

K-10194  
Duplum.

A. VEIDERMA

# INIMENE

KOOSTATUD

KESKKOOLI V KLASSI ÕPPEKAVALE VASTAVALT

Pealadu

K-ü. „RAHVAÜLIKOOI“ Tallinnas

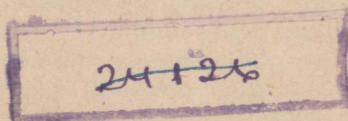
1 9 3 6

A. VEIDERMA

# INIMENE

KOOSTATUD

KESKKOOLI V KLASSI ÕPPEKAVALE VASTAVALT



Pealadu

**K-ü. „RAHVAÜLIKOOI“ Tallinnas**

1936

2



O.-ü. „Vaba Maa“ trükk Tallinnas, 1936.

*Duplikaat.*

A-10194

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

**Kehaosad.** Inimese keha jagatakse väliskujult kolme ossa: pea, kere ja jäsemed.

Pea asub kaelal, mille abil ta võib liikuda. Ta koosneb kahest osast: ülemisest — ajuosast, milles asub peaaaju, ja alumisest — näoosast tähtsate meelte: nägemis-, kuulmis-, haistmis- ja maitsemeele 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 asetsevad 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 luist.

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

**Asend loomariigis.** Inimesel on kõige rohkem ühiseid omadusi (luustik, vahelihas, karvkate, hammastik, poegimine, järglaste imetamine jne.) selgrooglaste hulka kuuluvate imetajatega. Seepärast kuulub ta imetajate loomade hulka. Teistest kõrgemaist imetajaist, kellena esinevad nõndanimetatud inimahvid (orangutang, gorilla, šimpanse, gibbon), erineb inimene mitme omaduse poolest.

Peaaaju on võrdlemisi suurem ja arenenum, eriti need osad, milles toimub teadvus ja mõtlemine. Vaimse tegevusega on seoses kõnelemisvõime. Inimest nimetatakse püstikäijaks: ta kulgeb kahe jala abil, mis võivad painduda põlvedest. Kõik teised

imetajad kulgevad neljal jalal. Pea asetseb tasakaalus kehal, nägu vaatab ettepoole. Käed võivad vabalt keha küljes liikuda. Sõrmist on eriti liikuv põial, ta on vastandatav teisile sõrmile. Käed on muutunud haaramis-, töö- ja kaitseriistadeks; käte abil valmistab inimene vajalikke tööriistu.

Keha on kaetud sileda pehme nahaga, mis on kompimis- meelega organiks.

Inimene võib elada igal pool maakeral.

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

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, millistes ta võiks töötada korralikult, et ta oleks terve ja tugev. Teadust, mis õpetab kuidas hoida tervist, kutsutakse tervishoiuks ehk hügieeniks.

## Inimese keha pikkus, kaal ja proportsioonid.

**Keha pikkus.** Rahvad erinevad üksteisest kasvult. Inglise või rootslase nimega on seotud pikakasvulise inimese kujutus, itaallast kujutleme endale lühikasvulise inimesena. Muidugi üksikud rahvaliikmed võivad üksteisest erineda: on neid, kelle kasv ületab keskmise kasvu, küllalt on ka neid, kelle kasv on allpool keskmist. Kogu inimkonnas on keskmine kasv umbes 1,65 m.

Inimese rassid, kelle keskmine kasv on 1,70 m ja rohkem, on pikakasvulised; neile järgnevad keskkasvulised, keskmise pikkusega 1,60—1,65 m, ja lühikasvulised, kelle keskpikkus on alla 1,60 m. Kõrgeim normaalkasvu (Denikeri järgi) keskarv on 1,76 m, madalaim — 1,46 m. Isikud, kelle normaalkasv ületab esimese arvu, on ülipikad („hiiglased“); need, kelle normaalkasv on allpool 1,46 m, on kääbused. Äärmised arvud (üle 1,90 m ja alla 1,35 m) esinevad väga harva.

Pikimakasvulised rahvad on maakeral šotlased (1,746, m) ja mõned Aafrika ja Ameerika pärismaalased. Euroopa rah-

vastest on pikakasvulised peale šotlaste liivlased, iirlased, inglased, rootslased, dalmaatsialased, serblased j. t.

Eestlased kuuluvad pikakasvuliste hulka. Eesti mehe keskmine pikkus on (J. Auli järele) 1,72 m. Kõige pikakasvulisem element Eestis näib asuvat saartel, Lääne- ja Loode-Eestis; vahepealset kasvu osutavad Põhja- ja Lõuna-Eesti elanikud, kuna Kesk-, Kagu-, ja Kirde-Eestis on eestlased kõige lühikasvulisemad.

Lühimat kasvu rassidena esinevad maakeral Aafrika sismaal elutsevad kääbusrahvad. Need elavad laialistel metsa aladel mõlemal pool ekvaatorit (umbes 10° p. l. kuni 20° l. l.). Nende keskmine pikkus kõigub 1,33 m kuni 1,44 m. vahel.

Kehakasv on tingitud kõige enne rassilisest kuuluvusest ja pärvusest. Kuid ka teised tegurid võivad mõjustada seda kas soodustavalt või pidurdavalt.

Nendest teguritest nimetame tervishoiulisi ning toitumise tingimusi ja elukutset. Vaesus ja kehvus häirivad kehakasvu ja loovad lühikasvulisi isikuid; jõukus ja rikkus soodustavad kehakasvu ja põhjustavad pikakasvuliste isikute tekkimist. Jõukamate vanemate lapsed on sageli pikema kasvuga. Rahva jõukuse kasvamisega võib märgata ka keskmise kasvu tõusu. Jõukamatest kihtidest päritolevad noored mehed, kes ilmuvad kaitseväge teenistusse, on enamasti pikemad kui noored mehed, kes on pärit vaestest ja madalamaist klassidest. On tähele pandud, et rahva sotsiaalsete ja tervishoiuliste tingimuste paranemisega elanikkude keskmine kasv muutub suuremaks.

Halvad tervishoiulised tingimused, eriti puudulik toitumus, põhjustavad rahhiitist ehk inglishaigust, mis omakorda häirib kasvu ja keha arengut. Bollingeri uurimused näitavad, et suurtes linnades  $\frac{1}{3}$  lapsi on rahhiidilised, mille tagajärjel nad on ligi 20% võrra terveist lapsist 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 tingimuses ja halvas õhus. Kingsepad, rätsepad, kangrud, pagarid ja teised käsitöölised on suuremalt jaolt alla keskmist kasvu, neile järgnevad päevatöölised ja vabrikutöölised. Paremais tingimuses on need füüsilised töötajad, kes töötavad värskes õhus, nagu puusepad, maalrid, raudteetöölised ja teised. Inglise andmete järgi kõige suurem protsent pikakasvulistest kuulub vabaelukutseliste hulka, nagu õpetajad, apteekrid, insenerid, loomaarstid, juristid, pastorid ja arstid.

Naise kasv on üldiselt väiksem mehe kasvust keskmiselt 8—16 cm. Seega on pikakasvuliste naiste kehakasv 1,58 m

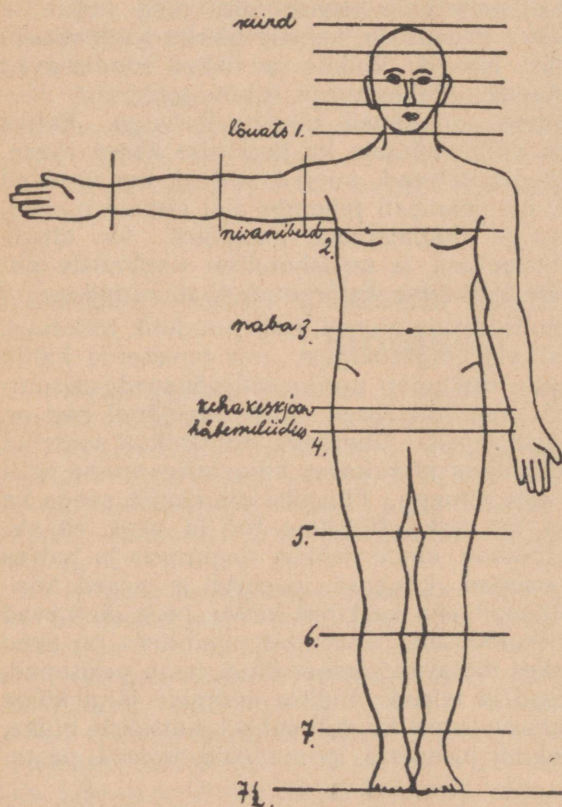
ja rohkem, üle keskmist kasvu 1,53—1,57 m, alla keskmist 1,40—1,53 m ja madalakasvuliste pikkus alla 1,40.

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

Inimese kehapiikkus kõigub ööpäeva jooksul. Kõige pikem on inimene hommikul voodist tulles. Öhtuks väheneb pikkus 1—2 cm võrra; pärast pingutatavat tööd või kauakestnud seismist või käimist, väheneb kasv isegi kuni 4—6 cm võrra. See vähenemine on tingitud selgroo lülide vaheliste kõhrketaste õhenemisest keha raskuse tagajärjel ja jalapõia võlvi lamendumisest.

**Kehakaal.** Kehakaal on palju enam kui kasv tingitud mitmesuguseist tegureist. Esikohal on siin toitumus. Rikkalik toitumus, iseäranis aga alkoholi tarvitamine seoses rahuliku

ja muretu eluga põhjustab rasvumist, seega kehakaalu suurenemist. Seevastu halb toitumus seoses pingutava tööga põhjustab kõhnemist ja kehakaalu vähenemist. Üldse samad tegurid, mis soodustavad või häirivad kehakasvu, mõjuvad analoogiliselt ka kehakaalule.



Joon. 1. Inimese (mehe) keha proportsioonid.

Kehakaal sõltub kõigeenem kehakasvust. Pika kasvulised rahvad omavad raskemat kehakaalu kui lühikasvulised. Keskmine kehakaal on meestel 60—70 kg, naistel 52—56 kg. Üldse arvatakse, et inimene kaalub niimitu kilogrammi, mitu sentimeetrit on ta pikem ühest

meetrist. Näiteks kui inimese pikkus on 1,60 m, siis on tema kaal umbes 60 kg.

Keha түsedus on päritav. Tүsedail vanemal on enamasti түsedad lapsed.

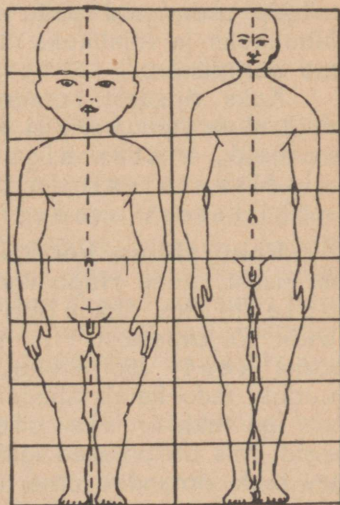
Mõned rahvatõud, kelle kehakasv ei ületa keskmist kasvu, kalduvad түsedusele, näit. juudid, araablased, türklased j. t. Sel puhul eriti түsedad on naised.

**Keha proportsioonid.** Palju on tehtud katseid määrata kindlaks inimese keha osade suurusvahekordi. Nõnda kasutasid juba vanad egiptlased kindlaid norme inimeste kujutlustel sarkofaagidel ja templitel. Kreeka kujur Polükleitose järgi pidi pea moodustama  $\frac{1}{8}$  kehast, nägu  $\frac{1}{10}$ , pea ja nägu kokku umbes  $\frac{1}{6}$  kogu keha pikkusest. Kuid kõik kreeka kunstnikud ei järgnenud Polükleitose poolt antud mõõtudele, vaid kaldusid neist kõrvale, silmas pidades ideed, mida taheti kehastada. Kui taheti väljendada õilsust ja graatsiat, tehti kael sirgeks ning peeneks, jäsemed pikemaks. Kui taheti, et kuju väljendaks jõudu, tehti pea ja jäsemed paksemateks, õlad laiaks jne.

Üuema aja teooriatest, mis käsitlevad inimese keha proportsioone, väärib tähelepanu Zeising'i poolt antud „kuldlõike-seadus“, mille järgi kogu keha pikkus suhtub kaugusele maast nabani nõnda kui viimane kaugusele nabast pealaeni (umbes  $13:8 = 8:5$ ). Pärastpoole on seda seadust täiendanud saksa õpetlane Fritsch. Joon. 1.

Lapse keha mõõdu erinevad täiskasvanu omast. Vastsündinud lapsel paistab silma eeskätt võrdlemisi suur pea. Täiskasvanud inimese pea on  $\frac{1}{8}$  kogu keha pikkusest, vastsündinul on ta  $\frac{1}{4}$  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.

Mehel on kere üldiselt lühem kui naisel. Mees aga omab võrdlemisi pikemaid käsi, jalgu, labakäsi ja labajalgu, samuti on tal pikemad küünarvarred ja sääred.



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

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 väikesist osadest — rakkudest.

**Raku avastamine.** Organismide peenema ehituse tundmaõppimiseks avanes võimalus alles mikroskoobi leiutamiselega. Inglise õpetlane Robert Hooke oli esimene, kes 1667. aastal uurides mikroskoobi abil korgi ja teiste taimeosade õhukeste lõikude ehitust 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 korgilõigust surnud rakkude puitunud ja korgistunud seinu.

Hooke'i kaasaegsed itaallane Malpighi ja inglase Grew jatkasid taimede mikroskoobilise ehituse uurimist ja panid aluse taimede anatoomiale.

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

Kaks õpetlast botaanik Schleiden ja anatoom Schwann panid aluse õpetusele, et kõik organismid, taimed ja loomad, alates algelisimaist ja lõpetades kõrgelseisvate esindajatega, on ehitatud mikroskoobilistest osadest — rakkudest.

**Raku ehitus, koostis ja elu.** Iga rakk koosneb poolvedelast sisust, mida 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 elavolend; temas toimuvad kõik eluprotsessid, mis on omased igale taime- või loomaorganismile. Iga elav rakk omandab oma ümbruskonnast toitu, temas sünnib liikumine, ta sigineb, jaguneb, reageerib välistele ümbruskonnas toimunud muutustele, ta on ärritav.

Hulkrakset organismi võime vaadelda kui teda moodustavate rakkude ühiskonda. Selles

ühiskonnas on igal rakul oma elu, kuid tema elutegevus on tihedas sõltuvuses teiste organismiosade, teiste rakkude elutegevusega. Iga organism moodustab ühtlase terviku, milles teda moodustavad rakud on omavahel alalises ja tihedas vastastikusel seoses.

Raku suurus kõigub laiades piires. Suurem jagu rakke on mikroskoobilised, nende keskmine läbimõõt ulatub 5 kuni 50 mikroonini (1 mikroon = 0,001 mm). Linnumuna kollase 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 poole jäi tuum. Selgus, et alul 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 katselist võime järeldada, et niihästi tuum kui protoplasma on rakus tarvilikud, elusrakk moodustab ühtlase terviku.

Keemiline analüüs näitab, et lihtained, millest koosneb protoplasma ja tuum, on järgmised: süsinik, vesinik, hapnik, lämmastik, väävel, fosfor, kloor, fluor, räni, mõnikord jood; metallidest naatrium, kaalium, kaltsium, raud, magneesium j. t.

Need mitmesugused lihtained esinevad siin liitlikkude keemiliste ühenditena.

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

Tähtsaimad on neist 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 mitmestsajast aatomist. Kõrge temperatuuri, hapete ja raskeid metalle sisaldavate soolade toimele 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 veemolekulis. Sellest tulebki nende nimigi. Siia kuuluvad: suhkrud, tärklis, tselluloos, glükogeen (loomatärklis).

Lahustudes vees laguneb suurem osa aineid molekulideks või veel vähemaiks osadeks (ioonideks). Valkude vesilahuses on jäänud valgu molekulid rühmadena kokku. Sarnaseid aineid nimetatakse kolloidideks.

Kui vaatame valgulahust vastu valgust, siis ta näib soga-sena; langevas valguses on ta aga selge. Soga on nõnda peen, et ta ei sadestu vaatamata sellele, kui kaua me laseme lahust seista, või saadestub soga väga pikkamisi.

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

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

Tuum on ehituselt sarnane protoplasmale, kuid keemiliselt ta erineb viimasest. Tuuma ainet iseloomustavad väga liitlikud valkained, mis sisaldavad fosforit, n. n. 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 toimetel. Sel põhjusel on tema nimi tuletatud kreekakeelsest sõnast „chroma“, mis tähendab värvi.

**Rakkude paljunemine.** Organismis sünnib pidev rakkude paljunemine. Noore organismi kasvamine on tingitud teda koostavate rakkude paljunemisest. Täiskasvanud organismis sünnib alaline vanade rakkude asendamine noortega, mis tekivad rakkude sigimisel.

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

Otsene pooldumine toimub lihtsaimate organismide, näit. amööbi sigimisel. Tuum muutub piklikuks, ta läheb keskelt ikka peenemaks ja soonestub. Tekkinud tuuma pooled eralduvad teineteisest. Soonestub 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 rohkem ümmariku kuju. Samal ajal hakkab silma paistma tuuma ühel küljel väike terake — tsentrosoom ehk keskekeha, millest lähevad laiali kiired. Tsentrosoom pooldub

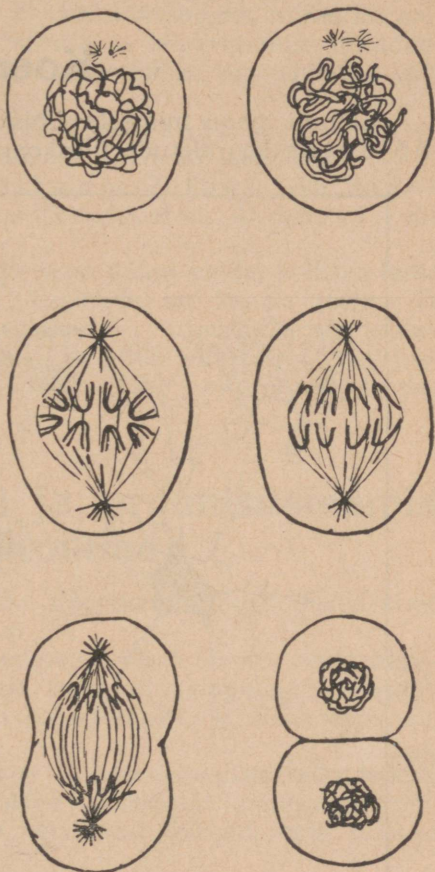
ja annab kaks tütarkekehakest, mis aegamööda rändavad mõlemale poole rakupoolustesse. Iga kehakese ümber tekib kiirte kroon.

Kromatiin, mis asetseb harilikult kildudena ja terakestena kiududevõrgus, muutub nüüd peeneteraliseks ja jaotub võrdselt tuumavõrgule. Nüüd jaguneb võrk üksikuiks osadeks kromosoomideks, mille kuju sarnaneb kõveratele loogakesatele. 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.

Nüüd pooldub iga kromosoom pikuti, seega kasvab nende arv kahekordseks. Pooled neist rändavad ühte, pooled aga teise poolusse. Nad kaotavad oma korrapärase seisu, kõverduvad ja lähevad sassi. Tekkinud niidikesest areneb uue tuuma võrk kromatiinterakestega, 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 tüarrakuks. Pooldumine on jõudnud lõpule.

Kaudne pooldumine toimub alati kirjeldatud viisil vaatamata raku päritolule, kas on taime- või loomariigist.



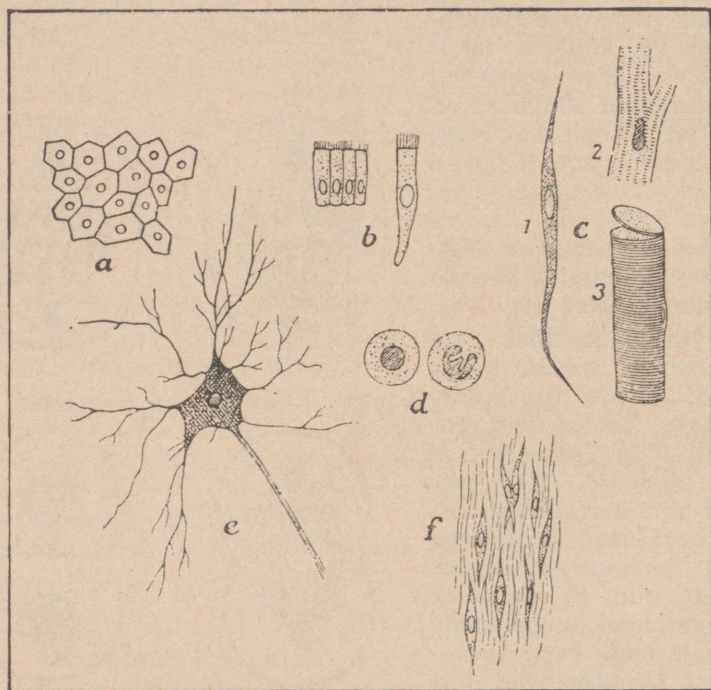
Joon. 3. Raku kaudne pooldumine (karüokinees).

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

On tuldud otsusele, et kromosoomid on pärilikkude omaduste kandjad.

## Koed.

Samuti nagu inimeste ühiskonnas valitseb kaugemaleulatav tööjaotus ka rakkude ühiskonnas — hulkrakses organismis.



Joon. 4. Inimese rakkude kujud: a — epiteelrakud, b — virve-rakud, d — 1: sile-, 2: südame- ja 3: võõtlihasrakud, d — vere-valgelibled, e — närvirakk, f — kõõlusrakud.

Ühed rakud katavad keha ja tema õõneid, teiste töö väljendub liikumises, kolmandad võtavad vastu ümbruses toimuvaid muutusi ja juhivad vastavad teated organismi juhtivasse organitesse 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 sooja, niiskuse, kuivuse ja teiste välistingimuste toimete vastu, on kujult silindrilised, kuubilised või lamedad, vastavalt oma ülesandele. Need rakud, mille ülesandeks on panna liikuma keha osi, on kujunenud pikkadeks kiududekimpudeks, milles on arenenud ühes sihis kokkutõmbumise ja laialivenimise omadus; närmerakud, mis valmistavad seedemahlu, on ehitatud jälle teisiti jne. (Joon. 4).

Eriülesande järele 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 tema all asetsevad teisi kudesid. Tugikude on kehale toeks. Ta ühendab ka teisi kudesid (sidekude). Lihaskude võimaldab liikumist. Närvikude võtab vastu ja juhib edasi ajusse erutusi, mis tekivad meeleriistus ja toimetab käske — impulsse teistesse kudedesse ja rakkudesse.

## Organid (elundid) ja organisüsteemid (elundkonnad).

Ühise ülesande täitmiseks ühinevad mitmesugused koed organiks ehk elundiks.

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

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

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

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

Organisüsteeme on kümme: 1) toes ehk skelett, 2) kate (nahk) ehk integument, 3) lihaskond ehk muskulatuur, 4) närv-

kond (erkkond) ehk närvisüsteem, 5) meeleriistad ehk meelelundkond, 6) seedimisriistad ehk seede-lundkond, 7) hingamisriistad ehk hingamiselundkond, 8) ringe-lundkond ehk ringvooluaparaat, 9) eritusriistad ehk ekskretsiooni-lundkond, 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 seista püsti, kulgeda ega teha tööd.

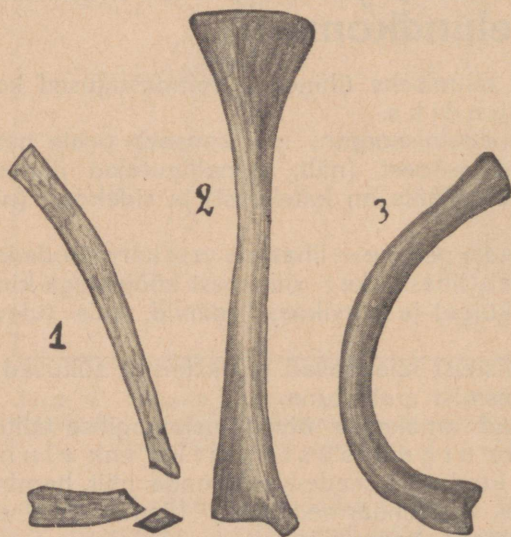
Kõik luud kokku moodustavad luukere (luukonna) ehk skeleti. Luukere on kindlaks toeks, mille abil pehmed koed moodustavad inimese üldise kauni kuju.

Luude külge kinnituvad lihased, mis panevad kogu keha liikuma. Luud on lihaseile tugipunktiks ja tööriistadeks.

Mõned luud tekitavad koopad ning õõned, milles asetsevad organid, näit. koljus aju, selgroos ehk lülisambas — seljaaju, rindkeres — kops ja süda jne. Luud kaitsevad õõneis asetse-

vaid 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. Järelejäänud orgaa-



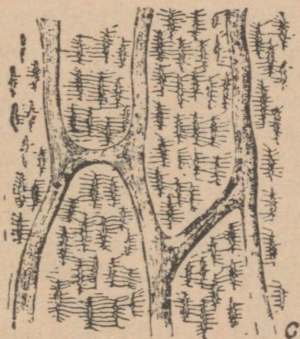
Joon. 5 Põletamisega muutub luu (2) murduvaks (1), happe toimeil painduvaks (3).

nilist ainet kutsutakse osseiiniks, ka liimitekitajaks aineks (kollageen); ta annab luule sitkuse ja painduvuse. (Joon. 5.)

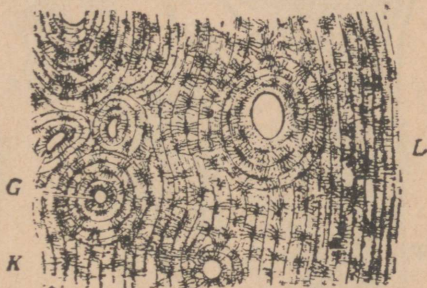
Kui hoida luud leegis, põleb ära orgaaniline aine, järele jäävad <sup>ain</sup> orgaanilised soolad ehk n. n. luumuld. Põlenud luu on kõva, kuid habras; paindumisel ta murdub, pigistamisel võib teda pulbriks teha. Anorgaanilistest ainetest sisaldab luu fosforhappe- ja süsihappelupja (esimest —  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  60—80%, teist —  $\text{CaCO}_3$  — 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 kõvarad jalad; viltu ja küürus istumise tagajärjel võib lapse selgroog kõverduda. Raugal on luus palju mineraalolust, kukkumisel võivad ta luud kergesti murduda.



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



Joon. 7. Toruluu põkilõik suurendatult  
K — luurakud, G — Haversi kanalid,  
L — lamellid.

**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, mida mööda kulgevad veresooned ja närvid. Luu kanalikesed on ühendatud Haversi kanalitega; nende kaudu toimub luurakkude toidustamine. (Joon 6 ja 7.)

Luud katab õhukese kilena kiulisest sidekoest luu ümbris ehk periost, milles on rikkalikult veresooni ja närve. Luuümbrise siseosas asetsevad vastu luud rakud, mis val-

mistavad 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.

Pikad luud (näit. reieluud) on seest tühjad nagu torud! nende seinad on väga tihedad ja kindlad (tihkeollus). Luuotsad meenutavad ehituselt käsna või kärke (käsneollus), kus luulehekeseid ja pinnad lõikuvad üksteisest läbi ja moodustavad põrgastiku. Sarnane ehitus annab luule erilise vastupidavuse ja tugevuse. Kui murrame pooleks klaaskepi ja

sama jämedusega klaasitoru, siis näeme, et klaasitoru murdmiseks läheb tarvis palju enam jõudu kui umbse kepi murdmiseks. (Joon. 8.)

Käsnnolluse vaheseinad on asetatud võlvitena ja kaartena mehaanika seaduste järgi, et nad suudaksid panna vastu väga suurele rõhumisele. Sarnaselt ehitatud luud on ühtlasi kerged. Oleksid nad massiivse ehitusega, siis takistaks luude raskus keha liikumist. Inimese luud on ehitatud põhimõtte järel: võimalikult vähemal hulgal materjaliga saavutada suurimat kandevõimet ja vastupidavust.

Toruluude õõnes asetseb kollane luuüdi,

Joon. 8. Reieluu pikilõik. M — üdiõõs, W — luuseinad. Kaared ab ja ac toevad paremale, kaared ef ja gh vasemale seinalle.

mis koosneb rasvkoest. Käsnnollise luu vaheseinte vahelistes kambrikestes on punane luuüdi. Viimane on rikas veresoontest ning osutub vere punaliblede tekkimispäigaks. Lapseas on isegi toruluude õõned täidetud punase üdiga, täiskasvanul muutub see kollaseks.

**Luustumine** (uuteke). Inimese loote pehmed luud on kõhrest või sidekoest. Arenemisel side- ja kõhrkude luustub. Selle juures sidekoe rakud muutuvad luurakeks ja sidekoekiudude kimbud lubjastuvad. Kõhres tekivad luustumistäpid, millest luustumine läheb ikka kaugemale. Pikis luis on luustu-

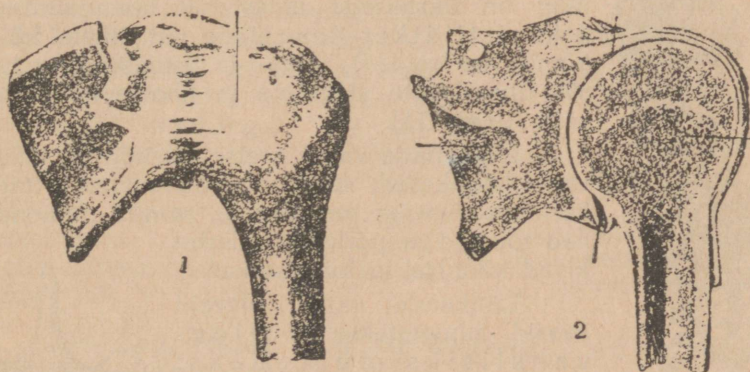
mistäppe kolm: kaks otstes, üks keskpaigas. Kaua aga jäävad pikisse luisse kõhrest kohad, kust luu kasvab pikemaks. Kui kogu luu on muutunud kõvaks, siis luu pikutine kasv on lõppenud. Luustumisprotsess lõpeb umbes kasvuaja lõpuks (18.—22. eluaastas).

**Luude kuju.** Kuju järgi on luud 1) pikad, 2) laiad ja 3) lühikesed. Pikad luud on torud, mille kinnises õõnes peitub täiskasvanuil kollane luumüdi. Jäsemed omavad pikki luid. Laiad luud on näit. pea-, aba- ja niudeluud. Neil puudub õõs. Kindlad, kuid ühtlasi painduvad kehaosad omavad lühikesi luid (näit. selgroolülid, randme- ja põiapära luud).

**Luupind.** Luupinnal leiame krobedikke, jätke, kõprused, 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 ühendus on seal, kus puudub tarvidus liikumiseks, näit. koljuluud. Siin on luud kaitseks.

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



Joon. 9. Õlaliiges: 1 — liigesepaun eraldamata, 2 — pikilõik.

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

Peale liigesepauna kõvendavad liigest veel üksikud paksemad sidekoelised väädid — sidemed ehk ligamendid, mis vähendavad luude liikuvust ja lubavad neid liikuda sageli ainult ühes teatavas suunas.

## Luukere ehk skelett.

Luukere koosneb kere, pea ja jäsemete luustikust.

**Kere.** Kereluustiku peasa moodustab selgroog ehk lülisamm, 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 lülilikehaks, tagumist (selgmist) peenemat — lülilikaareks. Lülilikeha ja kaare vahele jääb lülimulk. Viimased moodustavad selgrookanali, milles asetseb seljaaju.

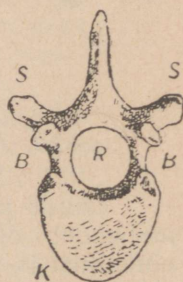
Lülilikaarest väljub mitu jätket: otse taha — üksik oga jätket, mõlemale küljele kaks liigesjätket (ülemine ja alumine), mille abil lülid on üksteisega liigestatult ühendatud, ja kaks ristijätket (rinnalülide ristijätkete külge kinnituvad roided). Oga- ja ristijätked on lülisid ühendavate sidemete ja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

Lülilikehade vahel asetsevad kõhrest lülidevahe kettakesed, mis annavad selgroole tarvilise vetruvuse ja painduvuse, samuti mahendavad tõukeid ja pörkeid, mis tekitavad käimisel ja hüppamisel.

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

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

Joon. 10. Inimese selgroog ehk lülisamm.



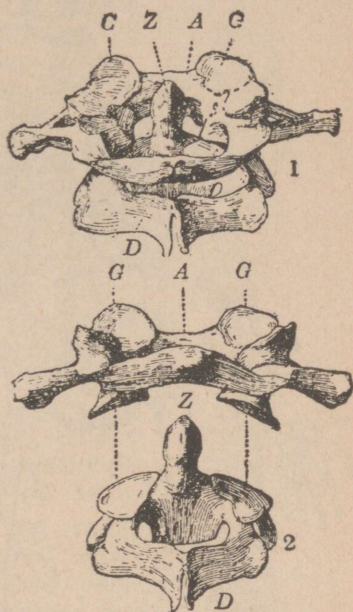
Joon. 11. Üksik selgroolüli (rinnalüli). K — lülilikeha, B — kaared, R — lülimulk, S — jätked.

Ülalt kaelalülide juurest allapoole nimmelülide juurde minnes näeme, et lülid muutuvad ikka suuremaiks. See on arusaadav, kuna

alumised lülid peavad toetama keha suuremat osa. Ristluulüli on liitunud üheks kiilukujuliseks luuks — ristluuks. Ristluu lõpul asetseb 3—5 jädennud luukesest kokkuliitunud saba-luu ehk õnnar.

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

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 roide külge, kuna kahe viimase paari otsad on vabad (Joon. 13).

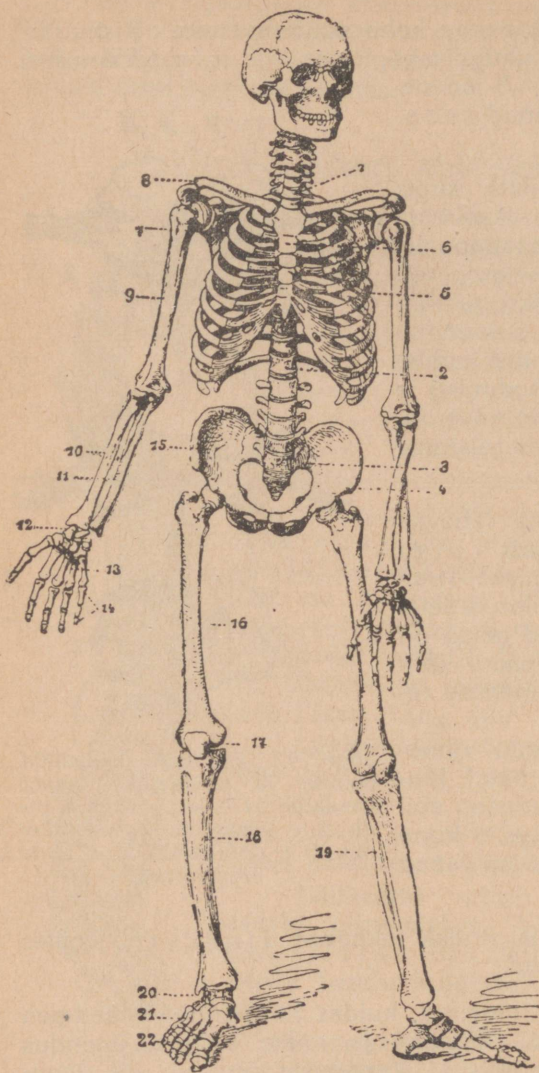


Joon. 12. Esimesed kaelalülid (kande- ja pöördelüli) tagant vaadatult: 1 — loomulikus asendis, 2 — lahutatult. A — kandelüli, B — pöördelüli, Z — tema luuhammas.

Selgroog, roided ja rinnak tekitavad rindkere, milles asetsevad süda ja kopsud.

Kätt rinnal hoides tunneme, kuidas hingamisel roided pea tõusevad, pea 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 nõnda sügavasti hingata kui noor inimene.

**Jäsemed.** Ülemised jäsemed ehk käed on kinnitatud kere külge õlavöötme abil. Selleks on kere kummalgi poolel abaluu ja rangluu. Abaluu on õhuke laperik kolmenurkne luu, mis asetseb kere seljapoolses osas vastu



Joon. 13. Inimese skelett. 1 — viimane kaelalüli, 2 — viimane rinnalüli, 3 — ristluu, 4 — õnar, 5 — roided, 6 — rinnak, 7 — abaluu, 8 — rangluu, 9 — õlaluu, 10 — kodarluu, 11 — küünarluu, 12 — randmeluud, 13 — kämbaluu, 14 — sõrmeluud, 15 — niudeluud, 16 — reieluud, 17 — põlvekeder, 18 — sääreluud, 19 — pindluud, 20 — põiapäraluud, 21 — põialabaluud, 22 — varbaluud.

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 talle vabalt liikuda. Kui rangluu murdub, siis vajub ka õlavars kohe võimetult alla vastu rinda. Kõigil loomil, kelle esimesed jäsemed peavad tegema keerulisi liigutusi, näit. nahkhiir, mutt, ahv jne., on rangluu, muil loomil ta puudub või on arenematu.

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

Õlavarre toeseks on õlaluu. Küünarvarres on kaks luud: põidla 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 sirutatud välja. Küünarnukk ei lase painduda käsi vart tahapoole. Kodarluu alumine osa võib

liikuda küünarluu, alumise osa ümber ja võimaldab sel teel kämmalt pöörata üles- ja allapoole.

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

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

Puusaluu ülemist suuremat osa kutsutakse niudeluuks, keskmist eespool asuvat osa — häbemeluuks ja alumist — istmikuluuks. Luud, mis moodustavad vaagna, on ühte kasvanud, sest ainult nõnda võib viimane täita oma ülesannet — olla aluseks siseelunditele ja ühendada jalgu, mis kannavad keha.

Alumisel jäsemel on kolm osa: reis, sääär ja põid. 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 teda ühest paigast teise.

Pikal torusarnasel reieluul on munajas pea, mis asetseb häbemeluu välimises ääres leiduvas liigeselohus — puusanapas. Lohu serval on kõhrest riba, mis liitub tihedasti reieluupea külge. Avar ja lodev ümbris katab ümberringi kogu liigest. Peale ümbrise on liigesel veel kaks tugevat kõidikut. Ümbrised ja kõidikud hoiavad reieluupea liigeselohus.

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



Joon. 14. Alumise jäseme luud, I — alajäseme vööde, II — reieluu, III — sääreluu, IV — põiapära, V — põialaba, VI — varbaluud, 1 — puusaluu, 2 — põlvekeder, 3 — sääreluu, 4 — pindluu, 6 — esimese põialaba luu, 7 — suur varvas, 8 — vasarik.

Nagu arvestused näitavad rõhub õhk reieluu pead puusanas umbes 10 kilogrammi raskuse jõuga. Sama palju kaalub ka jalg. Säärane olukord võimaldab teostada keha jõu kokkuhoidu.

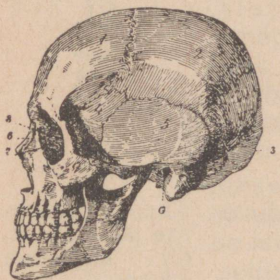
Sääre toese moodustavad kaks luud: jämedam terava servaga sääreluu suurvarba kohal ja hulga peenem pindluu.

Sääreluu ja reieluu liigeskohta kutsutakse põlveks. Põlveliigest kaitseb eespool ümmarik luu — põlvekeder, mis asetseb lihase künnapus.

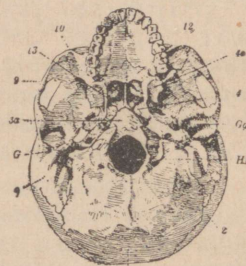
Pöial on kolm osa: põiapära, põialaba ja varbad. Põiapäras on suurim luu kontsluu. Seismisel toetub jalg kontsale ja põialabaluude varbapoolseile otstele, kuna muud — põiapära- ja labaluud ei puutu vastu maad, tekitades võlvi. Võlvitaoline ehitus suudab kanda hulga kergemini keha raskust, nagu seda näeme sildade, lagede (kirikuvõlvid) ja teiste ehituste juures. Lampjalgedega inimese kõnnak on vaevaline ja aeglane; ta ei või käia pikemat teekonda.

Varbad on lühemad kui sõrmed. Suurt varvast ei saa asetada teiste vastu nagu seda võib teha põidlagaga. Igal varbal on 3 luud, suurel varbal aga 2.

**Kolju.** Kolju ülemised luud — ajuluud — moodustavad koopa ehk karbi, milles asub peaju, alumised — näo-



Joon. 15. ja 16. Inimese kolju küljelt ja alt vaadatuna (16 — ilma alalõualuuta). 1 — otsmikuluu, 2 — kiiruluu, 3 ja 3-a — kuklaluu kuklamulgu Hl ja liigesekühmudega Gh, 4 ja 4-a — põhiluu, 5 — oimuluu kõrvaaugu G ja liigeselohuga Gg, 6 — ninaluud, 7 — pisarluud, 8 — sõelluu, 9 —



põseluu, 10 ja 10-a — ülalõualuu, 11 — alalõualuu, 12 — suulaeluud, 13 — sahkluu.

luud — näo (Joon. 15). Ajukolju seinteks on: eespool otsmikuluu, mille rõhtus osa on ühtlasi ajule põhjaks ja silmaõõntele laeks; otsmiku taga kaks kiiruluud; kummalgi pool oimuluu, milles asub kuulmisorgan; taga kuklaluu suure kuklamulguga, mille kaudu seljaaju on ühendatud ajuga; all põhjas keerulise kujuga põhiluu; ninaõõnt lahutab ajukoopast õhuke sõelluu, mille rõhtus osas on palju mulgukesi. Viimaste kaudu lähevad närvid ajast ninaõõne limanahka (Joon. 16).

Ajuluud on üksteisega liikumatult seotud kindlate õmb-luste varal, nõnda et nad isegi tugeva hoobi mõjul koost ei

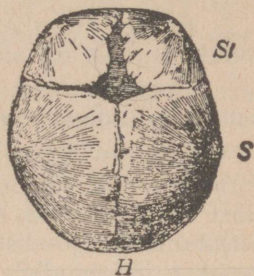
lagune. Laiade kausitaoliste luude ääred on hambulised, ühe luu hambad asetsevad teise ääre lõigetes. Mõnedel koljuluudel on kiilusarnased õhukesed ääred, mis soomustena kokku puutuvad ja teineteist vastamisi katavad.

Näoluud tekitavad silma-, nina- ja suuõõned, milles asetsevad nägemis- (silmad), haistmis- ja maitsmis- ning närimisriistad. Ninaõõs on õhuväravaks, suuõõne kaudu võtab inimene toitu.

Näoluust on tähtsamad: kaks ninaluud, kaks põseluud (sarnaluud), kaks ülalõualuud, kaks suulaeluud ja alalõualuu. Neist on ainult viimane liikuv, teised on ühendatud liikumatult. Lõualuis asetsevad hambad.

Vastsündinud lapsel on kolju mitmes kohas luustumatu. Luude vahed on esialgselt lahtised. Suuremaid lahtisi kohti nimetatakse lõg e m e i k s. Neist nimetame otsmikulõiget ja kuklalõiget. Lahtised luud võimaldavad aju kasvamist. Aegamööda kasvavad vahed ja õmblused kokku ja luustuvad.

V a n a d u s e s luud kõhetuvad ja muutuvad vähemaiks.



Joon. 17. Vastsündinud lapse kolju (St — alles kokkukasvamata otsmikuluud, S — kiiruluud, 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 (seisandi) järele võime otsustada ta tervise üle.

Luustiku omadused on kõigeenene päritavad. Kääbuskasv, kolju väiksus, lampjalg, lühikesed sõrmed ja teised omadused on sagedasti päritud.

Kuid ka muudel asjaoludel on luustikule tähtis toime.

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

Luude väärarengu ja -asendi põhjusist nimetame kõige enne rahhiiti (inglishaigust), mille puhul luisse kogub vähe lupja, nad jäävad pehmeiks ja painduvaiks. Teiseks põhjuseks võib olla luude ülekoormamine või pidev hoid ebaloomulikus asendis. Ka lihaste üldine nõrkus ja

väsimus võib põhjustada luustiku väärkuju. Haige, kelle seljalihased ei suuda täita oma ülesannet, vajub küüru.

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

Rasket koormat kannavad ka alumised jäsemed. Tavalisemaid puudusi on siin kõverdused ja lampjalg.

Tavalisematest selgroo vigadest nimetame küürselgsust (küürakust) ja vildakselgsust (skolioosi).

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

Küürus selgroo puhul vajuvad roided allapoole ja üksteisele lähemale, rind muutub madalamaks ja rinnaõõs vähemaks. Hingamislihased ei saa rinnaõõnt küllalt suurendada, kopsude maht jääb väikeseks. Selle tagajärjel veri saab vähem hapnikku ning kannatab kogu keha tegevus. 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.

Vildakselgsuse põhjusteks on rahhiit ja lapse väärseisand. Kui last kantakse alati ühel käel, siis võib tema selgroog kõverduda. Kõverdus süveneb, kui laps koolieas peab palju istuma. Lihased väsivad ega suuda hoida selga õiges seisandis (Joon. 18).

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

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



Joon. 18. vildakselg.

Kuidas hoiduda rühi vigadest? Praegusaja nõuded sunnivad inimest veetma suurema jao lapsepõlvest koolipingil, kus keha väärhoiu tõttu tekivad lastel küür- ja vildakseljad. Vildakseljaliste laste protsent näitab siiski langevat tendentsi. Tallinna linna õpilaste hulgas oli vildakseljaliste % 1926./27. kooliaastal 17,63%, 1931./32. a. — 11,11%, 1932./33. a. — 10,96% ja 1933./34. kooliaastal — 7,63%.

Asjatundjate arvates saavad selgroo vead alguse juba lapse esimestel eluaastatel, kui teda enneaegu hoitakse püsti 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 sundida istuma, ta peab seda ise tegema. Sama maksab ka seismise ja kõndimise kohta.

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

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

Koolilaua kõrgus peab vastama lapse kasvule. Õpilaste nägemisvõime tuleb kindlaks määrata. Lühinägelised peavad kandma prille, et nad ei loeks ega kirjutaks kummardudes ettepoole. Tuleb keelda lastele kanda rasket raamatumappi käe otsas, nagu see viimasel ajal on läinud moodi. Palju otsarbekohasem on kanda seljal ranitsat. Kuid viimasel ei tohi olla pikki rihmu, vastasel korral võib ta rippuda viltu ja põhjustada ebavõrdse koormatuse tagajärjel skolioosi.

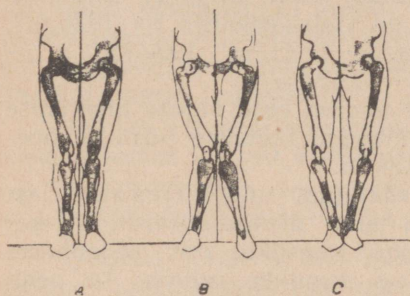
Kehalisi harjutusi tuleb teha iga päev, eriti neid, mis kõvendavad seljalihaseid. Tervishoiu seisukohalt peaks olema koolis iga päev üks tund võimlemist, peale selle tuleks korraldada vabas õhus mängu, matkamist jne. Soodustavalt mõjuvad keha rühile jooks, suplemine, aerutamine, mängud, mis on ühendatud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

Alati tuleb hoida keha sirgena, sirutada end võimalikult pikemaks.

Soovitatavaist harjutustest nimetame hingamise, keha painutamise ja pööramise harjutusi, käimist varbail, tasakaaluharjutusi ja teisi.

Kaunis rüht on sõltuv ka röömsast meeleolust. Tähise taeva ilu näeb vaid see, kes käib selg sirge ja pea püsti.

Alumiste jäsemete luustiku vigadest tuleb nime-  
tada lamppöida ja kõveraid  
sääri (O ja X-jalad) (Joon. 19).

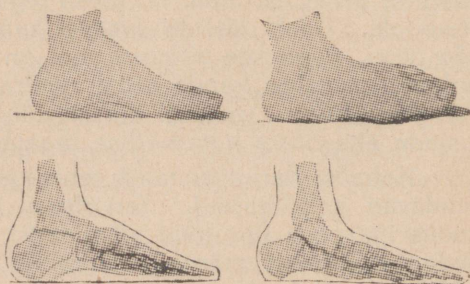


Joon. 19. Reite ja säärite asend. A —  
loomulik asend, B — X-jalad, C —  
O-jalad.

lihaseid ja sidemeid. Väikestele lastele ärgu tehtagu kõvatallaliisi jalanõusid. Sukad ja jalanõud peavad olema lahedad ja vastama jala kujule; nad ei tohi suruda varbaid kokku. Kontsad ei tohi olla kõrged, kuna kõrgete kontsadega jalanõude kandmisel kogu keha kaldub liiga ettepoole ja luud omandavad ebaloomuliku asendi.

Käies tuleb jalapöid pöörda ettepoole, mitte aga viltu väljapoole. Viimases pöiaasendis langeb keharaskus rohkem pöia sissepoole ja põhjustab lamppjala tekkimist (Joon. 20).

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



Joon. 20. Vasakul normaalne jalapöid, paremal lamppöid.

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

Liigeste hoiul on kulgemisele veel suurem tähtsus kui luude hoiul.

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

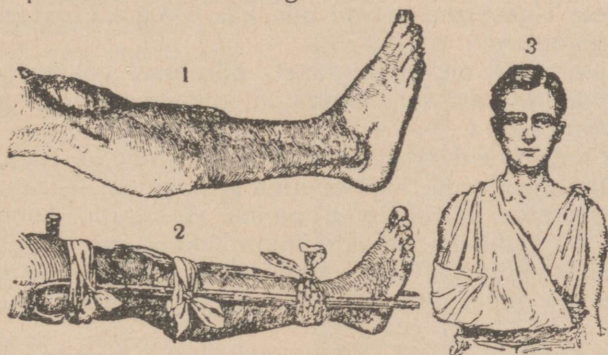
Mitmekülgsed ja kiired liigutused, nagu need toimuvad  
võimlemisharjutusel, teevad liigesed liikuvaks ja nõtkeiks, liiku-  
misvõime muutub palju suuremaks. „Üssinimesed“ on saavu-  
tanud oma erilise paindumusvõime vaid pidevate harjutustega.

Harjutus teeb liigese kõhrest pinnad siledamaks ja libeda-  
maks, liigesepauna ja sidemed sitkemaks. Ka eritub rohkesti  
harjutuste puhul liigesevõiet.

Liikuvate ja nõtkeite liigete puhul püsivad luud paremini  
õiges asendis ja liigutused on mahedad ja painduvad.

## Luumurrud ja liigete vigastused.

Luumurrud on kahesugused: 1) kinnised ehk liht-  
sad, kui nahk on luumuru kohal jäänud terveks, ja 2) lah-  
tised ehk tuisistatud, mille puhul murrukohal olev nahk  
ja muud pehmed koed on vigastatud.



Joon. 21. Luumurrud. 1 — vastmurdunud sääreluu ja  
2 — sama hädalahas. 3 — lahas käsi kaela seotud.

Kinnine luumurd võib minna lahtiseks, kui liiget kõide-  
takse oskamatult ja murtud koht haige tõstmisel ja kandmisel  
liigub. Lahtine luumurd on palju ohtlikum kui kinnine. See-  
pärast tuleb luumuru puhul kõigepealt selle eest hoolitseda,  
et murtud koht ei liiguks ja murtud luu ots ja killud pehmeid  
osi ei vigastaks.

Enne kui arstiabi päralt jõuab, peab andma ajutist abi.  
Kui haiget tarvis viia teise kohta, tuleb murdunud jäse riidest  
vabastada, murdunud jäseme toetuseks võtta kepp, papp, laua-

tükk, 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, et tugi, eriti ta otsad, ei vigastaks ihu ega tekitaks valu. Haavu ei tohi pesta ega kätega katsuda. Kui on puhas linane riie käepärast (ninarätik), siis seotakse haav sellega kinni. Käeluu murdumisel tarvitatakse laia rätikut või lina, mille abil käsi pannakse kaela rippuma (Joon. 21).

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

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

Luumurru ravimist toimetagu arst. Selleks seob ta murruotsad kohastikku, kui need on paigast nihkunud, ja jätab vigastatud kehaosa pikemaks ajaks lahasse. 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 väändumised või nikastused.

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

Nikastused on liigese vähemaid häireid, nagu liigese ja luuotsade pigistused, liigesepauna ja sidemete vigastused jne.

Väändumise korral tuleb panna vigastatud koha ümber külmavee või äädikahappe-alumiiniumilahuse märg lapp ja toimetada kiires korras haige arsti juure. Milgi tingimusel ei tohi esmaabi andja ise katsuda paigalt läinud luuotsi paigaldada.

Vähemate nikastuste puhul tuleb hoida vigastusel eelmainitud kompress. Kuid tõsisema õnnetuse puhul tuleb ikka pöörduda arsti poole.

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

## Lihased.

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

Kuna 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, kuna nad hoiavad keha. Minestades vajub inimene kokku, kuna lihased enam ei hoia keha püsti. Hingamisel tõuseb rind ja vajub; süda tuksub, silmad liiguvad; rääkimisel liigub keel ja huuled; soolte lihased tõmbuvad kokku ja panevad toidu liikuma jne. Kogu aeg, nõnda kaua kui inimene elab, töötavad lihased.

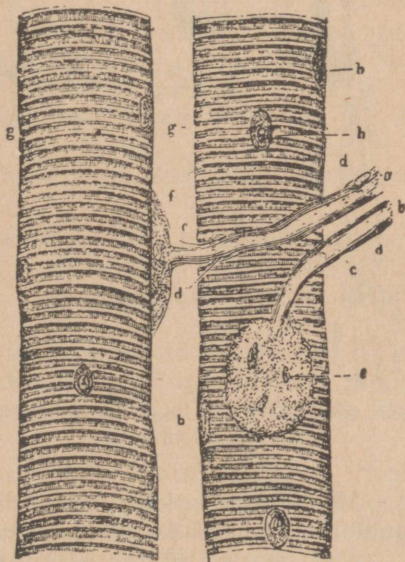
**Lihaste ehitus ja koostis.** Vaadeldes liha lähemalt näeme, et ta koosneb suuremaist ja vähemaist kimpudest — lihastest ehk musklitest. Viimased koosnevad omakorda vähemaist lihaskiudude kimpudest, mis hoiduvad koos sidekoelise kihiga — sisemise lihaskimbuümbrisega.

Kui vaatleme lihaskiudu mikroskoobi abil, siis märkame, et tumedamad ja heledamad vöödid lõikavad ta põiki läbi. Sellest tekib lihaskiu ristjoones ehk vöötsus. Sarnase ehitusega lihaseid nimetatakse vöötlihasteks.

Lihaskiud on lihaserakk; selles peituvad peenikesed kiukesed ehk fibrillid, mis asetsevad pikuti üksteise kõrval. Iga kiuke koosneb vahelduvaist tumedamaist ja heledamaist liistakuist ehk segmentidest. Ühes kiuis asetsevad fibrillid üksteise kõrval, nii et ühesuguste omadustega segmentid seisavad kõrvuti (Joon. 22).

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

Lihast katab õhuke sidekoest lihasümbris, mille kaudu kulgevad lihasesse närvid ja veresooned. Viimased hargnevad siin

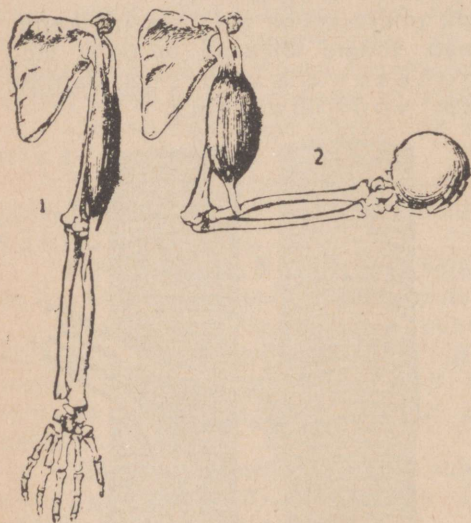


Joon. 22. Vöötlihase kiud. a, b lihaskiududesse minevad närvikiud; e, f närvi lõppkühmud; c närvikiu tupp, neurilemm tuumadega; g sarkolemm, lihaskiutu tupp; h tuum.

peenikeste juussoonte võrguks. Veresoonte kaudu toob veri lihasekiududele toitained ja kannab ära kõlbmatuid lagunaineid. Iga lihasekiu juure läheb närviharuke, moodustades siin kühmuksese ehk lõppnaastu, mille all asetseb teraline sarkoplasma.

Vöötlihase otsa moodustab sitke kiulisest sidekoest kõõlus, mille abil lihas kinnitub luude külge. Katsudes käerannet tunneme seal sitkeid „sooni“; need ongi kõõlused. Kõõlus on sitkem kui lihas, ta võib olla sellepärast palju peenem, samuti nõuab ta kinnitumiseks vähem ruumi. Et kõõlused ja lihased üksteise ja luude vastu ei hõõrduks, eritub siit erilist võiet, mis teeb hõõrduvad pinnad siledaks.

Lihase harilikult kinnitub ühe otsaga otseselt (ilma kõõlusega) mingi luu külge, seda lihase otsa kutsutakse peaks; teine ots kinnitub luu külge kõõluse abil, see on lihase saba. Keskmist osa kutsutakse kõhuk. Mõnel lihasel on rohkem päid: on kahe-, kolme- ja neljapeaseid lihaseid.



Joon. 23. Lõtvunud lihas (1) ja kokkutõmbunud lihas (2)

Lihasekiud on kujunenud oma ülesannete kohaselt — panna kehaosad liikuma. Ta omadus seisab selles, et ta võib kokku tõmbuda ja pikaks lõtvuda. Lihasekiud tõmbuvad kokku korraga. Sellejuures läheb lihas jämedamaks, kuid lühemaks. Lihase ei tõmbu kokku iseenesest, vaid alles siis, kui närvi kaudu tuleb lihasesse erutumus, käsk ehk impulss (Joon. 23).

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

Luid võib võrrelda kangidega, mida lihas paneb liikuma.

Vöötlihaste kokkutõmbed sünnivad meie tahte järele, neid nimetame ka tahtele alistuvaiks lihaseiks.

Osa lihaseid töötab sõltumata tahtest; need on tahtele alistumatud lihased ehk, ehituse järgi, silelihased. Neist on ehitatud näit. veresoonte, seedekanali (söögitoru, mao, soolte), põie, emaka j. t. organite seinad. Need lihased ei kinnitu luude külge (Joon. 24).

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

Südamelihased koosnevad vöödilistest rakkudest, mis harudega üksteisega on ühendatud. Tuumad asetsevad kiu keskel. Südamelihaste tegevus ei allu taatele, nende kokkutõmbed toimuvad kiiresti.

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

Lihase sisaldab kõige rohkem vett, millele järgnevad mitmesugused valkained. Viimastest nimetame müosiini. Valkainete järele tuleb rasv. Lihaskude ise sisaldab rasva vähe, rasv asub peamiselt lihasekiudude vahel. Süsivesikuist (umbes 0,5—1%) on esikohal loomataärklis ehk glükogeen.

Lihaste punane värvus on punasest pigmendist — lihase hemoglobiinist.

Tuhkainest (1,5%) seisab esikohal fosforhappekaalium, siis leidub keedusoola, metallidest Ca, Mg, Fe ja teisi.

**Tähtsamad lihased.** Lihaseid on üle 300. Me õpime neist tundma vaid tähtsamaid.

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

Õlavarre esiküljel asetseb õlavarre kahepeane 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 kolmepeane lihas, mis algab kolme peaga. Neist kinnitub üks abaluu, ja teised kaks õlavarre ülemise osa külge, alumine ots küünarnuki külge.

Kolmepeane lihas töötab kahepeasele vastassuunas, ta sirutab küünarvart.

Kahepeaga ja kolmepeaga lihased on teineteise vastandtoimlased ehk antagonistid. Esimene painutab, teine sirutab.



Joon. 24. Silelihasekiud.

Kodarлуу välispinnal asetseb lihas, mis pöörab kodarлуу ja tema liigesega seotud käe (labakäe) väljapoole.

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



Joon. 25. Inimese lihased.

Üldiselt on ülemiste jäsemete lihaste liikuvus väga mitmekesine. Inimene võib kätega teha mitmesugust tööd, ta võib hoida esemeid käes, taguda ja raiuda, tõugata, visata ja tõmmata, kruvida ja keerata jne (Joon. 25).

Inimese kultuuriline areng on tingitud säärasest ülemiste jäsemete liikuvusest.

### **Alumiste jäsemete lihased.**

Alumiste jäsemete liikuvus on piiratum kui see on ülemisel jäsemel. Kuid siiski on ta veel küllalt suur, kui võrdleme inimest neljajalgsete loomadega. Me võime jäset puusaliigeses liigutada ette ja taha, üles ja alla, külje 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 (kummardu-

mine). Lihased, mis asetsevad puusast tagapool, ajavad jalad puusast sirgu. Tuharalihas, mis annavad tuharaile kumera kuju, tõstavad reit kehast eemale. Reie lähendajad algavad häbeme- ja istmikuluu küljest ja kinnituvad reieluu sissepoolele.

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

Ta antagonist — painutaja on reie kahepeaga lihas, mis algab häbemeluult ja reielt ja kinnitub pindluule.

Sääre ümber asetsevad lihased sirutavad ja painutavad põida ja varbaid.

Tugeva ja kõhuka lihase moodustab sääre tagapool küljes asetsev kolmepeaga sääremarjalihas, mis jämeda

Aehillese kõõluse abil kinnitub kontsluule. See lihas on tegev kontsa tõstmisel (kõndimine, kikivarbaile tõusmine) jne.

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

Suu ja silmaavade ahenemine või laienemine sünnib sõõrlihaste abil.

Kõrvalihased on jädenenud, sellepärast ei saa inimene kõrvu liigutada.

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

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

Rindkere liha moodustavad rinna- ja seljalihased, mõned neist liigutavad selgroogu, teised aitavad liigutada ülemisi jäsemeid; roiete-vahelised lihased on tegevad hingamisel.

Kõhu ja rinnaõõne vahel asub ülespoole kumer vahe-lihas ehk diafragma, mille kokkutõmbel rinnaõõs suureneb.

Kõhu ümber asetsevad laiad õhukesed lihased, mis kokku tõmbudes vähendavad kõhuruumi ja tekitavad kõhupressi, mis on tarvilik soolte ja põie tühjendamiseks, sünnitamiseks ja oksendamiseks.

## Lihase tegevus ja töö. Lihase väsimus.

Lihase tegevust võib õppida tundma näit. väljalõigatud konnalihaseil. Selleks lõigatakse välja konnal näit. säärelihas ühes närviga. Kui lihase närvi ärritame, näit. nõelapistega (mehaaniliselt), keemiliselt (keedusoolaga), elektriga või milgi 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 (tetanus). Vältab sarnane 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 sünnivad rütmilised võnku-

mised — lihase toon. Kui vaikes toas pigistame hambad tugevasti kokku, siis kuuleme iseäralist suminat, mille põhjuseks on kokkutõmbunud lõualihaste rütmilised võnkumised.

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

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

Töötamise lakkamisel lõtvub lihas ja omandab endise pikuse. Lihase 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 tuua kehale kahju.

Tõmbudes kokku 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 tööjõudu ehk energiat. Aurumasinas on tööjõu allikaks kütteaine põlemisel vabanev soojus. Lihase saab energiat nende keeruliste keemiliste protsesside tagajärjel, mis tekivad lihase aines. Selleks aineks on peamiselt glükogeen („loomatärklis“), mis töötamisel laguneb suhkruks. Lihases leidub veel erilist suhkrut ja fosforhappe ühendit. Lihase tegevuse ajal suhkur laguneb piimahappeks (sama aine, mis hapus piimas), mis osaliselt hapendub (ühineb veres toodava hapnikuga) veeks ja söehappegaasiks. Kui hapniku juurevool on lihases takistatud, siis kogub lihastesse palju piimahapet ning lihas omandab hapu reaktsiooni.

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

Puhkuse ajal osa tekkinud piimahapest hapendub veeks ja söehappegaasiks, osa taandub tagasi glükogeeniks. Taanduvad tagasi 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 kiirgamise teel jne.) Lihase töötab aga palju kokkuhoidlikumalt. Lihases toimivate keemiliste protsesside tagajärjel vabanevast energiast muutub tööks 20–33%; kui lihase töö toimub hapnikuta, — kuni 44%. Järelejäänud energia muutub soojuseks; kuid ka soojust on organismile tarvis, sest elunähtused võivad tekkida ainult teatud temperatuuril.

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

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

Paljud faktid kõnelevad selle n.n. mehhanistliku teooria vastu. Väsimus tekib lihases juba siis, kui varuainete hulk, mida lihas tööks tarvitab, pole veel lõppenud. Kui pesta lihas läbi füsioloogilise keedusoola lahusega, siis saab ta oma tööjõu tagasi.

Arvatakse veel, et väsimuse põhjuseks on lihases tekkivad laguproduktid, nagu piimahape, fosforhape ja teised. Töötamisel tarvitatakse ära ka rakkude protoplasma valkaine, mille lagunemised — toksiinid — mõjustavad 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 sünnivad organismis töö ajal; paljud neist protsessidest on alles tundmatud. Suurt osa etendab siin keskenärvisüsteem, 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 sarnaseid töötingimusi, et edukus oleks suurim vähima väsitavuse juures. Tööolude tervendamise 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 juures pole tunda väsimust, kuigi see töö on raske ja kestab kaua aega. Huvituseta ja ebameeldiv töö on tüütu, varsti tunneme väsimust, kuigi töö vältuse aeg on lühike. Mõnikord töö alul tunneb inimene nagu väsimust, aga kui ta satub tööhoosse, möödub väsimustunne.

Teiseks tööviljakuse tingimuseks on liigutuste rütm. Sõdurid marssides muusika või laulu helidel ei tunne väsimust. Kui aga liikumine sünnib „vabalt“ ilma komando ja lauluta, on pea tunda väsimust. Iga harjunud töö sünnib rütmiliselt: lihaste rühmade kokkutõmbumine vaheldub nende lõtvumisega.

Et töö oleks viljakas, tuleb leida talle õige rütm. Rütmi kiirenedes kasvab ka töö hulk. Kui aga rütm muutub liiga

kiireks, tekib väsimus; töoviljakus ei tõuse, vaid hoopis selle vastu võib järsult langeda.

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

Et vältida liigseid liigutusi, tuleb tööriistad ja materjal nõnda asetada, et neid vähima 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 tasakaalu hoiuks jne.

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

Tähtis on ka tööoskus. Isegi lihtsaim töö väsitab inimest ruttu, kui tal puudub vajaline tööoskus. Harjunud töö juures liigutused sünnivad nagu iseenesest, automaatselt. Tööoskuse omandamisel tuleb tarvitada õigeid võtteid. Treeningul, harjutustel on tähtis osa töoviljakuse tõstmiseks. 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 kauemini kui kokkutõmme. Töö vaheldub siin rütmiliselt puhkusega. Kokkutõmbe vaheaegadel ehitatakse üles kasutatud ained ja eemaldatakse laguained. Kõndimisel töötavad lihased rütmiliselt, töö vaheldub puhkusega, sellepärast võib inimene pikka teed käia, ilma et ta tunneks väsimust. Liikumatult seistes väsib inimene palju rutemini, kuna 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 töoviljakust päeva jooksul, siis selgub, et esimestel tundidel töoviljakus tõuseb, (inimene satub „tööhoosse“) lõpu poole see aga hakkab vähenema. Nädala algul on töoviljakus suurem, nädala lõpul väiksem. Töö viljakuse langemise põhjuseks on väsimus. Töö peab vahelduma puhkusega.

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

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

Sarnaseks puhkeajaks on lõunavaheaeg, nagu see maksma pandud suuremais käitistes, kuid paljudes ettevõtteis on see alles üldiselt normeerimata ja sünnib juhuslikult. Kuid ka peale lõunavaheaja vajab inimene töö juures lühemaid puhkemomente. Arusaadavalt oleneb puhkemomentide sagedus ja vältus töö iseloomust ja selle väsitavusest.

Inimene ei suuda nagu masin päev päeva järele lõpmatult töötada. Kõigis kultuurmaades on iga seitsmes päev (pühapäev) puhkepäevaks, millal ta oma igapäevase töö katkestab. Kuid olgu pühapäev tõesti puhkepäev. Eeskujuna, kuidas pühapäeva pühitseda, võiksime võtta Inglismaalt.

Aasta vältel vajab inimene pikemaajalist töovaheaega. Riik ja omavalitsus võimaldavad oma teenijaile kaks nädalat kuni ühe kuu vältava puhkuse.

Väsimus ja tööviljakus sõltuvad peale töö enda selle välistingimustest. Kitsais, õhuga varustatud ruumes väsib inimene rutemini; tähtsad on valgustus, õhu temperatuur, niiskus, müra ja teised tingimused.

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

## **Koolnu kangestus.**

Varsti pärast surma (10 min. kuni 6 t.) tõmbuvad lihased kokku, nõnda et laip muutub kõvaks ja kangeks. Ühe kuni kuue päeva jooksul läheb kangestus mööda ja lihased muutuvad jällegi painduvaks.

Koolnu kangestus ilmub sooja ajal kiiremini kui külmal ajal. Kurnatud ja väsinud organism kangestub kiiremini. Katku, koolera ja teiste taudide puhul, kui haigus organismi ära on kurnanud, võib laip samas seisandis kangestuda, nagu ta surma momendil oli.

Arvatakse, et koolnu kangestuse põhjuseks on piimahape. Vere ringvoolu soikumisel lihased ei saa enam hapnikku, seega ei saa piimahape enam hapenduda ja muutuda tagasi suhkruks ja fosforhappe ühendiks, nagu see tekib elavas lihases.

## **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. Lihasekiud töötades, kokku tõmbudes ja lõtvudes võtavad verest toitaineid energilisemalt kui tegevusetud lihased. Töötavasse lihasesse voolab rohkem verd, seoses sellega kasvab ka toitainete rohkus. Selle tulemusena lihased kasvavad ja nende ruumala paisub. Lihasekiud, saades rohkem toitu, jagunevad ja tekitavad uusi lihaskiude.

Lihased muutuvad võimsamaiks ja tugevamaiks. Pidev lihasteharjutus annab tunduvalt tagajärgi juba kuu aja vältel. Pidevalt vältavad lihasteharjutused tõstavad lihase töövõimet. Põllutöoline, kes hommikust õhtuni peab töötama, muutub vastupidavaks, ta võib kaua teha tööd. Jõumees, kes tõstab suuri raskusi, omab küll tugevamaid lihaseid, ei suuda aga kuidagi nõnda kaua tööd teha kui põllutöoline. Maratoni-jooksja, kes peab pikemat aega jooksma, peab kaua harjutama, et teha lihased vastupidavaks pidevale jooksule.

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

Kehalised harjutused omavad tähtsust kogu keha suhtes.

Seoses lihaste tööga peab süda neisse pumpama verd ja areneb samuti tugevamaks. Hingamine muutub elavaks, kuna keha tarvitab rohkem hapnikku. Kehaharjutuste toimel kasvab rinnaõõs ruumikamaks. Need, kes kehalist tööd ei tee, omavad madalat rinda ja väikese mahuga kopsu. Hapniku edasitoimetamise ülesanne lasub vere punaliblel. Nende arv veres kasvab. Vere punaliblede sünnipaigaks on punane luuüdi. Lihastetöö tagajärjel tekib luudes rohkem punast luuüdi.

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

Lihaste toimel kasvavad ka arenevad luud ja liigesed tugevamaks.

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

Närvikond teatavasti juhib kõigi organite tegevust, seega suureneb töötamisel ka närvikonna töö, et liigutused oleksid otsustavkohased ja korrapärased. Sagedaste harjutuste tagajärjel muutuvad liigutused nobedaiks ja osavaiks.

Füüsiliselt arenenud lihastik ei tõsta mitte üksi 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. Inglise rahvas harrastab sporti. Seoses sellega näeme Inglise riigi eesotsas teovõimsaid isikuid, kelle eluiga ulatub üle 70 aasta. Teistes maades, kus spordiharrastusele pühendatakse vähe tähelepanu, on 70-aastane inimene juba rauk, kelle töövõime on kustunud.

## Kehalised harjutused ja sport.

Kehalisi harjutusi peavad tegema kõik, mitte üksi vaimse töö tegijad, vaid ka füüsiliselt töötajad. Iga füüsiline töö on ühekülgne, ta harjutab vaid teatud rühmi lihaseid. Inimesel, kes palju käib, arenevad peamiselt jäsemete lihased, käte lihased on tal võrdlemisi nõrgemad ja kõhnad. Sepal on selle vastu tugevad käelihased. Harjutused tulevad nõnda kombineerida, et võimalikult kõik lihased pannakse tööle, 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 (vabad harjutused, võimlemine riistadel jne).

Spordi all mõtleme igasuguseid kehalikke harjutusi vabas õhus. Spordi kodumaa on Inglismaa. Siin on sport kujunenud kogu rahva tarbeks.

Liiga suured pingutused on tervisele kahjulikud. Suured spordipingutused põhjustavad südame laienemist. Liigse treeningule järgnevad tervise häired (unepuudus, rahutus, värisemine). Rekordsporti, mille sihiks on saavutada tippsaavutusi mõnel spordialal, peame eitama. Et saavutada „rekordi“, treeneeritakse 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 juures juttu olla erilistest harjutustest, vaid talle tuleb võimaldada vaba liikumist, jalgadega

siputamist, kõhuli lamamist, roomamist jne. Kui laps on õppinud juba seisma, kõndima ja jooksmas, on parimaks harjutuseks talle jooksmine ja mängimine vabas õhus. Vanemad hoolitsegu päikesepaisteliste mänguplatside ja vastavate mänguasjade muutmise eest, nagu: pallid, kelgud, vankrid, suusad jne.

Kooliiga nõuab lapselt mitu tundi kestva rahulikku istumist iga päev klassitoas ja vaimset pingutust. Kehalised harjutused on kooliskäijale eriti tarvilikud. Kooliskäijale lastele tuleb soovitada liikumisega ühendatud mängu välisõhus (pesapall), siis võimlemisharjutusi, mis panevad pearõhku kehalihastele ning rühile, ja sporti, nagu: suusatamine, kelgutamine, suplemine, lühimaa-jooks, visked, hüpped, millest võtab osa võimalikult rohkem lihaseid.

**K ü p s e m i s e a s** (tütarlapsed 12—14, poisid 14—16 a.) sünnib sirgumine pikemaks eriti intensiivselt, sellevastu kere-lihaste, südame, veresoonte ja kopsude kasv on nõrgem. Kere-lihaste nõrkuse tõttu võivad tekkida kereluustiku vead. Varemalt oleme märkinud, kuidas vältida luustiku vigu. Keha rühti ravivate harjutuste kõrval on suur tähtsus hingamis- ja südame-tegevusele toimivail harjutusil, nagu jooksmine. 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 tugevaim ja töövõimelisim. Kehalised harjutused võivad tuua lisa töövõimele.

**V a n e m a s e a s** tuleb hoiduda sarnastest harjutustest, mis annavad südamele ja veresoontele liiga palju tööd. Siia kuuluvad kiirusharjutused, näit. jooks, samuti suurt jõudu vajavad harjutused, mis tõstavad vererõhku või on ühendatud järsu temperatuurimuutusega, nagu hüppamine külma vette j. t.

Kuid kehalised harjutused võivad ainult siis olla tervisele hüveks, kui nende kõrval hoolitseme küllaldaselt rahu, puhkuse ja korraliku toitluse 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 mehaaniliseks tööks

ja soojuseks. Kogu eluaeg töötab keha: me kõnnime, jookseme, kanname raskust, süda tuksub, veri voolab soontes, rakkudes endas liigub protoplasma jne. Meie keha temperatuur püsib alati kindlal kõrgusel (36—37° C), kuigi viibime külmas õhus. Kustub elu, langeb ka kohe 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 kasvuaas. Rinnalapse kaal kasvab esimesel aastal umbes 3 kilost — 9 kiloni, seega siis kolmekordseks. Lastel ja alaealistel on toidutarve seega suhteliselt suurem kui ta on täisealistel.

Küsimusel, kuidas toituda ja mida tarvitada toiduks, 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 järgmistest aineist: valgud, süsivesikud ja rasv.

Mitte iga aine ei kõlba toiduks. Kui aine meie seedeorganites ei lahustu, heidetakse ta muutumatult välja. Sarnane aine on tselluloos, mida me iga päev taimetoiduga võtame.

**Valgud** on väga keerulise ja liitliku ehitusega orgaanilised ained, mis koosnevad süsinikust, lämmastikust, vesinikust, hapnikust ja sageli sisaldavad veel väävlit, fosforit ja rauda. Valgu molekul on väga suur, koosnedes mitmestsajast aatomist. Valke võib lahutada nn. amiinhapeteks, mille arv on umbes 20. Amiinhapete ühinemisest tekivad väga mitmesugused valkained.

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

Valkaineid saame peamiselt loomariigist saadud toiduga, (tailiha, kala, juust, kohupiim); ka mõned taimetoidud sisaldavad rohkesti valke (hernerid, oad, läätsed, pähklid j. t.)

Kuna raku protoplasma on ehitatud valkudest, siis peab meie toit tingimata sisaldama valku. Ta on seega eestkätt rakkude ehitusaine. Rasvad ja süsivesikud ei või asendada valku.

**Süsivesikud** koosnevad süsinikust, vesinikust ja hapnikust.

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

Tselluloos kuulub ka süsivesikute hulka, kuid ta ei seedi ja sellepärast toitaineks ei kõlba.

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

**Rasv** (vedelas olekus õli) koosneb neitsamust algaineist (C, H, O) mis süsivesikudki. Koostiselt on rasv rasvhappe (näit. steariini) ja glütseriini ühend. Rasva ja õlisid saame niihästi looma- kui ka taimeriigi saadustest (rasvane liha, või, koor, kalad; mitmesugused seemned, nagu päevalille-, kanepi-, lina-seemned, kookospähkel, oliivipuuviljad jne.)

Süsivesikud ja rasvad on organismi energiaallikad.

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

$\frac{2}{3}$  meie kehast moodustab vesi. Katsed tuvidega on näidanud, et kaotanud 11% vett, tuvid 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 sellepärast vajame vett.

**Mineraalaineist** sisaldavad meie toidud metalle: kaaliumi, naatriumi, magneesiumi, kaltsiumi ja rauda; mittemetallist kloori, fosforit, väävlit, joodi j. t. Neist metallid on alusesed mineraalained. Mineraalained leiduvad toidus ühendite näol kas orgaanilistes või anorgaanilistes ainetes.

Lihast ja teraviljast on ülekaalus happelised ained (S, P, Cl, J, j. t.), aia- ja puuviljast alusesed ained (Na, K, Ca, Mg, Fe, j. t.).

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

Mineraalained ei või olla energia allikaiks. Neid läheb tarvis elundite ja kudede ehitusmaterjaliks ja elutegevuseks. Nõnda läheb kaltsiumi, fosforhapet, magneesiumi tarvis lihastele, ajule, luudele ja teistele elunditele, rauda leidub punastes verelibledes, keedusoola on veres jne.

Kasvuaes vajab inimene rohkem mineraalaineid kui täiskasvanult.

**Vitamiinid.** Juba ammu pandi tähele, et kui inimese toit on ühekülgne, siis tal võivad tekkida mitmesugused tervisehäired. Viimased 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. 19. sajandi alul õnnestus selgitada, et toit peab sisaldama erilisi aineid, mida nimetati vitamiinideks. Nende koostis on osalt selgitamata.

Praeagusel ajal tuntakse üle kümne vitamiini, millest igaüks toimub organismile erinevalt teisest. Neid märgitakse ladina tähestiku esimeste tähtedega.

**A-vitamiin** on rasvas lahustuv. Seda leidub loomadest saadud rasvades, iseäranis kalarasvas, võis ja täispiimas, vähem looma- ja lambarasvas. Searasvas ta puudub. Samuti puudub ta ka taimeraskvades ja õlides, kuna ta jääb õli eraldudes seemneist õlikookidesse. Teda on ka munakollases, maksas, neerudes ja mõnes aiaviljas, nagu tomatid, spinat, kapsas j. t.

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

A-vitamiinide puudusel võib esile tulla raske silmahaigus (xeroftalmia); organismi vastupidavus haigustele langeb, hambad purunevad, luude areng on takistatud. Lastel ja alaealistel pihurdab A-vitamiini puudus organismi kasvu ja arengut.

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

D-vitamiini valmistatakse viimasel ajal ka kunstlikult.

**C-vitamiin** lahustub vees. Tema puudumine toidus põhjustab verevalumeid nahas ja lihas, igemete paistetust, hammaste lahtiminekut jne., nagu need hädad esinevad skorbuudihäiguse puhul. Arvatakse, et ka „kevadehaigus“ (kevadine väsimus, tööhimu puudus, raskustunne liikmeis jne.) on tingitud selle vitamiini puudumisest. Seda vitamiini sisaldavad

kõik toored aed- ja puuviljad, nagu õunad, pirnid, kapsas, sidrunid, apelsinid, ka okaspuude okkad, eriti palju aga paprika jne. Koorega keedetud kartulis on palju rohkem C-vitamiini kui kooritud kartulis. Keeta ei tohi kaua, kuna C-vitamiin laguneb 65° juures. Samuti laguneb ta kuivatamisel ja kauasel hoidmisel; konservides sel põhjusel ta puudub.

B-vitamiini uurides selgus, et siin on tegemist õieti viie vitamiiniga; neid märgitakse B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>. Tähtsaimad on B<sub>1</sub> ja B<sub>2</sub>. B<sub>1</sub>-vitamiini puudumine tekitab ergukava raske haigestumise (n. n. beri-beri haiguse: liikumine ja kehahoid on korratu, temperatuur langeb, tulevad krambid, nahk kaotab tunde, tekib halvatus jne.). Nagu selgus, põhjustab seda haigust poleeritud riisi tarvitamine toiduks. Kui aga toituda koorimata riisist, siis kaob haigus. Põhjuseks on asjaolu, et koorides riisi me kõrvaldame kestaga ka B<sub>1</sub>-vitamiini. Viimast leidub ka viljaterade kestades, pärmis, munarebus, värskes puuviljas jne. Püülijahu ei sisalda seda vitamiini, kuna püüli valmistamisel ühes kestadega kõrvaldatakse ka vitamiin. B-vitamiin lahustub vees.

B<sub>2</sub>-vitamiini puudumisel tekib raskekujuline närvisüsteemi haigus pellagra. See haigus tekib maades, kus toiduks tarvatakse peamiselt maisi, mis seda ei sisalda.

Teistest vitamiinidest nimetame veel I-vitamiini, mis kaitseb organismi kopsupõletiku vastu. Seda leidub sidrunites ja mustis sõstrais.

Sigimisvõime püsimiseks on tarvis eriline E-vitamiin, mida leidub teravilja idudes, lihas, salatis jne. Seda on vaja imetajatele emadele.

Igas toiduaines on pea kõiki vitamiine suuremal või vähemal hulgal (vt. toiduainete tabel lk. 62). Kui tarvitada mitmekesist hoolega valmistatud toitu, ei tohiks täiskasvanu juures tulla ette vitamiinide puudust. Palju enam hoolt vitamiinide saamise suhtes tuleb kanda laste, haigete, rasedate naiste ja rinnalast toitvate emade toitmisel.

**Maitseained.** Toit sisaldab veel terve rea aineid, mis teevad ta maitsvaks, nagu praetud liha maitse, puuvilja lõhn, orgaanilised happed (nagu sidrunihape, õunahape, viinahape), ka suhkur, pipar, keedusool, sinep. Erutusained mõjuvad erutavalt või rahustavalt meie närvisüsteemile (näit. tee, kohvi, kakao, tubakas, alkohol). Maitseainete tähtsus seisab selles, et nad äratavad isu, sunnivad meid rohkem toitu vastu võtma ja edendavad seedimist. Maitseta toidu juures seedemahlad ei nõristu, mille tagajärjeks on seedimisrikked.

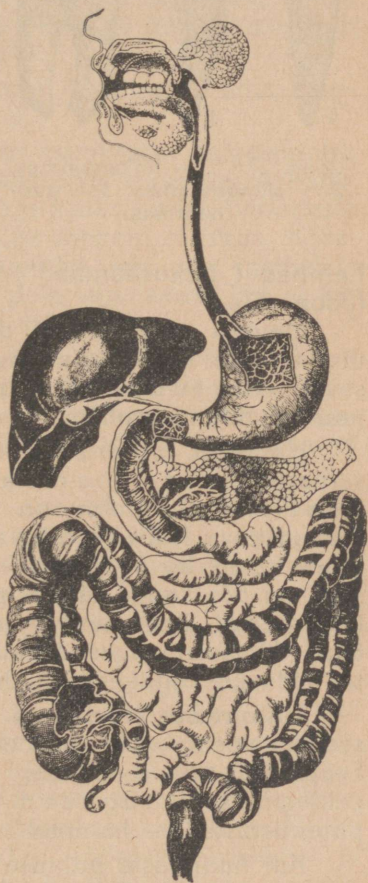
## Seedeorganid ja seedimine.

**Seedimise tähtsus.** Ained, mis me söögi näol sööme, otsest organismi tarvitamiseks ei kõlba. Need töötatakse enne ümber ja muudetakse organismile kättesaadavaks. Seda ülesannet täidavad seedeorganid. Seedeorganites jahvatatakse toit mehaaniliselt peeneks ja leotatakse läbi seedemahladega, mis selle füüsiliselt ja keemiliselt ümber muudavad. Keha võib toitluseid omandada vaid lahustunult. Seedimisel lahustatakse toiduained, nad laguvad lihtsamaiks, mis diffundeeruvad (seituvad) seedeelundite seinte läbi verre. Veri kannab toiduosi kehas igale poole laiale, igasse rakku, mis tarvitab ainet ehituseks, kasvamiseks ja energia saamiseks. Need toiduosi, mis ei seedi või mida organismile ei lähe tarvis, heidetakse roojana kehas välja.

**Seederiistad**, mis toimetavad toidu seedimist, on järgmised: suu ühes hammastega ja keelega, söögitoru, magu ja sooled. Kõik need osad tekitavad pika toru, mida kutsutakse seedekulgaks. Peale nimetatute kuuluvad seederiistade hulka veel seedenäärmed, mille ülesanne on valmistada seedemahla; neist on tähtsamad: süljenäärmed, kõhunäärre ja maks.

Suuõõne eesküljeks on huuled, külgeinteks 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. angiina puhul) ja takistavad siis neelamist (Joon. 26).

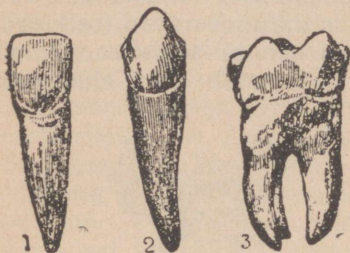
Suus algab toidu ümbertöötamine. Siin peenendatakse



Joon. 26. Inimese seedeorganid.

toit ja segatakse süljega. Toidu peenendamist ehk mälu-  
mist toimetavad hambad.

Hambad on kujunenud oma ülesande järele. Peitliku-  
juliste lõikehammaste ülesanne on toidu küljest parajaid  
palasid lahti lõigata. Lõikehambaid on 4 üla- ja 4 alalõualuus.  
Suunurkade kohal mõlemal pool asetsevad teravaotsaga silma-  
hambad, mis kiskjail loomil on eriti arenenud; nad on abiks  
kõvemate tükkide (näit. pähkli) katkihammustamisel. Toidu



Joon. 27. 1 — lõikehammas,  
2 — silmahammas, 3 — puri-  
hammas.

hambad („tarkushambad“) ilmuvad alles 20. eluaasta ümber  
(Joon. 27).

Igemest väljaulatuvat osa hambast  
nimetatakse krooniks, lõualuus aset-  
sevat osa juureks. Purihammaste  
juur on mitmeharuline.

Hammast on ehitatud kindlast luu-  
sarnasest ainest — hambaluust ehk  
dentiinist. Kroon on väljastpoolt  
kaetud kõva läikiva võõbaga, kuna  
juurt katab kõva tsement. Hamba  
sees on õõs, mida täidab pehme side-  
koest säsi ühes närvide ja veresoontega.  
Viimased kulgevad õõnde juure ots-  
tes leiduvate augukeste kaudu (Joon. 28).

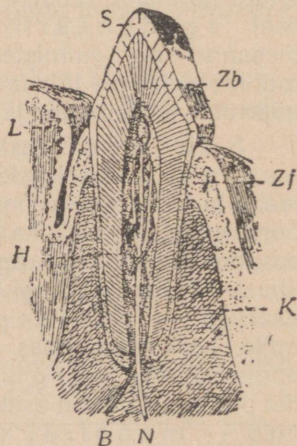
**Hammaste tervishoid.** Et toit hästi  
seediks, peab selle peeneks purema.  
Seepärast on seedimise korrasoleku  
eeltingimuseks tugevad ja terved  
puremisriistad — hambad.

Kui hammaste puhtuse eest küllalt  
ei peeta hoolt, siis jäävad hammaste  
vahele toiduosad, mis hakkavad siin kää-

purevad lõplikult peeneks laia kõb-  
ruse pinnaga purihambad;  
neid on iga lõualuu pooles viis.  
Täisealisel inimesel on seega igas  
lõualuus 4 lõike-, 2 silma- ja 10  
purihammast, kokku üla- ja ala-  
lõualuus 32 hammast.

Kuni 6 eluaastani on  
lapsel 20 hammast, neid  
nimetatakse piimahammasteks.  
7. eluaastast tulevad piima-  
hambad suust („murdumine“),  
nende asemele tulevad jääv- ehk  
pärihambad. Viimsed puri-

ilmuvad alles 20. eluaasta ümber



Joon. 28. Lõikehamba  
pikilõik. S — hamba-  
võõp, Zb — hambaluu,  
Zf — ige, H — hamba-  
õõs veresoontega (B) ja  
närvidega (N), K — lõua-  
luu.

rima. Tekkivad happed (sagedaimini piimahape) lahustavad hamba võõba, 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 tunda inimese suust paha lehka.

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

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

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

Esimene tingimus, mis takistab hammaste haigestumist, on puhtus. Hammaste puhastamiseks tarvitatakse hambaharja. Viimane peab olema selline, et temaga saaks harida hammaste vahesid, sest just sinna koguneb kõige rohkem mustust. Kõvete harjastega hari puhastab paremini ega tee igemetele kahju. Hambavõõba läbihõõrumist pole vaja karta, kui ei kasutata liiga kanget hambapuhastuse vahendit.

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

Suupuhastamiseks tarvitatakse suuvett. Selleks on sobivad vesinikülihappendi, äädikhapu-alumiiniumi, kaaliumperman-ganaadi ja boorhappe lahused. Ka on müügil valmis suuvesi, millest on tuntuim „Odol“.

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

Hammastikku ähvardavad kolm peaohtu: igemepõletik, hambakivi ja hambamädanik. Igemepõletik on tingitud mitmesuguseist põhjustist, nagu kõvade toidupalade hõõrumine vastu igemeid, tugevasti vürtsitatud toidud, suitsetamine, kunsthammaste kinnitusseadeldised 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 on igemepõletik möödunud, asutakse igemete kõvendamisele massaaži abil, õrnalt hõõrudes igemeid ülalt allapoole sõrmega, mille ümber on mähitud puuvilla. Ka siseelundite häire võib põhjustada igemepõletiku. Sel juhul tuleb pöörduda arsti poole.

Hammaste teiseks vaenlaseks on h a m b a k i v i. See koguneb hammaste igemete servale ja surub igemed ikka kaugemale tagasi, kuni lõpuks kukuvad hambad välja.

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

Hammaste kolmandaks vaenlaseks on h a m b a m ä d a n i k, seda tuleb tänapäeval nii sageli ette, et seda võib nimetada üldiseks t a u d i k s. Et vältida mädaniku tekkimist, tuleb panna hammaste puhastamisele suurimat rõhku. Ka võib hambavõõp 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 hambavõõpa ja põhjustada hambamädaniku tekkimist. Kui võõp on vigastatud, tuleb pöörduda viibimata arsti poole, kes tekkinud augukese kinni p l o m b e e r i b.

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

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

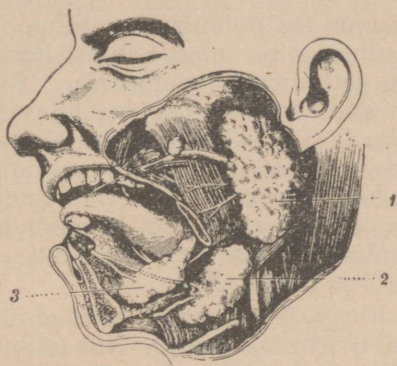
Laps peab varajasemast noorusest harjuma sellega, et hammaste puhastamine on niisama oluline ja vältimatu kui näo pesemine.

Piimahammaste rikete puhul tuleb kohe minna hambaarsti juure. 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 vedeliku süljega, mis teeb toidu niiskeks, limaseks ja libedaks. Sülge sõõrutavad süljenäärmed.

Mõnel kattekoe rakul on omadus valmistada erilisi aineid ja sõõrutada neid omast kehast nahapinnale. Enamasti asetsevad seesugused rakud torukese või sopikese põhjas, mis väikese ava kaudu on ühendatud kehaõõne või välispinnaga. Nii-sugust torukest, mille rakud sõõrutavad erilist nõret, kutsutakse lihtnäärmeks. Kui mitu lihtnäeret ühinevad ja oma nõre ühise juha kaudu välja saadavad, siis on meil tegemist lihtnäarmega. Näärmerakud on rikkalikult läbi põimitud närvidega ja veresoontega (Joon. 29).



Joon. 30. Süljenäärmed. 1 — kõrvasüljenäärme juhaga; 2 — lõuaalune süljenäärme; 3 — keelealune süljenäärme.

Süljenäärmed on lihtnäärmed, nende rakkude ülesanne on sülje valmistamine.

Suured süljenäärmed on kõrva-, lõuaalune ja keelealune süljenäärme. Kõrvasüljenäärme 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 (Joon. 30).



Joon. 29. Liht-torunäärme.

Harilikus olekus näärmed sülge ei nõrista, söömisel hakkavad nad energiliselt tööle. Juba kujutus maitsvast roast paneb süljenäärmed tööle ja „suu vett jooksmata“.

Sülg on veniv vedelik, alusesse reaktsiooniga. Aineist, mida sisaldab sülg, nimetame kõige enne erilist fermenti — p t ü a l i i n i. Viimasel on see omadus, et tema toimel lahustamatu tärkelis laguneb lahustuvaks suhkruks. Hästi puretud leiba suus hoides võime tunda, et see on muutunud magusaks, kuna leiva tärkelis muutus suhkruks.

Üldse on fermentidel organismis suur tähtsus. Nende abil toimuvad väga mitmekesised keemilised reaktsioonid. Teatav ferment mõjub ainult teatavasse ainesse, lõppsaadustega see ei ühine; sellepärast võib see tuhat korda suuremat aine hulka muuta kui seda fermenti ise on.

Soojendumisel fermentid laguvad, kaotades oma toime. Fermentid kuuluvad valkude hulka; nende koostis on enamasti ligemalt tundmatu.

Sülg sisaldab ka limaainet — mutsiini, mis teeb toidu suus libedaks, et see võiks kergesti alla minna.

Suuõõne põhja külge kinnitub keel. Ta on ehitatud hulgast lihaskimpudest, mispärast ta võib liikuda igas sihis ja muuta ona 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 maitsemis-organiks. Maitse järele otsustame, kas toit kõlbab tarvitada või mitte.

Neelamisel suletakse suulaepuri tee ninaõõnesse, eespool kaelas asetsev kõrisõlm tõuseb ülespoole, tema kõhrest kõri-kaas läheb kinni ja takistab toitu sattumast hingetorusse. Niipea kui toidutomp satub kurku, tõmbuvad kurguseina lihased

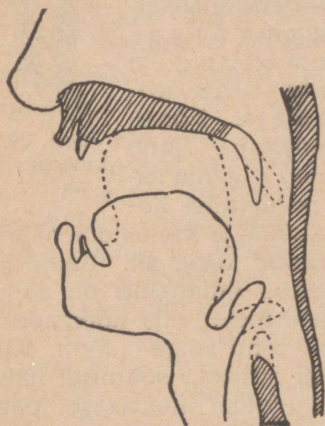
kokku ja suruvad toidu allapoole — siledaist lihastest ehitatud söögitorusse. Viimane kulgeb läbi rindkere, läbib vahelihase ja suubub kõhuõõnes asetsevasse lihaskotti — makkku (Joon. 31).

Kurgu ja söögitoru lihased ei allu meie tahtele. Kui toidutomp on sattunud kurku, tõmbuvad tombu ümber ja taga asetsevad lihased kokku, kuna nad tombu ees pikemaks venivad. Kokkutõmbe laine liigub edasi ja surub toidu allapoole. Seesugust lihaste lainena levivat kokkutõmbumist ja pikaksvenimist kutsutakse peristaltikaks (rudivooleline liikumine).

**Magu, seedimine maos.** Niipea kui toidupala on jõudnud söögitorus maoni, avaneb viimase lihastest ehitatud lävis ja toit surutakse makkku.

Magu on seedekulglala kotitaoline laiendus, mille seinad on lihastest; seestpoolt on ta kaetud voldilise limanahaga ja väljastpoolt sidekoest kelmega. Ta asetseb vasemal pool, olles pöördunud jämedama — lävisega — vasemale ja peenema — lukutiosaga — paremale küljele. Viimase lõpul asetseb ringlihastest maolukuti sulgur, mis takistab toidu enneaegset edasipääsu maost soolde (Joon. 32).

Maolimanas asetsevad tuhanded torunäärmed, mis eritavad maomahla.



Joon. 31. Neelamisel suletakse tee suukoopast ninaõõnde ja hingetorusse.

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

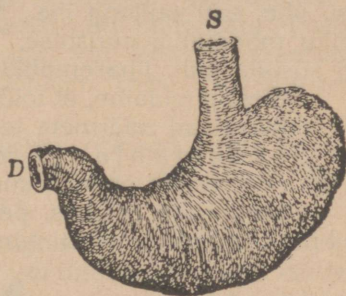
Maos algab valkainete seedimine. Maomahla soolhappe mõjul valkaine kõigeenne kalgastub. Pepsiini tegevuse tagajärjel lahutatakse valkaine liitlik molekul vähemaiks osisteks — peptoonideks. Viimased lahustuvad kergesti, võivad difundeeruda läbi kilekese ega sadestu keetmisel. Piirituse toimel nad aga sadestuvad nagu valgudki. Edasi mõjub maomahla soolhappe 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 kihid jäävad väljapoole, hiljemini — sissepoole. Hapu maomahl mõjub peamiselt väliskihtidele ja imbub pikkamööda sissepoole. Sisekihtides jätkub aga tärglise lagunemine sülje ptüaliini mõjul, väliskihtides see protsess soikub, kuna ptüaliin kaotab oma toime soolhappes.

Et toit maomahlagaga hästi seguks, siis tõmbuvad lihased lainena kokku ja panevad toidu edasi-tagasi liikuma. Sel teel seguneb toit hästi maomahlagaga ja muutub vedelamaks ning peenemaks toidupruks.

Maomahla nõristamist võib uurida sel teel, et magu või tema osa ühendatakse operatsiooni teel välisilmaga uuriskäigu (fistli) kaudu. Viimasesse asetatakse metallist uuris, kuhu maomahl voolab. Et toit ei pääseks makku ja mahlagaga ei seguneks, lõigatakse läbi söögitoru ja ühendatakse tema ülemine pool välisilmaga, nõnda et neelatud toit langeb kaela pealt välja. Sarnaseid katseid tehakse eriamasti koertega.

Katsetel selgub, et maomahla nõristamine võib alata juba maitstva roa nägemise, haistmise või kujutluse tagajärjel. Muidugi ei nõristu maomahla, kui me seda toitu ei tunne ja meil ei teki isu selle järele. Toidu sattudes aga suhu, isiku tundes 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. hiniini) (Joon. 33).



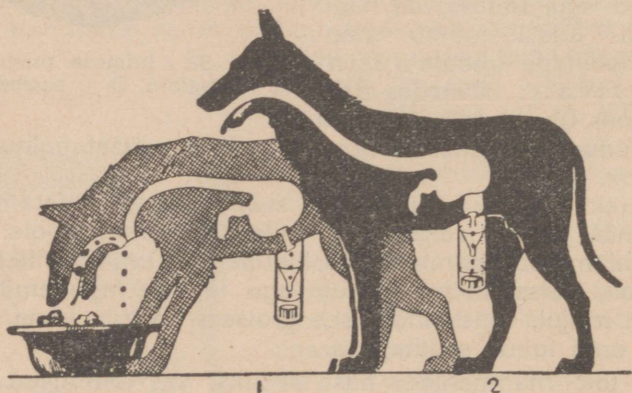
Joon. 32. Inimese magu. S — söögitoru, D — soolealgus.

Seega siis vastumeelne ärritus pärsib maonäärmete tegevust. Toit, puutudes kokku maoseintega, omakorda sunnib näärmeid tegevusele. Kui juhime fistli kaudu koera makku leiba (talle nägemata), siis maomahla ei nõristu. Teised ained, nagu vesi, liha, eriti puljong jne., tekitavad 15—30 minuti pärast rikkaliku maomahla 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 tervisele.

Et toit hästi seediks, peab ta olema maitsev ja hästi valmistatud. Välistingimused peavad soodustama seedi-



Joon. 33. Katsed koeraga.

mist. Pahameel, viha, mure ja muud hingelised liigutused võivad häirida seedeorganite tegevust ja selle hoopis katkestada.

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

Maos viibib toit kolm kuni kuus tundi. Kogu aeg voogab magu ja saadab peenendatud toidu väikeste jagudena maolukuti kaudu soolde.

**Soolled, seedimine sooltes.** Sool on umbes 7 meetri pikkune lihastoru. Tema seina välised lihased lähevad pikuti; sisemised on ringlihased.

Soolle sisekihi moodustab limanahk, milles peitub palju soolenäärmeid. Sooli katab kelme, mis sooltelt läheb taha

kõhukoopa sein külge ja moodustab kahekordse voldi — keskm ed.

Inimesel on sool palju peenem ja lühem kui taimetoidulistel, kuid pikem kui lihatoitudulistel loomadel. See asjaolu on tingitud toidu omadusist. Taimetoit on toitolluste poolest vaesem, ka seedib ta pikaldasemalt kui lihatoit. Seepärast peabki taimetoiduline tarvitama rohkem toitu ning see peab jääma kauemaks soolde.

Soole ülemine umbes  $\frac{2}{3}$ -suurune osa on hulga peenem ja kutsutakse sellepärast peensooleks.  $\frac{1}{3}$  osa on jämedam ja kutsutakse jämesooleks.

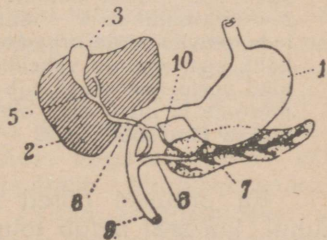
Peensoole ülemist jatku nimetatakse kaksteistsõrmiksooleks, kuna tema pikkus võrdub umbes 12 sõrme laiusele. Siia avanevad tähtsad seedenäärmed: maks ja kõhunäärre. Ka eritavad soole seintel asetsevad näärmed seedemahla, umbes 2 l ööpäeva jooksul. Toidupala, mis maost tulles omab haput reaktsiooni, ärritab sooleseina, mille tagajärjel maolukuti lihas sulle tee maost soolde ja avab selle alles siis, kui toit on kesendatud ja edasi nihkunud. Nüüd pääseb uus pala maost soolde.

Kõhunäärre asetseb mao taga, ta on piklik keelekujuline liitnäärre, mille juha käib pikuti näärrest läbi ja avaneb kaksteistsõrmikusse.

Kõhunäärme tegevus on väga mitmekülgne. Tema nõre sisaldab fermente kõigi toiduainete seedimiseks. Tärgklisele toimub diastasis (ka amülaas) ja muudab ta suhkruks. Valkude muundumiseks on trüpsiin, rasvade tarvis lüpaas. Trüpsiin toimub ainult keskses või aluseses reaktsioonis; kõhunäärme nõre sisaldab sellepärast leelissooli (soodat), mis kesendavad maomahla soolhappe (Joon. 34).

Trüpsiin lahutab maos lagumata jäänud valgu peptonideks ning ühes ühe teise fermendiga (erepsiiniga) lahutab viimased veel lihtsamaiks osadeks — amiinhappeiks. Sooltemahl omalt poolt soodustab (aktiveerib) trüpsiini toimet.

Rasv muudetakse esmalt maksast nõristatud sapivedeliku abil peenikesteks tilgakesteks — emulsiooniks. Selle läbi muutub rasvapind palju suuremaks ja seedemahlale palju kättesaa-

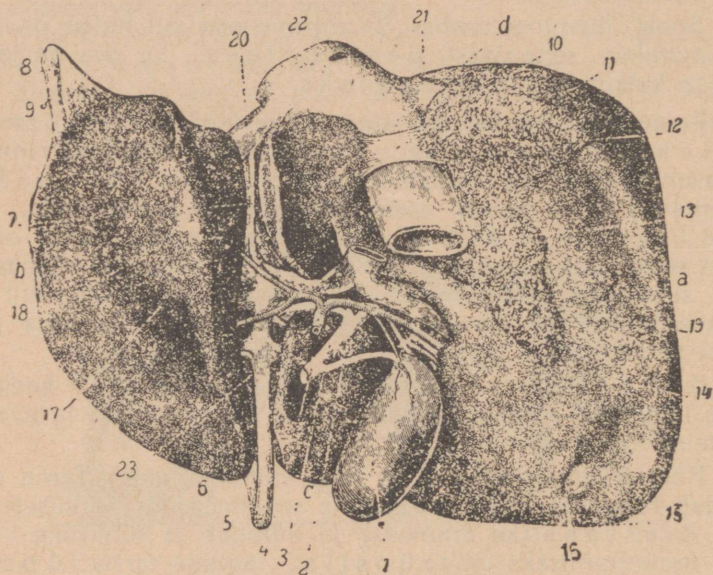


Joon. 34. Maks ja kõhunäärre. 1 — magu; 2 — maks; 3 — sapipõis; 4, 5, 6 — sapijuhad; 7 — kõhunäärre; 8 — näärmejuha; 9 — peensool; 10 — näärme lisajuha.

davamaks. Lüpaas lahutab rasva glütseriiniks ja rasva-happeiks.

Ka sooltemahla näärmete nõres on terve rida veel teisi fermente, näit. on seal ferment, mis roosuhkru lammutab kobarsuhkruks.

Kõhunäärre algab nõre eritamist kohe, kui maomahla soolhape puutub kokku sooleseintega. Ka psüühilised ärritused (ettekujutus) panevad kõhunäärme tööle. Seedemahla koostis ja hulk on tingitud toidu omadusest ja koostisest.



Joon. 35. 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 õnestõmbsoon; 23 — maksatuiksoon.

Ka erituvad nõred seedekulgla vastavas osas ainult sel puhul kui seal liigub toitpudru pala. Kogu seedekulgla elundite töö on üksteisega kooskõlas.

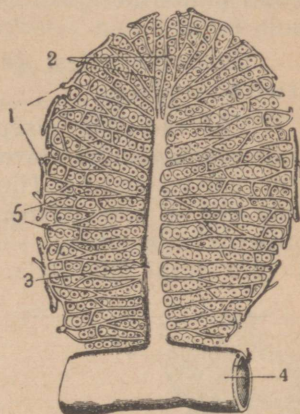
Maks on suur pruun liitnäärre, mis asetseb kõhuõõne parempoolses osas vahelihase all, kaalult keskmiselt 2 kg. Tema keskmine kumer külg on pöördud vahelihase poole, nõgus külg mao ja soole poole. Altpoolt kulgevad maksa veresooned ja närvid (Joon. 35).

Maks saab verd kahest allikast: maksatuiksoonest ja väratõmbsoonest, mis tuleb soolte ja mao juurest. Mõlemad haru-

nevad maksas peeniks juussooniks; viimaste ühinemisest tekkinud tõmbsoon viib maksast läbi voolanud vere edasi.

Maks on kaetud sidekoest kestaga, millest seinad tungivad näärmesse ja jagavad ta sagarikkudeks; viimased on paljale silmale nähtavad (umbes 1 mm läbimõõt) ja annavad maksale teralise ilme. Sagarikurakkude vahelt algavad peenikesed sapikanalid, mis üksteisega ühinedes tekitavad sapipuhha. Viimane saadab nõret sapipõide, mis asetseb maksa all eespool. Toidu seedimisel voolab sapp sealt kaksteistsõrmikusse ühes kõhunäärme nõrega (Joon. 36).

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 hapu maomahla, surmab pisikuid ja takistab seega roiskumist. Rasva lagumisest tekkinud rasvhapped annavad sapihapatega lahustuvad ühendid. Sapp erutab soolte seinte peristaltikat ja toetab seega toidu edasilükkamist.



Joon. 36. Maksa sagariku pikilõik. 1 — sagarikkudevahelised tõmbsooned; 2 — juussooned; 3 — kesk tõmbsoon; 4 — sagarikalune tõmbsoon; 5 — maksarakud.

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

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

Maks on ka varupaigaks, kuhu koguneb loomaltärklis ehk glükogeen. Veri, mis tuleb maost ja sooltest maksa, sisaldab palju suhkrut. Maks püüab suhkrut kinni ja erilise kõhunäärmefermendi (insuliini) abil muudab ta glükogeeniks. Töö ja nälgimise puhul muudetakse glükogeen suhkruks ja saadetakse verre, kust ta kantakse organite ja rakkude toitmiseks.

Intensiivse keemilise töö tagajärjel, mis sünnib maksas, etendab ta tähtsat osa keha soojuse tekitamisel ja reguleerimisel.

Kõhunäärme tegevuse häire puhul insuliini ei eritu, mil põhjusel suhkur ei kogu maksa ja eraldakse kuses neerude kaudu (suhkruhaigus). Sarnasel puhul süstitakse insuliini kunstlikult verre.

12-sõrmiksoolest läheb toitpuder tühisoolde ja sealt niudesoolde.

Tühisoolde sisepind on kaetud voltidega, mis tema pinda märksa suurendavad. Parema kubeme kohal avaneb niudesool jämesoolde. Niudesoolde avast allpool on umbne jämesoolde ots — n. n. pimesool — ehk umbsool, mille otsa kinnitub sõrmepikkune jupike — ussjätke. Viimase suurus on muutlik, ta võib isegi puududa. See näitab, et tal puudub tähtsus.

Küll võib aga ussjätke kahju tuua. Toitpuder roiskub sinna sattudes, siia võivad koguneda soolte parasiidid, mille tagajärjel tekib pimesoolde põletik. Sel juhul eemaldatakse ta operatsiooniteel (Joon. 37).

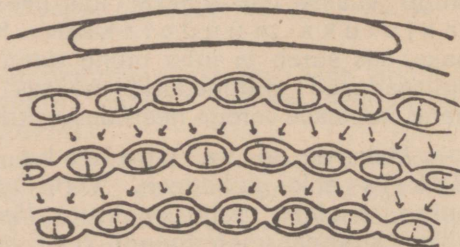
Peensoole ava ees on jämesoolde klapiid, mis lasevad toitputru ainult ühes sihis peenest jämedasse soolde liikuda ja takistavad tema tagasipääsu.

Jämesoolde tõuseb parema kubeme kohal ülespoole,

läheb põiki mao kohal üle kõhu vasemale poole ja kääneb sealt allapoole. Tema lõpposa kutsutakse pärasooldeks, mis lõpeb ringlihasest ehitatud päarakuga.

Päraku kaudu heidetakse kõik seedimatud toidujätised kõhupressi lihaste kaasabil väljaheiteks kehast välja. Väljaheite paha lehk tekib käärimise ja roiskumise protsesside tagajärjel, mis toimuvad pärasoolde.

Sooltes toimuvad liigutused on kahesugused: pendel-



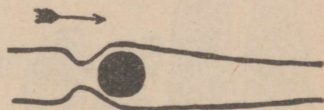
Joon. 38. Toidupala osadeks lõikumine. Ülemisel joonisel üks toidupala, allpool sama tükk jaotatud mitmeks osaks.

Joon. 37. Pimesool ussjätkega (V).  
D — peensoole lõpposa.

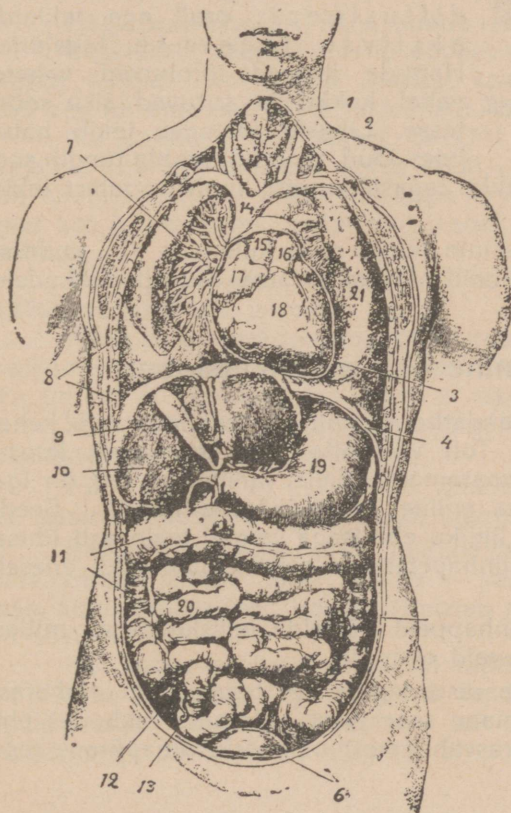
liigutused ja peristaltilised liigutused. Esimesel puhul tõmbuvad lähestikku asetsevad sooleosad koomale, nende vahed on lodevil. Varsti tõmbuvad laienuvad kohad kokku ja kokkutõmbunud kohad laienevad. Sellel viisil jagatakse toit osadeks ja segatakse hästi seedemahladega.

Peristaltiliste liigutuste tagajärjel surutakse toidupala edasi. Peristaltiline liikumine toimub väga aeglaselt, ainult mõni sentimeeter minutis (Joon. 39).

Sisikond ei hõlju vabalt kõhukoopas, vaid sooli kattev kelme tungib soolte ja teiste elundite vahele ega lase neid segamini minna. Kahekordne kelme volt — n. n. keskmised kinnitavad sooled kõhuõõne seina külge. Eespoolsesse keskmete volti korjub mõnikord palju rasva, teda nimetatakse sellepärast suureks rasvikuks (Joon. 40).



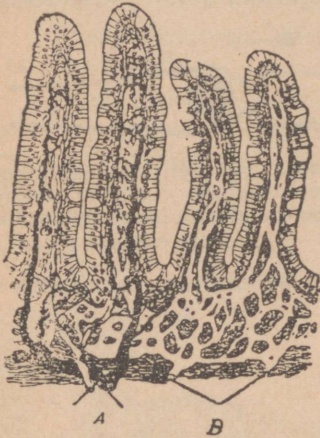
Joon. 39. Peristaltiline liikumine sooles. Lainena liikuv soole kokkutõmme tõukab toidupala edasi.



Joon. 40. 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 õõnes tõmbsoon; 15 — aort; 16 — kopsutuiksoon; 17 — südame parem koda; 18 — südame parem vatsake; 19 — mäg; 20 — peensool; 21 — kopsu vasem pool.

## Imendumine.

Seedimisel muudetakse kõik toitained lahustunuiks, sest ainult lahustunud olekus võivad nad tungida läbi soolte seinte verre ja sealt edasi kanduda rakkude juurde. Toitainete imendusprotsess toimub peamiselt peensooles. Kui vaadelda luubiga peensoole sisepinda, siis märkame seal väga palju tihedalt asetsevaid niiditaolisi moodustusi *h a t t e* (pikkus umbes 1 mm), mille kaudu sünnibki toitainete imendumine (Joon. 40).



Joon. 41. Peensoole seina lõik hattudega.

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

Toitained tungivad hattu osalt diffusiooni, osalt aga rakkude aktiivse tegevuse tagajärjel. Hattude lihased tõmbuvad vahet vahel kokku ja suruvad sisu soontesse. Lihaste lõtvudes tekib hatu imev jõud, ning uut mahla tungib soole-

lest mahlatorusse. Mahla tagasilikumist mahlasoontest takistavad klapid.

Ka võtavad sooleseinte rakud oma kulendite abil endasse toiduosakesi ja annavad neid edasi sügavamal asuvaile rakkudele.

## Sarnastumine ehk assimilatsioon.

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

Me võiksime amiinhappeid 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 omapärane rasv.

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

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

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

## Toit energia allikana.

Toitainete väärtust arvatakse selle energia hulga järgi, mis ta kehas tekitab. Energiat mõõdetakse teatavasti kaloritega.

Kehas hapendudes annavad toitained järgmisel määral soojust (energiat):

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

Nagu neist arvudest näha, annab rasv kõige rohkem energiat.

Keskmiselt vajab inimene ööpäeva jooksul 1 kg kehakaalu kohta 40 Kal. Kui arvata inimese kaaluks 70 kg, siis peaks toit andma energiat ööpäeva jooksul  $70 \times 40 = 2800$  Kal.

Kui inimene teeb rasket füüsilist tööd, siis on energiavajadus suurem, ööpäeva kohta 4000—5000 Kal. Tööta olekus on energia kulutus väiksem. Laps tarvitab üldiselt vähem energiat kui täiskasvanu, kuid ühe kehakaalu kilogrammi kohta rohkem.

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

Kuna meie protoplasma on ehitatud valkudest, siis ei tohi valkaine puududa. On leitud, et valkude igapäevane miinimum on umbes 50 gr. Kui toit valku ei sisalda, tuleb surm.

Süsivesikud ja rasvad aga võivad üksteist asendada, ilma et organism selle all kannataks.

Kui kehakaal ei kasva ega vähene, võib sellest järeldada, et toidust saadav energia võrdub energia kaotusele 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 kehas neerude kaudu välja. Valgud võivad olla ka energiaallikaiks ja asendada seega süsivesikuid ning rasva.

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

## Söögi valmistamine ja tarvitamine.

Sööki 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 j. t.). Kõlbmatud ja seedimatud osad kõrvaldatakse, mis asjata koormaksid seedeorganeid. Sagedasti taotakse liha, et purustada õrna sidekoest kesta.

Keetmisel ja küpsetamisel purustatakse rakkude kestad, lihaste lahustumatu raskesti sediv sidekude muutub kõrges temperatuuris kobedaks ja jaolt liimiks, valkaine kalgastub jne. Seedevedelikud pääsevad sel teel hõlpsamalt toiduainete juure.

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 siseparasiitide all (paeluss, laiuss j. t.), mis tekitavad tervisehäireid (verevaesus, väsimus, nõrkus, oksendamine, seedekorruptused jne.). Sellepärast ei tohi liha ega kala süüa toorelt.

Toorelt tarvitavat aed- ja puuvilja tuleb enne hoolsasti pesta.

Keetmine ja küpsetamine mõjuvad aga purustavalt ja lahustavalt ka toitesooladele ja vitamiinidele. Eriti tähtis C-vitamiin laguneb jaolt või täiesti. Juurvilju keetes lahustuvad nende toitesoolad keeduvees, mis enamasti valatakse välja. Selle vältimiseks on soovitatav puuvilja keeta auruga selleks kohandatud katlas. Viimasel ajal kõneldakse palju toorainete tähtsusest. Paljud teadlased soovivad igal päeval võimalikult rohkem tarvitada toorest taimetoitu.

Keedusoola rohkus ja kanged vürtsid ärritavad liiasti limanahka ja neerusid. Ka on tublisti soolatud söögiained sitkema ja annavad sellega seedeorganitele rohkem tööd. Uurimused näitavad, et me üldiselt tarvitame keedusoola palju rohkem kui tarvis. Jatkuks paarist grammist keedusoolast ööpäevas inimise kohta.

Ka kõige vaesemais oludes olgu söök võimalikult vahelduv ja mitmekesine, et organism võiks saada söögist kõiki tarbeaineid, mis ta vajab. Võiks näit. mainida, et valkude

ehitamiseks vajame 18 eri amiinhapet. Kui neist mõni puudub või on seda liig vähe, siis kannatab selle all organism.

Söök peab sisaldama tarvilisel määral seedimatuid aineid (näit. tselluloosi j. t.), viimased ärritavad soolteseinu ja soodustavad soolte liigutusi; toitpuder liigub sooltes kiiremalt ega saa roiskuma minna.

Pudrutaolised pehmed ja vedelad toidud pole täiskasvanud inimesele loomulikud. Nad soodustavad liigsöömist, edendavad toidu puudulikult läbinärimist ja aitavad kaasa hammaste kõdunemisele, kuna hammastel pole mingit tööd.

Söökide valmistamisel ei tohi sööginõudest sattuda sööki mürgiseid sooli. Sel põhjusel ei tohi hoida või keeta vasknõudes hapusid toiduaineid. Vasknõud peavad olema seest inglistinaga kaetud. Raudnõud annavad toidule musta värvuse, sellepärast võobatakse raudriistu. Ka võõp võib saada kardetavaks, kui tema valmistamiseks on tarvitatud seatina sooli, mis on mürgised.

Söökide valmistamisel tuleb panna suurt rõhku sööginõude puhtusele; nõusid pestagu võimalikult sagedamini keeva soodalahusega. Eriti on tarvis hoolega pesta anumaid, mis on olnud haigete käes tarvitada. Käed pestagu enne toiduvõtmist.

Toit ei tohi olla liiga tuline ega ka liiga külm. Rinnalapse toidu temperatuur olgu 35—40°, täiskasvanul +7° kuni 55° C. Liiga külmad või kuumad toidud tekitavad seede- ja teiste organite rikkeid.

Aeg, 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 soovitatav. Peale toiduvõtmist on tarvis natuke puhata, et füüsiline või vaimne töö seedeorganite tööd ei takistaks.

Toidu peab korralikult peeneks närima ja läbi mäluma. Sel puhul nõristub rohkem seedemahlu, ka pääseb viimane kergemini toiduosade juure.

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

Samuti nagu kauakestev alatoitus, nõnda on ka liigsöömine 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 tarvilist jõudu, peab toit sisaldama kõiki aineid,

mis organismile tarvis, 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 suhkrutõbi. Ka surevad nad varem kui kõhnad isikud.

Juurelisatud tabel näitab 1 kilogrammi (1000 gr kohta) tähtsamate toiduainete koostist ja energia hulka, 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 <sup>3</sup> D <sup>3</sup> B <sup>2</sup> C <sup>2</sup>	650
Kooritud piim (läbiaetud) .	37	5	50	A <sup>1</sup> — B <sup>2</sup> C <sup>1</sup>	410
Või (meierei) . . . . .	6	850	6	A <sup>3</sup> D <sup>3</sup> B <sup>1</sup> —	7900
Juust, rasvane . . . . .	250	290	40	A <sup>1</sup> D <sup>1</sup> B <sup>2</sup> —	3750
Üks muna . . . . .	6	5	0,5	A <sup>3</sup> D <sup>3</sup> B <sup>3</sup> —	70
Veiseliha, poolrasvane, luu- deta . . . . .	210	110	—	— — B <sup>1</sup> —	1850
Sealiha, soolatud . . . . .	110	500	—	— — — —	5000
Kanaliha, toores . . . . .	160	70	—	— — B <sup>1</sup> —	1300
Heeringas, soolatud . . . . .	180	100	—	A <sup>1</sup> D <sup>1</sup> — —	1600
Räimed, toored . . . . .	140	50	—	A <sup>2</sup> D <sup>2</sup> B <sup>1</sup> —	1000
Nisujahu (püül) . . . . .	120	25	740	— — — —	3550
Rukkijahu (jäme) . . . . .	90	15	700	— — B <sup>2</sup> —	3200
Sai . . . . .	90	5	490	— — — —	2350
Mustleib . . . . .	85	10	590	— — B <sup>2</sup> —	2700
Riis . . . . .	60	10	750	— — — —	3400
Herned, rohelised . . . . .	210	10	400	A <sup>1</sup> D <sup>1</sup> B <sup>2</sup> —	2750
Kartul, keedetud . . . . .	10	—	190	— — B <sup>1</sup> —	800
Porgandid . . . . .	10	—	100	A <sup>3</sup> D <sup>2</sup> B <sup>2</sup> C <sup>2</sup>	450
Õunad . . . . .	3	—	125	— — B <sup>2</sup> C <sup>2</sup>	500
Spinat . . . . .	16	2	15	A <sup>3</sup> D <sup>3</sup> B <sup>2</sup> C <sup>2</sup>	150
Maasikad . . . . .	10	—	100	A <sup>1</sup> — B <sup>3</sup> C <sup>3</sup>	450
Tomatid . . . . .	7	1	34	A <sup>3</sup> D <sup>2</sup> B <sup>2</sup> C <sup>3</sup>	175

Kui võrdleme loomatoitude koostist taimetoitude koostisega, siis näeme, et loomatoit (liha) sisaldab suuremal määral valkainet, taimetoit eeskätt süsivesikuid (tärglist); taimetoitude hulgas sisaldavad suuremal määral valke kaunviljad (herned, oad, läätsad). Aed- ja juurvilja kaloriline väärtus on väike, selle eest on nad rikkad organismile vajalikest vitamiinidest.

Kui tahaksime oma organismi tarbeid rahuldada vaid taime- toiduga, siis tuleks seda süüa väga suurel määral, mis meie seedimiselundeid koormaks. Tarvitades ainult lihatoitu, tekivad seederikked; lihatoit ei ärrita küllalt soolte seinu, teki- vad sooltes roiskumisprotsessid, eritusorganitele anname liiga palju tööd.

Liha aset võivad küllaldaselt täita piimasaadused.

Inimese loomulik toit on segatoit. Võimalikult rohkem kui seni tuleb kasutada aed- ja juurvilja. Peale vita- miinide sisaldavad aed- ja juurviljad (ka piim) alusesi mineraal- aineid, mis on vajalikud organismis tekkivate hapete kesenda- miseks. Aed- ja juurvilja ja marju tuleb võimalikult tarvitada toorelt. Dr. Bircher-Benner soovitab võtta igapäevaseks toiduks koguni 50% tooreid aed- ja juurviljasaadusi.

Toidunorme koostades tuleb veel silmas pidada asjaolu, et osa sissevõetavaist toiduainetest jääb seedimata ja kõrvalda- takse ühes roojaga kehast.

Nõnda jääb kasutamata:

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

Toiduainete valikul on mõõduandev ka selle hind. Piira- tud tulude juures peab mõistma, kuidas anda organismile energiat ja tarvisminevaid aineid kõige odavamalt. Nagu arvu- tustest selgub, on toiduga saadavate kalorite hind väga mitme- sugune. Üldiselt on taimetoidust saadavate kalorite hind oda- vam kui lihatoidu kalorite hind, nagu seda näeme alljärgnevast tabelist (andmed võetud Olga Kesk'i raamatust „Üued teed toitluses“).

Toiduaine nimetus	1 kg toi- duaine hind	1000 Kal. hind sentides	Toiduaine nimetus	1 kg toi- duaine hind	1000 Kal. hind sentides
Rukkijahu . .	16	1,7	Või . . . . .	1,25	15,8
Kartulid . . .	2,5	2,8	Sai . . . . .	45	16,3
Rukkileib . . .	12	4,8	Lambaliha . .	40	21,4
Pekk sulatatud	80	8,8	Veiseliha . . .	40	22,8
Odratangud . .	32	9	Heeringad . .	40	29,2
Nisujahu . . .	40	11,3	Munad . . . .	42	31,8
Suhkur . . . .	46	11,4	Juust . . . . .	1,50	41,8
Piim . . . . .	8	11,9	Vasikaliha . .	35	44,2
Sealiha . . . .	70	13,5	Ahven . . . . .	25	54
Porgandid . .	6	13,8	Haug . . . . .	25	78
Herned . . . .	40	15,8			

## Üksikud toiduained.

**Vesi.** Inimese organism sisaldab vett keskmiselt 58,5%.

Olluseid, mis keha võtab vastu toiduna, võib ta omastada vaid lahustunult. Seedimise ja ainevahetuse protsessid võivad toimuda ainult vedelas keskkonnas.

Organism kaotab vett alaliselt hingamisel kopsude kaudu, samuti naha, neerude ja seedekulgla kaudu. Kui vee kaotus 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 uurimused näitavad, vajab inimese organism ööpäeva 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 söehappegaas). Ka on tähtis temperatuur, mis ei tohi tõusta üle 15° C.

Joogiveeks tarvitatakse peamiselt kaevu- ja allikavett. Viimane sisaldab enamasti lubjasooli, millised 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. Sellepärast 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, kuna maapind sisaldab palju roiskuvaid aineid. Sarnasel puhul võetakse vett sügavamaist puurkaevudest.

Jõe- ja järvevesi on pehme, kuid sisaldab enamasti mehaaniliselt hõljuvaid osasid, sagedasti ka kahjulikke mikroorganismide. Sellepärast peab jõe- ja järvevett enne kurnama, mis sünnib kas kodus või suuremais asulais selleks ehitatud veevärgis.

Mitmete haiguste (koolera, düsenteeria, tüüfus jne.) pisi-  
kud levivad vee kaudu. Sellepärast tuleb tarvitada nende haiguste leviku puhul keedetud vett.

Janu kustutamiseks on kõige ideaalsem vahend puhas kaevuvesi.

**Piim** on parim toiduaine, kuna ta sisaldab kõiki tarvitaminevaid toitolluseid, mineraalsooli ja vitamiine. Kõik tema toitollused on kergesti seeditavad ega koorma seedeorganeid.

Piima peaks tarvitama toorelt, kuna keetmisel või kuumendamisel lagunevad piimavitamiinid, ka muutub maitse.

Et aga piimaga võivad levida mitmesugused haigused, nagu tüüfus, koolera, difteeriit, eriti aga tiisikus, tuleb nõuda, et piimakeri seisaks arstliku kontrolli all ja kasutataks ainult tervete lehmade piima. Harilikku müügil olevat lahtist piima tuleb enne tingimata keeta.

Seistes läheb piim hapuks: piimabakterite toimel muundub piimasuhkur piimahappeks.

Piima saadustest nimetame võid, juustu ja kohupiima, mis on kõik väärtuslikud toiduained.

Kunstvõi (taimevõi) vitamiine ei sisalda, seepärast tuleb lastele ja haigeile anda vaid lehmavõid.

**Liha** sisaldab palju valke, rasvases lihas on veel palju rasva. Liha tarvitatakse peamiselt seepärast, et ta on maitsev ja sisaldab ärritavaid aineid. Suur lihatarvitamine on kahjulik, kuna ta koormab valkude rohkuse tõttu eritusorgane, ka sisaldab ta rohkesti happelisi mineraalaineid. Liha päevane määr ei tohiks ületada 200 gr. inimese kohta.

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

Soolamine ja suitsetamine vähendavad liha seedivust.

Haigete loomade liha ei tohi tarvitada. Sarnastest haigustest, mis liha kaudu levivad, nimetame tuberkuloosi (tiisikus). Mõnikord sisaldab liha kardetavaid soolteparasiite, näiteks trihiine ja paelussi (tangu). Linnades vaadatakse liha enne müügile minekut arsti poolt läbi, et ostjaskond saaks ainult tervet liha.

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

**Taimetoitude** hulgas seisab esikohal leib, mis valmistatakse viljateradest jahvatatud jahust. Leiva peallus on süsivesikud (tärglis). Eestis tarvitatakse peamiselt rukkileiba, mis on tselluloosirikas, sisaldab peale tärglise ka valke, toitesooli ja vitamiine. Sai ehk valgeleib 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, mil puhul mainitud ained jäävad eraldamata.

Hea leib peab olema hästi kerkinud, et ta oleks seede-mahladele 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 (kaerialled), 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 toitmisel etendab tähtsat osa kartul. Toiteollusest sisaldab kartul umbes 20% tärklis ja 1,2—2% valku, peale selle sooli ja vitamiine. Et kartuli keetmisel viimased ei läheks kaduma, siis on otstarbekohane kartuleid keeta koorimatult ja auruga.

Riis- ja puuviljade (ka marjade) toiteväärtus on väike, kuna nad sisaldavad peamiselt vett. Toiteollust (peamiselt tärklis ja suhkur) on neis kõigest 10% ümber. Nende tähtsus seisab peamiselt toitesoolade (eeskätt metallide) ja vitamiinide rohkuses. Ka edendavad nad seedimist. On soovitatav, et nende tarvitamine võimalikult leviks.

**Maitseained.** Et toitu teha isuäratavamaks, lisatakse talle juure mitmesuguseid maitseaineid.

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

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

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

## Joogid.

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

**Alkoholita jookide** hulgas on esikohal karastavad (mineeraalveed) joogid, nagu selters, soodavesi, limonaad, mõdu ja kali.

Need joogid sisaldavad enamasti kõik CO<sub>2</sub>, mis ergutab soolte peristaltikat ja edendab seedimist. Liiga hapu kali pole soovitatav.

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

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

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

Tee lehtedes leidub 1—2% teiini, parkaineid ning eeterõlisid, mis annavad talle lõhna.

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

Parkainete sisalduvuse tõttu tarvitatakse kanget teed seedimise korratuse („kõhu lahtioleku“) ravimiseks.

Kohvi saadakse kohvipuu viljast, mis kasvab Brasiilias, Araabias, Jaavas jne.

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

Lastele, südame- ja neeruhaigeile ei või anda kohvi.

On müügil ka kofeiin-vaba kohvi.

Tee ja kohvi asemel tarvitatakse meil sagedasti nende aineid (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.

**Alkoholsed joogid.** Alkoholseist jookidest nimetame alkoholi sisaldavuse järjekorras õlut (alkoholi 3—5%), marjaveini (kuni 16%), viina (40%) ja napse (kuni 60%).

Õlu sisaldab peale alkoholi veel ekstrakte 5—6% (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 viinamarja mahla alkoholsel käärimisel. Meil valmistatakse veini teiste marjade ja puuvilja mahlast. Veinide alkoholisisaldus on erinev.

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

Veel rohkem alkoholi sisaldavad mitmesugused liköörid (kuni 60 %), nagu benediktiin, curaçao jne., ja napsid (konjak j. t.).

Keemilise koostise järele võiks alkoholi arvata toiduainete hulka, kuna ta hapnikuga ühinedes täiesti põleb, tekitades söehappegaasi ja vett; soojust annab ta rohkem kui suhkur, aga vähem kui rasv. Osa alkoholi eemaldatakse hapendumalt organismist välja.

Kuid alkoholi ei saa siiski pidada energiallikaks, sest et 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 seederikkeid.

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

Alkohol toimub kõige enne 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 ilmaski ei teeks. Kaklemised, roimad ja muud kuriteod sünnivad harilikult joobnud olekus. Loomalikud instinktid võtavad kõlbelise tegevuse juhtimise enda kätte. Inimene ei suuda suure alkoholi tarvitamise tagajärjel hoida tasakaalu, langeb maha ja ei 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 kogub lupja, nad kaotavad oma kerksuse ja lähevad hapraks.

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

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

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

Hävitavalt mõjub alkohol joodiku järglastele. Joodiku lapsed on nõrga tervisega, kannatavad seede- 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 kurtummade, langetõbiste, nõrgamõistuseliste ja idiotide asutiste elanikke on joodikute lapsed, samuti ka suurem osa vanglate elanikke.

Alkoholseist jookidest on mürgisemad muidugi need, kus piiritust rohkem, nimelt viin, napsid ja liköörid. Marjaveinide ja õlle tarvitamise tagajärjed on vähemkohutavad.

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 pole mitte üksi asjatult raisatud, vaid nad on kahjulikult tarvitatud, isiku ning ühiskonna tervise ja vara hävitamiseks. Meie riigi ja osalt ka omavalitsuse tulud on rajatud suurel määral alkoholimüügile. Tuleks leida teisi tuluallikaid alkoholi asemel.

Kõigil neil põhjusil tuleb alkoholseist jookidest kui kar-detavast mürgist ja üksiku isiku ning ühiskonna kavalast vaen-lasest eemale hoiduda. Kellel on kallid 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 XII sajandil.

Tubakat tarvitatakse suitsetamiseks, nuuskamiseks ja näri-miseks.

Tubaka erutusollus on nikotiin, mis on puhtas olekus õline värvitu vedelik. Parimad tubakasordid sisaldavad nikotiini  $\frac{1}{2}$  0/0, kangemad ja odavamad  $1\frac{1}{2}$  0/0. Suitsetamisel tekivad veel teised kahjulikud gaasid, nagu süsinikhapend, söehappe-gaas, väävelvesinik jne. Nikotiin on kange mürk, mis, süstitud looma verre, tekitab krampe ja toob surma.

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

Harjunud suitsetajate juures avaldub nikotiini mõju närvisüsteemi erutamises ja meeoleu rahustamises, suitsetaja tunneb tubakasuitsust mõnu.

Kuid kauemat aega kestnud tarvitamise tagajärjel ilmuvad tervise rikked, näit. kurgu- ja maokatarr; isu kaob, süda töötab korratult, pea valutab, nägemisvõime langeb, mälujõud kahaneb, veresooned lubjastuvad jne.

Eriti kahjulik on tubakas kasvavale noorsoole.

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

Tubakale kulutab rahvas igal aastal suured summad. Nõnda veab Eesti välismaalt sisse aastas keskmiselt üle 500.000 kg. toortubakat, mille müügiväärtus peale ümbertöötamist on 8 miljoni krooni. See summa pole ainult raisatud, vaid ta on tarvitatud tervise hävitamiseks.

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

## Veri, vereringimine.

### Veri.

**Vere ülesanne ja füüsilised 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. Ainetevahetusest tekkinud söehappegaasi, vee ja laguproduktid eritab ta endast välja. Ülesannet — viia igale rakule toitu ja hapnikku, eemaldada kõlbmatud ainetevahetuse saadused — täidab vahemehena veri.

Organid on elutegevuslikult üksteisega tihedalt seotud. Sagedasti ühe organi elutegevuse saadused on vajalikud mõne teise organi talituseks. Nõnda on kõhunäärme nõre vajalik maksale. Kui eemaldada kõhunäärre või kui viimane haigestub, siis on häiritud ka maksa normaalne tegevus. Veri on seega kesk-kond, mis võimaldab ainete vahetust üksikute kudedede ja rakkude vahel.

Et täita oma ülesannet, peab veri alaliselt liikuma. Kopsudest omandab veri hapnikku, seedeelunditest toitained ja kannab need kehasse igale poole laiali. Kõlbmatud lagusaadused kannab ta eritusorganitesse: söehappegaasi kopsudesse, muud lagusaadused neerudesse ja välisnahasse.

Vere on punane läbipaistmatu vedelik, soolase maiguga ja iseloomulise lõhnaga, veest veidi raskem (erikaal 1,055—1,060). Vere kaal on umbes  $\frac{1}{13}$  keha kaalust; ruumala järele on täiskasvanud isikul umbes 5 l verd.

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

**Vere koostis, vere keemilised omadused.** Vaadeldes veretilka mikroskoobi abil, märkame seal kohe palju kollakas-punaseid sõõrikest ehk kettakesi. Need on vere punalibled ehk erütrotsüüdid. Keskelt on nad heledamad kui äärtelt. Sõõrikestede kõrval näeme pulgakesi, mis on keskelt õhemad. Need on samad punalibled, ainult küljelt vaadatuina. Mõnikord kleepuvad punalibled ühtekokku, tekitades pikki ridu nagu raharulle.

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

Ühes kuupmillimeetris veres on punaliblesid mehel 5 miljonit, naisel 4,5 miljonit, rinnalapsel  $6\frac{1}{2}$  miljonit. Iga punalible on rakk, kuid tal puudub tuum. Noortes punalibles leidub ka tuum, kuid pärastpoole see kaob. Rakk muutub keskelt õhemaks, sellepärast näib ta seal heledamana.

Punaliblede värvus on tingitud erilisest värvnikust — hemoglobiinist. Viimase molekul on väga liitne, sisaldab 2—2,5 tuhat aatomit ja on koostiselt valkaine ühend värvainega, mis sisaldab rauda.

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

Kuna punalibled on väga pisikesed ja neid on veres väga palju, siis on nende pindala võrreldes nende ruumalaga väga suur. On arvatud, et kõigi verepunaliblede (25 biljonit) pindala inimeses on umbes 3800 m<sup>2</sup>. Sarnane suur pindala on tarvilik küllaldaseks gaaside vahetuseks.

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

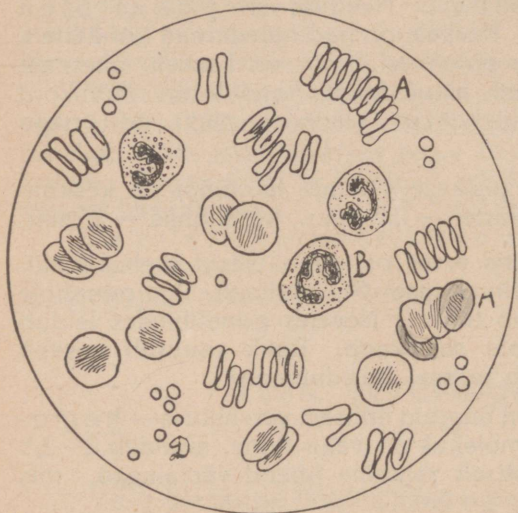
Punaliblede eluiga on lühike, umbes 20 päeva. Kõlbmatuks muutunud libledel hävimispaigaks on maks ja põrn. Maks tarvitab nad sapi valmistamiseks, põrn uute punaliblede tekitamiseks.

Haiguste, suurte verekaotuste, alatoitluse 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 täita oma ülesandeid. Inimene tunneb nõrkust ja roidumust, söögiisu on

kadunud, töötades ta väsib kergesti. Säärast olukorda nimetame verevaesuseks. Sageli kannatavad verevaesuse all tütarlapsed küpsenemiseas.

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 ühes kuupmillimeetris on 6000—9000 (Joon. 42).

Valgelibled omavad tuuma, mispärast neid võib pidada täiesti elujõulisiks rakkudeks.



Joon. 42. Veri mikroskoobi all. A — punalibled; B — valgelibled; D — vereliistakud.

Elutegevuselt sarnaneb valgelible amööbile. Nagu amööbki liigub ta kulendite abil; tema keha pinnale tekib kühmuke, mis paisub ikka suuremaks, kuna protoplasma voolab sinna; varsti tekib teine kühmuke jne. Kulendite abil piirab ta toiduosakesed, rasvaraasukesed, surnud ja pudenenud raku-killukesed või muud võõrkübemed, mis verre sattunud, ja tõmbab nad endasse, kus nad ära seedivad. Nõndasama püüavad nad kinni kahjulikud bakterid, mis organismi on sattunud, näit. haava kaudu, ja kaitsevad seega organismi bakterite vastu. Valgelibled võivad tungida läbi õhukeste juussoonte ehk kapillaaride seinte kehaõõntesse, kus leidub baktereid. Võitluses mikroobidega hukub väga palju valgeliblesid. Mäda, mis ilmub haavas või paistetanud kohas, koosneb peamiselt hukkunud valgeliblede kehadest.

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

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

Verelibled asetsevad vedelikus, mida kutsutakse vereplasmaks ehk vereleemeks.

Vereplasmas leidub kõiki toitaineid, mis on vajalikud rakkudele, s. o. valgud, rasvad (emulsiooni kujul) ja süsivesikud (peamiselt kobarsuhkur). Peale selle on seal veel mineraalaineid, nagu keedusoola, söehappenaatriumi (soodat) j. t.

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%. Sellele lahusele on kohanenud vereliblel. Kui lisame verele destilleeritud vett, siis tungib vesi difusiooni seaduse järele punalibledesse, need lõhkevad ning veri muutub läbipaistvaks (lakkveri). Kui lisame verre kanget näit. 15% keedusoola lahust, siis tõmbuvad punaliblel kokku, kuna vesi neist tungib välja.

Veri sisaldab veel gaase. Arteriaalne veri sisaldab eeskätt hapnikku, mis on osalt hemoglobiiniga ühinenud, vähesel määral on hapnik vereplasmas lahustunud. Venooises veres on hapnikku hulga vähem, kuid selle eest on tal rohkem söehappegaasi. Ka on veres vähesel määral lämmastikku.

Kehast väljavoolanud veri hüübub ehk tarretub. Sellejuures tekivad plasmas erilise valkaine — fibriini kiud. Nad loovad tiheda võrgu, kuhu jäävad kinni puna- ja valgeliblel. Fibriinikiud ummistavad tekkinud haava, nõnda et veri ei saa välja voolata ja jääb seisma. Suuremate veresoonte vigastuste puhul uhab verevool tardunud veretükid ja inimene võib verest joosta tühjaks.

Kui värsket verd keppiga liigutada, siis jäävad fibriinikiud kepi ümber, järele jäänud veri enam ei hüübu. Vereplasmat, millest fibriin on eraldunud, nimetatakse vereseerumiks.

Vere hüübimisest võtavad osa veres leiduvad erilised kehakesed — vereliistakud ehk trombotsüüdid. Nad on suuruselt verelibledest vähemad (1—3 mikr.), kujult väga mitmesugused, ühe või mitme haruga. 1 mm<sup>3</sup>-is 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 puhul veri ei hüübi. Sarnasel korral võib isegi väike haav (hamba väljatõmbamine) olla elukardetav. See haigus on meessoost isikuile päritav.

## Immuneet. Veresugulus.

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

Mõni inimene on sündimisest saadik kindel mõne tõve, näit. plekilise tüüfuse suhtes. Sagedamini omandab organism immuneedi teatud haiguse vastu alles pärast selle haiguse põdemist: kes kord on põdenud leetrid, rõugeid, see enam ei jää teist korda leetri- või rõugehaigeks. Praegusel korral on meil tegemist loomuliku immuneediga.

Immuneedi puhul on veres aineid, mis hävitavalt mõjuvad haigust-tekijatele bakteritele või teevad kahjutuks mürgid, mis on eritanud kehasse tunginud bakterid.

Immuneeti võib omandada ka kunstlikult. Selleks süstitakse verre nõrgestatud baktereid, kes tekitavad vaid haiglase oleku. Keha nüüd töötab välja kaitseaineid ja omandab immuneedi selle haiguse vastu. Üldiselt on tuntud kaitsepooked rõugete vastu. Kaitseima saamiseks infitseeritakse vasikas rõugetega; talle tekivad nahal rõugerakud, neist võetakse lima ja poogitakse inimesele. Inimene haigestub kergesti; haigetes kohtades ilmuvad rakud, 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 iga 7 aasta pärast.

Praegusel ajal pannakse kaitsepookeid ka teiste nakkushaiguste vastu, nagu siberikatku, kõhutüüfuse, sarlaki jne. vastu. Kõigil neil juhtudel süstitakse verre kas nõrgestatud või surmatud mikroobe.

Organism ise valmistab nüüd vastukehi bakterite hävitamiseks või nende mürkide (doksiinide) kahjutukstegemiseks, 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. difteriidi vastu. Hobune nakatatakse difteriidiga; tema veres tekivad difteriidi antitoksiinid, mis

teevad difteriidibakterite mõju kahjutuks. Hobuselt lastakse välja osa verd, sellest eraldatakse seerum, mida süstitakse tõbisele.

Passiivne immunitet püsib lühikest aega, harva üle kuu. Inimese vastuvõtlikkus haigusele võib muutuda. See võib tõusta ja väheneda seoses organismi seisukorraga ja tema elamistingimustega. Organismi kurnatus ja külmetamine vähendavad eluvõimet ja sellega seoses ka vastupidavust nakkushaigustele. Inimene, kelle organism on kurnatud raske tööga, haigestub kergemini grippi, kopsupõletikku või mõnda teise nakkushaigusesse.

Ka vaimne, psüühiline seisukord on siin tähtis. Kesknärvisüsteemi tegevus, vaimne seisukord mõjutades üldist keha tervist tõstab või kahandab vastupanekut haigustele.

Norumeeleolu, halb tuju, mured ja hädad nõrgestavad organismi. Ka välistingimused on mõõduandvad: ala- või ebakohane toitlus, halb õhk, mürgid (alkohol, tubak), ebakohased korteriolud jne. suurendavad haiguste vastuvõtlikkust.

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

Haiguste tekitajad bakterid võivad sattuda mitmel teel kehasse: toiduga, naha kriimustuste ning haavade, parasiitide (täid, kirbud) hammustuste kaudu, 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 tulevad enne desinfitseerida kas kuumutamise või keemiliste vahenditega (piiritus, eeter, karboolhape jne.). Käed tulevad hoolega pesta.

Veri valmistab üldse v a s t u k e h i väga mitmesuguste võõra-ainete ja organismide vastu, mis satuvad kehasse. Kui näit. kodujänesele süstida verre lambavere, siis tekivad jänese veres ained, mis lahustavad lambavere punalibled ja sadestavad selle valkaine. Kui aga katsetatavad loomad on ligidases suguluses, siis sarnaseid vastukehi ei teki. Sel teel võib kindlaks teha, kas on teatud loomad v e r e s u g u l u s e s või mitte.

On tähele pandud, et kui süstida inimesele mõne teise inimese vere seerumit, siis võivad esimese vere punalibled lümpallidena kokku liituda. Seda nähet nimetatakse a g g l u t i n a t s i o o n i k s. Kui aga mõlemate isikute veri on lähedalt sugulane, siis sarnast agglutinatsiooni ei teki. On leitud, et inimesed jagatakse verelt nelja rühma; neid vererühmi märgitakse tähtedega A, B, AB ja C.

Järgmine tabel selgitab üksikute vererühmade seerumi agglutinatsiooniomadusi. Väikeste tähtedega märgitud puna-

libled b kuuluvad A verre, a — B verre, o — AB verre ja ab — O verre; + tähendab agglutinatsiooni tekkimist, — selle mitte-  
tekkimist.

### Seerum

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

Vererühma kuuluvust on tarvis kindlaks teha vere vala-  
mise (transfusiooni) puhul ühest inimesest teise (elukardetava  
verekaotuse korral) või kohtupraktikas, kui on kahtlus lapse  
õigete vanemate kohta jne.

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

## Veresooned, süda, vereringe.

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

Veresoonestikku võib võrrelda suurlinna veevärgi ja kanali-  
satsiooniga. Puhas vesi pumbatakse veevärgis suuremast vee-  
kogust — 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. Raiskvee tarvis on igas ela-  
mus jällegi torud, mitme elamu raiskveetorud ühinevad suure-  
maks ja jämedamaks toruks, kuni lõpuks kogu raiskvesi ühe  
ainsa suure toru — peakollektori kaudu juhitakse eemale. Bak-  
terite kaastegevusel, raiskvees toimuvate füüsiliste ja keemiliste  
protsesside tagajärjel muutub viimane looduses jällegi puhtaks  
ja selgeks.

Lähtekohaks, kuhu veri kogub ja kust ta igale poole  
kehasse juhitakse, on süda. Süda pumpab vere arteride  
ehk tuiksoonte kaudu kehasse laiali. Pearterid harune-  
vad ikka peenemaiks ja kujunevad lõpuks väga peenikeste  
kapillaaride ehk juussoonte võrguks. Viimased on nõnda  
peened (juuksekarvast 50 korda peenemad), et verelibled neist  
parajasti läbi pääsevad. Kapillaarid ühinevad omakorda jäme-  
damaiks veresoonteks, mis vere toovad südamesse tagasi. Neid  
sooni nimetatakse veenideks ehk tõmbsoonteks.

Süda on rusikasuurune kuhikutaoline õõnes lihaskott, mis asetseb rindkõres 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 on harudega üksteisega seotud, nii et südame lihaskude moodustab ühise terviku.

Südat ümbritseb nahkne sidekoest südamepaun, milles leidub võidet, mis takistab hõõrdumist südame ja pauna vahel.

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

Mõlemad pooled on omakorda põikseinte abil jagatud kahte ossa: kojaks südame alusosas ja vatsakeseks, südame tipuosa pool. Kummastki kojast viib vastavasse vatsakesse ava, millel on ees hõlmalised klapid (vasemal 2-he, paremal 3-me hõlmaga) (Joon. 43).



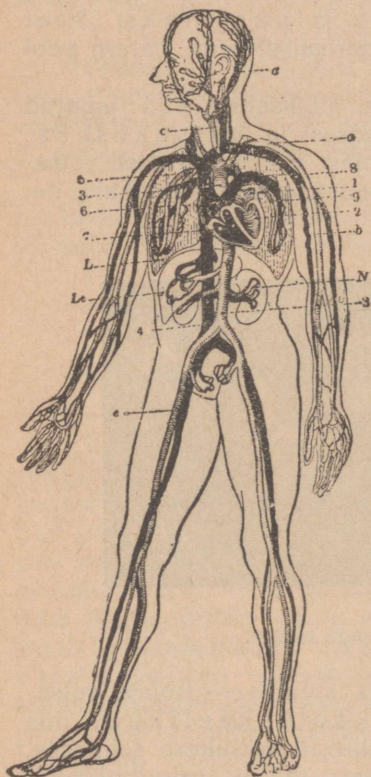
Joon. 43. Südameklappide talitus.

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

Südamevatsakestest viivad välja arterid, pahemast üks paremast kaks. Nende suus asetsevad poolkuujad klapid, mis omavad taskute kuju. Nad ei lase verd arteridest südamesse tagasi voolata.

Südame klappide sulgemisest tekivad toonid. Hõlma-klappide toon on madalam ja tumedam, poolkuujate toon on kõrgem ja selgem. Südame toonide järele võime otsustada klappide seisukorra üle.

Vasemast südamevatsakesest viib välja jäme arter, mida kutsutakse aordiks ehk suureks kehatsuiksooneks. Ta läheb alul ülespoole, saates harud südamelihasesse, siis annab ta neli haru — kaks kaela ja pähe — kaela artereid ja kaks ülemistesse jäsemeisse — käte artereid. Kordkorralt harunedes muutuvad need sooned ikka peenemaiks. Siiski on käerandmes arter veel nõnda jäme, et me siin võime tunda vere liikumislainet — tuikamist ehk pulssi.



Joon. 44. Inimese veresoones-tik. 1 — vasak koda; 2 — vasak vatsake; 3 — aort, a — rangluu tuiksoon, b — õlatuiksoon, c — kaelatuiksoon, e — reie tuiksoon; 4 — alumine õõnes tõmbsoon, 5 — ülemine õõnes tõmbsoon; 6 — parem koda; 7 — parem vatsake; 8 — kopsu tuiksoon, 9 — kopsu tõmbsoon; L — kops; Le — maks, N — neer.

Pärast nelja arteri väljumist pöörab aort allapoole, asetsedes selgroo kõrval ja saates harud kõigisse siseorganitesse — kopsu, maosse, maksa, põrna, neerudesse jne. Niute kohal haruneb ta kaheks niudearteriks, mis edasi harunedes varustavad veresoontega alumist keha ja jäsemeid (Joon. 44).

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

Me teame, et jões vee kiirus sõltub jõe lamemiku laiusest; kitsas lamemikus voolab vesi palju kiiremalt kui laias ja sügavas kohas. Kui aga jõgi haruneb harudeks, siis vee kiirus on üldisest kõigi harude läbilõike pindalade summast. Sama võib märkida ka verevoolu kiiruse kohta veresoontes. Kuna kõigi kapillaaride läbilõigete pindala kogusumma ületab 500 korda aordi läbilõike, siis voolab veri neis väga pikkamööda. Kapillaarides sünnib ka ainevahetus vere ja keha kudede ainete vahel, ühelt poolt hapniku ja toitainete andmine rakkudele, teiselt poolt rakkudest söehappegaasi ja teiste lagusaaduste üleminek verre.

Kapillaarid ühinedes moodustavad suuremad veresooned — veenid ehk tõmbsooned, mis lõpuks kahe haruna — ülemise ja alumise õõnesveeni kaudu viivad vere südame paremasse kotta.

Vereringet vasemast vatsakesest arteride kaudu kõigi organite kapillaaridesse ja sealt veenide kaudu tagasi südame paremasse poole nimetatakse suureks vereringeks (Joon. 45).

Südame paremast vatsakesest läheb venoosne veri, mis on vaene hapnikust ja rikas söehappegaasist, kopsuarteri kaudu kopsu. Viimase seinetes harunevad arterid kapillaarideks, kus veri annab ära söehappegaasi ning osalt vee ja rikastub hapnikuga, muutudes arteriaalseks. Arteriaalne veri voolab südame vasemasse kotta nelja kopsuveeni kaudu.

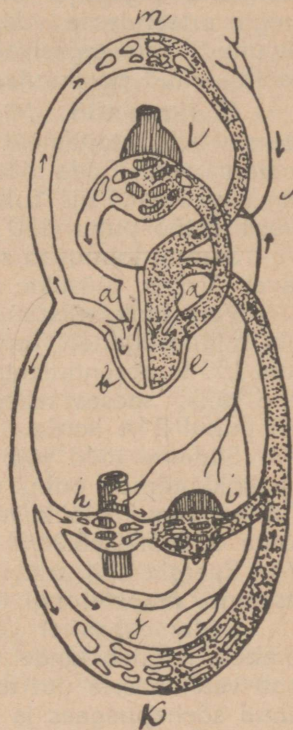
Vereringet südame paremast vatsakesest kopsu ja sealt tagasi südame vasemasse poole nimetatakse vere väikeseks ehk kopsu vereringeks.

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

## Südame tegevus.

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

Me näeme südametuksumist, mis toimub kindlas rütmis. Tuksumine tekib südamelihaste kokkutõmbumisest ja lõtvumisest. Kojad ja vatsakesed ei tõmba kokku korraga. Kojad, siis vatsakesed, nüüd tuleb paus, kojad ja vatsakesed mõlemad lõtvuvad.



Joon. 45. Vereringe skeem. a — vasem koda; b — vasem vatsake; c — parem koda; d — parem vatsake; e — seedekanal; i — maks; j — maksa arter; k — alumise kehaosa juusooned; l — kops; m — ülemise kehaosa juusooned; n — rinna mah-lajuha.

Esmalt tõmbuvad kokku

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, kuna seda takistavad veenides leiduvad klapid. Nüüd lõtvuvad kodade seinad, kuna vatsakesed tõmbuvad kokku. Veri ei pääse kotta tagasi, sest et kerged hõlmalised klapid, mille ääred ujuvad veres, kohe suletakse. Rõhumise tagajärjel avab veri arteride poolkuujad klapid ja tungib arteridesse. Järgneb paus, millal südame seinad on lõtvunud; vere tagasivoolu arteridest südamesse takistavad eel-poolmainitud poolkuujad klapid.

**Südame töö.** Mida rohkem töötab mõni organ, seda enam vajab ta toitaineid ja hapnikku, seda rohkem peab temasse voolama verd. 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 toimuvad südame tegevusele kiirendavalt või pidurdavalt ärritus, füüsiline töö, 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 kuupsentimeetrit. Seega siis südamest väljatõugatava vere hulk, seoses sellega ka südame töö, võib kasvada raske töö puhul  $2\frac{1}{2}$  korda.

Südame tööd võib mõõta. On arvatud, et südame töö iga kokkutõmbe puhul on keskmiselt 0,1885 kilogramm-meetrit. Kui arvame 70 lööki minutis, siis oleks südame töö ööpäeva kohta  $0,1885 \cdot 70 \cdot 60 \cdot 24 = 19000$  kilogramm-meetrit.

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

Südamelihas ei väsi ära sel põhjusel, et igale kokkutõmbele järgneb kindel puhkeaeg, p a u s. Südamesoonte kaudu toob veri lihasele uut toitu ja hapnikku, kuna töötamisest tekkinud söehappegaas ja laguproduktid välja kantakse.

**Südame närvid.** Kui lõikame konna südame välja ja asetame ta füsioloogilise keedusoola lahusesse (konnal  $0,6\%$ ), siis jätkub ta tuksumine. Seda katset võib teha ka imetaja looma südamega, kui tema soontesse juhtida erilist hapnikurikast toitevedelikku. On korda läinud panna inimese süda uuesti tuksuma, mis kakskümmendneli 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 kesk-närvisüsteem. Viimast tulevad südamesse uitnärvi ja

sümpaatse närvisüsteemi harud. Neist on esimene südametegevuse pidurdaja, teised kiirustajad. Üitnärvi 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 südamele suurt tööd kudede toitainetega varustamisel.

Nõrk süda püüab täita oma ülesannet vaid südametuksete arvu tõstmisega. Kui aga südamelihased on tugevad ja arenenud, siis muutub pingutuste puhul südame tuikamine palju tugevaks kui see on harilikult. Sama kokkutõmmete arvu juures võib süda 2—2½ korda rohkem verd kehasse pumbata.

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

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

Kuid liigne pingutus toob südamele kahju. Spordivõistlustel, eriti võidujoosul j. m. juhtub sagedasti, et süda lakkab töötamast ning inimene nõrkeb ja langeb minestanult maha. Sagedaste pingutuste tagajärjel süda laieneb, südame lihas muutub nõrgaks ja lõdvaks. Sarnase kurnatud südamega inimesele võib kergesti tulla surm südame rabandusest.

Asjaolud, mis südame tegevust nõrgestavad, on raske füüsiline töö, ülepingutus sportimisel, kurnav vaimne töö seoses ärkvel oõdega, alkoholsete jookide tarvitamine ja tubak.

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

Eriti tuleb vältida kasvueel asjaolusid, mis põhjustavad südame nõrgestamist. Lastel ja alaealistel, kes ruttu kasvavad, jääb süda kasvamises maha. Lapse südame varujõud on väikesed, koormatus mitte üksi ei takista südame loomulikku arengut, vaid võib tekitada tõsisemaid rikkeid.

## Vere liikumine soontes.

Kokkutõmbumisel surub süda vere soonte kaudu kehasse ja tekitab selles igakord uue laine. Viimane läheb soontes edasi, elastsed soonteseinad venivad laine kohal laiemaks. Kui laine möõdas, tõmbuvad soonte seinad uuesti kokku. Säärast rütmi-

list arteri tuikamist kutsutakse pulsiks (verelöögiks). Mida kaugemal südamest, seda vähemaks muutub pulss, kuna ta kapillaarides täiesti vaibub. Veenidesse ta enam ei ulatu. Et süda minutis tuksub umbes 70 korda, siis tuikab arter sama palju. Pulsi järele otsustame ka südame tegevuse üle. Pulsi laine liigub arterides umbes 9,24 m. sekundis.

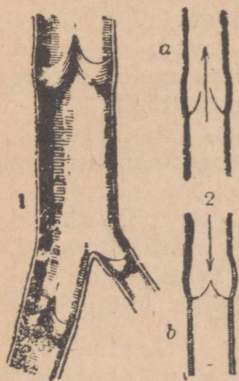
Veri on arterides rõhu all. Suurim rõhk on südame läheduses; mida kaugemal südamest, seda vähemaks muutub ka rõhk.\*) Rõhk on tingitud südame survest ja on vajalik selleks, et suruda verd läbi soonestiku, eriti läbi peente kapillaaride võrgu. Veenides on vere rõhk väike. Seda on märgata katkenud veeni verevoolust: kui lõigata pooleks arter, siis purskab 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 veel rõhk. Vere liikumapanejaks peateguriks veenides on aga süda, mis nagu imev pump kodade laienedes tõmbab endasse verd. Imevat tegevust toetab omalt poolt hingamine: sissehingamisel läheb rindkere suuremaks, ta kisub ühtlasi ka südame tugevamalt laiemale ja põhjustab verevoolu kehaosadest südamesse.

Kolmandaks vereliikumise 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. Klappide rikete puhul tekivad naha alla (sagedamini säärtel) sinised verrega täidetud muhud. Lihaste töö, käimine, jooks, võimlemisharjutused, suplemine, soodustavad seega vere liikumist (Joon. 46).

Istuv eluviis ebasoodustab vereliikumist. Samuti kitsad rõivad, koomale tõmmatud vööd, sukapaelad jne. takistavad verevoolu soontes.

Arteerid ja veenid moodustavad torud, mille seinad koosnevad kolmest kelist. Sisekest koosneb lamedaist rakudest; ta on sile, ei tekita hõõrumist. Keskkiht on moodustatud siledaist piki- ja ringlihastest; siin leidub veel palju elastseid kiude, mis venitatud soont koomale kisuvad. Väliskest koosneb kohevast kiulisest sidekoest.



Joon. 46. 1 — veeni pikilõik; a — klappid avatud; b — klappid suletud.

\*) Aordis keskmiselt 150 mm. elavhõbeda samba kõrgusel.

Üldiselt on arteride seinte lihaskest palju paksem ja tugevam kui see on veenidel (Joon. 47).

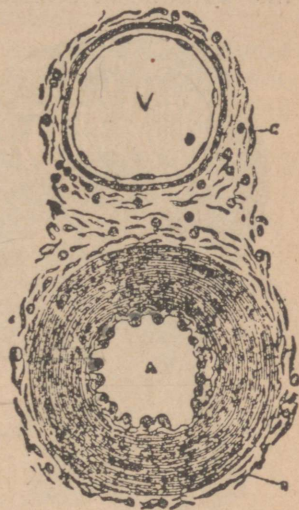
Kapillaaride seinad koosnevad ühest kihist lamedaist rakkudest ega oma lihaskiude. Kuid nende ümber asuvad aasadena suured rakud, mis võivad kokku tõmbuda ja kapillaari läbipääsu sulgeda.

**Soonte närvid.** Veresoontesse tulevad sümpaatse närvisüsteemi motoorsed närviharud, mille erutumuste toimel sooned kas laienevad või ahenevad.

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

Harva juhtub organismis, et kõik organid korraga intensiivselt töotaksid. 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 sõltuvuses nende teadetega, mis närvisüsteem (aju- ja seljaaju) saab organitest. 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.



Joon. 47. Tõmbsoone (V, ülal) ja tuiksoone (A, all) ristilõik.

## Lümf ehk mahl.

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

Lümf ehk mahl on kollakas vedelik, mis koosneb lümfiseerumist ja valgelibledest. Lümfiseerumil on sama koostis, mis vereseerumil. Lümf, mis tuleb sooltest, sisaldab palju vastu-

võetud toitained, ta on piimvalge, teda kutsutakse ka hüülüseks ehk mähiks.

Rakkude vahedest voolab lümf peentesse lümfisoontesse, mis kordkorralt ühinedes tekitavad suured lümfisooned. Lümfisooned on ehitatud sarnaselt veenidega, nad on varustatud klappidega, mis takistavad lümfi tagasivoolu.

Suurim lümfisoon asetseb sisikonna taga selgroo ligi ja suubub rangluu-alusesse veeni.

Lümfisooni on igal pool kehas nagu veresooni.

Lümf voolab alati ühes sihis; lümfisoonte tegevus sarnaneb täiesti veenidele omale (Joon. 48).

Lümfisoonte teel asetsevad nõõpnõelapea kuni oaseemne suurused lümfinaärrmed. Neid leidub igal pool lihaste vahel, veresoonte juures, naha all, kubemes, iseäranis palju on neid keskmtes. Nad on vere valgeliblede sünnipaigaks. Nakkushaiguste puhul kannab lümf bakterid lümfinaärmetesse, siin peetakse nad kinni ja hävitatakse: siin muudetakse kahjutuks mürgid, mis on sattunud kehasse. Sel puhul lümfinaärrmed suurenevad ja valutavad tihti — siin on käimas lahing sissetunginud vaenlasega.

Lümfinaärmete sarnane on 12—15 sm. pikkune põrn, mis asetseb kõhuõõnes mao, neeru ja vahelihase vahel, selgroost natuke vasemal pool. Põrn on puna- ja valgeliblede võrsumispaik; siin püütakse kinni vananenud punalibleid ja hävitatakse, nende raud tarvitatakse uute punaliblede ehitamiseks.

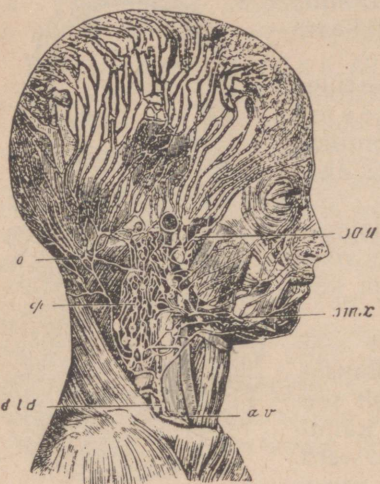
Ka on põrna ülesandeks varustada tarbekorral keha verrega. Sel puhul tõmbuvad tema lihased kokku ja veri juhitakse veresoonte kaudu organismis, kus seda kõige enam tarvis.

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

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

## Esimene abi veresoonte vigastuste puhul.

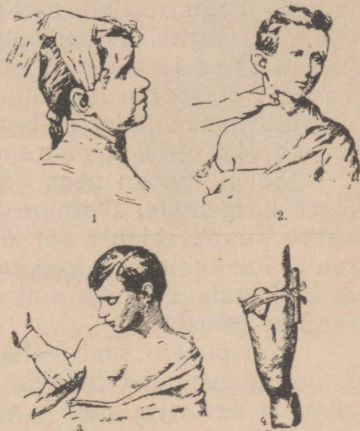
Verejooksu ohtlikkuse suurus on tingitud sellest, milline veresoone on vigastatud. Kui veri niriiseb haavast tasaselt, siis on suuremad veresooned terved. Verejooks lakkab varsti, kui haava puhta puuvillatopiga või sidemega pigistame või ta



Joon. 48. Pea lümfisooned ja -sõlmed.

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 purskab verd joana, on vigastatud mõni suurem arter. Nüüd lihtsa sidumisega verejooksu takistada ei saa, kuna veri sideainest läbi tungib. Sel puhul tuleb haavatud arteri südamepoolne osa üles otsida ja ta kõvasti kinni litstada, et takistada verevoolu juurepääsu südamest. Selleks seotakse käe- või jalaarteri 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 pressida. Sarnane kinnitõmme ei tohi kesta ühtejärke üle tunni, kuna kinnitõmmatud kehaosa toitumine on takistatud ja teda ähvardab eluvõime kaotus. Kui paari tunni jooksul arstiabi ei ole kohale jõudnud, tuleb kõide lasta lõdvemale, siis aga jälle kinni tõmmata (Joon. 49).



Joon. 49. Verevoolu sulgemine.

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.

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. Mingil tingimusel ei tohi haavale panna mulda, ämblikuvõrku jne., sest sarnasel korral võib järgneda veremürgistus.

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

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

Rästiku hammustamise puhul tuleb haavakesest võimalikult rohkem verd välja pigistada, millega ühes tuleb ka mürk. Kui suu terve, siis võib ka mürki 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. Sisse võetakse palju viina.

Marutõbise koera hammustamise puhul tuleb talitada nagu rästiku hammustamise puhul. Haige saadetagu viibimata Tartu Pasteuriinstituuti ravimisele.

Veresoone rebenemise puhul peaaegu kas haiguste (veresoonte lubjastumine, süüfilis) või suurte kehaliste pingutuste tagajärjel võib tekkida rutuline surm või meelemärkuseteta olek — ajurabandus.

Sel puhul on peas palju verd, nagu 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 anda sisse, samuti ei tohi anda neid haigele nuusutada (nuuskiiritus).

Kui peaaegu saab vähe verd, võib inimene minestuda. Enne minestumist tunneb inimene pea- või südamepööratust, silmade ees virvendab ja nagu on kahvatu.

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

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

## Hingamine ja hingamisorganid. Hääle tekkimine.

**Hingamise tähtsus.** Kapillaarides sünnib gaaside vahetus vere ja rakkude vahel. Veri annab ära suurema osa hapnikku ja rikastub rakkudelt saadud söehappegaasiga. Hapendusprotsessid, mis toimuvad rakkudes, ongi keha energia ja soojuse allikaks. Venosne veri voolab südame paremast poolest kopsu. Viimase kapillaarides toimub gaaside vahetus välisõhu ja vere vahel, viimane annab ära suurema osa söehappegaasi ja rikastub hapnikuga. Venosne veri muutub arteerseks. Hingamisprotsess on seega kahesugune: välisingamine, mis toimub kopsus välisõhu ja vere vahel, ja sisingamine, 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 eespoolt kõva ja tagapoolt pehme suulagi. Vahesein jagab ta kaheks: paremaks ja vasemaks pooleks. Viimaste avade ehk sõõrmete alul on karvakesed, mis takistavad tolmu- kübemetega pääsu ninasse (Joon. 50).

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

Ninaõõs on vooderdatud niiske limanahaga, mis on allpool punast, ülal kollakaspruuni värvust.

Limanahk on rikkalikult varustatud veresoontega. Külmal välisõhk läheb limanahaga kokku puutudes soojaks, omandades peaaegu keha temperatuuri. Kui 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 ninaõõne vere valgelibled, mis hävitavad siin limasse sattunud mikroobe.

Ninaõõne ülemine osa on haistmisorganiks. Ninaga määrame 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 pool avanevad Eustachio tõrid, mis viivad keskkõrva.

Kurguseinad on kaetud virveepiteeliga, milles leidub palju limanäärmeid. Virved voogavad kogu aeg: kiiresti ninaõõne poole, 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. Kõri ei lase tahkeid ega vedelaid kehi hingetorusse pääseda. Neelamisel suletakse hingetoru kõrikaane



Joon. 50. Ninaõõne lõik otsmikupinnas.

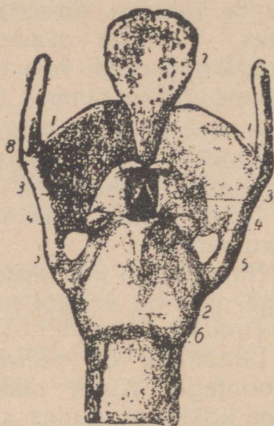
abil, et toit sisse ei võiks sattuda. Satub siiski võõrkeha hingetorusse, siis heidab järsk ja tugev õhuvool võõrkeha temast välja.

Kõris tekivad helid, mis iseloomustavad inimese häält.

Kõriseinad on ehitatud mitmest liikuvalt ühendatud kõhrest. Suurim neist on kilpkõhr, mis tungib ettepoole kõri-



Joon. 51. Kõrisõlm eestpoolt.



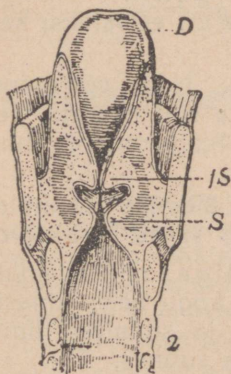
Joon. 52. Kõrisõlm tagantpoolt.

sõlmena. Viimase ülemises servas on nõgu, milles asetseb härtukujuline kõhr — kõrikaas. Kõriseintel mõlemal pool asetseb voldina kaks nahkset elastset limanahaga kaetud häälekeelikut (häälepaelad). Nende paksus, pikkus ja pinge võib lihaste toimel muutuda. Seoses sellega võib häälepilu muutuda kitsamaks või laiemaks (Joon. 51, 52 ja 53).

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

**Hääle tekkimine.** Tungides hingetorst häälepilu vahelt läbi paneb õhk pingulitõmmatud häälekeelikud võnkuma ja tekib heli. Kõri võib seepärast võrrelda puhkpilliga. Kuid ükski muusikariist pole nõnda täielik kui kõri: me võime igal pilgul muuta keeltekeelikute pikkust, paksust, pinget; seoses sellega muutub ka hääl.

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



Joon. 53. Kõrisõlme pikilõik. D—kõrikaas; S—häälepaelad; fS—ebahäälepaelad.

Hääle kõrgus oleneb võngete arvust, mis omakorda sõltuvad keelikute pikkusest, pingest ja paksusest. Lapse ja naiste häälekeelikud on õhukesed ja lühikesed, neil on sellepärast kõrge hää. Meestel on häälekeelikud paksemad ja pikemad, neil on madal hää.

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

Häälekõla ehk tämbroleneb sellest, millised ülemtoonid põhitoonile kaasa helisevad. Kõla muutub kõri kujust ja teiste õõnte (kurk, suu, nina jne.) kaaskõlast ehk resonantsist.

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

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

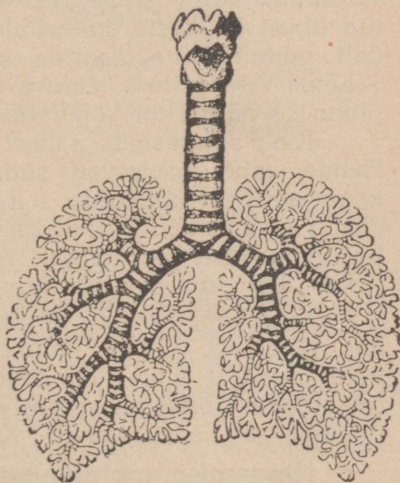
Kaashäälikuul puudub kindel kõrgus, nad on suminad, mis tekivad õhu väljapääsul huulte, hammaste, suulae ja kõri abil.

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

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

Limanaha paistetuse puhul ja häälemurdumisel tuleb anda häälele rahu.

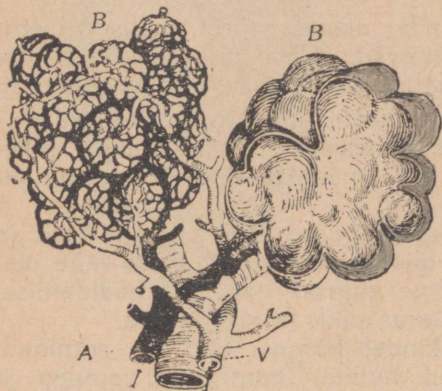
**Hingetoru ja kops.** Hingetoru on umbes pöidlajämedune, täiskasvanud inimesel umbes 12-sentimeetri pikkune toru, mis asetseb kaelas söögitorust eespool. Ta läheb rinnaõõnesse ja jaguneb siin kaheks haruks — bronhideks, millest viib üks paremasse, teine vasemasse kopsu.



Joon. 54. Hingetoru ja kopsu skeem.

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 kaetud seest virveepiteeliga, milles leidub palju limanäärmeid (Joon. 54).



Joon. 55. Kopsualveoolid. A — kopsuarter, V — kopsuveen.

Bronhid harunevad omakorda veel peenemaiks torukesteks, hronhioolideks, need omakorda veel peenemaiks ja arvurikkamaiks harudeks, mis nagu niidid kopsus lähevad laiali 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 kopsualveoolide kobarate piiridele (Joon. 55).

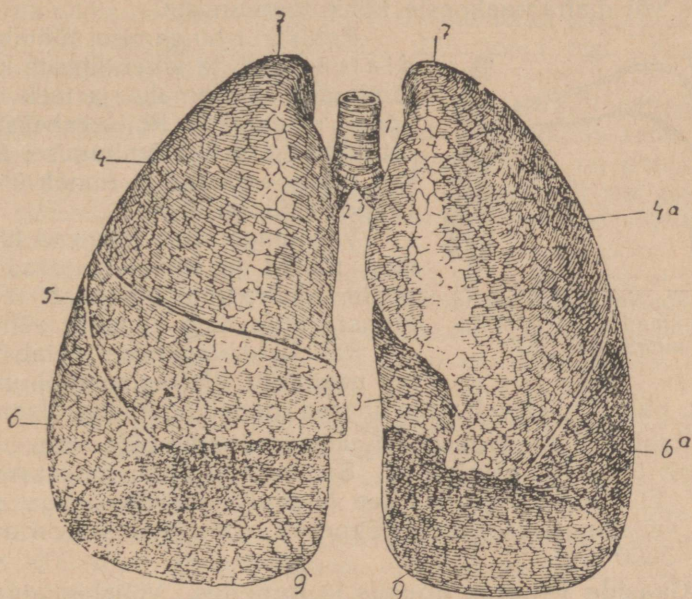
Alveoolid on väga väikesed; neid on kopsus väga palju. Nende kogupindala on võrdlemisi suur, umbes 120—160 m<sup>2</sup>. Nende seinad on ehitatud ühest õhukeste epiteelrakkude kihist, mille ümber on tihelt põimitud kapillaaride võrk. Alveoolides sünnib gaaside vahetus vere ja neis leiduva õhu vahel. Et alveoolid sisaldavad õhku, seepärast on kops veest kergem.

Kops koosneb kahest poolest: paremast ja vasemast. Nende vahel asetsevad süda ja suured veresooned. Vasem kops jaguneb omakorda kahte, parem — kolme ossa ehk sagaraks. Kujult on kops kuhjalaadi, mille ülemist — peenemat otsa kutsutakse tipuks, alumist laia otsa — põhjaks. Lai põhi asetseb kumeral vahelihasel (Joon. 56).

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 (pleuraalne õõne) on seroosne vedelik, mis takistab hõõrdumist rindkere ja kopsu vahel. Kummalgi kopsul on oma pleura.

**Hingamise mehhanism.** Rinnaõõne seinteks on tagapool selgroog, külgedel roided ja eespool rinnak. Roiete vahel asetsevad roietevahelised lihased. Esimene roiete paar on ühen-

datud kaelaröö lülidega lihaste abil (astriklihas). Õõne põhjaks on vahelihhas ehk diafragma, mille keskosa on kõõluseline; siit saavad alguse lihastekimbud, mis radiaalselt laiali lähevad. Rahulikus olekus on vahelihhas kuplisarnaselt ülespoole kumer, tema ääred on kinnitatud alumiste roiete külge, keskmine kõrgeim tipp on kasvanud kokku südamepaunaga.



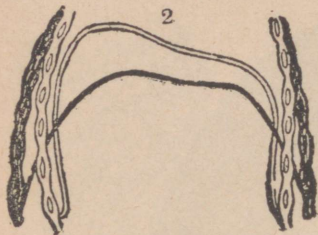
Joon. 56. Kopsu eeskülg. 1 — hingetoru, 2 — parem bronh; 3 — vasem bronh; 4 ja 4-a — ülemised kopsusagarad; 5 — parema kopsu keskmine sagar; 6 ja 6-a — alumised kopsusagarad; 7 — kopsutipp; 8 — südame asukoht; 9 — kopsupõhi.

Kopsukude on väga elastne. Kui kopsu venitame välja, 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 jäetud ruum südamele. Kui teeksime augu rinnaõõne seinu, siis pääseks õhk pleuraalsesse õõnde ja vastava rinna poole kops vajuks kokku. Kokkuvajunud seisukorras on lapse kops enne sündimist. Esimesest sissehingamisest (esimese kisaga) täitub kops õhuga, tema seinad surutakse vastu rindkere; ta jääb sarnasesse seisukorda kogu eluaeg.

Sissehingamisel rinnaõõs laieneb ja läheb suuremaks. Kuna selle tõttu õhk muutub siin hõredamaks ja ta rõhk vähe-

neb, tungib nüüd kopsu uut välisohku hingetoru kaudu. Ühes sellega suureneb kogu kops ja täidab endiselt rinnaõõne. Elastsed alveoolid venitatakse suuremaks ja täituvad õhuga. Väljahingamisel rinnaõõne vähenedes surutakse õhk alveoolidest hingetoru kaudu välja.

Rinnaõõne laienemine sünnib kas roietevaheliste ja astriklihaste või diafragmalihaste kokkutõmbumisel.



Joon. 57. Vahelihase asend sissehingamisel (1) ja väljahingamisel (2).

Rahulikul hingamisel töötab vaid diafragma; ta läheb lihaste kokkutõmbudes tasasemaks ja teeb rinnaõõne pikemaks. Roietevaheliste ja astriklihaste kokkutõmbumisel tõusevad roiete eesotsad ja rinnak üles- ja ettepoole (Joon. 57).

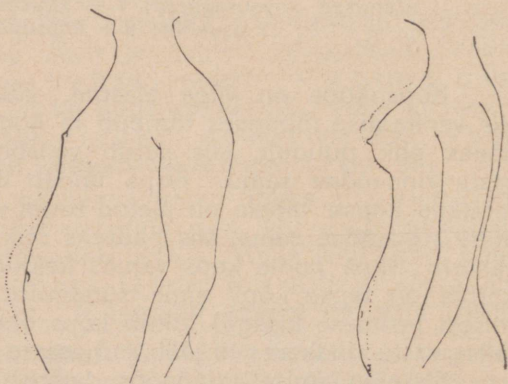
Väljahingamisel lõtvuvad lihased ning roided ja rinnak vajuvad allapoole, diafragma omandab endise kumera kuju ning rinnaõõs väheneb.

Rahulikul hingamisel töötab mees- tel peamiselt diafragma (kõhuhingamine), naistel roietevahelised lihased (rinnahingamine) (Joon. 58).

Rahulikul hingamisel hingatakse ühe korraga sisse umbes  $\frac{1}{2}$  liitrit õhku (hingamisõhk). Sama palju õhku hingatakse ka välja. Elumahtu väljendab see õhuhulk, mis me kõige sügavama väljahingamise järele võime sisse hingata: see on umbes  $3200-3800 \text{ cm}^3$ .

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

Mitte kogu hapniku hulk organismis ei lähe süsinikuga ühinedes söehappegaasi tekitamiseks, osa tekitab teisi hapendusaadusi, nagu vett, kusinikku jne., mis kehast eritatakse osalt kopsu, osalt neerude ja naha kaudu.



Joon. 58. Kõhuhingamine ja rinnahingamine.

Veri, mis tuleb kopsu, sisaldab palju rohkem söehappegaasi ning palju vähem hapnikku kui neid on kopsualveoolidesse tunginud välisõhus. Diffusiooniseaduse järele sünnib läbi õhukeste kiledede gaaside vahetus: söehappegaas tungib verest alveoolidesse ja hapnik verre. Veres hapnik ühineb hemoglobiiniga, vereplasma osutub uuesti hapnikuvaeseks, ning uus osa hapnikku diffundeerub verre. Kuna veri liigub kapillaarides väga pikkamööda, võib ta sel teel omandada hapnikku palju rohkem kui see on võimalik vaid diffusiooni teel. Kudedes hapnik lahkub hemoglobiinist.

Keha kudedes sünnib gaaside vahetus samuti diffusiooniseaduste kohaselt. Asjaolu, et söehappegaas ühineb veres naatriumiga (vereplasma) ja kaaliumiga (punalibles), on põhjuseks, et veri võtab kudetest söehappegaasi rohkem, kui see on võimalik diffusiooni teel. Kopsu kapillaarides ühinenud söehappegaas vabaneb.

Ka lämmastik diffundeerub õhust verre, kuid see 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; kehaliku töö juures ta kasvab.

Kuna ühe hingetõmbega läheb kopsu umbes  $\frac{1}{2}$  liitrit õhku, siis vahetub minutis (12 hingetõmbe kohta) umbes 6 liitrit õhku. Öö-päeva 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 söehappegaasi produtseerimiseks, 100 liitrit teiste hapendussaaduste tekitamiseks.

Hingamine toimub organismi tarvetele vastavalt. Samuti nagu vereringe-organite tegevus muutub organismi tarvete kohaselt, peavad hingamisorganid kohanema organismi nõuetele.

Vaikselt lebedes hingame minutis 12—15 korda, iga hingetõmbe juures läheb kopsu umbes  $500 \text{ cm}^3$  õhku. Tõuseme aga üles ja hakkame tööle, muutub hingamine sagedamaks ja sügavamaks.

See on arusaadav. Töötamisel vajab iga organ rohkem hapnikku, samuti tekib rohkem laduprodukte, eeskätt rohkem söehappegaasi. Seoses sellega kasvab ka kopsude töö. Tuleb märkida, et liiga sagedaste hingetõmmete juures vahetub ainult väike osa kopsu õhust välisõhuga. Sügav hingamine värskendab paremini õhku kopsus ja soodustab seega gaaside vahetust.

**Hingamisorganite närvid.** Hingamisriistade tegevust korraldab närvikond. Seljaajust väljuvad hingamisriistadesse närvid, mille kaudu tulevad neisse erutumused. Kui purustame selja-

aju, soikub ka hingamine. Et aga hingamiselundite lihased töötaksid korralikult kooskõlas ja vastavalt organismi tarvetele, selleks on piklikus ajus hingamiskese, mis korraldab hingamisriistade närvide tegevust.

Kui purustada hingamiskese, siis jääb kohe hingamine seisma. Sellepärast arvati varemalt, et piklikus ajus asub „elusõlm“ (*noeud vital*).

Hingamiskeske ärritajaks on söehappegaas. Kui viimast korjub palju veresse, siis hakkab inimene hingeldama; hingamiskeskest väljuvad erutumused panevad hingamislihased kiiresti tööle. Kui me hingame kiiresti ja sügavasti mitu korda järgemööda, siis eraldatakse verest söehappegaas ning veri omandab palju hapnikku; nüüd kaob tarvidus hingamiseks, hingamisliigutused jäävad mõneks ajaks seisma.

Hingamisliigutused sünnivad harilikult automaatselt, kuigi võime tahte järele hingamist suuremal määral juhtida.

Hingelised elamused mõjustavad samuti hingamisorganite tegevust: rõõm elustab neid, kurbus häirib (ohkamine), ehmatamise puhul jääb hingamine seisma.

**Hingamise tervishoiust.** Hingamisorganite ja seega kogu organismi tervis oleneb kõigeenne sellest õhust, mis me iga päev sisse hingame.

Sel põhjusel on esimene nõue õhu suhtes, et ta oleks puhas, ei sisaldaks üle tavalise määra söehappegaasi, 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, kaugel merel, on õhus tolmu võrdlemisi vähe. Linnades, vabrikute ja tehaste läheduses on õhus palju suitsu ja tolmu, mis tekib kütteinete põlemisest. Tolmu tekib mitmesuguste materjalide ümbertöötamisel: kivitööstuses — kivitolmu, metallide ümbertöötamisel — metalli- (vase-, raua- jne.) tolmu, tekstiilvabrikuis — kiudainete tolmu, tubakavabrikuis — tubakatolmu jne. Eriti kardetavad on tolmuühendid, mis omavad teravaid ääri ning kopsu sattudes võivad vigastada ja haavata õrna kopsukudet.

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

Tolmuga ühes satuvad kopsu mitmesugused bakterid. Eeskätt tuleks inimetada tiisikuse ehk tuberkuloosibatsille. Tiisikusbatsillid satuvad õhku sülje-, röga- jne. piiskadega, mis haige heidab oma ümbrusse rääkides, kõhides, aevastades jne. Ka riiete, pesu ning muude esemete kaudu võivad haigusid levitada. Sel põhjusel tuleb hoolitseda, et

õhuga haiguse idusid eemale ei kantaks. Rõga 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.

Tähtsaks tingimuseks kopsu normaalseks tegevuseks on hästi arenenud hingamislihased. Inimene, kellel hingamislihased on nõrgad, kellel on madal rind, väsib kergesti tööl, kuna ta kops saab vähe õhku ega jõua organismi tarbeid rahuldada. Ka tekib sel puhul väsimus, kui hingamislihaste tegevus on takistatud (küürus istumine, kitsad rõivad, korseti kandmine, kitsad vööd jne.); ka nohu, kasvavad ninas takistavad õhu pääsu kopsu.

Hingamislihaseid arendavad ja teevad tugevaks võimlemisharjutused (eriti hingamisharjutused), mängud ja sport värskes õhus (aerutamine, suplemine, uisutamine, suusatamine). Otstarbekohaste ja järjekindlate harjutuste järele kasvab kopsu ruum palju suuremaks. Mõned spordiliigid ei soodusta rinnakorvi arenemist, näit. võiduratsutamine ja võidusõit jalgratastel, mil puhul inimene istub küürus ja hingamine on häiritud.

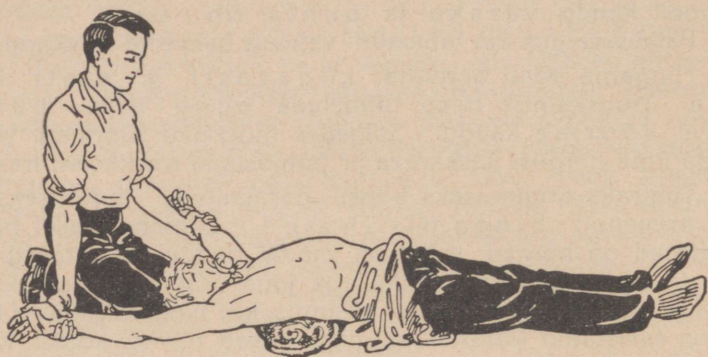
## **Kunstlik hingamine. Esimene abi uppumise, poomise ja gaasimürgistuse puhul.**

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

Haige ülemine kehaosa vabastatakse rõivastest; ta asetatakse seliti põrandale riide või õlgede peale, suu avatakse, suuõõs puhastatakse sõrmega, kui sinna on jäänud pori, mulda või muud; abaluude kohale seatakse kokkukeeratud riided, palitu, tekk jne., et rinda tõsta. Keel ei tohi õhu pääsu suhu takistada, sellep. seotakse riideriba keele külge ja tõmmatakse viimane välja; teda võib ka alalõua külge siduda.

Kunstlikku hingamist võib toimetada mitmel viisil. Lihtsaim viis on järgmine:

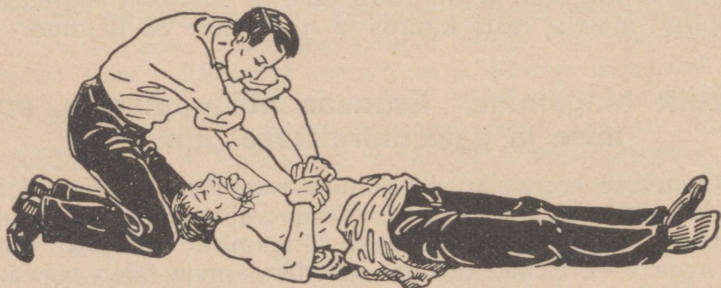
Õnnetu peatsil põlvitades võtab abistaja esimese käe-  
randmete kohalt kinni ja tõmbab ta käed pikkamööda enda  
poole sirgu, kuni enese ligi. Nüüd suureneb rinnaõõne ruumala  
ja õhk tungib kopsu (sissehingamine). Siis viib ta käed tagasi  
rinnale ja litsub nad vetruvalt kuid tugeva jõuga rinnakorvikül-  
gedele, umbes rinna keskkohale või natuke allapoole (mitte



Joon. 59. Kunstliku hingamise tegemine. Sissehingamine.

vastu kõhtu ega ka liiga kaela alla) ja hoiab nad nõnda umbes  
2—3 sekundit; nüüd surutakse õhk kopsust välja (väljahinga-  
mine) (Joon. 59 ja 60).

Kui haige käed on vigastatud, siis jäetakse käed rahule.  
Abistaja asub kaksiti põlvili haige jalgadele, paneb käed haige



Joon. 60. Kunstliku hingamise tegemine. Väljahingamine.

rinnale ja vajutab kogu keha raskusega rinnakorvi kokku, et  
õhku sealt 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.

Uppunud, 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 haige seliti asetada ja teha kunstlikku hingamist. Kehasoojuse tagasisaamiseks tuleb hõõruda keha. Ühes kunstliku hingamise tegemisega võib nina all hoida eetrit või liikvat või nuuskpiiritust.

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

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

Inimene, kes on sisse hinganud mürgiseid gaase, tuleb kõige enne viia värske õhu kätte. Rinnale valatakse külma vett, nuusutada antakse nuuskpiiritust, eetrit. Kui see ei aita, tehakse kunstlikku hingamist. Mürgistest gaasidest on sage-daim õnnetuste tekitaja v i n g (CO).

Maailmasõja ajal hakati tarvitama vaenlaste hävitamiseks mürgiseid sõjagaase. Õhku paisatakse mürgiseid aineid (mitte üksi gaase, ka vedelikke ja tahkeid aineid), mis hävitavalt mõjuvad inimestesse ja loomadesse, rikuvad toiduaineid jne. Sõjagaas on kohutavaim ja mõjuvaim relv, mille abil võib toimuda lühikese aja jooksul suurte hulkade inimeste hävitamine.

Toimelt vaatleme sõjagaasidest järgmisi rühmi :

Pisargaasid tekitavad pisarate voolu ja valu silmis, takistades sel teel nägemist ja teotsemist.

Pisargaasi mürgtiuse tagajärjed kaovad umbes nädala jooksul.

Lämmastavad gaasid (kloor, fosgeen ja teised) mõjuvad hävitavalt hingamisorganitesse, tekitades lämbumistunnet, raskemal juhtudel oksendamist, verevoolu, minestust ja surma.

Mürgitused sinihap-  
pega ja üperiidiga. Neist mürgitab esimene närvkonna 2—3 minuti jooksul. Üperiidi mürgituse puhul tekivad mõne tunni pärast ja hiljem (mõni-



Joon. 61. Gaasitorbik.

kord teine päev) nahale ja limanahale raskesti paranevad haavad. Ka maos ja sooltes võivad tekkida haavad, kui inimene tarvitab vett või toitu, mis üperiidiga kokku puutus.

Arseenühendid (näit. levisiit) mõjuvad eriti hingamisorganitesse, silmadesse, nahasse. Eriti hävitavalt mõjub vedel levisiit ja tema aurud.

Kuna sõjagaasid eeskätt toimuvad hingamisorganitele, siis tarvitatakse gaasikaitseks n. n. gaasitorbikuid, milles õhk peab läbi minema erilisest sõepuru ja teisi keemilisi aineid sisaldavast kurnast. Tavaliselt töötab sarnane kurn 10—12 tundi. Siis tuleb torbikule uus kurn ette keerata (Joon. 61).

Suurema hulga kaitseks ehitatakse erilised gaasikindlad ruumid — gaasivarjendid, kuhu mürgine gaas ei pääse. Õhk pääseb gaasivarjendisse gaasikurna kaudu, mille täiteks võib tarvitada niisket musta aiamulda. Õhku imeb läbi kurna ventilaator.

## Elamu.

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

Suurema osa ajast veedab inimene elamus, sellepärast peab see olema küllalt ruumikas, puhas, valge, kuiv ja soe, tema asupaik ja materjal vastama tervishoiu nõuetele.

Elamus olgu puhas vesi kättesaadav, solki ja muid jäänu-seid olgu kerge kõrvaldada.

Kui elamu ei vasta tervishoiu nõuetele, võib ta kaitse asemele tuua kahju, ta võib muutuda haiguste tekkimise põhjuseks, rikkuda seega tervist ja viia inimese enneaegu hauda. Pimedate, õhuvaeste ja niiskete korterite elanikkude surevus on silmapaistvalt suur: verevaesus, rahhiit, tuberkuloos ja muud taudid on halbade korterite alalised külastajad.

Korter on perekonna asupaik, perekond on aga riigi ja ühiskonna alus. Tervishoiuvastased korteriolud hävitavad perekonnaelu ja edendavad kuritegevust.

Elamu asupaiga kohta seab tervishoid üles nõuded, et siin poleks takistatud värske õhu ja päikesevalguse juurepääs. 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 ja kui see ei aita, kaetakse alusmüür veekindla materjaliga (nagu asfalt, tsement jne.).

Elamu ehitusmaterjali kohta seatakse üles nõue, et see oleks urbne. Ürvetes asetseb õhk, mis nagu teada on halb soojuse juht. Mida halvemini materjal, millest hoone on ehitata-

tud, juhib soojust, seda paremat kaitset annab ta välise õhu liiga madala kui ka liiga kõrge temperatuuri vastu. Sellepärast tuleb puud ja telliskivi pidada paremaks kui paekivi, viimast aga paremaks marmorist ja graniidist.

Kui ehitatakse elamud paekivist, siis vooderdatakse nad seest telliskividega, kahe müüri vahele jäetakse seinas õhukiht.

Kivihoonete ehitamisel tarvitatakse väga palju vett. Vast ehitatud kivimüüris on vett umbes 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Sarnases hoones on lubamatu elada. Hoone tuleb pärast ehitamist lasta ära kuivada. Maja kuivatab kõige paremini tõmbetuul. Sellepärast peab ukсед ja aknad hoidma lahti. Niiske ja külma ilma puhul tuleb ahjusid kütta.

Ka põhjavesi võib põhjustada hoone, eriti keldrikorterite niiskust.

Kui korteris on palju elanikke, siis tekib palju veeauru ja niiskust. Sarnasel korral tuleb hoolitseda tuulutamise eest. Pesu pesta võib ainult pesuköögis, mitte aga eluruumis.

Rõsked seinad on tervisele kardetavad. Nad on alati külmad, võtavad soojust ka inimeselt, kes sarnases toas elab. Nad hakkavad kergesti hallitama ja seenetama, tekitavad halvasti lõhnavaid gaase, mis teevad õhu kõlbmatuks.

Hingamisorganite haiguste, närvivalude, reuma, neeruhaiguste põhjuseks on sagedasti niiske korter.

Ehitamisel ei tohi jätta põranda alla mädanevaid aineid, mis võiksid pakkuda head söödamaad mädanemisseentele ja bakteritele. Põrandad peavad olema võimalikult tihedad, et ei satuks prügi põranda alla. Puupõrand on tarvis värvida, siis on kergemini võimalik teda hoida puhtana. Ka on otstarbekohane põrand katta linoleumiga. Kivipõrand eluruumes ei kõlba, sest et ta on liiga külm.

Hoolt tuleb pidada põranda puhtuse eest ja takistada tolmu tekkimist.

Katused on kaitseks vihma ja lume eest. Õlg- ja puukatused on otstarbekohased, kuid nad on tulekardetavad. Plekkkatuse ei lase vett läbi ja on vastupidav, kuid ta juhib soojust kergesti edasi: talvel on pööningul liiga külm, suvel aga väga palav. Kivikatuse on otstarbekohane, kuid tuleb hoolt kanda, et ta ei laseks vett läbi.

Trepikojad mitmekordses puuhoones peavad olema tingimata tulekindlast materjalist, et vältida inimõnnetusi tulikahjudel.

Suurimat tähelepanu elamuis tuleb pöörda puhtale õhule, küllaldasele valgustusele ja tarvikule temperatuurile.

Puhas õhk 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 verevae-seid palju rohkem; haigused ja taudid möllavad siin sageda-damini kui maaelanike seas.

Et õhk oleks puhas, tuleb kõrvaldada need põhjused, mis õhku rikuvad.

Kui on toas palju inimesi, on õhk halb. Hapniku hulk on vähenenud, söehappegaasi hulk kasvanud, kehapinnal sü-nib alaline higi auramine, — õhk on sellepärast „raske“, niiske ja lõhnab higi järele.

Halva õhu põhjuseks on sageli määritud ja mustad rõi- vad ning pesu, prügi, tolm, toidujätised jne. Sellepärast tuleb elumajas pidada piinlikku puhtust.

Õhu uuendamine tubades sündigu 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. Sellepärast peab elamus olema küllaldaselt õhuruumi.

Keskmiselt arvatakse ühe inimese kohta:

Elumajades: 15—25 m<sup>3</sup>, haiglates 30—50 m<sup>3</sup>, kooles täis- kasvanuile 10—15 m<sup>3</sup>, lastele 5—10 m<sup>3</sup>, kasarmuis 25—30 m<sup>3</sup>, teatrites 15—20 m<sup>3</sup> õhku. Ka tubade kõrgus on tähtis. Elu- toa kõrgus olgu 2,6—4 m, koolimajades 4—4,5 m, haiglais 4—5 m jne. Kehtivate määruste järgi ei või elutubade kõrgus olla alla 2,6 m.

Tubade loomulik ventilatsioon sünnib 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 tarvis ehitatakse sein- tesse erilised kanalid, millest peakanalid asetatakse keskkütte lõõride lähedusse. Osa kanalite kaudu tungib värske õhk tupp, need avanevad lae all; väljaviivad kanalid avanevad põrandal. Mõnikord läheb õhk enne üldisse ventilatsiooni- ruumi, kust ta tubadesse juhitakse.

Et õhku panna paremini liikuma, seatakse kanalite ette, mis õhku viivad korstnasse, ka akendesse, elektriven- tilaatorid, mille keerlevad tiivad tõukavad õhku suure jõuga edasi.

Elamu seinad, lagi ja katus ei jõua üksi toa õhku liigse jahtumise eest kaitsta, sellepärast soojendab inimene teda kunst- likult kütmise teel.

Tervishoid seab üles kütmise kohta teatavad nõuded, need on: 1) see peab olema küllaldane, et temperatuur oleks püsivalt teataval kõrgusel; 2) temperatuur peab jaotuma toas ühtlaselt; 3) see ei tohi rikkuda toa õhku; 4) kütteseadeldised ei tohi olla hädaohtlikud ega tohi nõuda sagedast parandust.

Keskmiseks eluruumide temperatuuriks arvatakse 16—18° C, magadistubades võib olla veidi jahedam, laste, raukade ja haigete tubades veidi soojem (18—20° C). Kooliruumes, teatrites jne. ei tohi tõusta temperatuur üle 15—16° C.

Kütmine rikub õhku, kui ahjustest ja lõõridest tungib tuppa suitsuvingu ja teisi põlemissaadusi. Neist on iseäranis kardetav ving ehk karm (CO), mis ahjust tuleb tuppa, kui me ahjukriski või siibri liiga vara suleme, enne kui söed on põlenud. Vingu mürgitusest tuleb peavalu, üldine nõrkus, pööritus, oksendamine, hingamine jääb seisma, tekivad krambid ja halvatus ja lõpuks tuleb surm.

Kütteseadeldised on kahesugused: kohalikud ja keskkütte seadeldised.

Meie kodumaal leiame veel suitsutaresid, kus suure jao eluruumist täidab kivist reheahi. Korsten puudub, põlemisproduktid tulevad kerise kaudu tuppa ja pääsevad välja uksest ja akendest. Säärases suitsutares ei või olla juttugi puhtast õhust. Ka tarvitab säärane ahi kolm-neli korda rohkem kütet kui mõni kergem ahi.

Paremaks tuleb pidada kaminat, kus tuleleek otseselt soendab õhku, põlemisproduktid aga juhitakse otseselt korstnasse. Kuid kamin soendab vaid kudemise ajal, suurem osa soojust läheb korstna kaudu kaduma.

Palju otstarbekohasemad on ahjud. Siin soendab tuleleek ahjuseinu, õhk toas puutub kokku tuliste seintega ja läheb soojaks.

Lihtsaimad on raudahjud, mis on valmistatud rauast või malmist. Nad lähevad ruttu tuliseks. Kuid raudahjud tekitavad kärtsahaisu ja ei soojenda eluruumi küllalt ühtlaselt. Ka jahtuvad nad pärast kudemist kohe.

Eluruumes on sagedaimini tarvitusel telliskivi- ja pottahjud. Neis on siseruum jaotatud mitmeks püsti- ja põikilõõriks, millest lähevad läbi põlemisest tekkinud gaasid, kuni nad korstnasse pääsevad. Pikal teel annavad gaasid suurema osa soojusest lõõriseintele, kust see ahju soojenduspinnaledasi läheb.

Et vingi 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 üheraksega ja lõpetades inimesega — samuti tähtis kui õhk ja toit. Valgus on tarvilik inimese füüsiliseks, vaimseks ja kõlbliseks arenemiseks. Haigused külastavad eriti inimesi 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 vahenditult päikeselt. Sellepärast peaksid eluruumide aknad avanema lõuna poole. Soovitav oleks, et päike elamuid igast küljest valgustaks.

Aknad peavad olema küllaldaselt suured. Tervishoiu nõuetele vastav akende ja põrandapinna suhe on korteris  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ , koolimajades  $\frac{1}{6}$ .

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 kogumispaigaks.

Kuid päikesevalgus ei suuda üksi täita inimese tarbeid. Pärast päikese loojenemist ei lõpeta inimene veel oma tööd, vaid jätkab seda kunstliku valgustuse juures.

Viimase kohta seatakse üles 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, mürgitusi), ta peab olema võimalikult odav.

Küünlad annavad vilkuvat valgust, ka sünnitavad nad palju tahma ja rikuvad õhku kahjulikkude gaasidega.

Hea ja korras petroolilamp 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 petroolilamp soojust. Lambikuppel kaitseb silmi liiga heleda valguse eest ja hajutab viimast toas ühtlaselt.

Tervishoiunõuetele vastab kõige rohkem elektrivalgustus, mis ei riku õhku, ei tekita soojust ning annab küllaldaselt tugevat valgust.

Mustuse ja prügi kõrvaldamine. Inimese elu on ühendatud kõiksugu jäänuste ja jätiste tekkimisega (väljaheidetud, pühkmed, majapidamisjäänused jne.). Nende eemaldamine elamust pole üksi tervishoiuliselt tähtis, vaid ka esteetiliselt.

Jätised elamus ja selle ümbruses on inimese tervise vaenlased; nad reostavad elamu ja rikuvad ilutunnet, levitavad halba lehma ja rikuvad õhku. Vedelad jätised imuvad maa sisse ja teevad põhjavee tarvitamise kõlbmatuks, pakuvad soodsaid tingimusi putukate (kärbsete) ja pisikute arenemiseks ja soodustavad taudide levikut.

Tahkete jäänuste kogumiseks ehitatakse tavaliselt vee- ja õhukindlad pühkemekastid. Soovitav on pühkmeid ära põletada ja kastidesse panna vaid tuhk.

Inimeste väljaheidete tarvis kaevatakse maa sisse mustuskaevud, mis aegajalt tühjendatakse. Mustuskaevud peavad olema kõigeenne veekindlad, et virtsavesi ei tungiks maa sisse. Ka kärbeste juurepääs peab oleme takistatud. Halva lõhna vältimiseks tuleb ehitada käimlale hea tuulutustoru ja riputada väljaheidetele aegajalt peenendatud sammalturvast, mis imeb endasse lõhna.

Parimaks mustuse kogumisviisiks tuleb pidada kanalisatsiooni. Viimast võib ehitada vaid seal, kus on olemas veevõrk. Torude kaudu juhitakse kõik väljaheidet peakogumistorusse — kollektorisse, mis viib raiskveed kas merre või jõkke. Et vältida jõe või merevee reostumist, puhastatakse raiskvesi enne mehaaniliselt ja keemiliselt.

Ka puhastatakse raiskvett bioloogiliselt. Selleks lastakse raiskvesi voolata läbi basseinate rea, kus orgaanilised ained bakterite toimel mädanevad, õhu abil hapenduvad ja mineraliseeruvad. Lõpuks muutub raiskvesi täiesti selgeks, et teda kartuseta võib juhtida jõkke või merre.

## Eritamine.

Organite ja kudede elutegevus on seotud vastuvõetud toitolluste lagunemise ja hapendumisega. Ainetevahetuse lõppsaadused heidetakse verre, mis kannab nad eritusorganitesse, mille kaudu nad välja toimetatakse.

Teatavasti koosnevad süsivesikud süsinikust, vesinikust ja hapnikust. Nende hapendamise-lõppsaadused on söehappegaas ja vesi.

Valgud sisaldavad peale mainitud elementide veel lämmastikku, väävlit, sagedasti fosforit ja mõnda teist elementi. Peale söehappegaasi ja vee tekivad organismis valkude lagunemissaadustena kusiaine ning kusihape, mis mõlemad sisaldavad lämmastikku ja veel väävel- ja fosforhappesooli ja teisi, sageli mürgiseid lagunemisaaineid.

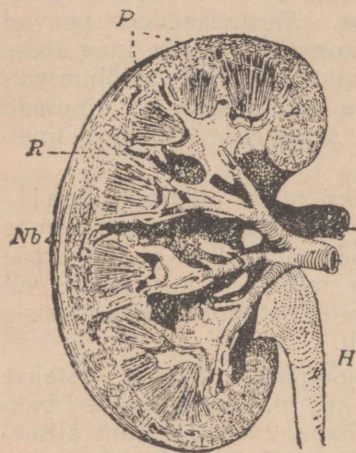
Meie teame juba, et söehappegaas eritub kehast kopsu kaudu. Teiste, vedelate ja tahkete lagusaaduste eritumine sünnib neerude ja osalt naha kaudu. — Vedelad ja tahked lagusaadused kantakse kehast välja vees lahustunult.

## Kuse-eritusorganid ja nende tegevus.

Kuse-eritusorganeiks on neerud, kusejuhad, kusepõis ja kusit.

Neerud on kaks oakujulist pruunikaspunast elundit, umbes 11—12 cm pikad. Nad asetsevad kõhuõõnes mõlemal

pool selgroogu (nimmeosa kohal). Neeru kumer pool on pöördud väljaspoole, nõgus külgsissepoole. Nõo keskosa — neeruvärati kaudu väljub kusejuha ja kulgevad sisse veresooned ja närvid. Väljastpoolt on neerud kaetud sidekoest neerukapsliga, mille ümber olevat rasvkudet nimetatakse rasvkihnuks (Joon. 62).



Joon. 62. Neeru pikilõik. R — koorollus; P — säsiollus; Nb — neeruvaagen; H — kusejuha.

Neeru piki-lõikepinnal on näha kaks kihti: sisemine tumedam kutsutakse säsiolluseks, väline heledam koorolluseks. Säsiosa moodustavad jutlised neerupüramiidid, mille tipuosa nimetatakse neerunäsaks ehk papilliks. Koorolluses on näha palju tumedaid täppe. Iga täpi moodustab kapillaaride päsmake, mis on ümbritsetud sopitaolise

Bowmannikihnuga. Päsmakesse minevat arteri osa kutsutakse toomasooneks ja väljuvat osa viimasooneks. Bowmanni kihnud lähevad üle peeneks looklevaiks kusetorukesteks, mis üksteisega ühinedes kulgevad neeru nõgusuunas ja avanevad lõpuks neerunäsal. Igas näsas avaneb umbes 20—30 kusetorukest (Joon. 63).

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 ööpäeva jooksul kuni 1500 cm<sup>3</sup>. Peale vee (95,5%) sisaldab ta kusinikku (2,5%), mis on valkude lagusaadus, kusihapet (0,05%), keedusoola (1,1%) ja teisi mineraalsooli (0,85%), nagu fosfor- ja vävelhappe sooli (Na, K, Ca, Mg) ning valkude roiskumisprodukte.

Kuse koostis muutub eaga ja toiduga. Lihatoidu puhul on kusi hapu, helekollakas ja sisaldab palju kusi-nikku. Taime-toidu puhul on kusi keskne või isegi leelisene ja sisaldab kusi-nikku palju vähem.

Neerud „puhastavad“ verd. Päsmakeste ja kuseto-rukeste rakkude aktiivsel tegevusel eritatakse kõlbmatud ained verest. Osa eritatavaid aineid on veres olemas, teise osa val-mistavad rakud oma elutegevuse tagajärjel. Mida rohkem voo-lab neerudesse verd ja mida suurem on rõhumine neeruarteris, seda kiire-mini nõrgub kust kuseto-rukestesse. Väli-sed mõjud, nagu veresoonte ahenemine külma tagajärjel, suurendavad kuse erita-mist, teised, nagu kõrge välistempera-tuur, mil puhul veri voolab nahasse, vähendavad kuse hulka.

Kusejuhade kaudu voolab kusi osalt oma raskuse tõttu, osalt juha-seinte peristaltiliste kokkutõmmete taga-järjel kusepõide. Kuse tagasipääs juhasse on sellega takistatud, et täide-tud põie juures juhasuu, mis läheb pool-viltu läbi seina, kinni surutakse.

Kusepõis on lihastest kott, sees-poolt katab teda limanahk, väljaspoolt kõhukelme.

Põiest viib välja kusit, mille suu on suletud ringlihasega. Kusepõie lihaste kokkutõmbumisel ava-neb ringlihas meie tahte mõjul ja kusi surutakse põiest kusiti kaudu kehast välja.

Kuse eritusorganite tervishoiu kohta on märkida järgmist:

Rohkem valkaineid sisaldavate toitude tarvitamine annab palju tööd neerudele ja võib sel teel viimaseid kahjustada.

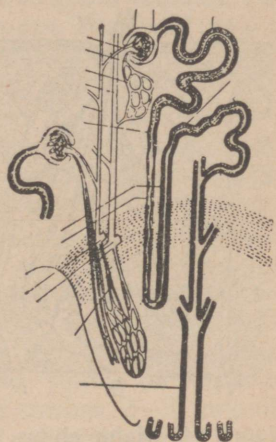
Samuti toimuvad neerudele kanged maitseained, keedu-sool ja alkoholsed joogid.

Neerude haigestumist põhjustab sageli külmetus. Selle vältimuseks tuleb keha karastada ja riietuda otstarbekohaselt.

Paljude haiguste, nagu difteriidi, sarlaki j. t. tagajärjeks on neerude põletik.

Kuna neerude häired ilmuvad vaevalt märgatavalt, siis on tarvis esimesel kahtlusel lasta analüüsida kuse koostist.

Rasedail naistel tuleb raseduse lõpu poole analüüsida kust igas kuus. Neerupõletiku puhul sisaldab kusi valkainet, suhkrutõbe puhul kobarsuhkrut.



Joon. 63. Neeru ehitus.



Nahalisandite hulka tulevad 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. Küüne kasvamine sünnib tagumises servas — küünejuures.

Juus ehk karv on ühtlane sarvunud rakkudest toruke, tema alumine osa ehk juur asetseb naha tupekeses ja ulatub karvasibulaga sügavasse pärisnahasse. Karvasibula rakkude paljunemise tagajärjel juus kasvab. Juuksetuppe avanevad rasunäärmed. Juukse külge kinnituvad silelihaste kimbukesed, mille kokkutõmbumisel juuksed tõusevad püsti, nahale tekib „kananahk“.

Rasunäärmed eritavad rasu, mis sisaldab rasva, valku ja teisi aineid. Rasu katab naha pinda ja karvu, tehes neid pehmeks ja siledaks. Ka takistab ta naha kuivamist ja märgumist.

Higinäärmed on peened torukesed, mille alumine osa sügaval nahas on kokku keerutatud. 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 kusiinikki, 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 higi umbes 1—2 liitrit.

## Naha tervishoiust.

Et nahk võiks täita oma ülesannet, peab ta olema puhas. Tema pinnale aga kogub õhust tolmu, sinna korjub rasu ja higi, purunenud sarvekihi rakke jne. Kõik see mustus kuhjub eeskätt naha kurdude ja kortsude vahele. Mustuskiht ummistab rasu- ja higinäärmete avad. Temas 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 algavad oma hävitustööd.

Nahast satub mustus pesusse ja rõivastesse. Sel põhjusel tuleb sagedasti vahetada pesu ja hoolitseda, et pesu ja rõivad

oleksid puhtad. Ülirohivaid harilikult ei pesta, neid tuleb aga hoolega harjata, kloppida ja tuulutada.

Kõige paremini puhastame nahka, kui teda peseme sooja vee ja seebiga.

Üldse on igasugune keha pesemine, suplemine, vannid, külma veega hõõrumised jne. tähtsad tegurid mitte üksi naha puhastamise suhtes, vaid kogu organismi tervisehoius. Nende toime närvkonnale, vereringele ja teistele elunditele on väga suur.

Soojavee vann peaks olema igas korteris. Teda võib asendada sooja vee dušš, kuna see tuleb odavam.

Laiemad rahvahulgad käivad oma keha puhastamas saunas. Viimaste üle peaks pidama valju kontrolli, et nad ei muutuks nakkushaiguste levitajaks.

Meie harilikes vihtlemissaunades on õhk veeauruga täidetud leili viskamise tagajärjel. Parem on „türgi saun“, kus on kuiv õhk. Kuivas õhus toimub higistamine intensiivsemalt, ka kannatab keha kuivas õhus kõrget temperatuuri paremini välja kui niiskes.

Liiga vanad kui ka nõrgad inimesed, samuti südame- ja neeruhaiged, ei tohi kuuma sauna minna.

Puhastamise kõrval tuleb rõhku panna naha karastamisele, sel teel väldime külmetusi ja võitleme haiguste, eriti tiisikuse vastu. Karastamisvahenditest nimetame kõige enne „õhuvanne“, lühiajalist viibimist alasti toas (5—15 minutit) 15—18°C juures, alul suletud, pärast lahtise akna juures. Selle juures tuleb teha kergeid võimlemisharjutusi (kõndimine, käte-liigutused, hüppamine jne.). Kui keha juba harjunud, jätkatakse õhuvannide võtmist vabas õhus, kuskil varjulises kohas, kus pole tuult. Õhu temperatuur ei tohi ületada 20°C ja langeda alla 10°C. Alul olgu õhuvanni võtmise kestus lühike, umbes 10 minutit, 8—14 päeva pärast võib teda pikendada 1/2—1 tunnini. Et vältida külmatunnet, tuleb teha võimlemisharjutusi; ka on soovitatav keha tublisti hõõruda rätikuga või harjaga.

Kui on tunda külma, ebamugavust, värinaid, tuleb kohe riietuda.

Õhuvannide järele tunneb inimene mõnu, isu ja puhkamise vajadust, füüsilise ja vaimse töövõime kasvamist.

Nõrgemaile ja verevaeseile isikuile tuleb soovitada õhuvanne.

Tugevamaile isikuile on soovitatav nahka ja keha karastada külma veega. Külma vee toime 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°C—20°C) kastetud käsnaga või

rätikuga, ülevalamist külma veega, külma duši ja külma vee vanne. Viimased karastamisviisid on lubatud ainult tugevate närvidel, terve südame ja tervete veresoontega isikuile. Nõrgad ja närvilised hõõrugu oma keha vaid külma vette kastetud käsnaga või rätikuga.

Nahk tuleb pärast külma veega karastamist jämeda rätikuga kuivaks hõõruda.

Hästi mõjub tervele organismile **s u p l e m i n e**. Elavad liigutused suplemisel ei lase kehä 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 rõivastuda, kui südame tegevus ja hingamine on muutunud rahulikuks.

3. Ei tohi minna vette täie kõhuga, vaid alles 2—3 tundi pärast toiduvõtmist. Nõrgemad isikud võivad siiski võtta enne vetteminekut veidi toitu.

4. Vette minnes tuleb nägu ja rind külma veega märjaks teha.

5. Vette ei tohi jääda kaua. Kui on tunda külma, peavalu, värinaid jne., tuleb kohe veest välja tulla ja hoolitseda keha soojendamise eest.

Hoolitsedes naha eest toetame tema tegevust ja kaitseme teda kahjulikkude välismõjude eest. Nahahoid on ühtlasi hool ilu eest: terve, hästi hoolitsetud nahk omab värsket roosakat värvust ja meeldivat läiget; katsudes tundub ta sametsiledana.

Kuiva, karedat ja pakatavat nahka tuleb määrada õliga või hariliku rasvaga (puhta searasvaga); see teeb naha pehmeks ning painduvaks ja annab talle loomuliku läike.

## Loomaline soojus.

Inimene kuulub püsisoojaste loomade hulka. Tema keha temperatuur on püsiv, sellele vaatamata, milline on välise ümbruskonna temperatuur, kõikides kaenla all 36,5—37° C vahel. 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 hapendusprotsesside tagajärjel kudedes. Kuid soojust ei sünni kõigis elundites ühel määral. Tähtsaimad soojuse tekitajad on töötavad lihased. Veri tungib töötavasse lihasesse, toob hapnikku ja toiduaineid ja viib hapnemissaadused. Osa vabanevast energiast muutub mehaaniliseks tööks, osa soojuseks. Näärmed eritades nõret tekitavad samuti soojust, mis eemalevoolava vere teeb soojaks.

Makski on tegev soojusetekitajana. Ka vaimne tegevus tõstab temperatuuri.

Kuna kehatemperatuur püsib muutuseta, siis 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 on ümbruskonna temperatuur liiga madal, siis kahandab organism soojuse kaotust ja tõstab soojuse tootmist. Kui on välistemperatuur kõrge, siis kahandab organism soojuse tootmist ja tõstab tema kaotust.

Madalal temperatuuril tõusevad hapendusprotsessid, kasvab hapniku ja toidu tarvidus, tekib ka rohkem söehappegaasi. Põhjamail tarvitatakse toiduks palju rasva, kuna tema kaloriline väärtus on palju suurem kui näit. süsivesikul.

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 nõnda palju sooja verd nahapinnale. Nahk läheb sinakaks ja „kananahk“ tuleb nähtavale. Verevool higi-näärmetesse lakkab, nahk muutub kuivaks.

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 välistemperatuur on liiga kõrge, siis hakkavad higinäärmed suurel määral eritama higi, mis keha pinnalt aurates soojust neelab. Kui õhk on niiske ega suuda veeauru kiiresti vastu võtta, siis kogub 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 läheb sügavaks ning sagedaseks; ühtlasi suureneb kopsus veeaurumine.

Soojal ajal tarvitab inimene kergeid taimetoite, mille kaloriline väärtus on väiksem. Ka joob ta rohkem, kuna vee kaotus on suurem.

## Valguse toime inimesele.

Valgus on iga elava olendi suhtes — alates üherakse organismiga ja lõpetades inimesega — sama tähtis tingimus kui õhk. On tähele pandud, et valguse käes sünnivad füüsilised ja keemilised protsessid organismis palju intensiivsemalt. Valguses kasvavad ja arenevad kõik koed paremini kui pimedas. Kui lõigata konna kullisel saba, siis kasvab uus saba vaid 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 toimel nahk muutub tumedaks, sinna kogub rohkem värvainet — pigmenti. Kuna heredad päikesekiired võivad kahjustada nahaaluseid kudesid, siis takistab pigment nende pääsu sügavale naha sisse. Sel põhjusel ei tohi pigmenteerumatu nahaga kaua (mitte üle 10 minuti) viibida päikese käes. Kui nahk on juba tumedaks päevitunud, pole karta ohtu päikese valgusest.

Valgus on seega nagu kahe teraga mõök, ta toob tulu ainult sel puhul, kui teda oskame kasutada.

Valgus hävitab mikroobe. Päike on parim mikroobide ja haigusidude hävitaja. Öigus on itaalia vanasõnal: „Kuhu päike ei paista, sinna tuleb arst“.

Päikese valgus on tähtis vahend haiguste ravimiseks. Tiisikust, rahhiiti, verevaesust jne. ravitakse päikese valgusega. Viimasel ajal leiab laialist kasutamist kunstlik kiiritamine valgusega, milles on palju ultraviolettkiiri (kõrgusepäike). Nende kiirte toimel tekib teatavasti nahas rahiidivastane D - vitamiin.

Mõned haigused, näit. rõuged, paranevad siiski paremini pimedas ruumis.

Valgus tõstab meeleolu, töö läheb valguses kiiremini ja soodsamini. Sompus ja pimedal sügise- ja talvapäeval on meeleolu halb ja langenud; läheb aga ilm selgeks ja heledad päikesekiired tungivad elumajja, paraneb kohe meeleolu ja muutub rõõmsamaks, tööhimu kasvab.

Sel põhjusel tuleb hoolitseda, et elutoad oleksid valguseküllased ja neisse tungiksid päikesekiired otseselt. Kuna hari-

lik aknaklaas neelab ultraviolettkiiri, siis valmistatakse viimasel ajal erilist n. n. u-klaasi, mis laseb neid kiiri läbi.

Et võimaldada päikesekiirte pääsu nahani, tuleb suvel kanda kergeid rõivaid ja hõredat särki, mis jätab vabaks rinna ja kaela.

## Keha tegevuse korraldus ja juhtimine.

### Sisesekretsioon.

Mõned organites valmistatud ained mõjustavad teiste organite talitust. Nõnda nägime, et kõhunääre peale seedemahlade eritab veel erilist nõret, mis on tarvilik maksale, et muundada verest saadud suhkrut glükogeeniks, söehappegaasi rohus veres erutab tegevusele hingamiskeske piklikus ajus jne.

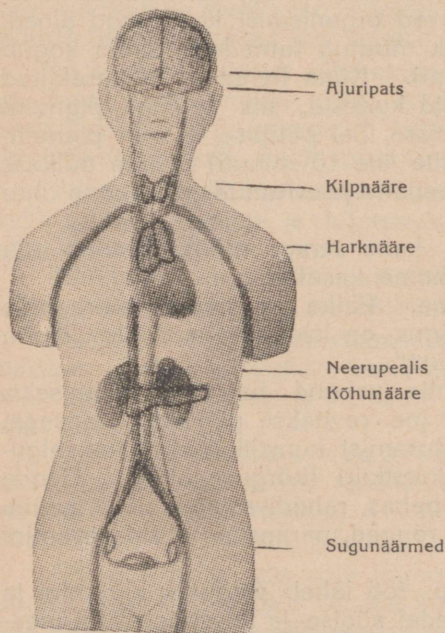
Kehas leiduvad veel erilised näärmed, mis valmistavad aineid, mis on tarvilikud teiste kehaosade normaalseks tööks.

Neil näärmetel puudub viimajuha. Nad on rikkalikult varustatud vere- ja mahlasoontega. Valmistatud nõre heidetakse verre, mis ta kehasse laiali kannab.

Sarnaseid näärmeid, mille ülesanne on valmistada teistele kehaorganitele tarvilikke aineid ehk n. n. hormone, nimetatakse sisesekreetsiooni näärmeteks (Joon. 66).

Neist mainime: kilpnääret, harknääret (tüümust), ajuripatsit, neerupealist ja sugunäärmeid.

**Kilpnääre.** Kaela eespool küljes, kõrisõlmest veidi allpool, vastu hingetoru, asetseb hoburauakuju line punakaspruun kilpnääre. Ta on ehitatud väikestest mikroskoobilistest, silindrilistest epiteelrakkudega vooderdatud nääpsudest (põiekestest), mille vahel on sidekude. Nääp-

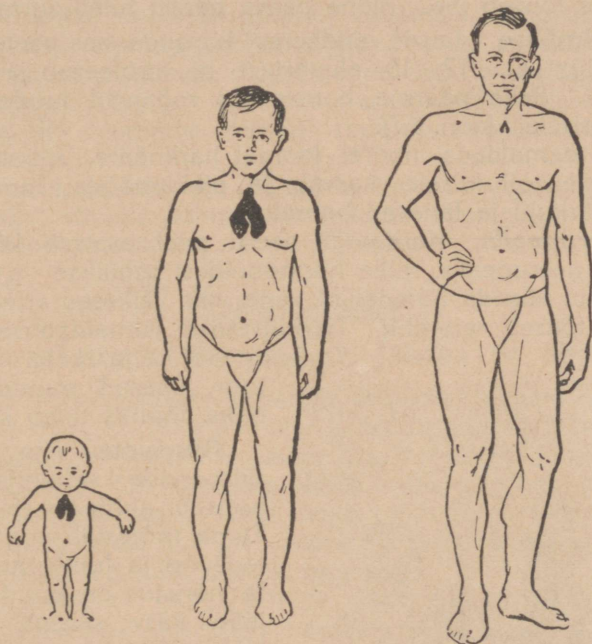


Joon. 66. Sisesekreetsiooni näärmed.

kekestest mikroskoobilistest, silindrilistest epiteelrakkudega vooderdatud nääpsudest (põiekestest), mille vahel on sidekude. Nääp-

sud 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 nähteid: nahk tursub üles, silmad on vaevalt avatud, suu lai, teinekord on keel nähtaval, süda töötab aeglaselt, temperatuur langeb, seedimine on häiritud, mõis-



Joon. 67. Harknäärme atrofeerub eaga; vastsündinul kaalub ta 12 g, 15-aastaselt lapsel 25 g, 45-a. mehel 2,5 g.

tus läheb tõnksiks. Lapsed, keda tabab sarnane haigus, jäävad idiotideks (kretinism). Harilikult surevad nad varajases eas.

Samasugused haiglased nähted ilmnevad, kui lõigata kilpnääre välja. Kui aga jääb osa kilpnäärdest järele, siis kirjeldatud nähteid ei teki. Samuti võivad haiglased nähtused kaduda, kui kasvatame inimeselt või ahvilt võetud kilpnäärme haigele mõnda teise kohta, või anname talle loomadelt saadud kilpnäärme ekstrakti või kuivatatud näret.

Mõnikord kasvab kilpnääre suureks muhuks — hõõtsikus, mis oma rõhumisega takistab hingamist ja vereringet.

Kilpnäärme eritamine on sel puhul kas nõrgenenud (kretinism) või tugevnenud (Basedovi tõbi). Viimasel puhul on inimene närviline, süda töötab kiiresti, silmad on punnis jne.

Kilpnäärme tähtsaim hormoon on türoksiin, mis sisaldab joodi. See on tarvilik organismi korralikuks kasvamiseks, ajutegevuseks ja ainetevahetuseks.

Kilpnäärme läheduses asetsevad väikesed lisakilpnäärmed. Lõigatakse nad välja, siis tekivad lihastes krampid, 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).

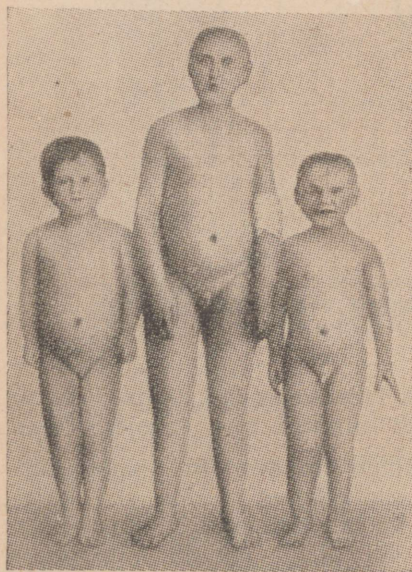
Kui eemaldada noorel loomal harknääre, siis vaatamata küllaldasele toitumisele kasvab ta pikkamööda, luud omandavad väärkuju ja lähevad hapraks.

**Neerupealis.** Kummagi neeru peal asetseb kõhuõõnes nääre — neerupealis, mille hormoonidest tuntakse adrenaliini. Kui süstida adrenaliini verre, siis väikesed arterid ahenevad ja tõuseb vererõhk. Neerupealiste eemaldamisel langeb

vererõhk ja keha temperatuur, lihased muutuvad nõrgaks, lõpuks tuleb surm.

**Ajuripats.** Aju all nägemisnärvide väljumise kohal asetseb ajuripats (hüpofüüs). Tema mõjustab suguorganite tegevust ja luude kasvu. Kui ta nõristus on puudulik, siis jääb kasv seisma, inimene jääb väikeseks, kääbuseks. Ajuripatsi ületegevusel tekib hiidkasv, eriti kasvavad sõrmed, käed, jalad, nina ja alalõug. Keel kasvab nõnda suureks, et ta vaevalt mahub suhu. Vaatamata hiidkasvule on hiiglase jõud väike. Loom, kellel ajuripats välja lõigatakse, muutub totraks (Joon. 68).

**Sugunäärmed** nõristavad peale sugurakkude valmistamise hormoone, mis mõjustavad närvide ja keha üldist



Joon. 68. Kääbuskasv (äärmised poisid) ajuripatsi puuduliku arengu tagajärjel. Samavanune normaalselt arenenud poiss on keskel.

elutegevust. Juba ammu pandi tähele, et meestel, kellel sugunäärmed on kõrvaldatud (kastreeritud), ei kasva habet, naha alla korjub rasva, hääl muutub heledaks ja kõrgeks, vaimne tegevus jääb tõnksiks, mõistus nüridaks, iseloom tignedaks ja egoistlikuks jne.

Raseduse ajal tekivad munasarjas hormoonid, mis põhjustavad piimanäärmete arenemist.

Sisesekretoorseste näärmete tundmaõppimine on andnud inimesele tähtsa vahendi paljude haiguste ravimiseks, mida varemini peeti parandamatuiks. Majunduselus 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 sulimist ja märksa suurendada neilt saadavate udusulgede saaki.

## Närvisüsteem.

### Närvisüsteemi ülesanded, jaotus ja ehitus.

Keha mitmesuguste organite töö sünnib alati kooskõlas ja koordineeritult. Nõnda näit. kõndimisel tõmbuvad kokku kere ja jäsemete mitmesugused lihasterühmad kindlas järjekorras. Füüsilise töö kasvades läheb 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.

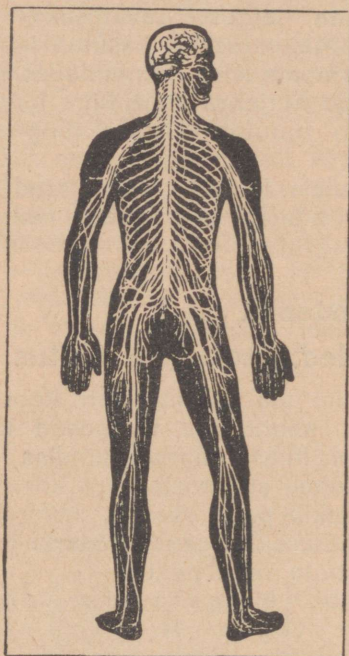
Organiks, mis juhib, järjestab ja koordineerib kõigi organite tegevust, on närvisüsteem.

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).

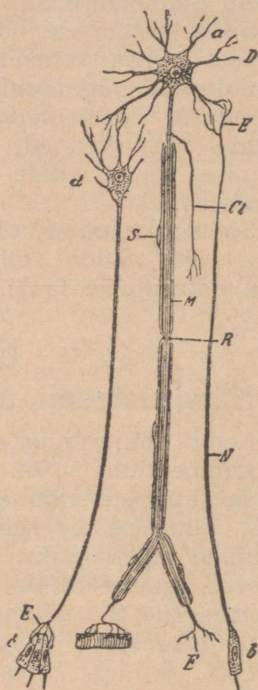
Mitte vähemat tähtsust, eriti siseelundite suhtes, omab vegetatiivne närvisüsteem, mille tähtis osa asetseb kahe sõlmelise närvitüvena kehaõõnes kummalgi pool selgroogu. Närvitüve tängud ehk ganglionid on ühendatud pikuti ja risti käivate harude abil. Närvitänkudest väljuvad närvid, mille harud lähevad kaelas, rinna- ja kõhuõõnes asetsevasse organitesse.

Närvikude on ehitatud harulistest närvirakkudest ehk neuroonidest, 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).



Joon. 69. Inimese närvisüsteem.



Joon. 70. Närvirakud.

Kui teha pea- või seljaajust läbilõik, võib märgata kahe sugust ollust — halli ja valget. Suuraju koor on näiteks hallollusest, valgeollus asetseb sügavamal. Seljaajul on ümberpöörduvalt: hall ollus on sügavamal, valgeollus pindmises osas. Hallollus on ehitatud närvirakkudest, valgeollus neist väljubaist neuriitidest, mis on valged.

Ajast väljuvad kimpudena kiudharud ja kulgevad valgete niitidena — närvidena — igale poole. Iga närv asetseb kesta nagu tupes.

Väljaspool keske-närvisüsteemi asetsevad närvitängud ehk ganglionid on ehitatud närvirakkudest nagu aju hallolluski.

## Närvide omadused.

Närvid on erutumuste edasikandjad. Erutumus tekib kas närvirakus ja kantakse sealt edasi organitesse, või närviotstes, kust kantakse edasi närvirakku.

Kunstlikult võib närvi ärritada igas punktis mitmel viisil: elektrivoolu abil, mehaaniliselt, 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 erutumust edasi anda, peab ta olema täiesti terve. Kui seome näit. liigutusnärville niidi ümber ja ärritame teda sidemest kõrgemal (ajule lähemal), siis lihas kokku ei tõmbu. Ärritame teda sidemest allpool, siis tõmbub lihas kokku. Kloroform, eeter ja teised narkootilised ained halvavad närvi, ilma et nad teda surmaksid.

Erutumus kantakse närvi edasi isoleeritult, ilma et ta kanduks teistele närvikiududele. Sellepoolet erineb närv elektrijuhimst, millest vool teistele juhtmetele edasi läheb, kui ta nendega kokku puutub. See asjaolu on väga tähtis. Kui erutumus teistele närvidele edasi kanduks, siis ei saaks me näiteks liigutada ainult sõrme, vaid erutumus laguneks kõigi käte-  
lihaste närvikiududele, mis asetsevad ühises närviharus.

Erutumus ei liigu närvis mitte momentaanselt edasi, vaid teatud kiirusega. Saksa õpetlane Helmholtz tegi selgeks, et erutumuse kiirus on närvis keskmiselt 30 meetrit sekundis.

Lihast töötab piiratud aja ja lõpuks väsib. Närvi väsimust me ilmaski ei märka. Katsed näitavad, et närvi võib kaua ärritada, ilma et avalduksid väsimuse tunnused.

Teine lugu on närvirakkudega. Keskenärvisüsteemi ja ganglionide hallollus, mis koosneb närvirakkudest, vajab tööks toitu, seal tekivad lagusaadused jne., ta väsib töötades. Vere-sooned toovad siia toitu ja eemaldavad lagusaadused. Katkestame paariks sekundiks verevoolu keskenärvisüsteemi, kohe on tema tegevus halvatud.

Närv töötab nõnda kaua, kui ta on ühenduses närvirakuga. Lõikame ta pooleks, siis degenerereerub tema perifeerne osa.

Kui aga mõlemad otsad ühendame, siis omandab ta mõne aja pärast oma funktsionaalsed omadused. Seda nähtust nimetatakse närvi regenaratsiooniks ehk taastekkeks.

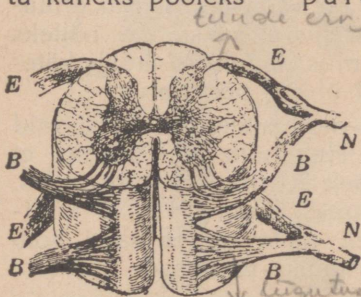
Kui närvi ärritame kuskil tema keskpäigas, siis liigub erutumuslaine ärrituskohast mõlemale poole, kuid tagajärg ilmub ainult ühel pool. Kui see oli tundenärv, mida me ärritasime,

siis tekitab erutumus keskenärvisüsteemis vastava aistingu, perifeerses osas aga kustub erutumus. Liigutusnärviga on lugu ümberpööratud. Lihasesse jõudes antakse erutumuslaine otsplaadikesse ja lihas tõmbub kokku. Teisele poole suunduv erutumuslaine kustub tagajärjeta.)

Loomulikel tingimusil liiguvad erutumused närvis ainult ühes suunas, kas keskenärvisüsteemist perifeeriasse (tsentrifugaal) või perifeeriast keskesüsteemi (tsentripetaal). Liigutus- (motoorsed) ja nõristus- (sekretoorsed) närvid on tsentrifugaalsed (keskpagevad), tunde- (sensibiilsed) ehk meelte- (sensoorsed) närvid on tsentripetaalsed (keskhagevad).

## Seljaaju ehitus ja tegevus.

Seljaaju kujutab pikka valkjat umbes 1 cm jämedat kolme kestaga kaetud nõõri, mis asetseb selgrookanalisis alates kuklaaugust ning ulatudes nimmeluu teise lülini. Kahes kohas — kaela- ja nimmeosas — on ta jämedam, kuna neist kohist väljuvad jäsemete närvid. Ees- ja tagapoolse vao abil jagatakse ta kaheks pooleks — paremaks ja vasemaks. (Aju keskel kulgeb pikuti 1 mm jämedune toruke, mis on ühenduses aju vatsakestaga.)



Joon 71. Seljaaju põikilõik.  
B — eesjuured; E — tagajuured, mõlemad juured ühinevad närviks N.

Seljaaju keskel on hallollus H-taoliselt. Valgeollus on väljaspool; ta koosneb närvidest, mis mitmes kimbus lähevad pikisihis (Joon. 71).

Seljaajust väljuvad 31 paari närve. Iga närv algab kahe — ees- ja tagajuurega, mis pärast selgrookanalist väljumist liituvad.

(Et õppida tundma mõlemate juurte ülesandeid, teeme mõne looma, näit. konna juures järgmise katse. Avame konnal selgroo\*) ja lõikame seljaajust paremale poole väljuva nelja viimase närvi tagajuured pooleks. Kui näpistada nüüd konna pahemat jalga, siis tõmbab ta ruttu mõlemad jalad tagasi. Näpistame aga paremat jalga, siis ei tee konn sellest väljagi. Kui tilgutame paremale jalale mõnda kanget hapet, konn sellele ei reageeri. Katsest järeldame, et konna keha parem pool on tunde kaotanud.

\*) Suuraju lõigatakse konnal enne välja.

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 lohisedes järel. Eesmist juurte läbilõikamisel vasemal pool kaotas konn liikumisvõime vasemal poolel.)

Katsetest 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 — erutumused — kehapinnalt ajusse, nad on tundenärvid. Neid nimetatakse ka tsentripetaalseiks ehk keskpagevaiks närvideks.

Tagajuur paisub enne ühinemist eesmisega närvitänguks ehk ganglioniks. Ganglionirakud saadavad ühe haru seljaajusse, teine läheb väljapoole. Mõlema juure ühinemisest tekkinud seljaaju närvid on seega seganärvid, nad sisaldavad niihästi liigutus- kui ka tundenärve.

Et õppida tundma seljaaju ülesandeid, kõrvaldame konnal peajaaju, jättes terveks seljaaju. Sarnane konn võib elada mõni aeg. Riputame konnapreparaadi konksule ja paneme ühele jalale soolhappes niisutatud pabertükke. Varsti tõstab konn jala üles ja püüab eemaldada paberit. Ei lähe see tal korda, 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 asetsevad tundenärvid otsi. Tekkinud erutumus antakse tundenärvi kaudu seljaaju hallollusesse. Viimasest antakse erutumus edasi liigutusnärvi rakule ja tema haru kaudu vastavasse lihasesse. Viimane tõmbub kokku.

Organismi reageerimist ärritusele, millest ei võta osa teadvus ja tahe, nimetatakse refleksiks ja selle juures toimuvat liigutust reflektoorseks liigutuseks.

Erutumuse levimistee — tundenärv, aju, liigutusnärv — kannab refleksikaare nime. Kui see kaar on katkestatud, siis refleks ei toimu (Joon. 72).

Tundenärvide rakkudest lähevad seljaajus harud üles- ja allapoole. Erutumus 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.



Joon. 72. Refleksikaar. 1 — nahk; 2 — lihas; 3 — tundenärv; 4 — liigutusnärv; 5 — tundenärvi rakk; 6 — liigutusneurooni rakk, mis asetseb seljaajus (S).

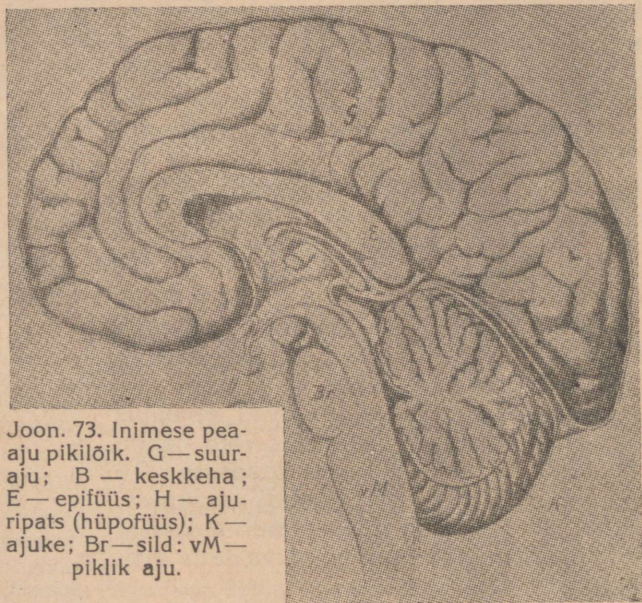
Suur osa meie liigutustest on refleksid. Puudutame käega näit. kuuma rauda, kohe tõmbame käe tagasi ilma et selle üle mõtleksime. Satub midagi hingetorru, tekib kohe köha. Satub kübemeke silma, järgneb kohe pilgutus, silmanäärmed hakkavad silmavett nõristama, et uhtuda ära kübet. Näeme maitsvat toitu, hakkab sülg erituma. Viimasel juhul on tegemist nõristusrefleksiga.

Kõndimisel ja jooksmisel sünnib terve rida reflektorseid liigutusi. Me ei mõtlegi, kuidas jalg väldib kokkupõrkeid kividega, astub üle renni; jooksmisel järsu käänaku juures kaldub meie keha käänaku poole, et me ei kukuks. Ähvardab kukumine, hakkavad kohe vastavad lihased tööle, et seda vältida.

## Aju ehitus ja tegevus.

Seljaajust lähevad tsentripetaalsete närvide kiud peaaajusse. Samuti tulevad peaaajust arvurikkad tsentrifugaalsete närvide kiud seljaajusse. Mõlemad osad — aju ja seljaaju — moodustavad ühise terviku ja töötavad ühiselt ja kooskõlas (Joon. 73).

**Piklikaju.** Aju osa, mis ühineb seljaajuga, nimetatakse piklikuks ajuks. Temal on sama ehitus nagu seljaajulgi. Väljapoolt võib siin näha pikuti suunduvaid valgeolluse kimpe (püramiide, oliive j. t.).



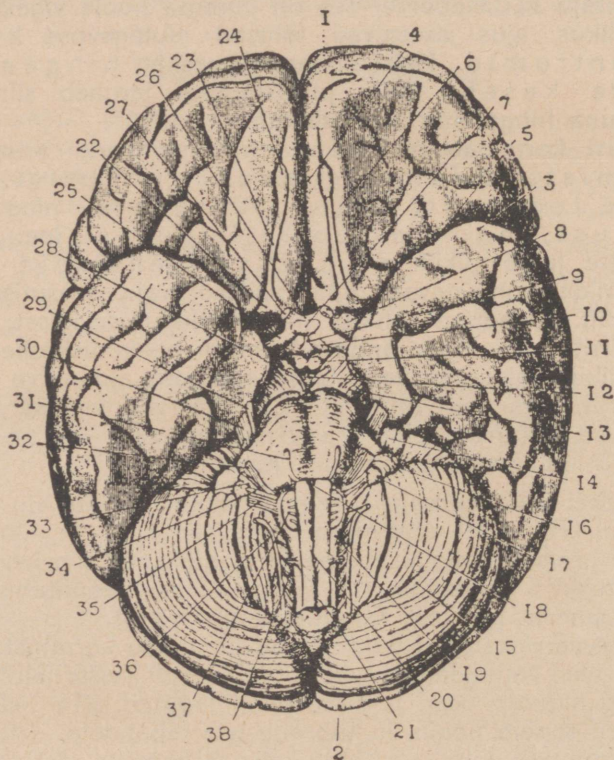
Joon. 73. Inimese peaaaju pikilõik. G — suuraju; B — keskkeha; E — epifüüs; H — ajuripats (hüpofüüs); K — ajuke; Br — sild; vM — piklik aju.



raid käärusid ja vagusid. Sügavamad vaod ehk lõhed jaotavad aju sagaraiks. [Need on järgmised: ees otsmikusagar, keskel kiiru- ehk lagipeasagar, külje peal 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 ajuvatsakese all on ajuripats, mis mõjustab hormooni abil veresoonte tegevust ja organismi üldist kasvamist.]

Kui lõigata aju läbi, siis on näha, et aju sees on valgeollus, mida katab õhukese kihina hallollus (kooraine).



Joon. 74. Peaju alt. 1 — otsmikusagar; 2 — kuklasagar; 3 — oimusagar; 4 — pikilõhe; 5 — Silviuse-lõhe; 6, 23 24 — haistmiskiir; 7 — ajuripats; 13 — ajusääred; 14 — ajusild; 15 — ajukese poolkera; 19 — piklik aju; 21 — seljaaju; 25—27 — nägemiskiir; 28 — silmaliigutajakiir; 29 — plokikiir; 30 — kolmikiir; 31 — silmapöörakiir; 32 — näokiir; 33 — kuulmiskiir; 34 — keeleaaju kiir; 35 — uitkiir; 36 — lisaikiir; 37 — keeleaaju kiir; 38 — esimene seljaaju kiir.

Hallollus koosneb närvirakkudest, valgeollus närviharudest. (Närviharud lähevad kahes suunas: ühed tulevad teistest pea-ajuosadest, teised ühendavad poolkera üksikuid osasid.) Ajutegevuses etendavad tähtsat osa närvirakud. Kõrgemal seisvail loomadel on ajupind kaetud rohkete vagudega, sellega seoses on nende ajupind 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 veresoontest rikas pehme kelme, selle peal on ämbliku-võrkkelme, 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 liigutuskuidusid 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. x

Kõik tahtelised liigutused, aistingud ja tunded, teadvus, mõtlemine, arusaamine, mõistus, mälu, on seotud suurajuga. Suuraju hävimise puhul muutub loom reflektorseks masinaks, mille tegevus avaldub ainult sisemiste ja välimiste ärrituste tagajärjel; kõrgeim vaimne ja hingeline tegevus on soikunud.

Suuraju osade ülesandeid õpitakse tundma loomade juures, kellel eemaldatakse üks või teine suuraju osa. Palju fakte pandi tähele ka inimeste juures, kellel haiguste või vigastuste tagajärjel suuraju üksikud osad hävinesid.

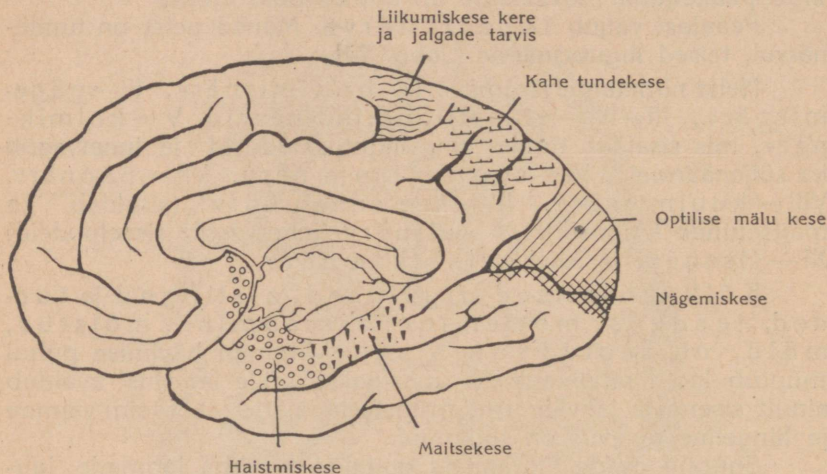
Konn, kellel on eemaldatud suuraju, seisab liikumatult paigal, ilma et avaldaks mingisuguseid iseseisvaid, tahtelisi liigutusi. Kui me aga näpistame teda, hüppab ta kohe eemale. Vees ta ujub nagu harilik konn. Kui paneme ta selili, keerab ta kohe ennast ümber. Need on kõik reflektorsed liigutused. Ärritused lähevad seljaajju, kus vastavad erutumused otsekohe liigutusnärvidele edasi antakse.

Koer, kellel suuraju on eemaldatud, paistab väliselt samasugusena kui iga teine koer, kuid lähemal vaatlusel tuleme otsusele, et ta on kaotanud mõistuse ja teadvuse. (Alul peale operatsiooni ta ei mõista süüagi, talle tuleb toitu otseselt 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 talitus, koordineeritud refleksid, nagu neelamine, liikumine, tasakaalu hoidmine jne., on säilinud.

Samasugust käitumist näeme inimese juures, kes on sündinud ilma suurajuta. Kuna sarnasel korral tahteline toiduvõtmine puudub, siis pole võimalik sarnast inimest kaua elus hoida.

Suuraju üksikute hallolluse osade ülesanded on erinevad. Kui ärritada näit. elektriga otsmiku ja kiirusa-



Joon. 75. Aju küljepoolne külg kesetega.

gara vahelist ajupinda, siis tõmbuvad lihased vastavas kehaosas kokku. Siin asetsevad hingeliste (tahte-) liigutuste ehk psühhomotoorsed kesked, mis on tahteliste liigutuste algkohad. Siit allapool läheb tee, mis seob suuraju lihastega. Kui psühhomotoorse keske piirkonnas või kuskil ühendaval teel tekib vigastus, siis halvatakse vastaskülje lihased (piklikus ajus sünnib närviteede ristumine). Kui ajus on näit. jala liigutuste keske vigastatud, siis ei saa jalga tahte järgi liigutada (Joon. 75).

Suuraju hallolluses asetsevad kesked, kus toimub tunde- aistingute teadvuslik vastuvõtt. Neid nimetatakse hingeliste ehk psühhosensorseiks keseteks. Sarnase keske täielisel hävitamisel katkeb vastava meeleorgani erutumuse teadvuslik vastuvõtt.

(Kui tahame näit. kätt liigutada, siis peame teadma iga moment käe osade seisundit. Teateid asendist toovad keskeisse

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 sarnaseid tahtelisi liigutusi peame õppima. Ainult järjekindlate harjutuste tagajärjel õpime valitsema oma lihaseid.)

Neist keskeist asetseb nägemiskese kuklasagaras, kuulmiskese oimusagaras, haistmiskese — aju alumisel ja siseküljel, puutumismeel — arvatavasti seal, kus asetsevad psühhomotoorsed kesked.

(Kui nägemiskesked on vigastatud, tekivad silmis küll asjade kujutused, kuid haigel ei teki teadvuses mingit kujutelmast. Seda nähtust kutsutakse ajukoorepimeduseks.)

Kui inimene on jäänud pimedaks silma- või nägemisnärvide vigastuste tõttu, siis on kujutelmad varem nähtud asjust säilinud. Koorepimeduse puhul puudub haigel kujutusvõime ka varemalt nähtud asjadest.

Kui vaid nägemiskeske keskosa on vigastatud, siis kaotab haige arusaamise nähtavast. Ta näib 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 kuulmiskeskega. Kui viimane on täieliselt purustatud, siis on haige kurt (koorekurt). Osalise rikke puhul ta kuuleb küll, kuid ei saa helidest ja häälest aru, ta on hingeliselt kurt.

Lähedases seoses kuulmiskeske mäluosaga on kõnemõistmiskese, milles asetseb sõnade mälu. Selle keske vigastamisel kaob kõnest arusaamine, kuigi kõnelemisvõime on säilinud.

Ruumiliselt lahutatud eelmisest keskest on motoorne kõnelemiskese, ta 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.

Rääkimiskesetega on ühendatud kirjutamis- ja lugemiskesked.

Psühhomotoorsed ja psühhosensoorsed keskeid ühendavad assotsiatiivsed kesked. Siin toimuvad hingelise tegevuse protsessid; neid keskeid võib sellepärast pidada mõtteorganiteks. Neist keskeist väljuvad närvikiud ei suundu allpool asetsevasse närvisüsteemi osadesse, vaid hallolluse teistesse osadesse, enam-vähem paralleelselt ajupinnale.

Aju tegevuse kõrgemad avaldused teostuvad assotsiatiivsete kesete abil. Psühhosensoorsed kesked annavad meie teadvusele mitmesuguseid aistinguid. Näit. kella kujutelmast võtavad

osa: nägemisaistingud kella kuju kohta, kuulmisaistingud kella kõla kohta, nahameeleaistingud kella kui külma, tahke metalleseme kohta jne. Assotsiatiivsed kesked ühendavad üksikute kesete talitused ja loovad kella „mõiste“. Sel teel toimub üksikute kesete imestamisväärtne koostöö.

Arvatakse, et assotsiatiivsete kesete asupaik on otsmiku — kiiru- ja oimusagaras. Otsmikusagara vigastusel väheneb mõtlemisvõime ja tähelepanu koondamine. Samuti kaob tahe teotsemiseks.

**Aju kaal ja suurus.** Mida kõrgemal seisab loom oma vaimsete omaduste poolest, seda suurem on tema aju. Inimese aju keskmine kaal on 1360 gr. Kuulsate meeste aju on olnud palju raskem. Nõnda kaalus aju kuulsal matemaatikul Gaussil 1492 gr., loodusteadlasel Cuvier'l 1830 gr., inglise riigimehel Cromwell'il 2230 gr., kirjanik Byronil 2238 gr.

Arusaadav, et aju kaalu võib vaid umbkaudu võtta intelligentsuse mõõdu aluseks, kuna ka väiksema ajukaaluga isikute hulgas on leidunud kuulsaid tegelasi.

Neegritel on ajukaal väiksem, keskmiselt 1130 gr. (Kui eurooplase ajukaal on olnud alla 1000 gr., siis on ta osutunud idioodiks.)

(On arusaadav, et mida suurem loom, seda suurem on ka tema aju. Sellepärast 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 võrdlemisi 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 sõlmiline närvitüvi, mille tängud ehk ganglionid on ühendatud pikuti ja risti käivate närviharudega. Samuti on nad ühendatud harude abil seljaajuga. Ka leiame ganglione siseorganites, mis samuti on ühendatud närviharude abil seljaajuga.

Ganglionidest väljuvad hallid müeliinkesta närvid, mis lähevad seedeorganitesse, südamesse, veresoontesse, kopsu, maksa, neerudesse, põide, sugu- ja teistesse siseorganitesse, samuti näärmetesse ja silmaava lihastesse. Need närvid mõjustavad eriti silelihaste tegevust. Kirjeldatud

närvkonda kutsutakse vegetatiivseks ehk sümpaatiliseks närvisüsteemiks. Ta juhib sarnast organite tegevust, mis toimub väljaspool meie teadvust ja taht.

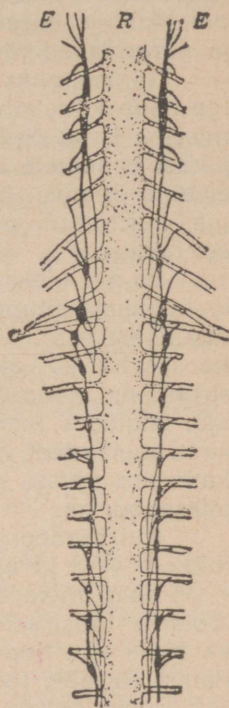
Mõned ajunärvid, näit. uitnärv, on tihedalt seotud sümpaatiliste närvidega ja nende ganglionidega ja toimivad vastanditena sümpaatilistele; neid nimetatakse parasümpaatilisteks närvideks.

Sümpaatiliste närvide erutumused põhjustavad südametegevuse kiirenemist, silmaava laienemist, veresoonte ahenumist, kananaha tekkimist, sülje- ning higiäärmete ja neerulisa sekretsiooni, takistavad sülje-, pisarate ja neerude tegevust, mao ja soolte liigutusi.

Parasümpaatiliste närvide erutumuste toimel südametegevus muutub pikaldaseks, silmaavad koonduvad, veresooned laienevad, pisarate- ja süljäärmed hakkavad rohkem nõret valmistama, kuse hulk kasvab, nahk muutub kuivaks, soolte- ja maoliigutused muutuvad elavamaks jne.)

Vegetatiivse närvisüsteemi kõrgemad kesked asetsevad teatavasti piklikus ja keskajus.

Hingelised erutumused mõjustavad vegetatiivse närvkonna tegevust. Ehmatuse korral silmaavad laienevad, nahk kahvatub, karvad tõusevad püsti, südametegevus muutub pikaldaseks („süda jääb seisma“) jne. (Viha korral veresooned laienevad, nahk läheb punaseks, süda tuksub kiiresti, hingamine muutub sügavaks ja kiireks.)



Joon. 76. Sümpaatiline närvisüsteem (E); R — seljaaju.

## Närvisüsteemi tervishoiust.

Inimese närvisüsteemi seisukord on tingitud kõigeenne pärivusest. Ühelgi teisel alal ei ole küsimus nõnda tähtis, mis me oma vanemilt ja esivanemilt oleme pärinud kui vaimsel alal. Paljud inimesed kannatavad kehaliste ja vaimsete hädade käes mitte oma isiklike pattude tagajärjel, vaid pärivuse needusest.

Kellel on vanemad vaimuhaiged, joodikud, nüri mõistusega või teiste vaimsete puudustega isikud, omab halba närvkonda, kannatab närvkonna haiguste all. Nõrgamõistuslike ja langevõimete raskete kannatuste põhjuseks on sagedasti nende vane-

mate joomatõbi. Üldiselt peab tähendama, et suurema osa vaimuhaiguste ja närvkonna hädade põhjuseks on pärilik kaldumus.

Kõik asjaolud, mis takistavad aju normaalset arenemist nooruses, takistavad ühtlasi ka inimese vaimu arenemist. Aju-põletikud ja teised haigused jätavad sagedasti jälgi ajutalitusse ja nõrgestavad vaimseid võimeid.

Tähtsaimaks vaimse tegevuse väljenduseks on kõnelemine. Iga häire kõnelemisvõimes tähendab hädaohtu vaimsele arenemisele. Laps õpib rääkima järeleaimamise teel, ta peab sellepärast vanemate isikute kõnelemist kuulma. Kurtumm, kellele ei anta õpetust, jääb nõdramõistuslikuks. Ühiskonna kohus on iga kurtumm panna vastavasse kooli, kus teda kõnelema õpetatakse.

Et aju oleks töövõimne ja võiks korralikult töötada, vajab ta hoolikat käitumist. Nagu iga organ, vajab ka aju puhast hapnikurikast verd. Vere puudus või tema ebakohane keemiline koostis halvab ajutegevust. Mürgid, nagu morfium, atropiin, strühniin, maomürk j. t., võivad väikestes annustes kahjustada aju, tekitades meelemärguse kaotust ja isegi surma. Kui suruda kinni kaelaarter, kaotab inimene meelemärguse. Vere juurevoolu katkestus ajusse isegi poole minuti jooksul võib tuua silmapilkset 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 lõdvd, aju ei tööta, siseorganite (südame, kopsude, seedeorganite jne.) töö on minimaalne. Kõige parem uneaeg on ennekesköised tunnid. Täiskasvanud inimene peab ööpäeva jooksul magama keskmiselt 7—8 tundi, lapsed, nõrgad, 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 kasutust.

Kui töö on ühetaoline, igav, siis tuleb väsimus rutemini. Huvitava töö juures tuleb väsimus hiljem. Igava töö puhul vajab inimene vaheldust, mis toob kasutust. Lõbustused ei too organismile kasutust. Kui me väsinud lapse viime kinno, siis

paistab küll, et ta väsimus nagu kaob, kuid see on vaid silmapete. Me nõrgendame sellega lapse tervist, ta muutub närviliseks.

Ekslik on vaade, et inimene, kes peaga töötab, ennast vähem pingutab kui kehalise töö tegija, ja nagu võiks vaimse ja kehalise töö vaheldus tuua kosutust. Vaheldus kosutab ainult sel puhul, kui järgnev töö on kergem eelmisest.

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 tähelepanelikkus. Mida enam suudame tähelepanu koondada, teravalt tähele panna, põhjalikult asjasse süveneda, vähe tähtsa asja jätta kõrvale, 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 isik, kes võib olla küll andekam, kuid töötab pealiskaudselt ja võtab asja kergelt.

## Meeled.

Väliskeskkonnas, kus me viibime, sünnivad alalised muutused, mis on seotud liikumisega. Need muutused ärritavad meelegaorganeid ja tekitavad tundeid ja aistinguid. Nõnda ärritavad nahapuuded, soojus ja külmus jne. nahanärve, valgus — nägemisnärve silmas, hääled ja helid — kuulmisnärve kõrvas, lahustuvad ained toidus — maitsenärve suus, keemilised ained, mis tungivad ninna — haistmisnärve ninaõõnes.

Nahk, silmad, kõrvad jne. on nagu telegraafijaamad, kus võetakse vastu teateid — ärritusi välisilmast ja kust nad kesknärvisüsteemi edasi saadetakse. Meelegaorganeid võime nimetada õigusega hingevärvavaiks, ilma nendeta kustuks närvkonna talitus.

Iga meelegaorgan võtab vastu ainult teatavaid ärritusi: silma erutab valgus, kõrva õhuvõnked, nina ja keelt — gaasid ja vedelikud jne. Meelegaorganist väljuvat närviharude võime ärritada ka mõnel teisel teel, näit. mehaaniliselt, keemiliselt, elektriga jne. Kuid nägemisnärvi ärritust, vaatamata sellele, mis põhjustas selle, aistime alati kui valgust, kuulmisnärvi ärritamist kui heli jne.

Et meelegaorganid suudaksid võtta vastu ärritust, peab sel 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.

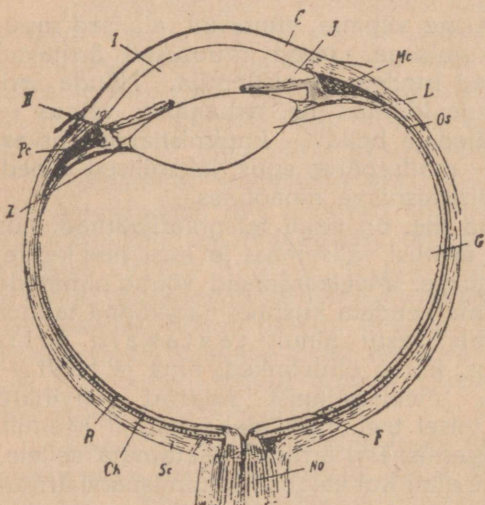
Ka ei tunne me igat ärrituslisa. Kui toas annab valgust 200-küünlaline elektripirn, siis ei märka me valguse suurenemist, kui paneme veel ühe küünla põlema. Kahe küünla süütamise puhul märkame aga valguse suurenemist. Aistingu ja ärrituse suurenemise vahel valitseb kindel suhe (Weberi seadus).

Kuigi aistingute vastuvõtt ja analüüs sünnib ajukooses, oleme varemalt saanud kogemuste põhjal seisukohal, et nende tekkimise põhjused on väljaspool organismi. Kõik asjad, mida me näeme, kuuleme või tunneme, asetsevad väljaspool meid. Ainult aju haiglates seisukorras (kõrge palavik, vaimuhaigused) võivad tekkida ajukooses ebakujutelmad, mida ei põhjusta välised nähted. Sarnast ebakujutelma nimetame viirastuseks ehk hallutsinatsiooniks.

## Nägemine.

**Silma ehitus.** Nägemismeele riistaks on silm. Ta on munakujuline organ, mis asetseb silmakoopas. Silmamuna välisosa koosneb kolmest kestast. Väliskesta moodustab tihedalt kiuline valgekest (ka silmavalge), mis on silma toeks ja kaitsjaks. Valgekesta 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 pigmentrakke (mustkest). Sarv- ja valgekesta piiril läheb soonkest üle vikerkestaks (iiris), mille keskel on silma ava (silmatera). Vikerkest annab silmale jume, tema järele on ühel inimesel sinised, teisel hallid, kolmandal mustad või pruunid jne. silmad (Joon. 77).



Joon. 77. Silmamuna lõik. N — nägemisnärvi; Sc — valgekest; 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 ringisilelihaste (ahenemine)

kokkutõmbumise tagajärjel. Valguses silmaavad ahenevad, pimeduses suurenevad.

Silmamuna sisekesta moodustab võrkkest, mis koosneb nägemisnärviharudest ja närvirakkudest. Seda kohta võrkkestas, kus nägemisnärv tungib silma, kutsutakse pimetähniks. Silmaava kohal võrkkesta tagaseinas asetseb kollastähnik, mis on eriti tundlik valguse ärritustele.

Nägemisnärv, tungides pimetähniks 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 nägemisrakkest, mida nende kuju järele kutsutakse kepikesteks ja kolvikesteks (Joon. 78).

Kepikeste ümber asetseb värviline ollus — nägemispurpur. Pimetähniks puuduvad kolvikesed ja kepikesed, kollastähniks leiduvad vaid kolvikesed.

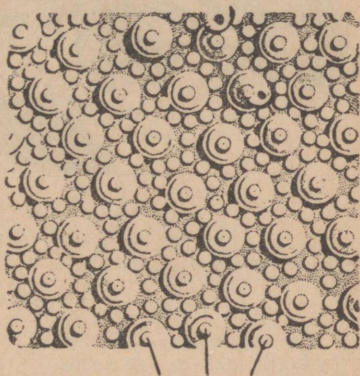
Otse silmaava taga asetseb kilesarnases läbipaistvas kapslis lääts, mis ripsvõõtmega abil on seotud vikerketaga. Kui võtame läätsesilmast välja, siis läheb ta kohe kumeraks. Ripsvõõtmega külge kinnitub ripslihas. Kui viimane tõmbub kokku, siis läheneb ta läätsesile ja tema kapsel lõtvub. Lääts muutub siis kumeramaks. Kui ripslihas on lõtvunud, surub pingulitõmmatud kapsel läätses uuesti lamedamaks.

Lääts jagab silmamuna sisemuse kaheks kambriks. Eeskamber on täidetud vesivedelikuga, tagakambri on läbipaistev sültjas klaaskeha. Kui silmakesta vigastatakse, siis voolab klaaskeha välja ja silmamuna vajub kokku.

Silmamuna ümbritseb paks rasvkeha, mis täidab suurema osa silmakoopast.

Et silma võiks igale poole pöörata, on ta külge kinnitatud kuus lihast, mis tulevad silmakoopa seintelt. Mõlemad silmad töötavad ühtlaselt. Kui lihased ühtlaselt ei tööta, vaatavad silmad kõõrdi. Lõikamine võib siin tuua parandust.

Eespoolt kaitsevad silma laud, mis une puhul suletakse. Laugude ääred on varustatud ripsmetega, mis takistavad tolmu ja puru silma sattumast.



Joon. 78. Kolvikesed (suuremad sõõrikesed) ja kepikesed (vähemad sõõrikesed) võrkkestas, pinnalt vaadatult.

Kulmukarvad takistavad otsalt voolava higi tungimist silmadesse.

Silmamuna peale, koopa ülemisse ja välimisse nurka on asetatud pisarnäärmed, mis nõristavad silmavett. Silma-

vesi uhab ära silmamunalt tolmukübemekesed, ka ei lase ta sarvkesta ära kuivada (Joon. 79).

Silmakoopa keskpoolses nurgas on väike ava, mis viib kanali kaudu silmavett pisarakotti ja sealt allapoole ninakoopasse. Nutmisel nõrgub ninakoopasse silmavett, sellepärast nuuskabki nutja nina.

### Silma tegevus.

Silm sarnaneb ehituselt fotoaparaadile. Nagu fotograafiaparaadis on ka silmas lääts, mis koondab valguskiiri. Pime-

Joon. 79. Pisarnäärmed. 1 — Pisarnääre; 2 — kanal; 3 — pisarakott.

kambris on silmamuna, mille seintes on must pigment. Väliste esemete kujutised tekivad võrkkesta tagaseinal, nad on vähendatud ja ümberpööratud.

Valguskiired tekitavad võrkkesta rakkudes samuti nagu fotoaparaadi tundlikul plaadil keemilisi reaktsioone. Tekkivad keemilised ained ärritavad siin asetsevaid kepikesi ja kolvikesi, tekkinud erutumus saadetakse nägemisnärvi kaudu vastavasse ajuosasse.

Kui silmamuna on liiga pikergune või lääts liiga kumer, siis tekivad kaugelolevate esemete kujutised eespool võrkkesta. Säärane silm näeb kaugelolevaid asju segaselt, kuna aga ligi olevaid esemeid ta näeb hästi. Sel puhul on tegemist lühinägevusega. Lühinägelise silma ette seatakse nõgusklaa-sidega prillid, mis silma tulevaid valgusekiiri laiiali juhivad; selge kujutis tekib nüüd võrkkestal.

Kui silmamuna on liiga kokkulitsunud või lääts liiga lame, siis tekib kujutis tagapool võrkkesta. Sarnane kaugel nägija silm ei näe selgelt kauged ega lähedasi esemeid.

Sel puhul kantakse kumerate klaasidega prille, mis koondavad kiiri; kujutis kaugetest esemetest tekib nüüd võrkkestal (Joon. 80).

Et ka ligidalolevaid esemeid hästi näha võiks, peab prilliklaas olema veel kumeram.

Harilik silm näeb hästi niihästi lähedasi kui kaugaid esemeid. Kaugelolevaid asju vaadates näivad meil lähedased esemed ebaselgetena, ja ümberpöörduvalt; kui me näeme selgesti lähedasi esemeid, on kaugelseisvad esemed nagu udused.

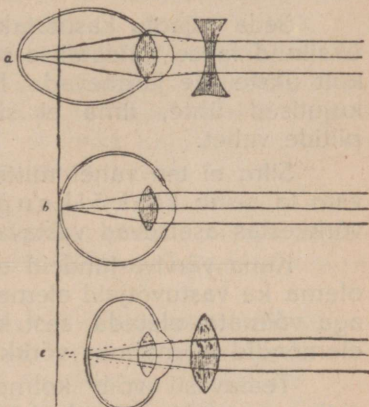
Silma võimet näha selgesti niihästi lähedasi kui kaugaid asju nimetatakse akkomodatsiooniks ehk kaugusele kohastuvuseks. Kui me vaatame lähedalt asja, tõmbub ripslihas kokku, kapsel lõtvub ja lääts ajab enda kumeramaks. Sellega suureneb kiirtemurdmise võime ja asja kujutis muutub võrkkestal selgeks.

Kaugele vaadates lõtvub ripslihas ja elastne kapsel surub lääts lamedamaks.

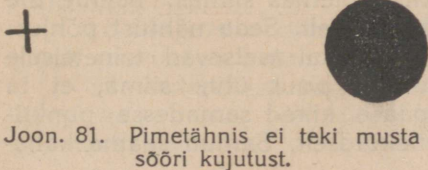
Vanas eas on ripslihased nõrgemad ega suuda lääts kapslit tõmmata küllalt lodevile, ka lääts ise muutub vähem elastseks ja tõmbub veidi kumeraks. Sel põhjusel näevad vanemad inimesed kaugaid asju paremini kui lähedaid. Lugemisel panevad nad silme ette kumerprillid.

Lääts kumerdumine sünnib reflektorselt. Võrkkestal tekkinud ebaselge kujutus ärritab nägemisnärv, erutus kantakse ajusse, kust vastav impulss närv kaudu ripslihasse kantakse.

Valgus otseselt nägemisnärv ei ärrita. Pimetähnn, mille kaudu tuleb nägemisnärv silma, valguskiirte ärritusi vastu ei võta. Kui teeme paberile musta risti ja sellest 5 cm kaugusele musta sõõri ja vaatame parema silmaga suletud vasema silma juures risti, siis paberit silmale lähendades muutub tume sõõr nägematuks, kuna tema kujutis langeb pimetähnnile (Joon. 81).



Joon. 80. Lühinägev (a), normaalne (b) ja kaugelenägev (c) silm.



Kõige valgustundlikum on kollastähn, mille võrkkestas asetsevad kolvikesed. Kui tahame mõnda eset selgesti näha, siis pöörame silmad nõnda, et kujutis tekiks otseselt kollastähnile.

Võrkkestal tekkinud asjade kujutised hoiduvad seal umbes  $\frac{1}{30}$  sekundit pärast seda, kui asi silmade eest on kadunud. Kui aga enne seda ilmuvad vaatepiirile uute asjade kujutised, siis ei suuda silm tunda vahet vana ja uue kujutise vahel ning nad liituvad ühte.

Seda asjaolu kasutatakse kinolinal, kus teatavaid liikumise üksikuid faase näidatakse selles järjekorras, nagu nad loomulikult üksteisele järgnevad. Kiirelt silme eest möödudes liituvad kujutised ühte, ilma et silm suudaks siin tajuda üksikute piltide vahet.

Silm ei tee vahet mitte ainult valguse ja pimeduse vahel, vaid ta aistib ka kõiksugu värve. Peaksime oletama, et võrkkestas asetsevad vastavad värviaistivad närviotsad.

Kuna värvivarjundeid on väga palju (mitusada), siis peaks olema ka vastuvõtjaid elemente võrkkestas sama palju. Seda on aga võimata oletada, sest kõik need erilised värvide vastuvõtu-  
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: esimeste 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 värvitunde 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 või mõnda värvi. Sarnast nähet nimetatakse daltonismiks ehk värvipimeduseks. Täielikule värvipimedale paistavad asjad tumedatena või heledatena, nagu nad esinevad päevapildil. Sagedamini esineb punase-rohelise värvipimedus. Sarnane isik ei kõlba liiklemisvahendite (raudtee, tramm, auto, laev) teenistusse, kuna ta ei suuda tunda signaale.

Kuigi välisasja kujutis tekib mõlemas silmas, näeme me asja ühekordselt, mitte aga kahekordselt. Seda nähtust põhjustab asjaolu, et mõlema silma võrkkestal asetsevad teineteisele indentsed punktid. Kui surume pisut ühte silma, et ta natuke pöörduks viltu, siis ei pääse kiired samadesse punktidesse, ning me näeme asja kahekordselt. Samuti saame kahe-

kordse kujutise asjast, kui seame ühe silma ette klaasprisma, millest valguskiir läbi tungides murdub ja teise sihi omandab.

Välisasja kujutised mõlemal võrkkestal ei ole täiesti ühesugused, kuna näit. parem silm näeb asju rohkem paremalt, vasem aga rohkem vasemalt. Säärane võrdlemisi väike kujutiste erinevus võimaldab asja näha kehaliselt (ruumiliselt). Et selline kujutiste väike erinevus võimaldab asju 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 asi seisab, seda väikesem on tema kujutis võrkkestal. Sellegipärast ei pea me rohelisel murul söövat loomakarja mänguasjadeks, olgugi et karja kujutis silmas on sama suur kui meie ees asetsevate mänguasjade kujutis.

Me otsustame asjade suuruse ülenende kauguse järele: kahest mitmesugusel kaugusel seisvast asjast, mis annavad võrkkestale ühesuurused kujutused, peab kaugemalseisev asi olema suurem.

Asjade kauguse üle otsustame akkomodatsiooni (õigemini ripslihaste pingevuse) ja silmamunade nägemistelgede sihi järgi. Mida lähemal on ese, seda suurem on ripslihaste pingutus ja seda enam on silmamunad keskpolele pöördud. Silmalihaste pingutuse järgi otsustame, kui kaugel ese asetseb.

Ka pea liigutamine vaatlemisel aitab otsustada asjade kauguse üle, kuna pea liigutamisel lähedaste asjade kujutused võrkkestal kiiremalt liiguvad kui kaugete asjade 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 sagedasti nägemisriikete käes. Silmahai-guste vältimiseks neil tuleb kanda tumedaid kaitseprille. Klasi-sides tuleb hoolitseda selle eest, et liiga hele päikesevalgus (otsesed kiired) õpilasi tundide ajal ei segaks. Sama kahjulik on puudulik valgustus (töötamine halvasti valgustatud ruumes, videviku ajal või vilkuva tule juures jne.). Õpperaamatu tähed olgu küllalt suured, paber valge, iseäranis nooremais klassis.

Pead ei tohi hoida loetavale raamatule ja paberile, millele kirjutatakse, liiga lähedal; silmade normaalne kaugus raamatust, vihust on 30 cm.

Lühinägevuse arenemise vältimiseks tuleb kanda arsti poolt soovitatud (mitte enda poolt valitud) prille.

Silmahaigustest nimetame eeskätt trahoomi ehk silma marja, mis võib põhjustada silma tühjaksjooksmist ja pimedaksjäämist.

Et takistada nakkushaiguste edasikandmist silmadele, ei tohi puutuda silmi pesemata kätega, samuti ei tohi tarvitada võõraid nina- või käterätikuid.

Rinnalaste silmad haigestuvad sagedasti sidekoepõletikku. Sarnasel korral tilgutatakse haige silma väga lahja põrgukivilahust.

Isikutel, kellel tuleb töötada tolmu keskkonnas, tuleb kanda kaitseprille.

Elukutse valikul tuleb arvesse võtta ka silmade omadusi. Lühinägijad ei kõlba ladujaiks, kirjutajaiks, raamatupidajaiks jne., värvipimedad raudteametnikeks, meremeesteks, maalriteks, metsametnikeks, trammijuhtideks jne. Kelle silmad on tundlikud suitsu vastu, peavad hoiduma elukutsetest, kus on tege- mist suitsuga või gaasidega (kelneri elukutse, keemiatööstus jne.).

Silmavigastuste puhul tuleb silm puhta sidemega kinni siduda ja pöörduda arsti poole.

## Kuulmine ja liikumismeel.

Kuulmismeele organi — kõrva — ülesanne on tajuda neid õhuvõnkeid, mis me aistime helidena. Peale selle on kõrv veel tasakaalu- ja liikumismeele-organ.

**Kõrva ehitus.** Ehituselt jagatakse kõrv kolme ossa: välis-, kesk- ja sisekõrv.

Väliskõrva moodustavad kõrvaleht ja kuulmekäik.

Kõrvalehe toeseks on kõhr, mis on kaetud nahaga; ainult alumine rippuv osa — kõrvaniibu — on ilma kõhreta. Kõrvalehe ülesanne on koguda helilaineid, neid juhtida kuulmekäiku ning määrata suund, kust poolt hääl tuleb.

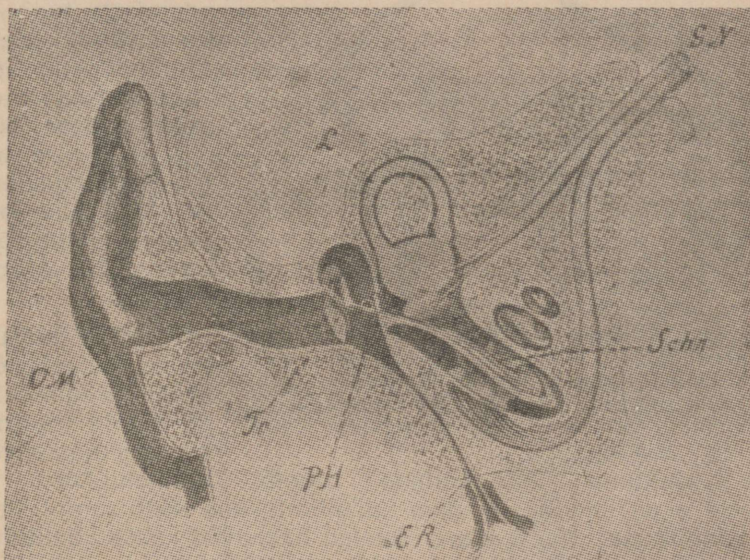
Kuulmekäik on 3—3,5 cm. pikkune toruke, mis ulatub kuni trummi- ehk kuulmekileni.

Toru algul on karvakesed. Ta seinad on varustatud näärmetega, mis eritavad kõrvavaiku. Karvakesed ja kõrvavaik takistavad putukaid ja tolmu kõrva sattumast. Ka teeb kõrvavaik kuulmekile pehmeks ja takistab teda kuivamast.

Keskõrv ehk trumm kujutab õõnt, mida lahutab kuulmekäigust luurõngale tõmmatud trummikile. Viimase külge liituvad kuulmeluukesed. Neid on kolm: vasar, alas ja jalus. Luukesed on üksteisega seotud liigeste abil ning nende nagu ahela kaudu on trummikile ühendatud sisekõrvaga. Trummikile külge kinnitub vasarapide, kuna jaluse põhimik asetseb sisekõrva ovaalses aknas. Ovaalsest aknast allpool asetseb ümmarikaken. Mõlemad aknad on kaetud õhukese vahenahaga (Joon. 82).

Keskkõrv on ühendatud kurguga *Eustachio* tõi 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 pinguli, milline asjaolu takistab kuulmist.

Sisekõrv on ehituselt väga keeruline ja sopiline, sellepärast kannab ta veel labürindi nimetust. Ta koosneb



Joon. 82. Kõrvalõike skeem. Schn—tigu; L—labürint; SN—kuulmisnärvi; PH—trumm; Tr—trummikile; ER—Eustachio tõi; OM—kõrvalest.

välimisest luusest ja sisemisest pehmest kilelisest osast. Kilelabürindis on selge vedelik — endolümf, mõlemate labürindide vahel perilümf.

Labürindi osad on järgmised: esik, poolringkanalid ja tigu.

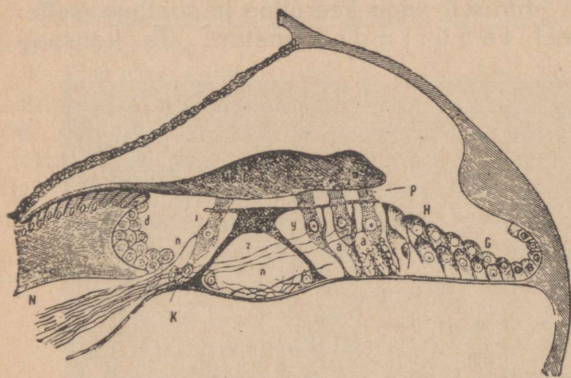
Esik on ühenduses keskkõrvaga ovaalse akna kaudu ja otseselt poolringkanalitega ning teoga.

Kuulmisorganiks on tigu, mis on silindriline teokarpi meenutav  $2\frac{1}{2}$  korda keeratud toru. Tema kilene kanal on jaotatud spiraalse aluskilega kaheks poolkäiguks (astrikuks), mille ülemine osa on ühenduses esikuga, alumine ümmariku akna kaudu keskkõrvaga. Mõlemaid poolkäike ühendab aluskiles

leiduv auguke teo tipu juures. Spiraalses aluskiles haruneb kuulmisnärvi; tema harud tungivad karvakestega varustatud kuulmisrakkudesse.

Aluskile on ehitatud arvurikastest elastseist põikikiududest, mis teo tipule lähenedes muutuvad ikka pikemaks.

Aluskilel asetseb kuulmisorgan, mida kutsutakse



Joon. 83. Corti-organi ristilõik. N — kuulmisnärvi; n — närviharud; a — välised 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.

selle võnkuma. Võnkumine tungib kuulmeluukeste ja ovaalse akna kaudu sisekõrva endolümfi, kus tekib samuti vastav võnkumine. Nagu klaveri keeled hakkavad kaasa võnkuma, kui nende kohal lauldakse, hakkavad võnkuma ka vastavad kiud endolümfi lainetuse tagajärjel. Võnkumise puhul hõõrduvad katuskile vastavas kohas vastu karvrakke, ärritades kuulmisnärvi kiudusid. Kuulmisnärvi erutumus siirdub ajusse, kus tekib vastav kuulmisaisting.

Iga ärrituse vastuvõtjaks on eri närviharuke. See asjaolu võimaldab meil kuulda korraka mitu heli, neid lahutada ja eraldi aistida.

Inimese kõrv võib vastu võtta ainult neid õhulainetusi, mille võngete arv on 15—20.000 sekundis. Aeglasemaid ja kiiremaid võnkeid kõrv ei aisti. Kui võnked on korrapärased, siis kuuleme heli, tooni; korrataid mitteperioodilisi võnkeid aistime kui müra, kolinat jne. Aeglane võnkumine tekitab madala heli, kiire — kõrge heli.

**Esiku ja poolringkanalite ehitus ja talitus.** Esik koosneb kahest väikesest põiekesest, mis on täidetud endolümfiga. Esiku seintes leiduvad n. n. kuulmistäpid, mille epiteel-

itaalia õpetlase järelle Corti organiks. See koosneb peamiselt tugi- ja kuulmisrakkudest. Kuulmisrakud on varustatud kuulmiskarvadega, neis lõpevad teosse tunginud kuulmisnärvi lõppkiud. Üle Corti organi laotub õrn katuskile (Joon. 83).

### Kõrva talitus.

Helilained, mis pörkavad kuulemekäigu kaudu trummi-kile vastu, panevad

rakud on varustatud karvakestega; viimased ulatuvad endolümfi sisse. Karvakeste vahel asetsevad lubjaterakesed.

Kui pea muudab oma seisundit, siis ärritavad kivikesed karvakesi ja neis leiduvaid närviharusid; tekkinud erutumus antakse edasi ajusse. Need erutumused mõjustavad reflektorselt pea, silmade, jäsemete ja t. lihaseid.

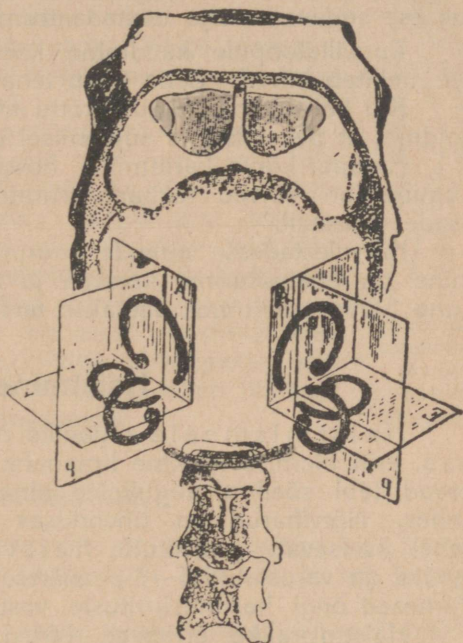
Poolringkanalid on kolm üksteisele risti asetatud luurõngast, mille õoned on täidetud endolümfiga ja on ühenduses pudelitaolise suu — ampulli kaudu esikuga. Iga pealiigutuse puhul tekib liikumine ka kanalite endolümfis. Kui me pöörame pea järsku näit. paremale poole, siis jääb endolümf ühes ja nimelt liikumispinnale vastavas ringkanalis inertsil mõjul pealiikumise natuke maha ja painutab neis leiduvate karvarakkude karvakesed vastaspoole. Need rakud on ühenduses närvidega; me aistime seda ärritust kui liikumist.

Kui sõidame pöörkiigel, siis saame liikumise algul vastava teate ringkanalitest. Jääb pöörkiik seisma, siis jätkab selle liikumispinna ringkanali vedelik oma hoo tõttu liikumist ja painutab rakkude karvakesed ettepoole. Me aistime seda ärritust kui liikumise kiiruse vähenemist või kui selle lakkamist (Joon. 84).

Poolringides tekkiv erutumus antakse edasi keha tasakaalu hoidmiseks vastavasse lihastesse. Kui poolringikanalid välja lõigatakse, siis ei saa lihased tarvilikke teateid, loom kaotab seismisvõime, kogu muskulatuur muutub lõdvaks ja nõrgaks.

Esik ja poolringkanalid on seega liikumise ja tasakaalu- (staatilise) meele-organ.

**Kõrva tervishoiust.** Kuna keskkõrv on ühenduses kurguga, siis võib viimase haigestumisel jääda haigeks ka keskkõrv.



Joon. 84. Poolringkanalite asend kolmel vastastikku-risti-tasapinnal.

Kurgu limanaha põletik (näit. nohu korral) võib kergesti kanduda keskkõrva. Seepärast tuleb hoolitseda, et kurk oleks terve.

Kui kõrvas tundub valu, siis ei tohi kõrvu ilma arstita 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 on mõni ese (hernes, nõõp jne.) sattunud kõrva, siis tuleb haigel pöörduda arsti poole, vastasel korral võib ebakohasel käitlemisel sattuda võõras ese sügavamale ja tekitada trummikile vigastust.

Puuvillatoppide kandmine kõrvades pole soovitatav, kuna see hellitab kõrvu. Seda tuleb teha vaid arsti nõuandel.

Kui kellelgi on haiguse tõttu trummikile vigastatud, peab hoidma, et pesemisel ja suplemisel vesi ei satuks kõrva.

Äkiline kõrva karjumine, hoop kõrvadele, kõrvadest kiskumine jne võivad tekitada trummikile või kõrva teiste siseosade vigastust.

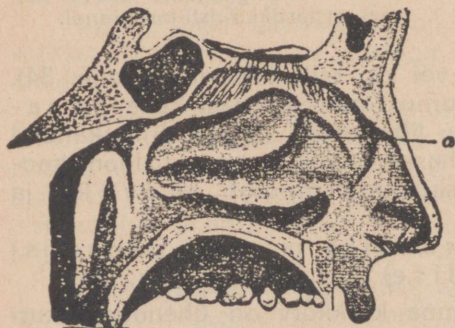
Kõrvalestadesse aukude puurimine ja seal rõngaste kandmine on ebakultuurne komme ja tervislikult hukkamõistetav, kuna harva sellejuures peetakse tarvilikku puhtust.

## Haistmine.

Haistmismeele organiks on ninaõõne ülemine osa, eriti ülemise kõrkme limanahk. Haistmisnärv harud kulgevad läbi sõelluu augukeste ninaõõnde ja harunevad limanahas. Närviharud on ühenduses silindriliste epiteelrakkude vahel asetsevate piklikkude haistmisrakkudega, millest igaüks on varustatud 6—8 peenikese haistmiskarvakesega. Viimased ongi haistmisärrituste vastuvõtjaiks (Joon. 85 ja 86).

Haistmisrakke ärritavad lõhnava aine osakesed, mis ühes sissehingatava õhuga satuvad ninaõõnde. Söömisel tungib toidulõhn suust üle suulaepurje ninaõõnesse ja ärritab haistmismeele elemente. Maitsetundele seltsib lõhnatunne (sibulahais, praelõhn jne.). On kange nohu, siis lõhnatunne on nõrgestatud ning toit tundub maitseta.

Lõhnad on väga mitmesugused, igal ainel on talle omane lõhn (viina-



Joon. 85. Nina sagitaallõik. a — kõrkmed.

hais, lillelõhn jne.). Seni pole veel läinud korda 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 haistmis-meel on veel peenem. Koer tunneb lõhna järgi oma peremehe jäljed veel mitme päeva pärast.

Haistmisnärvid väsivad kergesti. Kui viibime pikemat aega halva lõhna sees, siis ei aisti me mõne aja pärast enam seda. Kõige paremini tunneme lõhna, kui lõhnav aine esimest korda haistmisnärvidega puutub kokku.

Haistmismeel on organismi kohta suur tähtsus. Lõhna järgi otsustame õhu omaduste üle. Õhk, mille nina tunnistab halvaks, on tervisele kahjulik ja hingamiseks kõlbmatu. Lõhna järgi otsustatakse toiduainete värskuse üle. Meeldiv toidulõhn mõjustab reflektorselt seedenäärmeid ja soodustab sel teel seedimist. Hea lõhn tõstab inimese meeleolu. Ka vaimset tegevust mõjustab haistmistunne. Haistmisrikete puhul (nohu) kaob tähelepanu. Kui nohu on muutunud krooniliseks, siis läheb näoilme labasemaks ja vähem intelligentseks.



Joon. 86.  
Haistmis-  
raku  
ühes tugi-  
rakuga Sz.

## Maitmine.

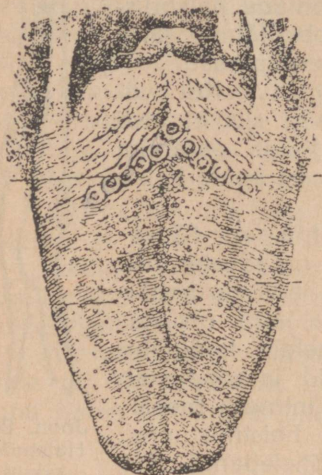
Maitsemisele organiks on suus asetsev keel, mis on ehitatud mitmes suunas kulgevaist lihaseist ja on kaetud limanahaga.

Maitsemiseks on keele pinnal mitmekesised näsad, mida nende kujude järgi nimetatakse: niit-, seen- ja vallnäsadeks. Viimased, arvult 8—15, asetsevad keeleselja tagumises osas kahe nurka moodustava reana. Seen- ja vallnäsades leidub maitsemispungi, mis on maitsemisnärvide lõpporganeiks. Maitsemispung koosneb piklikest rakkudest, mille väliseil peenikestel otstel on karvakesed; viimased ulatuvad limanaha pinnani (Joon. 87 ja 88).

Maitsemisaistingud tekivad keele keemilisel ärritamisel ja liigitatakse omadusilt nelja liiki: magus, hapu, mõru (kibe) ja soolane.

Kõiki muid maitseaistingute teisendeid ei tekita mitte ükski maitseaisting, vaid ka haistmis-, surumis- ja temperatuuriaistingud. Näit. „kõrbenud“ maitse on seoses puutumise, haistmise ja isegi nägemise aistinguga.

Vastavalt neljale põhimaitsele peab olema nelja seltsi maitsemispungi. On tähele pandud, et keeleots aistib peamiselt magusat, keelepära mõruda, keele-ääred haput, kuna soolase maitse tunne on jaotatud keelele ühetasaselt.



Joon. 87. Keeleseljal on näha vallnäsad.



Joon. 88. Maitse- ja vallnäsad. 2 — niitnäsad; 3 — seennäsad; 4 — vallnäsad; 5 — maitsemispung.

Keele tundlikkus üksikute, eriti mõnede ainete suhtes on võrdlemisi suur. Nõnda võib kiniini tunda juba vees lahustunult proportsioonis 1:390.000. Harjutamisega kasvab maitsemise peenus.

Maitsemisel on suur tähtsus seedimisel. Maitsev toit paneb seedenäärmed reflektorselt tööle, isu kasvab, inimene tarvitab maitsvat toitu rohkem kui vähemaitsvat.

Maitsemismeel takistab tarvitamast kahjulikke aineid. Kui aga neid siiski tarvitatakse, siis kaob lõpuks vastikus ja neid juuakse ja süüakse meeleldi (alkohol, sinep jne.).

## Nahameel. Lihaseemel. Üldtunded.

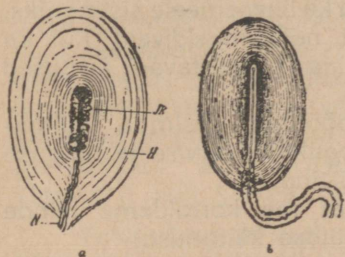
Nahameelte hulka kuuluvad: 1) kompimis- ehk mehaanilise rõhu meel, 2) temperatuurimeel ja 3) valumeel.

Nende mitmesuguste nahaärrituste vastuvõtjaks on vastavad nahas asetsevad närvide lõpporganid.

**Kompimis- ehk rõhumeele** abil nendime, et asi on sile või kare, kõva või pehme, vedel, liimiv, märg või kuiv jne. Samuti otsustame kompimismeele abil keha kuju ja suuruse üle.

Ärrituste vastuvõtmiseks on nahas palju närviharusid, mis siin lõpevad kas vabalt või eriliste k o m p i m i s k e h a k e s t e n a. 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 otstege (silmad kinni). Mida tundlikum on nahk, seda vähem on sirkli otste vahe, et tunda mõlemaid harude otsi eraldi. Nõnda on käsivarrel otste vahe vähemalt 4 cm, sõrmeotstel 2—3 mm, keele otsal 1 mm.



Joon. 89. Kompimiskehakesed nahas. a — Herbstikehake; b — Vater-Pacini kehake.

kuulsaiks vaimutegelasiks ja kunstnikeks, näit. pime ja kurt ameerika kirjanik Helen Keller, puunikerdaja Joseph Kleinhans j. t. Kaotatud meelte asemel on neil kompimismeel arendatud eriti tundlikuks ja peeneks.

**Temperatuurimeel.** Külma ja sooja ärrituste vastuvõtmiseks on nahas kaheksugused täpid: esimeste ärritamisel tunneme sooja, teiste ärritamisel külma. Külmapunkte on palju rohkem kui soojapunkte. Kõige tundlikumad külmale ja soojale on keeleots, silmalaud, põsed ja nina, alles siis tulevad käed ja jalad. Silmalaugude abil võib tunda temperatuuri vahet kuni  $\frac{1}{20}$ , huultega  $\frac{1}{10}$ , peopesaga  $\frac{1}{20}$  jne.

Siseorganitel puudub temperatuuritunne.

Temperatuur üle  $+45^{\circ}\text{C}$  ärritab ka külmapunkte, me nimetame sellise soojusega asju tulisteks.

**Valumeel.** Nagu katsed näitavad, asetsevad nahas erilised punktid, mille ärritamisel tunneme valu. Valupunkte on palju rohkem kui rõhupunkte, keskmiselt  $1\text{cm}^2$  kohta üle 100 valupunkti. Mõned piirkonnad, näit. silma sarvkile, on väga tundlikud valu suhtes. Siseorganites on valumeel harilikult vähe arenenud, kuid haiguse korral võivad neis tekkida ägedad valud.

Üldse tuleb nahameelt lugeda tähtsaimaks meeleks. Inimene võib olla pime ja kurt ja siiski elada, kuid nahameele

rikete puhul ei saa ükski organ enam korralikult töötada ning organism hakkab hukkuma.

**Lihase-meel.** Nahameelega on lähedases seoses lihase-meel, mille abil me otsustame kehaosade seisust ja liikumise üle, samuti ka asjade kaalu üle. Lihase-meele ärritused ei teki mitte ainult lihastes, vaid ka liigestes, luudes, sidemistes ja kõõlustes. Kaalu määrame osalt lihase-, osalt kompimismeele abil.

Pingutav lihaste töö tekitab kehaosades väsimus-, roidumus- ja raskustunnet, mida tuleb pidada ka lihase-meele aistinguikeks.

**Üldtunneteks** nimetame kõiki neid meeldivaid kui ka ebameeldivaid aistinguid kehas, mida põhjustavad ärritused organismi sisemuses.

Siia kuuluvad: nälg ja janu, pööritus, väsimus, külma-värinad, pea „ringikäimine“, kõdi, sugukihu, tervise ja haiguse tunne, vaba või takistatud hingamisaisting.

Üldtunded on elus väga tähtsad; me korraldame nende järele toiduvõtmist, tööd ja puhkust, üldse käitumist.

## Sigimine, arenemine, vananemine ja surm.

### Suguorganid, viljastamine, loote arenemine.

Inimese nagu iga teise organismi elu kestab vaid teatava aja. Inimene sünnib, kasvab, saab täie jõuliseks 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 elavast elusolendist. 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 ühtimisega, millist protsessi nimetame viljastamiseks ehk seemendamiseks.

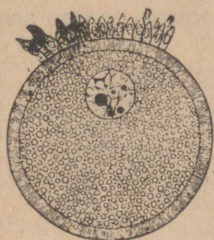
Organeid, kus valmivad sugurakud ja areneb loode, nimetatakse suguorganiteks.

**Suguorganid.** Seemnerakud (spermatotsiidid) teevad mehel kahes munandis (raigas), mis asetsevad väljaspool kehaõõnt, erilises munandi kotis (kukutis). Munandest väljuvad seemnejuhad, mis suubuvad kunitisse.

Seemnerakud on nõnda väikesed, et neid võib näha vaid mikroskoobiga. Paisunud osas — peas — asetseb raku-

tuum, piklik osa — saba — koosneb protoplasmast. Seemneraku liikumine toimub saba abil (Joon. 90).

Munarakud tekivad naise munasarjades. Viimased on piklikud mandlisuurused kehakesed, mida on kummalgi poolel väikeses vaagnas põie taga üks. Iga 28 päeva jooksul valmib sigitusvõimsel naisel üks või mitu munarakku, mis juhatakse munajuha ripsmeliste rakkude abil põie taga asetsevasse lihastest ehitatud emakasse. Sel ajal tursub emaka limanahk üles, 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 hoiduma sel ajal raskest tööst ja pingutusest.

Munarakk on vaevalt nähtav palja silmaga, ta läbimõõt on 0,2—0,3 mm.

Sugulisel kooselamisel satuvad seemnerakud emakasse. Seal ühtub seemnerakk munarakuga.

**Loote arenemine.** Pärast seemendamist hakkab munarakk kiiresti jagunema ja kinnitub emaka seina külge. Alul jaguneb ta kaheks. Igaüks tekkinud tütarakkudest jaguneb omakorda. See kordub edasi, rakkude arv muutub 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 pikkamööda tekib esmalt kaks rakkude kihti. Neist nimetatakse ühte välimiseks, teist — sisemiseks looteleheks. Nende vahele tekib kolmas kiht — keskmine looteleht. Nende kolme lootelehe rakkudest hakkavad üksteisest ikka rohkem erinema, 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.

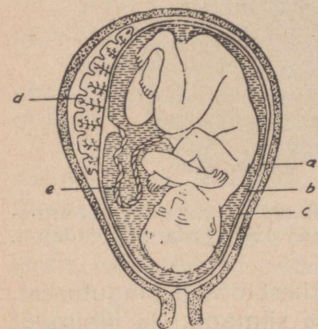
Siin puutuvad tihedalt kokku emaka seina veresooned hattusid läbipõimivate loote veresoontega. Kõik, mis lootele kasvamiseks tarvis — toitained, hapnik jne. — omandab loote veri veresoonte seinte kaudu ema verest. Viimasesse eritatakse ka kõlbmatud lagusaadused (Joon. 91).

Väliskest, mis on kokku kasvanud emaka seintega, areneb lõpuks nõndanimetatud emakoogiks, mis on ühendatud lootega nabavädi 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 organis-

nismi kaudu. Raseda naise organis-  
mis on seega ainetevahetus väga intensiivne. Kui ema organid ei tööta korralikult, kui ta halvasti toitub või peab tegema rasket tööd, siis mõjustavad kõik need tervist rikkuvad asjaolud ka lapse tervist. Hoolitsedes raseda ema eest hoolitseme ühtlasi tulevase lapse tervise eest.

Täiskasvanud loode tuleb vast-  
sündinuna ilmale. Ta tõugatakse emakast emaka- ja kõhulihaste abil välja. Sünnitamine on ühendatud valudega, mis on tugevamad ja kestavad kauemini nõrkadel emadel. Tugevail



Joon. 91. Loode emakas.

ja otstarbekohase toitumisega emadel on valud palju vähemad.

Et kaitsta ema ja lapse tervist, vabastatakse teenistuses seisvad emad mõni aeg enne ja pärast sünnitamist ametikohustustest (riigiteenistuses seisvad emad 4 nädalat enne ja 6 nädalat pärast sünnitamist).

## Ema ja rinnalapse 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 tervishoiu nõuetele. 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 ema hambad pudevaks, ka loote hammaste ja luude arenemine on takistatud. Üldiselt tarvitagu ema sama toitu, mida ta on harjunud tarvitama. Sobivaks roaks tuleb pidada piima, pudrusid, piimasuppi j. m. s. Eriti on soovitatav vitamiini- ja toitesooladerikkad juur- ning puuviljad ja marjad. Viimased soodustavad ka soolte tegevust, mis raseduse ajal on takistatud. Raseduse viimaseil kuudel tuleb hoiduda rasketiseedivaist roogadest ja sääraseist toitudest, mille lagusaadused koormavad eritusorganite neerude tööd (liha, rasvased, tublisti võrtsitatud ja soolased road). Alkohoolseid jooke ei tohi tarvitada.

Tuleb kanda hoolt 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 lasta uurida uriini (kust) raseduse kahe viimase kuu jooksul.

Suurtes keskustes on asutatud emade nõuandekohad, kus antakse tasuta abi ja nõu rasedaile ja imetajaile emadele.

**Rinnalapse tervishoiust.** Sündinud laps on jõuetu ja abitu olevus, kes kõikipidi vajab varju, kaitset ja hoidu. Tema organid ja liikmed on õrnad ja hellad. Kui lapsel puudub tervislik hool, siis võib ta kergesti haigestuda. Maades, kus kultuuriline tase seisab madalal, on rinnalaste suremus harimatuse ja mõistmatu käitumise tagajärjel võrdlemisi palju suurem kui kultuurriikides. Eriti varitsevad ohud noort maailmakodanikku esimestel nädalatel ja kuudel.

Lapsea tervislik seisukord omab määratud tähtsust inimese tervise suhtes kogu eluajaks. Seepärast peavad emad ja hoidjad tundma rinnalapse tervishoiu nõudeid (Joon. 92).

Sündinud laps kasvab kiiresti. Kiire kasv kriipsutab alla õige toitumise tähtsust.

Imiku õige toit on emapiim, ükski teine toit ei või seda asendada. Imik saab piima emarinnast puhtana ja sobiva temperatuuriga. Emapiim



Joon. 92. Laps kõhul lamades.

erineb lehmapiimast ka koostiselt. Emapiimas on rohkem valku-albumiini ja piimasuhkrut, lehmapiimas rohkem valku-kaseiini, mis seedib raskesti, ja mineraalsooli. Emapiimas on taudide vastukehasid, mis teevad lapse haigustele 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 imetada ise oma last. Ainult teatud juhtumitel, nagu tiisikus raskel kujul, vaimuhaigus, neerupõletik, veetõbi, suhkruhaigus, ka mõned nakkushaigused, 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 homm., kell 10, 14, 18 ja 22.

Kolme- või neljakuusele lapsele hakatakse andma lisatoitu. Selleks antakse alul toorest puuvilja- või marjamahla. Hiljemini suurendatakse

annust porgandi-, peedi-, puuvilja- ja marjasõtkega. Hammaste tulekul antagu lapsele kuivikuid närimiseks.

Lapse võõrutamine emarinnast sünnib esimese aasta lõpul (9 kuuselt). Pole soovitatav lapselt võtta emarind palavatel suvekuudel ja sel puhul, kui lapse kõht on lahti.

Et teha lehmapiima lapsele vastuvõetavaks, tuleb seda lahjendada. Lahjendamiseks segatakse 1 osa keedetud piima sama hulga keedetud veega või veel parem limaleemega (kaeratummiga). Viimase valmistamiseks keedetakse  $\frac{1}{2}$  liitrit vett (aurunud vesi asendada)  $\frac{1}{2}$  tunni jooksul  $1\frac{1}{2}$  supilusika täie kaeratangudega. Vedelik nõristatakse pärast keetmist läbi peene sõela või riide. Ka lisatakse segusse veidi suhkrut.

Pudelist toitmisel peab pidama piinlikku puhtust (Joon. 93).

Tühja imemisnisa pole soovitatav anda lapsele lutsuda. See teeb suu ilaseks ja tekitab muudki paha.

Imiku puhtus ja vastav riietus omavad sama tähtsust mis toitminegi. Lapse nahk on õhuke ja õrn, teda võib kergesti vigastada. Vigastatud kohas tungivad bakterid lapse verre.

Imikuid vannitagu iga päev. Vannivee temperatuur olgu  $34-35^{\circ}$  C. Pärast pesemist tuleb laps hoolega kuivatada, eriti hoolega 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 ja jalgade liikumist. Võõga tugevasti mähkimist, nagu see on maal tarvitamisel, tuleb eitada.

Lapse tuba olgu õhu- ja valgusrikas, puhas ja soe ( $18-20^{\circ}$  C). Seda tuleb sageli tuulutada; selleks ajaks viiakse laps teise tuppa.

Lapsel peab olema oma voodi. Ema kõrval magamist ei saa pidada soovitavaks. Alul 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 anda lapsele, ta võib neid kergesti alla neelata.

Last hoitagu värskes õhus võimalikult iga päev. Ka lapsehoidja olgu puhas. Ta peab pesema oma käsi võimalikult sageli. Nohu puhul sidugu hoidja suu ja nina ette rätik, et vältida haiguse edasiandmist (Joon. 94).

Võõrastele ei tohi last anda, veel vähem tohiks last lasta suudelda. Kopsu- ja teistest haigetest hoitagu laps eemal.

Lastehaigustest nimetame eeskätt rahhiiti. Rahhiit mõllab iseäranis suurlinnade vaesemais kihtides.



Joon. 93.  
Lapse piima-  
pudel.



Joon. 94. Et vältida nohu nakatamist, kannab lapsehoidja nohu puhul nina ja suu ees rätikut.

Halb, puudulik, lapse organismile mittevastav toit, rikutud õhk, niiskus, valgusepuudus on rahhiidi põhjusi.

Alul on laps rahutu, magab halvasti ja nutab sageli; pea higistab, seedimine on korratu. Luustumine sünnib tal väga pikkamööda; luud jäävad pehmeks, painduvad kergesti ja muudavad oma kuju. Nii sünnivad inetud kõverad jalad ja muud luustiku kõverdused (Joon. 95). Ham-



Joon. 95. Rahhiiti põdevad lapsed.

bad ilmuvad hilja. Liikmete liigutamine sünnitab lapsele vaeva ja tuska mispärast ta parema meelega püsib vagusalt.

Kümme põhilauseit 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 olema väljas juba esimesest kuust alates.

5. Kasutatagu supipäikese tervendavat mõju.

6. Võimaldatagu lapsele liikumist ja mängimist vabas õhus.

7. Lastagu laps ise õppida istuma ja käima.

8. Imetatagu ise last. Antagu talle puuvilja ja marjamahla juba 3. kuust alates. Välditagu ühekülgset piimaga toitmist. Ärgu keedetagu piima kaua.

9. Hoitagu last nohu, kõha ja teiste nakkushaiguste eest.

10. Kui märgatakse rahhiidi tunnuseid, pöördutagu kohe arsti poole.

## Eluead, vananemine ja surm.

**Lapseiga.** Sünnimisega algab lapse hingamine, toitumine ja lagusaaduste eritamine vahetult. Alul on laps väeti, kuid iga päevaga muutub ta tugevamaks; ohud, mis võivad ähvardada lapse tervist ja elu, muutuvad ikka vähemaks.

Lapse kaal kasvab esimese eluaastaga kolmekordseks. Liikumisvõime edeneb. Esimese eluaasta lõpul hakkab laps käima. Luud muutuvad kõvemaks, kõhr asendub luukoega, kuigi lõplik luustumine teostub alles 20. eluaastas.

Seedenäärmete tegevus areneb: esimese aasta lõpul võib rinnalaps tarvitada piima kõrval ka teisi kergestiseeditavaid toiduaineid. Ka vaimuelu areneb kiiresti. Rinnalaps tegutseb alul alateadlikult instinktide järgi (imemine). Esimese aasta lõpul ilmnevad esimesed teadvusetunnused. Ta õpib tundma oma ümbruskonda ja tajuma ümbruses toimuvaid nähtusi. Laps seob neid nende erutumustega, mis ta saab meeleorgaanite kaudu. Hiljemini areneb kõnelemisvõime.

**Küpsemisiga** algab lapsel 13—15 aasta vanuselt. Liikuvus ja vallatustung, mis iseloomustavad lapseiga, vähenevad. Tähelepanu muutub pidevaks. Luustik läheb kõvemaks. Luude kõverdused, mis on omandatud keha ebaloomuliku seisuga tagajärjel, muutuvad püsivamaiks ja raskemini ravitavaiks.

Lihaste jõud tõuseb. Eriti kasvab pikkus, sageli rinnaõõne ruumala ei jõua kasvada järele. Süda paisub, veresoonte võrk muutub tihedamaks. Kuna süda pole veel küllalt jõudnud kohanedu organismi suurenevaile nõuetele, võivad kergesti kehaliste pingutuste tagajärjel tekkida südamerikked.

Sisesekreetsiooninäärmete, eriti sugunäärmete tegevus muutub intensiivseks, nende hormoonide mõjul tekivad täiskasvanud inimese tunnused: hääl läheb madalamaks, tekib karvkate, kehavormid muutuvad jne.

**Täisiga.** 20—25 eluaastast algab täisiga, mis kestab keskmiselt 55. eluaastani. Organism on nüüd välja arenenud, kasvamine on lõppenud. Keha on jõu ja mõistuse poolest jõudnud kõige kõrgemale, tervis on kõige parem. Tulevase soo kasvatamise on loodus pannud täisea peale, sest et 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. Päriivus, 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 läheb kortsu. Ka siseehituses ilmnevad muutused. Üldine veesisaldus väheneb, kuivolluse protsent muutub suuremaks. Nõnda on keha veesisaldavus sündimisel 66—69%, 20-s eluaastas 62%, 70. eluaastas umbes 58%. Organism justkui kuivab vanaduses ära.

Koed muutuvad seda rohkem, mida keerulisem on nende organisatsioon ja tegevus. Rakkude protoplasma kolloidaine osakesed liituvad kokku suuremaiks, sellepärast väheneb nende üldine pindala, milline asjaolu põhjustab rakkude üldise elutegevuse languse. Vanadusega kogub rakkudesse ikka rohkem pigmentterakesi („vanaduspigment“), mis samuti häirivad ainetevahetust. Koed hakkavad kõhetuma, aktiivsete rak-

kude vahel hakkavad arenema passiivse vahekoe rakud, sinna kogub lupja, soola jne.

Kõige suuremaid muutusi märkame närvi- ja südame- lihaste rakkudes. Verehulk kahaneb, arteride elastsus väheneb, luud kõhetuvad, muutudes kergemaiks ja murduvamaiks, side- kude kõveneb, üldine kehapikkus ja kehakaal langeb.

Vanaduses ei suuda nõrk organism haigustele vastu panna ja langeb kergesti nende ohvriks. Kuid selgi puhul, kui ka 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 sisesekreetsiooninäärmete, eriti sugunäärmete tegevuse soikumine.

Inimese eluiga võib loomulikes tingimustes kesta 80—100 aastat. Tuleb ka kõrgema vanadusega juhtumeid ette. Kuid kas eluiga üle 150 aasta võiks kesta, pole veel kindlasti selgunud.

## Suguorganite tervishoiust. Suguhaigused.

**Tervishoid.** Suguorganeid ei tohi kunstlikult ärritada. See sünnib lastel sel teel, et nad suguorganeid kätega puudutavad, nendega mängivad, neid hõõruvad jne. Lõpuks muutub sää- rane paha komme harjumuseks. Tekivad haiglased nähtused, arenemishäired, mälunõrkus, verevaesus ja kahvatu näovärvus. Halva kombe katkestamisel kaovad tervel lapsel kohe tagajär- jed, nõrk laps vajab arstlikku ravi.

Kahjulikult mõjustavad kasvavat inimest säärase romaani ja ajakirjade lugemine, näidendite ja kinoetenduste vaata- mine, kus kirjeldatakse 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 arenda- vad vaimu ja tõstavad tervist. Siia kuulub heade raama- tute lugemine, huvi teaduse ja kunsti vastu, käsitöö, tehniline töö, kehalised harjutused, võimlemine, suplemine, sport ja mängud; ka tööd noorsooringides tuleb soovitada.

Loodus on annud kiusatuste vastu kaitseks häbitunde, mida tuleb hoida ja säilitada.

Keha kasv ja arenemine lõpeb noormehel 24., neil 20. aasta ümber. Sellest east alates on mees ja naine võimsad soetama terveid järglasi. 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 varem eas perekonda asutada.

Suguorganite loomulik ülesanne on vaid järglaste sigitamine. Parimaid kasvatustingimusi lastele pakub vaid mehe ja naise abieluline ühendus ja perekond. Sellepärast tuleb eitada sugulist kooselu väljaspool abielu.

Vaade, nagu oleks suguline karskus kahjulik, on väär. Hoopis sellevastu: sugunäärmete nõristus satub sel puhul verre, kust ta kantakse organitele ja mõjustab soodustavalt nende tegevust.

Suguorganid peavad olema piinlikult puhtad, kui tahame neid hoida haiguste eest.

**Suguhaigustest** märgime kolme: tripperit, pehmet šankrit ja süüfilist ehk prantsustõbe.

Tripper on suguorganite limanaha põletik. Pärastpoole läheb haigus üle ka teistele organitele. Lümfinäärmete paistetus, põiekatarr, neerupõletik, reuma jne. on tripperi tagajärjed. Ka võib kanduda tripper 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 paari viisi koos. Tripperi mäda on täis sääraseid pisikuid.

Pehme šanker (pehme haav) esineb pehme mädase haavana, sageli mitmes kohas ja mitmes suuruses korruga. Arstimata haigus võib tekitada suuri haavu ja järele jätta sügavaid arme.

Süüfilis ehk prantsustõbi 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, 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 ja kogu keha kattub punaste plekkide ja vistrikudtega, sageli ilmuvad leemendavad haavakesed huuletele, suunurkadesse ja keelele. Nahas, kontides ja siseorganites võivad tekkida mädanikud — gummad. Lõpuks haarab süüfilis närvkonna. Muhud keskenärvisüsteemis, halvatus, ajupehmenemine ja progressiivne paralüüs on süüfilise tagajärjed.

Süüfilise tekitajail baktereil on korgitõmbaja kuju, neid kutsutakse spiroheetideks.

Süüfilise tagajärgede all ei kannata haiged üksi, vaid ka nende järglased. Viimased on üldiselt nõrgad, omavad kehalisi ja vaimseid puudusi; nende hulgas esineb nõrgamõistuslikke, vaimuhaiged ja alaväärtuslikke isikuid.

Kõik mainitud haigused on nakkavad. Nende idud võivad meid igal pool varitseda ja meie kehasse tungida iga väiksema nahahaavakese kaudu, mis meie ihul leidub. Sellepärast tuleb hoiduda tarvitamast teiste isikutega ühiseid sööginõusid, käterätikuid või muid esemeid. Need tulevad enne tarvitamist hoolsti pesta. Ka on kardetav tarvitada piipu või paberossi, mida enne on teine isik suitsetanud. Habemeajaja juures tuleb enne tingimata nõuda riistade desinfitseerimist. Suudluse kaudu võivad samuti haiguste pisikud edasi kanduda. Lubamatu on tarvitada pesemiseks vett, millega mõni teine isik on ennast enne pesnud. Võõraste käimlate tarvitamisega peab olema ettevaatlik.

Käed tuleb enne söömist alati pesta.

Kui keegi märkab enda juures kahtlasi tunnuseid, siis pöördugu kohe arsti poole, kuna suguhaigused on kõik arstitavad, kui ravimisega õigel ajal alatakse. Ravimine nõuab aga hoolt, korralikkust ja head taht.

Suguhaige ei tohi enne abielluda, kui arst on ta täiesti terveks tunnistanud.

## Pärivus.

Igaüks on pannud tähele, et lapsed sarnanevad vanematele. Üldine kehakuju, rüht, naha värvus, näoilme, nina kuju, häälekõla võivad lastel olla sageli samasugused kui vanemail. Ka vaimsed omadused, iseloom ja anded võivad lastel ja vane-



Joon. 96. Pikakasvuliste perekond: isa 2,10 m, ema 1,75 m pikk; lapsed kõik pikad.

mail olla samad. Mõnes sugukonnas esinevad kunstilised või muusikalised anded järjekindlasti mitmes põlves. Ka üksiku isiku tervislikud omadused on päritavad (Joon. 96).

Kuna suurem osa organisme saab alguse kahe suguraku liitumisest, peame järeldama, et sugurakkudes on osakesed, mis kannavad edasi päritavaid omadusi.

Teatavasti koondub kaudsel jagumisel raku tuumaine kromatiin kromosoomidesse. Viimaste arv rakus on igal loomaliigil alati püsiv, inimese rakul on neid 48. Ainult sugurakkudes on kromosoomide poole vähem, inimesel 24. Nimelt kaotab niihästi seemne- kui ka munarakk valmimisel poole oma kromosoomide arvust, mis eemaldatakse raku kehast.

Seemne- ja munaraku liitumisel taandub kromosoomide arv (inimesel 48-ni), pool kromosoomide on seega isa, pool ema päritoluga. Arvatakse, et kromosoomid on pärilikkude omaduste edasikandjad. On selge, et seega poole omadusist pärib laps isalt, teise poole emalt.

Katselised uurimused on näidanud, et kromosoomides asetsevad kõigi olendite (ka inimese) nii kehaliste kui vaimsete omaduste alged ehk tegurid (geenid).

On tähele pandud, et mõned päritavad omadused vallutavad teisi vastasomadusi. Näit. kui üks vanemaist on puhtvereliselt\*) mustajuukseline (brünett) ja teine samuti heledajuukseline (blond), siis omavad lapsed ikka musti juukseid. Must juuste värvus on seega inimesel kattev ehk domineeruv omadus blondi üle. Viimane omadus on peituv ehk retsessiivne. Segavereliselt\*\*) tumedate vanemate lapsed võivad olla niihästi brünetid kui ka blondid.

Pärilikest ebanormaalsusist ja vigadest nimetame järgmisi: lühisõrmesust, mitmeid südame-

haigusi, jänesemokka, rasvtõbe, käte ja jalgade puudumist, lõhekätt ja lõhejalga, varajast paljapeasust, üleliigset käte ja jal-



Joon. 97. Lõhekäe ja lõhejala pärilikkus nõrgamõistuslikkude ning roimaritest vendade juures.

\*) Puhtvereline tähendab, et isik on saanud selle omaduse pärivusteguri kaasa nii isalt kui emalt,

\*\*) Kui isik selle omaduse pärivusteguri saanud vaid ühelt vanemalt.

gade higistamist, tedretähti, kaugelenägevust, lähinägevust, kurtumsust, basedovitõbe, veresoonte lubjastust jne. (Joon. 97).

Vaimsete omaduste pärilikkuse tõenduseks on küllalt juhtumeid. Näiteks tuuakse Johann Sebastian Bachi sugukond, kus viies põlves esinevad ülemaailmiselt kuulsad muusikud.

Meil Eestis on oma vaimuannete tõttu köitnud tähelepanu arvurikas Masingi suguvõsa. Me leiame siit terve rea kõstreid, pastoreid, koolimehi, arste, professoreid, insenere, rohuteadlasi jne.

Kuid küllalt on ka näiteid alaväärtuslikkuse, kurikalduvuse ja vaimuhaiguste pärilikkuse kohta. Kurikuulsa Ada Juke 839 järglasest olid 169 vallaslapsed, 184 libud, 149 kerjused ja hulkurid, 190 kurjategijad jne. V põlves olid kõik mehed roimarid ja naised libud.

Kuulsate vaimutegelaste järglased esinevad teinekord väheväärtuslikena. See juhtub sel puhul, kui esimesed on abiellunud väheväärtusliku isikuga. Näitena võib tuua Goethet. Goethe võrsus andekast perekonnast nii isa kui ema poolt. See asjaolu oligi Goethe kõrgete vaimuomaduste põhjuseks. Kuid Goethe abiellus alaväärtusliku ja kõlvatute eluviisidega Christinega. Viimane tõi perekonda alaväärtusliku elemendi ja hävitas seega järglastes kogu ulatuses isa vaimse suuruse võimaluse.

Alkoholi osa pärivuses on juba varemalt mainitud. Arvurikkad uurimused on näidanud, et alkoholikute lapsed on nõrgad ja kannatavad kõiksuguste kehaliste ja vaimsete puuduste ja vigade all (nõrgamõistuslikkus, idiootsus, vaimuhaigused, joomatõbi jne.).

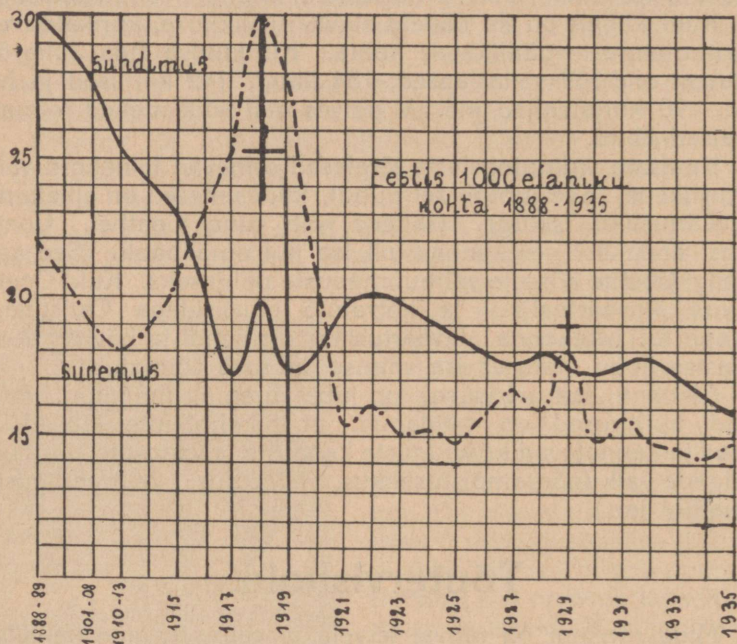
## Tõutervishoid.

Mida rohkem on rahval terveid ja vaimselt ning kehaliselt väärtuslikke liikmeid, seda tugevam on rahvas, 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 varemil aastail ja riikliku iseseisvuse ajal, siis näeme, et sündimus oli varemil aastail palju suurem. Nõnda sündis Eesti osas vene ajal iga 1000 elaniku kohta 1888.—1889. aastal 29,9 last, ajavahemikul 1910—1913. a. 25,1 last. 1915. aastast langeb sündide arv pidevalt, teeb küll 1921. aastal väikese tõusu (20,3), kuid järgnevail aastail langeb ta edasi, jõudes 1934. ja 1935. aastal oma madalaimale tasemele: 1934. a. 15,4 ja 1935 a. 15,8 elusalt sündinud last 1000 elaniku kohta.

**Suremus.** Suremus näitab ka langust, kuigi suremuse arv langeb palju pikaldasemalt. Nõnda suri igast 1000 elanikust 1888.—89. aastal 22,3 inimest, 1910.—13. a. 18,4 in., 1934. a. 14,1 in., 1935. a. 14,9 in.

Kui võrrelda neid arve teiste maade andmetega, siis veendume, et Eestis on sündimus väiksem, suremus aga suurem kui teistes riikides. Eriti suur on imikute suremus (Joon. 98).



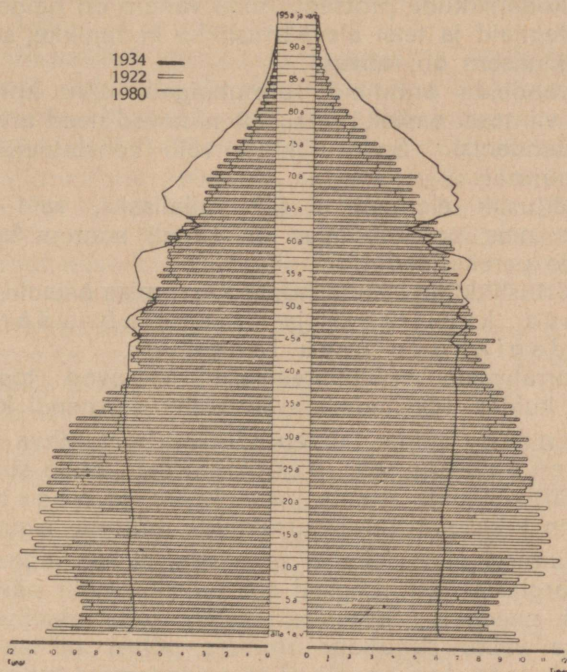
Joon. 98. Sündimus ja suremus Eestis 1888—1935.

**Loomulik juurdekasv.** Sündimuse ja suremuse vahe näitab rahvaarvu loomulikku juurdekasvu ehk iivet. 1000 elaniku kohta 1888.—89. a. oli juurdekasv 7,2 in., 1910.—13. a. 6,7 in. Pärast seda aga iive langeb ja 1934. a. on ta 1,3 in., möödunud 1935. a. aga kõigest 0,9 inimest 1000 elaniku kohta.

Vastav arv oli 1933. a. Soomes 6,0, Leedus 12,2, Lätis 4,2, Rootsis 2,5, Poolas 15. Seega on juurdekasv ehk iive Eestis väiksem kui üheski teises Euroopa riigis.

**Rahva koostis.** Normaalse rahva koostises peaks olema 1—9 vanuste rühm kõige suurem, sellele järgnema 10—19 vanuste rühm jne. Selline oli ka meie rahva koostis varemalt. 1934. a. rahvaloenduse andmeist selgub aga, et 1934. a. oli 0—9 ja 10—19 vanuste rühm väiksem kui 20—29 ja 30—39 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, algab varsti (juba lähemal aastatel) üldine rahvaarvu vähenemine ja väljasuremine. Rahvas raugastub. Seoses sellega tõusevad ka kulud invaliidsuse] heaks, hoolekandekoormatis



Joon. 99. Eesti rahvastiku vanuslik koostis 1922 ja 1934 ning võimalik vanuspüramiid 1980. a. (Mehed paremal, naised vasemal.)

paisub, koorem, mis lasub ühiskonnal raukade ülalpidamiseks, kasvab tööjõuliste kodanikkude kohta suureks (Joon. 99).

**Abiellumine.** Abiellumiste arv püsib endises kõrguses, näidates isegi väikest tõusu. Nõnda oli 1888.—89. aastal abiellumus 1000 elaniku kohta 7,1, 1901.—1908. a. — 6,8 ja viimaste aastail kõigub see arv 7,5—8,0 vahel.

**Laste arv perekonnas.** Meie perekonnad on muutunud lastevaeseks. Just need ringkonnad, kellelt peaksime lootma väärtuslikke järglasi, nagu intelligentset ja jõukamad kihid, omavad 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 sellevastu kasvavad maalt tulnud inimeste arvel. Linnades sünnib aga lapsi suhteliselt vähem kui maal.

**Rahva kvaliteet.** Kuid tähtis ei ole üksi rahva arv, palju tähtsam on rahva kvaliteet. Mida suurem on tervete ja väärtuslike kodanikkude 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 ajal ja viimasel aastakümnel, siis näitavad need arvud selget suurenemistendentsi. Seda nähtust võib konstateerida üldse kõigis kultuurmais.

Alaväärtuslik element ei jää vallaliseks, vaid abiellub. Lasterohkus neis perekondades on sageli suurem kui tervete kodanikkude perekondades.

Alaväärtuslike isikute hulga kasvamise asjaolu ähvardab rahva kvaliteeti ja ennustab väärtuslike kodanikkude arvu langust.

Kultuurrahvaste poliitikategelased seisavad tõsise küsimuse ees, kuidas takistada alaväärtusliku elemendi kasvamist.

Vahendid, mida taotleb tüttervishoid 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 vanemalt pärivuse õnnistuse või needuse. Sellepärast tuleb enne ebiellumist läbi uurida oma valitu sugukond mitmes põlves nii isa kui ema poolt, et selgitada, kas on olnud ta esivanemate hulgas vaimuhaigeid, joomareid, kurjategijaid, hulkureid, pärilikkude puudustega ja haigustega isikuid. Igaüks hoolitsegu selle eest, et tema järglased poleks pärivuslikult halvemad kui ta ise on, pigemini paremad.

Tuleb teha lõpp rahva arvu kahanemisele. Ühelt poolt saavutame seda sel teel, et vähendame suremust, eriti rinnalaste suremust. Viimane on meil Eestis liiga suur, suurem kui naaberriiges. 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 jääksid ellu.

Kuid teiselt poolt tuleb tõsta sündimuste arvu. Terved ja loovate võimetega perekonnad peavad omama rohkem lapsi kui neil on seni. Riigi kohus on oma korraldustega soodustada lasterikkaid perekondi. Teenistuse saamisel olgu

eesõigus perekonnainimestel; viimastest tuleb eelistada aga neid, kes omavad rohkem lapsi. Arvesse võttes, et laste kasvatamine paneb vanemaile peale suure koorma, peab perekonnaga isiku maksukoorem olema tunduvalt kergem. Maa asustamispoliitika peab seisma perekonnainimese teenistuses. Maa tühjenemisele ja elanikkude linnastumisele tuleb panna piir. 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 üksi linnas, vaid ka maal. Keeldumine üürida korterit lasterikkale perekonnale pole lubatav.

Et võimaldada abielluda, tuleb asutada abiellumisefond, nagu see on mõnel teisel maal. Sellest fondist antagu odava-protsendilist laenu abiellujatele uue kodu asutamiseks. Iga lapse sünni puhul kustutatagu osa laenust, nõnda et teatud laste-arvu juures laen ei kuulu enam tagasimaksmisele.

Prantsusmaa, Belgia ja Itaalia on asutanud nõndanimetatud kompensatsioonikassad, millest antakse toetust lasterikkadele perekondadele laste kasvatamiseks. Toetus suureneb proportsionaalselt laste arvuga.

Nende fondide ja kassade heaks peaksid kandma koormat eeskätt lasteta perekonnad ja teatud eluaastast arvates vallalised inimesed.

Peab muutuma meie kadanikkude mentaliteet (vaimulaad) ja mõtlemissviiski. Laps ja ema tuleb seada ausse, sest naise töö kodus laste ja perekonna eest hoolitsemises on tähtsaim ja õilsaim ühikondlik kohustus. Sangareiks tuleb pidada isa ja ema, kes kasvatavad üles ja saadavad ellu sarja terveid väärtuslikke noori inimesi. Eesti riigi ja rahva tuleviku seisukohalt tuleb vaadata laste puudumisele perekonnas kui õnnetusele ja jumalanuhtlusele.

Nende positiivsete vahendite kõrval, mis taotlevad väärtuslike isikute arvu kasvamist, tuleb teiselt poolt takistada alaväärtusliku elemendi sigimist.

Meie 1922. a. abiellumiseseadus keelab küll abiellumise parandamatult vaimuhaigeile, langetõbiseile, vastutusvõimetuile, pidalitõbiseile ja suguhaigeile nakkavuse järgus, kuid tegelikult on jäänud see keeld paberile, kuna abiellujailt ei nõuta arstlikku tervisetunnistust.

1928. a. vaimuhaigete loeku järgi oli abielus  $\frac{1}{3}$  vaimuhaigeist, ja vaimuhaige perekonnas keskmiselt 3 last. Sellepärast tuleks maksta panna nõue, et abielu sõlmimine võiks sündida vaid pärast vastavat tervisekontrolli arsti poolt.

Et alaväärtuslikud ei saaks sünnitada lapsi, selleks on maksma pandud mitmel maal, nagu mõnes Ameerika USA osariigis, Taanis, Saksas, Rootsis, Norras ja Soomes, alaväärtuslike isikute (pärilikult vaimuhaiged, retsidivistid, joomarid, raskete pärilikkude kehaliste vigadega isikud jne.) steriliseerimise (sigitusvõimetustamise) sunduslikkus. Sel puhul lõigatakse läbi meestel seemnejuhad ja naistel munajuhad või mõjustatakse sugunäärmeid Röntgenikiirtega. Isiku tervis selle operatsiooni all ei kannata, see mõjub inimese kehasse isegi noorendavalt. Küll aga takistame õnnetute inimeste sündimist, kes kannatavad ise ja on hädaks ning koormaks ühiskonnale.

Arstidepäävad on mitu korda nõudnud selle seaduse maksmapanemist ka Eestis.

## **Isiklik ja ühiskondlik tervishoid.**

### **Kutsealaline tervishoid.**

Isiklik tervishoid 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 inimasulas, nagu linnas, suudab seda muretseda vaid kogu seltskond, üksik isikul käib see üle jõu.

Kui ühiskond või osa sellest elab halbades tingimustes, siis on iga üksiku ühiskonna liikme elu ja tervis hädaohus.

Kui rahva kultuurne tase on madal või kui raske majanduslik seisukord teeb üksikuile võimatuks rahuldada tervishoiunõudeid toitumise 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 ühiskondlik ehk avalik tervishoid.

Ühiskondlik tervishoid uurib igakülgelt ühiskonna elutingimusi ja näitab vahendeid, kuidas kõrvaldada tervisevastaseid olusid, või kui see on võimatu, siis vähemalt, kuidas pehendada nende hävitavaid tagajärgi.

Et ühiskondlik elu on väga mitmekülgne, siis jaguneb ühiskondlik tervishoid eriharudeks, näit elamu-, kooli-, kaitseväge-, üksikute elukutsete jne. tervishoiuks.

Ühiskondlik tervishoid on viimasel ajal teinud suuri edusamme, mille tagajärjed on silmnähtavad. Kui võrdleme inimese keskmist eluiga varematal aegadel ja praegu, siis näeme, et 16. ja 18. sajandil oli see keskmiselt 35—36 aastat, nüüd aga tõuseb see kultuurmaades 63 eluaastani (Norrás).

Selle nähtuse põhjuseks on üldiste tervishoiutingimuste paranemine.

Eestis on keskmine eluiga 56,39 a., seega madalam kui teistes kultuurmaades; suremus on suurem meestel (meeste keskmine eluiga 53,15 a., naistel 59,62 a.)

Eriosa ühiskondlikust tervishoiust moodustab kutsealatervishoid. Igapäevase elu kogemused näitavad, et suur osa haigusi on tingitud inimese elukutsest. Igal elukutselisel tegevusel on oma pahed, mis mõjustavad halvavalt tervist ja põhjustavad hädasid ning haigusi.

Kutseala-tervishoid uurib üksikute elukutsete tervishoiulisi tingimusi, näitab teid, kuidas tervendada vastava elukutse tööolusid, vältida neist tekkivaid haigusi ja õnnetusi, et kaitsta töötava rahva suurimat vara, tema tervist.

## Võitlus nakkushaigustega.

Nakkushaiguste tekkimise põhjuseks on mikroskoopilised organismid, peamiselt bakterid, kes tungivad kehasse ja teevad siin hävitustööd. Haigestumisel leitakse neid organisme veres, kudedes, lümfis ja väljaheidetes; terves kehas me neid ei leia.

Kehasse võivad nad sattuda mitmel teel. Kehapinda kattev nahk on bakteritele läbipääsmatu, kuid naha või limanaha haavake avab tee kudedesse ja võib seega saada haigestumise põhjuseks. Hingamisel satuvad haigusidud ühes õhuga nina ja hingetoru kaudu kopsu; seedekulglassse satuvad bakterid toiduga ja joogiga; ka putukate pistetest pääsevad haigusidud verre ja lümfi (Joon 100).

Haigusidusid võib edasi anda kas otsesel kokkupuutumisel või esemetega, mis olid haigel tarvitada (pesu, söögi- ja joogiriistad jne.). Samasel teel võivad levida katk, pidalitõbi, düsenteeria, difteriit, sarlakid, roos, tuberkuloos, süüfilis, leetrid, läkakõha, influentsa, angiina jne.

Vee ja toidu abil levivad peamiselt need haigused, mis teevad hävitustööd seedeorganites, nagu tüüfus, düsenteeria, koolera jne. Toiduaineist on kardetavamad need, mis tarvitatakse toorelt (piim, salat, redised, marjad, puuvili, suitsetatud liha j. t.).

Kõhimiselt paisatakse haigusid ilapiiskadega ümberolevasse õhku, kus nad ära küllavad. Hingamisel satuvad ühes tolmukübemetega ka õhus leiduvad haigustetekitajate bakterite idud ninaõõnde, sealt kurgu ja kopsu.

Putukadki võivad levitada haigusi. Esikohal seisavad siin kärbsed, siis vereimejad putukad, nagu täid (plekiline tüüfus), kirbud (katk), lutikad, malaariasääsed (malaaria) jne.

Nakkushaigus ei ole hädaohtlik mitte ainult haigele, vaid on kardetav kogu ühiskonnale, sest et ta võib saada massilise haigestumise põhjuseks ja omandada taudi iseloomu.



Joon. 100. Tiisikuse levimise viise.

Juba haiguse alul, kui tema sümptoomid veel pole avaldunud (peite- ehk inkubatsiooniaeg), on haige isik kardetav ümbruskonnale.

Et takistada haiguse levikut, tuleb haige tervete hulgast eraldada. Haige paigutatakse haiglasse, kus ravimine sünnib arstide ülevaatusel. Kodustes oludes tuleb haige eraldada eri tuppa; parem on, kui haigetoal on omaette sissekäik. Haigeravitseja ei tohi teiste perekonnaliikmetega kokku puutuda.

Toit ja jook pannakse eestuppa, kust ravitseja nad haigele viib. Haige peab tarvitama eraldi sööginõusid. Ta riided ja pesu tuleb desinfitseerida.

Pärast terveks saamist tuleb haige veel mõni aeg lahus hoida tervetest ja alles siis võib ta minna teiste hulka, kui ta on ennast saunas või vannis pesnud ja selga pannud puhta pesu ning riided.

Kuna igal haigusel on teatud peiteaeg, siis eraldatakse haigusjuhtumi ilmsikstulekul peiteajale võrduvaks ajaks ka terved perekonnaliikmed ja lastakse nad siis alles vabaks, kui nad ei ole selle aja jooksul haigestunud.

Suuremais linnades on erilised eraldusmajad ehk karanteenid, kus haiguses kahtlased isikud 10—14 päeva kinni peetakse.

Tähtsaimaks vahendiks, kuidas haige käes tarvitada olnud või temaga kokkupuutunud esemeid patogeenilistest bakteritest puhastada, on sterilisatsioon ja desinfektsioon.

Sisulist vahet pole nende kahe toimingu vahel. Haige operatsiooni puhul peavad kõik asjad, mida selle juures tarvitatakse, nagu arstiriistad, puuvill, marli jne., haigusidudest täiesti vabad olema, neid steriliseeritakse. Desinfektsiooni abil puhastatakse haigusidudest need asjad, mis on puutunud kokku haigega, nagu ruumid, mööbel, rõivad, pesu, söögi- ja joogiriistad.

Vähemad asjad, nagu käärid, nõelad, klaaspulgad jne., mida tuli ei riku, steriliseeritakse piiritus- või gaasilambi leegis. Neid esemeid, mis leek võib rikkuda, steriliseeritakse kuumutatud õhu või tulise veeauru abil erilistes kappides, kus temperatuur võib tõusta üle 130°.

Suuremad linnad omavad desinfitseerimiskambreid, kuhu võetakse vastu desinfitseerimiseks esemeid ka eraisikult.

Keemilistest desinfitseerivaist aineist olgu nimetatud:

sublimaadi ( $\text{HgCl}_2$ ) 0.2% vesilahus, mis on väga kange mürk;

3—5% karboolhappe lahus;

2,5% kresoolvesi (1 osa kresoolseepi segatud 19 osa veega), millega pestakse mööblit, põrandaid, seinu jne.;

lubjapiim, millega valatakse üle mustusaugud ja valgendatakse seinu (lubjapiimaks võetakse 4 osa vee kohta 1 osa lupja);

4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kloorlubjavesi;

2—4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> formaliinilahus.

Gaasilise desinfektsiooni tarvis põletatakse väävlit või lastakse ruumi formaldehüüdi ühes veeauruga.

Toas topitakse enne kõik akende ja uste praod kinni ja jäetakse gaas ruumi 12—24 tunniks.

Asju, mida ei või pesta, nagu pehme mööbel, tuleb hästi puhastada ja tuulutada õues päikese käes.

Parim vahend nakkushaiguste vastu on siiski piinlik puhtus.

Et teha organismi ühe või teise haiguse vastu immuunseks, süstitakse talle kaitseseerumit. Rõugete vastu on kaitseseerumite panemine tehtud kõigis kultuurmais sunduslikuks. Ja tulemused on silmanähtavad: neis maades on rõugehaigus peaaegu kadunud.

Ka teisi haigusi ravitakse kaitseseerumitega (marutõbi, difteeriit, veremürgitus, tüüfus jne.).

Mida enam on rahvas haritud, seda teadlikumalt suhtub ta võitlusesse nakkushaigustega. Haridusliku taseme tõusuga vähenevad ka nakkushaigused.

## Toiduainete tervishoiuline järelevalve.

Kuna toiduainetega võivad sattuda inimese kehasse haiguste pisilased ja põhjustada haigestumist, võib müügile lasta vaid selliseid toiduaineid, mis on vabad haigusidudest ega mõju inimeste tervisele kahjulikult.

Üldjärelevalve toiduainete üle kuulub tervishoiuvalitsusele; kohtadel toimetavad järelevalvet tervishoiuarstid ning -ametnikud ja politseivõimud.

Erilisele kontrollile kuulub liha ja tema saadused.

Linnades võib loomade tapmine sündida vaid tapamajades. Enne ja pärast tapmist vaadatakse loom ja liha loomaarsti poolt läbi ja lastakse müügile ainult see liha, mis on toiduks kõlbulik. Müügilelastav liha märgitakse templiga.

Läbivaatamisele kuulub ka see liha, mis tuuakse müügile väljastpoolt linna piire.

Tapamajade juures on külmetusruumid, kus hoitakse liha, et ta ei läheks roiskuma.

Toiduks kõlbmatud jäänused töötatakse suurtes tapamajades ümber, neist sulatatakse välja rasv ja valmistatakse lihajahu, mis läheb kanadele toiduks jne.

Lihasaadustest nimetame eeskätt vorste. Keelatud on vorstide tegemiseks tarvitada alaväärtuslikku liha, värvida teda tervisele kahjulikkude värvidega, lisada aseaineid jne. Et paremini teostada järelevalvet, peavad Tallinnas vorstid olema varustatud vorstitehase märgiga; tehas kannab vastutust saaduse headuse eest.

Tervishoiuline järelevalve on korraldatud ka liha veovahendite ja müügikohtade üle. Omavalitsuste poolt antud sundmäärused määravad tingimused, millistele peavad vastama lihamüügikohad. Neis ei tohi olla kärbsed, mis levitavad haigusi. Müüjad peavad olema terved, puhtalt rõivastatud, valged põlled ees.

Lahtise lihamüügi puhul laudadelt, nagu see meil toimub, ei saa küllalt täita tervishoiu nõudeid, sest tuul kannab tolmu lihale, soojal ajal piiravad lauda kärbesteparved.

Teine tähtsaimaid toiduaineid on piim. Et vältida haiguste levitamist piima kaudu, on püstitatud nõue, et lüpsikari peab olema terve. Järelevaatust toimetavad arstid, lastepiima lüpsikarja juures iga kolme kuu vältel üks kord. Loomad, kes põevad haigusi, kõrvaldatakse karjast. Järelevalvele kuuluvad ka kõik isikud, kes teevad tegemist piimaga, alates lüpsjaga ja lõpetades müüjaga. Kõik nad peavad olema terved ja puhtasti rõivastatud. Lüpsmisel, piimanõude juures, piima vedamisel ja müümisel nõutakse piinlikku puhtust. Lastepiima lastakse müügile vaid klaaspudelites, mis täidetakse piima tootmise majapidamises ja siin suletakse. Pudel peab olema suletud sarnaselt, et ostjal oleks kindlustus, et keegi pole pudelit avanud peale tema täitmist ja sulgemist.

Müügikohtades ei tohi neis ruumes, kus piim seisab, hoida lõhnavaid aineid (petrooli, heeringaid jne.).

Ka teised toiduained ei tohi sisaldada nakkushaiguste idusid või tervisele kahjulikke aineid ega olla hallitanud, läpastanud, roiskunud või avaldada lagumisprotsessi tunnuseid.

Anumaist, kus hoitakse või valmistatakse toiduaineid või jooke, võivad sattuda toitu mürgised metallühendid, nagu seatina-, vase-, arseeniku-, tsingi- ja t. ühendid.

Tervishoiumäärused keelavad sarnaste tarbeasjade kasutamise toiduainete ja jookide hoidmisel ja valmistamisel.

## **Abinõud terviserikete ja õnnetuste vältimiseks.**

Riik paneb rahva tervisekaitse huvides maksma terve rea korraldusi, et tervendada töötingimusi tööstusettevõtteis ja vältida õnnetusi, mis töö juures võivad tekkida.

Harilikumaks töölise tervise vaenlaseks on töö juures tekkinud tolmu, mis ühes õhuga sisse hingatakse. Hingamisel nina kaudu jääb osa tolmu ninaõõne limanahasse kinni, kust ta ühes limaga välja heidetakse, teine osa satub kopsudesse ja seedeorganitesse.

Tolmu kogumisel kopsu on kahesugused tagajärjed. Kopsuosad, mis on täidetud tolmuaga, ei saa täita loomulikult oma ülesandeid, mille tagajärjel halveneb organismi varustamine hapnikuga. Ka vigastavad tolmuosad kopsukudet; eriti on hädadohtlik tolmu, mille osad omavad teravaid ääri ja servi (näit. kivitolmu).

Pikaajalise ja raskema kopsuvigastuse tagajärjel võib tekkida bronhide või kopsu põletik ja tuberkuloos.

Iseäranis kardetav on mürgine tolmu.

Tolmu mõjub ka nahale.

Rõivastele, juustele, näole ja nahale sattunud mürgine tolmu võib sattuda sööki ja elamuisse, kus ta jätkab oma kahjulikku mõju. Suurem osa tolmulikke tekitab silma-sidekoe põletiku.

Tolmu kõrvaldamine tööruumest kuulub tähtsamate tervishoiunõuete hulka. Eriti maksab see mürgise tolmu (seatinapreparaadid, elavhõbe, arseen jne.) kohta.

Kus tolmu on ebasoovitavaks kõrvalsaaduseks, nagu tekstiiltööstuses, lihvimistööl jne., võib tolmu tekkimist vältida materjali sagedase niisutamisega, kui tehnilised töötingimused seda lubavad. Nõnda vähendab tolmu märg lihvimine kivitööstuses, villa ja džuudi õlitamine ketramisel jne.

Ka võib tolmu levimist mõnikord takistada sel teel, et aparaat, milles tolmu tekib, ümbritsetakse kattega.

Kõige paremini võib tolmu kõrvaldada tolmuimeva aparadi — ekshaustori — või tugeva ventilatsiooni abil, mis imeb tolmu endasse või tolmu kambris.

Põrandate sagedane pesemine ja puhastamine aitab tunduvalt kaasa õhupuhtuse eest hoolitsemisel töökodades.

Et takistada tolmu pääsu kopsu, võib hingata tööline respiratori kaudu, mis püüab tolmu kinni. Kahjuks raskendavad respiraatorid hingamist, mispärast neid ei taheta tarvitada. Lihtsamaks respiratori asetäitjaks võib olla ka märg käsn või rätik, mis suu ja nina ette seotakse.

Kui töösaadus ise on peenike ja tekitab kergesti tolmu (jahu, tsement jne.), siis peavad masinad, eriti jahvatusaparadid, olema nõnda ehitatud, et nad ei lase tolmu ruumidesse, kus töötavad inimesed. Moodsais vabrikuis sünnib peenendamise, transport, pakkimine ja teised tööd automaatselt masinate abil.

Et töölised võiksid pidada tarvilist puhtust, peavad olema iga tööstus-ettevõtte juures ruumid, kus töölised võiksid end pesta pärast töö lõppemist.

Töötamisel kandku tööline töörõivast, mille ta töö lõpul seljast võtab. Enne toiduvõtmist peab käed ja suu hoolikalt pesema, iseäranis siis, kui on tegemist mürgise tolmuga.

Et töölised ise oleksid teadlikud neid ähvardavaist ohtudest, on vajalik neile neid selgitada, samuti näidata abinõusid, kuidas oma tervist kaitsta.

Tööstusettevõtteis tekivad sagedasti kahjulikud gaasid ja aurud, mis õhu teevad hingamiseks kõlbmatuks ja mürgitavad töölisi. Selle vältimiseks tuleb erilist rõhku panna õhupuhastusele. Ruumid peavad olema küllaldaselt suured ja avarad. Suurtes vabrikuis peab ühe töölise kohta olema 50—70 m<sup>3</sup> õhku. Üldiselt oleneb ruumide suurus töö iseloomust ja ventilatsiooniseadeldisist.

Mõningais tööstusis tarvitatakse mürgiseid aineid, mis otsesel puutumisel võivad tekitada mürgistust.

Mürgistus sünnib harilikult pikema aja jooksul, ilma et inimene seda ise märkakski.

Kui on võimalik mürgiste ainete asemel tarvitada kahjutuid aineid, näit. tinavalge asemel tsinkvalget, kollase fosfori asemel punast fosforit, peeglite hõbetamisel elavhõbeda-amalgaami asemel hõbedasooli jne., peaks neid tarvitama, et vältida hädaohtu.

Müra ja lärmi vältimiseks, mida toob kaasa masinatöö ja mis rikub kuulmist ja mõjub halvavalt enesetundele, võetakse tarvitusele abinõud. Et müra summutada, pannakse mürategijate osade aluseks vilti ja kummit ja kasutatakse teisi tehnilisi uuendusi.

Vananenud ettevõtteis on sagedasti puudulik valgustus, mis tekitab lühinägevust.

Ka hele valgustus on kahjulik. Sel puhul kantakse silmade ees tumedaid prille või ümbritsetakse valgusallikas värvilise (hall-roheka) klaasiga.

Kiirgava soojuse kaitseks, mis mõjub halvasti silmadele ja nahale, tarvitatakse ahjusuude ees erilisi ahelaist kaitsevarje.

Kõrges temperatuuris töötamist kergendab kergete rõivaste kandmine, õhu kuivus ja õhuvahetus. Eriti siis, kui on õhk niiske, tuleb hoolitseda õhuvahetuse (ventilatsiooni) eest.

Mõned tööstusettevõtted rikuvad ka ümbruskonna õhku suitsu ja nõega ning kahjulikkude gaasidega, nagu kloor, ammoniaak, väävlisgaas ja teised. Teised mürgistavad oma raiskveega põhjavett või ümbruskonna jõgesid ja järvi.

Suitsu ja nõe vastu võitlemiseks tuleb 1) tarvitada sellist kütteainet, mis ei tekita palju suitsu ja nõge, 2) kütetolle sarnaselt ehitada, et põlemine toimuks täieliselt. Ka otstarbekohane kütmissviis võib tuua parandust.

Kahjulikke gaase võib kahjutuks teha tehniliste seadeldiste abil.

Raiskvesi tuleb enne puhastada keemiliselt või bioloogiliselt kui ta lastakse jõkke või järve.

Loaandmisel uute ettevõtete asutamiseks tuleb silmas pidada, et nad ei muutuks hädaohtlikuks või tülitavaks oma ümbrusele.

Suvikohtade, sanatooriumide, haiglate, koolide jne. lähedusse ei tohiks üldse lubada asutada tööstusettevõtteid.

Õnnetud juhtumid on tööliste hulgas õige sagedased. Eriti sünnib töölistega õnnetusi kaevandustes (gaaside plahvatused, sisselangemised, õnnetused allalaskumisel ja ülestõusmisel). Masinate, saagide, hoorataste, transmissioonide, keerlevate võllide jne. juures võivad töölised kergesti saada vigastusi. Igal sügisel loeme ajalehist sagedasist õnnetusist rehepeksmisel.

Sel põhjusel peavad kõik kardetavad kohad olema kaitsitud kaitseseadeldistega.

Viimased peavad olema ehitatud nõnda, et neid ei saaks masina juurest kõrvaldada, et nad oleksid nähtavad ega segaks tööd.

Väga palju õnnetusi juhtub meil maal kivilõhkumisel. Viimasel ajal on selliste õnnetuste arv vähenenud, kuna on hakatud tarvitama vähemkardetavaid lõhkeaineid ja on korraldatud kursusi, et õpetada lõhkeaineid käsitlema.

Kõik näidatud abinõud tööliste tervise kaitseks ei tohi olneda ettevõtte omaniku heast tahtest, vaid nad pannakse maksma üldiste seadustega ja määrustega. Ettevõtja ei saa enne luba käitise avamiseks, kui on täidetud määrustes ettenähtud korraldused.

## Töö- ja tervisekaitseadused.

Ühiskonna heakäekäik nõuab, et töötingimused ei kurnaks kodanikkude tervist, ei põhjustaks haigestumist ega tervisekaotust. Eriti peab ühiskond hoolt kandma noorte eest, et neist võrsuksid terved ja elujõulised kodanikud. Neid sihte taotleavad töökaitseadused.

Töökaitseadustega on lähedalt seotud seadused, mis kindlustavad töölisi haiguste ja õnnetuste juhtumite korral.

Riik ei saa jätta peremehele ja töölisele täit vabadust töölepingu sõlmimisel. Kui lepingu sõlmimine oleks vaba, siis võiks tugevam pool — peremees — sageli sundida töölisi töötama liiga raskeis tingimustes. Tarvitataks sel puhul kurjasti ka laste, alaealiste ja naiste tööjõudu. Säärase olukorra tulemuseks oleksid haigused, kidurus, väljasuremine. Tööjõuliste kodanikkude arv väheneks, hoolealuste hulk suureneks. Sel põhjusel lühendab riik tööaega, piirab öötööd, keelab lastetööd, kitsendab naistetööd jne.

Kuna liiga kaua kestev töö organismi kurnab, normeerib riik tööaja pikkuse. Arusaadav, et neis tööharudes, kus tingimused paremad, võib tööpäev kesta kaemini kui tolmuses õhus, kuumuses või külmas. Normaalseks tööpäeva vältuseks tööstuskäitistes on 8 tundi. Tervisevastaseis tingimustes peab tööpäev olema lühem. Tähtsaks rahva tervisekaitse sammuks on ka täielik puhke- ja pühapäevarahu.

Ainult neis käitistes, kus ei saa tööd katkestada (elektrija gaasivabrikud, raudtee jne.) ühiskonna üldhuvide seisukohalt või see on tehniliselt võimatu, on ka pühapäevadel töö lubatud.

Eriti halvasti mõjub öötöö. Sel põhjusel lubab seadus öötööd vaid teatud tingimustel.

Alaealistele alla 18 eluaasta ja naistele peale mõnede erandite on öötöö täiesti keelatud.

Ületunnitööd võimaldavad organismi kurnamist. Sel põhjusel lubavad Eestis kehtivad seadused ületunnitööd vaid üks tund päevas.

Halbade töötingimuste all kannatab iseäranis noor organism. Alaealised, kes on sunnitud vanemate isikutega töötama üheskoos vabrikus, jäävad oma füüsilise arenemise poolest kängu, ka nende kõlbeline käitumine paneb mõnikord kodaniku tõsiselt mõtlema. Sel põhjusel on alaealistele kuni 14 a. vanuseni töö tööstusettevõtteis keelatud. Kuni 18 a. noortele ja naistele on keelatud hädaohtlikud ja kurnavad tööd. Ületunnitööd on alaealistele kuni 17 a. keelatud. Viimaste töö ei tohi kesta järgemööda üle 6½ tunni.

Iseäralist tähelepanu nõuab naiste töö. Naine, kelle tervis on tööga kurnatud, ei suuda sünnitada terveid ja tugevaid lapsi, neid toita ja nende eest hoolitseda.

Laste suremus on sellepärast suur tööstuskeskkohtades.

Sellepärast peab seaduseandja naiste tööd piirama, et neile anda rohkem aega oma perekonna tarvis.

Suurema hulga tööliste päevapalk ei võimalda tagavarade kogumist. Kui juhtub mõni õnnetus, mis takistab töötamist, või kui tööline haigestub, vigastuse või vanuse tõttu töövõime tuks jääb, on ta sunnitud nälgima ja armu paluma. Majan-

duslike kude kriiside ajal on tuhanded töölisel paisatud tänavale; leivata ei jää mitte ükski tööline, vaid ka tema perekond.

Sellepärast kehtiva seaduse järgi peavad tehaste töölisel olema haigekassa liikmed. Haigekassa ülesanne on haiguse korral töölisel abi anda. Abistamisfond moodustatakse maksudest, mida kannavad peremees ja töölisel. Haigestumise korral makstakse kassast palk osaliselt edasi. Peale selle antakse haigele tasuta arstiabi, arstimeid ja sidumisvahendeid.

Sünnitajad saavad abi ja on vabastatud tööst 6 nädala jooksul: 2 nädalat enne ja 4 nädalat pärast sünnitamist.

Riigiasutiste ja käitiste ametnikud ja töölisel saavad prii arstiabi ja rohud täiesti või osaliselt riigi kulul.

Õnnetute juhtumite vastu peavad kõik tehaste töölisel olema kindlustatud kindlustusseltsis. Sellest tekkinud kulud kannab peremees.

Õnnetu juhtumi korral makstakse töölisel pensioni, arvesse võttes tema tasu suurust ja töövõime kaotust. Töölisel surma puhul makstakse lesele ja lastele osa pensioni edasi.

Riigivanema dekreedina pandi maksma 1936. aastal õnnetusjuhtumite vastu kindlustus ka põllutööliste kohta. Sellest tekkivad kulud kannab riik.

Tähtis on kõigi kodanikkude kindlustamine töövõimetuse vastu, mis võib tekkida vanaduse, pikaldase haiguse või väljaspool teenistust saadud õnnetuse tagajärjel.

Tööpuuduse vastu sunduslikku kindlustamist ei ole suudetud seni veel maksma panna üheski riigis.

Töökaitse-, haigekassa- ja õnnetute juhtumite vastu kindlustusseaduste täitmise järelevalve on Eestis pandud tööinspektorite peale, kes alluvad sotsiaalministeeriumile.

## Sisu.

	Lhk.
Inimese keha osad. Inimese asend loomariigis. Anatoomia ja füsioloogia. Tervishoid . . . . .	3
Inimese keha pikkus, kaal ja proportsioonid . . . . .	4
Rakk . . . . .	8
Koed . . . . .	12
Organid ja organisüsteemid . . . . .	13
Tugi ja liikumine . . . . .	14
Luud . . . . .	14
Luukere ehk skelett . . . . .	18
Luustiku vead. Luustiku tervishoiust . . . . .	23
Luumurrud ja liigeste vigastused . . . . .	27
Lihased . . . . .	28
Lihase tegevus ja töö. Lihase väsimus . . . . .	33
Tööviljakus ja selle tingimused . . . . .	35
Koolnu kangustus . . . . .	37
Lihaste tervishoiust . . . . .	37
Kehalised harjutused ja sport . . . . .	39
Toitumine . . . . .	40
Toidu koostis . . . . .	41
Seedeorganid ja seedimine . . . . .	45
Imendumine . . . . .	58
Sarnastumine ehk assimilatsioon . . . . .	58
Toit energia allikana . . . . .	59
Söögi valmistamine ja tarvitamine . . . . .	60
Üksikud toiduained . . . . .	64
Joogid . . . . .	66
Tubakas . . . . .	69
Veri, vereringimine . . . . .	70
Veri . . . . .	70
Immuniit. Veresugulus . . . . .	74
Veresooned, süda, vereringe . . . . .	76
Südame tegevus . . . . .	79
Vere liikumine soontes . . . . .	81
Lümf ehk mahl . . . . .	83
Esimene abi veresoonte vigastuste puhul . . . . .	84
Hingamine ja hingamisorganid. Hääle tekkimine . . . . .	86
Kunstlik hingamine. Esimene abi uppumise, poomise ja gaasimürgistuse puhul . . . . .	95
Elamu . . . . .	98
Eritamine . . . . .	103
Kuseeritusorganid ja nende tegevus . . . . .	104
Nahk, selle ehitus ja tegevus . . . . .	106
Naha tervishoiust . . . . .	107
Loomaline soojus . . . . .	109

	Lhk.
Valguse toime inimesele . . . . .	111
Keha tegevuse korraldus ja juhtimine . . . . .	112
Sisesekretsioon . . . . .	112
Närvisüsteem . . . . .	115
Närvisüsteemi ülesanded, jaotus ja ehitus . . . . .	115
Närvide omadused . . . . .	117
Seljaaju ehitus ja tegevus . . . . .	118
Aju ehitus ja tegevus . . . . .	120
Vegetatiivne ehk sümpaatiline närvisüsteem . . . . .	126
Närvisüsteemi tervishoiust . . . . .	127
Meeled . . . . .	129
Nägemine . . . . .	130
Kuulmine ja liikumismeel . . . . .	136
Haistmine . . . . .	140
Maitmine . . . . .	141
Nahameel. Lihasmeeel. Üldtunded . . . . .	142
Sigimine, arenemine, vananemine, surm . . . . .	144
Suguorganid, viljastamine, loote arenemine . . . . .	144
Ema ja rinnalapse tervishoiust . . . . .	146
Eluead, vananemine ja surm . . . . .	149
Suguorganite tervishoiust. Suguhaigused . . . . .	151
Pärvus . . . . .	153
Tõutervishoid . . . . .	155
Isiklik ja ühiskondlik tervishoid. Kutsealaline tervishoid . . . . .	160
Võitlus nakkushaigustega . . . . .	161
Toiduainete tervishoiuline järelevalve . . . . .	164
Abinõud tervisrikete ja õnnetuste vältimiseks . . . . .	165
Töö- ja tervisekaitseseadused . . . . .	168

## Vead, mis palutakse parandada:

			On :	Peab olema :	
Lhk.	5,	rida 7	alt	füüsilised töötajad	füüsilise töö tegijad
"	15,	"	4 ülalt	orgaanilised	anorgaanilised
"	15,	"	15 "	kõvarad	kõverad
"	16,	"	7 "	käsneollus	käsnollus
"	16,	"	5 alt	(uuteke)	(luuteke)
"	19,	"	1 ülalt	Ristluulüli	Ristluulülid
"	33,	"	1 "	Aehillese	Achillese
"	43,	"	6 "	19.	20.
"	50,	"	5 "	ona	oma
"	93,	"	8 alt	laduprodukte	laguprodukte
"	97,	"	16 "	mürgituse	mürgituse
"	106,	"	8 ülalt	kompismeelne	kompimismeele
"	124,	"	14 "	Kahe	Keha
"	127,	"	12 "	sülje- ning higi-	higi-
"	127,	"	14 "	pisarate	pisarnäarmete
"	155,	"	1 "	lähinägevust	lühinägevust
"	159,	"	20 alt	kadanikkude	kodanikkude

**A. Veiderma** sulest on ilmunud veel järgmised  
õpperaamatud :

1. **Keemia ja mineraloogia.** Keskkooli IV klassi kursus.  
II parandatud ja ümbertöötatud trükk. 1936. a.
2. **Orgaaniline keemia.** Gümnaasiumi õppekursus. 1932. a.

Pealadu K.-Ü. „Rahvaülikool“, Tallinnas.