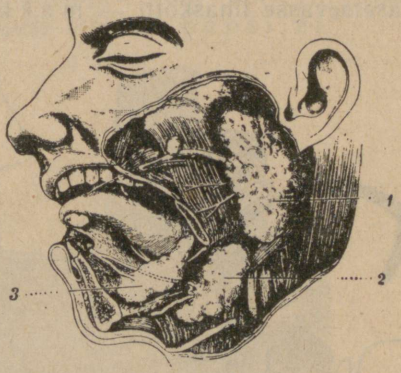
Suured süljenäärmed on kõrva-, lõualuu- ja keelealune süljenääre. Kõrva-süljenäärme juha avaneb ülalõua teise purihamba kohal. Lõua- ja keelealune nääre avanevad keele all. Keele ja suuõõne limanahas on palju lihtnäärmeid, mis kõik nõristavad suhu sülge.

Harilikus olekus näärmed sülge ei nõrista, söömisel aga hakkavad nad energiliselt tööle. Juba kujutlus maitsvast roast paneb süljenäärmed tööle ja „suu vett jooksma".

S ü l g on alusese reaktsiooniga veniv vedelik. Aineist, mida sülg sisaldab, nimetame kõige enne erilist f e r m e n t i — p t ü a l i i n i. Viimasel on see omadus, et tema toimel lahustamatu tärklis laguneb lahustuvaks suhkruks. Hästi puretud leiba suus hoides võime tunda, et see on muutunud magusaks, sest leiva tärklis muutus suhkruks.



Joon. 30. Liht-torunääre.



Joon. 31. Süljenäärmed. *1* — kõrvasüljenääre juhaga; *2* — lõuaalune süljenääre; *3* — keelealune süljenääre.

Üldse on fermentidel organismis suur tähtsus. Nende abil toimuvad väga mitmekesised keemilised reaktsioonid. Teatav ferment mõjub ainult teatavasse ainesse, lõppsaadustega ta ei ühine; seepärast võib ta tuhat korda suuremat ainehulka muuta, kui teda (fermenti) ennast on.

Soojenemisel fermendid laguvad, kaotades oma toime. Fermendid kuuluvad valkude hulka; nende koostis on enamasti ligemalt tundmata.

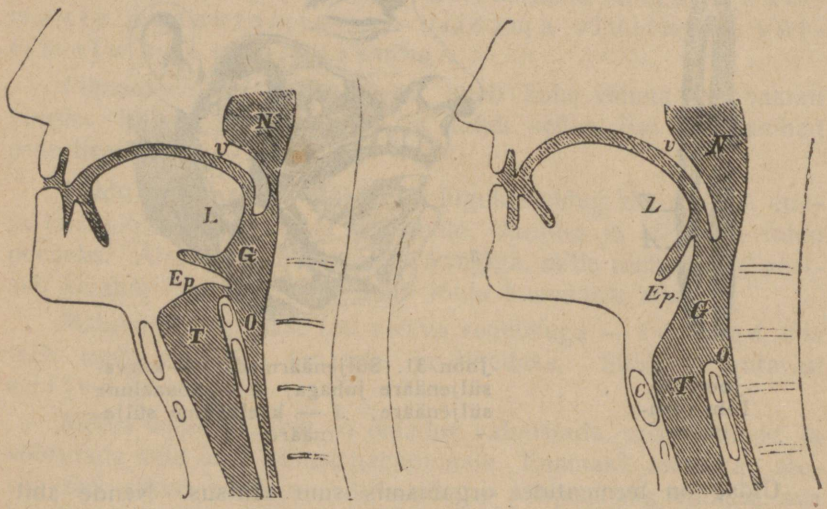
Sülg sisaldab ka limaainet — m u t s i i n i, mis teeb toidu suus libedaks, et see võiks kergesti alla minna.

Suuõõne põhja külge kinnitub k e e l. Ta on ehitatud hulgast lihaskimpudest, mispärast ta võib liikuda igas sihis ja muuta oma kuju. Keel paneb toidu hammaste alla ja tõukab libeda toidutombu viimaks kurku.

Imemisel liigub keel nagu pumbakann torus edasi-tagasi ja pumpab piima emarinnast suhu.

Keel on ühtlasi maitsmisorganiks. Maitse järgi otsustame, kas toit kõlbab tarvitada või mitte.

N e e l a m i s e l suleb suulaepuri tee ninaõõnde, eespool kaelas asetsev kõrisõlm tõuseb ülespoole, tema kõhrest kõripealis sulgub ja takistab toitu hingetorusse sattumast (joon. 32). Niipea kui toidutomp satub kurku, tõmbuvad kurguseina lihased kokku ja suruvad toidu allapoole — siledaist lihastest ehitatud söögitorusse. Viimane kulgeb läbi rindkere, läbib vahelihase ja suubub kõhuõõnes asetsevasse lihaskotti — m a k k u.



Joon. 32. Keele, kõrisõlme ja kurgu asend vabalt (*1*) ja neelamisel (*2*). *L* — keel; *v* — suulaepuri; *Ep* — kõripealis; *T* — kõri; *G* — kurk; *O* — söögitoru.

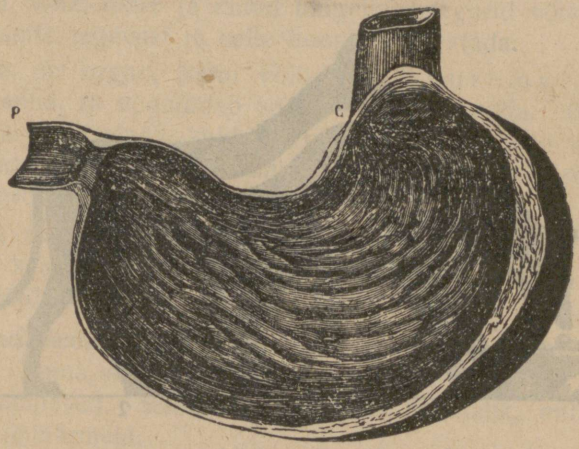
Kurgu ja söögitoru lihased e i a l l u m e i e t a h t e l e. Kui toidutomp on sattunud kurku, tõmbuvad tombu ümber ja taga asetsevad lihased kokku, kuna nad tombu ees pikemaks venivad. Kokkutõmbelaine liigub edasi ja surub toidu allapoole. Seesugust lihaste lainena levivat kokkutõmbumist ja pikaksvenimist kutsutakse p e r i s t a l t i k a k s (rudivooleliseks liikumiseks).

Magu, seedimine maos. Niipea kui toidupala on jõudnud söögitorus maoni, avaneb viimase lihasest ehitatud l ä v i s ja toit surutakse makku.

Magu (joon. 33) on seedekulgla kotitaoline laiend, mille seinad on lihaseist; seestpoolt on ta kaetud voldilise limanahaga ja väljastpoolt sidekoest kelmega. Ta asetseb vasemal pool, olles pööratud jämedama — läviseosaga — vasemale ja peenema — lukutiosaga — paremale küljele. Lukuti lõpul asetseb ringlihasest maolukuti sulgur, mis takistab toidu enneaegset edasipääsu maost soolde.

Mao limanahas asetsevad tuhanded torunäärmed, mis eritavad maomahla.

Maomahl on värvitu selge vedelik, hapu maitsega, mis on tingitud temas leiduvast soolhappest (0,2—0,5%). Fermentidest sisaldab maomahl valkudele mõjuvat pepsiini.



Joon. 33. Maovoldid (sisemisel seinal). *C* — maolävis; *P* — kaksteistsõrmiku algus.

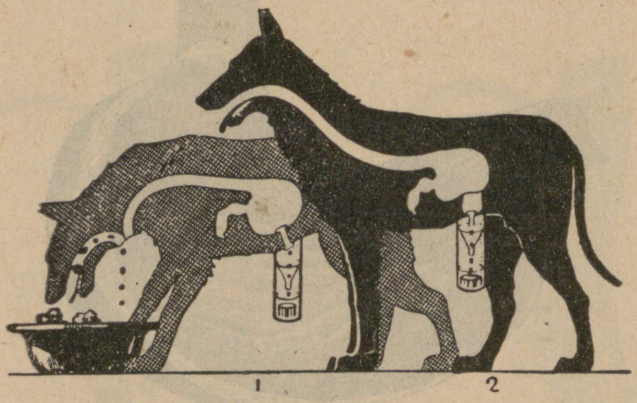
Maos algab valkainete seedimine. Maomahla soolhappe mõjul valkaine kõige enne kalgastub. Pepsiini tegevuse tagajärjel lahutatakse valkaine liitlik molekul väiksemaiks osadeks — peptoonideks. Viimased lahustuvad kergesti, võivad difundeerida läbi kilekese ega sadestu keetmisel. Piirituse toimel nad aga sadestuvad nagu valgudki. Edasi mõjub maomahla soolhape toidule desinfitseerivalt, hävitades baktereid, mis ühes toiduga makku on sattunud, ja kaitseb seega organismi sissetunginud vaenlaste eest.

Makku jõudnud toit asetseb seal kihtidena. Varemini söödud toidu kihid jäävad väljapoole, hilisemad sissepoole. Hapu maomahl

mõjub peamiselt väliskihtidele ja imbub pikkamööda sissepoole. Sisekihtides jätkub aga tärklise lagunemine sülje ptüaliini mõjul, väliskihtides see protsess soigub, sest ptüaliin kaotab oma toime soolhappes.

Et toit maomahlaga hästi seguneks, tõmbuvad lihased lainena kokku ja panevad toidu edasi-tagasi liikuma. Sel teel seguneb toit hästi maomahlaga ja muutub vedelamaks ning peenemaks toitpudruks.

Maomahla nõristumist võib uurida sel teel, et magu või tema osa ühendatakse operatsiooni teel välismaailmaga uuriskäigu (fistuli) kaudu. Viimasesse asetatakse metallist uuris, kuhu maomahl voolab. Et toit ei pääseks makku ja mahlaga ei seguneks,



Joon. 34. Katsed koeraga.

lõigatakse läbi söögitoru ja ühendatakse tema ülemine pool välismaailmaga, nõnda et neelatud toit langeb kaela pealt välja. Seesuguseid katseid tehakse enamasti koertega (joon. 34).

Katsetel selgub, et maomahla nõristumine võib alata juba maitsva roa nägemise, haistmise või kujutlemise tagajärjel. Muidugi ei nõristu maomahla, kui me seda toitu ei tunne ja meil ei teki isu selle järele. Kui aga toit satub suhu ja inimene tunneb isuäratavat maitset, hakkab maomahl erituma. Maomahla nõristus vältab 1—2 tundi. Kui ärritame või tülitame koera söömisel, katkeb näärmete tegevus. Sama lugu sünnib, kui paneme toidusse kive või mõru ainet (näit. kiniini).

Seega siis vastumeelne ärritus pärsib maonäärmete tegevust.

Toit, puutudes kokku maoseintega, sunnib omakorda näärmed tegevusse. Kui juhime fistuli kaudu koera makku leiba (koerale nägemata), siis maomahla ei nõristu. Teised ained, nagu vesi, liha, eriti puljong jne., tekitavad 15—30 minuti pärast maomahla rikkaliku nõristuse. Samuti hakkavad näärmed tööle, kui süstida näit. lihasemahla verre.

Sellest järeldame, et toidust satuvad verre keemilised ained, mis aktiveerivad näärmete tegevust.

Seedemahladel on suur mõju toidu seedimisel, seega on neil suur tähtsus tervise suhtes.

Et toit hästi seediks, peab ta olema maitsev ja hästi valmistatud. Välistingimused peavad seedimist soodustama. Pahameel, viha, mure ja muud hingelised tegurid võivad häirida seedeorganite tegevust ja selle hoopis katkestada.

Magu on organ, kuhu võib toitu suuremal määral varuks panna, ta võimaldab seega harvemini süüa. Ilma maota võib loom siiski elada, kuid siis peab ta toitu võtma väga sageli ja vähehaaval. Sel puhul toimetavad mao ülesannet sooled ühes nende juurde kuuluvate näärmetega.

Maos viibib toit kolm kuni kuus tundi. Kogu aeg voogab magu ja saadab peenendatud toitu väikestes osades maolukuti kaudu soolde.

Sooled, seedimine sooltes. Sool on umbes 7 meetri pikkune lihastoru. Tema seina välised lihased kulgevad pikuti; sisemised on rõngaslihased. Sisekihi moodustab limanahk, milles peitub palju soolenäärmeid.

Inimesel on sool palju peenem ja lühem kui taimtoidulistel, kuid pikem kui lihatoidulistel loomadel. See asjaolu on tingitud toidu omadustest. Taimtoit on toiteolluste poolest vaesem, ka seedib ta pikaldasemalt kui lihatoit. Seepärast peabki taimtoiduline tarvitama rohkem toitu ning see peab jääma kauemaks soolde.

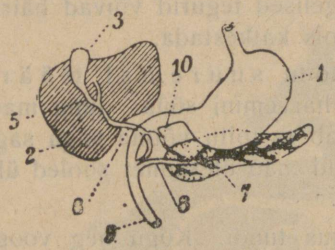
Soole ülemine osa, umbes $^2/_3$ soole kogupikkusest, on hulga peenem ja seda kutsutakse seepärast peensooleks. $^1/_3$ osa on jämedam ja seda kutsutakse jämesooleks.

Peensoole ülemist jätku nimetatakse kaksteistsõrmikuks, sest selle pikkus võrdub umbes 12 sõrme laiusega. Siia avanevad tähtsad seedenäärmed maks ja kõhunääre. Ka eritavad soole seintel asetsevad näärmed seedemahla, umbes 2 l öö-päeva jooksul. Toidupala, millel maost tulles on hapu reaktsioon, ärritab sooleseina, mille tagajärjel maolukuti lihas suleb tee

maost soolde ja avab selle alles siis, kui toit on kesendatud ja edasi nihkunud. Nüüd pääseb uus pala maost soolde.

K õ h u n ä ä r e asetseb mao taga; ta on piklik keelekujuline liitnääre, mille juha käib pikuti näärmest läbi ja avaneb kaksteistsõrmikusse (joon. 35).

Kõhunäärme tegevus on väga mitmekülgne. Tema nõre sisaldab fermente kõigi toiteainete seedimiseks. Tärklisele mõjub d i a s t a a s (ka amülaas) ja muudab ta suhkruks. Valkude muundamiseks on t r ü p s i i n, rasvade tarvis l i p a a s. Trüpsiin mõjub ainult keskses või aluseses reaktsioonis; kõhunäärme nõre sisaldab sellepärast leelissooli (soodat), mis kesendavad maomahla soolhappe.



Joon. 35. Maks ja kõhunääre. *1* — magu; *2* — maks; *3* — sapipõis; *4, 5, 6* — sapijuhad; *7* — kõhunääre; *8* — näärmejuha; *9* — peensool; *10* — näärme lisajuha.

T r ü p s i i n lahutab maos lagumata jäänud valgu peptoonideks ning ühes teise fermendiga (erepsiiniga) lahutab viimased veel lihtsamaiks osadeks — a m i i n o h a p p e i k s. Soolte mahl omalt poolt soodustab (aktiveerib) trüpsiini toimet.

R a s v muudetakse esmalt maksast nõristatud sapivedeliku abil peenikesteks tilgakesteks — e m u l s i o o n i k s. Selle läbi muutub rasvapind palju suuremaks ja seedemahlale palju kättesaadavamaks. Lipaas lagundab rasva g l ü t s e r i i n i k s ja r a s v a h a p p e i k s.

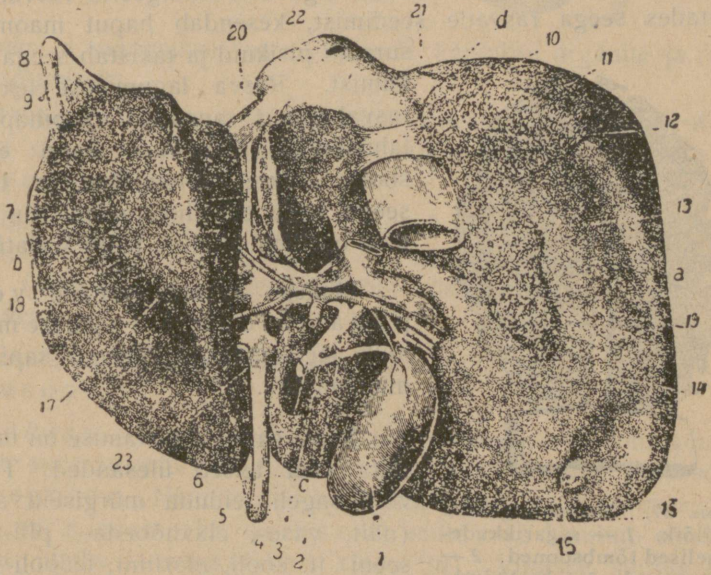
Ka sooltemahla näärmete nõres on veel terve rida teisi fermente; näiteks on seal ferment, mis roosuhkru muudab kobarsuhkruks.

Kõhunääre alustab nõre eritamist kohe, kui maomahla soolhape puutub kokku sooleseintega. Ka psüühilised ärritused (ettekujutus) panevad näärmed tööle. Seedemahla koostis ja hulk on tingitud toidu omadustest ja koostisest.

Ka erituvad nõred seedekulgla vastavas osas ainult sel puhul, kui seal liigub toitpudru pala. Kogu seedekulgla elundid töötavad üksteisega kooskõlas.

Maks on suur pruun liitnääre, mis asetseb kõhuõõne parempoolses osas vahelihase all. Ta kaalub keskmiselt 2 kg. Tema keskmine kumer külg on pööratud vahelihase poole, nõgus külg mao ja soole poole. Altpoolt kulgevad maksa veresooned ja närvid (joon. 36).

Maks saab verd kahest allikast: maksatuiksoonest ja väratitõmbsoonest, mis tuleb soolte ja mao juurest. Mõlemad hargnevad



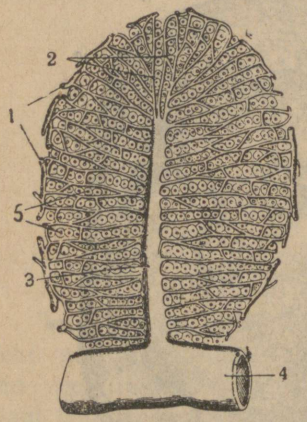
Joon. 36. Maksa alumine pind. *1* — sapipõis; *2* — sapipõiejuha; *3* — maksajuha; *4* — ühissapijuha; *5—10* — maksa sidemed, mis teda seovad teiste organitega; *11* — maksa tagumine pind; *12* — koht, kus maks ja vahelihas on kokku kasvanud; *13, 14* — maksa pind vastu neerupealist ja neeru; *15* — eesmine äär; *16, 17* — jämesoole ja mao vastu olev pind; *19* — väratitõmbsoon; *20, 21* — maksa tõmbsooned; *22* — alumine õõnestõmbsoon; *23* — maksa tuiksoon.

maksas peenteks juussoonteks; viimaste ühinemisest tekkinud tõmbsoon viib maksast läbivoolanud vere edasi.

Maks on kaetud sidekoest kestaga, millest seinad tungivad näärmesse ja jagavad ta s a g a r i k k u d e k s (joon. 37); viima-

sed on paljale silmale nähtavad (umbes 1-mm läbimõõduga) ja annavad maksale teralise ilme. Sagarikurakkude vahelt algavad peenikesed sapikanalid, mis üksteisega ühinedes tekitavad sapijuha. Viimane saadab nõret sapipõide, mis asetseb maksa all eespool. Toidu seedimisel voolab sapp sealt kaksteistsõrmikusse ühes kõhunäärme nõrega.

Sapp on kollakasroheline vedelik, mis sisaldab peale vee sapihappeid, värvollust, limaollust, mineraalaineid (Fe) jne. Sapp kiirustab seedemahla fermentide tegevust, emulgeerib rasva, soodustades seega rasvade seedimist, kesendab haput maomahla, surmab pisikuid ja takistab seega roiskumist. Rasva lagumisest tekkinud rasvahapped annavad sapihapetega lahustuvad ühendid. Sapp erutab soolte seinte peristaltikat ja toetab seega toidu edasilükkamist. Kui sapiteed on ummistunud, tekib kollatõbi.

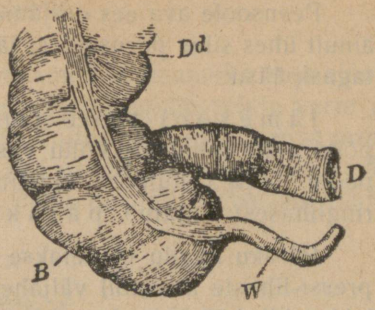


Joon. 37. Maksa sagariku pikilõik. *1* — sagarikkudevahelised tõmbsooned; *2* — juussooned; *3* — kesktõmbsoon; *4* — sagarikualune tõmbsoon; *5* — maksarakud.

Maksas toimub vanade verepunaliblede lagunemine, mille lagusaadused lähevad sapi valmistamiseks.

Peale sapi valmistamise on maksal täita veel teised ülesanded. Toidus võib sageli leiduda mürgiseid aineid (näit. vase-, elavhõbeda-, plii-, arseeni- jt. sooli, morfiini, fenooli jne.). Need satuvad sooltest ja maost verre. Väratitõmbsoone kaudu viiakse nad maksa, kus need kinni hoitakse ja kahjutuks muudetakse. Kui loomal maks välja lõigata, siis sureb ta juba mõne tunni pärast. Mürgised valkude lagusaadused muudetakse maksas kahjutuks kusiaineks, viimane kantakse verega neerudesse, mis ta kehast välja eritavad.

Maks on ka varupaigaks, kuhu koguneb loomatärklis ehk glükogeen. Veri, mis tuleb maost ja sooltest maksa, sisaldab palju suhkrut. Maks püüab suhkru kinni ja muudab ta erilise kõhunäärmefermendi (insuliini) abil glükogeeniks. Töö ja nälgimise puhul muudetakse glükogeen



Joon. 38.
Pimesool ussjätkega (*W*). *D* — peensoole lõpposa.

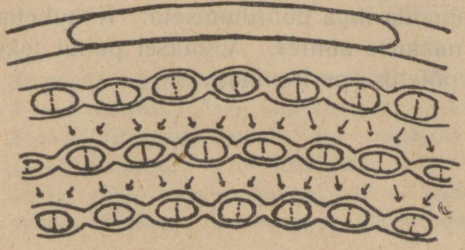
suhkruks ja saadetakse verre, kust ta kantakse organite ja rakkude toitmiseks.

Maks etendab temas toimuva intensiivse keemilise töö tõttu tähtsat osa kehasoojuse tekitamisel ja reguleerimisel.

Kõhunäärme tegevuse häire puhul insuliini ei eritu, mis põhjusel suhkur ei kogune maksa ja eritatakse kusega neerude kaudu (suhkurtõbi). Säärasel puhul süstitakse insuliini kunstlikult verre.

Kaksteistsõrmikust läheb toitpuder tühisoolde ja sealt niudesoolde.

Tühisoole sisepind on kaetud voltidega, mis tema pinda märksa suurendavad. Parema kubeme kohal avaneb niudesool jämesoolde. Niudesoole avast allpool on umbne jämesoole ots — nn. pime- ehk umbsool, mille otsa kinnitub sõrmepikkune jupike — ussjätke (joon. 38). Viimase suurus on muutlik. Ussjätke võib isegi puududa, mis näitab, et tal puudub tähtsus. Küll aga võib ussjätke kahju tuua. Toitpuder roiskub siia sattudes, siia võivad koguneda soolte parasiidid, mille tagajärjel tekib pimesoolepõletik. Sel juhul eemaldatakse ussjätke operatsiooni teel.



Joon. 39. Toidupala osadeks lõikumine. Ülemisel joonisel üks toidupala, alumistel sama tükk jaotatud mitmeks osaks.

Peensoole ava ees on jämesooles klapid, mis lasevad toitputru ainult ühes sihis peensoolest jämesoolde liikuda ja takistavad tema tagasipääsu.

Jämesool tõuseb parema kubeme kohal ülespoole, läheb põiki mao kohal üle kõhu vasemale poole ja käändub sealt allapoole. Tema lõpposa kutsutakse pärasooleks, mis lõpeb ringlihasest ehitatud pärakuga.

Päraku kaudu heidetakse kõik seedimatud toidujätised kõhupressi-lihaste kaasabil väljaheitena kehast välja. Väljaheite paha lehk tekib käärimis- ja roiskumisprotsesside tagajärjel, mis toimuvad pärasooles.

Sooltes toimuvad liigutused on kahesugused: pendelliigutused ja peristaltilised liigutused. Esimesel puhul tõmbuvad lähestikku asetsevad sooleosad koomale, nende vahed on lodevil. Varsti tõmbuvad laienenud kohad kokku ja kokkutõmbunud kohad laienevad. Sel viisil jagatakse toit osadeks ja segatakse hästi seedemahladega.



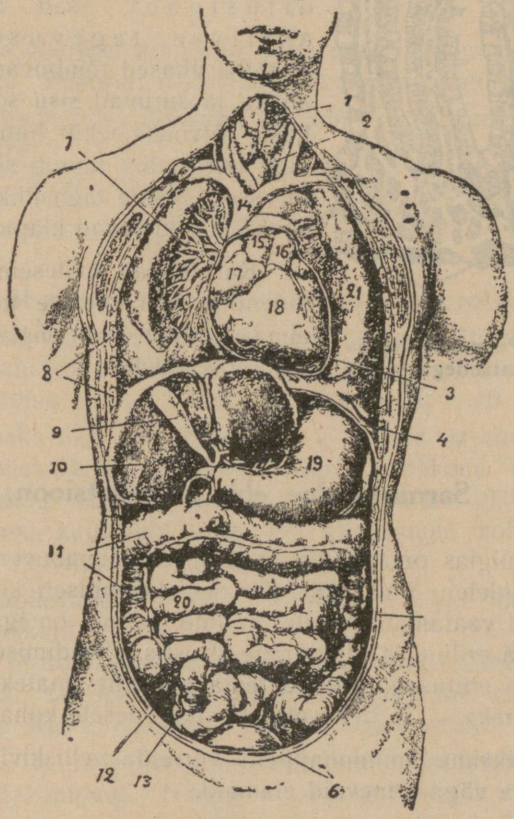
Joon. 40. Peristaltiline liikumine sooles. Lainena liikuv soole kokkutõmme tõukab toidupala edasi.

Peristaltiliste liigutuste tagajärjel surutakse toidupala edasi. Peristaltiline liikumine toimub väga aeglaselt, ainult mõni sentimeeter minutis (joon. 40).

Sisikond ei hõlju vabalt kõhukoopas, vaid sooli kattev kelme tungib soolte ja teiste elundite vahele ega lase neid segamini minna. Kahekordne kelme volt — nn. keskmed — kinnitavad sooled kõhuõõne seina külge. Eespoolsesse keskmete volti korjub mõnikord palju rasva, mistõttu seda volti nimetatakse suureks rasvikuks. Kõhukelme eritab vedelikku, mis võimaldab liigutustel toimuda ilma hõõrdumiseta. Kõhukelme on väga õrn vigastuste ja nakkuse suhtes. Viimasel puhul tekib raske haigus — kõhukelmepõletik (peritoniit).

Imendumine.

Seedimisel muudetakse kõik toiteained lahustunuks, sest ainult lahustunud olekus võivad nad tungida läbi soolte seinte verre ja sealt edasi kanduda rakkude juurde. Toiteainete imendumise protsess toimub peamiselt peensooles. Kui vaadelda luubiga peensoole sisepinda, siis märkame seal väga palju tihedalt asetsevaid niidi-



Joon. 41. Siseorganid. *1* — kõri; *2* — hingetoru; *3* — südamepaun; *4* — vahelihas; *5* — jämesool; *6* — kusepõis; *7* — kopsuveresooned; *8* — läbilõigatud roided; *9* — sapipõis; *10* — maks; *11* — jämesool; *12* — pimesool; *13* — ussjätke; *14* — ülemine õõnestõmbsoon; *15* — aort; *16* — kopsutuiksoon; *17* — südame parem koda; *18* — südame parem vatsake; *18* — magu; *20* — peensool; *21* — kopsu vasem pool.

taolisi moodustisi — h a t t e (pikkus umbes 1 mm), mille kaudu toimubki toiteainete imendumine (joon. 42).

Hatte on peensoole ühel ruutsentimeetril umbes 3000, nad suurendavad märksa soole imendumispinda. Iga hatt on läbi põimitud peene juussoonte võrguga; siit saab alguse ka mahlatoru, mis viib oma sisu sooleseina mahlasoonde.



Joon. 42. Peensoole seina lõik hattudega.

Toiteained tungivad hattu osalt d i f u s i o o n i, osalt aga rakkude a k t i i v s e t e g e v u s e tagajärjel. Hattude lihased tõmbuvad vahetevahel kokku ja suruvad sisu soontesse. Lihaste lõtvudes tekib hatus imev jõud, ning uut mahla tungib soolest mahlatorusse. Mahla tagasiliikumist mahlasoontest takistavad klapid.

Ka võtavad sooleseinte rakud oma kulendite abil endisse toiduosakesi ja annavad neid edasi sügavamal asetsevaile rakkudele.

Sarnastumine ehk assimilatsioon.

Seedekulglas omandatud toiteained kannab veri kehas igale poole rakkudele. Toit võib olla oma keemiliselt koostiselt väga erinev, kuid vaatamata sellele, milline on toit, on igal loomal (ka taimel) oma eriline ja liigipärane koostis. Seedimisel lahutatakse väga liitliku ehitusega valgud teatavasti lihtsamateks osadeks — amiinohapeteks — ja neist ehitab rakk enesele kohase valgu.

Me võiksime amiinohappeid võrrelda telliskividega, millest võib ehitada väga erinevaid elamuid.

Sama lugu on ka rasvadega. Me teame, et lambarasv erineb veiserasvast, viimane searasvast. Hattude rakkudes ehitatakse glütseriinist ja rasvahapetest inimesele omane rasv.

Pärast rikkalikku rasvast toitu on mahlasooned valged rasva emulsioonist. Rinna-mahlasoone kaudu voolab rasv tõmbsoonte verre.

Süsivesikute lagumisel tekkinud suhkur (glükoos) kantakse maksasse varuaineks, kus ta muutub glükogeeniks. Osa suhkrut koguneb lihastesse samuti glükogeeni kujul.

Säärast toiduga saadud ainete muundumist organismile vastavaiks aineiks nimetatakse assimilatsiooniks ehk sarnastumiseks.

Toit energiaallikana.

Toiteaine väärtust arvatakse selle energiahulga järgi, mis ta kehas tekitab. Energiat mõõdetakse teatavasti kaloritega [1].

Kehas hapendudes annavad toiteained järgmisel määral soojust (energiat):

1	gramm	valku	— 4,1 Kal.
1	„	süsivesikuid	— 4,1 „
1	„	rasva	— 9,3 „

Nagu neist arvudest näha, annab rasv kõige rohkem energiat.

Keskmiselt vajab inimene (kerge töö tegija) öö-päeva jooksul 1 kg kehakaalu kohta 40 Kal. Kui arvata inimese kaaluks 70 kg, peaks toit andma energiat öö-päeva jooksul $70 \times 40 = 2800$ Kal.

Kui inimene teeb rasket füüsilist tööd, siis on energiavajadus suurem, öö-päeva kohta 4000—5000 Kal. ja rohkem. Tööta olekus on energiakulutus väiksem. Laps tarvitab üldiselt vähem energiat kui täiskasvanu, kuid kehakaalu ühe kilogrammi kohta rohkem: 0—6-kuiselt 100 Kal., 6—12-kuiselt 90 Kal.

Meie igapäevane toit peab sisaldama kõiki toiteaineid — valke, süsivesikuid ja rasva.

Et meie protoplasma on ehitatud valkudest, siis ei tohi valkaine puududa. On leitud, et valkude igapäevane miinimum on umbes 60 g. Kui toit valku ei sisalda, tuleb surm.

Kasvueas ja raseduse ning imetamise ajal vajab organism valku suuremal määral. Nõnda arvatakse lastel 1 kg kehakaalu kohta 1—3 a. vanuselt 3,5 g valku, 3—5 a. vanuselt 3 g, 5—12 a. vanuselt 2,5 g jne.; rasedail naistel 1.—3. raseduskuu ajal 1 g, 4.—9. kuu vältel 1,5 g, imetavail emadel 2 g ühe kg kehakaalu kohta öö-päeva jooksul.

---

[1] Kalor on soojushulk, mis on vajalik 1 kg vee temperatuuri tõstmiseks 1 kraadi C võrra (näit. 15^0-lt 16^0-le C).

Süsivesikud ja rasvad aga võivad üksteist asendada, ilma et organism selle all kannataks. Rasva minimaalseks normiks peetakse 75 g päevas.

Kui kehakaal ei kasva ega vähene, võib sellest järeldada, et toidust saadav energia võrdub energia kaotusega organismis.

Rasvade ja süsivesikute üliküllaldasel tarvitamisel korjub tarvitamata jäänud aine varuna — rasvana — kudedesse, naha alla, kõhu ümber jne. Rasva valmistab organism saadud rasvast ja süsivesikuist.

Kui valku tarvitatakse suurel määral, siis tõuseb valkude hapendumine ning lagusaadused heidetakse kehast neerude kaudu välja. Valgud võivad olla ka energiaallikaiks ja asendada seega süsivesikuid ning rasva.

Nälgimisel kasutab organism kõige enne varuained (näit. rasvkoe). Siis tuleb järg vähem tähtsate kudede (näit. lihaste) kätte. Tähtsad organid (näit. närvisüsteem ja süda) jäävad puutumata. Kui keha kaal langeb 30—40%, tuleb surm.

Söögi valmistamine ja tarvitamine.

Söökide valmistamisel on suur tähtsus toidu seedimise kohta. Valmistamisel tehakse toit maitsvaks, isuäratavaks ja seedemahladele kättesaadavaks. Seedeorganite näärmed hakkavad sel puhul suuremal määral eritama seedemahla (sülg, maomahl jt.). Kõlbmatud ja seedimatud osad, mis asjata koormaksid seedeorganeid, kõrvaldatakse. Sagedasti taotakse liha, et purustada õrna sidekoest kesta.

Keetmisel ja küpsetamisel purustatakse rakkude kestad, lihaste lahustumatu, raskesti seediv sidekude muutub kõrges temperatuuris kobedaks ja osalt liimiks, valkaine kalgastub jne. Seedevedelikud pääsevad sel teel hõlpsamini toiduainete juurde.

Mõnes toidus, näit. seentes, laguvad keetmisel neis leiduvad mürgised ained ja kaotavad oma mõju.

Kõrge temperatuur hävitab bakterid ja parasiitide munad. Inimesed, kes söövad toorest kala või liha, kannatavad sagedasti sooleparasiitide all (paeluss, laiuss jt.), mis tekitavad tervisehäireid (verevaesus, väsimus, nõrkus, oksendamine, seedimiskorratused jne.). Seepärast ei tohi liha ega kala süüa toorelt.

Toorelt tarvitatavat aed- ja puuvilja tuleb enne hoolsasti pesta.

Keetmine ja küpsetamine mõjuvad aga purustavalt ja lahustavalt ka toitesooladele ja vitamiinidele. Eriti tähtis C-vitamiin laguneb osalt või täiesti. Juurvilju keetes lahustuvad nende toitesoolad keeduvees, mis enamasti välja valatakse. Selle vältimiseks on soovitav juur- ja puuvilja keeta auruga selleks kohandatud katlas, või tarvitada neid praetud või küpsetatud kujul. Viimasel ajal kõneldakse palju toortoiduainete tähtsusest. Paljud teadlased soovitavad iga päev võimalikult rohkem tarvitada toorest taimtoitu.

Keedusoola rohkus ja kanged vürtsid ärritavad liiasti limanahka ja neerusid. Ka on tublisti soolatud söögiained sitkemad ja annavad seega seedeorganitele rohkem tööd. Tavaliselt kõigub keedusoola-tarvidus 10—25 g piirides. Kehaliselt töötavad isikud vajavad rohkem keedusoola kui kehaliselt mittetöötavad. Higistamise puhul on samuti tarvidus suurem.

Ka kõige vaesemais oludes olgu söök võimalikult *vahelduv* ja *mitmekesine*, et organism võiks saada söögist kõiki aineid, mida ta vajab. Võiks näiteks mainida, et valkude ehitamiseks vajame 18 eri amiinohapet. Kui neist mõni puudub või on seda liiga vähe, siis kannatab selle all organism.

Söök peab sisaldama tarvilisel määral *seedimatuid* aineid (näit. tselluloosi jt.), sest viimased ärritavad soolte seinu ja soodustavad soolte liigutusi; toitpuder liigub sooltes kiiremini ega saa roiskuma minna.

Pudrutaolised pehmed ja vedelad toidud *pole* täiskasvanud inimesele *loomulikud*. Nad soodustavad liigsöömist, edendavad toidu puudulikku läbinärimist ja aitavad kaasa hammaste kõdunemisele, sest hammastel pole sel juhul mingit tööd.

Söökide valmistamisel *ei tohi* sööginõudest *sattuda* sööki *mürgiseid sooli*. Sel põhjusel ei tohi hoida või keeta hapusid toiduaineid vasknõudes. Vasknõud peavad olema seest tinaga kaetud. Raudnõud annavad toidule musta värvuse, mispärast nad vaabatakse üle. Ka vaap võib saada kardetavaks, kui tema valmistamiseks on tarvitatud pliisooli, mis on mürgised.

Söökide valmistamisel tuleb suurt rõhku panna sööginõude *puhtusele*; nõusid pestagu võimalikult sagedamini keeva

soodalahusega. Eriti on tarvis hoolega pesta anumaid, mis on olnud haigete käes tarvitada. K ä e d p e s t a g u enne toiduvõtmist.

T o i t e i t o h i o l l a l i i g a t u l i n e ega ka l i i g a k ü l m. Rinnalapse toidu temperatuur olgu 35—40°, täiskasvanul + 7° kuni 55° C. Liiga külmad või kuumad toidud tekitavad seede- ja teiste organite rikkeid.

A e g, millal toitu võetakse, on samuti tähtis. Harilikult süüakse kolm korda päevas: hommikul, lõunal ja õhtul. Kõige tähtsam söögivõtmise aeg on lõunal, tööaja keskel. Et seedeorganid öösel saaksid puhata, tuleb õhtul süüa vähemalt $^1/_2$ tundi enne magamaminekut. Toiduvõtmisel tuleb alati kinni pidada kindlast tunniajast. Sage söömine pole soovitav. Peale toiduvõtmist on tarvis natuke puhata, et füüsiline või vaimne töö seedeorganite tööd ei takistaks.

Toidu peab korralikult p e e n e k s n ä r i m a ja l ä b i m ä l u m a. Sel puhul nõristub rohkem seedemahlu, ka pääsevad viimased kergemini toiduosade juurde.

Ka vedelaid toite (näit. piima ja teed) peab hästi süljega segama. Kui on kiire, siis ei tule söömisega rutata, vaid süüa vastavalt vähem.

Samuti nagu kauakestev alatoitumus, nii on ka l i i g s ö ö m i n e kahjulik. Sel puhul ei jõua seedemahlad kõike toitu korralikult seedida. Puudulikult seeditud toidus arenevad bakterid, sooltes tekib mürke.

Toidu hulk ja valik. Et täita organismi tarvidusi ja talle anda vajalikku jõudu, peab toit sisaldama kõiki organismile tarvisminevaid aineid ja andma talle tarvilist energiat. Jõukamad kihid söövad sagedasti rohkem kui tarvis. Sel puhul tekib rasvumine. Rasvunud isik kannatab kõiksuguste haiguste käes. Südamel on palju tööd, et verd läbi keha ajada, rasvumine takistab hingamist, käimine on raskendatud. Rasvunuid valdavad maksa-, neeru- ja suhkurtõbi. Ka surevad nad varem kui kõhnad isikud.

Lk. 71 esitatud tabel näitab 1 kilogrammi (1000 g) tähtsamate toiduainete koostist ja energiahulka, mis organism neist omandab, samuti on märgitud toiduaineis leiduvate vitamiinide rohkus (märkidel on järgmine tähendus: — puudub, 1 — vähe, 2 — küllaldaselt, 3 — rohkesti).

1 kg sisaldab grammides:

	Valku	Rasva	Süsi-vesikuid	Vitamiine	Kaloreid
Rõõsk piim	35	35	50	$A^3D^3B^2C^2$	650
Kooritud (läbiaetud) piim	37	5	50	A^1 — B^2C^1	410
Või (meierei-)	6	850	6	$A^3D^3B^1$ —	7900
Juust, rasvane	250	290	40	$A^1D^1B^2$ —	3750
Üks muna	6	5	0,5	$A^3D^3B^2$ —	70
Veiseliha, poolrasvane, luudeta	210	110	—	— — B^1 —	1850
Sealiha, soolatud	110	500	—	— — — —	5000
Kanaliha, toores	160	70	—	— — B^1 —	1300
Heeringas, soolatud	180	100	—	A^1D^1 — —	1600
Räimed, toored	140	50	—	$A^2D^2B^1$ —	1000
Nisujahu (püül)	120	25	740	— — — —	3550
Rukkijahu (jäme)	90	55	700	— — B^2 —	3200
Sai	90	5	490	— — — —	2350
Must leib	85	10	590	— — B^2 —	2700
Riis	60	10	750	— — — —	3400
Herned, rohelised	210	10	400	$A^1D^1B^2$ —	2750
Kartul, keedetud	10	—	190	— — B^1 —	800
Porgandid	10	—	100	$A^3D^2B^2C^2$	450
Õunad	3	—	125	— — B^2C^2	500
Spinat	16	2	15	$A^3D^3B^2C^2$	150
Maasikad	10	—	100	A^1 — B^3C^3	450
Tomatid	7	1	34	$A^3D^2B^2C^2$	175

Kui võrdleme lihatoitude koostist taimtoitude koostisega, siis näeme, et lihatoit (liha) sisaldab suurel määral valkainet, taimtoit eeskätt süsiveskuid (tärklist); taimtoitude hulgas sisaldavad suuremal määral valke kaunviljad (herned, oad, läätsed). Aed- ja juurvilja kaloriline väärtus on väike, selle eest on nad rikkad organismile vajalikest vitamiinidest.

Kui tahaksime oma organismi tarbeid rahuldada vaid taimtoiduga, siis tuleks seda süüa väga suurel määral, mis meie seedimiselundeid koormaks. Kui tarvitada ainult lihatoitu, tekivad seedimisrikked; lihatoit ei ärrita küllalt soolte seinu, sooltes tekivad roiskumisprotsessid, eritusorganitele anname liiga palju tööd.

Inimese loomulik toit on segatoit. Võimalikult rohkem kui seni tuleb kasutada aed- ja juurvilja. Peale vitamiinide sisaldavad aed- ja juurviljad (ka piim) alusesi mineraalaineid, mis on vajalikud organismis tekkivate hapete kesendamiseks. Aed- ja juurvilja ning marju tuleb võimalikult tarvitada toorelt. Šveitsi arst Bircher-Benner soovitab võtta igapäevaseks toiduks koguni 50% tooreid aed- ja juurviljasaadusi.

Toidunorme koostades tuleb veel silmas pidada asjaolu, et osa sissevõetavaist toiduaineist jääb seedimata ja kõrvaldatakse ühes roojaga kehast.

Nõnda jääb kasutamata:

	Valke	Rasva	Süsivesikuid
Lihatoidu ülekaalu puhul	3%	4,5%	2%
Segatoidust	15%	8%	5%
Taimtoidu ülekaalu puhul	12%	14%	7%

Toiduainete valikul on mõõduandev ka nende hind. Piiratud tulude puhul peab oskama, kuidas anda organismile energiat ja tarvisminevaid aineid kõige odavamini. Nagu arvutustest selgub, on toiduga saadavate kalorite hind väga mitmesugune. Üldiselt on taimtoidust saadavate kalorite hind odavam kui lihatoidu kalorite oma.

Üksikud toiduained.

Vesi. Täiskasvanud inimese organism sisaldab vett keskmiselt 66%, vastsündinud lapse oma umbes 73,4%.

Olluseid, mis keha võtab vastu toiduna, võib ta omastada vaid lahustunult. Seedimis- ja ainevahetusprotsessid võivad toimuda ainult vedelas keskkonnas.

Organism kaotab vett alaliselt hingamisel kopsude kaudu, samuti naha, neerude ja seedekulgla kaudu. Kui veekaotus ületab teatud piiri, võib tulla isegi surm. Kui vee hulk veres langeb 3% võrra, siis ei saa neerud enam verest eraldada laguprodukte ja ilmuvad mürgistuse tunnused. Seepärast peame alati asendama veekaotust organismis joogi ja vett sisaldavate toiduainete abil.

Nagu uurimised näitavad, vajab inimese organism öö-päeva jooksul umbes 2 liitrit vett, kehalise töö või välise õhu kõrge temperatuuri puhul isegi kuni 3 liitrit.

Joogivesi peab olema värvitu, selge, maitseta, lõhnata ja värske. Veele annavad värskuse temas lahustunud gaasid (hapnik ja süsihappegaas). Ka on tähtis temperatuur, mis ei tohi tõusta üle 15° C.

Joogiveeks tarvitatakse peamiselt kaevu- ja allikavett. Viimane sisaldab enamasti lubjasooli, mis vesi on lahustanud, tungides läbi maapinna kihtide. Lubjarikas ehk karge vesi ei kõlba pesemiseks, seep ei vahuta, kateldes tekib „katlakivi' kiht, ka kaunvili ei kee

karges vees pehmeks. Seepärast tarvitatakse majapidamises ja tööstuses „pehmet" vett, mis lubjasooli ei sisalda.

Tuleb hoolitseda selle eest, et kaevude vette ei satuks kahjulikke baktereid (käimlate läheduses) või orgaaniliste ainete laguprodukte. Linnades on põhjavee (kaevuvee) kasutamine keelatud, sest maapind sisaldab palju roiskuvaid aineid. Säärasel puhul võetakse vett sügavamaist puurkaevudest.

Jõe- ja järvevesi on pehme, kuid sisaldab enamasti mehhaaniliselt hõljuvaid osi, sagedasti kahjulikke pisikuid. Seepärast peab jõe- ja järvevett enne kurnama, mis toimub kas kodus või suuremais asulais selleks ehitatud veevärgis.

Mitmete haiguste (koolera, düsenteeria, tüüfuse jne.) pisikud levivad vee kaudu. Nende haiguste leviku puhul tuleb tarvitada keedetud vett.

Janu kustutamiseks on kõige ideaalsem vahend puhas kaevuvesi.

Piim on parim toiduaine, sest ta sisaldab kõiki tarvisminevaid toiteolluseid, mineraalsooli ja vitamiine. Kõik tema toiteollused on kergesti seeditavad ega koorma seedeorganeid.

Piima peaks tarvitama toorelt, sest keetmisel või kuumendamisel laguvad piimavitamiinid, ka muutub piima maitse. Et aga piimaga võivad levida mitmesugused haigused, nagu tüüfus, koolera, difteeria, eriti aga tiisikus, tuleb nõuda, et piimakari seisaks arstliku kontrolli all ja kasutataks ainult tervete lehmade piima. Harilikku müügil olevat lahtist piima tuleb enne tarvitamist tingimata keeta.

Seistes läheb piim hapuks: piimabakterite toimel muundub piimasuhkur piimahappeks.

Piimasaadustest nimetame v õ i d, j u u s t u ja k o h u p i i m a, mis on kõik väärtuslikud toiduained.

K u n s t v õ i (taimevõi) vitamiine ei sisalda, seepärast tuleb lastele ja haigeile anda vaid lehmapiimast valmistatud võid.

Liha sisaldab palju valke. Rasvases lihas on veel palju rasva. Liha tarvitatakse peamiselt seepärast, et ta on maitsev ja sisaldab ärritavaid aineid. Suur liha tarvitamine on kahjulik, sest ta koormab valkude rohkuse tõttu eritusorganeid; ka sisaldab liha rohkesti happesi mineraalaineid.

Eestis tarvitatakse maal palju soolatud seapekki; viimases puuduvad vitamiinid täiesti.

Soolamine ja suitsutamine vähendavad liha seeditavust.

Haigete loomade liha ei tohi tarvitada. Haigustest, mis liha kaudu levivad, nimetame tuberkuloosi (tiisikust). Mõnikord sisaldab liha kardetavaid sooltеparasiite, näiteks trihhiine ja paelussi (tangu). Linnades vaadatakse liha enne müügile minekut arsti poolt läbi, et ostjaskond saaks ainult tervet liha.

Kalaliha seedib kergemini kui loomaliha. Odavad, maitsvad ja toitvad on värsked räimed.

Halvasti lõhnavat liha ega kala ei tohi kunagi toiduks tarvitada. Valkude lagumisel tekib lihas mürk, mis kehasse sattudes võib tuua surma.

Taimtoitude hulgas seisab esikohal leib, mis valmistatakse viljateradest jahvatatud jahust. Leiva peaollus on süsivesikud (tärklis). Eestis tarvitatakse peamiselt rukkileiba, mis on tselluloosirikas, sisaldab peale tärklise ka valke, toitesooli ja vitamiine. Sai ehk valge leib küpsetatakse nisupüülijahust. Viimase jahvatamisel eraldatakse väliskestad kliide näol, ühes sellega eemaldatakse kesta all asetsevad valgud, soolad ja vitamiinid. Selle tagajärjel sisaldab püülijahust valmistatud leib neid organismile tähtsaid aineid vähem kui rukkileib. Nisuteradest on kohasem teha sepikujahu, mispuhul mainitud ained jäävad eraldamata.

Hea leib peab olema hästi kerkinud, et ta oleks seedemahladele kättesaadav. Igapäevase leivana tuleb tarvitada eeskätt rukkileiba. Ainult need, kes kannatavad mao- ja sooltehaiguste all, tarvitagu saia.

Värsket sooja leiba ei ole hea tarvitada, kuigi see on maitsev. Parem on süüa vanemat leiba, mis annab tööd ka hammastele ja seedib kergemini.

Jahust valmistatakse veel makarone, nuudleid, klimpe, jahuputru jne.

Jahvatades viljateri jämedamalt saadakse tangu: otradest — tangu ja kruupe, nisust — mannat, kaertest — kaeratangu.

Toiteväärtuse poolest on tähtsad kaeratangud (kaerahelbed), mis sisaldavad valku (kuni 13%), rasva ja sooli (lupja, rauda ja fosforhappeühendeid).

Lõunamaades on tähtsaim teravili riis. Riisiteral on kollane kest, mille all on „hõbekile". Viimane sisaldab vitamiine. Euroopas tarvitatakse kestata — poleeritud riisi, mis vitamiine ei oma.

Kaunviljad (herned, oad, läätsed) sisaldavad tärklise kõrval palju valke (24—28%).

Rahva toitluses etendab tähtsat osa kartul. Toiteaineist sisaldab kartul umbes 20% tärklist ja 1,2—2% valku, peale selle sooli ja vitamiine. Et kartuli keetmisel viimased kaduma ei läheks, on otstarbekohane kartuleid keeta koorimatult ja auruga.

Aed- ja puuviljade (ka marjade) toiteväärtus on väike, sest nad sisaldavad peamiselt vett. Toiteollust (peamiselt tärklist ja suhkrut) on neis kõigest 10% ümber. Nende tähtsus seisab peamiselt toitesoolade (eeskätt metallide) ja vitamiinide rohkuses. Ka edendavad nad seedimist. On soovitav, et nende tarvitamine võimalikult leviks. Eriti tähtis on aed- ja puuvili kasvavale organismile. Vett ei tule peale toore puuvilja söömist tarvitada.

Maitseained. Et toitu isuäratavaks teha, lisatakse talle mitmesuguseid maitseaineid.

Maitseainete hulka kuuluvad mitmesugused vürtsid, nagu sibul, küüslauk, sinep, rõigas, köömned, valge ja must pipar, paprika, loorber, safran, vanill, kardamom ja teised.

Nende hulka tuleb arvata ka keedusool, suhkur, mitmesugused orgaanilised happed (näit. äädikas, sidrunihape) ja söögiõlid — oliiviõli, seesamiõli, päevalilleõli, kookosvõi jt.

Maitseaineid, eriti kangeid vürtse ja keedusoola, ei tohi palju tarvitada.

Joogid.

Joogid võime jagada kahte liiki: alkoholita joogid ja alkoholised joogid. Viimased sisaldavad suuremal või väiksemal määral etüülalkoholi ehk viinpiiritust.

Alkoholita jookide hulgas on esikohal karastavad joogid (mineraalveed), nagu selterss, soodavesi, limonaad, mõdu ja kali. Need joogid sisaldavad enamasti kõik CO_2, mis ergutab soolte peristaltikat ja edendab seedimist. Liiga hapu kali pole soovitav.

Karastavate jookide valmistamine peab olema tervishoiulise kontrolli all, sest mõnikord tarvitatakse nende valmistamiseks mitte küllalt puhast vett, ka lisatakse neile mürgiseid aniliinvärve ning suhkru asemel sahhariini.

Eriti soovitavaks tuleb pidada jooke, mis on tehtud loomulikust marjamahlast.

Alkoholita jookidest, mis mõjuvad erutavalt närvkonnale, nimetame teed, kohvi ja kakaod.

Teeks tarvitatakse teepõõsa lehti, mille kodumaa on Hiina. Teed tuuakse müügile musta ja rohelise tee nime all; meil tarvitatakse vaid musta teed.

Teelehtedes leidub 1—2% teiini, parkaineid ning eeterlikke õlisid, mis annavad teele lõhna.

Teiin mõjub erutavalt närvidele ja peletab väsimust. Kange tee on kahjulik: uneta olek, südamepeksmine ja peavalu on tema tarvitamise tagajärgi.

Parkainete-sisalduse tõttu tarvitatakse kanget teed seedimiskorratuse („kõhu lahtioleku") ravimiseks.

Kohvi saadakse Brasiilias, Araabias, Jaaval jne. kasvava kohvipuu viljast.

Kohvioad kõrvetatakse pruuniks ja jahvatatakse jahuks. Valades keeva vett kohvijahule saame pruuni vedeliku — kohvi. Kohv sisaldab kofeiini, parkaineid ja eeterlikke õlisid. Kofeiin mõjub närvidele: uni kaob, meeleolu tõuseb, töötahe kasvab. Kofeiin sunnib südant kiiremale tegevusele. Kange kohv on kahjulik nagu teegi.

Lastele, südame- ja neeruhaigeile ei või kohvi anda.

On müügil ka kofeiinivaba kohvi.

Tee ja kohvi asemel tarvitatakse meil sagedasti nende aseaineid (maasika-, pärnaõieteed, kuivatatud marju, viljakohvi jne.).

Kakao sisaldab teobromiini, mille toime närvidele on aga nõrgem kui kofeiinil. Kakaost, piimast, suhkrust ja maitseaineist saame šokolaadi, mille toiteväärtus on kaunis kõrge.

Alkoholised joogid. Alkoholiseist jookidest nimetame alkoholisisalduse järjekorras õlut (alkoholi 3—5%), marjaveini (kuni 16%), viina (40%) ja napse (kuni 60%).

Õlu sisaldab peale alkoholi veel 5—6% ekstrakte (dekstriini, glütseriini, mitmesuguseid happeid jne.), veidi suhkrut, valku jne.

Olgugi et õlles on vähe alkoholi, ei saa teda siiski lugeda kahjutuks joogiks. Ta ärritab soolte limanahka, iseäranis aga neere, andes viimastele liiga palju tööd. Sagedase õlletarvitamise tagajärjel tursuvad koed, süda läheb rasva ja nõrgaks.

Marjaveini valmistatakse viinamarjamahla alkoholisel käärimisel. Meil valmistatakse veini teiste marjade ja puuviljade mahlast. Üksikute veinisortide alkoholisisaldus on erinev.

Kõige rohkem juuakse meil *põletatud viina*, mis valmistatakse kartuleist või viljast. Joogiks tarvitatav viin sisaldab alkoholi umbes 40%.

Veel rohkem sisaldavad alkoholi mitmesugused *likööri d* (kuni 60%), nagu benediktiin, curaçao jne., ja *napsid* (konjak jt.).

Keemilise koostise järgi võiks alkoholi arvata toiduainete hulka, sest et ta hapnikuga ühinedes täiesti põleb, tekitades süsihappegaasi ja vett; soojust annab ta rohkem kui suhkur, aga vähem kui rasv. Osa alkoholi eemaldatakse hapendumatult organismist.

Kuid alkoholi ei saa siiski pidada energiaallikaks, sest ta halvab naha veresoonte närvid. Selle tagajärjel veresooned laienevad, neisse tungib veri ja nahk läheb punaseks. Soojuse kaotus on nüüd suurem kui tema saavutamine.

Alkohol kisub endasse vett, ärritades sel teel limanahka ja sundides selle näärmeid intensiivsemale tööle. Seepärast tarvitatakse viina „söögi alla". Kuid sage ärritamine tekitab limanaha paistetust, katarri ja kroonilisi seedimisrikkeid.

Maos takistab alkohol seedimist. See on põhjuseks, miks magu rohke alkoholi tarvitamise puhul püüab seedimatust toidust vabaneda (oksendamine).

Alkohol mõjub ka närvkonna tegevusele. Meeleolu tõuseb, jutt läheb elavaks, liigutused muutuvad kergemaks. Kuid suurema hulga alkoholi mõjul kaob närvisüsteemi korralik töö; tahtejõud, arusaamine, taktitunne ja enesevalitsemine langeb; jutt läheb segaseks; inimene võib teha tegusid, mida ta kaines olekus kunagi ei teeks, kaklemised, mõrvad ja muud kuriteod toimuvad harilikult joobnud olekus. Loomalikud instinktid võtavad kõlbelise tegevuse juhtimise endi kätte. Inimene ei suuda suure alkoholitarvitamise tagajärjel tasakaalu hoida, langeb maha ega suudagi enam üles tõusta. Rohkele alkoholi tarvitamisele võib järgneda surm.

Ka teised organid kannatavad alkoholist. Maks ja neerud ei suuda oma ülesannet täita, süda läheb rasva, ta tuikamine muutub korratuks. Veresoonte seintesse koguneb lupja, nad kaotavad oma elastsuse ja lähevad hapraks.

Õllejoodikul on keha tursunud, viinajoodik on seevastu kõhn ja kuivetanud.

Inimese tegujõud langeb alkoholi tarvitamise tagajärjel; neurasteenia ja joomatõbi on joomise tagajärgi.

Alkohol viib inimese põhja: kõiksugu urgastesse, haigemajja, hullumajja, teeb rahva vaeseks, suurendab kuritegevust, ühe sõnaga, on rahva väljasuremise põhjuseks.

Hävitavalt mõjub alkohol joodiku järglastele. Joodiku lapsed on nõrga tervisega, kannatavad seedimis- ja närvide rikete all, tuberkuloos nõuab nende hulgast palju ohvreid; füüsilise arenemise poolest jäävad nad teistest maha, samuti ei suuda nad vaimselt areneda. Suurem osa kurttummade, langetõbiste, nõrgamõistuslike ja idiootide asutiste elanikke on joodikute lapsed, samuti ka suurem osa vanglate elanikke.

Alkoholiseist jookidest on kõige mürgisemad muidugi need, milles on rohkem piiritust, nimelt viin, napsid ja liköör. Marjaveinide ja õlle tarvitamise tagajärjed on vähem kohutavad.

Samuti on suured majanduslikud ja sotsiaalsed kahjud, mis alkohol toob. Ta röövib üksikult varanduse, lõhub perekonna, nõrgestab rahva elujõudu ja hävitab tema tuleviku. Alkoholile kulutatud summad on mitte üksnes asjatult raisatud, vaid nad on kahjulikult tarvitatud — isiku ning ühiskonna tervise ja vara hävitamiseks.

Kõigil neil põhjusil tuleb alkoholiseist jookidest kui kardetavast mürgist ja üksiku isiku ning ühiskonna kavalast vaenlasest eemale hoiduda. Kellele on kallis meie rahva tulevik ja tervis, see peab võitlust alkoholi tarvitamise ja levimise vastu. Alkoholism on ühiskondlik pahe, millega tuleb võidelda.

Tubakas.

Erutusainete hulka kuulub ka tubakas, mille päriskodumaa on Ameerika, kust ta toodi Euroopasse XVI sajandil.

Tubakat tarvitatakse suitsetamiseks, nuuskamiseks ja närimiseks.

Tubaka erutusollus on nikotiin, mis on puhtas olekus õline värvitu vedelik. Parimad tubakasordid sisaldavad nikotiini $^1/_2\%$, kangemad ja odavamad $1^1/_2\%$. Suitsetamisel tekivad veel mitmed kahjulikud gaasid, nagu süsinikhapend, süsihappegaas, väävelvesinik jne. Nikotiin on kange mürk, mis looma verre süstituna tekitab krampe ja toob surma.

Inimene, kes pole tubakaga harjunud, kahvatub ja hakkab suitsetamise tagajärjel oksendama, süda hakkab peksma ja pea valutama, inimene võib isegi minestada.

Harjunud suitsetajail avaldub nikotiini mõju närvisüsteemi erutamises ja meeleolu rahustamises, suitsetaja tunneb tubakasuitsust mõnu. Kuid kauemat aega kestnud tarvitamise tagajärjel ilmuvad terviserikked, näit. kurgu- ja maokatarr; isu kaob, süda töötab korratult, pea valutab, nägemisvõime langeb, mälujõud kahaneb, veresooned lubjastuvad jne.

Eriti kahjulik on tubakas kasvavale noorsoole.

Arvatakse, et suitsetamine põhjustab naiste sigimatust.

Tubakasuits rikub elamute õhku, toob seega kahju kõigile elanikele, iseäranis lastele. Ta ärritab silmade limanahku ja soodustab verevaesust. Sel põhjusel keelatakse tubaka suitsetamine avalikes asutistes ja rahva kogunemispaikades.

Ka teised narkootilised ained, nagu oopium, eeter (liikva), kokaiin, morfium jne., mõjuvad hävitavalt tervisele ja toovad lõpuks surma.

Mürgistused.

Mürgistuse puhul tuleb kõige enne selgusele jõuda, missuguse mürgiga tegemist on. Arsti kutsudes tuleb see talle teatavaks teha, et ta saaks vajaliku vastumürgi kaasa võtta. Arsti tulekuni tuleb kannatanule abi anda.

Loendame vastumürgid kõige sagedamini esinevate mürgistuste puhul.

Mürgistuse puhul hapetega (sool-, väävel-, äädik- ja teised happed) antakse haigele happe kesendamiseks magneesiat või lubjavett (võib kraapida seinalt lubjakrohvi, kui muud pole saadaval); juua palju piima või vett happe lahjendamiseks.

Mürgistuse puhul karboolhappega antagu haigele äädikat, seebivett või munavalget veega. Õliseid aineid mitte anda!

Mürgistuse puhul leelistega (seebikivi, lubi, sooda jt.) on vastumürgiks äädikas, sidrunimahl, hapupiim ja teised hapud ained. Selle järel sisse võtta õliseid aineid.

Seenmürgistuse korral antagu haigele tanniini (1 teelusikatäis klaasi vee kohta), siis tuleb haige oksele ajada ja anda riitsinusõli või kanget oakohvi. Äädikat mitte anda!

Mürgistuse puhul sublimaadiga või elavhõbedaga aetakse haige oksele, siis antakse talle rohkesti munavalget, piima,

põletatud magneesiat, riitsinusõli ja muid õlisid. Keedusoola ja haput ainet ei tohi anda!

Taimekaitsevahendid sisaldavad sageli arseeni; sellega mürgistuse puhul talitatakse nagu sublimaadi korral.

Mürgistuse puhul r i k n e n u d k a l a v õ i l i h a g a tuleb haige oksele ajada, talle antakse lahtistavat vahendit (riitsinusõli), kanget oakohvi, tehakse klistiiri, jalgadele pannakse sooja vee pudelid.

Vajaduse korral teha kunstlikku hingamist (vt. allpool).

Veri, vereringimine.

Veri.

Vere ülesanne ja füüsikalised omadused. Iga rakk inimese organismis on elav olend, ta hingab, see tähendab, tarvitab hapnikku, ja toitub, võttes väljastpoolt aineid elutegevuseks, oma aine ehitamiseks ja kasvamiseks. Ainevahetusest tekkinud süsihappegaasi, vee ja laguproduktid eritab ta endast välja. Ülesannet — viia igale rakule toitu ja hapnikku, eemaldada kõlbmatud ainevahetuse saadused — täidab vahemehena v e r i.

Organid on elutegevuslikult üksteisega tihedalt seotud. Sageli ühe organi elutegevuse saadused on vajalikud mõne teise organi talitluseks. Nõnda on kõhunäärme nõre vajalik maksale. Kui eemaldada kõhunääre või kui see haigestub, siis on häiritud ka maksa normaalne tegevus. Veri on seega k e s k k o n d, mis võimaldab a i n e t e v a h e t u s t ü k s i k u t e k u d e d e j a r a k k u d e v a h e l.

Et oma ülesannet täita, peab veri alaliselt l i i k u m a. Kopsudest omandab veri hapnikku, seedeelunditest toiteaineid ja kannab need kehasse igale poole laiali. Kõlbmatud lagusaadused kannab ta eritusorganitesse: süsihappegaasi kopsudesse, muud lagusaadused neerudesse ja välisnahasse.

V e r i on punane läbipaistmatu vedelik, soolase maiguga ja iseloomulise lõhnaga, veest veidi raskem (erikaal 1,055—1,060). Vere kaal on umbes $^1/_{13}$ keha kaalust; ruumala järgi on täiskasvanul umbes 5 l verd.

Vere värvus oleneb hapnikust. Hapnikurikas veri on helepunane, süsihappegaasirikas veri tumepunane.

Vere koostis ja keemilised omadused. Vaadeldes veretilka mikroskoobi abil märkame seal palju kollakaspunaseid sõõrikesi ehk kettakesi. Need on vere punalibled ehk erütrotsüüdid. Keskelt on nad heledamad kui äärtelt. Sõõrikeste kõrval näeme pulgakesi, mis on keskelt õhemad. Need on samad punalibled, ainult küljelt vaadatuna. Mõnikord kleepuvad punalibled kokku, tekitades pikki ridu nagu raharulle.

Punalibled on väga pisikesed, nende läbimõõt on keskmiselt 7,5 mikronit, paksus äärtel 2,5 mikr., keskkohas 2 mikr.

Ühes kuupmillimeetris veres on punaliblesid mehel 5 miljonit, naisel 4,5 miljonit, rinnalapsel 6,5 miljonit. Iga punalible on rakk, kuid tal puudub tuum. Noortes punalibledes leidub ka tuum, kuid pärastpoole see kaob. Rakk muutub keskelt õhemaks, seepärast näib ta seal heledamana.

Punaliblede värvus on tingitud erilisest värvnikust — hemoglobiinist. Viimase molekul on väga liitne, sisaldab 2000 kuni 2500 aatomit ja on koostiselt valkaine ühend värvainega, mis sisaldab rauda.

Hemoglobiinil on omadus kergesti ühineda hapnikuga, kuid niisama kergesti võib ta ka hapnikust vabaneda. Kopsust tulnud hapnikurikkas ehk arteriaalses (tuiksoonelises) veres on hemoglobiin ühinenud hapnikuga, see veri on värvuselt helepunane. Kudedest voolava vere hemoglobiin on andnud hapniku rakkudele ja ta on ühinenud rakkudelt saadud süsihappegaasiga; see nn. venoosne (tõmbsooneline) veri on värvuselt tumepunane.

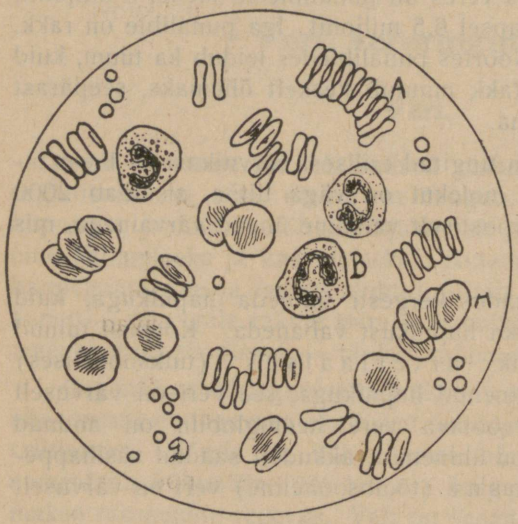
Et punalibled on väga pisikesed ja neid on veres väga palju, siis on nende pindala võrreldes nende ruumalaga väga suur. On arvutatud, et kõigi verepunaliblede (25 biljonit) pindala inimeses on umbes 3800 m². Säärane suur pindala on tarvilik küllaldaseks gaaside vahetuseks.

Punaliblede sünnipaigaks on punane luuüdi ja põrn. Siin võib leida noori rakke, millel on tuum. Pärastpoole kaob tuum ja punaliblel on ainult üks ülesanne — olla hapniku toojaks ja süsihappegaasi eemaldajaks.

Punaliblede eluiga on lühike, umbes 3—4 nädalat. Kõlbmatuks muutunud liblede hävimispaigaks on maks ja põrn. Maks tarvitab nad sapi valmistamiseks, põrn uute punaliblede tekitamiseks.

Haiguste, suurte verekaotuste, alatoitumuse ja teiste ebasoodsate tingimuste tagajärjel punaliblede arv veres kahaneb. Mõnikord jääb arv küll endiseks, kuid hemoglobiini hulk igas libles väheneb. Sel puhul ei saa veri küllaldaselt oma ülesandeid täita. Inimene tunneb nõrkust ja roidumust, söögiisu on kadunud, töötades ta väsib kergesti. Säärast olukorda nimetame *verevaesuseks*, ka *kehvveresuseks*. Sageli kannatavad verevaesuse all tütarlapsed küpsemiseas (kahvatustõbi).

Sagedane viibimine vabas õhus päikese käes ja korralik toitumine on tähtsamaid abinõusid verevaesuse vastu.



Joon. 43. Veri mikroskoobi all. *A* — punalibled; *B* — valgelibled; *D* — vereliistakud.

Punaliblede kõrval näeme veres värvituid ümmarikke või haralisi kehakesi, need on *valgelibled* ehk *leukotsüüdid*. Nad erinevad suuruselt, vormilt ja värvuselt. Üldiselt on nad suuremad kui punalibled. Valgeliblesid on ühes *kuupmillimeetris* veres 6000 kuni 9000 (joon. 43).

Valgelibledel on tuum, mispärast neid võib pidada täiesti elujõulisteks rakkudeks.

Elutegevuselt sarnaneb valgelible *amööbiga*. Nagu amööbki liigub ta kulendite abil; tema keha pinnale tekib kühmuke, mis paisub ikka suuremaks, sest protoplasma voolab sinna; varsti tekib teine kühmuke jne. Kulendite abil piirab ta ümber toiduosakesed, rasvaraasukesed, surnud ja pudenenud rakukillukesed või muud võõrkübemed, mis on verre sattunud, ja tõmbab nad endasse, kus nad ära seedivad. Samuti püüab ta kinni kahjulikud bakterid, mis organismi on sattunud näit. haava kaudu, ja kaitseb seega organismi bakterite vastu. Valgelibled võivad tungida läbi õhukeste *juussoonte* ehk *kapillaaride* seinte keha-

õõntesse, kus leidub baktereid. Võitluses mikroobidega hukkub väga palju valgeliblesid. Mäda, mis ilmub haavas või paistetanud kohas, koosneb peamiselt hukkunud valgeliblede kehadest.

Vene teadlane Metšnikov, kes esimesena õppis tundma valgeliblede tegevust, nimetas neid fagotsüütideks ehk õgirakkudeks.

Valgelibledel on veel omadus eritada erilist vastumürki kahjulikkude mürgiste ainete vastu, mis on organismi sattunud.

Verelibled asetsevad vedelikus, mida kutsutakse vereplasmaks ehk vereleemeks.

Vereplasmas leidub kõiki toiteaineid, mis on vajalikud rakkudele, s. o. valke, rasva (emulsiooni kujul) ja süsivesikuid (peamiselt kobarsuhkrut). Peale selle on seal veel mineraalaineid, nagu keedusoola, süsihappenaatriumi (soodat) jt.

1 liitris plasmas on valke 80 g, rasva 3 g, süsivesikuid 1—3 g, mineraalaineid 5—6 g.

Inimese vere soolasisaldus on umbes 0,8%. Selle lahusega on kohanenud verelibled. Kui lisame verele destilleeritud vett, siis tungib vesi difusiooniseaduse järgi punalibledesse, need lõhkevad ning veri muutub läbipaistvaks (lakkveri). Kui lisame verele kanget, näit. 15%-list keedusoolalahust, siis tõmbuvad punalibled kokku, sest vesi tungib neist välja.

Veri sisaldab veel gaase. Arteriaalne veri sisaldab eeskätt hapnikku, mis on osalt hemoglobiiniga ühinenud ja vähesel mõõdul vereplasmas lahustunud. Venoosses veres on hapnikku hulga vähem, kuid selle eest on seal rohkem süsihappegaasi. Ka on veres vähesel mõõdul lämmastikku.

Kehast väljavoolanud veri hüübib ehk tarretub. Seejuures tekivad plasmas erilise valkaine fibriini kiud. Nad loovad tiheda võrgu, kuhu jäävad kinni puna- ja valgelibled. Fibriinikiud ummistavad tekkinud haava, nii et veri ei saa välja voolata ja jääb seisma. Suuremate veresoonte vigastuste puhul uhab verevool verehüübe ja inimene võib verest tühjaks joosta.

Kui värsket verd kepiga liigutada, siis jäävad fibriinikiud kepi ümber, järelejäänud veri enam ei hüübi. Vereplasmat, millest fibriin on eraldunud, nimetatakse vereseerumiks, ka verevadakuks.

Vere hüübimisest võtavad osa veres leiduvad erilised kehakesed — vereliistakud ehk trombotsüüdid. Nad on suuruselt verelibledest väiksemad (1—3 mikr.), kujult väga mitmesugused, ühe või mitme haruga. 1 mm^3-s on neid umbes

200—400 tuhat. Veresoone vigastamisel eritavad trombotsüüdid, ka leukotsüüdid ja vigastatud koed fermenti, mis plasmas leiduva lahustuva fibrinogeeni muudab lahustumatuks fibriiniks.

Vere hüübimiseks on tarvis veel lubjasooli. Kui need verest eemaldada, siis veri ei hüübi.

Iseäralise verehaiguse (veritsustõve) puhul veri ei hüübi. Sel korral võib isegi väike haav (hamba väljatõmbamine) olla elukardetav. See haigus on meessoost isikuil pärilik.

Immuunsus. Vererühmad.

Juba ammu pandi tähele, et mõned isikud nakkushaigetega kokku puutudes ei haigestu. Säärast organismi võimet haigustele vastu panna nimetatakse *immuunsuseks* ehk *ohustumatuseks*.

Mõni inimene on sündimisest saadik kindel mõne tõve, näit. tähnilise tüüfuse vastu. Sagedamini omandab organism immuunsuse teatud haiguse vastu alles pärast selle haiguse põdemist: kes kord on põdenud leetreid või rõugeid, see enam ei jää teist korda leetri- või rõugehaigeks. Siin on meil tegemist *loomuliku* immuunsusega.

Immuunsuse puhul on veres aineid, mis hävitavalt mõjuvad haigust-tekitavaile baktereile või teevad kahjutuks mürgid, mida on eritanud kehasse tunginud bakterid.

Immuunsust võib omandada ka *kunstlikult*. Selleks süstitakse verre nõrgestatud baktereid, kes tekitavad vaid haiglase oleku. Nüüd töötab keha välja kaitseaineid ja omandab immuunsuse selle haiguse vastu. Üldiselt on tuntud kaitsepooked rõugete vastu. Kaitselima saamiseks infitseeritakse vasikas[1] rõugetega; tal tekivad nahal rõugevillid. Neist võetakse lima ja poogitakse inimesele. Inimene haigestub kergelt; haigetes kohtades ilmuvad villid, mõnikord tõuseb veidi ka keha temperatuur, kuid varsti on inimene terve. Organism töötab välja aineid, mis hävitavalt mõjuvad rõugepisikuile.

Sellest saadik, kui hakati panema kaitserõugeid, on see taud peaaegu kadunud, kuna ta varemalt tegi hirmsat hävitustööd.

Kaitsepookeid rõugete vastu tuleb korrata umbes 7 a. tagant.

---

[1] Uuemal ajal saadakse rõugelima kanamunal kultiveeritud rõugetelt.

Praegusel ajal pannakse kaitsepookeid ka teiste nakkushaiguste, näit. siberi katku, kõhutüüfuse, sarlakite jne. vastu. Kõigil neil juhtudel süstitakse verre kas nõrgestatud või surmatud mikroobe.

Organism ise valmistab nüüd vastukehi bakterite hävitamiseks või nende mürkide (toksiinide) kahjutuks tegemiseks, ta on *aktiivselt immuunne*.

Nakkushaiguste vastu võideldakse ka sel teel, et organismi süstitakse teatud haiguse vastuaineid (antitoksiine).

Sel puhul organism ei võta ise osa vastukehade valmistamisest. Nõnda võideldakse näit. difteeria vastu. Hobune nakatatakse difteeriaga; tema veres tekivad difteeria antitoksiinid, mis teevad difteeriabakterite mõju kahjutuks. Hobuselt lastakse osa verd välja ja sellest eraldatakse seerum, mida süstitakse tõbisele.

Passiivne immuunsus püsib harva üle ühe kuu.

Inimese vastuvõtlikkus haigusele võib muutuda. See võib tõusta ja väheneda seoses organismi seisukorraga ja inimese elutingimustega. Organismi kurnatus ja külmetumine vähendavad eluvõimet ja sellega seoses ka vastupidavust nakkushaigustele. Inimene, kelle organism on kurnatud raske tööga, haigestub kergemini grippi, kopsupõletikku jt. nakkushaigustesse.

Ka vaimne ja psüühiline seisukord on siin tähtis. Kesknärvisüsteemi tegevus ja vaimne seisukord, mõjutades üldist keha tervist, tõstavad või kahandavad vastupanu haigustele.

Norumeeleolu, halb tuju, mured ja hädad nõrgestavad organismi. Ka välistingimused on mõõduandvad: alatoitumus või ebakohane toit, halb õhk, mürgid (alkohol, tubakas), ebakohased korteriolud jne. suurendavad haigustele vastuvõtlikkust.

Hoolitsedes keha tervise eest ja luues talle tervishoiulised soodsad elutingimused, võitleme haiguste vastu.

Haigusi tekitavad bakterid võivad kehasse sattuda mitmel teel: toiduga, naha kriimustuste ning haavade, parasiitide (täide, kirpude) hammustuste, kopsude, suu ja soolte kaudu jne. Et seda vältida, tuleb hoolitseda puhtuse eest, hävitada parasiidid, hoiduda haigetega kokkupuutumisest jne. Erilist puhtust tuleb pidada haavade ravimisel. Kõik esemed, riistad ja sidemed tuleb enne desinfitseerida kas kuumutamisega või keemiliste vahenditega (piiritusega, eetriga, karboolhappega jne.). Käed tuleb pesta.

Veri valmistab *vastukehi* väga mitmesuguste võõrainete ja organismide vastu, mis satuvad kehasse. Kui näit. kodujänesele

süstida verre lambaverd, siis tekivad jänese veres ained, mis lahustavad lambavere punalibled ja sadestavad selle valkaine. Kui aga katsetatavad loomad on ligidases suguluses, siis sääraseid vastukehi ei teki. Sel teel võib kindlaks teha, kas teatud loomad on veresuguluses või mitte.

On tähele pandud, et kui süstida inimesele mõne teise inimese vere seerumit, siis võivad esimese vere punalibled lumepallidena kokku liituda. Seda nähtust nimetatakse aglutinatsiooniks. Kui aga mõlemate isikute veri on lähedalt sugulane, siis säärast aglutinatsiooni ei teki. On leitud, et inimesed jagunevad verelt nelja rühma; neid vererühmi märgitakse tähtedega A, B, AB ja O.

Järgmine tabel selgitab üksikute vererühmade seerumi aglutinatsiooniomadusi. Väikeste tähtedega märgitud punalibled b kuuluvad A-verre, a — B-verre, o — AB-verre ja ab — O-verre; + tähendab aglutinatsiooni tekkimist, — selle mittetekkimist.

		Seerum			
		A	B	AB	O
Punalibled	a	+	—	+	—
	b	—	+	+	—
	ab	+	+	+	—
	o	—	—	—	—

Vererühma kuuluvust on tarvis kindlaks teha vere ülekandmise (transfusiooni) puhul ühelt inimeselt teisele (elukardetava verekaotuse korral) või kohtupraktikas selgitamiseks, kas mingi verelaik võib kahtlustatavale isikule kuuluda jne.

Huvitav on, et põhja- ja läänemaade rahvad Euroopas kuuluvad verelt enamikus A-vererühma; lõunasse või idasse liikudes võib nentida B-rühma kuuluvate isikute hulga kasvu.

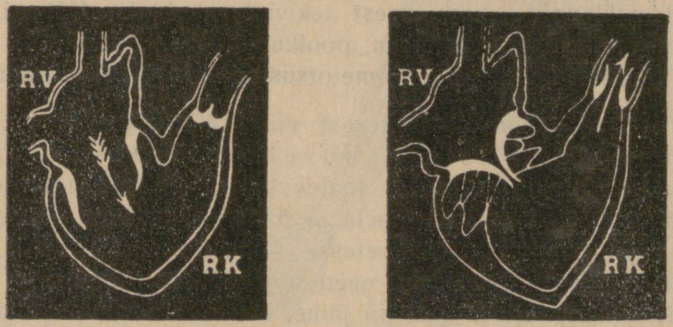
Eestlaste hulgas on kõige rohkem A- (35%) ja O- (33%) vererühma kuuluvaid isikuid.

Veresooned, süda, vereringe.

Veri voolab kehas torude süsteemis — **veresoontes,** mille kaudu veri tungib keha kõigisse osadesse.

Veresoonestikku võib võrrelda suurlinna veevärgiga ja kanalisatsiooniga. Puhas vesi pumbatakse veevärgis suuremast veekogust — enamasti jõest või järvest — jämeda toru kaudu linna. Siin haruneb toru mitmeks haruks, mis omakorda harunevad veel peenemaiks torudeks, igasse elamusse ja korterisse läheb peenike toru ja toob puhast vett. Roiskvee tarvis on igas elamus jällegi torud, mitme elamu roiskveetorud ühinevad suuremaks ja jämedamaks toruks, kuni lõpuks kogu roiskvesi üheainsa suure toru — peakollektori — kaudu eemale juhitakse. Bakterite kaastegevusel roiskvees toimuvate füüsikaliste ja keemiliste protsesside tagajärjel muutub roiskvesi looduses jällegi puhtaks ja selgeks.

Lähtekohaks, kuhu veri koguneb ja kust ta igale poole kehasse juhitakse, on süda. Süda pumpab vere arteeride ehk tuiksoonte kaudu kehasse laiali. Peaarteerid harunevad ikka peenemaks ja kujunevad lõpuks väga peenikeste kapillaaride ehk juussoonte võrguks. Viimased on nii peened (juuksekarvast 50 korda peenemad), et verelibled neist parajasti läbi pääsevad. Kapillaarid ühinevad omakorda jämedamaiks veresoonteks, mis toovad vere südamesse tagasi. Neid sooni nimetatakse veenideks ehk tõmbsoonteks.



Joon. 44. Südameklappide talitlus.

Süda on rusikasuurune kuhikutaoline õõnes lihaskott, mis asetseb rindkeres kahe kopsu vahel, rohkem vasemas pooles, umbes nisa ja rinnaku vahel, neljanda ja viienda roide kohal.

Süda on ehitatud vöötlihasest, mis ei allu meie tahtele. Tema lihaskiud on lühikesed ja harude varal üksteisega seotud, nii et südame lihaskude moodustab ühise terviku.

Südant ümbritseb nahkne sidekoest südamepaun, milles leidub võiet, mis takistab hõõrdumist südame ja pauna vahel.

Südameõõs on jagatud lihasest vaheseina abil kaheks eraldatud pooleks — vasemaks ja paremaks. Neist sisaldab vasem pool hapnikurikast arteriaalset verd, parem pool aga puhastamatut venoosset verd.

Mõlemad pooled on põikseinte abil omakorda jagatud kahte ossa: kojaks südame põhimikosas ja vatsakeseks südame tipuosa pool. Kummastki kojast viib vastavasse vatsakesse ava, millel on ees hõlmased klapid (vasemal 2, paremal 3 hõlmaga) (joon. 44).

Klapid avanevad ainult ühes suunas — kojast vatsakesse. Kotta ei lase neid avaneda kõõluskeelikud, mis lähevad klappide siseäärtest ja kinnituvad vatsakese seintesse. Kui nad on rikkis, siis lasevad nad verd tagasi; sel puhul tekib iseloomulik kahin.

Südamevatsakestest väljuvad arteerid, pahemast üks, paremast kaks. Nende suus asetsevad poolkuujad klapid, millel on taskute kuju. Nad ei lase verd arteeridest südamesse voolata.

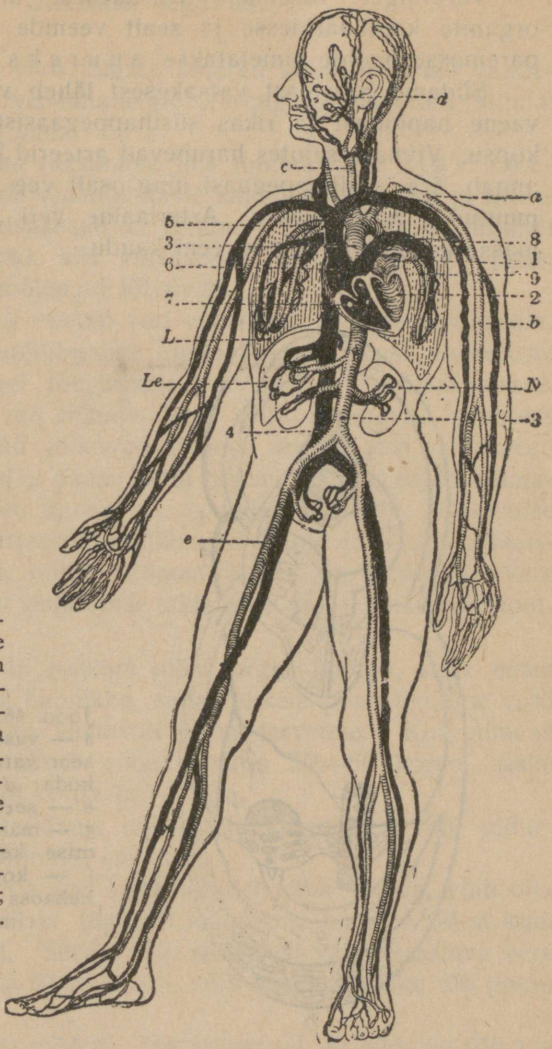
Südameklappide sulgumisest tekivad helid. Hõlmklappide heli on madalam ja tumedam, poolkuujate heli on kõrgem ja selgem. Südame helide järgi võime otsustada klappide seisukorra üle.

Vasemast südamevatsakesest viib välja jäme arteer, mida kutsutakse aordiks ehk suureks kehatuiksooneks. Ta kulgeb algul ülespoole, saates harud südamelihasesse; siis annab ta neli haru: kaks kaela ja pähe — kaela arteerid — ja kaks ülemistesse jäsemetesse — käte arteerid. Kord-korralt harunedes muutuvad need sooned ikka peenemaks. Siiski on käerandmes arteer veel nii jäme, et me siin võime tunda vere liikumise lainet — tuikamist ehk pulssi.

Pärast nelja arteeri väljumist pöördub aort allapoole, asetsedes selgroo kõrval ja saates harud kõigisse siseorganitesse — kopsu, maosse, maksa, põrna, neerudesse jne. Niuete kohal haruneb ta kaheks niudearteeriks, mis edasi harunedes varustavad veresoontega alumist keha ja jäsemeid (joon. 45).

Lõpuks harunevad arteerid peenteks kapillaarideks ehk juussoonteks, mis tihedalt põimivad läbi kõik koed. Kuigi üksiku kapillaari läbimõõt on väga väike, on kõigi kapillaaride läbilõike-pindala siiski umbes 500 korda suurem kui aordi läbilõige.

Me teame, et jões vee kiirus sõltub jõe lamemiku laiusest; kitsas lamemikus voolab vesi palju kiiremini kui laias ja sügavas kohas. Kui aga jõgi jaguneb harudeks, siis vee kiirus oleneb üldisest kõigi harude läbilõike-pindalade summast. Sama võib märkida ka verevoolu kiiruse kohta veresoontes. Et kõigi kapillaaride läbilõike-pindalade kogusumma ületab 500 korda aordi läbilõike, siis voolab veri neis väga pikkamööda. Kapillaarides toimub ainevahetus vere ja keha kudede ainete vahel, ühelt poolt



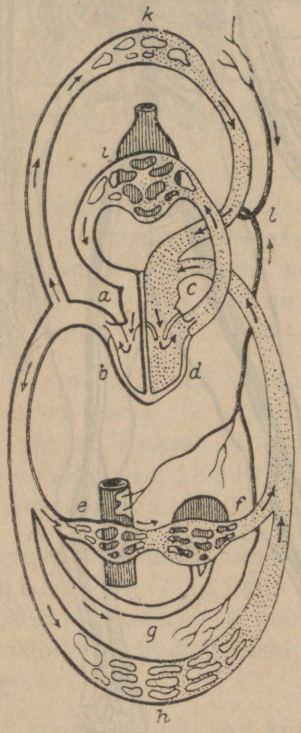
Joon. 45. Inimese veresoonestik. *1* — südame vasem koda; *2* — vasem vatsake; *3* — aort. *a* — rangluu tuiksoon, *b* — õla tuiksoon, *c* — kaela tuiksoon, *e* — reie tuiksoon; *4* — alumine õõnestõmbsoon; *5* — ülemine õõnestõmbsoon; *6* — südame parem koda; *7* — parem vatsake; *8* — kopsu tuiksoon. *L* — kops; *Le* — maks; *N* — neer.

hapniku ja toiteainete andmine rakkudele, teiselt poolt rakkudest süsihappegaasi ja teiste lagusaaduste üleminek verre.

Ühinedes moodustavad kapillaarid suuremad veresooned — veenid ehk tõmbsooned, mis lõpuks ülemise ja alumise õõnesveeni kaudu viivad vere südame paremasse kotta.

Vereringet vasemast vatsakesest arteeride kaudu kõigi organite kapillaaridesse ja sealt veenide kaudu tagasi südame paremasse poolde nimetatakse suureks vereringeks.

Südame paremast vatsakesest läheb venoosne veri, mis on vaene hapnikust ja rikas süsihappegaasist, kopsuarteeri kaudu kopsu. Viimase seintes harunevad arteerid kapillaarideks, kus veri annab ära süsihappegaasi ning osalt vee ja rikastub hapnikuga, muutudes arteriaalseks. Arteriaalne veri voolab südame vasemasse kotta nelja kopsuveeni kaudu.



Joon. 46. Vereringe skeem. *a* — vasem koda; *b* — vasem vatsake; *c* — parem koda; *d* — parem vatsake; *e* — seedekanal; *f* — maks; *g* — maksa arteer; *h* — alumise kehaosa juussooned; *i* — kops; *k* — ülemise kehaosa juussooned; *l* — rinna mahlajuha.

Vereringet südamest paremast vatsakesest kopsu ja sealt tagasi südame vasemasse poolde nimetatakse väikeseks ehk kopsuvereringeks (joon. 46).

Et tõugata verd suurde vereringesse, läheb südamel palju rohkem jõudu tarvis, kui ta vajab kopsude vereringeks. Seepärast vasema vatsakese töö on suurem kui paremal vatsakesel. Sellega seoses on vasema vatsakese seinad palju paksemad kui paremal.

Südame tegevus.

Südame tegevust võib jälgida lahatud konna südame vaatlemisel. Selleks on tarvis lahata kloroformiga uimastatud konnal rindkere ja paljastada süda.

Me näeme südame tuksumist, mis toimub kindlas rütmis. Tuksumine tekib südamelihaste kokkutõmbumisest ja lõtvumisest. Kojad ja vatsakesed ei tõmbu kokku korraga. Esmalt tõmbuvad kokku kojad, siis vatsakesed; sellele järgneb paus, kojad ja vatsakesed mõlemad lõtvuvad.

Südame lõtvumisel voolab veri veenidest südame kodadesse. Viimaste seinte kokkutõmbumine liigub veenide suust vatsakeste poole; selle tagajärjel tõugatakse veri lõtvunud vatsakestesse. Vastassuunas ei saa veri liikuda, sest seda takistavad veenides leiduvad klapid. Nüüd lõtvuvad kodade seinad, sest vatsakesed tõmbuvad kokku. Veri ei pääse kotta tagasi, sest et kerged hõlmased klapid, mille ääred ujuvad veres, kohe suletakse. Rõhumise tagajärjel avab veri arteeride poolkuujad klapid ja tungib arteeridesse. Järgneb paus, millal südame seinad on lõtvunud; vere tagasivoolu arteeridest südamesse takistavad eespoolmainitud poolkuujad klapid.

Südame töö. Mida rohkem mõni organ töötab, seda enam vajab ta toiteaineid ja hapnikku, seda rohkem peab temasse verd voolama. Süda töötab vastavalt keha tarvetele. Kui inimene lebab vaikselt, siis tuksub süda minutis 50—60 korda, raske füüsilise töö puhul 120 korda ja rohkem.

Samuti mõjuvad südame tegevusele kiirendavalt või pidurdavalt ärritus, toiduvõtmine, uni jne.

Vere hulk, mis süda igal kokkutõmbel välja tõukab, võib olla mitmesugune. Terveil ja tugevail isikuil see hulk on 60-st kuni 150 kuupsentimeetrini. Seega siis südamest väljatõugatava vere hulk, seoses sellega ka südame töö, võib kasvada raske töö puhul $2^1/_2$ korda.

Südame tööd võib mõõta. On arvutatud, et südame töö iga kokkutõmbe puhul on keskmiselt 0,1885 kilogramm-meetrit. Kui arvame 70 lööki minutis, siis oleks südame töö öö-päeva kohta $0{,}1885 \cdot 70 \cdot 60 \cdot 24 = 19\,000$ kilogramm-meetrit.

Energia abil, mida süda inimese elu jooksul tarvitab, võiks raskeima raudteerongi 4 kilomeetri kõrguseni üles tõsta.

Südamelihas ei väsi ära sel põhjusel, et igale kokkutõmbele järgneb kindel puhkeaeg, paus. Südamesoonte kaudu toob veri

lihasele uut toitu ja hapnikku, kuna töötamisest tekkinud süsihappegaas ja laguproduktid välja kantakse.

Südame närvid. Kui lõikame konna südame välja ja asetame füsioloogilisse keedusoolalahusesse (konnal 0,6%), siis jätkub ta tuksumine. Seda katset võib teha ka imetaja looma südamega, kui selle soontesse juhtida erilist hapnikurikast toitevedelikku. On korda läinud uuesti tuksuma panna inimese süda, mis kakskümmend neli tundi pärast inimese surma välja lõigati.

Teatavasti juhib kõigi elundite tööd närvisüsteem. Nagu on selgunud, asetsevad südameseintes närvitängud, millest lähevad närvikiud lihastesse. Sel põhjusel võib süda tuksuda täiesti iseseisvalt.

Südame tegevust organismi tarvete seisukohalt juhib *kesknärvisüsteem*. Viimasest tulevad südamesse *uitnärvi* ja *sümpaatilise närvisüsteemi* harud. Neist on esimene südametegevuse pidurdaja, teised kiirustajad. Uitnärvi ärrituse puhul jääb süda seisma, tema vigastuse puhul hakkab süda kiiresti peksma, millele lõpuks järgneb südame seisak ülekurnatuse tagajärjel.

Südame tervishoiust. Mida suurem on lihaste füüsiline töö, seda suurem peab olema ka südame töö. Raske pingutav töö, kiire jooks, tõus järsul trepil, kõrge palavik jne. nõuavad südamelt suurt tööd kudede varustamisel toiteainetega.

Nõrk süda püüab oma ülesannet täita vaid südametuksete arvu tõstmisega. Kui aga südamelihas on tugev ja arenenud, siis muutub pingutuste puhul südame tuikamine palju tugevamaks, kui see on harilikult. Sama kokkutõmmete arvu juures võib süda 2—$2^1/_2$ korda rohkem verd kehasse pumbata.

Kui süda on nõrk, siis ei suuda ta pingutuste puhul oma ülesannet täita, ta nõrkeb ning inimene sureb. Raskete haiguste, näit. raske gripi, tähnilise tüüfuse, kopsupõletiku jne. puhul tuleb surm sageli südame nõrkusest.

Et südamelihaseid tugevaks teha, on vaja neid harjutada. Liikuv eluviis on selleks kõige parem vahend; tarvis palju jalutada, sportida ja võimelda.

Liigne pingutus aga toob südamele kahju. Spordivõistlustel, eriti võidujooksul jne., juhtub sageli, et süda lakkab töötamast ning inimene nõrkeb ja langeb minestanult maha. Sagedaste pingutuste tagajärjel süda laieneb, südame lihas muutub nõrgaks ja lõdvaks. Säärase kurnatud südamega inimesele võib kergesti tulla surm südamerabandusest.

Asjaolud, mis südame tegevust nõrgestavad, on raske füüsiline töö, ülepingutus sportimisel, kurnav vaimne töö seoses ärkvel veedetud öödega, alkoholiste jookide tarvitamine ja tubakas.

Ka mitmed haigused, nagu reuma, angiin, difteeria, sarlakid, süüfilis, hammaste mädanemine jne., võivad nõrgestada südame tegevust.

Eriti tuleb vältida kasvueas asjaolusid, mis põhjustavad südame nõrgenemist. Lastel ja alaealistel, kes ruttu kasvavad, jääb süda kasvamises maha. Lapse südame varujõud on väikesed, koormatus mitte üksnes takistab südame loomulikku arengut, vaid võib tekitada tõsiseid rikkeid.

Vere liikumine soontes.

Kokkutõmbumisel surub süda vere soonte kaudu kehasse ja tekitab selles iga kord uue laine. Viimane läheb soontes edasi, elastsed soonte seinad venivad laine kohal laiemaks. Kui laine on möödas, tõmbuvad soonte seinad uuesti kokku. Säärast rütmilist arteeri tuikamist kutsutakse p u l s i k s (tuikeks). Mida kaugemal südamest, seda väiksemaks muutub pulss, kuna ta kapillaarides täiesti vaibub. Veenidesse ta enam ei ulatu. Et süda minutis tuksub umbes 70 korda, siis tuikab arteer niisama palju. Pulsi järgi otsustame ka südame tegevuse üle. Pulsi laine liigub arteerides umbes 9,24 m sekundis.

Veri on arteerides r õ h u all. Suurim rõhk on südame läheduses; mida kaugemal südamest, seda väiksemaks muutub ka rõhk[1]. Rõhk on tingitud südame survest ja on vajalik selleks, et suruda verd läbi soonestiku, eriti läbi peente kapillaaride võrgu. Veenides on vererõhk väike. Seda on märgata katkenud veeni verevoolust: kui lõigata pooleks arteer, siis purskub veri joana välja; veenist voolab veri rahulikult ja tasaselt, tal puudub hoog. Ka juussoonest niriseb veri aegamööda.

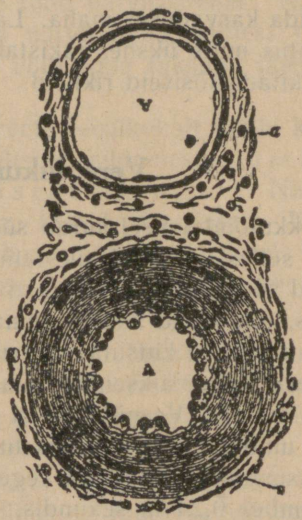
Miks liigub veri veenides? Peentes veenides põhjustab liikumist vererõhk. Verd veenides liikuma panevaks peateguriks on aga s ü d a, mis nagu imev pump kodade laienedes tõmbab endasse verd. Imevat tegevust toetab omalt poolt h i n g a m i n e: sissehingamisel läheb rindkere suuremaks, ta kisub ühtlasi ka südame tugevamini laiemale ja põhjustab verevoolu kehaosadest südamesse.

[1] Aordis keskmiselt 150-mm elavhõbedasamba kõrgusel.

Kolmandaks vere liikumise teguriks on lihased, mis kokku tõmbudes pigistavad tõmbsooni ja suruvad seal verd edasi. Veenide seinad on varustatud poolkuujate klappidega, mis lasevad verd liikuda ainult ühes suunas (joon. 47). Klappide rikete puhul tekivad naha alla (sagedamini säärtel) sinised verega täidetud muhud. Lihaste töö, käimine, jooks, võimlemisharjutused, suplemine jne. soodustavad seega vere liikumist.



Joon. 47. *1* — veeni pikilõik; *a* — klapid avatud; *b* — klapid suletud.



Joon. 48. Tõmbsoone (*V*, ülal) ja tuiksoone (*A*, all) ristlõik.

Istuv eluviis häirib vere liikumist. Samuti takistavad verevoolu soontes kitsad riided, liiga kokku tõmmatud vööd, sukapaelad jne.

Arteerid ja veenid moodustavad torud, mille seinad koosnevad kolmest kestast. Sisekest koosneb lamedaist rakkudest; tema sisepind on sile, et vältida hõõrdumist. Keskkiht on moodustatud siledaist piki- ja ringlihastest; siin leidub veel palju elastseid kiude, mis venitatud soont koomale kisuvad. Väliskest koosneb kohevast kiulisest sidekoest.

Üldiselt on arteeride seinte lihaskest palju paksem ja tugevam kui veenidel (joon. 48).

Kapillaaride seinad koosnevad ühest kihist lamedaist rakkudest ega oma lihaskiude. Kuid nende ümber asetsevad aasadena suured rakud, mis võivad kokku tõmbuda ja kapillaari läbipääsu sulgeda.

Soonte närvid. Veresoontesse tulevad sümpaatilise närvisüsteemi motoorsete närvide harud, mille erutuste toimel sooned kas laienevad või ahenevad.

Töötavate organite sooned laienevad, nii et sinna voolab rohkesti verd, mis toob toiteaineid ja hapnikku ning kõrvaldab laguproduktid.

Harva juhtub organismis, et kõik organid korraga intensiivselt töötaksid. Seedeorganid töötavad intensiivselt seedimise puhul, jäsemete lihased käimisel; vaimse töö puhul vajab aju verd. Närvisüsteem reguleerib organite varustamist verega, töötades kokkuhoidlikult ja mitte ületades elundi vajadust.

Veresooned laienevad või ahenevad sõltuvalt neist teadetest, mis närvisüsteem (aju ja seljaaju) saab organitelt. Külma puhul naha veresooned ahenevad, kuumas keskkonnas laienevad (nahk läheb punaseks). Järsk hoop kõhtu võib põhjustada südame tuikamise lakkamist. Ka hingelised elamused on mõõduandvad: hirmuga kahvatub inimene, viha puhul läheb nägu punaseks. Need näited tõendavad inimese psüühilise seisukorra tähtsat toimet südame ja veresoonte tegevusele.

Lümf ehk mahl. Põrn.

Otseselt saavad verest toitu kapillaaride seinte rakud. Need rakud, mis asetsevad kapillaaride vahel, saavad toitu kaudselt, kas difusiooni teel kapillaaride rakkudelt või lümfist ehk mahlast. Viimane on vereplasma, mis on tunginud läbi kapillaaride seinte rakkude- ja kudedevahelistesse piludesse. Mahl kannab toiteaineid rakkudele ja võtab rakkudelt vastu laguaineid.

Lümf ehk mahl on kollakas vedelik, mis koosneb lümfiplasmast ja valgelibledest. Lümfiseerumil on sama koostis, mis vereseerumil. Lümf, mis tuleb sooltest, sisaldab palju vastuvõetud toiteaineid, ta on piimvalge. Teda kutsutakse ka hüüluseks ehk mähiks.

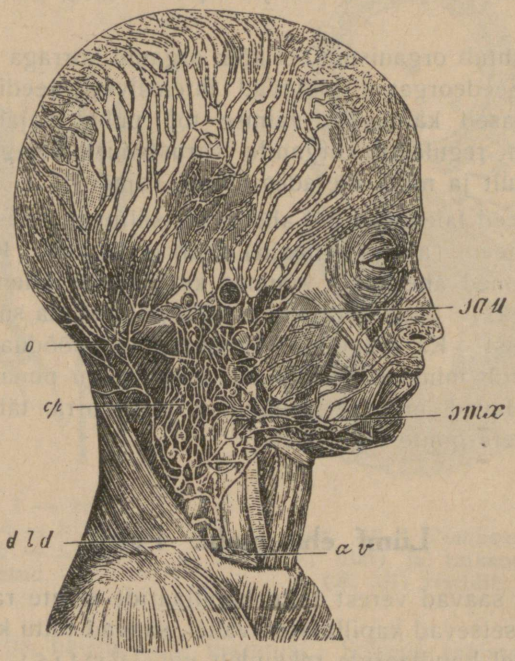
Rakkude vahedest voolab lümf peentesse lümfisoontesse, mis kord-korralt ühinedes tekitavad suured lümfisooned. Lümfisooned

on ehitatud sarnaselt veenidega, nad on varustatud klappidega, mis takistavad lümfi tagasivoolu.

Suurim lümfisoon (rinnajuha) asetseb sisikonna taga selgroo ligi ja suubub vasemasse rangluu-alusesse veeni.

Lümfisooni on igal pool kehas nagu veresoonigi (joon. 49).

Lümf voolab alati ühes sihis; lümfisoonte tegevus sarnaneb täiesti veenide omaga.



Joon. 49. Pea lümfisooned ja -näärmed.

Lümfisoonte teel asetsevad nööpnõelapea- kuni oaseemnesuurused l ü m f i n ä ä r m e d. Neid leidub igal pool lihaste vahel, veresoonte juures, naha all, kubemes, eriti palju aga keskmetes. Nad on vere valgeliblede sünnipaigaks. Nakkushaiguste puhul kannab lümf bakterid lümfinäärmetesse, siin peetakse nad kinni ja hävitatakse; siin muudetakse kahjutuks mürgid, mis on kehasse sattunud. Sel puhul lümfinäärmed suurenevad ja tihti valutavad — siin on käimas lahing sissetunginud vaenlasega.

Põrn. Lümfinäärmete sarnane on 12—15 cm pikkune lillakaspruun p õ r n, mis asetseb kõhuõõnes mao, neerude ja vahelihase vahel, selgroost natuke vasemal pool. Põrn on puna- ja valgeliblede võrsumispaik; siin püütakse kinni vananenud punalibled ja hävitatakse, nende raud tarvitatakse uute punaliblede ehitamiseks.

Ka on põrna ülesandeks varustada tarbe korral keha verega. Sel puhul tõmbuvad tema lihased kokku ja veri juhitakse veresoonte kaudu organisse, kus seda kõige enam tarvis.

Ehituselt sarnaneb põrn lümfinäärmetega, kuid tema laienenud soppides — siinustes — ei voola lümf, vaid veri.

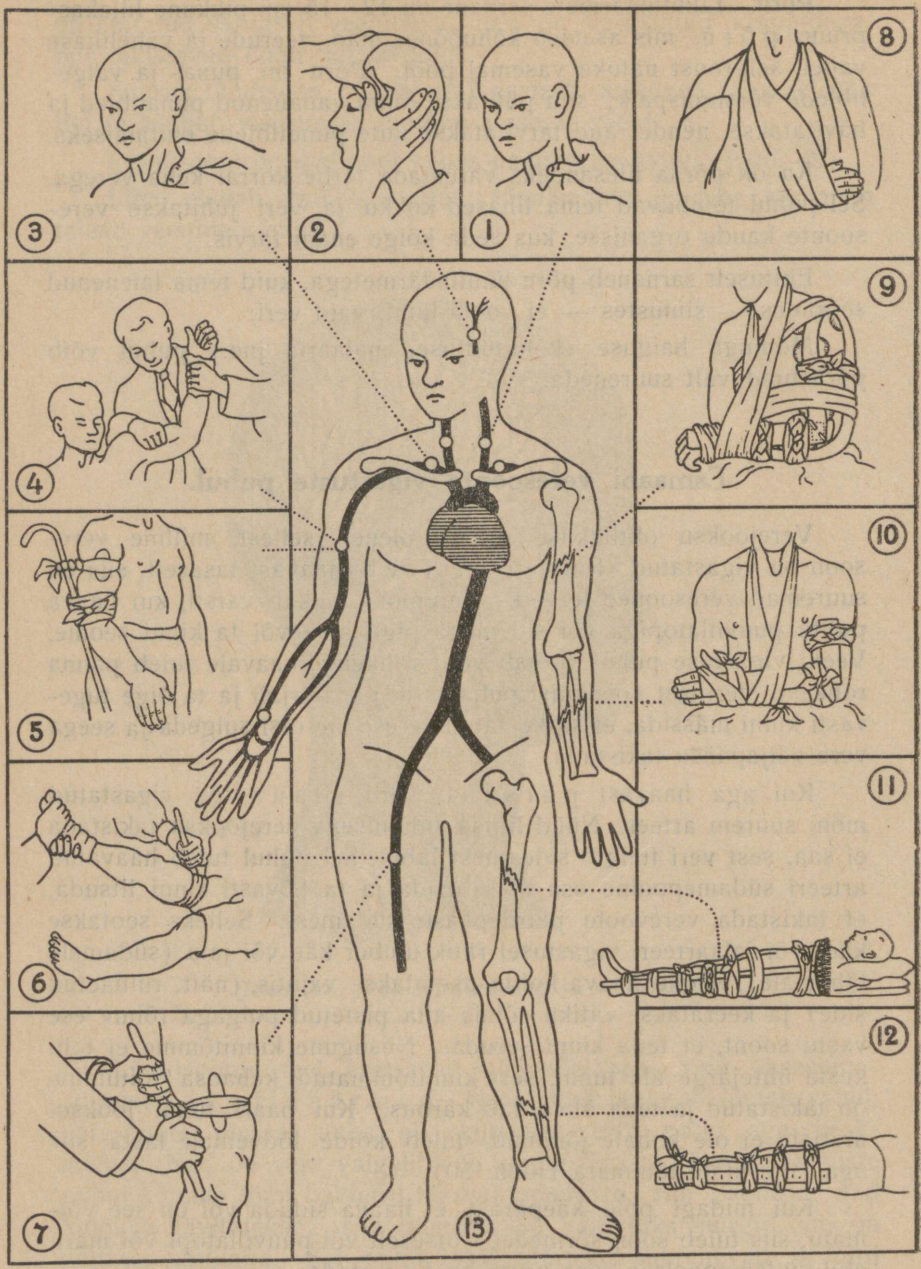
Mõninga haiguse (kõhutüüfuse, malaaria jne.) puhul võib põrn tunduvalt suureneda.

Esmaabi veresoonte vigastuste puhul.

Verejooksu ohtlikkuse suurus oleneb sellest, milline veresoon on vigastatud. Kui veri n i r i s e b haavast tasaselt, siis on suuremad veresooned terved. Verejooks lakkab varsti, kui haava puhta puuvillatopiga või sidemega pigistame või ta kinni seome. Veeni vigastuse puhul voolab verd rohkem; haavale tuleb panna rohkesti steriilset (pisikuist puhastatud) materjali ja ta õige tugevasti kinni mässida, et katkestatud veresoone otsi sulgeda ja seega vere väljapääsu takistada.

Kui aga haavast p u r s k u b verd j o a n a, on vigastatud mõni suurem arteer. Nüüd lihtsa sidumisega verejooksu takistada ei saa, sest veri tungib sideainest läbi. Sel puhul tuleb haavatud arteeri südamepoolne osa üles otsida ja ta kõvasti kinni litsuda, et takistada verevoolu juurdepääsu südamest. Selleks seotakse käe- või jalaarteeri vigastusel rätik ümber käe või jala (südamele lähemale), soone haava kohta asetatakse vajutis (näit. rulliaetud side) ja keeratakse rätiku sõlme alla pistetud pulgaga rõhuv ese vastu soont, et teda kinni suruda. Niisugune kinnitõmme ei tohi kesta ühtejärge üle tunni, sest kinnitõmmatud kehaosa toitumine on takistatud ja teda ähvardab kärbus. Kui paari tunni jooksul arstiabi ei ole kohale jõudnud, tuleb köide lõdvemale lasta, siis aga jälle kinni tõmmata (joon. 50).

Kui midagi pole käepärast, et haava siduda või on see võimatu, siis tuleb soon sõrmedega otseselt või puuvillatopi või marli abil südamepoolses osas vastu luud vajutada.



Joon. 50. Verevoolu sulgemine.

Kõigi ajutiste abistamisvõtete eesmärk on ainult takistada verevoolu. Arst tuleb kiiresti kohale kutsuda, kes vigastatud veresoone kinni seob.

Ka võib haavale panna lund või jääd, mis takistab verevoolu. Mitte mingil tingimusel ei tohi haavale panna mulda, ämblikuvõrku jne., sest sel korral võib järgneda veremürgistus. Suure verekaotuse puhul tuleb kannatajale anda rohkesti vett juua.

Verejooksu põhjuseks ninast on veresoonekeste vigastus limanahas. Säärasel korral seatagu isik poolistukile, kõik riided tehtagu kaela ümbert lahti; laubale, ninale ja kaela ümber seatagu jääkott või külmaveelapid, ninasõõrmetesse tõmmatagu külma vett, kuhu on lisatud veidi äädikat või maarjajääd (2—3%-ne lahus).

Verejooksu puhul siseorganitest peab haige pikali heitma; tal olgu täielik rahu. Rinnale või kõhule (kui verejooks on maost) seatakse külmad lapid või jääd, sisse võetakse jäätükikesi või lonksude kaupa külma soolvett.

Rästiku hammustuse puhul tuleb haavakesest võimalikult rohkem verd välja pigistada, millega ühes tuleb ka mürk. Kui suu on terve, siis võib mürgi ka välja imeda. Haav tuleb südamele lähemal kõvasti kinni siduda, et mürk edasi ei pääseks. Ka põletatakse haava kohta kange lämmastik- või karboolhappega või kõrvetatakse teda tulise nõelaga või söega. Haavale pandagu kaaliumpermanganaadi-lahust, mis lagundab ussimürki. Kannatanu tuleb viia kiiresti arsti juurde, kes süstib talle maomürgivastast seerumit.

Marutõbise koera hammustuse puhul tuleb talitada nagu rästiku hammustuse korral. Haige saadetagu viibimata Tartu Pasteuri instituuti ravimisele.

Veresoone rebenemise puhul peaajus kas haiguste (veresoonte lubjastumise, süüfilise) või suurte kehaliste pingutuste tagajärjel võib tekkida rutuline surm või meelemärkuseta olek — ajurabandus.

Sel puhul on peas palju verd, nägu on punane. Pea seatakse kõrgemale, ülemine kehaosa riietatakse lahti, pähe pannakse külmaveelapid või jääkott. Haigele tuleb anda täielikku rahu. Rääkimine on keelatud. Erutavaid aineid (alkoholi, eetrit) ei tohi sisse anda, samuti ei tohi anda neid haigele nuusutada (nuuskpiiritus).

Kui peaaju saab vähe verd, võib inimene minestada. Enne minestamist tunneb inimene pea- või südamepööritust, silmade ees virvendab ja nägu on kahvatu.

Et pea saaks rohkem verd, tuleb haige asetada selili, pea madalamale, jalad kõrgemale. Kui haige ei tule meelemärkusele, siis peab jalad kõrgemale tõstma ja kaela ümbert riided lahti tegema.

Ergutuseks piserdatakse haiget külma veega, antakse nuusutada nuuskpiiritust jne. Kui see kõik ei aita ja haige ei hinga, tuleb teha kunstlikku hingamist.

Hingamine ja hingamisorganid. Hääle tekkimine.

Hingamise tähtsus. Kapillaarides toimub gaaside vahetus vere ja rakkude vahel. Veri annab ära suurema osa hapnikku ja rikastub rakkudelt saadud süsihappegaasiga. Hapendusprotsessid, mis toimuvad rakkudes, ongi keha energia ja soojuse allikaks. Venoosne veri voolab südame paremast poolest kopsu. Viimase kapillaarides toimub gaaside vahetus välisõhu ja vere vahel, viimane annab ära suurema osa süsihappegaasi ja rikastub hapnikuga. Venoosne veri muutub arteerseks. Hingamisprotsess on seega kahesugune: välishingamine, mis toimub kopsus välisõhu ja vere vahel, ja sisehingamine (koehingamine), mis toimub kapillaarides vere ja rakkude vahel.

Hingamisorganid. Inimese hingamisorganiks on kops, mis on ühendatud välisõhuga hingetoru, kõri, suu- ja ninaõõne abil.

Hingamiskulgla algab ninaõõnega. Teda lahutab suuõõnest eespool kõva ja tagapool pehme suulagi. Vahesein jagab ta kaheks: paremaks ja vasemaks pooleks. Avade ehk sõõrmete alguses on karvakesed, mis takistavad tolmukübemete pääsu ninasse (joon. 51).

Ninaõõne välisseintel asetseb kolm paari volditaolisi kõrkmeid ehk karbikuid, mis jagavad ninaõõne üksikuiks kitsasteks vahedeks, mille vahelt peab sissehingatav õhk läbi kulgema.

Ninaõõs on vooderdatud niiske limanahaga, mis on allpool punane, ülal kollakaspruun.

Limanahk on rikkalikult varustatud veresoontega. Külm välisõhk muutub limanahaga kokku puutudes soojaks, omandades peaaegu keha temperatuuri. Kuiv õhk muutub niiskeks. Tolmuosakesed, mikroobid ja muud õhus hõljuvad osakesed jäävad limanahale kinni, õhk muutub palju puhtamaks. Lima nõrgendab mikroobide tegevust, takistab nende sigimist ja vähendab nende mürgisust. Veresoontest tungivad ninaõõnde vere valgelibled, mis hävitavad siin limasse sattunud mikroobe.



Joon. 51. Ninaõõne lõik otsmikupinnas.

Ninaõõne ülemine osa on haistmisorganiks. Ninaga määrame kindlaks sissehingatava õhu omadused: ta on eelvahiks, kes hoiatab kopsu halva ja kõlbmatu õhu eest.

Terve inimene hingab alati nina kaudu. Nohu või mõne teise haiguse puhul oleme sunnitud hingama suu kaudu. Sel puhul jääb õhk liiga jahedaks, ka satub hingetorusse õhus hõljuvaid kübemeid.

Ninaõõnest läheb õhu tee kurku. Selle ülemise osa mõlemal poòl avanevad Eustachi tõrved, mis viivad keskkõrva.

Kurguseinad on kaetud virve-epiteeliga, milles leidub palju limanäärmeid. Virved voogavad kogu aeg — ninaõõne poole kiiresti, vastassuunas pikkamööda — ja sunnivad lima ühes tolmu ja kübemetega liikuma ninaõõne suunas.

Kurgust saavad alguse tagapool söögitoru, eespool hingetoru. Hingetoru ülemist osa kutsutakse kõriks, mis on hingetoru värav (joon. 52—54). Kõri ei lase tahkeid ega vedelaid kehi hingetorusse pääseda. Neelamisel suletakse hingetoru kõripealise abil, et toit ei saaks sisse sattuda. Satub siiski võõrkeha hingetorusse, siis heidab järsk ja tugev õhuvool võõrkeha temast välja.

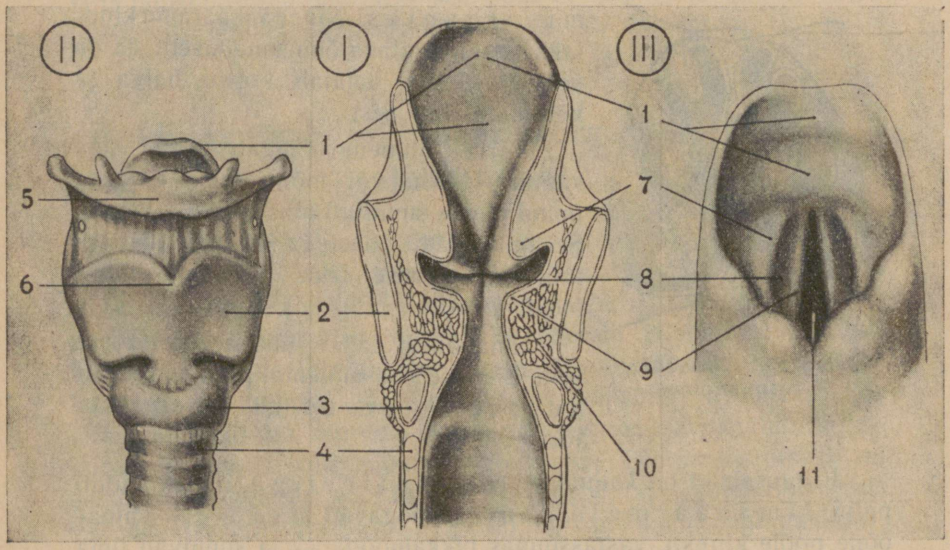
Kõris tekivad helid, mis iseloomustavad inimese häält.

Kõriseinad on ehitatud mitmest liikuvalt ühendatud kõhrest. Suurim neist on kilpkõhr, mis tungib ettepoole kõrisõlmena. Viimase ülemises servas on nõgu, milles asetseb härtukujuline kõhr — kõripealis. Kõriseintel mõlemal pool asetseb voldina kaks nahkset elastset limanahaga kaetud häälekeeli-

kut (häälepaela). Nende paksus, pikkus ja pinge võib lihaste toimel muutuda. Seoses sellega võib häälepilu muutuda kitsamaks või laiemaks.

Häälekeelikuist kõrgemal asetseb veel teine paar limanahast kurdusid, mis aga hääle tekkimisest osa ei võta.

Hääle tekkimine. Tungides hingetorust häälepilu vahelt läbi paneb õhk pinguletõmmatud häälekeelikud võnkuma ja tekib heli. Kõri võib seepärast võrrelda puhkpilliga. Kuid ükski muusikariist



Joon. 52—54. *I.* Kõri frontaalne ehk küljelt-küljele-lõik, vaadatult tagant. *II.* Kõri väline eesmine külg. *III.* Kõri vaadatult ülevalt. *1* — kõripealis; *2* — kilpkõhr; *3* — sõrmuskõhr; *4* — hingetorukõhr; *5* — keeleluu; *6* — kilpkõhre väljuv koht, mis moodustab kõrisõlme ehk aadama õuna; *7* — ebahäälepael; *8* — kõrvitsake; *9* — pärishäälepael; *10* — häälekurrulihas ristläbilõikes; *11* — häälepilu.

pole nii täielik kui kõri: me võime igal pilgul muuta häälekeelikute pikkust, paksust ja pinget; seoses sellega muutub ka hääl.

Hääle tugevus oleneb keelikute võnkumise piiridest (amplituudist). Mida suurema jõuga õhk kopsust välja tungib, seda valjem on hääl.

Hääle kõrgus oleneb võngete arvust, mis omakorda sõltuvad keelikute pikkusest, pingest ja paksusest. Laste ja naiste häälekeelikud on õhukesed ja lühikesed, neil on seepärast kõrge

hääl. Meestel on häälekeelikud paksemad ja pikemad, neil on madal hääl.

Mida pingumale on häälekeelikud tõmmatud, seda kõrgem on hääl. Keskmine hääle ulatus on 2 oktaavi, erandina võib see ulatuda 3 oktaavini.

Häälekõla ehk tämber oleneb sellest, millised ülemtoonid põhitooniga kaasa helisevad. Kõla muutub kõri kujust ja teiste õõnte (kurgu, suu, nina jne.) kaaskõlast ehk resonantsist.

Küpsemiseas tekib inimese hääles järsk muutus (häälemurd). Lühikese aja jooksul kasvavad häälekeelikud pikemaks, sellega ühes muutub hääl madalamaks. Poistel tungib kõrisõlm kaelas ettepoole.

Inimese kõne helid on kahesugused: täishäälikud ja kaashäälikud. Neist on täishäälikud helid, mille vahe oleneb kõri ja kaasakõlavate õõnte kujust: näit. „o" hääldamisel on suu sügav ja pikk, „u" puhul pikk ja kitsam jne.

Kaashäälikuil puudub kindel kõrgus, nad on suminad, mis tekivad õhu väljapääsul huulte, hammaste, suulae ja kõri abil.

Kõrisse tulevad närvid: peaajust — uitnärv, seljaajust — kõrinärv. Viimase läbilõikamise puhul kaotab inimene hääle.

Laulmisel ja kõnelemisel ei tohi häälekeelikuid üle pingutada, vastasel korral võib hääl kaotada oma meeldiva kõla. Valjusti lugedes tuleb rõhku panna selgele hääldamisele ja rahulikule hingamisele. Sel teel kaovad ka hääldamisvead (ökitamine, pudikeel jne.).

Limanaha paistetuse puhul ja häälemurdumisel tuleb hääleorganile rahu anda.

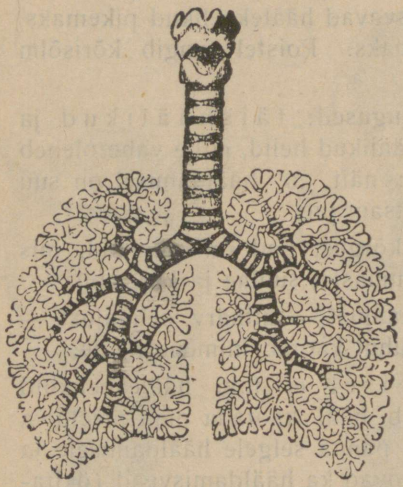
Hingetoru ja kops. Hingetoru on umbes pöidlajämedune, täiskasvanud inimesel umbes 12 sentimeetri pikkune toru, mis asetseb kaelas söögitorust eespool. Ta läheb rinnaõõnde ja jaguneb siin kaheks haruks — bronhideks, millest üks viib paremasse, teine vasemasse kopsu (joon. 55).

Hingetoru eespoolses seinas asetsevad kõhrest poolrõngad, tagasein vastu söögitoru on silelihastest. Bronhides on kõhred ringikujulised, bronhide peenemais harudes asetsevad nad seintel kilbikestena. Kõhred kaitsevad hingetoru ja bronhe kokkuvajumise eest.

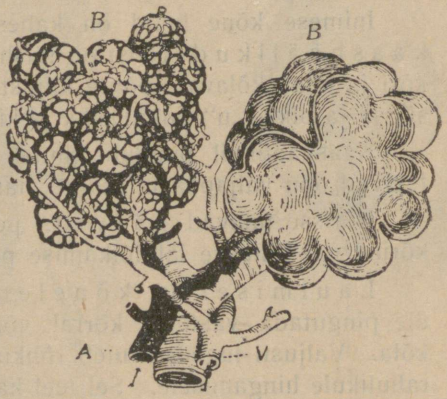
Hingetoru ja bronhid on seest kaetud virve-epiteeliga, milles leidub palju limanäärmeid.

Bronhid harunevad omakorda veel peenemaiks torukesteks, bronhioolideks, need omakorda veel peenemaiks ja arvurikkamaiks harudeks, mis nagu niidid kopsus laiali lähevad ja viimaks lõpevad sopiliste sompudena ehk alveoolidena. Alveoolide vahel asetseb elastne sidekude. Kopsu pinnal on näha palju tumedaid jooni, mis üksteist läbi lõikavad. Need jooned vastavad kopsu alveoolide kobarate piiridele (joon. 56).

Alveoolid on väga väikesed; neid on kopsus väga palju. Nende kogupindala on võrdlemisi suur, umbes 120—160 m².



Joon. 55. Hingetoru ja kopsu skeem.



Joon. 56. Kopsu alveoolid. *A* — kopsu arteer, *V* — kopsu veen.

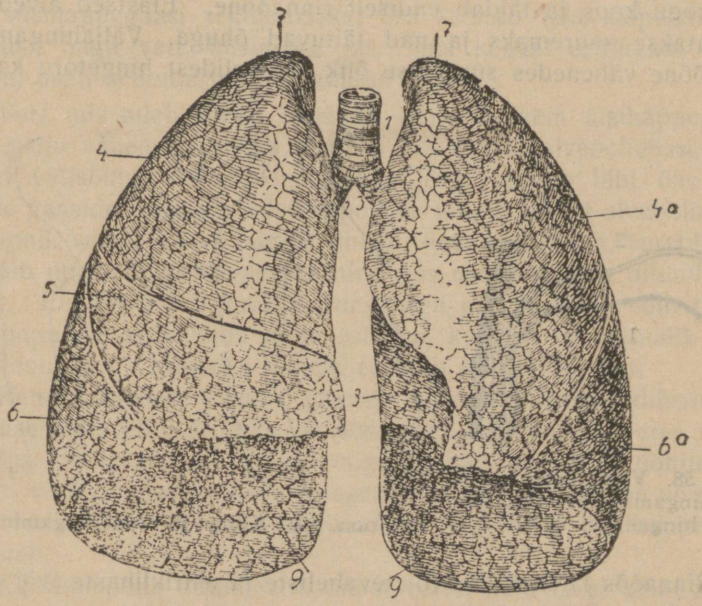
Nende seinad on ehitatud ühest õhukeste epiteelrakkude kihist, mille ümber on tihedalt põimitud kapillaaride võrk. Alveoolides toimub gaaside vahetus vere ja alveoolides leiduva õhu vahel. Et alveoolid sisaldavad õhku, on kops veest kergem.

Kops (joon. 57) koosneb kahest poolest: paremast ja vasemast. Nende vahel asetsevad süda ja suured veresooned. Vasem kops jaguneb omakorda kaheks, parem — kolmeks osaks ehk sagaraks. Kujult on kops kuhja laadi, mille ülemist, peenemat otsa kutsutakse tipuks, alumist, laia otsa põhimikuks. Lai põhi asetseb kumeral vahelihasel.

Kummagi kopsu välispinda katab õhuke rinnakelme ehk pleura. Ta on kaheleheline: üks leht vooderdab rinnaõõne seina ja teine leht katab kopsu. Kahe lehe vahel õõnes (pleu-

raalne õõs) on seroosne vedelik, mis takistab hõõrdumist rindkere ja kopsu vahel. Kummalgi kopsul on oma pleura.

Hingamismehhanism. Rinnaõõne seinteks on tagapool selgroog, külgedel roided ja eespool rinnak. Roiete vahel asetsevad roietevahelised lihased. Esimene roiete paar on ühendatud kaelaroo lülidega lihaste abil (astriklihas). Õõne põhjaks on vahelihas ehk diafragma, mille keskosa on kõõluseline;



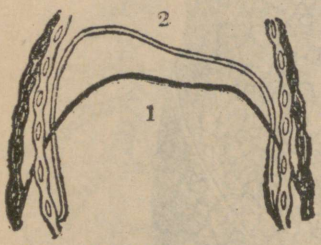
Joon. 57. Kopsu eeskülg. *1* — hingetoru; *2* — parem bronh; *3* — vasem bronh; *4* ja *4-a* — ülemised kopsusagarad; *5* — parema kopsu keskmine sagar; *6* ja *6-a* — alumised kopsusagarad; *7* — kopsu tipp; *8* — südame asukoht; *9* — kopsu põhimik.

siit saavad alguse lihastekimbud, mis radiaalselt laiali lähevad. Rahulikus olekus on vahelihas kuplisarnaselt ülespoole kumer, tema ääred on kinnitatud alumiste roiete külge, keskmine, kõrgeim tipp on kokku kasvanud südamepaunaga.

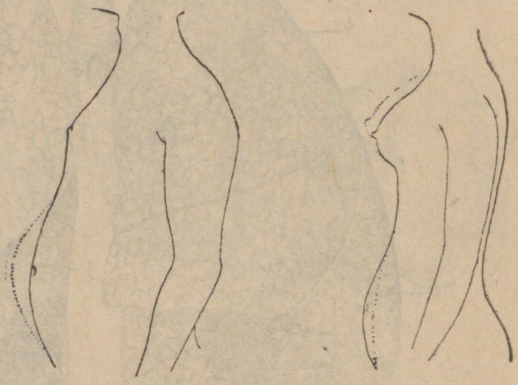
Kopsukude on väga elastne. Kui kopsu välja venitame, siis venitamise lõppedes tõmbub ta kohe kokku. Et pleuraalses õõnes õhk puudub, siis surub välisõhk kopsu laiali tihedalt vastu rinnaõõne seinu. Kops täidab täiesti rinnaõõne, ainult mõlema kopsu vahele on jäänud ruum südamele. Kui teeksime augu rinnaõõne

seina, siis pääseks õhk pleuraalsesse õõnde ja vastava rinnapoole kops vajuks kokku. Kokkuvajunud seisukorras on lapse kops enne sündimist. Esimesest sissehingamisest (esimese kisaga) täitub kops õhuga, ta seinad surutakse vastu rindkeret; ta jääb sellisesse seisukorda kogu eluajaks.

Sissehingamisel rinnaõõs laieneb ja läheb suuremaks. Et selle tõttu õhk muutub siin hõredamaks ja ta rõhk väheneb, tungib nüüd kopsu uut välisõhku hingetoru kaudu. Ühes sellega suureneb kogu kops ja täidab endiselt rinnaõõne. Elastsed alveoolid venitatakse suuremaks ja nad täituvad õhuga. Väljahingamisel rinnaõõne vähenedes surutakse õhk alveoolidest hingetoru kaudu välja.



Joon. 58. Vahelihase asend sissehingamisel (*1*) ja väljahingamisel (*2*).



Joon. 59. Kõhu- ja rinnahingamine.

Rinnaõõs laieneb kas roietevaheliste ja astriklihaste või diafragmalihaste kokkutõmbumisel.

Rahulikul hingamisel töötab vaid diafragma; ta lamendub lihaste kokku tõmbudes ja teeb rinnaõõne pikemaks. Roietevaheliste ja astriklihaste kokkutõmbumisel tõusevad roiete eesotsad ja rinnak üles- ning ettepoole (joon. 58).

Väljahingamisel lõtvuvad lihased, roided ja rinnak vajuvad allapoole, diafragma omandab endise kumera kuju ning rinnaõõs väheneb.

Rahulikul hingamisel töötab meestel peamiselt diafragma (kõhuhingamine), naistel roietevahelised lihased (rinnahingamine) (joon. 59).

Rahulikul hingamisel hingatakse korraga sisse umbes $^1/_2$ liitrit õhku (hingamisõhk). Niisama palju õhku hingatakse ka välja. Elulist mahtu väljendab see õhuhulk, mis me kõige sügavama

väljahingamise järel võime sisse hingata: see on umbes 3200 kuni 3800 cm^3.

Gaaside vahetus kopsus ja kudedes. Väljahingatav õhk erineb koostiselt sissehingatavast. Harilikus õhus on hapnikku kuni 21%, süsihappegaasi 0,03%; väljahingatav õhk aga sisaldab hapnikku kuni 16%, süsihappegaasi 4—4,5%. Ka on väljahingatavas õhus palju veeauru.

Mitte kogu hapnikuhulk organismis ei lähe süsinikuga ühinedes süsihappegaasi tekitamiseks, osa tekitab teisi hapendumissaadusi, nagu vett, kusinikku jne., mis kehast eritatakse osalt kopsu, osalt neerude ja naha kaudu.

Veri, mis tuleb kopsu, sisaldab palju rohkem süsihappegaasi ning palju vähem hapnikku, kui neid on kopsu alveoolidesse tunginud välisõhus. Difusiooniseaduse järgi toimub läbi õhukeste kilede gaaside vahetus: süsihappegaas tungib verest alveoolidesse ja hapnik verre. Veres hapnik ühineb hemoglobiiniga, vereplasma muutub uuesti hapnikuvaeseks ning uus osa hapnikku difundeerib verre. Et veri liigub kapillaarides väga pikkamööda, võib ta sel teel hapnikku omandada palju rohkem, kui see on võimalik vaid difusiooni teel. Kudedes hapnik eraldub hemoglobiinist.

Keha kudedes toimub gaaside vahetus samuti difusiooniseaduse kohaselt. Asjaolu, et süsihappegaas ühineb veres naatriumiga (vereplasmas) ja kaaliumiga (punalibledes), on põhjuseks, et veri võtab kudedest süsihappegaasi rohkem, kui see on võimalik difusiooni teel. Kopsu kapillaarides ühinenud süsihappegaas vabaneb.

Ka lämmastik difundeerib õhust verre, kuid ta ei ühine veres teiste ainetega; tal puudub gaaside vahetusel tähtsus.

Täiskasvanud inimene hingab umbes 12—24 korda minutis. See arv on muutlik: lastel suurem kui täiskasvanuil, naistel suurem kui meestel; kehalise töö puhul ta kasvab.

Et ühe hingetõmbega läheb kopsu umbes $^1/_2$ liitrit õhku, siis vahetub minutis (12 hingetõmbe kohta) umbes 6 liitrit õhku. Ööpäeva kohta on õhu tarvitus keskmiselt 10 000 liitrit; selles õhus on hapnikku keskmiselt 2000 liitrit, millest organism omandab umbes 500 liitrit. Omandatud hapnikust tarvitatakse umbes 400 liitrit süsihappegaasi produtseerimiseks, 100 liitrit teiste hapendumissaaduste tekitamiseks.

Hingamine toimub organismi t a r v e t e l e v a s t a v a l t. Samuti nagu vereringe-organite tegevus muutub organismi tarvete kohaselt, peavad ka hingamisorganid kohanema organismi nõuetega.

Vaikselt lebades hingame minutis 12—15 korda, iga hingetõmbe puhul läheb kopsu umbes 500 cm^3 õhku. Tõuseme aga üles ja hakkame tööle, muutub hingamine sagedamaks ja sügavamaks. See on arusaadav. Töötamisel vajab iga organ rohkem hapnikku, samuti tekib rohkem laguprodukte, eeskätt rohkem süsihappegaasi. Seoses sellega kasvab ka kopsude töö. Tuleb märkida, et liiga sagedaste hingetõmmete puhul vahetub ainult väike osa kopsu õhust välisõhuga. Sügav hingamine värskendab paremini õhku kopsus ja soodustab seega gaaside vahetust.

Hingamisorganite närvid. Hingamisriistade tegevust korraldab närvkond. Seljaajust väljuvad hingamisriistadesse närvid, mille kaudu neisse tulevad erutused. Kui purustame seljaaju, soigub ka hingamine. Et aga hingamiselundite lihased töötaksid korralikult kooskõlas ja vastavalt organismi tarvetele, on piklikus ajus h i n g a m i s k e s e, mis korraldab hingamisriistade närvide tegevust.

Kui purustada hingamiskese, siis jääb kohe hingamine seisma. Seepärast arvati varemalt, et piklikus ajus asetseb „elusõlm" (*nœud vital*).

H i n g a m i s k e s k m e ärritajaks on s ü s i h a p p e g a a s. Kui viimast korjub verre palju, siis hakkab inimene hingeldama: hingamiskeskmest väljuvad erutused panevad hingamislihased kiiresti tööle. Kui me hingame kiiresti ja sügavasti mitu korda järgemööda, siis eraldatakse verest süsihappegaas ning veri omandab palju hapnikku; nüüd kaob tarvidus hingamiseks, hingamisliigutused jäävad mõneks ajaks seisma.

Hingamisliigutused toimuvad harilikult automaatselt, kuigi võime tahte abil hingamist suuremal määral juhtida.

Hingelised elamused mõjutavad samuti hingamisorganite tegevust: rõõm elustab seda, kurbus häirib (ohkamine), ehmatuse puhul jääb hingamine seisma.

Hingamise tervishoiust. Hingamisorganite ja seega kogu organismi tervis oleneb kõigepealt sellest õhust, mida me iga päev sisse hingame.

Sel põhjusel on esimene nõue õhu suhtes, et ta oleks p u h a s, ei sisaldaks üle tavalise määra süsihappegaasi, teisi kahjulikke gaase, nagu vingugaasi, väävelvesinikku, ammoniaaki, kloori jne., ega tolmu. Ka liiga niiske õhk on hingamiseks kõlbmatu.

Tolmu rohkus on suur inimeste elamute läheduses, eriti aga tööstuslinnades. Mägedes ja kaugel merel on õhus tolmu võrdlemisi vähe. Linnades, vabrikute ja tehaste läheduses on õhus palju

suitsu ja tolmu. Suits tekib kütteainete põlemisest. Tolmu tekib mitmesuguste materjalide töötlemisel: kivitööstuses — kivitolmu, metallide töötlemisel — metalli- (vase-, raua- jne.) tolmu, tekstiilvabrikuis — kiudainete tolmu, tubakavabrikuis — tubakatolmu jne. Eriti kardetavad on tolmukübemed, millel on teravad ääred, mis kopsu sattudes võivad vigastada ja haavata õrna kopsukude.

Mõned tolmuosad lahustuvad hingamisorganite limas ja satuvad kehasse. Neist on kardetavad mürgised ained, nagu plii-, arseeni- ja teised ühendid.

Tolmuga ühes satuvad kopsu mitmesugused bakterid. Eeskätt tuleb nimetada tiisikus- ehk tuberkuloosibatsille. Tiisikusbatsillid satuvad õhku sülje-, röga- jne. piiskadega, mida haige heidab oma ümbrusse rääkides, köhides, aevastades jne. Ka riiete, pesu ning muude esemete kaudu võivad haigusidud levida. Sel põhjusel tuleb hoolitseda, et õhuga haigusidusid eemale ei kantaks. Röga ja sülje tarvis on müügil sellekohased sülitamispudelid, mida haige kaasas kandku. Haige pesu ja riided peab enne desinfitseerima, kui nad tervete isikute pesuga kokku puutuvad. Ei tohi sülitada põrandale jne.

Eluruumides, koolides, töötubades, vabrikuis jne. tuleb erilist hoolt kanda värske ja puhta õhu eest.

Päikesevalgus on tähtsaim vahend bakterite hävitamiseks.

Hingama peab harjuma sügavasti ja alati läbi nina. Nuuskamist tuleb toimetada enne ühe, pärast teise sõõrme kaudu. Sulgedes mõlemad sõõrmed võime suruda lima kurgust keskkõrva ja põhjustada keskkõrva haigusi.

Tähtis tingimus kopsu normaalseks tegevuseks on hästiarenenud hingamislihased. Inimene, kelle hingamislihased on nõrgad ja kellel on madal rind, väsib tööl kergesti, sest ta kops saab vähe õhku ega jõua organismi tarbeid rahuldada. Väsimus tekib ka sel puhul, kui hingamislihaste tegevus on takistatud (küürus istumine, kitsad riided, korseti kandmine, kitsad vööd jne.); ka nohu ja kasvajad ninas takistavad õhu pääsu kopsu.

Hingamislihaseid arendavad ja teevad tugevaks võimlemisharjutused (eriti hingamisharjutused), mängud ja sport värskes õhus (aerutamine, suplemine, uisutamine, suusatamine). Otstarbekate ja järjekindlate harjutuste tagajärjel muutub kopsu ruumala suuremaks. Mõned spordiliigid ei soodusta rinnakorvi arenemist, näit. võiduratsutamine ja võidusõit jalgratastel, mille puhul inimene istub küürus ja hingamine on häiritud.

Kunstlik hingamine. Esmaabi uppumise, poomise ja gaasmürgistuse puhul. Keemilised ründeained.

Õnnetuse korral, kui hingamine pealtnäha on seisma jäänud või ähvardab jääda, ei tohi uskuda välist muljet, vaid tuleb õnnetule viibimata teha kunstlikku hingamist. Mõnikord kulub 1—2 tundi, enne kui loomulik hingamine tagasi tuleb.

Haige ülemine kehaosa vabastatakse riietest; haige asetatakse selili põrandale riidele või õlgedele, suu avatakse, suuõõs puhastatakse sõrmega, kui sinna on sattunud pori, mulda või muud; abaluude kohale seatakse kokkukeeratud riided, palitu, tekk jne., et rinda tõsta. Keel ei tohi õhu pääsu suhu takistada, seepärast seotakse riideriba keele külge ja tõmmatakse keel välja; teda võib ka alalõua külge siduda.

K u n s t l i k k u h i n g a m i s t võib toimetada mitmel viisil. Lihtsaim (Silvester'i) meetod on järgmine:

Õnnetu peatsil põlvitades võtab abistaja tema käerandmete kohalt kinni ja tõmbab ta käed pikkamööda enda poole sirgu, kuni enese ligi. Nüüd suureneb rinnaõõne ruumala ja õhk tungib kopsu (sissehingamine). Siis viib ta käed tagasi rinnale ja litsub nad vetruvalt, kuid tugeva jõuga rinnakorvi külgedele, umbes rinna keskkohale või natuke allapoole (mitte vastu kõhtu ega ka liiga kaela alla), ja hoiab neid nõnda umbes 2—3 sekundit; nüüd surutakse õhk kopsust välja (väljahingamine) (joon. 60 ja 61).

Kui haige käed on vigastatud, siis jäetakse käed rahule. Abistaja asub kaksiti põlvili haige jalgadele, paneb käed haige rinnale ja vajutab kogu keha raskusega rinnakorvi kokku, et sealt õhku välja suruda. Siis võtab abistaja käed ära; nüüd rinnakorv laieneb iseendast ja tõuseb üles ning õhk tungib kopsudesse.

Nõnda korratakse hingamisliigutusi järgemööda 13—14 korda minutis. Alles pärast kauakestnud tööd võib märgata loomulikku hingamist.

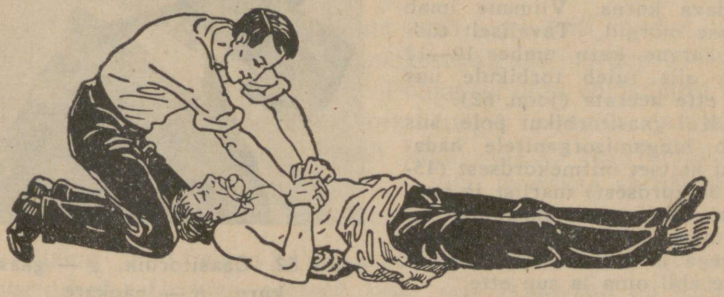
U p p u n u l, kes veest on välja tõmmatud, tuleb suu ning nina mudast ja kõntsast sõrmega puhastada ja vesi suust ja kurgust lasta välja voolata, seades uppunu rinnuli üle põlve, suuga allapoole. Siis tuleb haige asetada selili õlgedele, heintele, riietele või lauale ja teha kunstlikku hingamist. Kehasoojuse tagasisaamiseks tuleb keha hõõruda. Ühes kunstliku hingamise tegemisega võib nina all hoida eetrit, liikvat või nuuskpiiritust.

Kui uppunu on meelemärkusele tulnud ja hingab, kaetakse ta soojade kuivade riietega ja antakse talle kas teed, oakohvi, veini või Hoffmanni tilku (20 tilka).

Poonud lõigatakse nöör katki, kusjuures mahavõtmisel tuleb vältida õnnetu kukkumist. Pähe pritsitakse külma vett, pea seatakse kõrgele ja tehakse kunstlikku hingamist.



Joon. 60. Kunstliku hingamise tegemine. Sissehingamine.



Joon. 61. Kunstliku hingamise tegemine. Väljahingamine.

Kui mõni võõrkeha on sattunud söögi- või hingetorusse ja häirib hingamist, siis püütagu esmalt sõrmega seda välja tõmmata. Ei õnnestu see, siis pannakse kannatanu risti voodisse, nii et pea ja õlad oleksid allapoole kallutatud, ja lüüakse talle tugevasti abaluude kohta seljale. Väike laps tõstetakse jalgupidi üles ja lüüakse talle seljale.

Hingamise lakkamisel tehakse kunstlikku hingamist.

Mürgiseid gaase sissehinganud inimene tuleb värske õhu kätte viia. Rinnale valatakse külma vett, nuusutada antakse nuuskpiiritust või eetrit. Kui see ei aita, tehakse kunstlikku hingamist. Mürgistest gaasidest on sagedaim õnnetuste tekitaja ving (CO).

Keemilised ründeained. Eelmise maailmasõja ajal hakati vaenlase hävitamiseks tarvitama keemilisi ründeaineid. Õhku paisatakse mürgiseid aineid (mitte üksnes gaase, vaid ka vedelikke ja tahkeid aineid), mis hävitavalt mõjuvad inimestesse ja loomadesse, rikuvad toiduaineid jne. Keemiline ründeaine on kohutavaim relv, mille abil võib lühikese aja jooksul hävitada hulga inimelusid.

Pisarainete (sükliit, kamiit, klofoon) ja aevastusainete (klark, adamsiit) mõjul tekivad tugevad ärritused ja valud silmades ning hingamiselundeis.

Kopsumürgid ehk lämmatavad ründeained (fosgeen, difosgeen, klopp) tekitavad hingamisorganeis raskeid vigastusi ja toovad surma.

Kardetavaimad on nahamürgid (ipriit, levisiit, dikk), mis vigastavad silmi ning hingamiselundeid ja tekitavad nahale ville. Viimased muutuvad raskesti paranevaiks mädahaavadeks. Ka maos ja sooltes võivad nahamürgid haavu tekitada, kui inimene tarvitab vett või toitu, mis on nahamürgiga kokku puutunud.

Et ründeained mõjuvad eeskätt hingamisorganitele, siis tarvitatakse nende kaitseks gaasitorbikuid, milles sissehingatav õhk peab läbima aktiivset söepuru ja teisi keemilisi aineid sisaldava kurna. Viimane imab endasse mürgid. Tavaliselt töötab säärane kurn umbes 10—12 tundi, siis tuleb torbikule uus kurn ette keerata (joon. 62).



Joon. 62. Gaasitorbik. *a* — gaasikurn; *b* — näokate.

Kui gaasitorbikut pole, siis pakub hingamisorganitele hädapärast kaitset mitmekordsest (15-kuni 30-kordsest) marlist ja puuvillast valmistatud side, mis immutatakse läbi vastava kaitselahusega ja kinnitatakse tihedalt paelte abil nina ja suu ette.

Nahamürkide vastu kantakse sellekohast ülikonda. Hädapärase nahakaitsmena võiksid arvesse tulla tihedad veekindlad kehakatted (õlitatud, tõrvatud või kummist mantlid jne.).

Suurema hulga elanikkude kaitseks ehitatakse erilised gaasikindlad ruumid — varjendid, kuhu mürkained ei pääse. Õhk tuleb varjendisse gaasikurna kaudu ventilaatori imedes.

Esmaabi andmisel tuleb kannatanu puhta õhu kätte tuua. Esimesel võimalusel tuleb kõrvaldada nahamürkidega imbunud kehakatted. Nahalt tuleb eemaldada mürgitilgad vatiga või koreda paberiga ja mitte laiali hõõruda. Silmad pesta lahja boorveega või söögisoodalahusega ja vigastuse puhul neid määrida leelisese silmasalviga. Keha pesta sooja, nõrgalt leelisese seebiveega. Ipriidist kannatanud kohti määrida kloorlubja-lahusega. Kannatanud kohtadele ja villidele pannakse lahtised sidemed, mis on rikkalikult määritud ipriidisalviga, vaseliiniga jne. Hingamisorganite vigastuse puhul tuleb haige lasta vaikselt lamada; kunstlikku hingamist ei tohi teha, vajaduse korral antakse hingata puhast hapnikku.

Elamu ja asula.

Elamu ülesanne on anda inimesele varju ilmastiku halbade tingimuste — vihma, lume, külma, sooja ja tuulte eest.

Suurema osa ajast veedab inimene elamus, seepärast peab see olema küllalt ruumikas, puhas, valge, kuiv ja soe ning tema asupaik ja materjal peavad vastama tervishoiunõuetele.

Elamus olgu puhas vesi kättesaadav, solki ja muid jäänuseid olgu kerge kõrvaldada.

Kui elamu ei vasta tervishoiunõuetele, võib ta kaitse asemel kahju tuua, ta võib muutuda haiguste tekkimise põhjuseks, rikkuda seega tervist ja viia inimese enneaegu hauda. Pimedate, õhuvaeste ja niiskete korterite elanikkude suremus on silmapaistvalt suur: verevaesus, rahhiit, tuberkuloos ja muud taudid on halbade korterite alalised külastajad.

Korter on perekonna asupaik, perekond aga on riigi ja ühiskonna alus. Tervishoiuvastased korteriolud hävitavad perekonnaelu ja edendavad kuritegevust.

E l a m u a s u p a i g a kohta seab tervishoid nõuded, et siin poleks takistatud värske õhu ja päikesevalguse juurdepääs. Aluspind peab olema kuiv ja puhas. Põhjavesi olgu võimalikult sügaval (vähemalt 1,5 m), vastasel korral tungib ta vundamenti ja sealt seintesse. Kui põhjavesi seisab liiga kõrgel, siis juhitakse ta torustiku kaudu eemale; kui see ei aita, kaetakse alusmüür veekindla materjaliga (asfaldiga, tsemendiga jne.).

Elamu e h i t u s m a t e r j a l i kohta seatakse nõue, et see oleks urbne. Urvetes asetseb õhk, mis teatavasti on halb soojusejuht. Mida halvemini hoone ehitusmaterjal juhib soojust, seda paremat kaitset annab ta välise õhu liiga madala kui ka liiga kõrge temperatuuri vastu. Seepärast tuleb puud ja telliskivi paremaks pidada kui paekivi, viimast aga paremaks graniidist.

Kui elamud ehitatakse paekivist, siis vooderdatakse nad seest telliskividega, kahe müüri vahele jäetakse seinas õhukiht. Kivihoonete ehitamisel tarvitatakse väga palju vett. Vastehitatud kivimüüris on vett umbes 10%. Seesuguses hoones on lubamatu elada. Hoone tuleb pärast ehitamist lasta ära kuivada. Maja kuivatab kõige paremini tõmbetuul. Seepärast peab uksed ja aknad lahti hoidma. Niiske ja külma ilma puhul tuleb ahjusid kütta.

Ka p õ h j a v e s i põhjustab hoone, eriti keldrikorterite niiskust.

Kui korteris on palju elanikke, siis tekib palju veeauru ja niiskust. Säärasel korral tuleb hoolitseda tuulutamise eest. Pesu pesta võib ainult pesuköögis, mitte aga eluruumis.

Rõsked seinad on tervisele kardetavad. Nad on alati külmad ja võtavad soojust ka inimeselt, kes niisuguses toas elab. Nad hakkavad kergesti hallitama ja seenetama ning tekitavad halvasti lõhnavaid gaase, mis teevad õhu kõlbmatuks.

Hingamisorganite haiguste, närvivalude, reuma ja neeruhaiguste põhjuseks on sagedasti niiske korter.

Ehitamisel ei tohi põranda alla jätta mädanevaid aineid, mis võiksid pakkuda head söödamaad mädanemisseentele ja -bakterеile. P õ r a n d a d peavad olema võimalikult tihedad, et põranda alla ei satuks prügi. Puupõrand on tarvis üle värvida, siis on teda kergem puhtana hoida. Ka on otstarbekohane põrand katta linoleumiga. Kivipõrand eluruumides ei kõlba, sest see on liiga külm.

Hoolt tuleb pidada põranda puhtuse eest ja takistada tolmu tekkimist.

K a t u s on kaitseks vihma ja lume eest. Õlg- ja puukatused on otstarbekohased, kuid nad on tulekardetavad. Plekk-katus ei lase vett läbi ja on vastupidav, kuid ta juhib soojuse kergesti edasi: talvel on pööningul liiga külm, suvel aga väga palav. Kivikatus on otstarbekohane, kuid tuleb hoolt kanda, et ta ei laseks vett läbi.

T r e p i k o j a d mitmekordses puuhoones peavad olema tingimata tulekindlast materjalist, et vältida inimestega õnnetusi tulikahjudel.

Suurimat tähelepanu elamuis tuleb pöörata p u h t a l e õ h u l e, k ü l l a l d a s e l e v a l g u s t u s e l e ja t a r v i l i k u l e t e m p e r a t u u r i l e.

P u h a s õ h k on esimene tingimus, et inimene oleks terve. Maaelanikud, kes viibivad suurema osa ajast vabas õhus, on terved, tugevad ja elurõõmsad. Linnaelanikkude hulgas, kes viibivad suurema osa aega toas, on kahvatuid ja verevaeseid palju rohkem; haigused ja taudid möllavad siin sagedamini kui maaelanike seas.

Et õhk oleks puhas, tuleb kõrvaldada need tegurid, mis õhku rikuvad.

Kui toas on palju inimesi, on õhk halb. Hapniku hulk on vähenenud, süsihappegaasi hulk kasvanud, keha pinnal toimub alaline higi aurumine, — õhk on seepärast „raske", niiske ja lõhnab higi järgi.

Halva õhu põhjuseks on sageli määrdunud ja mustad riided ning pesu, prügi, tolm, toidujätised jne. Seepärast tuleb elumajas pidada *piinlikku puhtust*.

Õhu uuendamine tubades toimugu ventilatsiooni teel, mis võib olla kas *loomulik* — akende, uste jne. kaudu, või *kunstlik* — sellekohaste seadeldiste abil.

Ventilatsioon ei saa olla piiramatu. Kui õhk vahetuks liiga kiiresti, siis tunduks ruumis tõmbetuult, ka oleks soojuse kaotus liiga suur. Seepärast peab elamus olema küllaldaselt õhuruumi.

Keskmiselt arvatakse ühe inimese kohta: elumajades 15 kuni 25 m^3, haiglates 30—50 m^3, koolides täiskasvanuile 10—15 m^3, lastele 5—10 m^3, kasarmuis 25—30 m^3, teatrites 15—20 m^3 õhku.

Ka tubade kõrgus on tähtis. Elutoa kõrgus olgu 2,6—4 m, koolimajades 4—4,5 m, haiglas 4—5 m jne. Kehtivate määruste järgi ei või elutubade kõrgus olla alla 2,6 m.

Tubade loomulik ventilatsioon toimub enamasti akende ja uste kaudu.

Et külm õhk kohe põrandale ei vajuks, ehitatakse aknad sagedasti nõnda, et ainult nende ülemine pool avaneb (fromuuga).

Ka ahjude kütmine aitab kaasa õhuvahetusele.

Kunstliku ventilatsiooni jaoks ehitatakse seintesse erilised kanalid; peakanalid asetatakse keskküttelõõride lähedusse. Osa kanalite kaudu tungib värske õhk tuppa, need avanevad lae all; viimakanalid avanevad põrandal. Mõnikord läheb õhk enne üldisse ventilatsiooniruumi, kust ta tubadesse juhitakse.

Et õhku paremini liikuma panna, seatakse kanalite ette, mis õhku korstnasse viivad, ja ka akendesse *elekterventilaatorid*, mille keerlevad tiivad õhku suure jõuga edasi tõukavad.

Elamu seinad, lagi ja katus ei jõua üksi toa õhku liigse jahtumise eest kaitsta, seepärast soojendab inimene tube kunstlikult *kütmise teel*.

Tervishoid seab kütmise kohta teatavad nõuded. Need on: 1) see peab olema küllaldane, et temperatuur oleks püsivalt teataval kõrgusel; 2) temperatuur peab toas jaotuma ühetasaselt; 3) ei tohi rikkuda toa õhku; 4) kütteseadeldised ei tohi olla hädaohtlikud ega nõuda sagedast parandust.

Keskmiseks eluruumide *temperatuuriks* arvatakse 16 kuni 18° C. Magamisruumis võib olla veidi jahedam, laste, raukade ja haigete tubades veidi soojem (18—20° C). Kooliruumides, teatrites jne. ei tohi temperatuur tõusta üle 15—16° C.

Kütmine rikub õhku, kui ahjudest ja lõõridest tungib tuppa suitsuvingu ja teisi põlemissaadusi. Neist on iseäranis kardetav ving ehk karm (CO), mis ahjust tuppa tuleb, kui me ahjukriska või -siibri vara suleme, enne kui söed on põlenud. Vingmürgistusest tuleb peavalu, üldine nõrkus, pööritus, oksendamine, hingamine jääb seisma, tekivad krambid ja halvatus ning lõpuks järgneb surm.

Kütmisseadeldised on kahesugused: kohalikud ja keskkütte-seadeldised.

Meie kodumaal leiame veel suitsutaresid, kus suure osa eluruumist täidab kivist reheahi. Korsten puudub, põlemisproduktid tulevad kerise kaudu tuppa ja pääsevad välja uksest ning akendest. Säärases suitsutares ei või puhtast õhust juttugi olla. Ka tarvitab säärane ahi kolm-neli korda rohkem kütet kui mõni kergem ahi.

Paremaks tuleb pidada kaminat, kus tuleleek vahetult õhku soojendab, põlemisproduktid aga juhitakse otseselt korstnasse. Kuid kamin soojendab vaid küdemise ajal, suurem osa soojust läheb korstna kaudu kaduma.

Palju otstarbekamad on ahjud. Siin soojendab tuleleek ahjuseinu, õhk toas puutub kokku tuliste seintega ja läheb soojaks. Kõige lihtsamad on raudahjud, mis on valmistatud rauast või malmist. Nad lähevad ruttu tuliseks. Kuid raudahjud tekitavad kärtsahaisu ega soojenda eluruumi küllalt ühetasaselt. Ka jahtuvad nad pärast küdemist kohe.

Eluruumides on sagedamini tarvitusel telliskivi- ja pottahjud. Neis on siseruum jaotatud mitmeks püst- ja põiklõõriks, millest lähevad läbi põlemisest tekkinud gaasid, kuni nad korstnasse pääsevad. Pikal teel annavad gaasid suurema osa soojusest lõõriseintele, kust see ahju soojenduspinnale edasi läheb.

Et vingu tekkimist vältida, ehitatakse õhukindlad (hermeetilised) ahjud ilma kriskadeta ja siibrita.

Suurtes majades ehitatakse keskkütte-seadeldis, mis majas peab soojendama kõiki ruume. Kütteruumist, mis asetseb keldrikorral, juhitakse tuline vesi või aur torude kaudu pööningule ja sealt kõigisse eluhoone kordadesse. Tubades on erilised soojendusriistad — küttekehad, mis harilikult asetatakse akende alla. Küttekehadest voolab jahtunud vesi torude kaudu keldrikorrale tagasi.

Valgus on igale elavale olendile — alates ainuraksega ja lõpetades inimesega — niisama tähtis kui õhk ja toit. Valgus on tarvilik inimese füüsiliseks, vaimseks ja kõlbeliseks arenemiseks. Haigused külastavad inimesi eriti just neis korterites, kus puudub valgus. Värske õhk ja päikesevalgus on tähtsaimad vahendid võitluses haigustega.

Loomuliku valguse allikaks on päike. On tähtis, et eluruumid saaksid valgust otseselt päikeselt. Seepärast peaksid eluruumide aknad avanema lõuna poole. Soovitav oleks, et päike elamuid igast küljest valgustaks.

Aknad peavad olema küllaldaselt suured. Tervishoiunõuetele vastav akende ja põranda pindala suhe on korteris 1 : 8 — 1 : 10, koolimajades 1 : 5.

Ka seinte ja lagede värvus mõjub valgustusele. Heledad seinad teevad toa palju valgemaks.

Eesriided, mida tarvitatakse ereda valguse kaitseks, olgu kerged, nad ei tohi saada tolmu kogunemise paigaks.

Kuid päikesevalgus ei suuda üksi inimese tarbeid täita. Pärast päikese loojumist ei lõpeta inimene veel oma tööd, vaid jätkab seda kunstlikus valguses.

Viimase kohta seatakse järgmised nõuded:

Ta ei tohi tekitada kahjulikke gaase ega rikkuda õhku, ei tohi anda liiga palju sooja, peab olema küllalt tugev ja ühetasane, ei tohi põhjustada õnnetusi (plahvatusi, mürgistusi), ta peab olema võimalikult odav.

Küünlad annavad vilkuvat valgust, ka tekitavad nad palju tahma ja rikuvad õhku kahjulikkude gaasidega.

Hea ja korras petrooleumilamp annab ühetasast ja küllalt tugevat valgust. Lamp aga hakkab suitsema, kui taht seisab liiga kõrgel või liiga madalal, ka tekivad haisvad kahjulikud gaasid. Ka annab petrooleumilamp soojust. Lambikuppel kaitseb silmi liiga heleda valguse eest ja hajutab valgust toas ühtlaselt.

Tervishoiunõuetele vastab kõige rohkem elektervalgustus, mis ei riku õhku, ei tekita soojust ning annab küllaldaselt tugevat valgust.

Mustuse ja prügi kõrvaldamine. Inimese elu on ühendatud kõiksugu jäänuste ja jätete tekkimisega (väljaheited, pühkmed, majapidamisjäänused jne.). Nende eemaldamine elamust on tähtis mitte üksnes tervishoiuliselt, vaid ka esteetiliselt.

Jätted elamus ja selle ümbruses on inimese tervise vaenlased; nad reostavad elamut ja haavavad ilutunnet, levitavad halba lehka ja rikuvad õhku. Vedelad jätted imbuvad maa sisse ja teevad põhjavee tarvitamiskõlbmatuks, pakuvad soodsaid tingimusi putukate (kärbeste) ja pisikute arenemiseks ning soodustavad taudide levikut.

Tahkete jäänuste kogumiseks ehitatakse tavaliselt vee- ja õhukindlad p ü h k m e k a s t i d. Soovitav on pühkmed ära põletada ja kastidesse panna vaid tuhk.

Inimeste väljaheidete tarvis kaevatakse maa sisse mustuskaevud, mis aeg-ajalt tühjendatakse. Mustuskaevud peavad olema kõigepealt veekindlad, et virtsavesi ei tungiks maa sisse. Ka kärbeste juurdepääs peab olema takistatud. Halva lõhna vältimiseks tuleb ehitada käimlale hea tuulutustoru ja riputada väljaheidetele aeg-ajalt peenendatud sammalturvast, mis imeb endasse lõhna.

Parimaks mustuse eemaldamise viisiks tuleb pidada k a n a l i s a t s i o o n i. Viimast võib ehitada vaid seal, kus on olemas veevärk. Torude kaudu juhitakse kõik väljaheited peakogumistorusse — k o l l e k t o r i s s e, mis viib roiskvee kas merre või jõkke. Et vältida jõe- või merevee reostumist, puhastatakse roiskvesi enne mehhaaniliselt ja keemiliselt.

Ka puhastatakse roiskvett bioloogiliselt. Selleks lastakse roiskvesi voolata läbi basseinide rea, kus orgaanilised ained bakterite toimel mädanevad, õhu abil hapenduvad ja mineraliseeruvad. Lõpuks muutub roiskvesi täiesti selgeks, nii et teda kartuseta võib juhtida jõkke või merre.

Tervishoiu põhiliseks tingimuseks a s u l a s on asula otstarbekohane p l a a n. Hooneid ei tohi püstitada juhuslikult, nagu see sündis vanasti linnade agulites, vaid asula väljakujundamine peab toimuma kavakindlalt tervishoiunõuete kohaselt.

Linna üksikuile osadele antakse kindel ülesanne. Ärid ja ametiasutised paigutatakse asula keskele; siin on liiklemine kõige intensiivsem; liiklusõnnetuste vältimisele tuleb siin erilist tähelepanu pöörata. Tööstusettevõtted, mis tekitavad müra ja rikuvad õhku, koondatakse erirajoonidesse. Kui asulat läbib jõgi, siis asetatakse tööstusettevõtted allavoolu. Elamisrajoonid eraldatakse tööstusettevõtteist, et saavutada neis võimalikult rahulikku elamist. Siin asetsevad ka koolid, haiglad jne.

Sobiv tänavate asetus on malelauakujuline; kesklinna platsidest lähevad radiaalselt tänavad, mis ühendavad linna servad tema südamikuga.

Tänavate laius oleneb liiklemise intensiivsusest: mida suurem liiklemine, seda laiem tänav. Sillutusmaterjal ei tohi tekitada tolmu, ta peab olema kergesti puhastatav. Tänava pind peab olema tasane, ta ei tohi sõitmisel põhjustada müra tekkimist ega lõhkuda sõidukeid.

Tänavate planeerimisel antakse küllaldast ruumi avalikkudele platsidele, parkidele, puiesteedele, laste mängumurudele, spordiväljakuile jne. Need peavad olema hõlpsasti kättesaadavad.

Sobivaim tänavate valgustus on elekter.

Tähtis probleem asulais on nende varustamine puhta veega. Parim varustamine toimub veevärgi kaudu. Vesi, mis voolab asulasse, peetakse alalise kontrolli all, et vältida nakkushaiguste levimist vee kaudu.

Niisama tähtis on ka kanalisatsiooni küsimus.

Praegusaja linnades on küllalt osasid, mis ei vasta tervishoiunõuetele. Linna juhtkonna ülesandeks on neid linnaosi saneerida. Need planeeritakse ümber, viletsad elamud lammutatakse, nende asemele ehitatakse uued kohased eluhooned; tänavaid laiendatakse ja õgvendatakse, neid sillutatakse korralikult, luuakse uued pargid ja puiesteed, laiendatakse veevärgi- ja kanalisatsioonivõrku jne. Kõik see ümberkujundamine nõuab suuri kulusid, kuid sellega edendame rahva tervist, vähendame haigestumist ja suremust ning tõstame töötahet ja elurõõmu.

Asulate (külade) kujundamine maal nõuab samuti korraldamist.

Eritamine.

Organite ja kudede elutegevus on seotud vastuvõetud toiteolluste lagunemise ja hapendumisega. Ainevahetuse lõppsaadused heidetakse verre, mis kannab nad eritusorganitesse, mille kaudu nad välja toimetatakse.

Teatavasti koosnevad süsivesikud süsinikust, vesinikust ja hapnikust. Nende hapendumis-lõppsaadused on süsihappegaas ja vesi.

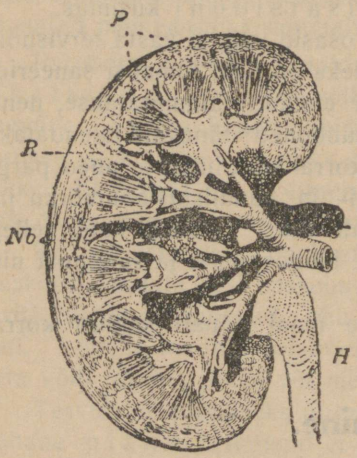
Valgud sisaldavad peale mainitud elementide veel lämmastikku, väävlit, sagedasti fosforit ja mõnda teist elementi. Peale süsihappegaasi ja vee tekib organismis valkude lagu- ja hapendumissaadustena kusiainet, kusihapet ja ammoniaaki, mis kõik sisaldavad lämmastikku, ja veel väävel- ja fosforhappesooli ning teisi, sageli mürgiseid laguaineid.

Me teame juba, et süsihappegaas eritub kehast kopsu kaudu. Teiste, vedelate ja tahkete lagusaaduste eritumine toimub neerude ja osalt naha kaudu. Vedelad ja tahked lagusaadused kantakse kehast välja vees lahustunult.

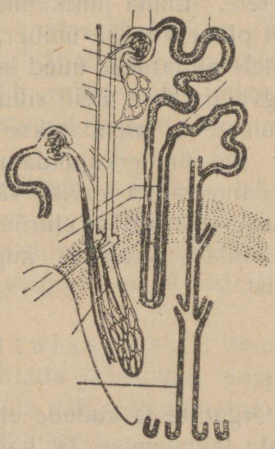
Kuse eritamise organid ja nende tegevus.

Kuse eritamise organeiks on neerud, kusejuhad, kusepõis ja kusiti.

Neerud (joon. 63) on kaks oakujulist pruunikaspunast elundit, umbes 11—12 cm pikad. Nad asetsevad kõhuõõnes mõlemal



Joon. 63. Neeru pikilõik. *R* — koorollus; *P* — säsiollus; *Nb* — neeruvaagen; *H* — kusejuha.



Joon. 64. Neeru ehitus.

pool selgroogu (nimmeosa kohal). Neeru kumer pool on pööratud väljapoole, nõgus külg sissepoole. Nõo keskosa — neeruvärati — kaudu väljub kusejuha ja kulgevad sisse veresooned ja närvid. Väljastpoolt on neerud kaetud sidekoest neerukapsliga, mille ümber olevat rasvkude nimetatakse rasvkihnuks.

Neeru pikilõike pinnal on näha kaks kihti: sisemist tumedamat kutsutakse säsiolluseks, välimist heledamat koorolluseks. Säsiosa moodustavad jutilised neerupüramiidid, mille tipuosa nimetatakse neerunäsaks ehk -papilliks.

Koorolluses on näha palju tumedaid täppe. Iga täpi moodustab kapillaaride päsmake, mis on ümbritsetud sopitaolise Bowmanni kihnuga. Päsmakesse minevat arteeri osa kutsutakse toomasooneks ja väljuvat osa viimasooneks. Bowmanni kihnud lähevad üle peenteks looklevaiks kusetorukesteks, mis üksteisega ühinedes kulgevad neeru nõo suunas ja avanevad lõpuks neerunäsal. Igas näsas avaneb umbes 20—30 kusetorukest (joon. 64).

Neerunäsa ümbritseb kilene neerukarikas, kuhu väljub kusi torukesest. Neerukarikate ühinedes tekib neeruvaagen, viimasest väljub kusejuha.

Neerud eritavad kust (uriini). See on enamasti hapu, kollakas, soolane vedelik, mida inimene eritab öö-päeva jooksul kuni 1500 cm^3. Peale vee (95,5%) sisaldab ta kusiainet (2,5%), mis on valkude lagusaadus, kusihapet (0,05%), keedusoola (1,1%) ja teisi mineraalsooli (0,85%), nagu fosfor- ja väävelhappesooli (Na, K, Ca, Mg) ning valkude roiskumisprodukte.

Kuse koostis muutub eaga ja toiduga. Lihatoidu puhul on kusi hapu, helekollakas ja sisaldab palju kusiainet. Taimse toidu puhul on kusi keskne või isegi leelisene ja sisaldab kusiainet palju vähem.

Neerud „puhastavad" verd. Päsmakeste ja kusetorukeste rakkude aktiivsel tegevusel eritatakse kõlbmatud ained verest. Osa eritatavaid aineid on veres olemas, teise osa valmistavad rakud oma elutegevuse tagajärjel. Mida rohkem voolab neerudesse verd ja mida suurem on rõhumine neeruarteeris, seda kiiremini nõrgub kust kusetorukestesse. Välised mõjud, nagu veresoonte ahenemine külma tagajärjel, suurendavad kuse eritumist, teised, näit. kõrge välistemperatuur, mille puhul veri voolab nahasse, vähendavad kuse hulka.

Kusejuhade kaudu voolab kusi osalt oma raskuse tõttu, osalt juhaseinte peristaltiliste kokkutõmmete tagajärjel kusepõide. Kuse tagasipääs juhasse on takistatud seega, et täidetud põie juures juhasuu, mis läheb poolviltu läbi seina, kinni surutakse.

Kusepõis on lihastest kott; seestpoolt katab teda limanahk, väljastpoolt kõhukelme.

Põiest viib välja kusiti, mille suu on suletud ringlihasega. Kusepõie lihaste kokkutõmbumisel avaneb ringlihas meie tahte mõjul ja kusi surutakse põiest kusiti kaudu välja.

Kuse eritamise organite tervishoiu kohta on märkida järgmist:

Rohkesti valkaineid sisaldavate toitude tarvitamine annab palju tööd neerudele ja võib sel teel viimaseid kahjustada.

Samuti mõjuvad neerudele kanged maitseained, keedusool ja alkoholised joogid.

Neerude haigestumist põhjustab sageli külmetus. Selle vältimiseks tuleb keha karastada ja riietuda otstarbekohaselt.

Paljude haiguste, nagu difteeria, sarlakite jt. tagajärjeks on neerude põletik.

Et neerude häired ilmuvad vaevaltmärgatavalt, siis on tarvis esimesel kahtlusel lasta analüüsida kuse koostist.

Rasedail naistel tuleb raseduse lõpu poole analüüsida kust igas kuus. Neerupõletiku puhul sisaldab kusi valkainet, suhkurtõve puhul kobarsuhkrut.

Nahk, selle ehitus ja tegevus.

Naha ülesandeks on eeskätt kaitsta seesmisi kudesid ümbruse kahjulikkude mõjude (mehhaaniliste ning temperatuurimõjude ja bakterite sissetungi) eest.

Nahk võtab osa kõlbmatute jäänuste eritamisest ja organismi temperatuuri reguleerimisest. Naha närvid võtavad vastu teateid välismaailmast ja saadavad nad edasi kesknärvisüsteemi. Nahk on kompimismeele organ.

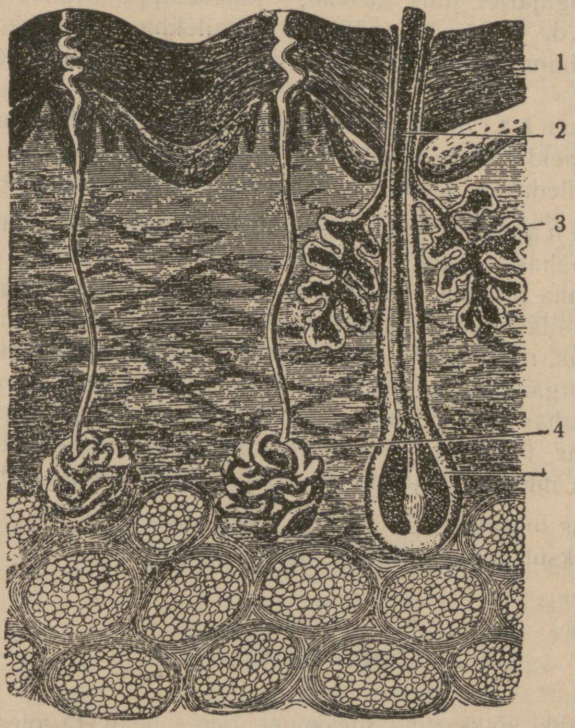
Nahk koosneb kahest kihist, millest ülemist kutsutakse marrasknahaks, alumist pärisnahaks (ka alusnahaks) (joon. 65).

Marrasknaha moodustab mitmekihine lamerakuline epiteel (katekude), milles on kaks peakihti: ülemise katte moodustab sarvkiht ja selle all asetseb elusaist rakkudest koosnev tekituskiht.

Sarvkihi killukesed pudenevad alaliselt. Selle kaotuse tasuvad alumised tekituskihi rakud, mis jagunemisel valmistavad ikka uusi rakke. Kaotades elu, ülemised neist sarvuvad ja asendavad sarvkihi pudenenud osi. Tekituskihi alumistes silindritaolistes rakkudes ja nende vahel leiame pigmenditerakesi, millest oleneb naha värvus. Marrasknaha paksus on erinev. Nahk, mida palju hõõrutakse, muutub paksuks (jalatald), puutumatus olekus jääb ta õhukeseks.

Pärisnaha pealmine pind on kaetud näsadega, milles asetsevad verekapillaarid ja tundenärvide lõppkehad. Veresooned toovad tekituskihi rakkudele tarvilikku toitu.

Pärisnahas on palju elastseid sidekoest kiude, mis teevad naha sitkeks ja venivaks. Pärisnahk sisaldab palju vere- ja mahlasooni, siia tulevad nahanärvid, siin asetsevad nahalihased, karvade juured (karvasibulad) ja higi- ning rasunäärmed.



Joon. 65. Naha läbilõik. *1* — sarvkiht; *2* — juus; *3* — rasunääre; *4* — higinääre.

Naha all asetseb nahaalune kude, mis koosneb side- ja rasvkoest ning moodustab rasvpadjandi. Viimane kaitseb keha üleliigse jahtumise eest ja mahendab väliseid tõukeid ning rõhumist. Rikkalikul toitumisel koguneb siia rasva varuainena.

Nahalisandite hulka tuleb arvata ka küüned ja juuksed (karvad).

Küüned katavad sõrmede ja varvaste otsi, andes neile suuremat kindlust. Neil on sama ehitus kui nahalgi, ainult sarvkihi rakud on sitkemad ja kindlalt üksteisega seotud. Küüs kasvab tagumises servas — *küünejuures*.

Juus ehk *karv* on ühtlane sarvunud rakkudest toruke; tema alumine osa ehk *juur* asetseb nahktupekeses ja ulatub karvasibulaga sügavale pärisnahasse. Karvasibula rakkude paljunemise tagajärjel juus kasvab. Juuksetuppe avanevad *rasunäärmed*. Juukse külge kinnituvad silelihaste kimbukesed, mille kokkutõmbumisel juuksed tõusevad püsti ja nahale tekib „kananahk".

Rasunäärmed eritavad rasu, mis sisaldab rasva, valku ja teisi aineid. Rasu katab naha pinda ja karvu, tehes need pehmeks ja siledaks. Ka takistab ta naha kuivamist ja märgumist.

Higinäärmed on peened torukesed. Toru alumine osa sügaval nahas on kokku keerdunud. Kerast väljub *juha*, mis avaneb naha pinnale. Higinäärmed eritavad higi, mis on läbipaistev, soolase maitsega ja iseäralise lõhnaga vedelik. Koostiselt on ta sama, mis kusigi. Peale vee sisaldab ta kusiainet, keedusoola ja orgaanilisi happeid. Nahas on higinäärmeid väga palju; inimese nahas on neid umbes 2—3 miljonit. Higi eritumisel on kahesugune ülesanne: 1) eraldada kehast ainevahetuse lõppsaadusi ja mürgiseid aineid ja 2) reguleerida keha temperatuuri.

Soojas ümbruses eritub higi palju rohkem kui külmas. Ööpäeva jooksul eritub inimesel higi umbes 1—2 liitrit.

Naha tervishoiust.

Et nahk võiks oma ülesannet täita, peab ta olema puhas. Tema pinnale aga koguneb õhust tolmu, sinna korjub rasu ja higi, purunenud sarvkihi rakke jne. Kõik see mustus kuhjub eeskätt naha kurdude ja kortsude vahele. Mustuskiht ummistab rasu- ja higinäärmete avad. Selles leiavad head söödamaad mitmesugused bakterid.

Orgaanilised ained hakkavad laguma; on tunda nende mädanemisest tekkivate gaaside halba lõhna. Kahjutute bakterite kõrval leiame siin palju kardetavate haiguste, eeskätt tuberkuloosi batsille. Kui nahas leidub haavake, siis tungivad haigusidud organismi ja alustavad oma hävitustööd.

Nahast satub mustus pesusse ja riietesse. Sel põhjusel tuleb pesu sagedasti vahetada ja hoolitseda selle eest, et pesu ja riided oleksid puhtad. Üleriideid harilikult ei pesta, neid tuleb aga hoolega harjata, kloppida ja tuulutada.

Kõige paremini p u h a s t a m e nahka, kui teda peseme sooja vee ja seebiga.

Üldse on igasugune keha pesemine, suplemine, vannid, külma veega hõõrumised jne. tähtsad tegurid mitte üksnes naha puhastamisel, vaid kogu organismi tervishoius. Nende mõju närvkonnale, vereringele ja teistele elunditele on väga suur.

Soojaveevann peaks olema igas korteris. Teda võib asendada soojaveedušš, sest see tuleb odavam.

On soovitav end iga päev vannitada või pesta duši all, kusjuures hõõrutagu keha pesemislapiga.

Laiemad rahvahulgad käivad oma keha puhastamas saunas. Saunade üle peaks pidama valju kontrolli, et nad ei muutuks nakkushaiguste levitajaiks.

Meie harilikes vihtlemissaunades on õhk leiliviskamise tagajärjel veeauruga täidetud. Parem on nn. türgi saun, kus on kuiv õhk. Kuivas õhus toimub higistamine intensiivsemalt, ka talub keha kuivas õhus kõrget temperatuuri paremini kui niiskes.

Liiga vanad kui ka nõrgad inimesed, samuti südame- ja neeruhaiged ei tohi kuuma sauna minna, nemad leppigu lihtsalt pesemisega.

Puhastamise kõrval tuleb rõhku panna naha k a r a s t a m i s e l e. Sel teel väldime külmetusi ja võitleme haiguste, eriti tiisikuse vastu. Karastamisvahenditest nimetame kõigepealt õ h k k ü m b l u s t, lühiajalist alasti toas viibimist (5—15 minutit) 15—18° C juures, algul suletud, pärast lahtise aknaga. Seejuures tuleb teha kergeid võimlemisharjutusi (kõndimine, käteliigutused, hüppamine jne.). Kui keha on juba harjunud, jätkatakse õhkkümblust vabas õhus kuskil varjulises kohas, kus pole tuult. Õhu temperatuur ei tohi ületada 20° C ja langeda alla 10° C. Algul olgu õhkkümbluse kestus lühike, umbes 10 minutit, 8—14 päeva pärast võib seda pikendada $^1/_2$—1 tunnini. Et vältida külmatunnet, tuleb teha võimlemisharjutusi; ka on soovitav keha rätikuga või harjaga tublisti hõõruda.

Kui on tunda külma, ebamugavust või värinaid, tuleb kohe riietuda.

Õhkkümbluse järel tunneb inimene mõnu, isu ja puhkamise vajadust ning füüsilise ja vaimse töövõime kasvamist.

Nõrgemaile ja verevaeseile isikuile tuleb soovitada õhkkümblust.

Tugevamaile isikuile on soovitav nahka ja keha karastada külma veega. Külma vee mõju ei tohi kesta kaua, vastasel korral kaotab keha liiga palju soojust. Vesi ei tohi olla liiga külm.

Külma veega karastamise viisidest nimetame pesemist külma vette (10—20° C) kastetud käsnaga või rätikuga, ülevalamist külma veega, külma dušši ja külmaveevanne. Viimased karastamisviisid on lubatud ainult tugevate närvidega, terve südame ja tervete veresoontega isikuile. Nõrgad ja närvilised hõõrugu oma keha vaid külma vette kastetud käsna või rätikuga.

Nahk tuleb pärast külma veega karastamist jämeda rätikuga kuivaks hõõruda.

Hästi mõjub tervele organismile suplemine. Elavad liigutused suplemisel ei lase keha temperatuuri langeda. Suplemisel tuleb täita järgmisi reegleid:

1. Ei tohi minna külma vette, kui keha on kuum, higine või kui nahk on jahe.

2. Alles siis lahti riietuda, kui südame tegevus ja hingamine on rahulikuks muutunud.

3. Ei tohi minna vette täie kõhuga, vaid alles 2—3 tundi pärast toiduvõtmist. Nõrgemad isikud võivad siiski enne vetteminekut veidi toitu võtta.

4. Vette minnes tuleb nägu ja rind külma veega märjaks teha.

5. Vette ei tohi jääda kauaks. Kui on tunda külma, peavalu, värinaid jne., tuleb kohe veest välja tulla ja hoolitseda keha soojendamise eest.

Üldse on parimad naha ja kogu keha eest hoolitsemise vahendid vesi ja seep ning päike ja õhk.

Hoolitsedes naha eest toetame tema tegevust ja kaitseme teda kahjulikkude välismõjude vastu. Nahahoid on ühtlasi hoolitsemine ilu eest: tervel, hästi hoolitsetud nahal on värske roosakas värv ja meeldiv läige; katsudes tundub ta sametsiledana.

Kuiva, karedat ja pakatavat nahka tuleb määrida õliga või hariliku rasvaga (puhta searasvaga); see teeb naha pehmeks ning painduvaks ja annab talle loomuliku läike.

Naha põletushaavale tuleb panna niisket söögisoodat või 2—5%-list tanniinhappelahust ja mähkida kinni märja sidemega. Valude vähendamiseks määritakse haava puhta õliga.

Loomaline soojus.

Inimene kuulub püsisoojaste loomade hulka. Tema keha temperatuur on püsiv, kõikudes kaenla all 36,5—37° C vahel, sellele vaatamata, milline on välise ümbruskonna temperatuur. Vere temperatuur on 39° C. Päeval on temperatuur kõrgem kui öösi; kõrgeim on ta õhtul umbes kella 6 ajal, madalaim hommikul vara umbes kella 4 ajal.

Soojus tekib keha aine hapendumisprotsesside tagajärjel kudedes. Kuid soojust ei teki kõigis elundeis ühel määral. Tähtsaimad soojuse tekitajad on töötavad lihased. Veri tungib töötavasse lihasesse, toob hapnikku ja toiteaineid ja viib ära hapendumissaadused. Osa vabanevast energiast muutub mehhaaniliseks tööks, osa soojuseks. Eritades nõret tekitavad näärmed samuti soojust, mis teeb eemale voolava vere soojaks. Makski on tegev soojuse tekitajana. Ka vaimne tegevus tõstab temperatuuri.

Et kehatemperatuur püsib muutuseta, peab soojuse tootmine võrduma soojuse kaotusega. Soojuse kaotust põhjustavad: 1) üldine keha jahtumine, 2) vee (higi) aurumine nahalt, 3) vee aurumine kopsus, 4) sissehingatava õhu soojendamine ja 5) soojuse väljaviimine väljaheidetega (väljahingatava õhuga, roojaga ja kusega).

Kui ümbruskonna temperatuur on liiga madal, siis kahandab organism soojuse kaotust ja tõstab soojuse tootmist. Kui välistemperatuur on kõrge, siis kahandab organism soojuse tootmist ja tõstab tema kaotust.

Madalas temperatuuris tõusevad hapendumisprotsessid, kasvab hapniku- ja toidutarvidus ning tekib ka rohkem süsihappegaasi. Põhjamail tarvitatakse toiduks palju rasva, sest rasva kaloriline väärtus on palju suurem kui näit. süsivesikuil.

Külma käes kiirendame liigutusi ja paneme lihased tööle, mille tagajärjel soojuse tootmine tõuseb. Kui aga siiski on karta hädaohtu, hakkavad lihased rütmiliselt kokku tõmbuma, „külmavärinad" käivad üle keha.

Et soojuse kaotust vähendada, ahenevad naha veresooned ega lase enam nii palju sooja verd naha pinnale. Nahk muutub sinakaks ja tekib „kananahk". Verevool higinäärmetesse lakkab, nahk muutub kuivaks.

Külmumise puhul tuleb vereringet ettevaatlikult ja pikkamööda elustada. Selleks hõõrutakse külmunud osi külma veega

või lumega, kuni nahk muutub punaseks (nahka mitte vigastada!). Sooja ruumi ei tohi otsekohe minna.

Keha jahtumist takistavad imetajail loomadel karvad, lindudel suled. Karvade ja sulgede vahel on õhk, mis teatavasti juhib halvasti soojust.

Nahaalune rasvkude takistab samuti keha jahtumast. Nabamaade elanikel on rasvakiht paksem.

Soojuse kaotuse takistamiseks kannab inimene rõivaid ja jalatseid. Talvel kantakse karvaseid kasukaid ja villaseid rõivaid, suvel õhukesi ja heledaid rõivaid, mis soojust kergesti edasi annavad.

Kui v ä l i s t e m p e r a t u u r on liiga k õ r g e, siis hakkavad higinäärmed suurel mõõdul eritama higi, mis keha pinnalt aurates soojust neelab. Kui õhk on niiske ega suuda veeauru kiiresti vastu võtta, siis koguneb higi tilkadena keha pinnale.

On õhk kuiv, siis võib inimene isegi mõni minut viibida ruumis, kus temperatuur on üle 100° C. Mida niiskem on õhk, seda vähem võib inimene soojust välja kannatada.

Kui keha temperatuur tõuseb 42°-ni, lakkab organismi elutegevus.

Soojas õhus laienevad naha veresooned, nahk läheb punaseks, ta võib nüüd ka kiirgamise teel soojust rohkem ära anda. Hingamine muutub sügavaks ning sagedaseks, ühtlasi suureneb kopsus vee aurumine.

Soojal ajal vajab inimene kergeid taimtoite, mille kaloriline väärtus on väiksem. Ka joob ta rohkem, sest vee kaotus on suurem.

Valguse mõju inimesele.

Valgus on iga elusolendi suhtes — alates ainurakse organismiga ja lõpetades inimesega — niisama tähtis tingimus kui õhk. On tähele pandud, et valguse käes toimuvad füüsikalised ja keemilised protsessid organismis palju intensiivsemalt. Valguses kasvavad ja arenevad kõik koed paremini kui pimedas. Kui konnakullesel saba ära lõigata, siis kasvab uus saba ainult valguses.

Valgustatud nahasse voolab rikkalikult verd. Seoses sellega kasvab naha vastupidavus külma ja tõmbetuule vastu.

Naha tegevus muutub intensiivsemaks, higinäärmed eritavad rohkem higi ja eemaldavad organismist kõlbmatud ained.

Päikesekiirte mõjul muutub nahk tumedaks, sinna koguneb rohkem värvainet — pigmenti. Et eredad päikesekiired võivad

kahjustada nahaaluseid kudesid, siis takistab pigment nende pääsu sügavale naha sisse. Sel põhjusel ei tohi pigmenteerumata nahaga kaua (mitte üle 10 minuti) päikese käes viibida. Kui nahk on juba tumedaks päevitunud, pole karta ohtu päikesevalgusest.

Valgus on seega nagu kahe teraga mõõk — ta toob tulu ainult sel puhul, kui teda oskame kasutada.

Valgus hävitab mikroobe. Päike on parim mikroobide ja haigusidude hävitaja. Õigus on itaalia vanasõnal: „Kuhu päike ei paista, sinna tuleb arst."

Päikesevalgus on tähtis vahend haiguste ravimiseks. Tiisikust, rahhiiti, verevaesust jne. ravitakse päikesevalgusega. Viimasel ajal leiab laialist kasutamist kunstlik kiiritamine valgusega, milles on palju ultraviolettkiiri (kõrguspäike). Nende kiirte mõjul tekib teatavasti nahas rahhiidivastane D-vitamiin.

Mõned haigused, näit. rõuged, paranevad siiski paremini pimedas ruumis.

Valgus tõstab meeleolu, töö läheb valguses kiiremini ja soodsamini. Sompus ja pimedail sügise- ja talvepäevil on meeleolu halb ja langenud; läheb aga ilm selgeks ja heledad päikesekiired tungivad elumajja, paraneb kohe meeleolu ja muutub rõõmsamaks, inimese tööhimu kasvab.

Sel põhjusel tuleb hoolitseda, et elutoad oleksid valgusküllased ja neisse tungiksid päikesekiired otseselt. Et harilik aknaklaas neelab ultraviolettkiiri, siis valmistatakse viimasel ajal erilist nn. u-klaasi, mis neid kiiri läbi laseb.

Et võimaldada päikesekiirte pääsu nahani, tuleb suvel kanda kergeid riideid ja hõredat särki, mis jätab vabaks rinna ja kaela.

Keha tegevuse korraldus ja juhtimine.

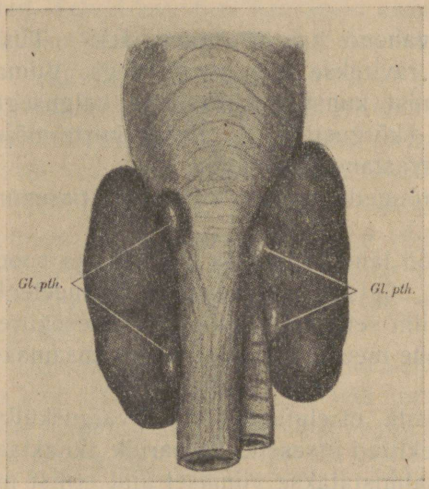
Sisesekretsioon.

Mõned organites valmistatud ained mõjutavad teiste organite talitlust. Nõnda nägime, et kõhunääre peale seedemahlade eritab veel erilist nõret — i n s u l i i n i, mis on tarvilik maksale, et muundada verest saadud suhkrut glükogeeniks; süsihappegaasi rohkus veres erutab tegevusele hingamiskeskme piklikus ajus jne.

Kehas leiduvad veel erilised näärmed, mis valmistavad aineid, mis on tarvilikud teiste kehaosade normaalseks tööks. Neil näärmetel puudub viimajuha. Nad on rikkalikult varustatud vere- ja

mahlasoontega. Valmistatud nõre heidetakse verre, mis ta kehasse laiali kannab.

Sääraseid näärmeid, mille ülesanne on valmistada teistele kehaorganitele tarvilikke aineid ehk nn. hormoone, nimetatakse sisesekretsiooni-näärmeteks (joon. 66). Neist mainime kilpnääret, harknääret (tüümust), ajuripatsit, käbinääret, neerupealist, kõhunääret ja sugunäärmeid.



Joon. 66. Kilpnääre tagantpoolt. *Gl. pth.* — lisakilpnäärmed.

Kilpnääre. Kaela eespoolsel küljel, kõrisõlmest veidi allpool, vastu hingetoru asetseb hobuserauakujuline punakaspruun kilpnääre. Ta on ehitatud väikestest mikroskoopilistest silindriliste epiteelrakkudega vooderdatud nääpsudest (põiekestest), mille vahel on sidekude. Nääpsud on kinnised näärmekesed, ilma viimajuhata; nad sisaldavad liimjat nõret — kilpnäärme kolloidi. Viimane heidetakse mahla- ja veresoontesse.

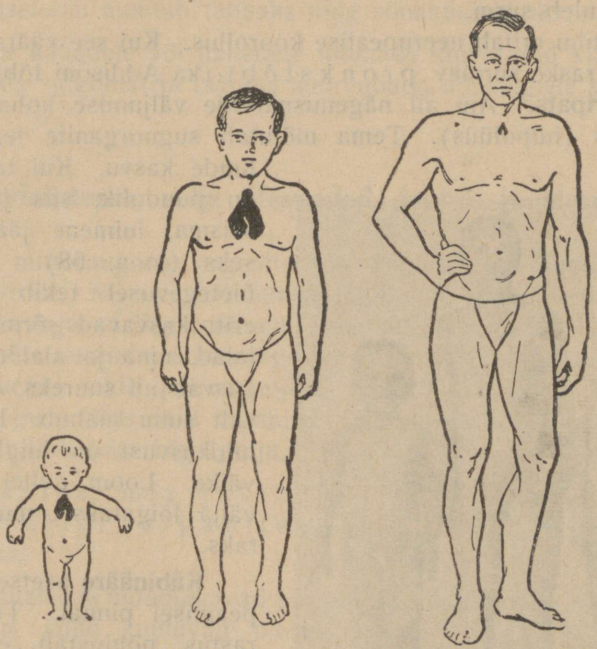
Arstidel oli ammu teada, et kui kilpnääre kõduneb, siis tekib terve rida haiglasi nähtusi: nahk tursub, silmad on vaevalt avatud, suu lai, teinekord on keel nähtaval, süda töötab aeglaselt, temperatuur langeb, seedimine on häiritud, mõistus muutub tõntsiks. Lapsed, keda see haigus tabab, jäävad idiootideks (kretinism). Harilikult surevad nad varajases eas.

Samasugused haiglased nähtused ilmnevad, kui kilpnääre välja lõigata. Kui aga osa kilpnäärmest järele jääb, siis kirjeldatud nähtusi ei teki. Samuti võivad haiglased nähtused kaduda, kui kasvatame inimeselt või ahvilt võetud kilpnäärme haigele mõnesse teise kohta või anname talle loomadelt saadud kilpnäärmeekstrakti või kuivatatud nääret.

Mõnikord kasvab kilpnääre suureks muhuks — hõõtsikuks, mis oma rõhumisega takistab hingamist ja vereringet.

Kilpnäärme eritamine on sel puhul kas nõrgenenud (kretinism) või tugevnenud (Basedow' tõbi). Viimasel puhul on inimene närviline, süda töötab kiiresti, silmad on punnis jne.

Kilpnäärme alanõristusest tekkinud tervisehäireid ravitakse loomadelt saadud kilpnäärme jt. preparaatide tarvitamisega.



Joon. 67. Harknääre atrofeerub eaga; vastsündinul kaalub ta 12 g, 15-aastasel lapsel 25 g, 45-a. mehel 2,5 g.

Kilpnäärme tähtsaim hormoon on türoksiin, mis sisaldab joodi. See on tarvilik organismi korralikuks kasvamiseks, aju tegevuseks ja ainevahetuseks.

Kilpnäärme läheduses asetsevad väikesed lisakilpnäärmed. Kui need välja lõigatakse, siis tekivad lihastes krambid, ärritatavus tõuseb jne. Mõne päeva pärast tuleb surm.

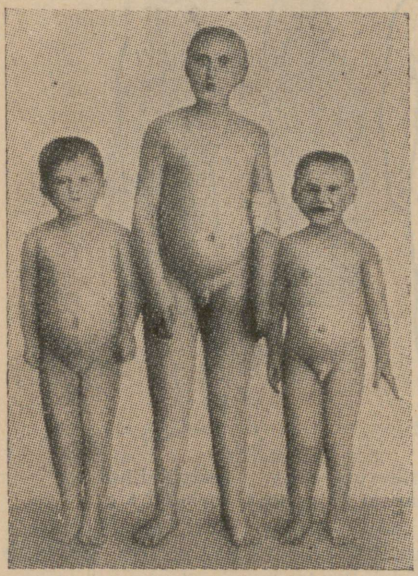
Harknääre. Lapse rindkeres kopsude ees asetseb harknääre (tüümus). 12.—15. eluaastast ta atrofeerub ja asendub rasvkoega. Selle näärme hormoonid mõjuvad luude kasvule ja arenemisele (joon. 67).

Kui noorel loomal harknääre eemaldada, siis küllaldasest toitumusest hoolimata kasvab ta pikkamööda, luud omandavad väärkuju ja muutuvad hapraks.

Neerupealis. Kummagi neeru peal asetseb kõhuõõnes nääre — neerupealis, mille hormoonidest tuntakse kortiini ja adrenaliini. Kui adrenaliini verre süstida, siis väikesed arteerid ahenevad ja vererõhk tõuseb. Neerupealiste eemaldamisel langevad vererõhk ja keha temperatuur, lihased muutuvad nõrgaks, lõpuks tuleb surm.

Kortiini eritab neerupealise koorollus. Kui see väärastub, siis järgneb raske surmav pronkstõbi (ka Addisoni tõbi).

Ajuripats. Aju all nägemisnärvide väljumise kohal asetseb ajuripats (hüpofüüs). Tema mõjutab suguorganite tegevust ja luude kasvu. Kui ta nõristus on puudulik, siis jääb kasv seisma, inimene jääb väikeseks (joon. 68). Ajuripatsi ületegevusel tekib hiidkasv; eriti kasvavad sõrmed, käed, jalad, nina ja alalõug. Keel kasvab nii suureks, et ta vaevalt suhu mahub. Hoolimata hiidkasvust on hiiglase jõud väike. Loom, kellel ajuripats välja lõigatakse, muutub totraks.



Joon. 68. Kääbuskasv (äärmised poisid) ajuripatsi puuduliku arengu tagajärjel. Samavanune normaalselt arenenud poiss on keskel.

Käbinääre asetseb ajutüve peamisel pinnal. Tema väärastus põhjustab ebaloomulikku kasvu ja enneaegset küpsust.

Sugunäärmete ülesandeks on peale sugurakkude valmistamise nõristada hormoone, mis mõjutavad närvide ja keha üldist elutegevust. Nende talitlusest on tingitud mõlema sugupoole eriomaduste väljaarenemine. Juba ammu pandi tähele, et meestel, kellel sugunäärmed on kõrvaldatud (kastreeritud meestel), ei kasva habet, naha alla korjub rasva, hääl muutub heledaks ja kõrgeks, vaimne tegevus jääb tõntsiks, mõistus nüriks, iseloom muutub tigedaks ja egoistlikuks jne.

Raseduse ajal tekivad munasarjas hormoonid, mis põhjustavad piimanäärmete arenemist.

Sisesekretoorsete näärmete tundmaõppimine on andnud inimesele tähtsa vahendi paljude haiguste ravimiseks, mida varemini peeti parandamatuiks. Majanduselus kasutab inimene juba ammu hormoonide mõju loomadele. Eemaldades koduloomadel sugunäärmed, saavutab karjakasvataja kiire loomade rasvumise, ka loomade iseloom muutub taltsaks ning sõnakuulelikuks.

Söötes kanadele või hanedele loomade kuivatatud kilpnääret, võib vältida sulgimist ja märksa suurendada udusulgede saaki.

Närvisüsteem, selle ülesanded, jaotus ja ehitus.

Keha mitmesuguste organite töö toimub alati kooskõlas ja koordineeritult. Nii näit. kõndimisel tõmbuvad kokku kere ja jäsemete mitmesugused lihasterühmad kindlas järjekorras. Füüsilise töö kasvades muutub südametegevus kiiremaks, hingamine sagedamaks, kehas tekib palju soojust, nahk läheb punaseks, talle tekib higi jne. Sääraseid organite otstarbekohase koordineeritud töö näiteid võib tuua väga palju.

Organiks, mis juhib, järjestab ja koordineerib kõigi organite tegevust, on närvisüsteem.

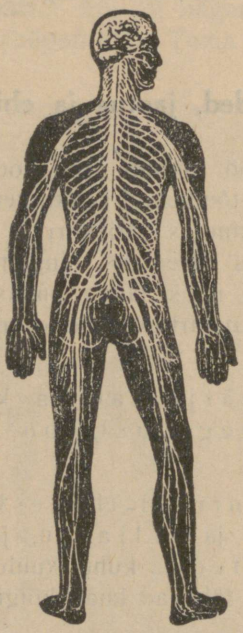
Närvisüsteemi moodustavad tsentraal- ehk kesknärvisüsteem, kuhu kuuluvad pea- ja seljaaju, ja perifeerne ehk piirdenärvisüsteem, kuhu kuuluvad pea- ja seljaajust väljuvad närvid, mis lähevad laiali kõigisse kehaosadesse (joon. 69).

Niisama suur tähtsus, eriti siseelundite suhtes, on vegetatiivsel ehk sümpaatilisel närvisüsteemil, mille tähtis osa asetseb kahesõlmelise närvitüvena kehaõõnes kummalgi pool selgroogu. Närvitüve tängud ehk ganglionid on ühendatud pikuti ja risti kulgevate harude abil. Närvitänkudest väljuvad närvid, mille harud lähevad kaelas ja rinna- ning kõhuõõnes asetsevaisse organitesse.

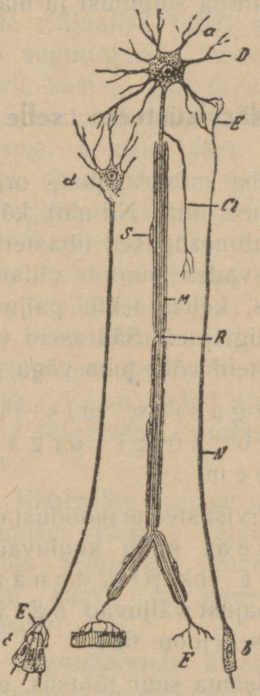
Närvikude on ehitatud harulistest närvirakkudest ehk neuronitest, mille lühikesed jämedamad harud meenutavad võsurikast puukest; neid harusid kutsutakse dendriitideks ehk põõsasharudeks. Üks närviraku haru esineb aga pikema või lühema niidina ja haruneb alles oma lõpposas

otspuukeseks. Seda haru kutsutakse neuriidiks ehk kiudharuks. Neuriiti kaitseb sagedasti rasvataoline kest, mis on mõnikord isegi kahekordne (joon. 70).

Kui teha pea- või seljaajust läbilõik, võib märgata kahesugust ollust — halli ja valget. Suuraju koor on näiteks hallollusest, valgeollus asetseb sügavamal. Seljaajul on



Joon. 69. Inimese närvisüsteem.



Joon. 70. Närvirakud.

ümberpöördult: hallollus on sügavamal, valgeollus pindmises osas. Hallollus on ehitatud närvirakkudest, valgeollus neist väljuvaist neuriitidest, mis on valged.

Ajust väljuvad kimpudena kiudharud ja kulgevad valgete niitidena — närvidena — igale poole. Iga närv asetseb kestas nagu tupes.

Väljaspool kesknärvisüsteemi asetsevad närvitängud ehk ganglionid on ehitatud närvirakkudest nagu aju hallolluski.

Närvide omadused.

Närvid on erutuste edasikandjad. Erutus tekib kas närvirakus ja kantakse sealt edasi organitesse, või närviotstes, kust ta kantakse edasi närvirakku.

Kunstlikult võib närvi ärritada igas punktis mitmel viisil: elektrivoolu abil, mehhaaniliselt, näit. närvi näpistades, termiliselt (tulise asjaga puudutades) või keemiliselt (soolaga, happega jne.).

Katsete tarvis võetakse harilikult liigutusnärv, mis on lihasega ühendatud. Igale ärritusele järgneb lihase kokkutõmbumine.

Et närv võiks erutust edasi anda, peab ta olema täiesti terve. Kui seome näit. liigutusnärvile niidi ümber ja ärritame teda sidemest kõrgemal (ajule lähemal), siis lihas kokku ei tõmbu. Kui ärritame teda sidemest allpool, siis tõmbub lihas kokku. Kloroform, eeter ja teised narkootilised ained halvavad närvi, ilma et nad teda surmaksid.

Erutus kantakse närvis edasi isoleeritult, ilma et see kanduks teistele närvikiududele. Selle poolest erineb närv elektrijuhtmest, millest vool teistele juhtmetele edasi läheb, kui ta nendega kokku puutub. See asjaolu on väga tähtis. Kui erutus teistele närvidele edasi kanduks, siis ei saaks me näiteks liigutada ühte sõrme, vaid erutus laguneks kõigi kätelihaste närvikiududele, mis asetsevad ühises närviharus.

Erutus ei liigu närvis edasi momentaanselt, vaid teatud kiirusega. Saksa õpetlane Helmholtz leidis, et erutuse kiirus on närvis keskmiselt 30 meetrit sekundis.

Lihas töötab piiratud aja ja lõpuks väsib. Närvi väsimust me kunagi ei märka. Katsed näitavad, et närvi võib kaua ärritada, ilma et avalduksid väsimuse tunnused.

Teine lugu on närvirakkudega. Kesknärvisüsteemi ja ganglionide hallollus, mis koosneb närvirakkudest, vajab tööks toitu, seal tekivad lagusaadused jne., ta väsib töötades. Veresooned toovad siia toitu ja eemaldavad lagusaadused. Kui katkestame paariks sekundiks verevoolu kesknärvisüsteemi, siis on ta tegevus kohe halvatud.

Närv töötab niikaua, kui ta on ühenduses närvirakuga. Kui lõikame ta pooleks, siis degenereerub tema perifeerne osa.

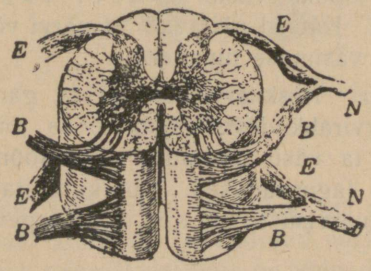
Kui aga mõlemad otsad ühendame, siis omandab närv mõne aja pärast oma funktsionaalsed omadused. Seda nähtust nimetatakse regeneratsiooniks ehk taastekkeks.

Kui närvi ärritame kuski tema keskpaigas, siis liigub erutuslaine ärrituskohast mõlemale poole, kuid tagajärg ilmub ainult ühel pool. Kui see oli tundenärv, mida me ärritasime, siis tekitab erutus kesknärvisüsteemis vastava aistingu, perifeerses osas aga erutus kustub. Liigutusnärviga on lugu vastupidine. Lihasesse jõudes antakse erutuslaine otsplaadikesse ja lihas tõmbub kokku. Teisele poole suunduv erutuslaine kustub tagajärjeta.

Loomulikel tingimusil liiguvad erutused närvis ainult ühes suunas, kas kesknärvisüsteemist perifeeriasse (tsentrifugaalselt) või perifeeriast kesknärvisüsteemi (tsentripetaalselt). Liigutus- (motoorsed) ja nõristus- (sekretoorsed) närvid on tsentrifugaalsed (keskpagevad), tunde- (sensiiblid) ehk meelte- (sensoorsed) närvid on tsentripetaalsed (keskhagevad).

Seljaaju ehitus ja tegevus.

Seljaaju kujutab pikka valkjat, umbes 1 cm jämedust kolme kestaga kaetud nööri, mis asetseb selgrookanalis, alates kuklaaugust ning ulatudes nimmeluu teise lülini. Kahes kohas — kaela- ja nimmeosas — on ta jämedam, sest neist kohtadest väljuvad jäsemete närvid. Ees- ja tagapoolse vao abil jagatakse seljaaju kaheks pooleks — paremaks ja vasemaks. Aju keskel kulgeb pikuti 1 mm jämedune toruke, mis on ühenduses ajuvatsakestega.



Joon. 71. Seljaaju põiklõik. *B* — eesjuured; *E* — tagajuured. Mõlemad juured ühinevad närviks (*N*).

Seljaaju keskel on hallollus H-taoliselt. Valgeollus on väljaspool; ta koosneb närvidest, mis mitmes kimbus kulgevad pikisihis.

Seljaajust väljub 31 paari närve. Iga närv algab kahe juurega — ees- ja tagajuurega, mis pärast selgrookanalist väljumist liituvad (joon. 71).

Et tundma õppida mõlemate juurte ülesandeid, teeme mõne loomaga, näit. konnaga, järgmise katse. Avame konnal selgroo[1] ja lõikame seljaajust paremale poole väljuva nelja viimase närvi tagajuured pooleks. Kui nüüd näpistada konna pahemat jalga, siis tõmbab ta ruttu mõlemad jalad tagasi. Näpistame aga paremat jalga, siis konn ei reageeri. Kui tilgutame paremale jalale mõnda kanget hapet, siis konn sellele ei reageeri. Katsest järeldame, et konna keha parem pool on tunde kaotanud.

Lõikame nüüd vasemal pool nelja viimase närvi eesjuured pooleks. Kui nüüd näpistada vasakut jalga, liigutab konn ainult paremat jalga. Ronides liigutab ta ainult paremat jalga, vasemat veab ta lohistades järel. Eesmiste juurte läbilõikamisel vasemal pool kaotas konn liikumisvõime vasemal poolel.

Katseist järeldame, et eesjuured sisaldavad liigutusnärve, nende kaudu liiguvad impulsid — käsud — seljaajust lihastesse, mis töötavad meie tahte järgi (kere, jäsemete jne. lihased). Nad on tsentrifugaalsed ehk keskpagevad närvid.

Tagajuurte kaudu tulevad teated — erutused — kehapinnalt ajusse, nad on tundenärvid. Nad on seega tsentripetaalsed ehk keskhagevad närvid.

Tagajuur paisub enne ühinemist eesmisega närvitänguks ehk ganglioniks. Ganglionirakud saadavad ühe haru seljaajusse, teine läheb väljapoole.

Mõlema juure ühinemisest tekkinud seljaajunärvid on seganärvid, nad sisaldavad niihästi liigutus- kui ka tundenärve.

Et tundma õppida seljaaju ülesandeid, kõrvaldame konnal peaaju, jättes terveks seljaaju. Niisugune konn võib elada mõnda aega. Riputame konnapreparaadi konksule ja paneme ühele jalale soolhappes niisutatud paberitükke. Varsti tõstab konn selle jala üles ja püüab paberit eemaldada. Kui see tal korda ei lähe, tuleb teine jalg abiks. Kui aga purustada seljaaju, näit. nõela abil, siis konn üldse ei reageeri ühelegi ärritusele.

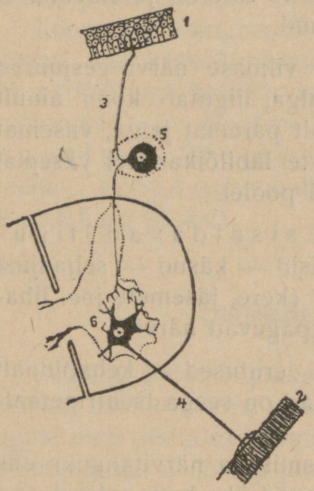
Katsest järeldame, et hape ärritab nahka ja seal asetsevaid tundenärvide otsi. Tekkinud erutus antakse tundenärvi kaudu seljaaju hallollusesse. Viimasest antakse erutus edasi liigutusnärvi rakule ja tema haru kaudu vastavasse lihasesse. Viimane tõmbub kokku.

---

[1] Suuraju lõigatakse konnal enne välja.

Organismi reageerimist ärritusele, millest ei võta osa teadvus ja tahe, nimetatakse refleksiks ja sel puhul toimuvat liigutust reflektoorseks liigutuseks.

Erutuse levimise tee — tundenärv, seljaaju, liigutusnärv — kannab refleksikaare nime. Kui see kaar on katkestatud, siis refleksi ei toimu (joon. 72).



Joon. 72. Refleksikaar. *1* — nahk; *2* — lihas; *3* — tundenärv; *4* — liigutajanärv; *5* — tundenärvi rakk; *6* — liigutajaneuroni rakk, mis asetseb seljaajus (*S*).

Tundenärvide rakkudest kulgevad seljaajus harud üles- ja allapoole. Erutus võib nende kaudu kanduda seljaaju teistesse osadesse. Ta võib levida seljaaju paremast poolest vasakusse. Me nägime, et suure ärrituse puhul hakkasid konnal tööle mõlemad jalad, et kõrvaldada ärrituse põhjust.

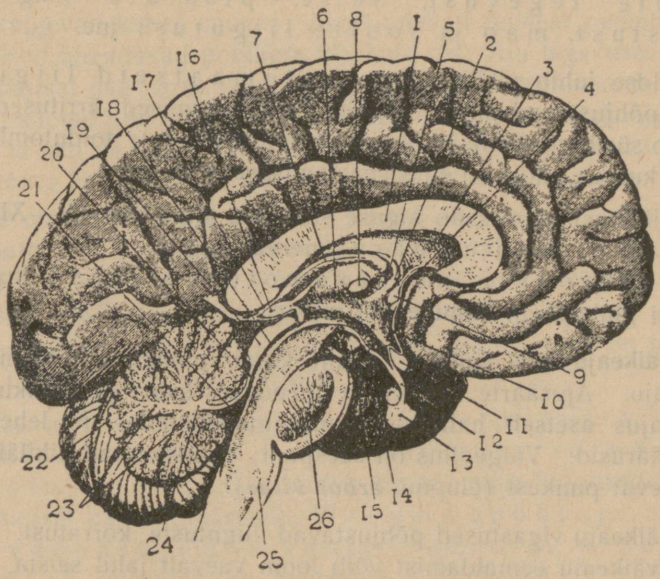
Suur osa meie liigutustest on refleksid. Kui puudutame käega näit. kuuma rauda, kohe tõmbame käe tagasi, ilma et selle üle mõtleksime. Satub midagi hingetorru, tekib kohe köha. Satub kübemeke silma, järgneb kohe pilgutus, silmanäärmed hakkavad silmavett nõristama, et kübet ära uhta. Kui näeme maitsvat toitu, hakkab sülge erituma. Viimasel juhul on tegemist nõristusrefleksiga.

Kõndimisel ja jooksmisel toimub terve rida reflektoorseid liigutusi. Me ei mõtlegi, kuidas jalg väldib kokkupõrkeid kividega ja astub üle renni; jooksmisel järsu käänaku juures kaldub meie keha käänaku poole, et me ei kukuks. Ähvardab kukkumine, hakkavad kohe vastavad lihased tööle, et seda vältida.

Aju ehitus ja tegevus.

Seljaajust kulgevad tsentripetaalsete närvide kiud peaajusse. Samuti tulevad peaajust arvurikkad tsentrifugaalsete närvide kiud seljaajusse. Mõlemad osad — aju ja seljaaju — moodustavad ühise terviku ja töötavad ühiselt ning kooskõlas.

Piklik aju. Aju osa, mis ühineb seljaajuga, nimetatakse piklikuks ajuks. Temal on sama ehitus nagu seljaajulgi. Väljastpoolt võib siin näha pikuti suunduvaid valgeolluse kimpe (püramiide, oliive jne.).



Joon. 73. Peaaju vasem poolkera keskme poolt (poolkerad keskelt lahti lõigatud). *1* — mõhnkeha; *6* — III ajuvatsake; *11* — nägemisnärvide ristumine; *13* — ajuripats; *19* — nelikküngastik; *21* — IV ajuvatsake; *23* — elupuu; *24* — väikeaju valgeollus; *25* — piklik aju; *26* — ajusild.

Seljaaju kanalike ilmub pikliku aju tagapinnale ja laieneb siin nelinurkseks õõneks — neljandaks ajuvatsakeseks.

Piklikust ajust kõrgemal ja eespool asetseb nn. ajusild ja sellel nelikküngastik, mis kujutab nelja kühmukest aju kuklapoolsel pinnal, väikeaju ja suuraju vahel (joon. 73).

Enamik suurajust väljuvaid närviharusid ristub piklikus ajus: ühed kulgevad paremast poolest vasemasse poolde, teised suunduvad vasemast poolest paremasse. Kui tahame näit. liigutada paremat kätt, siis tekib erutus vasemas suuraju pooles. Kui on näit. halvatud vasem pool, siis põhjustab seda suuraju vastaspoole, s. o. parema poole vigastus.

Piklikus ajus asetsevad tähtsad elutegevuse keskmed ehk tsentrumid. Neist nimetame eeskätt hingamisliigu-

tuste keset. Selle purustamisel järgneb silmapilkne surm, sest hingamine lakkab kohe.

Edasi korraldab piklik aju temas peituvate keskmete abil neelamist, südametegevust, köhimist, veresoonte tegevust, sülje, pisarate ning higi nõristust, mao ja soolte liigutusi jne.

Üldse juhib piklik aju nn. automaatseid liigutusi, mida põhjustavad mitte välised, vaid seesmised ärritused (näit. ärritab süsihappe rohkus hingamisliigutuse keset; toidutombu ärritused kurgus anduvad edasi neelamiskeskmele jne.).

Piklikust ajust saab alguse suur osa aju närve (V—XI paar). Tähtsaim neist on uitnärv (*nervus vagus*).

Veresoonte ehk vasomotoorne kese korraldab ühtlasi glükogeeni kogunemist maksa.

Väikeaju ehk ajuke. Tagant katab pikliku aju ülemist osa väikeaju. Ajusäärte abil on ta ühenduses suur- ja pikliku ajuga. Väikeajus asetseb hallollus pinnal, moodustades siin lehekujulisi põikkäärusid. Valgeollus on seespool; ta meenutab pikiläbilõikes harunevat puukest (elupuu, *arbor vitae*).

Väikeaju vigastused põhjustavad liigutuste korratust. Pärast kogu väikeaju eemaldamist võib loom vaevalt jalul seista. Loom liigutab kogu aeg pead ja silmi pendlitaoliselt. Ta viskub kord ühele, kord teisele küljele, kukub ette- või tahapoole, aeleb maas jne.; tal puudub võimalus keha tasakaalus hoida. Sellest järeldame, et väikeaju reguleerib liigutusi, mis hoiavad keha tasakaalus.

Suuraju. Tähtsaim osa ajust, mis katab kõiki teisi osi ja täidab suurimat osa koljuõõnest, on suuraju. Sügav pikilõhe jagab ta kaheks poolkeraks, mida ühendab sügavamal asetsev mõhnkeha. Allpool ühendab poolkerasid veel ajusild. Aju pinnal on näha palju kõveriti kulgevaid kumeraid käärusid ja vagusid. Sügavamad vaod ehk lõhed jaotavad aju sagaraiks. Need on järgmised: ees otsmikusagar, keskel kiiru- ehk lagipeasagar, küljel oimusagar, taga kuklasagar.

Kummaski aju poolkeras on õõned, mis on ühenduses aju keskkeha all asetseva õõnega — III ajuvatsakesega. Viimasest viib juha tagapool asetsevasse IV ajuvatsakesse. III aju-

vatsakese all on ajuripats, mis mõjutab hormooni abil veresoonte tegevust ja organismi üldist kasvamist.

Kui aju läbi lõigata, siis on näha, et aju sees on valgeollus, mida katab õhukese kihina hallollus (kooraine). Hallollus koosneb närvirakkudest, valgeollus närviharudest. Närviharud kulgevad kahes suunas: ühed tulevad teistest peaaju osadest, teised ühendavad poolkera üksikuid osi. Aju tegevuses etendavad tähtsat osa närvirakud. Kõrgema arenemisega loomadel on aju pind kaetud rohkete vagudega, sellega seoses on nende aju pind suurem ja neil on hallollust rohkem kui madalamal seisvail loomadel. Mõnes kohas leiame hallollust ka sügavamal aju sees.

Aju on kaetud kolme kelmega: vastu aju puutub veresoonterikas pehme kelme, selle peal on ämblikuvõrkkelme, kõige peal kõvakelme, mis on kasvanud ühte peakoljuga. Kõvakelme on aju osadele toeks.

Peaajust väljub 12 paari närve. Mõned neist on tundenärvid, teised liigutusnärvid (joon. 74).

Neist nimetame järgmisi: I — haistmisnärv, II — nägemisnärv, III—IV — silmaliigutajad närvid, V — kolmiknärv, mis sisaldab tunde- ning liigutuskiudusid ja innerveerib ka süljenäärmeid, VI — silmapööraja närv, VII — näonärv, VIII — kuulmisnärv, IX — keeleneelunärv (sisaldab ka maitsetunde kiudusid), X — uitnärv (innerveerib siseelundeid), XI — lisanärv ja XII — keelealune närv.

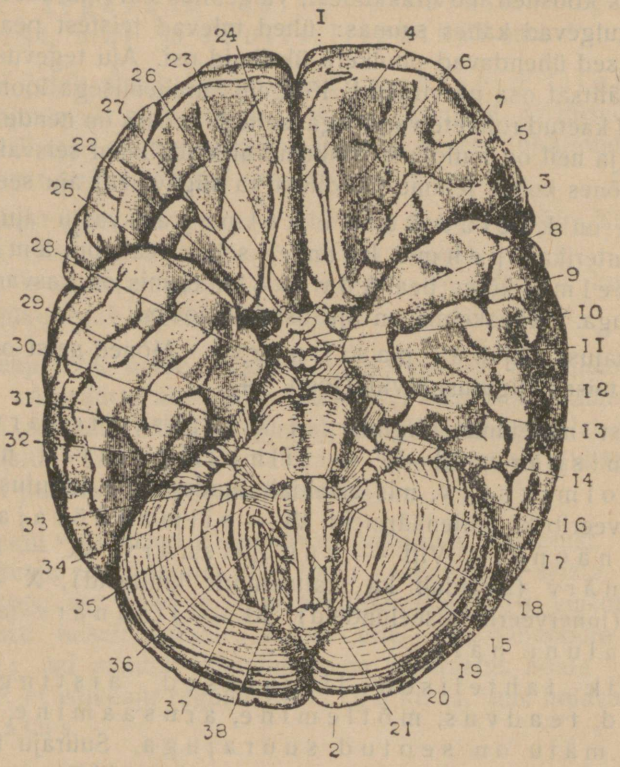
Kõik tahtelised liigutused, aistingud ja tunded, teadvus, mõtlemine, arusaamine, mõistus ja mälu on seotud suurajuga. Suuraju hävimise puhul muutub loom reflektoorseks masinaks, mille tegevus avaldub ainult sise- ja välisärrituste tagajärjel; kõrgem vaimne ja hingeline tegevus on soikunud.

Suuraju osade ülesandeid õpitakse tundma loomade juures, kellel eemaldatakse üks või teine suuraju osa. Palju on tähele pandud ka inimeste juures, kellel haiguste või vigastuste tagajärjel suuraju üksikud osad hävisid.

Konn, kellel on eemaldatud suuraju, seisab liikumatult paigal, ilma et avaldaks mingisuguseid iseseisvaid, tahtelisi liigutusi. Kui me aga näpistame teda, hüppab ta kohe eemale. Vees ta ujub nagu harilik konn. Kui paneme ta selili, keerab ta enese kohe ümber. Need on kõik reflektoorsed liigutused. Ärritused lähevad

seljaajju, kus vastavad erutused otsekohe liigutusnärvidele edasi antakse.

Koer, kellel suuraju on eemaldatud, paistab väliselt samasugusena kui iga teine koer, kuid lähemal vaatlusel tuleme otsusele, et

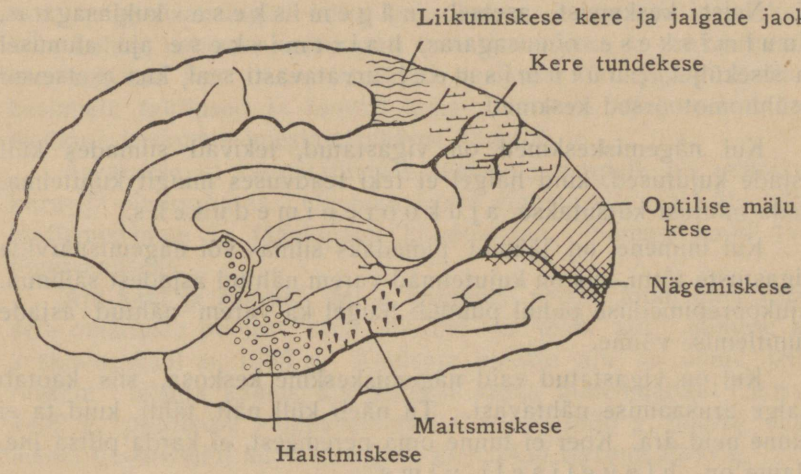


Joon. 74. Peaaju alt. *1* — otsmikusagar; *2* — kuklasagar; *3* — oimusagar; *4* — pikilõhe; *5* — Silviuse lõhe; *6, 23, 24* — haistmisnärv; *7* — ajuripats; *13* — ajusäärad; *14* — ajusild; *15* — väikeaju poolkera; *19* — piklik aju; *21* — seljaaju; *25—27* — nägemisnärv; *28* — silmaliigutaja närv; *29* — plokinärv; *30* — kolmiknärv; *31* — silmapööraja närv; *32* — näonärv; *33* — kuulmisnärv; *34* — keeleneelunärv; *35* — uitnärv; *36* — lisanärv; *37* — keelealune närv; *38* — esimene seljaajunärv.

ta on kaotanud mõistuse ja teadvuse. Algul peale operatsiooni ta ei mõista süüagi, talle tuleb toitu suhu toppida. Pärastpoole õpib ta toitu vastu võtma, mis talle nina ette pannakse. Ta ei tunne

oma peremeest, ei karda, kui kepiga ähvardame. Kui me aga talle jala peale astume, hammustab ta kohe. Unes ta ei urise, millest järeldame, et ta unenäod on kadunud. Kõik vaimse elu avaldused, teadvus, tahe, mõistus ja mälu on kadunud; kogu automaatne elutegevus, nagu südame ja seedeorganite talitlus, koordineeritud refleksid, nagu neelamine, liikumine, tasakaalu hoidmine jne., on säilinud.

Samasugust käitumist näeme inimesel, kes on sündinud ilma suurajuta. Et seesugusel korral tahteline toiduvõtmine puudub, siis pole võimalik niisugust inimest kaua elus hoida.



Joon. 75. Aju küljepoolne külg keskmetega.

Suuraju üksikute hallolluse osade ülesanded on erinevad (joon. 75). Kui ärritada näit. elektriga otsmiku- ja kiirusagara vahelist ajupinda, tõmbuvad lihased vastavas kehaosas kokku. Siin asetsevad hingeliste (tahte-) liigutuste ehk psühhomotoorsed keskmed, mis on tahteliste liigutuste alguskohad. Siit allapoole kulgeb tee, mis seob suuraju lihastega. Kui psühhomotoorse keskme piirkonnas või kuskil ühendaval teel tekib vigastus, siis halvatakse vastaskülje lihased (piklikus ajus närviteed ristuvad). Kui ajus on näit. jala liigutuste kese vigastatud, siis ei saa jalga tahte järgi liigutada.

Suuraju hallolluses asetsevad keskmed, kus toimub tundeaistingute teadvuslik vastuvõtt. Neid nimetatakse hingelis-

teks meelte ehk psühhosensoorseiks keskmeteks. Säärase keskme täielisel hävitamisel katkeb vastava meeleorgani erutuse teadvuslik vastuvõtt.

Kui tahame näit. kätt liigutada, siis peame igal momendil teadma käe osade asendit. Teateid asendist toovad keskmeisse tundenärvid. Kui tundenärvid on vigastatud või pooleks lõigatud, siis me ei saa juhtida käe liikumist pimeduses. Valguses võime seda küll teha silmade kontrolli all.

Kõiki sääraseid tahtelisi liigutusi peame õppima. Ainult järjekindlate harjutuste tagajärjel õpime oma lihaseid valitsema.

Neist keskmeist asetseb nägemiskese kuklasagaras, kuulmiskese oimusagaras, haistmiskese aju alumisel ja siseküljel, puutumismeel arvatavasti seal, kus asetsevad psühhomotoorsed keskmed.

Kui nägemiskeskmed on vigastatud, tekivad silmades küll asjade kujutused, kuid haigel ei teki teadvuses mingit kujutelma. Seda nähtust kutsutakse ajukoorepimeduseks.

Kui inimene on jäänud pimedaks silma- või nägemisnärvide vigastuste tõttu, siis on kujutelmad varem nähtud asjadest säilinud. Ajukoorepimeduse puhul puudub haigel ka varem nähtud asjade kujutlemise võime.

Kui on vigastatud vaid nägemiskeskme keskosa, siis kaotab haige arusaamise nähtavast. Ta näeb küll näit. tähti, kuid ta ei tunne neid ära. Koer ei tunne oma peremeest, ei karda piitsa jne. Haige on „hingeliselt pime".

Samasugune lugu on ka kuulmiskeskmega. Kui see on täiesti purustatud, siis on haige kurt (ajukoorekurt). Osalise rikke puhul ta kuuleb küll, kuid ei saa helidest ja häältest aru, ta on „hingeliselt kurt".

Lähedases seoses kuulmiskeskme mäluosaga on kõne mõistmise kese, milles asetseb sõnade mälu. Selle keskme vigastamisel kaob kõnest arusaamine, kuigi kõnelemisvõime on säilinud.

Ruumiliselt eelmisest keskmest lahutatud on motoorne kõnelemiskese, mis asetseb vaid ühel poolel vasema otsmikusagara alumises käärus. Kui motoorne kese on vigastatud, tekib afaasia, s. t. kõnelemisest arusaamine on säilinud, kuid kõnelemisvõime on kadunud.

Mõlemad, sensoorne ja motoorne kese, on otseselt teineteisega ühendatud.

Rääkimiskeskmetega on ühendatud kirjutamis- ja lugemiskeskmed.

Psühhomotoorseid ja psühhosensoorseid keskmeid ühendavad assotsiatiivsed keskmed. Siin toimuvad hingelise tegevuse protsessid; neid keskmeid võib seepärast pidada mõtteorganiteks. Neist keskmeist väljuvad närvikiud ei suundu allpool asetsevaisse närvisüsteemi osadesse, vaid hallolluse teistesse osadesse, enam-vähem paralleelselt ajupinnaga.

Aju tegevuse kõrgemad avaldused teostuvad assotsiatiivsete keskmete abil. Psühhosensoorsed keskmed annavad meie teadvusele mitmesuguseid aistinguid. Näit. kella kujutelmast võtavad osa: nägemisaistingud kella kuju kohta, kuulmisaistingud kella kõla kohta, nahameeleaistingud kella kui külma ja tahke metalleseme kohta jne. Assotsiatiivsed keskmed ühendavad üksikute keskmete talitlused ja loovad kella „mõiste". Sel teel toimub üksikute keskmete imestamisväärne koostöö.

Arvatakse, et assotsiatiivsete keskmete asupaik on otsmiku-, kiiru- ja oimusagaras. Otsmikusagara vigastuse korral vähenevad mõtlemisvõime ja tähelepanu koondamine. Samuti kaob tahe tegutsemiseks.

Aju kaal ja suurus. Mida kõrgemal seisab loom oma vaimsete omaduste poolest, seda suurem on tema aju. Inimese aju keskmine kaal on 1360 g. Kuulsate meeste aju on olnud palju raskem. Nõnda kaalus aju kuulsal saksa matemaatikul Gauss'il 1492 g, prantsuse loodusteadlasel Cuvier'l 1830 g, inglise riigimehel Cromwell'il 2230 g, inglise kirjanikul Byronil 2238 g.

On arusaadav, et aju kaalu võib vaid umbkaudu võtta intelligentsuse määra aluseks, sest ka väiksema ajukaaluga isikute hulgas on leidunud kuulsaid isikuid.

Neegritel on ajukaal väiksem, keskmiselt 1130 g. Kui euroopplase ajukaal on olnud alla 1000 g, siis on ta osutunud idioodiks.

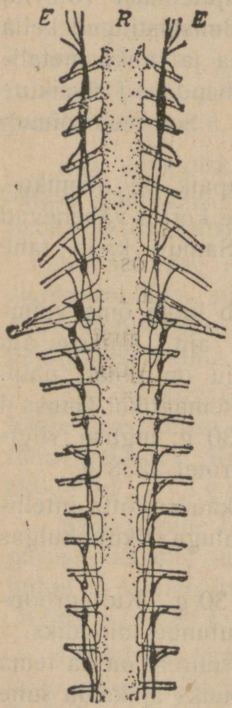
On arusaadav, et mida suurem loom, seda suurem on ka tema aju. Seepärast võetakse intelligentsuse mõõdupuuks ajukaalu suhe kogu keha kaaluga. Selles mõttes on inimene ees suuremast osast teistest loomadest. Nõnda on suhe keskmiselt: kaladel 1/5668, kahepaikseil 1/1321, lindudel 1/212, imetajail 1/180, ahvil 1/96, inimesel 1/40.

Ka võetakse intelligentsuse aluseks aju pind. Inimese aju pind on arvurikaste käärude ja vagude tõttu palju suurem, kui see on madalamal seisvail selgroogseil. Seoses sellega on inimesel vaimse tegevuse elundit — aju hallollust — ka palju rohkem.

Vegetatiivne ehk sümpaatiline närvisüsteem.

Mõlemal pool selgroogu asetseb kehaõõnes sõlmeline närvitüvi, mille tängud ehk ganglionid on ühendatud pikuti ja risti kulgevate närviharudega. Samuti on nad harude abil ühendatud seljaajuga. Ka leiame ganglione siseorganites, mis samuti on närviharude abil ühendatud seljaajuga.

Ganglionidest väljuvad hallid müeliinkestata närvid, mis kulgevad seedeorganitesse, südamesse, veresoontesse, kopsu, maksa, neerudesse, põide, sugu- ja teistesse siseorganitesse, samuti näärmetesse ja silmaava lihastesse. Need närvid mõjutavad eriti silelihaste tegevust. Kirjeldatud närvkonda kutsutakse vegetatiivseks ehk sümpaatiliseks närvisüsteemiks. Ta juhib seda organite tegevust, mis toimub väljaspool meie teadvust ja tahet.



Joon. 76. Sümpaatiline närvisüsteem (*E*); *R* — seljaaju.

Mõned ajunärvid, näit. uitnärv, on tihedalt seotud sümpaatiliste närvidega ja nende ganglionidega ning toimivad vastanditena sümpaatilistele; neid nimetatakse parasümpaatilisteks närvideks.

Sümpaatiliste närvide erutused põhjustavad südametegevuse kiirenemist, silmaava laienemist, veresoonte ahenemist, kananaha tekkimist, higinäärmete ja neerupealise sekretsiooni, takistavad sülje- ja pisaranäärmete ning neerude tegevust ja mao ning soolte liigutusi.

Parasümpaatiliste närvide erutuste toimel südametegevus muutub pikaldaseks, silmaavad koonduvad, veresooned laienevad, pisara- ja süljenäärmed hakkavad rohkem nõret valmistama, kuse hulk kasvab, nahk muutub kuivaks, soolte ja mao liigutused muutuvad elavamaks jne.

Vegetatiivse närvisüsteemi kõrgemad keskmed asetsevad teatavasti piklikus ja keskajus.

Hingelised erutused mõjutavad vegetatiivse närvkonna tegevust. Ehmatuse korral silmaavad laienevad, nahk kahvatub, kar-

vad tõusevad püsti, südametegevus muutub pikaldaseks („süda jääb seisma") jne. Viha korral veresooned laienevad, nahk läheb punaseks, süda tuksub kiiresti, hingamine muutub sügavaks ja kiireks.

Närvisüsteemi tervishoiust.

Inimese närvisüsteemi seisukord on tingitud kõigepealt pärilikkusest. Ühelgi teisel alal ei ole küsimus selle kohta, mis me oma vanemailt ja esivanemailt oleme pärinud, nii tähtis kui vaimsel alal. Paljud inimesed kannatavad kehaliste ja vaimsete hädade käes mitte oma isiklikkude pattude tagajärjel, vaid pärilikkuse needusest.

Inimesel, kelle vanemad on vaimuhaiged, joodikud, nüri mõistusega või teiste vaimsete puudustega isikud, on halb närvkond ja ta kannatab närvkonna haiguste all. Nõrgamõistuslikkude ja langetõbiste raskete kannatuste põhjuseks on sageli nende vanemate joomatõbi. Üldiselt peab tähendama, et suurema osa vaimuhaiguste ja närvkonna hädade põhjuseks on pärilik kalduvus.

Kõik asjaolud, mis takistavad aju normaalset arenemist nooruses, takistavad ühtlasi ka inimese vaimu arenemist. Ajupõletikud ja teised haigused jätavad sageli jälgi aju talitlusse ja nõrgestavad vaimseid võimeid.

Tähtsaimaks vaimse tegevuse väljenduseks on kõnelemine. Iga häire kõnelemisvõimes tähendab hädaohtu vaimsele arenemisele. Laps õpib rääkima järeleaimamise teel, ta peab seepärast vanemate isikute kõnelemist kuulma. Kurttumm, kellele ei anta õpetust, jääb nõdramõistuslikuks. Ühiskonna kohus on iga kurttumm panna vastavasse kooli, kus ta kõnelema õpetatakse.

Et aju oleks töövõimeline ja võiks korralikult töötada, tuleb teda hoolikalt hoida. Nagu iga organ, vajab ka aju puhast hapnikurikast verd. Vere puudus või ebakohane keemiline koostis halvab aju tegevust. Mürgid, nagu morfium, atropiin, strühniin, maomürk jt., võivad väikesteski annustes aju kahjustada, tekitades meelemärkuse kaotust ja isegi surma. Kui kaelaarteer kinni suruda, kaotab inimene meelemärkuse: vere juurdevoolu katkestus ajusse isegi poole minuti jooksul võib tuua silmapilkse surma.

Kui seedeorganid toimetavad toidu seedimist, vajavad nad rohkem verd ja aju töö on takistatud.

Kõigi meie organite tööst võtab osa närvisüsteem. Kui me töötame füüsiliselt — kõnnime, võimleme, supleme, siis töötab ka meie aju. Samuti nagu väsivad lihased, väsib ka närvkond. Pärast füüsilist tööd vajab ka närvkond puhkust.

Töötamisel tarvitatakse ära rakuaine ning kudedesse koguneb lagusaadusi, mis mõjuvad halvavalt rakkude elutegevusele. Väsimusaisting on hoiatuseks, mis manitseb, et töö tuleb katkestada. Parim puhkus on uni: siis on lihased lõdvad, aju ei tööta, siseorganite (südame, kopsude, seedeorganite jne.) töö on minimaalne. Kõige parem uneaeg on ennekesköised tunnid. Täiskasvanud inimene peab öö-päeva jooksul magama keskmiselt 7—8 tundi, lapsed, nõrgad ja verevaesed 9—12 tundi, väikesed lapsed veelgi rohkem.

Väsimuse eemalepeletamiseks tarvitatakse mõnikord mitmesuguseid erutavaid aineid, nagu kanget teed või kohvi, alkoholi jne. Neid võib võrrelda piitsalöökidega väsinud hobusele. Nad on tervisele kahjulikud ega too organismile kosutust.

Kui töö on ühetaoline ja igav, siis tuleb väsimus rutemini. Huvitava töö juures tuleb väsimus hiljem. Igava töö puhul vajab inimene vaheldust, mis toob kosutust. Lõbustused ei too organismile kosutust. Kui me väsinud lapse viime kinno, siis paistab küll, et ta väsimus nagu kaob, kuid see on vaid silmapete. Me nõrgendame lapse tervist, laps muutub närviliseks.

Ekslik on vaade, et vaimselt töötav inimene ennast vähem pingutab kui kehalise töö tegija ja nagu võiks vaimse ja kehalise töö vaheldus kosutust tuua. Vaheldus kosutab ainult sel puhul, kui järgnev töö on eelmisest kergem.

Inimesed erinevad üksteisest vaimsete ja kehaliste võimete poolest. Mõnel inimesel on töövõime palju suurem kui teisel. Samuti nagu kehaline jõud, võib ka vaimse töö võime otstarbekohaste kauaaegsete harjutuste tagajärjel kasvada. Vanasõna „harjutamine teeb meistriks" maksab ka vaimse töö kohta.

Tähtis vaimuomadus on t ä h e l e p a n e l i k k u s. Mida enam suudame tähelepanu koondada, teravalt tähele panna, põhjalikult asjasse süveneda, vähetähtsad asjad kõrvale jätta, seda edukam on meie töö. Ka tähelepanuvõime nõuab harjutamist. Mida me õpime tähelepanematult, selle unustame varsti. Isik, kes töötab ja õpib täie tähelepanuga, olles täiesti asja juures, saavutab palju suuremaid tagajärgi kui see, kes võib olla küll andekam, kuid töötab pealiskaudselt ja võtab asja kergelt.

Meeled.

Väliskeskkonnas, kus me viibime, toimuvad alalised muutused, mis on seotud liikumisega. Need muutused ärritavad meeleorganeid ja tekitavad tundeid ning aistinguid. Nii ärritavad nahapuuted, soojus ja külmus jne. nahanärve, valgus nägemisnärve silmas, hääled ja helid kuulmisnärve kõrvas, lahustuvad ained toidus maitsmisnärve suus, keemilised ained, mis tungivad ninna, haistmisnärve ninaõõnes.

Nahk, silmad, kõrvad jne. on nagu telegraafijaamad, kus võetakse vastu teateid — ärritusi välismaailmast — ja saadetakse edasi kesknärvisüsteemi. Meeleorganeid võime õigusega nimetada hinge väravaiks, ilma nendeta kustuks närvkonna talitlus.

Iga meeleorgan võtab vastu ainult *teatavaid ärritusi*: silma erutab valgus, kõrva õhuvõnked, nina ja keelt gaasid ja vedelikud jne. Meeleorganist väljuvat närviharu võime ärritada ka mõnel teisel teel, näit. mehhaaniliselt, keemiliselt, elektriga jne. Kuid nägemisnärvi ärritust, hoolimata sellest, mis seda põhjustas, aistime alati kui valgust, kuulmisnärvi ärritust kui heli jne.

Et meeleorganid suudaksid ärritust vastu võtta, peab ärritusel olema teatav tugevus. Me ei kuule liiga tasast häält, samuti ei taba meie silm liiga väikest valgust jne. Kõige nõrgemat ärritust, mida me aistime, nimetame *künnisärrituseks*.

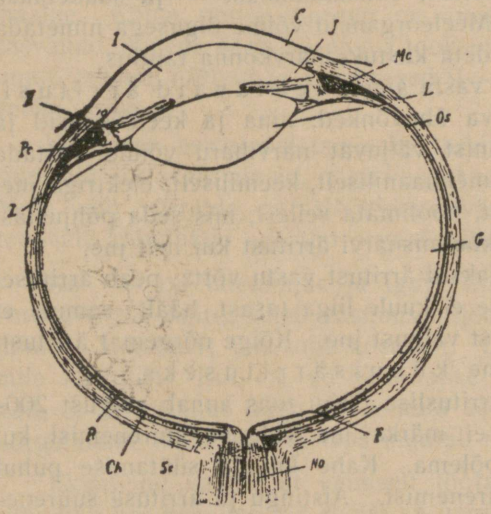
Ka ei tunne me iga ärrituslisa. Kui toas annab valgust 200-küünlane elektripirn, siis ei märka me valguse suurenemist, kui paneme veel ühe küünla põlema. Kahe küünla süütamise puhul märkame aga valguse suurenemist. Aistingu ja ärrituse suurenemise vahel valitseb kindel suhe (Weberi seadus).

Kuigi aistingute vastuvõtt ja analüüs toimuvad ajukoores, oleme varemalt saadud kogemuste põhjal seisukohal, et nende tekkimise põhjused on väljaspool organismi. Kõik asjad, mida me näeme, kuuleme või tunneme, asetsevad väljaspool meid. Ainult aju haiglases seisukorras (kõrge palavik, vaimuhaigused) võivad ajukoores tekkida ebakujutelmad, mida ei põhjusta välised nähtused. Säärast ebakujutelma nimetame *viirastuseks* ehk *hallutsinatsiooniks*.

Nägemine.

Silma ehitus. Nägemismeele elundiks on *silm* (joon. 77), munakujuline silmakoopas asetsev organ. Silmamuna välisosa koosneb *kolmest kestast*. Väliskesta moodustab tihe kiu-

line kiudkest (ka silmavalge), mis on silma toeks ja kaitsjaks. Kiudkesta esiküljeks on kumer, selge ja läbipaistev sarvkest, mille läbi tungivad valguskiired silma. Keskmise kihi moodustab soonkest, mis on rikas veresoontest. Selles kestas on palju lamedaid pigmendirakke (mustkest). Sarvkesta kohal läheb soonkest üle vikerkestaks (iiriseks), mille keskel on silmaava (silmatera). Vikerkest annab silmale jume, tema järgi on ühel inimesel sinised, teisel hallid, kolmandal mustad või pruunid jne. silmad.



Joon. 77. Silmamuna lõik. *No* — nägemisnärv; *Sc* — kiudkest; *Ch* — soonkest; *R* — võrkkest; *F* — kollane tähn; *G* — klaaskeha; *L* — lääts; *Z* — läätsesidemed; *Pe* — ripslihas; *J* — vikerkest; *I* — eesmine, *II* — tagumine silmakamber.

Silmaava võib laieneda ja aheneda vikerkestas asetsevate radiaal- (laienemine) ja ring-silelihaste (ahenemine) kokkutõmbumise tagajärjel. Valguses silmaavad ahenevad, pimeduses suurenevad.

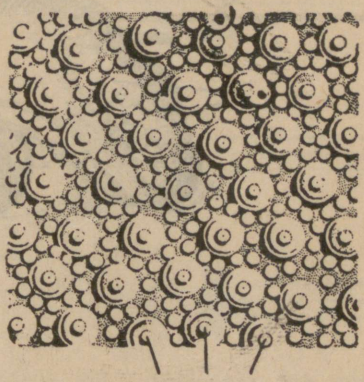
Silmamuna sisekesta moodustab võrkkest, mis koosneb nägemisnärvi harudest ja närvirakkudest. Seda kohta võrkkestas, kus nägemisnärv silma tungib, kutsutakse tumetähnikuks. Silmaava kohal võrkkesta tagaseinas asetseb kollane tähn, mis on eriti tundlik valgusärrituste suhtes.

Nägemisnärv, tungides tumetähnikus silma, saadab närvikiude igale poole võrkkestas, nende lõppharud on soonkesta poole pööratud ja on ühenduses sügavamal asetsevate närvirakkudega. Sügavaim soonkesta külge liituv koht on ehitatud nägemisrakku-

dest, mida nende kuju järgi kutsutakse n ä g e m i s k e p i k e s t e k s ja -k o l v i k e s t e k s (joon. 78).

Kepikeste ümber asetseb värviline ollus — n ä g e m i s p u r p u r. Tumetähnikus puuduvad kolvikesed ja kepikesed, kollases tähnis leiduvad vaid kolvikesed.

Otse silmaava taga asetseb kilesarnases läbipaistvas k a p s l i s s i l m a l ä ä t s, mis r i p s v ö ö t m e abil on seotud vikerkestaga. Kui läätse silmast välja võtame, siis läheb ta kohe kumeraks. Ripsvöötme külge kinnitub r i p s l i h a s. Kui viimane kokku tõmbub, siis läheneb ta läätsele ja tema kapsel lõtvub.



Joon. 78. Kolvikesed (suuremad sõõrikesed) ja kepikesed (väiksemad sõõrikesed) võrkkestas, pinnalt vaadatuna.

Lääts muutub siis kumeramaks. Kui ripslihas on lõtvunud, surub pingule tõmmatud kapsel läätse uuesti lamedaks.

Lääts jagab silmamuna sisemuse kaheks k a m b r i k s. Eeskamber on täidetud v e s i v e d e l i k u g a, tagakambris on läbipaistev sültjas k l a a s k e h a. Kui silmakesta vigastatakse, siis voolab klaaskeha välja ja silmamuna vajub kokku.

Silmamuna ümbritseb paks r a s v k e h a, mis täidab suuremat osa silmakoopast.

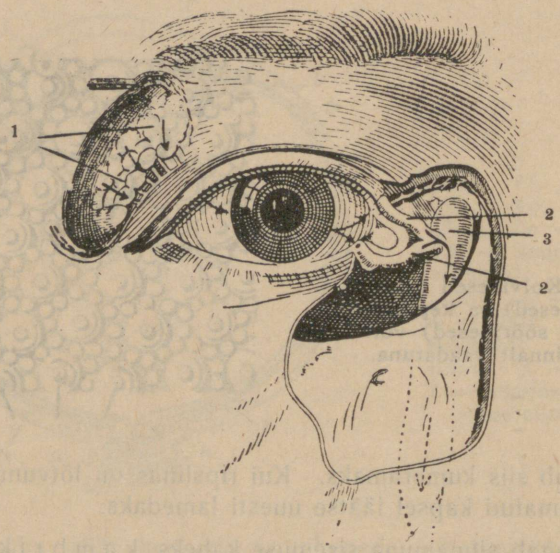
Et silm võiks igale poole pöörduda, on ta külge kinnitatud k u u s l i h a s t, mis tulevad silmakoopa seintelt. Mõlemad silmad töötavad ühtlaselt. Kui lihased ühtlaselt ei tööta, vaatavad silmad kõõrdi. Lõikus võib siin parandust tuua.

Eestpoolt kaitsevad silma l a u d, mis une puhul suletakse. Laugude ääred on varustatud r i p s m e t e g a, mis takistavad tolmu ja puru silma sattumast.

Kulmukarvad takistavad laubalt voolava higi tungimist silmadesse.

Silmamuna peale, koopa külgmis-ülemisse nurka, on asetatud pisaranäärmed (joon. 79), mis nõristavad silmavett. Silmavesi uhab silmamunalt ära tolmukübemekesed, ka ei lase ta sarvkesta ära kuivada.

Silmakoopa keskpoolses nurgas on väike ava, mis viib kanali kaudu silmavett pisarakotti ja sealt allapoole ninakoopasse. Nutmisel nõrgub ninakoopasse silmavett, seepärast nuuskabki nutja nina.



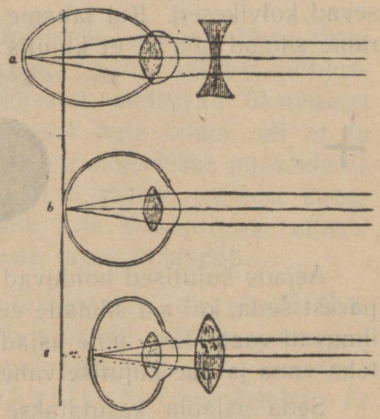
Joon. 79. Pisaranäärmed. *1* — pisaranääre; *2* — kanal; *3* — pisarakott.

Silma tegevus. Silm sarnaneb ehituselt fotoaparaadiga. Nagu fotoaparaadis, on ka silmas lääts, mis koondab valguskiiri. Pimekambriks on silmamuna, mille seintes on must pigment. Väliste esemete kujutised tekivad võrkkesta tagaseinal, nad on vähendatud ja ümber pööratud.

Valguskiired tekitavad võrkkesta rakkudes samuti nagu fotoaparaadi tundlikul plaadil keemilisi reaktsioone. Tekkivad keemilised ained ärritavad siin asetsevaid kepikesi ja kolvikesi ning tekkinud erutus saadetakse nägemisnärvi kaudu vastavasse ajuosasse.

Kui silmamuna on liiga pikergune või lääts liiga kumer, siis tekivad kaugel olevate esemete kujutised eespool võrkkesta. Säärane silm näeb kaugel olevaid asju segaselt, kuna aga ligiolevaid esemeid ta näeb hästi. Sel puhul on tegemist lühinägevusega. Lühinägeva silma ette seatakse nõgusate klaasidega prillid, mis silma tulevaid valguskiiri laiali juhivad; selge kujutis tekib nüüd võrkkestal.

Kui silmamuna on liiga kokku litsutud või lääts liiga lame, siis tekib kujutis tagapool võrkkesta. Säärane kaugelenägev silm ei näe selgelt kaugeid ega lähedasi esemeid. Sel puhul kantakse kumerate klaasidega prille, mis koondavad kiiri; kujutis kaugetest esemetest tekib nüüd võrkkestal (joon. 80).



Joon. 80. Lühinägev (*a*), normaalne (*b*) ja kaugelenägev (*c*) silm.

Et ka ligidal olevaid esemeid hästi näha võiks, peab prilliklaas veel kumeram olema.

Harilik silm näeb hästi nii lähedasi kui ka kaugeid esemeid. Kaugel olevaid asju vaadates näivad meile lähedased esemed ebaselgetena ja ümberpöördult: kui me näeme selgesti lähedasi esemeid, on kaugel seisvad esemed nagu udused.

Silma võimet näha selgesti niihästi lähedasi kui ka kaugeid asju nimetatakse akommodatsiooniks ehk kaugusele kohastuvuseks. Kui me vaatame asja lähedalt, tõmbub ripslihas kokku, kapsel lõtvub ja lääts ajab enda kumeramaks. Sellega suureneb kiirte murdmise võime ja asja kujutis muutub võrkkestal selgeks.

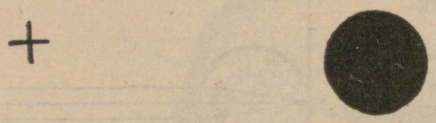
Kaugele vaatamisel lõtvub ripslihas ja elastne kapsel surub läätse lamedamaks.

Vanas eas on ripslihased nõrgad ega suuda läätse kapslit küllalt lodevile tõmmata, ka lääts ise muutub vähem elastseks ja tõmbub veidi kumeraks. Sel põhjusel näevad vanemad inimesed kaugeid asju paremini kui lähedasi. Lugemisel panevad nad silmade ette kumerad prillid.

Läätse kumerdumine toimub reflektoorselt. Võrkkestal tekkinud ebaselge kujutis ärritab nägemisnärvi, erutus juhitakse ajusse, kust vastav impulss närvi kaudu ripslihasesse kantakse.

Valgus otseselt nägemisnärvi ei ärrita. Tumetähnik, mille kaudu nägemisnärv silma tuleb, valguskiirte ärritusi vastu ei võta. Kui teeme paberile musta risti ja sellest 5 cm kaugusele musta sõõri ning vaatame parema silmaga risti, kusjuures vasem silm on suletud, siis paberi lähendamisel silmale muutub tume sõõr nägematuks, sest tema kujutis langeb tumetähnikule (joon. 81).

Kõige valgustundlikum on kollane tähn, mille võrkkestas asetsevad kolvikesed. Kui tahame mõnda eset selgesti näha, siis pöörame silmad nõnda, et kujutis tekiks otseselt kollasele tähnile.



Joon. 81. Tumetähnikus ei teki musta sõõri kujutist.

Asjade kujutised hoiduvad võrkkestal umbes $^1/_{30}$ sekundit pärast seda, kui asi silmade eest on kadunud. Kui aga enne seda ilmuvad vaatepiirile uute asjade kujutised, siis ei suuda silm vahet teha vana ja uue kujutise vahel ning need liituvad ühte.

Seda asjaolu kasutatakse kinolinal, kus liikumise teatavaid üksikuid faase näidatakse selles järjekorras, nagu nad loomulikult üksteisele järgnevad. Kiirelt silmade eest möödudes liituvad kujutised ühte, ilma et silm suudaks siin tajuda üksikute piltide vahet.

Silm teeb vahet mitte ainult valguse ja pimeduse vahel, vaid ta aistib ka kõiksugu värve. Peaksime oletama, et võrkkestas asetsevad vastavad värvi aistivad närviotsad.

Et värvivarjundeid on väga palju (mitusada), siis peaks olema ka vastuvõtvaid elemente võrkkestas niisama palju. Seda on aga võimatu oletada, sest kõik need erilised värvide vastuvõtmise elemendid ei mahuks võrkkestale.

Teatavasti võib kolme põhivärvi — punase, rohelise ja sinise — segamisest saada kõiki teisi värve. Silma võrkkestas on olemas närviotsad ainult kolme põhivärvi aistimiseks: ühtede ärritamist aistime nagu punast, teiste ärritamist kui sinist, kolmandate ärritamist kui rohelist värvi. Kui ühel ajal mitme liigi värvielemente ärritatakse, siis aistime seda kui mõnda teist värvi. Nõnda aistime punase ja rohelise värvielemendi ärritust nagu kollast jne.

Valge ja hall värviaisting tekib sel puhul, kui kõiki kolme elementi võrdselt ärritatakse. Must tähendab igasuguse ärrituse puudumist.

On inimesi, kelle silm ei aisti värve üldse või mõnda üksikut värvi. Säärast nähtust nimetatakse *daltonismiks* ehk *värvipimeduseks*. Täielikule värvipimedale paistavad asjad tumedaina või heledaina, nagu nad esinevad päevapildil. Kõige sagedamini esineb punase-rohelise värvi pimedus. Seesugune isik ei kõlba liiklemisvahendite (raudtee, tramm, auto, laev) teenistusse, sest ta ei suuda tunda signaale.

Kuigi väliseseme kujutis tekib mõlemas silmas, näeme siiski eset ühekordselt, mitte aga kahekordselt. Seda nähtust põhjustab asjaolu, et mõlema silma võrkkestal asetsevad üksteisega *identsed* punktid. Kui surume pisut ühte silma, nii et ta natuke viltu pöörduks, siis ei pääse kiired samadesse punktidesse ja me näeme eset kahekordselt. Samuti saame esemest kahekordse kujutise, kui seame ühe silma ette klaasprisma, millest valguskiir läbi tungides murdub ja teise suuna omandab.

Väliseseme kujutised mõlemal võrkkestal ei ole täiesti ühesugused, sest näit. parem silm näeb esemeid rohkem paremalt, vasem aga rohkem vasemalt. Säärane võrdlemisi väike kujutiste erinevus võimaldab esemeid näha *kehaliselt* (ruumiliselt). Et selline kujutiste väike erinevus võimaldab esemeid näha kehaliselt, tõestab stereoskoop, mille abil võib näha kahte kõrvuti asetatud veidi erinevat pilti ühe kehalise pildina; neist on üks pilt pildistatud rohkem vasemalt, teine rohkem paremalt küljelt.

Mida kaugemal ese seisab, seda väiksem on tema kujutis võrkkestal. Sellegipärast ei pea me rohelisel murul söövat loomakarja mänguasjadeks, olgugi et karja kujutis silmas on niisama suur kui meie ees asetsevate mänguasjade kujutis.

Me otsustame esemete suuruse üle nende kauguse järgi: kahest erisugusel kaugusel seisvast esemest, mis annavad võrkkestale ühesuurused kujutised, peab kaugemal seisev ese olema suurem.

Esemete *kauguse* üle otsustame akommodatsiooni (õigemini ripslihaste pinevuse) ja silmamunade nägemistelgede suuna järgi. Mida lähemal on ese, seda suurem on ripslihaste pingutus ja seda enam on silmamunad keskele pööratud. Silmalihaste pingutuste järgi otsustame, kui kaugel ese asetseb.

Ka pea liigutamine vaatlemisel aitab otsustada esemete kauguse üle, sest pea liigutamisel liiguvad lähedaste esemete kujutised võrkkestal kiiremini kui kaugete esemete kujutised.

Silmade tervishoiust. Kõige kahjulikum on silmadele liiga hele valgus. Isikud, kes on sunnitud kaua ja alaliselt töötama heledas valguses (näit. eredas päikesevalguses lumisel väljal jne.), kannatavad sageli nägemisrikete käes. Silmahaiguste vältimiseks tuleb neil kanda tumedaid kaitseprille. Klassides tuleb hoolitseda selle eest, et liiga hele päikesevalgus (otsesed kiired) õpilasi tundide ajal ei segaks. Niisama kahjulik on puudulik valgustus (töötamine halvasti valgustatud ruumides, videviku ajal või vilkuva tule juures jne.). Õpperaamatu tähed olgu küllalt suured, paber valge, iseäranis nooremais klassides.

Pead ei tohi hoida loetavale raamatule ja paberile, millele kirjutatakse, liiga lähedal; silmade normaalne kaugus raamatust või vihust on 25—30 cm.

Lühinägevuse arenemise vältimiseks tuleb kanda arsti poolt soovitatud (mitte enda poolt valitud) p r i l l e.

Silmahaigustest nimetame eeskätt t r a h h o o m i ehk s i l m a m a r j u, mis võib põhjustada silma tühjaksjooksmist ja pimedaksjäämist.

Et takistada nakkushaiguste edasikandmist silmadele, ei tohi silmi puudutada pesemata kätega, samuti ei tohi tarvitada võõraid nina- ja käterätikuid.

Rinnalaste silmad haigestuvad sagedasti s i d e k o e p õ l e t i k k u. Säärasel korral tilgutatakse silma väga lahjat põrgukivilahust.

Isikuil, kes peavad töötama tolmuses õhus, tuleb kanda k a i t s e p r i l l e.

Elukutse valikul tuleb arvesse võtta ka silmade omadusi. Lühinägijad ei kõlba trükiladujaiks, kirjutajaiks, raamatupidajaiks jne., värvipimedad raudteeametnikeks, meremeesteks, maalriteks, metsaametnikeks, trammijuhtideks jne. Need, kelle silmad on tundlikud suitsu vastu, peavad hoiduma elukutsetest, kus on tegemist suitsuga või gaasidega (kelneri-elukutse, töötamine keemiatööstuses jne.).

Silmavigastuste puhul tuleb silm puhta sidemega kinni siduda ja arst poole pöörduda.

Kui prügi silma satub, tuleb ta silma liigutamisega juhtida alumisele silmalaule ja siis viimast alla tõmmates puhta lapiga kõrvaldada.

Kui prügi satub ülemise silmalau alla, tuleb viimane ripsmete abil pahupidi pöörata ja prügi lapiotsaga kõrvaldada.

Kui silma satub sööbiv aine (näit. lubi), tuleb ta sealt viibimata kõrvaldada kas puhta veega või parem suhkruveega.

Nagu näitavad statistilised andmed, on pimeduse indeks (pimedate arv iga 10 000 elaniku kohta) Eestis suurem kui üheski Euroopa maas. Nii on see arv Belgias 3,6, Saksas 5,8, Soomes 7,2, Inglismaal 11,9, Eestis aga 18,3. Kui vaadelda pimedaksjäämise põhjusi, siis selgub, et suurem osa neist on kõrvaldatavad. Meil tuleb seepärast teadlikumalt suhtuda oma silmadesse.

Kuulmine ja liikumismeel.

Kuulmismeele organi k õ r v a (joon. 82) ülesanne on tajuda neid õhuvõnkeid, mida me aistime helidena. Peale selle on kõrv veel t a s a k a a l u - ja l i i k u m i s m e e l e o r g a n.

Kõrva ehitus. Ehituselt jagatakse kõrv kolme ossa: v ä l i s -, k e s k - ja s i s e k õ r v a k s.

Väliskõrva moodustavad kõrvaleht ja kuulmekäik.

Kõrvalehe toeseks on kõhr, mis on kaetud nahaga; ainult alumine rippuv osa — k õ r v a n i b u — on ilma kõhreta. Kõrvalehe ülesanne on koguda helilaineid, juhtida neid kuulmekäiku ning määrata suund, kustpoolt hääl tuleb.

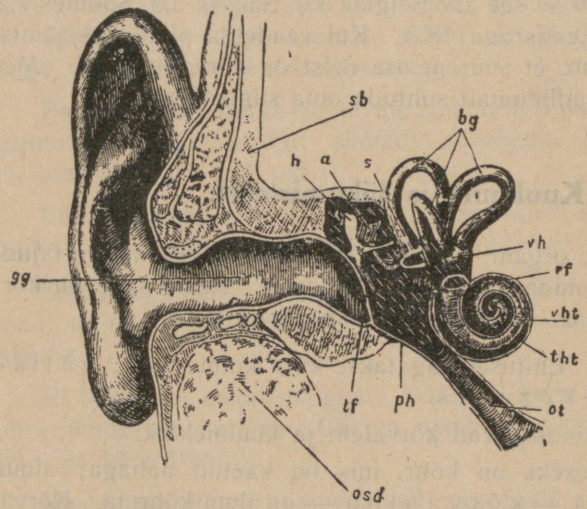
Kuulmekäik on 3—3,5 cm pikkune toruke, mis ulatub kuni t r u m m i - ehk k u u l m e k i l e n i.

Toru alguses on karvakesed. Ta seinad on varustatud näärmetega, mis eritavad k õ r v a v a i k u. Karvakesed ja kõrvavaik takistavad putukaid ja tolmu kõrva sattumast. Ka teeb kõrvavaik kuulmekile pehmeks ja takistab teda kuivamast.

K e s k k õ r v ehk t r u m m kujutab õõnt, mida lahutab kuulmekäigust luurõngale tõmmatud t r u m m i k i l e. Viimase külge liituvad k u u l m e l u u k e s e d. Neid on kolm: v a s a r, a l a s i ja j a l u s. Luukesed on üksteisega seotud liigeste abil ning nende nagu ahela kaudu on trummikile ühendatud sisekõrvaga. Trummikile külge kinnitub vasarapide, kuna jaluse põhimik aset-

seb sisekõrva ovaalses aknas. Ovaalsest aknast allpool asetseb ümmarik aken. Mõlemad aknad on kaetud õhukese vahenahaga.

Keskkõrv on ühendatud kurguga Eustachi tõrve[1] abil, mille kaudu välisõhk pääseb keskkõrva. Kurgu paistetuse korral ei pääse välisõhk keskkõrva, viimasest immitseb aga õhku kudedesse; keskkõrvas on sel puhul õhk hõredam ning välisõhk surub trummikile sissepoole pingule, milline asjaolu takistab kuulmist.



Joon. 82. Kõrv (poolskeem); siseosad 2 × suurendatud, keerustik 90° võrra keeratud. *gg* — kuulmekäik; *tf* — kuulmekile; *ph* — trummiõõs; *ot* — kõrvaehk Eustachi tõri; *h* — vasar; *a* — alasi; *s* — jalus, katab esiku ovaalset akent; *vh* — esik; *bg* — poolringkanalid; *vht* — esiku astrik, käik ovaalse akna juurde; *tht* — trummiõõne astrik, viib ümmariku akna juurde (*rf*); *sb* — oimuluu; *osd* — süljenääre.

Sisekõrv on ehituselt keeruline ja sopiline, seepärast kannab ta veel labürindi nimetust. Ta koosneb välimisest luisest ja sisemisest pehmest kilelisest osast. Kilelabürindis on selge vedelik.

Labürindi osad on järgmised: esik, poolringkanalid ja tigu.

Esik on ühenduses keskkõrvaga ovaalse akna kaudu ja otseselt poolringkanalitega ning teoga.

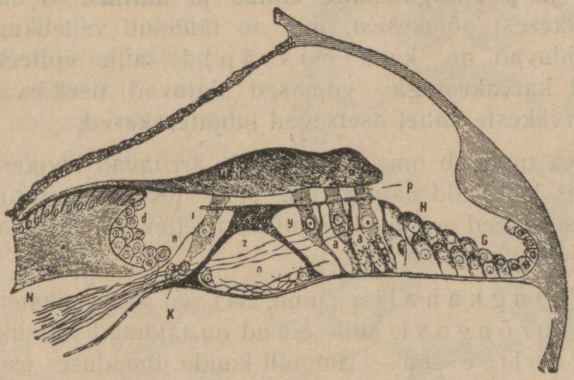
Kuulmisorganiks on tigu, mis on silindriline teokarpi meenutav $2^1/_2$ korda keerutatud toru. Tema luine kanal on jaotatud spiraalse aluskilega kaheks poolkäiguks (astrikuks), mille ülemine

[1] Eustachi oli itaalia arst, kes avastas kurgu ja keskkõrva ühendustee.

osa on ühenduses esikuga, alumine ümmariku akna kaudu keskkõrvaga. Mõlemaid poolkäike ühendab aluskiles leiduv auguke teo tipu juures. Spiraalses aluskiles haruneb kuulmisnärv; tema harud tungivad karvakestega varustatud kuulmisrakkudesse.

Aluskile on ehitatud arvurikastest elastseist põikkiududest, mis teo tipule lähenedes muutuvad pikemaks.

Aluskilel asetseb k u u l m i s o r g a n, mida kutsutakse itaalia õpetlase Corti järgi C o r t i o r g a n i k s (joon. 83). See koosneb



Joon. 83. Corti organi ristilõik. *N* — kuulmisnärv; *n* — närviharud; *a* — välimised ripsmelised rakud; *i* — sisemine ripsmeline rakk; *M. Corti* — Corti kile; *p* — ripsmed; *y* ja *z* — Corti kaare välis- ja sisesammas; *H* ja *G* — aluskilel asetsevad rakud.

peamiselt tugi- ja kuulmisrakkudest. Kuulmisrakud on varustatud kuulmiskarvadega, neis lõpevad teosse tunginud kuulmisnärvi lõppkiud. Üle Corti organi laotub õrn k a t u s k i l e.

Kõrva talitlus. Helilained, mis põrkavad kuulmekäigu kaudu trummikile vastu, panevad viimase võnkuma. Võnkumine tungib kuulmeluukeste ja ovaalse akna kaudu sisekõrva vedelikku, kus tekib samuti vastav võnkumine. Nagu klaveri keeled hakkavad kaasa võnkuma, kui nende kohal lauldakse, nii hakkavad võnkuma ka vastavad kiud vedeliku lainetuse tagajärjel. Võnkumise puhul hõõrdub katuskile vastavas kohas vastu karvarakke, ärritades kuulmisnärvi kiudusid. Kuulmisnärvi erutus siirdub ajusse, kus tekib vastav kuulmisaisting.

Iga ärrituse vastuvõtjaks on eri närviharuke. See asjaolu võimaldab meil kuulda korraga mitut heli, neid lahutada ja eraldi aistida.

Inimese kõrv võib vastu võtta ainult neid õhulainetusi, mille võngete arv on 15—22 000 sekundis (mõnikord ka rohkem). Aeglasemaid ja kiiremaid võnkeid kõrv ei aisti. Kui võnked on korrapärased, siis kuuleme heli, tooni; korratuid mitteperioodilisi võnkeid aistime kui müra, kolinat jne. Aeglane võnkumine tekitab madala heli, kiire — kõrge heli.

Esiku ja poolringkanalite ehitus ja talitlus. Esik koosneb kahest väikesest põiekesest, mis on täidetud vedelikuga. Esiku seintes leiduvad nn. kuulmistäpid, mille epiteelrakud on varustatud karvakestega; viimased ulatuvad sisekõrva vedeliku sisse. Karvakeste vahel asetsevad lubjaterakesed.

Kui pea muudab oma asendit, siis ärritavad kivikesed karvakesi ja neis leiduvaid närviharude otsi; tekkinud erutus antakse edasi ajusse. Need erutused mõjutavad reflektoorselt pea, silmade, jäsemete jne. lihaseid.

Poolringkanalid (joon. 84) on kolm üksteisega risti asetatud luurõngast, mille õõned on täidetud vedelikuga ja on pudelitaolise suu — ampulli kaudu ühenduses esikuga. Iga pealiigutuse puhul tekib liikumine ka kanalite vedelikus. Kui me pöörame pea järsku näit. paremale poole, siis jääb vedelik ühes ja nimelt liikumispinnale vastavas ringkanalis inertsi mõjul pea liikumisest natuke maha ja painutab temas leiduvate karvarakkude karvakesed vastaspoole. Need rakud on ühenduses närvidega; me aistime seda ärritust kui liikumist.

Kui sõidame pöörkiigel, siis saame liikumise alguses vastava teate ringkanalitest. Kui pöörkiik jääb seisma, siis jätkab liikumispinna ringkanali vedelik oma hoo tõttu liikumist ja painutab rakkude karvakesed ettepoole. Me aistime seda ärritust kui liikumise kiiruse vähenemist või kui liikumise lakkamist.

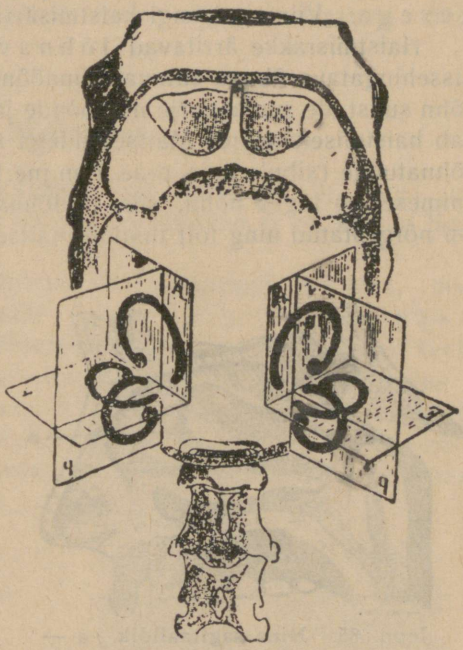
Poolringides tekkiv erutus antakse edasi keha tasakaalu hoidmiseks vastavaisse lihastesse. Kui poolringkanalid välja lõigatakse, siis ei saa lihased tarvilikke teateid, loom kaotab seismisvõime, kogu muskulatuur muutub lõdvaks ja nõrgaks.

Esik ja poolringkanalid on seega liikumis- ja tasakaalu- (staatilise) meele organid.

Kõrva tervishoiust. Et keskkõrv on ühenduses kurguga, siis võib viimase haigestumisel haigeks jääda ka keskkõrv. Kurgu limanaha põletik (näit. nohu korral) võib kergesti kanduda keskkõrva. Seepärast tuleb hoolitseda, et kurk oleks terve.

Leetrite, sarlakite ja difteeria puhul esineb sagedasti ka keskkõrva põletik. Viimast tuleb aegsasti ravima hakata, vastasel korral tekib pikaldane mädanik ning haigus võib kanduda ka sisekõrva ja ajusse. Kui kõrvas tundub valu, siis ei tohi kõrvu ise hakata ravima, tilgutades sinna ravimeid, vaid otsitagu abi arstilt. Kuulmekäigu puhastamist üleliigsest kõrvavaigust ei tohi toimetada pulgaga või mõne muu terava asjaga, vaid kõrvad pestagu leige veega puhtaks. Kui mõni ese (hernes, nööp jne.) on kõrva sattunud, siis tuleb haigel arsti poole pöörduda, vastasel korral võib ebakohaselt talitamisel võõras ese sügavamale sattuda ja tekitada trummikile vigastust.

Puuvillatoppide kandmine kõrvades pole soovitav, sest see hellitab kõrvu. Seda tuleb teha vaid arsti nõuandel.



Joon. 84. Poolringkanalite asend kolmel vastastikku risti asetseval tasapinnal.

Kui kellelgi on haiguse tõttu trummikile vigastatud, peab ta hoolitsema selle eest, et pesemisel ja suplemisel vett kõrva ei satuks. Selle vältimiseks tuleb kõrva panna õliga või vaseliiniga määritud puuvillatopp.

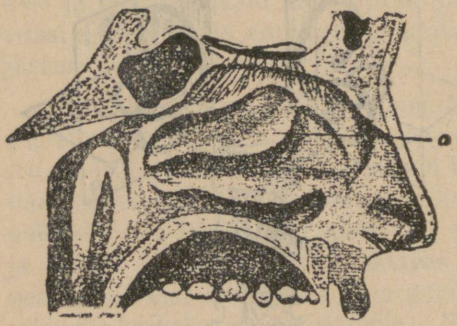
Äkiline kõrva karjumine, hoop kõrvadele, kõrvadest kiskumine jne. võivad tekitada trummikile või kõrva teiste siseosade vigastust.

Kõrvalestadesse aukude puurimine ja seal rõngaste handmine on ebakultuurne komme ja tervislikult hukkamõistetav, sest harva peetakse seejuures tarvilikku puhtust.

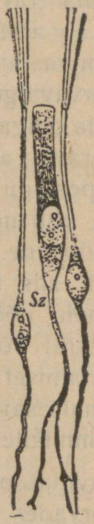
Haistmine.

Haistmismeele organiks on ninaõõne ülemine osa (joon. 85), eriti ülemise kõrkme limanahk. Haistmisnärvi harud kulgevad läbi sõelluu augukeste ninaõõnde ja harunevad limanahas. Närviharud on ühenduses silindriliste epiteelrakkude vahel asetsevate piklikkude haistmisrakkudega (joon. 86), millest igaüks on varustatud 6—8 peenikese haistmiskarvakesega. Viimased ongi haistmisärrituste vastuvõtjaiks.

Haistmisrakke ärritavad lõhnava aine osakesed, mis ühes sissehingatava õhuga satuvad ninaõõnde. Söömisel tungib toidulõhn suust üle suulaepurje ninaõõnde ja ärritab haistmiselemente. Maitsetundega seltsib lõhnatunne (sibula hais, prae lõhn jne.). Kui inimesel on tugev nohu, siis ta lõhnatunne on nõrgestatud ning toit tundub maitseta.



Joon. 85. Nina sagitaallõik. *a* — kõrkmed.



Joon. 86. Haistmisrakud ühes tugirakuga (*Sz*).

Lõhnad on väga mitmesugused. Igal ainel on talle omane lõhn (viina hais, lille lõhn jne.). Seni pole veel korda läinud lõhnasid liigitada.

Haistmisnärvid on väga tundlikud. Me tunneme mõne aine lõhna, kui seda leidub ka miljondikke milligrammist 1 liitris õhus, näit. broomi puhul 0,2 miljondikku g ühes liitris vees. Loomade haistmismeel on veel peenem. Koer tunneb lõhna järgi oma peremehe jäljed veel mitme päeva pärast.

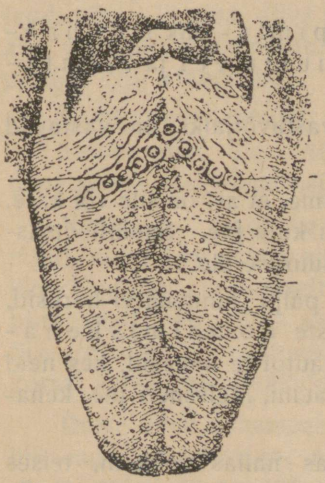
Haistmisnärvid väsivad kergesti. Kui viibime pikemat aega halvas lõhnas, siis ei aisti me seda mõne aja pärast enam. Kõige paremini tunneme lõhna, kui lõhnav aine esimest korda haistmisnärvidega kokku puutub.

Haistmismeelel on organismi kohta suur tähtsus. Lõhna järgi otsustame õhu omaduste üle. Õhk, mille meie nina tunnistab halvaks, on tervisele kahjulik ja hingamiseks kõlbmatu. Lõhna järgi otsustatakse toiduainete värskuse üle. Meeldiv toidulõhn mõjutab reflektoorselt seedenäärmeid ja soodustab sel teel seedimist. Hea lõhn tõstab inimese meeleolu. Haistmistunne mõjutab ka vaimset tegevust. Haistmisrikete (nohu) puhul kaob tähelepanu. Kui nohu on krooniliseks muutunud, siis omandab nägu labasema ja vähem intelligentse ilme.

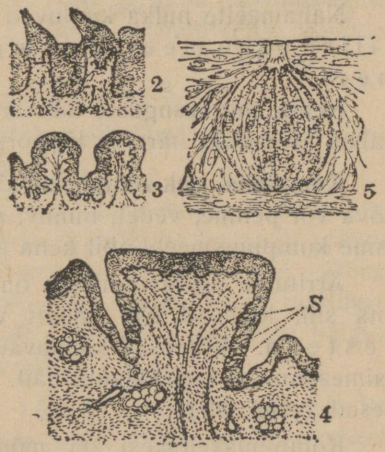
Maitsmine.

Maitsmismeele organiks on suus asetsev keel, mis on ehitatud mitmes suunas kulgevaist lihaseist ja on kaetud limanahaga.

Maitsmiseks on keelepinnal mitmesugused näsad, mida nende kuju järgi nimetatakse niit-, seen- ja vallnäsadeks (joon. 87 ja 88). Viimased, arvult 8—15, asetsevad keeleselja tagumises osas kahe nurka moodustava reana. Seen- ja vallnäsades leiduvad maitsmispungad, mis on maitsmisnärvide lõpporganeiks. Maitsmispung koosneb piklikest rakkudest, mille väliseil peenikestel otstel on karvakesed; viimased ulatuvad limanaha pinnani.



Joon. 87. Keeleseljal on näha vallnäsad.



Joon. 88 Maitsmisnäsad. *2* — niitnäsad; *3* — seennäsad; *4* — vallnäsad; *5* — maitsmispung.

Maitsmisaistingud tekivad keele keemilisel ärritamisel ja liigitatakse omadustelt nelja liiki: magus, hapu, mõru (kibe) ja soolane.

Kõiki muid maitsmisaistingute teisendeid tekitavad mitte üksnes maitsmisaistingud, vaid ka haistmis-, surumis- ja temperatuuriaistingud. Näit. „kõrbenud" maitse on seoses puutumis-, haistmis- ja isegi nägemisaistinguga.

Vastavalt neljale põhimaitsele peab olema nelja liiki maitsmispungi. On tähele pandud, et keele ots aistib peamiselt magusat, keele pära mõrudat, keele ääred haput, kuna soolase maitse tunne on jaotatud keelele ühtlaselt.

Keele tundlikkus üksikute, eriti mõnede ainete suhtes on võrdlemisi suur. Nõnda võib kiniini tunda juba vees lahustunult proportsioonis 1 : 390 000. Harjutamisega kasvab maitsmise peenus.

Maitsmisel on suur tähtsus seedimise kohta. Maitsev toit paneb seedenäärmed reflektoorselt tööle, isu kasvab, inimene tarvitab maitsvat toitu rohkem kui vähemaitsvat.

Maitsmismeel takistab tarvitamast kahjulikke aineid. Kui aga neid siiski tarvitatakse, siis kaob lõpuks vastikus ja neid juuakse või süüakse meeleldi (alkohol, sinep jne.).

Nahameel. Lihasemeel. Üldtunded.

Nahameelte hulka kuuluvad: kompimis- ehk mehhaanilise rõhu meel, 2) temperatuurimeel ja 3) valumeel.

Nende mitmesuguste nahaärrituste vastuvõtjaiks on vastavad nahas asetsevad närvide lõpporganid.

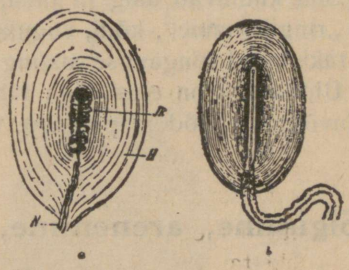
Kompimis- ehk rõhumeele abil nendime, et asi on sile või kare, kõva või pehme, vedel, liimuv, märg või kuiv jne. Samuti otsustame kompimismeele abil keha kuju ja suuruse üle.

Ärrituste vastuvõtmiseks on nahas palju tundenärvi-harusid, mis siin lõpevad kas vabalt või eriliste kompimiskehakestena. Viimased kannavad sageli autorite nimesid, kes neid esimestena on kirjeldanud, näit. Vater-Pacini, Meissneri jne. kehakesed (joon. 89).

Kompimiskehakesi on mõnes kohas nahas rohkem, teises vähem. Mida tihedamalt nad asetsevad, seda tundlikum on nahk. Tundlikkust määratakse sel teel, et puudutatakse nahka sirkli-

harude otstega (silmad kinni). Mida tundlikum on nahk, seda väiksem on sirkliotste vahe, et tunda mõlemaid harude otsi eraldi. Nõnda on käsivarrel otste vahe vähemalt 4 cm, sõrmeotstel 2—3 mm, keeleotsal 1 mm.

Pimedail on kompimismeel väga tähtis. Nad õpivad kompimismeele abil käsitööd tegema ja lugema. Võib nimetada terve rea pimedaid, kes on saanud kuulsaiks vaimutegelasiks ja kunstnikeks, näit. pime ning kurt ameerika kirjanik Helen Keller, puunikerdaja Josep Kleinhans jt. Kaotatud meelte asemel on neil kompimismeel arendatud eriti tundlikuks ja peeneks.



Joon. 89. Kompimiskehakesed nahas. *a* — Herbsti kehake; *b* — Vater-Pacini kehake.

Temperatuurimeel. Külma- ja soojaärrituste vastuvõtmiseks on nahas kahesugused täpid: esimeste ärritamisel tunneme sooja, teiste ärritamisel külma. Külmatäppe on palju rohkem kui soojatäppe. Kõige tundlikumad külma ja sooja suhtes on keeleots, silmalaud, põsed ja nina, alles siis tulevad käed ja jalad. Silmalaugude abil võib tunda temperatuuri vahet kuni $^1/_{20}$, huultega $^1/_{10}$, peopesaga $^1/_{20}$ kraadi jne.

Siseorganitel puudub temperatuuritunne.

Temperatuur üle +45° C ärritab ka külmatäppe. Me nimetame sellise soojusega asju tulisteks.

Valumeel. Nagu katsed näitavad, asetsevad nahas erilised täpid, mille ärritamisel tunneme valu. Valutäppe on palju rohkem kui rõhutäppe, keskmiselt 1 cm² kohta üle 100 valutäpi. Mõned piirkonnad, näit. silma sarvkile, on valu suhtes väga tundlikud. Siseorganites on valumeel harilikult vähe arenenud, kuid haiguse korral võivad neis tekkida ägedad valud.

Üldse tuleb nahameelt lugeda tähtsaimaks meeleks. Inimene võib olla pime ning kurt ja siiski elada, kuid nahameele rikete puhul ei saa ükski organ enam korralikult töötada ning organism hukkub.

Lihasemeel. Nahameelega on lähedases seoses lihasemeel, mille abil me otsustame kehaosade asendi ja liikumise, samuti ka esemete kaalu üle. Lihasemeele ärritused tekivad mitte ainult lihastes, vaid ka liigestes, luudes, sidemeis ja kõõlustes. Kaalu määrame osalt lihase-, osalt kompimismeele abil.

Pingutav lihaste töö tekitab kehaosades väsimus-, roidumus- ja raskustunnet, mida ka tuleb pidada lihasemeele aistinguiks.

Üldtunneteks nimetame kõiki neid meeldivaid kui ka ebameeldivaid astinguid kehas, mida põhjustavad ärritused organismi sisemuses.

Siia kuuluvad nälg ja janu, pööritus, väsimus, külmavärinad, pea „ringikäimine", kõdi, sugukihu, tervise ja haiguse tunne, vaba või takistatud hingamise aisting jne.

Üldtunded on elus väga tähtsad; me korraldame nende järgi toiduvõtmist, tööd ja puhkust, üldse käitumist.

Sigimine, arenemine, vananemine ja surm.

Suguorganid, viljastamine, loote arenemine.

Inimese nagu iga teisegi organismi elu kestab vaid teatava aja. Inimene sünnib, kasvab ja saab täiejõuliseks meheks või naiseks; siis hakkab ta elujõud vähenema, kuni ta viimaks raugana surmale suigub.

Üksik isik kaob, kuid inimsugu ei lõpe. Ühed isikud küll surevad, kuid nende asemele sünnivad uued.

Keegi ei sünni iseenesest, vaid saab alguse elusolendeist. See on esimene elu seadus. Teine organismide seadus on, et kõik organismid võrsuvad vaid ainsast rakust — sugurakust.

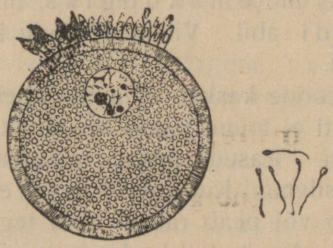
Inimese nagu suurema osa loomade arenemine algab kahe suguraku — isas- ehk seemneraku ja emas- ehk munaraku (joon. 90) ühinemisega, millist protsessi nimetame viljastumiseks ehk seemendumiseks.

Organid, kus valmivad sugurakud ja areneb loode, nimetatakse suguorganeiks.

Suguorganid. Seemnerakud (spermatozoidid) tekivad mehel kahes munandis (raias), millest väljuvad seemnejuhad, mis suubuvad kusitisse.

Seemnerakud on nii väikesed, et neid võib näha ainult mikroskoobiga. Paisunud osas — peas — asetseb rakutuum, piklik osa — saba — koosneb protoplasmast. Seemneraku liikumine toimub saba abil.

Munarakud tekivad naise munasarjades. Viimased on piklikud mandlisuurused kehakesed, mida on kummalgi poolel väikeses vaagnas põie taga üks. Iga 28 päeva jooksul valmib sigivõimelisel naisel üks või mitu munarakku, mis juhitakse munajuha ripsmeliste rakkude abil põie taga asetsevasse lihastest ehitatud emakasse. Sel ajal tursub emaka limanahk, tema veresooned katkevad ja tekib verejooks (kuupuhastus ehk menstruatsioon), mis kestab 3—4 päeva.



Joon. 90. Munarakk ja seemnerakud 150 korda suurendatult.

Kuupuhastuse ajal on naised närvilised, nad peavad sel ajal hoiduma raskest tööst ja pingutusest.

Munarakk on palja silmaga vaevalt nähtav, ta läbimõõt on 0,2—0,3 mm.

Sugulisel kooselamisel satuvad seemnerakud emakasse. Seal ühineb seemnerakk munarakuga.

Loote arenemine. Pärast seemendumist hakkab munarakk kiiresti jagunema ja kinnitub emaka seina külge. Algul jaguneb ta kaheks. Kumbki tekkinud tütarrakkudest jaguneb omakorda. See kordub edasi, rakkude arvu muutudes kogu aeg ikka suuremaks.

Alates raseduse algusest tekib ema kehas rida muutusi, mida põhjustavad sugunäärmeist eritatavad hormoonid. Neist muudatusist nimetame piimanäärmete arenemist ja kasvu ning raseduse lõpul neis piima tekkimist.

Arenevas lootes tekib pikkamööda esmalt kaks rakkude kihti. Neist nimetatakse ühte välimiseks, teist sisemiseks looteleheks. Nende vahele tekib kolmas kiht —

keskmine looteleht. Nende kolme lootelehe rakud hakkavad üksteisest ikka rohkem erinema ja üksikud rakkude rühmad kujunevad ehituselt vastavalt nende füsioloogilistele ülesannetele. Sel teel tekivad mitmesugused koed ja organid.

Loote ümber tekivad erilised kestad. Väliskest on kaetud hattudega, mille abil tursunud ja kohev väliskest kasvab emakaseina külge.

Siin puutuvad tihedalt kokku emaka seina veresooned hattusid läbipõimivate loote veresoontega. Kõik, mis lootele kasvamiseks tarvis — toiteained, hapnik jne., omandab loote veri veresoonte kaudu ema verest. Viimasesse eritatakse ka kõlbmatud lagusaadused.

Väliskest, mis on kokku kasvanud emaka seintega, areneb lõpuks nn. emakoogiks, mis on lootega ühendatud nabaväädi abil. Viimase kaudu kulgevad veresooned lootest emakooki.

Loode kasvab emaihus üheksa kuud. Sel ajal ta ei hinga, samuti ei toimu temas seedimist. Kõik see toimub ema organismi kaudu. Raseda naise organismis on seega ainevahetus väga intensiivne. Kui ema organid ei tööta korralikult, kui ta halvasti toitub või peab rasket tööd tegema, mõjutavad kõik need tervist rikkuvad asjaolud ka lapse tervist. Hoolitsedes raseda ema eest hoolitseme ühtlasi tulevase lapse tervise eest.

Täiskasvanud loode tuleb vastsündinuna ilmale. Ta tõugatakse emakast emaka- ja kõhulihaste abil välja. Sünnitamine on ühendatud valudega, mis on tugevamad ja kestavad kauemini nõrkadel emadel. Tugevail ja otstarbekohase toitumusega emadel on valud palju väiksemad.

Et kaitsta ema ja lapse tervist, vabastatakse teenistuses seisvad emad mõni aeg enne ja pärast sünnitamist ametikohustustest.

Ema ja imiku tervishoiust.

Ema tervishoiust. Arenev loode saab tarviliku toidu ema verest. Seepärast on arusaadav, et lapse kasv ja tervis on tihedalt seotud ema tervisliku seisukorraga.

Raseda naise elutingimused peavad vastama tervishoiunõuetele. Tema toit peab olema küllaldane ja otstarbekohane. See peab sisaldama küllaldasel määral mineraalaineid, mida kiiresti kasvav loode vajab luude ja teiste kudede ehitamiseks. Kui ema

toidus pole küllaldaselt lubjasooli, muutuvad ta hambad pudevaks, ka loote luustiku arenemine on takistatud. Üldiselt tarvitagu ema sama toitu, mida ta on harjunud tarvitama. Sobivaks roaks tuleb pidada piima, putrusid, piimasuppi jms. Eriti on soovitavad vitamiini- ja toitesoolade-rikkad juur- ning puuviljad ja marjad. Viimased soodustavad ka soolte tegevust, mis raseduse ajal on takistatud. Raseduse viimastel kuudel tuleb hoiduda raskesti seedivaist roogadest ja sääraseist toitudest, mille lagusaadused koormavad neerude tööd (liha, rasvased, tublisti vürtsitatud ja soolased road). Alkoholiseid jooke ei tohi tarvitada.

Tuleb hoolt kanda korraliku seedimise eest. Ihu tuleb hoida puhas. Tuleb loobuda istuvast eluviisist, igal päeval võimalikult rohkem liikuda. Last ootav ema ei tohi teha pingutavat tööd. Enneaegsed sünnitused juhtuvad sagedamini kehvadel emadel, kellel puudub võimalus loobuda raskest tööst.

Raseduse ajal ilmnevaist tervisehäireist märgime neerupõletikku. Selle vältimiseks tuleb raseduse kahe viimase kuu jooksul lasta uurida uriini (kust).

Suurtes keskustes on asutatud emade nõuandlad, kus antakse tasuta abi ja nõu rasedaile ja imetavaile emadele.

Imiku tervishoiust. Sündinud laps on jõuetu ja abitu olevus, kes igapidi vajab kaitset ja hoidmist. Tema organid ja liikmed on õrnad ja hellad. Kui puudub tervishoiuline hool lapse eest, siis võib ta kergesti haigestuda. Maades, kus kultuuriline tase on madal, on rinnalaste suremus harimatuse ja mõistmatu kohtlemise tagajärjel palju suurem kui kultuurriikides. Eriti varitsevad ohud noort maailmakodanikku esimestel nädalatel ja kuudel.

Inimese tervislik seisukord lapseeas omab määratut tähtsust kogu eluajaks. Seepärast peavad emad ja hoidjad tundma imiku tervishoiu nõudeid.

Sündinud laps kasvab kiiresti. Kiire kasv tingib õiget toitumust.

Imiku õige toit on emapiim, mida ei saa asendada ükski teine toit. Imik saab piima emarinnast puhtana ja sobiva temperatuuriga. Emapiim erineb lehmapiimast ka koostiselt. Emapiimas on rohkem valku-albumiini ja piimasuhkrut, lehmapiimas rohkem raskemini seedivat valku-kaseiini ja mineraalsooli. Emapiimas on taudide vastukehasid, mis teevad lapse haiguste vastu immuunseks; lehmapiimas need puuduvad. Lehmapiimaga toidetud lapsed haigestuvad kergesti rahhiiti ja teistesse haigustesse. Surm peab nende hulgas lõikust.

Hingeline side, mis ühendab ema ja last, on imetamisel palju tihedam kui kunstlikul toitmisel.

Iga ema püha kohus on oma last ise imetada. Ainult teatud juhtumeil, nagu raskekujulise tiisikuse, vaimuhaiguse, neerupõletiku, vesitõve, suhkurtõve ja mõnede nakkushaiguste puhul on emal imetamine keelatud. Säärasel korral tuleb enne arstilt nõu küsida.

Kui emapiima hulk on väike ega rahulda last, antagu enne pudelit ikkagi rinda.

Lapse toitmisel peab valitsema kord. Liiga sagedase toitmise puhul tekivad seedimisrikked. Vaheaega peetakse päeval 3—4 tundi, öösel 6—8 tundi. Näiteks võiksid toitmisajad olla järgmised: kell 6, 10, 14, 18 ja 22.

Keskmiselt on terve imiku piimatarvidus päevas järgmine:

Lapse vanus nädalates	1	2	3	4	5	6	7	8	12	16	20	24
Piima hulk grammides	250	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000

Kolme- või neljakuisele lapsele hakatakse andma lisatoitu. Selleks antakse algul toorest puuvilja- või marjamahla. Hiljem suurendatakse annust porgandi-, peedi-, puuvilja- või marjasõtkega. Hammaste tulekul antagu lapsele kuivikuid närimiseks.

Lapse võõrutamine emarinnast toimub aasta lõpul (9-kuiselt). Pole soovitav lapselt emarind võtta palavatel suvekuudel ja sel puhul, kui lapse kõht on lahti. Võõrutamine toimugu aegamööda, 3—4 kuu jooksul.

Et lehmapiima lapsele vastuvõetavaks teha, tuleb seda lahjendada. Lahjendamiseks segatakse 1 osa keedetud piima sama hulga keedetud veega või veel parem kaeratummiga. Viimase valmistamiseks keedetakse $^1/_2$ liitrit vett (aurunud vesi asendada) $^1/_2$ tunni jooksul $1^1/_2$ supilusikatäie kaeratangudega. Vedelik nõristatakse pärast keetmist läbi peene sõela või riide. Ka lisatakse segusse veidi suhkrut.

Imikule antav piim peab olema lüpstud piinlikult puhtalt tervetelt lehmadelt, kes ei põe tiisikust või mõnda muud nakkushaigust. Pudelist toitmisel peab piinlikku puhtust pidama.

Tühja imemislutti pole soovitav anda lapsele lutsuda. See teeb suu ilaseks ja tekitab muudki paha.

Imiku puhtusel ja vastaval riietusel on sama tähtsus mis toitmiselgi. Lapse nahk on õhuke ja õrn, seda võib

kergesti vigastada. Vigastatud kohas tungivad bakterid lapse verre.

Imikuid vannitatagu iga päev. Vannivee temperatuur olgu 34—35° C. Pärast pesemist tuleb laps hoolega kuivatada, eriti hoolsasti nahakurrud ja -voldid. Neile riputatakse lastepuudrit (talgipuudrit). Märjad ja niisked mähkmed ja riided tuleb vahetada kuivadega.

Imiku riided peavad olema pehmed ja kergesti pestavad. Nad ei tohi pigistada ja takistada käte ning jalgade liikumist. Vööga tugevasti mähkimist, nagu see on kombeks maal, tuleb eitada.

Lapse tuba olgu õhu- ja valgusrikas, puhas ja soe (18—20° C). Tuba tuleb sageli tuulutada; selleks ajaks viiakse laps teise tuppa.

Lapsel peab olema oma voodi. Ema kõrval magamist ei saa soovitavaks pidada. Algul võetakse lapse sängiks riidekorv või lapsevanker, mis seestpoolt kaetakse valge pestava riidega. Pärastpoole võetakse raudsäng, mille külgedeks on võrkudega raamid, et laps tõusmisel välja ei kukuks.

Kuumal ajal tuleb last kaitsta liigse soojuse eest. Tema katted olgu kerged.

Lapse mänguasjad olgu lihtsad ja kergesti puhastatavad. Liiga väikesi asju ei või lapsele anda, ta võib neid kergesti alla neelata. Ka värvitud asju välditagu.



Joon. 91. Nohu puhul kannab lapsehoidja nina ja suu ees rätikut.

Last hoitagu värskes õhus võimalikult iga päev. Ka lapsehoidja olgu puhas. Ta peab võimalikult sageli oma käsi pesema. Nohu puhul sidugu hoidja oma suu ja nina ette rätik, et vältida haiguse nakatumist (joon. 91). Soovitav on tarvitada erilist valget pestavat varrukatega põlle (kittelpõlle), mis imiku juurde minnes tõmmatakse tööriiete peale.

Võõraste kätte ei tohi last anda, veel vähem tohiks lasta last suudelda. Kopsu- ja teistest haigetest hoitagu laps eemal.

Lastehaigustest nimetame eeskätt rahhiiti. Rahhiit möllab iseäranis suurlinnade vaesemais kihtides. Rahhiidi põhjusteks on halb, puudulik, lapse organismile mittevastav toit, rikutud õhk, niiskus, valgusepuudus jne.

Algul on laps rahutu, magab halvasti ja nutab sageli; pea higistab, seedimine on korratu. Luustumine toimub tal väga pikkamööda; luud jäävad pehmeks, painduvad kergesti ja muudavad oma kuju. Nii tekivad inetud kõverad jalad ja muud luustiku kõverdused. Hambad ilmuvad hilja. Liikmete liigutamine sünnitab lapsele vaeva ja tuska, mispärast ta parema meelega püsib vagusalt.

Kümme põhilauset rahhiidi olemusest ja ravimisest:

1. Rahhiit ähvardab last juba esimesel eluaastal. Selle haiguse arenemist võib takistada ja ravida.
2. Rahhiidi vastuabinõud on puhas ja värske õhk, päikesevalgus, liikumine ja otstarbekohane toit. Teda soodustavad palavikud ja nakkushaigused.
3. Vannitatagu last iga päev.
4. Harjutatagu last juba esimesest kuust alates väljas olema.
5. Kasutatagu suvepäikese tervendavat mõju.
6. Võimaldatagu lapsele liikumist ja mängimist vabas õhus.
7. Lastagu laps ise istuma ja käima õppida.
8. Imetagu ema last ise. Antagu lapsele puuvilja- ja marjamahla juba 3. kuust alates. Välditagu ühekülgset piimaga toitmist. Ärgu keedetagu piima kaua.
9. Hoitagu last nohu, köha ja teiste nakkushaiguste eest.
10. Kui märgatakse rahhiidi tunnuseid, pöördutagu kohe arsti poole.

Eluead, nendeaegne tervishoid, vananemine ja surm.

Lapseiga. Sündimisega algavad lapse hingamine, toitumine ja lagusaaduste eritamine vahetult. Algul on laps väeti, kuid iga päevaga muutub ta tugevamaks; ohud, mis võivad lapse tervist ja elu ähvardada, muutuvad ikka väiksemaks.

Lapse k a a l kasvab esimese eluaastaga k o l m e k o r d s e k s. Liikumisvõime edeneb. Esimese eluaasta lõpul hakkab laps käima. Luud muutuvad kõvemaks, kõhr asendub luukoega, kuigi lõplik luustumine teostub alles 20. eluaastais.

Seedenäärmete tegevus areneb: esimese aasta lõpul võib rinnalaps tarvitada piima kõrval ka teisi kergesti seedivaid toiduaineid. Ka vaimuelu areneb kiiresti. Rinnalaps tegutseb algul alateadlikult instinktide järgi (imemine). Esimese aasta lõpul ilmnevad esimesed teadvuse tunnused. Ta õpib tundma oma ümbruskonda ja tajuma ümbruses toimuvaid nähtusi. Laps seob neid nende erutustega, mis ta saab meeleorganite kaudu. Hiljem areneb kõnelemisvõime.

Tuleb hoolitseda selle eest, et laps omandaks kõik vajalikud tervishoiulised harjumused, puhastaks iga päev hambaid, hoiaks puhtad oma käed, riided ja jalatsid, täidaks tervishoiunõudeid söömisel, mängimisel ja magamisel. H a r j u m u s e d, m i s

laps omandab noores eas, jäävad püsima kogu eluajaks.

Koolieas peavad need harjumused olema juba nii kindlaks kujunenud, et laps ise ilma välise kontrollita hoolitseks oma keha ja riietuse puhtuse ning korrasoleku eest. Kool peab teda teadlikuks tegema nakkushaigustest, nende levimisest ja neist hoidumisest. Kehalise kasvatuse eest tuleb koolieas eriti hoolitseda, et noorsugu kasvaks terveks ja tugevaks.

Küpsemisiga algab lapsel 13—15 aasta vanuselt. Liikuvus ja vallatustung, mis iseloomustavad lapseiga, vähenevad. Tähelepanu muutub pidevaks. Luustik kõveneb. Luude kõverdused, mis on omandatud keha ebaloomuliku seisangu tagajärjel, muutuvad püsivamaks ja raskemini ravitavaks.

Lihaste jõud suureneb. Eriti kasvab pikkus, sageli ei jõua rinnaõõne ruumala järele kasvada. Süda paisub, veresoonte võrk muutub tihedamaks. Et süda pole veel küllalt jõudnud kohaneda organismi suurenevate nõuetega, võivad kehaliste pingutuste tagajärjel kergesti tekkida südamerikked.

Sisesekretsiooninäärmete, eriti sugunäärmete tegevus muutub intensiivseks, nende hormoonide mõjul tekivad täiskasvanud inimese tunnused: hääl madaldub, tekib karvkate, kehavormid muutuvad jne.

Küpsev noor inimene peab olema teadlik suguhaigustest, tuberkuloosist ja alkoholismist, neist kolmest suurimast inimsoo vaenlasest.

Täisiga. 20.—25. eluaastast algab täisiga, mis kestab keskmiselt 55. eluaastani. Organism on nüüd välja arenenud, kasvamine on lõppenud. Inimene on jõu ja mõistuse poolest kõige kõrgemale jõudnud, tervis on kõige parem. Tulevase soo kasvatamise on loodus pannud täisea peale, sest järglaste eest hoolitsemine nõuab palju vaeva ja tööd.

Vananemine ja surm. 60. aastate ümber hakkab inimene vananema ja närtsima. Mõnel läheb vananemine rutemini, teisel aeglasemalt. Pärilikkus, eluviis, haigused ja elutingimused on siin mõõduandvad. Keha sirgus kaob, pea vajub ettepoole ja rohkem õlgade vahele, selg tõmbub küüru. Juuksed lähevad valgeks, hambad tulevad suust, nahk kortsub. Ka siseehituses ilmnevad muutused. Üldine veesisaldus väheneb, kuivolluse protsent muutub suuremaks. Nõnda on keha veesisaldus sündimisel 60—69%,

20. eluaastal 62%, 70. eluaastal umbes 58%. Organism justkui kuivab vanaduses ära.

Koed muutuvad seda rohkem, mida keerulisem on nende organisatsioon ja tegevus. Rakkude protoplasma kolloidaalosakesed liituvad kokku, seepärast väheneb nende üldine pindala, milline asjaolu põhjustab rakkude üldise elutegevuse langust. Vanadusega koguneb rakkudesse ikka rohkem pigmenditerakesi (v a n a d u s - p i g m e n t), mis samuti häirivad ainevahetust. Koed hakkavad kõhetuma, aktiivsete rakkude vahel hakkavad arenema passiivse vahekoe rakud, sinna koguneb lupja, soola jne.

Kõige suuremaid muutusi märkame närvi- ja südamelihasterakkudes. Veehulk kahaneb, arteeride elastsus väheneb, luud kõhetuvad, muutudes kergemaks ja murduvamaks, sidekude kõveneb, üldine kehapikkus ja kehakaal langevad.

Üle 60 aasta vanusel inimesel peab olema loodud võimalus elada nõnda, et tal ei tarvitseks teha rasket, pingutavat tööd. Kui ta ise ei suuda hoolitseda tervishoiuliste nõuete eest, siis peavad seda tegema nooremad.

Vanaduses ei suuda nõrk organism haigustele vastu panna ja langeb kergesti nende ohvriks. Kuid selgi puhul, kui mingi haigus kallale ei tule, jääb organite tegevus järk-järgult nõrgemaks ja lõpuks kustub elu nagu lamp, millest õli on otsa saanud.

On selgunud, et tähtsal määral põhjustab vananemisprotsessi sisesekretsiooninäärmete, eriti sugunäärmete tegevuse soikumine.

Inimese eluiga võib loomulikes tingimustes kesta 80—100 aastat. Esineb ka kõrgemat vanust. Kas aga eluiga üle 150 aasta võiks kesta, pole veel kindlasti selgunud.

Suguorganite tervishoiust. Suguhaigused.

Suguorganeid ei tohi kunstlikult ärritada. Lapsed teevad seda sel teel, et nad suguorganeid kätega puudutavad, nendega mängivad, neid hõõruvad jne. Lõpuks muutub säärane paha komme harjumuseks. Tekivad haiglased nähtused, arenemishäired, mälunõrkus, verevaesus ja kahvatu näovärv. Halva kombe katkestamisel kaovad tervel lapsel kohe tagajärjed, nõrk laps aga vajab arstlikku ravi.

Kahjulikult mõjutavad kasvavat inimest sääraste romaanide ja ajakirjade lugemine, näidendite ja kinoetenduste vaatamine, kus kirjeldatakse või näidatakse armuelu-elamusi, -häireid ja -pahesid.

Laisklev eluviis ja rikkalik toitumine (eriti valgurikaste ainete

tarvitamine) põhjustavad samuti tähelepanu pöördumist suguelu küsimustele ja edendavad sugukihu.

Noorsoo huvi ja energia tuleb juhtida aladele, mis arendavad vaimu ja tõstavad tervist. Siia kuuluvad heade raamatute lugemine, huvi teaduse ja kunsti vastu, käsitöö, tehniline töö, kehalised harjutused, võimlemine, suplemine, sport ja mängud; ka tööd noorsooringides tuleb soovitada.

Loodus on andnud kiusatuste vastu kaitseks häbitunde, mida tuleb hoida ja säilitada.

Keha kasv ja arenemine lõpeb noormehel 24., neiul 20. eluaasta ümber. Sellest east alates on mees ja naine võimelised terveid järglasi soetama. Tuleb soovitada abielluda võimalikult kohe täiskasvanuks saades. Varane abiellumine on tähtsaim vahend sugulise lodevuse, prostitutsiooni ja suguhaiguste vastu võitlemiseks. Vanemate ja ühiskonna hool olgu luua võimalusi, et noored saaksid võimalikult varemas eas perekonda asutada.

Suguorganite loomulik ülesanne on vaid järglaste sigitamine. Parimaid kasvatustingimusi lastele pakub mehe ja naise abieluline ühendus ja perekond. Seepärast tuleb eitada sugulist kooselu väljaspool abielu.

Vaade, nagu oleks suguline karskus kahjulik, on väär. Hoopis selle vastu: sugunäärmete nõre satub sel puhul verre, kust ta kantakse organitesse, mille tegevust ta soodustavalt mõjutab.

Suguorganid peavad olema piinlikult puhtad, kui tahame neid hoida haiguste eest.

Suguhaigustest märgime kolme: tripperit, pehmet šankerit ja süüfilist ehk prantsuse tõbe.

Tripper on suguorganite limanaha põletik. Pärastpoole kandub haigus ka teistele organitele. Tripperi tagajärjeks võivad olla lümfinäärmete paistetus, põiekatarr, neerupõletik, reuma jne. Ka võib tripper kanduda silmadesse ja tekitada kardetavat silmapõletikku, mis võib lõppeda pimedaksjäämisega.

Hävitavat tööd teeb tripper eriti naise kehas. Abielu viljatus on sageli tripperi tagajärg.

Tripperi põhjuseks on pisikud — gonokokid, mis mikroskoobi all paistavad mustade täppidena, ikka paariviisi koos. Tripperi mäda on täis sääraseid pisikuid.

Pehme šanker (pehme haav) esineb pehme mädase haavandina, sageli mitmes kohas ja mitmes suuruses korraga. Kubeme mahlanäärmed harilikult paistetavad, muutuvad valusaks ja hakkavad mädanema (buboonid). Arstimata haigus võib teki-

tada suuri haavu ja järele jätta sügavaid arme. Korralikul ravimisel kaob ta ilma eriliste tagajärgedeta.

S ü ü f i l i s ehk p r a n t s u s e t õ b i on kohutavaim suguhaigus, mis teeb hävitustööd laiades massides ja nõuab pikaajalist ravimist.

Süüfilisel on mitu järku. Ta algab kõva muhuga, mis on pealt lai ja leemendav ning katsudes kõva nagu konnasilm. Samal ajal hakkavad paistetama lümfinäärmed, neid võib tunda oasuuruste kõvade kuppudena kubemes. 9—12 nädala pärast algavad peas ja seljas valud ning kogu keha kattub punaste plekkide ja vistrikkudega, sageli ilmuvad leemendavad haavakesed huultele, suunurkadesse ja keelele. Nahas, kontides ja siseorganites võivad tekkida mädanikud. Lõpuks haarab süüfilis närvkonna. Muhud kesknärvisüsteemis, halvatus, ajupehmumine ja progressiivne paralüüs on süüfilise tagajärjed.

Süüfilist tekitavail baktereil on korgitõmbaja kuju, neid kutsutakse s p i r o h h e e t i d e k s.

Süüfilise tagajärgede all kannatavad mitte üksnes haiged, vaid ka nende järglased. Viimased on üldiselt nõrgad, kehaliste ja vaimsete puudustega; nende hulgas esineb nõrgamõistuslikke, vaimuhaigeid ja alaväärtuslikke isikuid.

Kõik mainitud haigused on nakkavad. Nende idud võivad meid igal pool varitseda ja meie kehasse tungida iga väiksemagi nahahaavakese kaudu, mis meie ihul leidub. Seepärast tuleb hoiduda tarvitamast teiste isikutega ühiseid sööginõusid, käterätikuid või muid esemeid. Neid tuleb enne tarvitamist hoolsasti pesta. Ka on kardetav tarvitada piipu või paberossi, mida enne on suitsetanud teine isik. Habemeajaja juures tuleb enne tingimata nõuda riistade desinfitseerimist. Suudluse kaudu võivad samuti haiguse pisikud edasi kanduda. Lubamatu on tarvitada pesemiseks vett, millega mõni teine isik on ennast enne pesnud. Võõraste käimlate tarvitamisega peab ettevaatlik olema.

Käsi tuleb enne söömist alati pesta.

Suguhaiged peavad hoiduma teiste inimeste nakatamisest ja endid hoolega ravima, nagu seda nõuab ka seadus.

Kui keegi märkab endal kahtlasi tunnuseid, siis p ö ö r d u g u t a k o h e a r s t i p o o l e, sest suguhaigused on kõik arstitavad, kui ravimist õigel ajal alustatakse. Ravimine nõuab aga hoolt, korralikkust ja head tahet.

S u g u h a i g e e i t o h i e n n e a b i e l l u d a, k u i a r s t o n t a t ä i e s t i t e r v e k s t u n n i s t a n u d.

Pärilikkus.

Igaüks on tähele pannud, et lapsed sarnanevad vanematega. Üldine kehakuju, rüht, naha värv, näoilme, nina kuju, häälekõla jne. võivad lastel olla sageli samasugused kui vanemail. Ka vaimsed omadused, iseloom ja anded võivad lastel ja vanemail samad olla. Mõnes sugukonnas esinevad kunstilised või muusikalised anded järjekindlalt mitmes põlves. Ka üksiku isiku tervislikud omadused on päritavad.

Et suurem osa organisme saab alguse kahe suguraku liitumisest, peame järeldama, et sugurakkudes on osakesed, mis kannavad edasi päritavaid omadusi.

Teatavasti koondub kaudsel jagunemisel raku tuumaine kromatiin kromosoomidesse. Viimaste arv rakus on igal loomaliigil alati püsiv; inimese rakul on neid 48. Ainult sugurakkudes on kromosoome poole vähem, inimesel 24. Nimelt kaotab niihästi seemne- kui ka munarakk valmimisel poole oma kromosoomide arvust, mis eemaldatakse rakukehast.

Seemne- ja munaraku liitumisel taastub kromosoomide arv (inimesel 48-ni), pool kromosoome on seega isa-, pool emapoolse päritoluga. Arvatakse, et kromosoomid on pärilikkude omaduste edasikandjad. On selge, et seega poole omadustest pärib laps isalt, teise poole emalt.

Katselised uurimised on näidanud, et kromosoomides asetsevad kõigi olendite (ka inimese) nii kehaliste kui ka vaimsete omaduste alged ehk tegurid (geenid).

On tähele pandud, et mõned päritavad omadused vallutavad teisi vastasomadusi. Näit. kui üks vanemaist on puhtavereliselt [1] mustajuukseline (brünett) ja teine puhtavereliselt heledajuukseline (blond), siis on lastel ikka mustad juuksed. Must juuste värvus on inimesel seega kattev ehk domineeriv omadus blondi üle. Viimane omadus on peituv ehk retsessiivne. Segavereliselt [2] tumedate vanemate lapsed võivad olla niihästi brünetid kui ka blondid.

Pärilikest ebanormaalsusist ja vigadest nimetame lühisõrmelisust, mitmeid südamehaigusi, jänesemokka, rasvtõbe, käte ja jalgade puudumist, lõhekätt ja lõhejalga, varajast kiilaspealisust,

[1] „Puhtavereline" tähendab, et isik on saanud selle omaduse pärilikkusteguri kaasa nii isalt kui ka emalt.

[2] Kui isik on selle omaduse pärilikkusteguri saanud ainult ühelt vanemalt.

üleliigset käte ja jalgade higistamist, tedretähti, kaugelenägevust, lühinägevust, kurttummust, Basedow' tõbe, veresoonte lupjumist jne.

Vaimsete omaduste pärilikkuse tõenduseks on küllalt juhtumeid. Näiteks tuuakse saksa helilooja Johann Sebastian Bachi sugukond, kus viies põlves esinevad ülemaailmselt kuulsad muusikud.

Meil Eestis on oma vaimuannete tõttu tähelepanu köitnud arvurikas Masingite suguvõsa. Me leiame siit terve rea köstreid, pastoreid, koolimehi, arste, professoreid, insenere, rohuteadlasi jne.

Kuid küllalt on ka näiteid alaväärtuslikkuse, kurikalduvuse ja vaimuhaiguste pärilikkuse kohta. Kurikuulsa Ada Juke'i 839 järglasest olid 169 vallaslapsed, 184 libud, 149 kerjused ja hulkurid, 190 kurjategijad jne. 5. põlves olid kõik mehed roimarid ja naised libud.

Kuulsate vaimutegelaste järglased esinevad mõnikord väheväärtuslikena. See juhtub sel puhul, kui esimesed on abiellunud väheväärtusliku isikuga.

Alkoholi osa pärilikkuses on juba varemalt mainitud. Arvurikkad uurimised on näidanud, et alkoholikute lapsed on nõrgad ja kannatavad kõiksuguste kehaliste ja vaimsete puuduste ning vigade all (nõrgamõistuslikkus, idiootsus, vaimuhaigused, joomatõbi jne.).

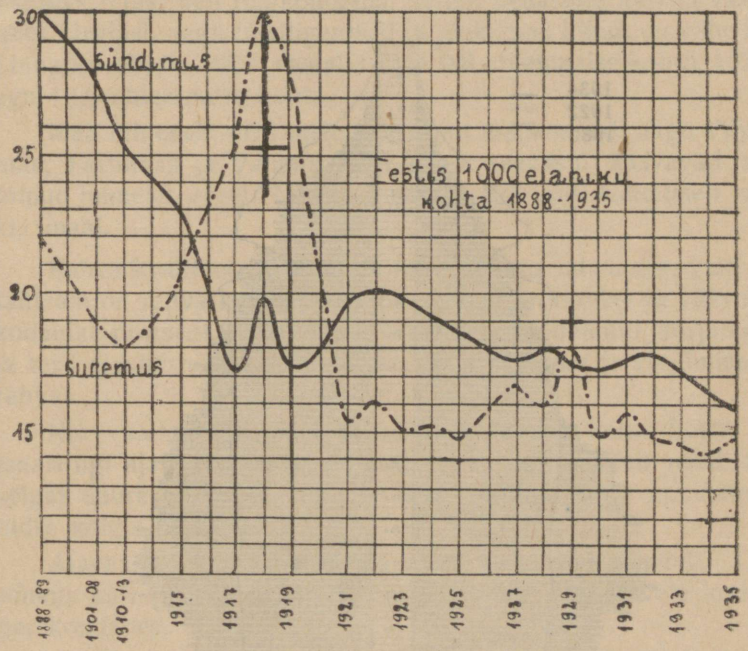
Tõutervishoid.

Mida rohkem on rahval terveid ja vaimselt ning kehaliselt väärtuslikke liikmeid, seda tugevam ta on, seda suuremaid tagajärgi suudab ta saavutada vaimse ja majandusliku kultuuri alal. Tõutervishoid käsitleb küsimusi, kuidas tervendada rahvatõugu, soodustada, kaitsta ja kindlustada perekonda, mis on ühiskonna nurgakivi, ja luua soodsad tingimused tervete laste sündimiseks ning kasvamiseks.

Sündimus. Kui vaatleme statistilisi andmeid sündimuse kohta Eestis varemail aastail ja riikliku iseseisvuse ajal, siis näeme, et sündimus oli varemail aastail palju suurem. Nii sündis Eesti osas Vene tsaaririigi ajal iga 1000 elaniku kohta 1888.—1889. aastal 29,9 last ja ajavahemikus 1910.—1913. a. 25,1 last. 1915. aastast langeb sündide arv pidevalt, näitab küll 1921. aastal väikest tõusu (20,3), kuid järgnevail aastail langeb edasi, jõudes 1934. ja 1935. aastal oma kõige madalamale tasemele: 1934. a. 15,4 ja 1935. a. 15,8 elusalt sündinud last 1000 elaniku kohta.

Suremus. Ka suremus näitab langust, kuigi see langus toimub palju pikaldasemalt. Nii suri igast 1000 elanikust 1888.—1889. aastal 22,3 inimest, 1910.—1913. a. 18,4 in., 1934. a. 14,1 in., 1935. a. 14,9 in. (joon. 92).

Kui võrrelda neid arve teiste maade andmetega, siis veendume, et Eestis on sündimus väiksem, suremus aga suurem kui teistes maades. Eriti suur on imikute suremus.

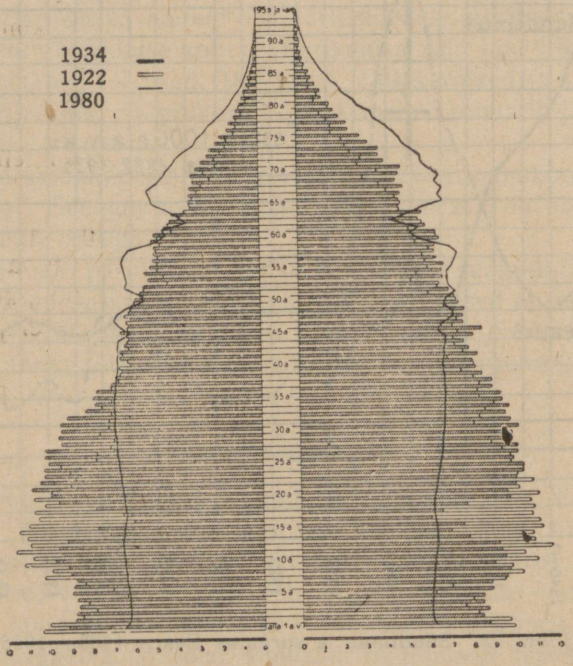


Joon. 92. Sündimus ja suremus Eestis 1888.—1935. a.

Loomulik juurdekasv. Sündimuse ja suremuse vahe näitab rahvaarvu loomulikku juurdekasvu ehk iivet. 1000 elaniku kohta oli 1888.—1889. a. juurdekasv 7,2 in., 1910.—1913. a. 6,7 in. Pärast seda aga iive langeb ja 1934. a. oli see 1,3 in., 1935. a. aga kõigest 0,9 inimest 1000 elaniku kohta.

Vastav arv oli 1934. a. Soomes 4,5, Leedus 10,2, Lätis 3,2, Hollandis 12,3, Poolas 12,1, Nõukogude Venes 1928. aastal 25. Seega on juurdekasv ehk iive Eestis väiksem kui üheski teises Euroopa maas.

Rahva koostis. Normaalses rahva koostises peaks olema 1—9 a. vanuste rühm kõige suurem, sellele järgnema 10—19 a. vanuste rühm jne. Selline oli ka meie rahva koostis varemalt. 1934. a. rahvaloenduse andmeist aga selgub (joon. 93), et 1934. a. oli 0—9 ja 10—19 a. vanuste rühm väiksem kui 20—29 ja 30—39 a. vanuste rühm. Raukade (üle 60 aasta) arvuline suhe on meil võrdlevalt tõusnud. Kuigi eesti rahva üldarv näitab väikest iivet, järeldame neist arvudest, et kui sündimuses ei teki suuremat tõusu,



Joon. 93. Eesti rahvastiku vanuslik koostis 1922. ja 1934. a. ning võimalik vanusepüramiid 1980. a. (Mehed paremal, naised vasemal.)

algab varsti (juba lähemail aastail) üldine rahvaarvu vähenemine ja väljasuremine. Rahvas raugastub. Seoses sellega tõusevad ka kulud invaliidsuse heaks, hoolekandekoormus paisub, koorem, mis lasub ühiskonnal raukade ülalpidamiseks, kasvab tööjõuliste kodanikkude kohta suureks.

Viimasel aastal on eesti rahvastiku vanuslik koostis tunduvalt halvenenud. Bolševike poolt toimetatud küüditamised, äraviimi-

sed, vangistamised ja mõrvamised on röövinud meilt üle 60 000 elujõulise isiku, neist kolmveerand mehed parimas elueas.

Abiellumus. Abiellumiste arv püsib endises kõrguses, näidates isegi väikest tõusu. Nii oli 1888.—1889. aastal abiellumus 1000 elaniku kohta 7,1, 1901.—1908. a. — 6,8 ja viimaseil aastail kõigub see 7,5—8,0 vahel.

Laste arv perekonnas. Meie perekonnad on muutunud lastevaeseks. Just neil ringkondadel, kellelt peaksime lootma väärtuslikke järglasi, nagu intelligentsed ja jõukamad kihid, on vähe lapsi. Linnades sündis 1923. aastal 1 laps 9,8 abielunaise kohta, 1932. a. aga 16,6 abielunaise kohta.

Maa tühjeneb, eriti meie jõukamad maakonnad, nagu Viljandimaa, Tartumaa ja Valgamaa. Linnad seevastu kasvavad maalt tulnud inimeste arvel. Linnades sünnib aga lapsi suhteliselt vähem kui maal.

Rahva kvaliteet. Tähtis on mitte üksnes rahva arv, vaid palju tähtsam on rahva kvaliteet. Mida suurem on tervete ja väärtuslike kodanike protsent, mida vähem on haigeid, joodikuid, kurjategijaid ja teisi alaväärtuslikke kodanikke, seda tugevam ja elujõulisem on rahvas.

Kui vaadelda andmeid vaimuhaigete arvu kohta Eestis Vene tsaaririigi ajal ja viimasel aastakümnel, siis näitavad need arvud selget suurenemise tendentsi. Seda nähtust võib konstateerida üldse kõigis kultuurmais.

Alaväärtuslik element ei jää vallaliseks, vaid abiellub. Lasterohkus neis perekondades on sageli suurem kui tervete kodanike perekondades.

Alaväärtuslike isikute hulga kasvamine ähvardab rahva kvaliteeti ja ennustab väärtuslike kodanike arvu langust.

Kultuurrahvaste poliitikategelased seisavad tõsise küsimuse ees, kuidas takistada alaväärtusliku elemendi kasvamist.

Vahendid, mida taotleb tõutervishoid rahva kvaliteedi tõstmiseks, on kahesugused: positiivsed, mille siht on soodustada väärtuslike isikute juurdekasvu, ja negatiivsed, mille siht on takistada alaväärtuslike inimeste sigimist.

Abiellumisel ei tohi keegi unustada, et ta kannab vastutust oma järglaste eest. Lapsed saavad vanemailt pärilikkuse õnnistuse või needuse. Seepärast tuleb enne abiellumist läbi uurida

oma valitu sugukond mitmes põlves nii isa kui ka ema poolt, et selgitada, kas ta esivanemate hulgas on olnud vaimuhaigeid, joomareid, kurjategijaid, hulkureid, pärilike puudustega ja haigustega isikuid jne. Igaüks hoolitsegu selle eest, et tema järglased poleks pärilikult halvemad kui ta ise on, pigemini paremad.

Tuleb lõpp teha rahvaarvu kahanemisele. Ühelt poolt saavutame seda sel teel, et vähendame suremust, eriti imikute oma. Viimane on meil Eestis liiga suur, suurem kui naabermaades. Iga vanem peab teadma, kuidas hoolitseda maimukese eest, et teda ei tabaks haigus ega surm. Ühiskonna kohus on aidata luua soodsaid tingimusi, et noored maailmakodanikud ellu jääksid.

Teiselt poolt aga tuleb tõsta sündide arvu. Terved ja loovate võimetega perekonnad peavad omama rohkem lapsi kui seni. Valitsusvõimu kohus on oma korraldustega lasterikkaid perekondi soodustada. Teenistuse saamisel olgu eesõigus perekonnainimestel; viimastest tuleb aga eelistada neid, kel on rohkem lapsi. Arvesse võttes asjaolu, et laste kasvatamine paneb vanemaile peale suure koormuse, peab perekonnaga isiku maksukoorem tunduvalt kergem olema. Maa asustamise poliitika peab seisma perekonnainimese teenistuses. Maa tühjenemisele ja elanike linnastumisele tuleb piir panna. Selleks tuleb luua maal rohkem töövõimalusi kõlbmatu maa kultuuriliseks harimise teel.

Et võimaldada perekonda asutada ja võidelda laste suremuse vastu, tuleb hoolitseda odavate, tervishoiunõuetele vastavate korterite ehitamise eest mitte üksnes linnas, vaid ka maal. Keelduda üürimast korterit lasterikkale perekonnale pole lubatav.

Et võimaldada abiellumist, tuleb asutada abiellumisfond, nagu see on mõnel teisel maal. Sellest fondist antagu odavaprotsendilist laenu abiellujaile uue kodu asutamiseks. Iga lapse sünni puhul kustutatagu osa laenust, nii et teatud lastearvu puhul laen ei kuulu enam tagasimaksmisele.

Et soodustada abiellumist ja sündimust, antakse Saksas protsendita abielulaenu (kuni 1000 rmk.). Iga sündinud lapse korral kustutatakse mainitud laenust $^1/_4$, nii et 4. lapse sünni korral kustub laen täielikult. Siin maksab põhimõte: igas perekonnas olgu vähemalt 4 last.

Saksamaal makstakse igas kuus iga lapse kohta ka lasteabiraha, nagu seda Eestis varemalt maksti ametis olevaile vanemaile ja nagu seda ka nüüd on otsustatud maksta.

Mainida tuleb siin ka lasterikaste perekondade maksude vähendamist, nagu see kehtib Saksas ja on ka Eestis kehtima pandud.

Nende toetuste heaks peaksid koormist kandma eeskätt lasteta perekonnad ja teatud eluaastast arvates vallalised inimesed.

Peab muutuma meie kodanike mentaliteet (vaimulaad) ja mõtlemisviis. Laps ja ema tuleb ausse seada, sest naise töö kodus laste ja perekonna eest hoolitsemisel on tähtsaim ja õilsaim ühiskondlik kohustus. Sangareiks tuleb pidada isa ja ema, kes kasvatavad üles ja saadavad ellu sarja terveid, väärtuslikke noori inimesi. Eesti rahva tuleviku seisukohalt tuleb laste puudumisele perekonnas vaadata kui õnnetusele.

Saksamaal on ema seadusega ausse tõstetud, mis väljendub selles, et emale annetatakse austamise tunnusena emarist (Mutterkreuz): neljanda lapse sünni puhul annetatakse pronksrist, 6. lapse sünni korral hõberist ja 8. lapse sünni korral kuldrist.

Ema ja laps on perekonna tulipunktis. Iga töö, mis tahab soodustada perekonda, peab taotlema sihti anda ema perekonnale tagasi. Liberalistlik kord nägi oma ülesannet naise töö korraldamisel selles, et naist emantsipeerida ja luua talle samad töövõimalused, mis on mehel. Rahvussotsialistide korralduste sihiks on anda emale säärane töö, mis tal võimaldaks hoolitseda oma laste ja perekonna eest, et ta suudaks toime saada oma ülesannetega perekonnas, laste kasvatamises ja majapidamises.

Mainitud korraldused on Saksas tulemusi andnud: alates 1933. a. on isegi suurlinnades sündide arv hakanud tõusma: 10 sünnilt 17-le iga 1000 elaniku kohta 1939. a.

Nende positiivsete vahendite kõrval, mis taotlevad väärtuslike isikute arvu kasvamist, tuleb teiselt poolt takistada alaväärtusliku elemendi sigimist.

1922. a. abiellumisseadus keelas küll abiellumise parandamatult vaimuhaigeile, langetõbiseile, vastutusvõimetuile, pidalitõbiseile ja suguhaigeile nakkavuse järgus, kuid tegelikult jäi see keeld paberile, sest abiellujailt ei nõutud arstlikku tervisetunnistust.

1928. a. vaimuhaigete loenduse järgi oli abielus $^1/_3$ vaimuhaigeist ja vaimuhaige perekonnas oli keskmiselt 3 last. Seepärast tuleks maksma panna nõue, et abielu sõlmimine võiks toimuda ainult pärast vastavat tervisekontrolli arsti poolt.

Et alaväärtuslikud isikud ei saaks lapsi sünnitada, on maksma pandud mitmel maal, ka Eestis 1936. aastal, alaväärtuslike isikute (pärilikult vaimuhaigete, nõdramõistuslike, raskel kujul langetõbiste, raskete pärilikkude kehaliste vigadega isikute jne.) steriliseerimise (sigivõimetuks tegemise) sunduslikkus. Steriliseerimisel lõigatakse läbi meestel seemnejuhad ja naistel munajuhad või mõjutatakse sugunäärmeid röntgenikiirtega. Isiku tervis selle operatsiooni all ei kannata, see mõjub inimese kehale isegi noorendavalt. Küll aga takistame õnnetute inimeste sündimist, kes kannatavad ise ja on hädaks ning koormaks ühiskonnale.

Isiklik ja ühiskondlik tervishoid. Kutsealaline tervishoid.

I s i k l i k t e r v i s h o i d näitab, kuidas inimene peab elama, et ta oleks terve. Kuid inimene elab ühiskonnas, tal puudub võimalus kõiki tervishoiunõudeid täita, sest seda ei luba välised tingimused, mille muutmiseks ta üksikult on jõuetu. Siin tuleb ühiskonnal abi leida, et tervisevastaseid olusid kõrvaldada.

Puhast vett läheb näit. igaühele tarvis; suuremas asulas, näit. linnas, suudab seda muretseda ainult kogu seltskond, üksikule isikule käib see üle jõu.

Kui ühiskond või osa sellest elab halbades tingimustes, siis on iga üksiku ühiskonnaliikme elu ja tervis hädaohus.

Kui rahva kultuuriline tase on madal või kui raske majanduslik seisukord teeb üksikuile võimatuks rahuldada tervishoiunõudeid toitluse ja elamu suhtes, või kui kurnavad töötingimused ühte seltskonnakihti nõrgestavad, siis puudub ka jõukal klassil kindlustus, et ta taudi või mõne nakkushaiguse ohvriks ei lange, mis niisugustes oludes kergesti võib lahti puhkeda. Kuidas tervendada kogu ühiskonna, seega ka sellesse kuuluva iga üksiku elutingimusi, seda näitab ü h i s k o n d l i k ehk a v a l i k t e r v i s h o i d.

Ühiskondlik tervishoid uurib igakülgselt ühiskonna elutingimusi ja näitab vahendeid, kuidas kõrvaldada tervisevastaseid olusid, või kui see on võimatu, siis vähemalt, kuidas pehmendada nende hävitavaid tagajärgi.

Et ühiskondlik elu on väga mitmekülgne, siis jaguneb ühiskondlik tervishoid eri harudeks, näit. elamu-, kooli-, sõjaväe-, üksikute elukutsete jne. tervishoiuks.

Ühiskondlik tervishoid on viimasel ajal teinud suuri edusamme, mille tagajärjed on silmanähtavad. Kui võrdleme inimese keskmist eluiga varematel aegadel ja praegu, siis näeme, et XVI—XVIII sajandil oli see keskmiselt 35—36 aastat, nüüd aga tõuseb see kultuurmaades 63 eluaastani (Norras).

Selle nähtuse põhjuseks on üldiste tervishoiutingimuste paranemine.

Eestis on keskmine eluiga 56,39 a., seega madalam kui mitmes teises kultuurmaas; suremus on suurem meestel (meeste keskmine eluiga 53,15 a., naistel 59,62 a.).

Eriosa ühiskondlikust tervishoiust moodustab kutseala-tervishoid. Igapäevased elukogemused näitavad, et suur osa haigusi on tingitud inimese elukutsest. Igal elukutselisel tegevusel on oma pahed, mis mõjutavad halvavalt tervist ja põhjustavad hädasid ning haigusi.

Kutseala-tervishoid uurib üksikute elukutsete tervishoiulisi tingimusi ja näitab teid, kuidas tervendada vastava elukutse tööolusid ning vältida neist tekkivaid haigusi ja õnnetusi, et kaitsta töötava rahva suurimat vara — tema tervist.

Ühiskonna hea käekäik nõuab, et töötingimused ei kurnaks kodanike tervist ega põhjustaks haigestumist ning tervise kaotust. Eriti peab ühiskond hoolitsema noorte eest, et neist võrsuksid terved ja elujõulised kodanikud. Kõiki neid sihte taotlevad vastavad töö- ja tervisekaitseseadused ning -määrused.

Käitis võib töötada ainult siis, kui ta täidab määrustes ettenähtud korraldusi ruumide (suurus, valgustus, ventilatsioon, temperatuur jne.) ja kaitsevahendite (tolmu, kahjulike gaaside ja aurude eemaldamine, müra vältimine, masinate kaitseseadeldised jne.) suhtes.

Seaduseandja korraldab tööpäeva pikkust, piirab alaealiste ja naiste tööd, kindlustab töölist haiguse, töövõimetuse ja õnnetuste korral jne.

Seaduseandja ülesanne on hoolitseda selle eest, et kodanikke ei ähvardaks tööpuudus.

Nakkushaigused ja võitlus nendega.

Nakkushaiguste põhjustajaiks on paljale silmale nägematud pisikud ehk mikroobid, enamasti bakterid, mis tungivad organismi ja teevad siin oma hävitustööd. Haigestumisel leitakse neid haige veres, kudedes, lümfis ja roojas. Terves kehas neid ei leidu.

Pisikud on väga väikesed, nende suurus kõigub enamasti 10—0,1 mikroni vahel, nii et neid võib näha vaid tugeva mikroskoobi abil, kusjuures neid enne mõjutatakse mitmesuguste värvainetega. Mõningad on aga niivõrd väikesed, et neid pole suudetud seni nähtavaks teha; nad pääsevad läbi tiheda portselankurna, mis harilikud pisikud kinni hoiab. Nad on umbes 2000 korda väiksemad kui bakterid. Neid nägematuid pisikuid kutsutakse üldnimega viirusteks. Viiruste kaudu levivate haiguste hulka kuuluvad sarlakid, rõuged, gripp, nohu jt.

Kujult jagunevad bakterid kolme pearühma: kerataolised kokid, pulgataolised batsillid (bakterid kitsamas mõttes) ja kruvitaolised spirillid (pikad — spirohheedid). Nende kolme peavormi vahel on terve rida vahevorme.

Pisikud on ainuraksed elusolendid, kelle kehas toimuvad kõik elavaid organisme iseloomustavad talitlused, nagu ainevahetus, paljunemine jne. Paljudel neist on liikumisvõime. Suur hulk neist kattub halbades elutingimustes (näit. kuivuse käes) paksu kestaga, muutudes eosteks, mis võivad kaua aega eluvõimelistena püsida.

Kehasse võivad tõvestavad pisikud sattuda mitmel teel. Kehapinda kattev nahk on pisikuile läbipääsmatu, kuid naha või limanaha haavake võib avada tee kudedesse ja saada nakkuse väravaks. Hingamisel satuvad haigusidud ühes õhuga nina ja hingetoru kaudu kopsu; seedekulglasse satuvad bakterid toiduga ja joogiga; suguhaiguste pisikud pääsevad kehasse peamiselt suguorganite kaudu; ka putukate pistetest pääsevad haigusidud verre ja lümfi.

Haigusidusid võib edasi anda kas otsesel kokkupuutumisel haigega või esemetega, mis olid haigel tarvitada (pesu, söögi- ja jooginõud jt.). Säärasel teel võivad levida katk, pidalitõbi, düsenteeria, difteeria, sarlakid, roos, tuberkuloos, süüfilis, leetrid, läkaköha, gripp, angiin jt.

Vee ja toidu abil levivad peamiselt need haigused, mis teevad hävitustööd seedeorganites, näit. tüüfus, düsenteeria, koolera jt. Toiduaineist on kõige ohtlikumad need, mida tarvitatakse toorelt (piim, salat, redised, marjad, suitsutatud liha jt.).

Köhimisel paisatakse haigusidud rögapiiskadega ümbritsevasse õhku, kus nad ära kuivavad. Hingamisel satuvad ühes tolmuga ka tõvestavate pisikute eosed ninaõõnde, kurku ja kopsu.

Ka putukad võivad haigusi levitada. Esikohal seisavad siin kärbsed, siis täid (tähniline tüüfus), kirbud (katk), malaariasääsed (malaaria) jne.

Ka mõned terved inimesed võivad nakkust levitada. Nad ise ei haigestu, küll aga on nad haigusidude kandjad. Batsillikandjate kaudu võivad levida difteeria, tüüfus jt.

Nakkushaigus on ohtlik mitte ainult haigetele, vaid on kardetav kogu ühiskonnale, sest ta võib saada massilise haigestumise põhjuseks ja omandada taudi iseloomu.

Juba haiguse alguses, kui haiguse tunnused pole veel ilmnenud (lõimetus- ehk inkubatsiooniaeg), on haige ümbrusele ohtlik.

Et haiguse levikut takistada, tuleb haige tervete hulgast eraldada. Haige paigutatakse haiglasse või, kui see pole võimalik, eraldatakse eri tuppa, millel on omaette sissepääs. Haigetalitajal pole soovitav teiste perekonnaliikmetega kokku puutuda.

Haige tarvitagu eri sööginõusid. Ta riided ja pesu tuleb desinfitseerida.

Pärast paranemist hoitakse haige veel mõni aeg terveist lahus ja teiste hulka võib ta minna alles siis, kui ta on ennast saunas või vannis pesnud ja selga pannud puhta pesu ning riided.

Et ka teised perekonnaliikmed võivad olla haigestunud, ilma et haiguse tunnused oleksid veel avaldunud, siis eraldatakse ka terved perekonnaliikmed ja lastakse nad vabaks alles siis, kui haiguse lõimetusaja vältel haiguse tunnused pole ilmnenud.

Tähtsaiks menetlusteks, kuidas puhastada esemeid haigusidudest, on sterilisatsioon ja desinfektsioon.

Sisulist vahet nende kahe toimingu vahel ei ole. Operatsiooni ajal peavad kõik esemed, mida sel puhul tarvitatakse, nagu arstiriistad, puuvill, marli jne., haigusidudest täiesti vabad olema, neid

steriliseeritakse kas piiritus- või gaasilambi leegis või kuumendatakse kuuma õhu või tulise veeauru abil üle 130°. Desinfektsiooni abil puhastatakse haigusidudest haige ruumid, mööbel, riided, pesu, söögi- ja joogiriistad jne.

Suuremais linnades töötavad desinfitseerimiskambrid, kuhu esemeid vastu võetakse ka eraisikuilt.

Keemilistest desinfitseerimisvahenditest nimetame: sublimaadi ($HgCl_2$) 0,2%-list vesilahust, mis on kange mürk; 3—5%-list karboolhappelahust; 2,5%-list kresoolvett (1 osa kresoolseepi, 19 osa vett), millega pestakse mööblit, põrandaid, seinu jne.; lubjapiima (valatakse üle mustusaugud ja valgendatakse seinu); 4%-list kloorlubjavett; 2—4%-list formaliinilahust; 0,5—1%-list sefiroolilahust jt.

Gaasilise desinfektsiooni tarvis põletatakse väävlit või lastakse ruumi formaldehüüdi ühes veeauruga.

Asju, mida ei või pesta, näit. pehmet mööblit, tuleb päikese käes hästi puhastada ja tuulutada.

Parim kaitsevahend nakkuse vastu on piinlik puhtus. Eriti tuleb hoolitseda käte puhtuse eest. Söömise eel ei tohi kunagi unustada käte pesemist.

Terve, korraliku eluviisiga inimene on nakkuse suhtes võrdlemisi vähe vastuvõtlik. Kuid terve rida tingimusi nõrgendab inimese vastupanu haigustele. Säärastest tingimustest nimetame nõrka kehaehitust, alatoitumust, vitamiinide puudust, alkoholi tarvitamist, kehalist ja vaimset ülepingutust, haigusi jne.

Keha vastupanu ehk immuunsust võib kunstlikult suurendada. Nii süstitakse kaitseseerumit difteeria vastu, rõugete vastu pannakse kaitsepookeid jne. Ka immuniseeritakse inimesi tüüfuse, koolera, düsenteeria jne. vastu. Rõugete vastu on kaitsepoogete panemine kõigis kultuurmaades sunduslikuks tehtud. Tulemused on silmanähtavad: neis maades on rõugehaigus peaaegu kadunud.

Mida enam on rahvas haritud, seda teadlikumalt suhtub ta võitlusse nakkushaigustega. Kultuurilise taseme tõusuga vähenevad ka nakkushaigused.

Tiisikus.

Levinuim nakkushaigus, mis viib igal aastal hulga inimelusid maamulda, on tuberkuloos, mille hilisemat arenemisjärku kutsutakse tiisikuseks. Tema tekitajaks on saksa õpetlase Robert Kochi poolt avastatud pulgataoline tuberkuloosibatsill (tbc), mis võib tungida kopsu, kurku, mahlanäärmetesse, peaajusse, luudesse jne., tekitada neis pisikute koldeid ja kanduda siit kogu kehasse laiali. Kopsus tekitavad batsillid põletikku ja kopsukoe lagunemist. Mõnel inimesel areneb haiguse käik kiiresti, teine paneb vastu mitu aastat, levitades kogu aeg haiguse pisikuid ja nakatades kaaskodanikke.

Batsillid on väga vastupanuvõimelised hävitavaile välistegureile, näit. kuivusele. Päikesevalguses hävivad nad aga mõne tunni vältel.

Tuberkuloosinakkus võib toimuda õhu teel, tolmuga ja rögapiiskadega. Köhides, aevastades ja rääkides paiskab tiisikushaige õhku loendamatu hulga pisikuid, mis võivad nakatada tervet inimest. Lapsed põrandal mängides võivad määrida käed rögaga, kui nad viibivad tiisikushaigega ühes toas, käte kaudu satuvad pisikud lapse ninasse, suhu, silmadesse ja nahasse. Haigusidud võivad levida ka riiete, pesu, nina- ja käterätikute ning muude esemete kaudu. Seepärast tuleb need esemed kõik desinfitseerida, enne kui nad satuvad terve kätte. Haige, puutudes kokku tervetega, peab enne käsi pesema. Ükski tiisikushaige ei tohiks lapsi suudelda, kallistada või paitada.

Tuberkuloosibatsillid võivad pääseda inimese sooltesse, kui söögisse või joogisse on sattunud pisikuid sisaldavat tolmu või kui tarvitatakse tiisikust põdeva lehma piima keetmatult või kui süüakse tiisikushaige kana mune.

Mida noorem on inimene, seda ohtlikum on nakatumine. Tuberkuloosile on eriti vastuvõtlikud imikud ja väikelapsed. Mitmed tingimused, nagu alatoitumus, pimedad, niisked ja õhuvaesed eluruumid, mitmed haigused, näit. läkaköha, leetrid, kopsupõletik jt., soodustavad nakkust.

Paljud isikud nakatuvad juba lapsepõlves tiisikust põdevate vanemate, teenijate ja teiste kaudu. Kuid hea toitumuse, värske õhu ja küllaldase liikumisvõimaluse korral haige paraneb, pisikud kapselduvad ja nende levimist organismis takistatakse. Paljudel juhtudel aga pääsevad pisikud lümfinäärmetest, mis neid kinni

peavad, edasi verre. Tekivad luutuberkuloos ja ajukelmepõletik. Küpsemiseas ähvardab organismi uuesti oht, nakatumine võib toimuda väljastpoolt või pääsevad pisikud vanadest tuberkuloosikolletest lahti ning tekitavad teisese nakkuse — tiisikuse, peamiselt kopsudes.

Tiisikus võib areneda kiiresti (õitsev tiisikus), aga ka vaevalt märgatavalt. Väsimus, väike palavik, isutus ja sellega seotud kõhnumine, sagedased peavalud, pisted rinnus sügavama hingamise puhul, kerged higistamised magamisel, arenev köha — need kõik on tiisikuse tunnused. Röga tuleb tingimata analüüsida, kas ei leidu seal pisikuid.

Ka röntgenoloogiline läbivaatamine on sobivaks vahendiks varajase tiisikuse kindlakstegemisel.

Parimaks tiisikuse raviks on puhkus, värske õhk, korralik toit ja päikesevalgus. Ka elukoht on tähtis. Kuiv männimets puhta õhuga ja rohke päikesevalgusega on soodne koht tiisikushaigele.

Tiisikus on suurel määral tingitud viletsusest, vaesusest, alatoitumusest ja ebatervislikest korterioludest. Parandades elamistingimusi ja levitades haridust võitleme ühtlasi kohutava vaenlase — tiisikuse vastu.

Sisukord.

Lk.

Inimese keha osad. Inimese asend loomariigis. Anatoomia ja füsioloogia. Tervishoid . . 3

Inimese keha pikkus, kaal ja proportsioonid . . 4

Rakk 7

Koed 12

Organid (elundid) ja organsüsteemid (elundkonnad) 13

Tugi ja liikumine 14

Luud 14
Luukere ehk skelett 18
Luustiku vead. Luustiku tervishoiust 26
Luumurrud ja liigeste vigastused 31
Lihased 32
Lihase tegevus ja töö. Lihase väsimus 38
Tööviljakus ja selle tingimused 40
Lihaste tervishoiust 42
Kehalised harjutused ja sport 44

Toitumine 45

Toidu koostis 46
Seedeorganid ja seedimine 50
Imendumine 65
Sarnastumine ehk assimilatsioon 66
Toit energiaallikana 67
Söögi valmistamine ja tarvitamine 68
Üksikud toiduained 72
Joogid 75
Tubakas 78
Mürgistused 79

Veri, vereringimine 80

Veri 80
Immuunsus. Vererühmad 84
Veresooned, süda, vereringe 86
Südame tegevus 91
Vere liikumine soontes 93
Lümf ehk mahl. Põrn 95
Esmaabi veresoonte vigastuste puhul 97

Lk.

Hingamine ja hingamisorganid. Hääle tekkimine 100
Kunstlik hingamine. Esmaabi uppumise, poomise ja gaasmürgistuse puhul. Keemilised ründeained 110

Elamu ja asula 113

Eritamine 114
Kuse eritamise organid ja nende tegevus 120
Nahk, selle ehitus ja tegevus 122
Naha tervishoiust 124
Loomaline soojus 127

Valguse mõju inimesele 128

Keha tegevuse korraldus ja juhtimine 129
Sisesekretsioon 129
Närvisüsteem, selle ülesanded, jaotus ja ehitus 133
Närvide omadused 135
Seljaaju ehitus ja tegevus 136
Aju ehitus ja tegevus 139
Vegetatiivne ehk sümpaatiline närvisüsteem 146
Närvisüsteemi tervishoiust 147

Meeled 149
Nägemine 149
Kuulmine ja liikumismeel 157
Haistmine 162
Maitsmine 163
Nahameel. Lihasemeel. Üldtunded 164

Sigimine, arenemine, vananemine, surm 166
Suguorganid, viljastamine, loote arenemine 166
Ema ja imiku tervishoiust 168
Eluead, nendeaegne tervishoid, vananemine ja surm . . . 172
Suguorganite tervishoiust. Suguhaigused 174

Pärilikkus 177

Tõutervishoid 178

Isiklik ja ühiskondlik tervishoid. Kutsealaline tervishoid 184
Nakkushaigused ja võitlus nendega 186
Tiisikus 189

Hind Rmk. 2.50