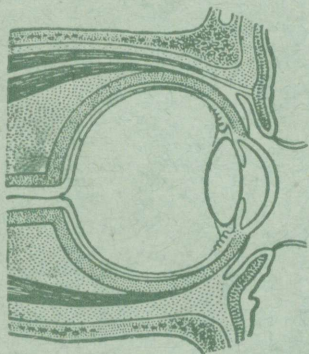


GUSTAV REIAL

6-IX-48

*Inimese*

KEHA EHITUSEST  
JA  
ELUTEGEVUSEST



VII KLASSILE



G. REIAL

INIMESE KEHA EHITUSEST

JA

ELUTEGEVUSEST

VII KLASSILE

~~3264~~

RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“  
TALLINN 1948

2



25189

A-17328

## Inimese keha ehitusest ja elutegevusest.

### Sissejuhatus.

Oma keha ja tema elutegevuse tundmist vajame selleks, et oskaksime tervishoidlikult elada ja, töötades oma jõudu otstarbekohaselt ning teadlikult kasutada. Neid teadmisi vajame nii isikliku elu õigeks korraldamiseks kui ka ühiskondlikuks tervishoiuks. Õieti korraldatud toitlustamine, tervishoidlikud elu- ja tööruumid, asjatundlik töö organiseerimine on mõeldavad ainult siis, kui tuntakse inimese kehaehituse ja elutegevusega seotud vajadusi ja inimese kui töötaja võimeid.

Peale selle suudame alles ennast tundes õieti mõista suurt loodusnähtuste ahelikku, kuhu me ka ise ühe lülina kuulume.

Tarvitseb vaid natuke mõelda, et mõista, kui mitmekülgne on meie keha tegevus, kui mitmepalgelised tema talitlused. Me võime seista, kõndida, istuda, lamada, joosta, hüpata, ronida, roomata, ujuda, kummarduda, ennast välja sirutada, pöörduda. Kätega teeme mitmesuguseid töid; see töö on tõstnud inimese loomadest palju kõrgemale. Suu ning häälekõri abil kõneleme ja laulame; silmade, kõrvade, nina, keele ja naha kaudu tajume välismaailma nähtusi. Peale selle tunneme töövärskust ja väsimust, mõnu ja valu. Peatumata tuksub süda, kops varustab organismi hapnikuga, näärmed eritavad mahlu, seedimis-elundid lahustavad toitu. Ka

siis, kui me magame, kestab tegevus meie kehas edasi — vahetpidamata, kuni elu lõpuni.

Palju toimub meie kehas meile endile tähelepanematult. Isegi sõltumatult meie tahtmisest. Me ei saa peatada südame tuksumist või hingamis-elundite tegevust pikemaks ajaks.

Inimkeha koosneb kuni 30 miljardist üksikust rakust, millest mõned on nii väikesed, et nende vaatlemiseks tuleb tarvitada kuni 2000-kordset suurendust. Rakkude töö on mitmesugune. Ühed (naharakud) kaitsevad keha väljastpoolt, teised kannavad keha mööda hapnikku laiali (veri), kolmandad (luu-rakukesed) moodustavad keha alustoe.

Ühiseid ülesandeid täitvad rakud on koondatud kudedeks. Tähtsamad koed on: kattekude, sidekude, lihaskude, luukude, närvikude, veri.

## Elundid.

Koed inimkehas ühinevad **elundeiks** ehk **organeiks** (kreeka keelne *organon* = tööriist). Igaüks neist on kohanenud eri ülesande jaoks. Harilikult võtab ühe ülesande täitmisest osa rida elundeid. Nii on hingamisel tegevad kops, ninaõõs, kõri, hingamislihased. Seedimis-elunditena töötavad: hambad, keel, söögikõri, magu, sooled ja hulk näärmeid. Elundid, mis täidavad ühte ülesannet, on ühendatud elundite süsteemiks. Tähtsamad elundite süsteemid on: seedimis-elundid, vereringe-süsteem, hingamis-elundid, eritus-elundid, liikumis-elundid, närvisüsteem, meelegaorganid.

## Toitumine.

### 1. Toitumise vajadus.

**Inimkeha koostained.** Lihtainete hulk, millest inimese keha koosneb, pole eriti suur. Tähtsamad neist on: hapnik,

süsinik, vesinik, lämmastik, väävel, fosfor, kloor, kaltsium, naatrium ja raud. Peale selle leidub õige vähesel määral veel mõningaid muid aineid. Kõige rohkem on inimkehas hapnikku (54%), siis järgnevalt: süsinikku (27%), vesinikku (9,4%), lämmastikku (4%), fosforit (1,5%) ja teisi aineid kokku 4,1%. Kõiki neid aineid, kui väike nende hulk ka on, vajab meie keha. Ilma 0,005 g rauata ei saaks me tundigi elada, kümnendik grammi joodi on tarvilik selleks, et keha püsiks värskena ja tervena.

**Ainevahetus.** Need ained ei püsi jäädavalt meie kehas. Nii hästi looma kui ka inimese kehas tekib hapniku ja süsiniku ühinemisel pidevalt soojust — see tuleb pikaldasest põlemisest, misjuures osa keharakukesi laguneb. Neid uuendatakse toitumisel saadud ainetest, lagunemissaadused aga eemaldatakse kehast. **Ainevahetus** kestab kogu eluaja. Ta ongi iga elu põhitunnuseks. Tema lõpp tähendab surma.

Tähtsat osa ainevahetuses täidab vesi: meie organism saab toiteaineid vastu võtta ainult lahustunud olekus. Ja lahustunud toiteaineid kannab kehas laiali veri, mille tähtsaks koosteinaks on vesi.

## 2. Toiteained.

Toit peab sisaldama kõiki neid aineid, millest koosneb inimese keha.

Tähtsaim neist aineist on süsinik. Pole ühtegi kehaosa, kus ta puuduks, ühtegi toiteainet, mille koosseisu süsinik ei kuuluks. Üks osa toiteaineid koosneb ainult süsinikust (C), hapnikust (O) ja vesinikust (H). Need on rasvad ja süsivesikud, mida võib lugeda organismi kütteinaks, osalt ka (eriti rasva) varuaineks. Valkained ehk valgud aga sisaldavad peale selle veel lämmastikku ning vähesel määral väävlit ja fosforit. Need on ained keha kudede uuendamiseks.

**Süivesikud** — suhkur ja tärklis — on keemiliselt sugulased: tärklis võib muutuda suhkruks ja vastupidi. Nad sisaldavad süsinikku, hapnikku ja vesinikku samas vahekorras nagu vesi ( $H_2O$ ). Taimelhtedes tekib päikesevalgusel süsinikust ja veest harilikult tärklis; suhkruks muudetult toimetatakse see teistesse taimeosadesse, kus ta jälle tärklisena alal hoitakse.

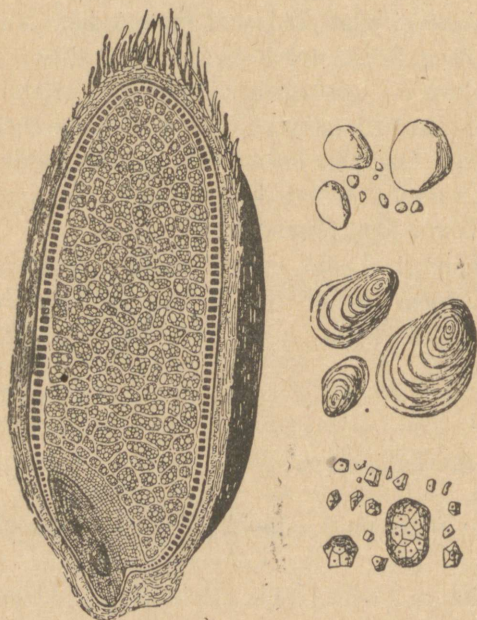
**Tärklis** ( $C_6H_{10}O_5$ ) leidub suuremal hulgal kartulis, teraja kaunviljades. Iga taime tärklisterakestel on oma kindel

kuju. Nii saab mikroskoobi abil selgusele jõuda, kas on tegemist näiteks puhta jahuga või seguga.

Tärklis ei lahustu vees. Kuumutamisel muutub ta dekstriiniks, mis on lahustuv. Dekstriini kasutatakse kleepainena. Hapete mõjul muutub tärklis kobarsuhkruks ( $C_6H_{12}O_6$ ). Kobarsuhkruks muutub tärklis ka loomade seede-elundites erituva fermendi — ptüaliini mõjul.

Tärklis on kerge ära tunda joodilahuse abil, milles ta siniseks muutub.

Meie harilik **peedisuhkur** ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) on vees lahustuv ja organism saab tarvitada teda toiteainena vahetult.



Joonis 1. Vasakul nisutera läbilõige (rakukestes on näha tärklise terakesed), paremal — nisu-, kartuli- ja riisitärklise terakesed.

Pärmiseenekeste mõjul läheb suhkur käärima ja laguneb alkoholiks ja süsihappegaasiks.

Keemiliselt koostiselt sarnaneb suhkruga ja tärklisega ka **tselluloos** ehk kestollus, millest koosnevad taimerakukeste seinad. Taimtoidulised loomad seedivad teda osaliselt, inimene aga mitte.

**Rasvad** on loomsed ja taimsed. Neis sisaldub tunduvalt vähem hapnikku kui süsivesikutes. Vees rasvad ei lahustu. Hapete mõjul lagunevad nad **glütseriiniks** ja **rasvahappeks** ning muutuvad lahustuvaks, kehale vastuvõetavaks. Seedimisel lagunevad rasvad sapi mõjul.

Lämmastikku sisaldavad **valgud** on organismi olulisemaks koostesaineks. Peale lämmastiku (N) on valkudes veel süsinikku (C), hapnikku (O), vesinikku (H), vähemal määral vahel ka fosforit (P) ja väävlit (S). Valkusid on mitut liiki. Enamik neist vees ei lahustu. Maonöres leiduv pepsiin lammutab valgud **albumoosideks** ja **peptoonideks**, mis on lahustuvad ja võivad sooltes verre imenduda.

Tähelepanekute ja katsete varal on jõutud selgusele, kui suur on inimese toidutarve. Täiskasvanud inimene vajab päevas keskmiselt 2 l vett, 600 g süsinikuühendeid, 10 g kloori, 10 g naatriumi, 4 g kaaliumi, 2 g väävlit, 1,5 g fosforit, 0,6 g kaltsiumi, 0,5 g magneesiumi, 0,005 g rauda ja õige vähesel määral muid aineid. Kuna toiteained ei lähe mitte ainult keha uuendamiseks, vaid veel suuremal määral elutegevuseks vajaliku energia tekitamiseks, siis on toidutarve sõltuv tehtavast tööst. Keskmise raskusega (70 kg) täiskasvanud inimene vajab päeva jooksul grammides:

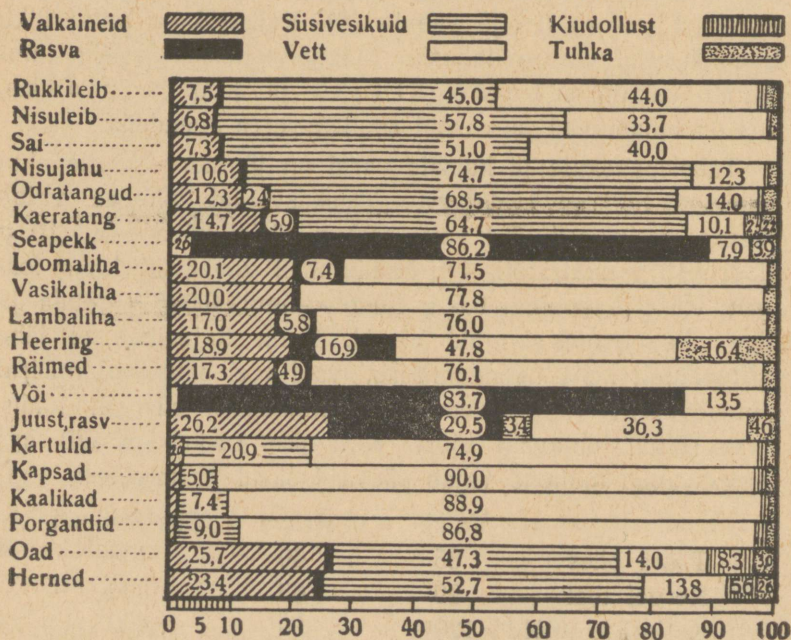
	Valke	Rasva	Süsivesikuid
Tööta olles	85	60	400
Kergel tööl	90	65	500
Keskmisel tööl	120	90	600
Raskel tööl	140	100	700

Lapsed alla 2 aasta vajavad ligikaudu 0,3 sellest hulgast, 5 kuni 9 aastani — 0,5 ja vanemad — 0,7 kuni 0,8. Rasvahulk võib väheneda süsivesikute-hulga tõustes ja vastupidi, sest et need toiteained vastamisi asendavad teineteist. Valke ei saa asendada ei rasv ega süsivesikud. Seepärast peab toit sisaldama küllaldaselt valke.

### 3. Kust saame meile vajalikke toiteaineid?

Üksikuis toiduainetes harilikult ei leidu kõiki aineid meie kehale vajalisel määral. Liha näiteks sisaldab rohkesti valke, kuid temas puuduvad süsivesikud. Kartul, juurvili koosnevad peaaegu ainult süsivesikuist. Leib sisaldab suure hulga süsi-

#### TOIDUAINED SISALDAVAD:



Joonis 2.

vesikute kõrval ka valke. Siit on selge, et rahuldavaks toitumiseks vajame mitmekesist toitu.

Nii taimsete kui loomsete toiduainete koosseis on erinev. Mõned neist, näit. kartul ja teravili, sisaldavad palju tärklist, teised (muna, liha, juust) — rohkesti valku, kolmandad (pekk, või) — peamiselt rasva.

Piimas ja munas leidub peaaegu kõiki meie vajalikke toiteaineid, kuigi mitte säärases vahekorras, nagu seda vajab täiskasvanud inimene.

**Piim.** Ainsaks toiduks lapsele tema esimestel kuudel on piim. See sisaldab kõiki lapsele tarvilikke aineid. Vett on piimas ligikaudu 87%. Piima seista lastes näeme, et tema peale koguneb koort. Koorest valmistatakse võid. Või on piimarasv. See vees ei lahustu. Ka piimas ei ole ta lahustunud, vaid esineb seal väikeste piiskadena. Need kerkivad piima peale, kui seda seista lasta. Kergemini ja täielikumalt võib koort eraldada koorelahutaja abil. Koore kloppimisel lähevad piimarasva piisakesed kokku võiks.

Rasvad lahustuvad bensiinis, ka või. Sellepärast tarvatakse rasvavlekkide kõrvaldamiseks bensiini.

Mis tekib röösa piima peale keetmisel? See kile pole mitte rasv: bensiinis ta ei lahustu. See on valkaine — albumiin. Keetmata piimas on albumiin lahustunud, keetmisel aga ta kalgastub ja muutub vees lahustamatuks. See on ise'loomustav albumiinidele.

Kui kooritud ja nõrgalt soojendatud piimale lisada pisut soolhapet (või äädikat), läheb piim kokku. Tekkinud valge sade koosneb peamiselt valkainest — kaseiinist. (Ka albumiin sadestub soolhappe mõjul.) Kaseiini nimetatakse ka veel juustaineks, sest temast saab juustu. Kaseiin on ka kohupiima peaine.

Kui kurnata happe mõjul kokkuläinud piim läbi kurna-

mis- ehk filterpaberi, läheb läbi kurna ehk filtri rohekas vedelik. See on piimavesi. Ta sisaldab lahustunult piimasuhkrut ja piimas leiduvaid soolaid. Piimasuhkru saame kätte, kui piimavee ära aurutame. Piimasuhkur, nagu kõik teisedki suhkrud, kuulub süsivesikute hulka.

Piimasuhkur läheb kergesti käärima. Käärimist tekitavad peamiselt piimahappebakterid, mis piimasse võivad sattuda õhust, loomasöödalt, udaralt. Käärimisel muutub piimasuhkur piimahappeks ja ühes sellega röösk piim hapupiimaks.

Piimas leidub ka mitmesuguseid soolaid. Nende hulgas on tähtsamad lubjasoolad, fosforit sisaldavad soolad ja keedusool. Vähesel määral on piimas ka rauasoolaid.

Piima keskmine koosseis on:

	Vett	Rasva	Valke	Suhkrut	Soolaid
Inimesepiim	87,8	3,5	2,0	6,4	0,3
Lehmapiim	87,6	3,7	3,4	4,6	0,7

**Muna.** Muna ümbritseb peamiselt süsihapust lubjast koosnev kõva munakoor. Sees näeme kahte osa: munavalget ja rebu.

Munavalges on ligikaudu 86% vett ja selles lahustunult -13% albumiini ning 1% soolaid. Ka munaalbumiin kalgastub niihästi kuumutamisel kui ka happeis. Munarebu sisaldab 54% vett, 15,4% valku — vitelliini, 28,8% rasva ja 1,8% soolaid. Peale nende ainete on munarebus veel vitamiine.

Kõik tarvilikud toiteained on olemas ka munas.

Kui värsket muna vastu tuld vaadelda, ei tohi temas leiduda tumedaid kohti; ta peab paistma heledana. Munakoor on poorne ehk urbne. Temast pääseb läbi nii õhk kui ka veeaur. Õhust võivad munasse tungida pisikud ja muna

rikkuda. Mune saab mitut viisi alal hoida: kas katta muna koor säärase ainega, mis õhku ja pisikuid läbi ei lase (para-fiin, vesiklaas), või jälle konservida teda ainetega, mis hävitavalt mõjuvad pisikuisse (lubjavesi, keedusool, bõorhape).

**Valgurikkad** on looma- ja kalaliha, samuti juust ja, nagu nägime, kanamuna. Kuid ka taimeriigi saadused sisaldavad valke, nimelt kaunviljad, teraviljad ja ka seemned. Täimsed valgud seeditakse aeglasemalt ja on kehale raskemini omastatavad.

**Rasva** saame rikkalikult loomariigi saadustest — pekist ja võist. Taimed on rasvadelt tunduvalt vaesemad, kuigi neid siingi leidub, näit. päevalille seemnetes, sinepis, õlipuu viljas.

**Süivesikutega** varustavad meid taimed. Kõigis taimsetes toiduainetes on kas tärklist või suhkrut või mõlemaid korraga.

**Mineraalaineid** saame koos teiste toiduainetega. Kõige rohkem sisaldab neid juurvili.

Ühekülgsel toitumisel võib siiski tekkida puudus ühest või teisest mineraalsoolast. Siis ilmnevad mitmesugused haiglased nähted. Kaltsiumi (lubja) ja fosfori puudumisel kannatavad hambad ja muutuvad luud nõrgaks; rauapuudus tekitab verevaesust.

**Lubjarikkad** toiduained on: puu- ja keeduvili, eriti kapsad; peale selle piim ja juust.

**Fosforirikkad:** munarebu, piim, loomaliha, kaunviljad, rukkileib.

**Rauda** sisaldavad: loomaveri, munarebu, spinat, kapsas, liha.

**Keedusoola** ei leidu meie toiduainetes alati tarvilikul määral. Seepärast lisame teda toidule. Enamasti tehakse seda siiski maitse pärast.

Keedusoola sisaldub paljudes looduslikes vetes.

Mõnel pool leidub keedusoola ka maa sees. Seda nimetatakse kivisoolaks. Kivisoola-lademed on tekkinud endiste merelahtede kuivamisel.

Keedusool takistab pisikute ja mitmesuguste seenekeste kasvamist, võttes neilt tarviliku niiskuse. Sellepärast tarvita- takse teda mitmesuguste toiduainete säilitamiseks.

Peale otseste toiteainete vajab organism täiendavaid aineid — **vitamiine**. Nendeta ei saa elada ükski loom. Nad aitavad meie keha püsida tervena. Vitamiinid tekivad peamiselt taimedes. Nad esinevad mitmesugustes taime osades, näit. seemneis, viljades, lehtedes. Eriti vitamiinirikkad on spinat, mustad sõstrad, tomat, sidrun, apelsin. Ka jämedas leivas on vitamiine; peenleivas nad aga puuduvad. Looma kehas võivad taimtoiduga vastuvõetud vitamiinid koguneda mõnedesse elunditesse. Vitamiine on mitut liiki. Neid märgitakse ladina tähtedega A, B, C jt.

Vitamiinidest on meile tähtsamad:

**Nakkusevastane vitamiin A.** Teda leidub spinatis, salatis, porgandis, kapsas, tomat, piimas; loomsest toiduainetest — kalarasvas, maksas, munarebus.

Selle vitamiini puudumine toidus põhjustab üldist orga- nismi nõrgenemist, muutes selle vastuvõtlikuks nakkus- haigustele.

**Vitamiin B** on pärmis, kliides, nisu- ja rukkiterade idudes, pähklites, liblikõieliste seemneis. Tema puudumisel kannatab ergukava: areneb üldine lihaste nõrkus ja esinevad halvatused. Haigus esineb peamiselt maades, kus toit on ühekülgne. Meie normaalses toitusoludes seda haigust karta pole.

**Antiskorbuutne vitamiin C.** Teda sisaldavad: kibuvitsaõied, mustad sõstrad, murulauk, maasikad, vabar- nad, värsked kapsad, tomatid, herved, kurgid, sibulad, por- gandid. Vitamiin C on ebapüsiv. Ta laguneb toiduainete seis- misel ja kuumutamisel. Seetõttu esineb talvel, mil puudub

värske puu- või aedvili, skorbuuditunnuseid: üldine roidumus ja nõrkus, igemete turse, verevalumid naha all, valud lihastes.

Tänapäeval valmistatakse vitamiine ravi otstarbeks kunstlikult.

#### Ülesandeid.

1. Võttes aluseks 5. lk. toodud andmeid, arvutada, mitu kg leidub üksikuid aineid 70 kg raske inimese kehas.

2. Missuguseid toiduaineid ja kui suurel hulgal tuleb tarvitada inimesel töötades, kerge töö, raske töö puhul, et rahuldada organismi vajadusi toiteainetega?

3. Valmistada tärglisekliister, lahjendada seda vees ja katsetada, kas ta tungib läbi filterpaberi. Enne kontrollida joodilahusega tärglisesisaldavust.

4. Võtta noaotsatäis tärglist katseklaasi ja kuumutada seda hoolega liigutades, kuni ta muutub ühtlaselt helekollaseks. Teha joodikatse. Järele proovida, kas dekstriin lahustub vees.

5. Hoida noaotsa pisut aega küünlaleegi alumises osas. Millega ta kattub?

6. Valmistada lahja (1:100) soodalahus, lisada paar tilka taimeõli ja tublisti raputada. Vaadelda, mis on õliga sündinud. Ta on lagunenud peenikesteks tilgakesteks — emulgeerunud. Saadud segu nimetatakse emulsiooniks.

7. Valada natuke munavalget vette. Tublisti läbi segada. Aeglaselt keeta ja jälgida, mis sünnib.

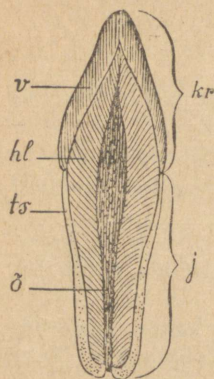
#### 4. Seedimisest.

Toitu vajavad kõik kehaosad. Et neisse jõuda, peab söödud toit lahustuma. Enamik toitudest aga ei lahustu vees. Toiteainete ümbertöötamine lahustuvaiks ja kehale vastu võetavaiks ongi seedimine; see toimub seedimisorganeis.

Hammastest. Seedimine algab juba suus. Siin mäluetakse toit hammaste abil peeneks. Täiskasvanul on kokku 32 hammast, neist 8 lõik-, 4 silma- ja 20 purihammast.

Seda märgitakse nii:  $\frac{5.1.4.1.5}{5.1.4.1.5}$ , või lõualuu ühe poole kohta:  $\frac{5.1.2}{5.1.2}$ . Lastel on kokku 20 piimahammast.

Piimahambad langevad pärast välja ja nende asemele kasvavad alalised hambad.



Joonis 3. Hamba pikilõige: *kr* — hamba kroon, *j* — juur, *v* — hamba vaap, *hl* — hamba luu, *ts* — hamba tsement, *õ* — õõs.

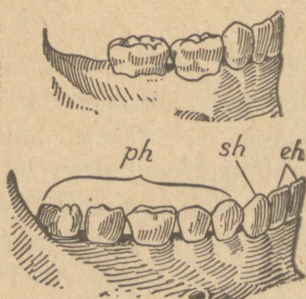
Hammast koosneb hambaluust ehk dentiinist (joon. 3, *hl*), milles on õõs (*õ*), kuhu ulatuvad hammast toitvad veresooned ja hambanärv. Hamba kroon (*kr*) on kaetud hambavaabaga (*v*), juur (*j*) hamba-tsementiga (*ts*), mille varal hammas kinnitub lõualuusse.

Nägime varem, et loomade hambad on kujult erinevad, olles kohanenud looma toidule. Taimtoiduliste purihambad on laiakrooniliste mälumispindadega, lihatoidulistel — teravate servadega.

Inimese purihammastest on esimesed kaks teravaservalised, teised laimate mälumispindadega, millel on teravad kühmukesed. Nii on inimese hambad kohandatud segatoidu tarvitamiseks.

Mida peenemaks toit mälu-takse, seda kergem on teda seedida. Suured toidutükid jäävad seedimata või seeditakse halvasti.

Pärast sööki jääb hammaste vahele toiduosakesi. Neid tuleb eemaldada hambaharja ja hambapulbri või -pasta abil. Muidu hakkavad toidujäänused mädanema ja rikuvad hambavaapa. On aga vaap rikutud, algab hambaluu lagunemine. Niipea



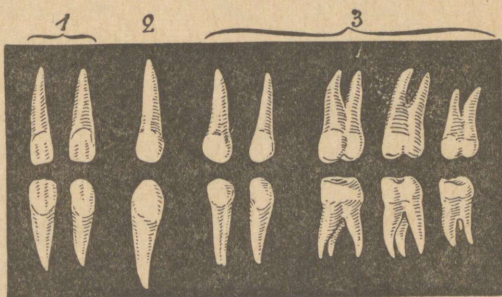
Joonis 4. Lapse ja täiskasvanu lõualuu hammastega: *eh* — lõikhambad, *sh* — silmahambad, *ph* — purihambad.

kui on märgata hambavaaba riket, tuleb pöörduda hambaarsti poole, kes puhastab ja täidab (plombeerib) tekkinud õõne. Hambavaap võib mureneda ka kuuma ja külma söögi äkilisel vahetusel (tuletada meelde kivimite murenemist). Seejärel tuleb olla ettevaatlik näit. suhkrujäätise tarvitamisel.

Hoolimata hambavaaba kõvadusest kulutab ajajooksul juba harilik tarvitaminegi hambaid. Veel enam võib mõjuda hammaste tarvitamine muuks otstarbeks. Niit ei ole kuigi kõva, kuid teda katki hammustades hõõrutakse hambaid tugevasti vastamisi; nõnda rikub niidi katkihammustamine pikapeale rätsepa hambaid.

Hambavaapa võib rikkuda ka pähklikoore katkihammustamine, niisamuti hamba torkimine metallasjadega.

Et hambail on suur tähtsus toidu peenendamisel, tuleb nende eest tõsiselt hoolitseda.

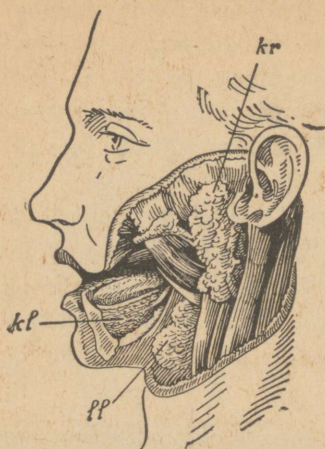


Joonis 5. Inimese vasakpoolsed hambad: 1 — lõik-, 2 — silma-, 3 — purihambad.

**Sülje tegevusest ja neelamisest.** Mälumise ajal niisutab toitu sülge, mida eritavad süljenäärmed. Neid on kolm paari: kõrva- (*kr*), keelealune (*kl*) ja lõualuualune (*ll*) süljenäärmed (vt. joon. 6). Süljega segunedes muutub toit vedelamaks ja libedamaks, mis hõlbustab neelamist. Peale selle mõjutab sülge toitu seedivalt, muutes osa temast lahustuvaks.

Tükk aega leiba suus närides paneme tähele, et ta läheb magusaks.

Süljes sisalduv aine ptüaliin muudab



Joonis 6. Süljenäärmed: *kl* — keealune, *kr* — kõrva-, *ll* — lõualuu-alune nääre.

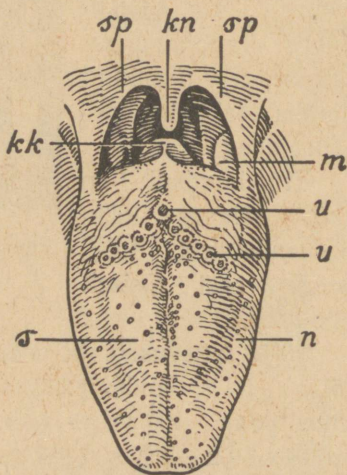
valvel, et seedimis-elundeisse ei satuks kõlbmatuid ja kahjulikke aineid.

Suu-õõne lõpul on suulaepuri (*sp*) kurgunibuga (*kn*, joon. 7). Nende taga asetseb kurk ehk neel, kuhu ülalt avaneb nina-õõs, alt kõri ja söögitoru.

Neelamisel vormib keel mälutud söögist palakese ja tõukab selle kurku. Niipea kui söögipala kurku on jõudnud, tõmbuvad selle seinad kokku ja suruvad toidu söögitorusse. Suhu tagasitulekutee suleb keel ühes suulaepurjega. Söögitoru ees asetsevasse kõrisse sattu-

tärklise suhkruks. Nii algab seedimine juba suus. Seejärest ei maksa rutata neelamisega, vaid toit tuleb tublisti läbi mäluda.

Neelamise juures on suur tähtsus keelel. Keele limanahka katavad keelenäsad. Katsetades pulgakese otsa kinnitatud vatitükikesega, mis kastetud suhkrurvette, leiame, et mõned näsad on tundlikud puutumisele, teised (joon. 7, *u*, *s*) tunnevad maitset. Nende abil on keel



Joonis 7. Keel ja kurguavaus: *sp* — suulaepuri, *kn* — kurgunibu, *kk* — kõrikaas, *m* — mandlid, *u* — valliga ümbritsetud maitse näsad, *s* — seenekujulised näsad, *n* — niitjad näsad.

mast takistab toitu kōrik a a s. Mõnikord, eriti siis, kui söömise ajal kõnelda, võib toiduraasuke sattuda kõrikaane vahele ja tekitada ägeda kõha.

Söögitoru lihaste kokku tõmbudes surutakse toit makku. Lihaste kokkutõmbumine algab ringina ülalt ja läheb laineliselt söögitoru lõpuni. Niisugust lihaste liigutust nimetatakse peristaltiliseks.

Kahel pool suulae-purje asetsevad kurgunäärmed (m) ehk mandlid. Mandlid püüavad sissetungivaid baktereid ja teevad neid kahjutuks.

Aga mandlid võivad ise kergesti haigestuda. Siis tekib kurgunäärme-põletik. Sellest hoidumiseks tuleb kurguhaiguste puhul kurku loputada (kuristada) mõne baktereid surmava (desinfitseeriva) vedelikuga. Hariikult tarvitatakse boorhappe-, vesinikülihapendi- või lihtsalt keedusoolalahust (võtta boorhapet ja vesinikülihapendit üks, keedusoola kaks teelusikatäit klaasi vee kohta).

Peegli abil saame vaadelda suulae-purje ja kurgunibu liigutusi. Kui keel takistab, häälname «aa». Seejuures surume keele alla ja saame vabalt kurku vaadelda. Nüüd teame, mis pärast arst kurku vaadeldes käsib teha «aa». Magamisel, eriti selili-asendis, katab suulae-puri kergesti avause nina-õõnde. Hingamine tekitab siis norskamist.

**Mao tegevusest.** Magu asub kõhukoopa vasakus pooles vahelihase all. Ta seinad koosnevad mitmest lihasekihist. Mao limanahas olevad väikesed näärmekesed eritavad ööpäeva jooksul kuni 2 liitrit maomahla. Maomahl on hapukas läbipaistev vedelik. Ta sisaldab umbes 0,2% soolhapet ja peale muude ainete veel pepsiini. Soolhappe mõjub desinfitseerivalt ja soodustab seedimist. Pepsiin koos soolhappega muudab valgud lahustuvaiks aineiks.

Maomahla eritumine algab juba enne toidu makku jõud-

mist. Toidu nägemine, meeldiv lõhn ja hea maitse panevad «suu vett jooksuma» ja põhjustavad ka maomahla eritumist.

Ühtlasi astuvad tegevusse ka maolihased. Nende kokkutõmbumisel seguneb toit maomahla tootkõrdiks ehk - p u d r u k s. Toitkõrt surutakse pikkamööda maolukuti (pülooruse) poole, mille kaudu ta pääseb peensoole.

Kui makku ühes toiduga satub kehale kahjulikke aineid, siis asub magu kaitseseisundisse. Tema liigutused muutuvad vastupidisteks: toitkõrt läheb tagasi söögikõrisesse ja selle kaudu kehast välja: tekib o k s e n d a m i n e. Oksendamisega vabaneb magu ka ülekoormatuse puhul liigest toidust. Vahele on oksendamine raskete haiguste eelkäijaks. Valmistudes võitluseks haigustega, püüab organism vabaneda toidust, mille seedimine nõuaks suurt jõukulutust.

Umbes pool tundi pärast söömist algab toitkõrdi lahkumine maost. Aeg-ajalt avaneb maolukuti, et toitkõrdi välja lasta. Toitkõrt lahkub maost sedamööda, kuidas peensool tühjeneb: see sõltub ka söögi seeditavusest. Mida raske-  
mini seeditav on toit, seda kauemini kestab seedimine. Harilikult tühjeneb magu 3 kuni 4 tunni jooksul. Hiljemalt 7 tundi pärast söömist on kõik toit maost lahkunud. Ta läheb maolukuti kaudu peensoole eesmise ossa — kaksteist-  
sõrmikusse (12s; vt. joon. 8).

**Seedimine sooltes.** Soolled kinnituvad keskmete abil kõhukoopa seinte külge. Inimese sooltoru on kerest umbes 8 korda pikem, koeral ainult 4 korda, lambal aga üle 20 korra. Seega on inimene ka sooltoru järgi segatoidu tarvita-  
taja. Peensooles jätkub seedimine kõhunaärme nõre ja sapi abil. Kõhunaärme nõre on tähtsaim seedemahl. Ta sisaldab terve rea seedimiseks vajalikke aineid ehk seede-  
fermente. Need viivad lõpule valkainete ja tärklise seedimise ning alustavad rasva seedimist.

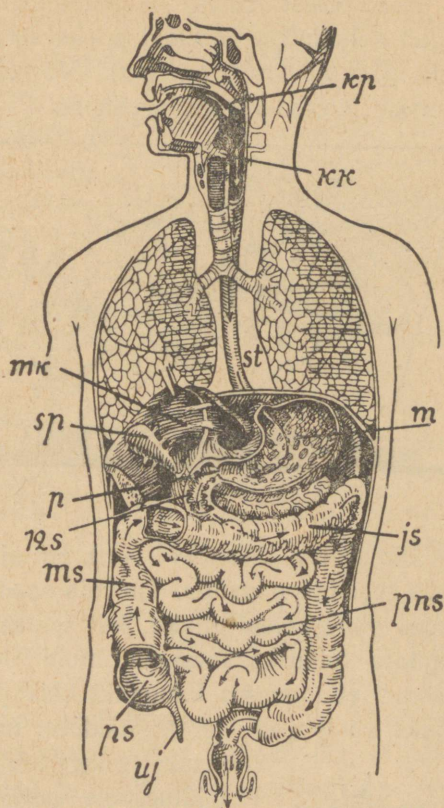
Rasv seeditakse sapi kaasabil, mis eritub maksas. Maks

(joon. 8, *mk*) on suurim nääre inimkehas. Ta kaalub kuni 1,5 kg. Maksas hargneb rikkalikult veresoonekesi, mille seinte läbi annab veri sapi valmistamiseks tarvilikke aineid.

Sappi eritub maksas alati, suuremal määral aga paar tundi pärast söömist, kui enamik toidust on jõudnud peensoolde. Sapp koguneb sapipõide (*sp*), kust ta läheb kaksteistsõrmikuisse. Kui sapi väljavool on takistatud, tungib ta verre, tekitades kollatõbe.

Koos kõhunäärme nõre ja sapiga mõjutab toiteaineid seedivalt ja muudab toitputru vedelamaks veel soolemahl, mida eritavad näärmekesed soolte seintes.

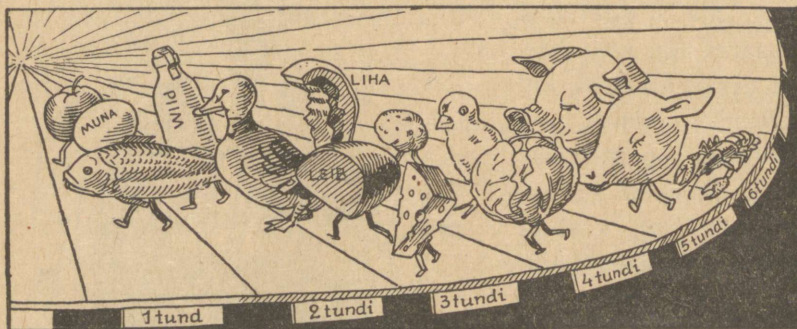
Seedimist soodustavad soolte peristaltilised liigutused, segades toitputru seedemahladega ja viies



Joonis 8. Seedimis-elundid:  
*kp* — kurgupära, *kk* — kõrikaas, *st* — söögitoru,  
*mk* — maks, *m* — magu,  
*sp* — sapipõis, *12s* — kaksteistsõrmik, *p* — põrn, *js* — jämesool, *pns* — peensool,  
*ps* — pimesool, *uj* — ussjätk.

teda pikkamööda sooltorus edasi. Korrage ei tõmbu kokku kogu sool, vaid piiratud osa temast.

Peensoolest läheb toitpuder jämesoolde. **Jämesool** (*js*) algab kõhukoopa paremal poolel asetseva kotilaadilise *u m b* - ehk pimesoolega (*ps*). Võrreldes teiste loomadega on inimese pimesool vähe arenenud.



Joonis 9. Missugune toit seeditakse kiiremini.

Pimesoole *u s j ä t k* (*uj*) on ajajooksul minetanud tähtsuse seedimis-elundina. Ta võib saada isegi kardetavaks, tekitades pimesoolepõletikku, kui temasse jääb peatuma peenedamata toiduraasukesti ja muid seedimata jäänuseid. Siit näeme, et looduses kaugeltki kõik pole otstarbekohane, nagu vahel väidetakse, tahtes näidata, nagu juhiks seda otstarbekohasust mingi kõrgem võim.



Joonis 10.  
Soolehatuke.

Jämesoole peristaltika on aeglasem kui peensoole oma. Osalt jätkub jämesooles seedimine kaasatoodud seedemahlade abil. Ühtlasi algab ka toidujäänuste lagunemisprotsess siin pesitsevate bakterite mõjul.

**Imendumine.** Juba maos algab lahustunud toiteainete imendumine. Enamik neist tungib verre aga peensoole kaudu, mille sisepind on kaetud nisataoliste *h a t t u d e g a*.

Ühel ruutsentimeetril on kuni 2500 hattu. Hatud suurendavad tunduvalt soolte pindala ja kiirendavad seega toiteainete imendumist. Hattudes hargnevad veresooned. Igast hatust algab ka mahlasoon. Läbi vere- ja mahlasoonte seinte imenduvad seeditud toiteained. Rasv läheb mahlasoontesse, kõik teised toiteained aga verre.

Imendumist aitab selgitada järgmine katse. Seome lambi-klaasi otsa loomapõiega kinni. Valame klaasi vasevitrioli-lahust ja asetame klaasi vette. Mõne aja pärast näeme, et vasevitrioli-lahus on tunginud läbi põie vette. Nii tungivad ka teised lahused läbi õhukeste orgaaniliste kilede. Säärast nähtust nimetatakse osmoosiks.

Osmoos toimub ka soolehattudes, kus toiteained tungivad läbi hatu õhukeste seinte vere- ja mahlasoontesse. Peale selle tegutsevad hatud imendumisel pumbana, tõmbudes vahetevahel kokku ja jälle laienedes.

Maost ja sooltest valgub veri maksa, kus liigne suhkru muundatakse loomatärkliseks ehk glükogeeniks ja pannakse tagavaraks. Siin peetakse kinni ja tehakse ka kahjutuks organismile kahjulikud ained.

Mida kaugemale liigub toitpuder peensooles, seda paksemaks ta muutub, sest vedelamad osad imenduvad. Ka jämesoolles toimub imendumine, ehk siin küll pole hattusid. Otse läbi soole seinte imenduvad vesi ja need seeditud toiteained, mida peensool ei jõudnud vastu võtta. Lõpuks jäävad jämesoolde seedimata toiteained ja toidu mitteseeditav osa. Need lähevad pärasoolde ja heidetakse kehast välja.

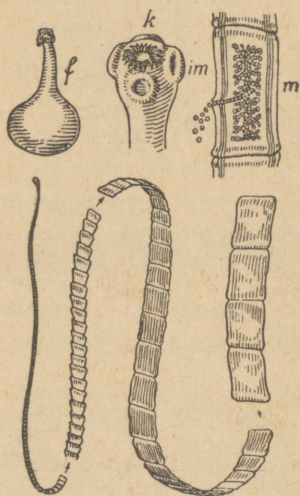
Kehale kahjulikke aineid, mida magu ei eemaldanud oksendamise teel, sunnivad sooled kiiresti lahkuma, eritades selleks palju soolemahla, mis tekitab kõhu lahtisust.

Oma seedimis-elundite ehituselt on inimene segatoitlane.

Küll võib ta elada ka ainult taimtoidust. Taimtoitu aga tuleb süüa liiga palju, mis võib mõjuda seedimis-elundeid koormavalt. Peale selle suudab organism loomariigist

päritolevaid toiteaineid suuremas ulatuses ära kasutada kui taimtoite, mille seedimiseks inimese soolтору on liiga lühike. Näiteks kasutatakse liha ja muna valkudest 98%, riisi oma-dest — 80%, leiva valkudest — 70%, seente valkudest ainult 65%.

**Parasiite.** Soolтору on soodsaks asupaigaks parasiitidele, kes elavad inimese kulul. Paeluss kinnitub konksukestega (*k*) või iminappadega (*im*) soole seina külge. Tal pole ei suud ega



Joonis 11. Paeluss.

silmi. Puuduvad koguni seedimis-elundid. Neid pole tarviski, sest loom elab valmisseeditud toidust, mida ta vastu võtab kogu keha pinnaga. Paelussi keha koosneb lülikestest. Viimastes neist valmib kümneid tuhandeid munakesi. Valminud munakestega täidetud lülikesed lahkuvad koos väljaheidetega inimkehast. Et munadest areneksid paelussid, peavad munad sattuma mõne looma kehasse. Looma seedimis-elundis arenevad munadest väikesed konksukestega varustatud vastsed, kes tungivad veresoontesse ja kanduvad verega kehas laiali. Lihastes kasvab vastne põielaadiliseks finniks (*f*) ehk tanguks. Sel kujul elab ta looma kehas, kuni ta satub koos lihaga inimese seedimis-elundisse. Siin areneb tast paeluss.

Paeluss võib kasvada väga pikaks. Ta tarvitab palju toitu ja kurnab inimest. Seepärast tuleb kohe pöörduda arsti poole, kui väljaheites leidub paelussi lülisid.

Laste sooltes leidub sagedasti solkmeid, kelle munad satuvad inimesse suu kaudu koos toiduga. Kehast lahkuvad nad ühes väljaheidetega. Solkmeist vabanemiseks kasutatakse harilikult apteekides müüdavaid „ussirohte“. Kuna solkmed võivad tõsiselt ohustada lapse tervist, tuleb nende puhul pöörduda arsti poole.

Nende ja teiste soolteparasiitide eest hoidumiseks peetagu piinlikku puhtust toitude alalhoidmisel, valmis-

tamisel ja söömisel. Ja liha süüa ainult täielikult keedetult või praetult.

**Kuidas süüa.** Et meie keha suudaks toitu korralikult ära kasutada, selleks tuleb ka korralikult süüa. Suur hoolimatus enda vastu on toitu poolmälumata alla neelata. Mälumata toidu tükid koormavad seedimis-elundeid või jäävad seedimata. Samuti ei tule süües rutata: seedemahla ei eritu tarvilikul määral, ja seedimine jääb puudulikuks. Ka pole soovitatav söömise juures liiga palju juua. Liigne vee tarvitamine koormab neerusid ja lahjendab seedemahlu.

Alkoholiste jookide tarvitamine seedimise edendajana põhineb väärarvamusel. Korrales katses pepsiinilahusega ja lisades alkoholi, näeme, et nüüd munavalge ei lahustu. Niisiis takistab alkohol, kui teda suuremal hulgal tarvitada, valkude seedimist. Peale selle tekitab ta seedimis-elundite rikkeid. Nii tulebki enamik maksahaigustest alkoholiste jookide tarvitamisest, kõnelemata muudest kahjustest. Seepärast ei tohi alkoholil olla kohta ei toidu- ega maitseainete hulgas.

Palju haigusidusid satub inimkehasse ühes toiduga. Et seda ei juhtuks, pean silmas järgmist: tarvitam ainult puhast toitu; ei pane käsi suhu; pesen neid enne sööki; söön ainult hästi läbikeedetud või -küpsetatud liha; nakkushaiguste puhul tarvitam vett ja piima ainult keedetult; puu- ja juurvilja pesen enne tarvitamist keedetud veega puhtaks ja valan kuuma veega üle.

## Ülesandeid.

### I.

1. Muretseda mõni looma või inimese hammas, kinnitada kirjalakiga korgile ja viili, liivapaberi ning luisu abil kuni pooleni maha viilida.

2. Joonestada saadud pikilõige suurendatult, märkides eri värvidega hamba vaap, tsement, luu, õõs.

3. Määrata taskunoa abil hamba vaaba, tsemendi ja luu kõvadus.

4. Mispoolest erinevad jänese ja teiste näriliste lõikhambad inimese omadest?

5. Missuguste hammastega mälume kõva leivatükki?

6. Mitu korda tuleb liigutada suud paraja suurusega leivatüki täielikuks läbinärimiseks?

## II.

1. Missuguseid ülesandeid täidab keel seedimisel?

2. Mis ülesanne on kurgunäärmetel?

3. Nimetada loom, kelle sooltoru on inimese omast, võrreldes kehapiikkusega, pikem, lühem.

4. Missugused seedemahlad mõjutavad toitu sooltes?

5. Missugust toiteainet mõjutab seedivalt sülg, pepsiin, sapp?

6. Nimetada kaks raskesti-, kaks kergesti-seeditavat toiduainet.

7. Mis paneb toitpudru sooltes edasi liikuma?

8. Kus toimub peamiselt vee imendumine?

9. Missuguse toidu tarvitaja on inimene oma seedimis-elundite ehituselt?

10. Lühidalt kokku võtta tervishoiunõuded toitumise kohta.

## III.

1. Täita kaks katseklaasi kuni pooleni tärkliisekliistriga. Märkida väljastpoolt tärkliise kõrgus. Kumbagi klaasi valada natuke vett. Seejärel koguda suhu sülje ja lasta ühte klaasi. Umbes veerand tunni pärast raputada. Veerand tunni järel raputamist korrata. Mida panema tähele? Klaasid soojalt katta ja lasta seista järgmise päevani. Muudatus? Katsetada joodilahusega, kummas klaasis leiame tärklist?

2. Valame kahte katseklaasi veega segatud munavalget ligi pooleni ja ajame tuel keema. Mis sünnib klaaside sisuga? Nüüd lisame ühte klaasi pepsiinilahust. Selle valmistamiseks lahustame 100 cm<sup>3</sup>-s vees 1 g pepsiini ja lisame 2 cm<sup>3</sup> lahjendatud soolhapet. Teise klaasi valame niisama palju vett, kui on munavalget. Mõlemad klaasid asetame sooja kohta (35°C). Mõne aja pärast selgub, et esimeses klaasis olev munavalge on lahustunud.

# Hingamisest.

## 5. Hingamis-elundid ja nende tegevus.

Peale toidu vajab meie keha elutegevuseks veel hapnikku. Seda saame õhust, mida sisse hingame.

Sissehingataav õhk läheb kõigepealt nina-õõnde. Nina-õõs ja seda käikudeks jaotavad voldikujulised kōrkmed on kaetud limanahaga, milles hargneb rikkalikult kapillaare. Siit läbi tungides õhk soojeneb. Õhus on alati tolmu. Ninast läbi minnes jääb osa tolmu-kübemekesi limanaha ja sõõrmete algul olevate karvakeste külge. Ühes limase eritusega nuuskame nad välja. Sellega ongi seletatav, et metsas puhtas õhus viibimise puhul nina eritis on läbipais-  
te, tolmuses ruumis aga tume või isegi peaaegu must. Nüüd mõistame ka, mispärast tuleb hoiduda suu kaudu hingamisest ja alati hingata läbi nina.



Joonis 12. Nina-õõne ristilõige.



Joonis 13. Nina-õõs.

Ninast läheb õhk kurgu kaudu hingetorusse. Selle toeseks on hobuse-  
rauakujulised kõhr-poolrõngad, mis üks-  
teisega on ühendatud elastse side-  
koe abil. Need hoiavad hingedkōri õhule  
läbipääsemiseks alati lahti. Tagumine  
hingetoru sein koosneb ainult sidekoest  
ja lihastest ega takista tema taga oleva  
söögitoru laienemist neelamisel.

Hingetoru ülemine laienenud osa on kōri, mis asetseb  
eespool söögitoru. Neelamisel takistab toidu sattumist  
kōrisse kurgukaas. Kōri aluseks on üksteisega liikuvalt

ühendatud kõhred. Nende külge kinnituvad kaks vetruvat lihast, mida nimetatakse häälepaelteks.



Joonis 14. Häälepaelad.

Harilikus olekus on häälepaelad lõdvad, seetõttu läheb sisse- ja väljahingatav õhk vabalt, häält tegemata, nende vahelt läbi. Tahame häält teha, siis tõmbame häälepaelad pingule, nõnda et nende vahele jääb vaid kitsas pilu. Sellest läbi minnes paneb õhk häälepaelad võnkuma. Nende võnkumine kandub edasi ninas, suus, kurgus, hingetorus ja rinnatõõnes olevale õhule, ka seda võnkuma pannes, ja tekitab nõndaviisi hääle. Selle kõrgus sõltub häälepaelte ehitusest (pikkusest, laiuusest ja paksusest) ning pingulolekust. Hääle kõla tuleb sellest, kui suurel määral rinnakastis ja hingetorus olev õhk häälepaelte poolt tekitatavale põhitoonile kaasa heliseb. Et igal inimesel on erisugune hääleorgan, sellest tulebki, et inimeste häälekõlad erinevad.

Noortel 13—15 a. vanuses areneb kõri kiiresti. Häälepaelad on sel ajal õrnad. Hääl muutub kõlatuks. See on nn. häälemurde-aeg.

Häälepaelad võivad liigsest pingutusest haigestuda. Halvasti mõjub ka kõnelemine või laulmine külmas õhus.

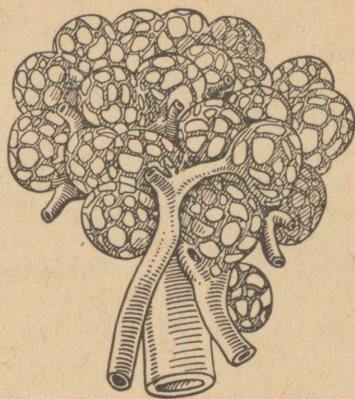
Seestpoolt on hingetoru kaetud virve-epiteeliga, mille ripsmekesed järjest laineliselt liiguvad. Nende liigutused aitavad hingetorust välja saata sinna sattunud tolmu-kübemekesi. Suuremad neist põhjustavad kihelemist ja kõhitakse välja.

Rinnatõõnes hargneb hingetoru kaheks **kopsutoruks** ehk **bronhiks**. Bronhid hargnevad puuksa-taoliselt paljudeks harudeks, need omakorda harukesteks. Iga haruke lõpeb väikese mullikesega, **kopsusombukesega** ehk

alveooliga. Sombukeste seinad on õhukesed ja elastsed ja neis hargneb rikkalikult juussoonte põimikuid.

### Sisse- ja väljahingamine.

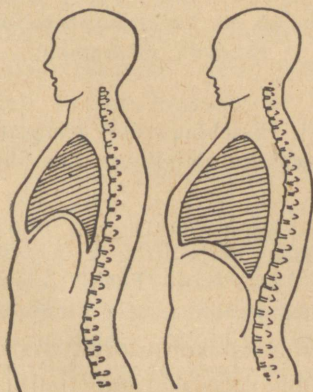
Rinnaõõne seinaks on roided nende vahel olevate lihastega ja vahelihas. Kui roietevahelised lihased kokku tõmbuvad, tõusevad roided ülespoole. Samal ajal tõmbub lamedaks muidu ülespoole kumer vahelihas. Niiviisi suureneb tunduvalt rinnaõõne maht, elastne kopsukude laieneb ja õhk tungib välisõhu rõhumisel kopsu. Väljahingamisel lõtvuvad lihased, roided langevad alla, vahelihas lõtvub ja tõuseb seedimis-elundite survele jälle ülespoole kumeraks. Seetõttu väheneb (aheneb) rinnaõõne maht ja õhk surutakse kopsust välja.



Joonis 15. Kopsu-alveoolid.

Kopsu suurusest ja areemisest sõltub, kuipalju õhku suudame korraga sisse ja välja hingata.

Täiskasvanud inimene hingab välja korraga harilikult ligikaudu 500 cm<sup>3</sup> õhku. Sügavalt sisse hingates ja viimse võimaluseni välja hingates võib tõsta kogu väljahingatava õhu hulga kuni 3500 cm<sup>3</sup>-ni. Kuid ka sel puhul jääb kopsu umbes 1 liiter õhku. Nii on täiskasvanud inimese kopsu maht 4500 cm<sup>3</sup> ümber.



Joonis 16. Välja- ja sissehingamine.

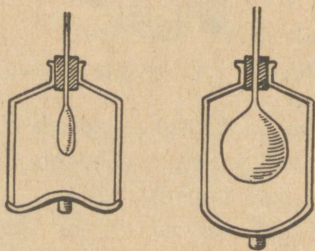
## Ülesandeid ja katseid.

1. Määrata kindlaks, mitu korda hingame minuti jooksul rahulikult istudes, käies, joostes.

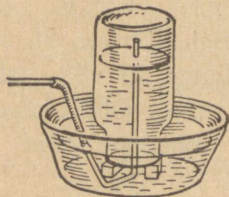
2. Mõõta rinna ümbermõõtu pärast sügavat sisse-, väljahingamist.

3. Kui kaua suudame olla hingamiseta pärast sügavat sisse-, väljahingamist?

4. Diafragma tegevust sisse- ja väljahingamisel aitab selgitada järgmine katse. Katame põhjata klaaspudeli alt õhukindlalt kummikilega, mille välisküljele on kinnitatud pide (vt. joon. 17). Pudelikorki läbiva klaastoru otsa on seotud õhukesest kummist põieke. Jälgime, mis sünnib põiega, kui pudeli põhja väljapoole tõmmata, sisse vajutada. Mis sünnib pudelis olevat põiekest laienema, jälle kokku tõmbuma?



Joonis 17. Vahelihase tegevus välja- ja sissehingamisel.



Joonis 18. Väljahingatava õhu ruumala määramine.

Sama nähtus kordub ka hingamisel. Sissehingamisel suureneb rinnaõõs. Kops on hingetoru kaudu ühenduses välisõhuga, mis õhurõhumise survele kopsu tungib.

5. Et kindlaks teha ühe korruga väljahingatava õhu hulka, korraldame järgmise katse. Täidame umbes neljaliitrisse klaaspurgi veega ja asetame ta kummulikeeratult veenõusse. Purki juhime □-kujulise klaastoru (vt. joon. 18), mille välismisse otsa kinnitame kummitoru. Hingame läbi toru 5 korda välja. Mis sünnib purgis oleva veega? Mispärast? Märgime vee kõrguse purgis, keerame purgi ümber, täidame märgist saadik veega ja määrame vee ruumala. Leiame, mitu kuupsentimeetrit õhku hingasime keskmiselt ühe korruga välja. Nüüd hingame võimalikult sügavalt sisse ja seejärel

toru kaudu viimase võimaluseni välja. Leiame nüüd väljahingatud õhu ruumalä.

6. Mitme cm võrra on rinna ümbermõõt sissehingamisel suurem kui väljahingamisel?

7. Mitu liitrit õhku hingame välja tunnis?

8. Mitu liitrit õhku tarvitab klass tunni jooksul?

## 6. Gaaside vahetus kopsus.

Välisõhk sisaldab ligikaudu 21% hapnikku ja ainult mõni sajandik protsenti süsihappegaasi. Väljahingatud õhus on hapnikku keskmiselt 16%—17%, süsihappegaasi aga kuni 4,5%. Siit järeldame, et kopsus toimub gaaside vahetus: organism võtab kopsuõhust hapnikku ja annab selle asemele süsihappegaasi.

Alveoolide seintes on rikkalik veresoonekeste võrk. Sissehingatav hapnikurikas õhk tungib alveoolidesse. Nende kapillaarides voolav veri sisaldab vähem hapnikku ja enam süsihappegaasi kui kopsuõhk. Gaasidel on aga omadus ühtlaselt levida ümbritsevas ruumis, tungides seejuures läbi neid eraldavatest vaheseintest. Nii sünnib ka kopsu alveoolides: hapnik tungib läbi kapillaaride seinte õhust verre, süsihappegaas aga verest kopsuõhku. Kuna veri voolab kopsu juussoontes aeglaselt, on siin gaasidevahetus põhjalik.

Kopsu alveoolide arv on suur. Ta ulatub kuni 900 000. Alveoolide sisepind, mis õhuga kokku puutub, on ligikaudu 90 m<sup>2</sup>. See muidugi suurendab gaaside vahetust.

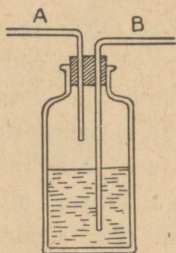
Kopsus vastuvõetud hapnik ei jää verre, vaid antakse keha kapillaarides edasi kudedele. Siin on veri hapnikurikkam kui kapillaare ümbritsevad koed ja need omakorda sisaldavad rohkem süsihappegaasi kui veri. Seetõttu käib siin vastupidine gaaside vahetus. Selle vahetuse intensiivsus kudedes oleneb sellest, kuipalju neis tekib süsihappe-

gaasi. Iga organ vajab töö puhul enam toiteaineid ja hapnikku kui töötades. Samaaegselt suureneb ka süsihappegaasi tekkimine. Nõnda kiireneb gaaside vahetus kudedes ja kops peab varustama keha suurema hapnikuhulgaga. Selleks tuleb kas sagedamalt või sügavamalt hingata. Kuna liiga sagedase hingamise puhul kõik sissehingatavat õhk kopsu alveoolideni ei jõua, on raske töö puhul tervislik sügavalt hingata.

Külmale klaasile hingates näeme, et väljahingatav õhk sisaldab veeauru. Nõnda täidab kops ka eritusorgani ülesandeid.

### Katseid ja ülesandeid.

1. Et selgusele jõuda, kuidas muutub õhk kopsus, korraldame järgmise katse. Võtame pudeli, millesse läbi korgi on juhitud kaks painutatud klaastoru. Valame pudelisse lubjavesi. Toru A suhu võtta ja normaalselt kümme korda sisse hingata. Lubjavesi jääb selgeks. Nüüd hingata läbi toru B kümme korda välja, sisse hingates läbi nina. Lubjavesi muutub sogaseks. Mille tunnuseks see on?



Joonis 19. Väljahingatava õhu muutumine.

2. Normaalselt hingab inimene 15 korda minutis. Kui võtta korraga väljahingatava õhu ruumalaks  $500 \text{ cm}^3$ , saame minutis 7,5 liitrit. Kui palju on selles süsihappegaasi?

### 7. Hingamise tervishoid.

Hingates me «rikume» õhku, võttes sealt hapnikku ja andes asemele süsihappegaasi. Ühes süsihappegaasi rohkenemisega õhus raskeneb hingamine.

Peale süsihappegaasi saadame kopsu kaudu välja vähemal määral ka teisi aineid, mis rikuvad õhku.

Nüüd on meile selge, mispärast tuleb tuulutada klassiruumi ja vahetunnil viibida värskes õhus. Ja liikuda. Liiku-

mine ja füüsiline töö nõuavad sügavamat hingamist ja arendavad seega hingamisorganeid. Samuti mõjuvad mängud ning sport.

Õhk, mida sisse hingame, peab olema puhas ja tolmu- vaba. Hoolimata keha kaitsevahendeist tungib õhus hõlju- vaid tolmu- ja bakterite kopsu. Need võivad katta alveoolide seinu, neid ummistada ja koguni haavata, mille tagajärjeks on kopsu haigestumine.



Joonis 20. Bakterid.

Ühes tolmu- ja bakteritega liiguvad õhus haiguskitavad pisikud ehk bakterid. Tolmu- ja bakteritega võib võrrelda laevaga, mille laadungiks on bakterid. Bakterid on paljale silmale nägematud. Alles 1000- ja rohkemakordne suurendus mikroskoobis teeb nad nähtavaks. Kujult on neid mitmesuguseid.

Ühes koolis leiti enne tunde kuupmeetri õhu kohta 2000 bakterit, tundide ajal 16 500, enne töö lõppu — 35 000. Metsaõhus on aga kuupmeetri kohta ainult 300 bakterit.

Kõik nakkushaigused tekivad pisikute tegevuse tagajärjel. Inimese kehasse pääsevad nad hingamis- ja seedimis-elundite või haavade kaudu. Kehas leiavad bakterid soojust, niiskust ja küllaldaselt toitu ning hakkavad kiiresti sigima. Nad eritavad mürgaineid, mis hävitavalt mõjuvad inimkehasse. Kõige paremini hoidume haigustest, kui takistame haiguspisikute arenemist. Nende suuremaiks vaenlasteks on päike ja puhtus.

Hingamis-elundite kaudu pääsevad organismi sarlaki-, leetri-, kurgutõve-, läkakõha- ja tiisikuspisikud. Eriti kar-

detavad on viimased. Nad satuvad õhku haige köhides, samuti kuivanud röga kaudu, kui seda maha sülitatakse. Et hoiduda pisikute levitamisest sülje ja röga kaudu, tuleb haigel tarvitada süljetopsi ja köhides katta suu rätikuga.

Vastuvõtlikum nakkushaigustele on nõrk hellitatud organism. Sellepärast on tähtis keha karastamine füüsilise töö ja spordiga. Võimalikult kauemini tuleb viibida väljas puhtas õhus ning tuulutada elu- ja tööruume. See on parimaks kaitseks tiisikuse vastu.

## Ülesandeid ja katseid.

### I.

1. Tuletada meelde kala hingamist. Seletada, kuidas sünnib gaaside vahetus lõpustes.
2. Vihmaussil puuduvad erilised hingamis-elundid. Kuidas võtab ta hapnikku ja vabaneb süsihappegaasist?
3. Konnal puuduvad roided. Kuidas toimetab konn õhku kopsu?

### II.

1. Mispärast tungib õhk sissehingamise puhul kopsu?
2. Kuidas muutub vahelihase asend väljahingamise puhul?
3. Missugused kehaliigutused aitavad muuta hingamist sügavamaks?
4. Mispärast ei ole hea tolmuses ruumis sügavasti hingata?
5. Mõõta pärast sügavat sissehingamist rinnaõõne ümbermõõtu kaenla alt ja rinnaõõne alumiselt äärelt. Kas saab nii hingata, et rinnaõõs laieneks rohkem kord alt, kord ülalt?
6. Mida võtab organism hingamise teel õhust?
7. Kus on õhk hapnikurikkam, metsas või linnatänaval?
8. Milleks tuulutame tube?
9. Mispärast tuleb pidada võitlust tolmuga?
10. Leida, mitu liitrit õhku tarvitab klass tunni jooksul. Arvutada, kui palju klass sama aja kestel hingab välja süsihappegaasi. Kuidas muutuks selle tagajärjel õhu koosseis klassis, kui puuduks õhuvahetus?
11. Valmistada võrdlev piltogramm atmosfääriõhu ja väljahingatud õhu koosseisust.

12. Tarvitades 10. ülesande lahendamisel saadud andmeid, leida, mitu grammi hapnikku kulutab ja süsihappegaasi eritab klass 6 tunni jooksul. Liiter hapnikku kaalub 1,4 g, liiter süsihappegaasi 2 g.

### III.

Paneme kahte kaetavasse klaaskarbikesse mõned kartulilõigud. Asetame karbid plekkoosiga vette ja keedame pikemat aega. Kordame keetmist teisel päeval. Kui karbid jahtunud, avame ühe neist pooleks tunniks. Selle järel asetame nad pimedasse sooja kohta. Mida näeme mõne päeva pärast? Kuidas seda seletada? Mis toimus pisikutega keetes? Kuidas sattus neid jälle ühte karbikesse? Mida järeldame siit õhu pisikutesisaldusest? Mispärast õlitatakse klas-sipõrandaid?

## Vereringe.

### 8. Vere ülesanne ja koosseis.

Seeditud toit tungib läbi soolte seinte verre. Verre läheb kopsu alveoolides ka hapnikku. Mõlemad nad on meie organismile tarvilikud. Veri kannabki kõigisse kehaosadesse toiteaineid ja hapnikku. Kudedes ühineb hapnik järjest toiteaineist saadud süsinikuga süsihappegaasiks. Tekib ka muid lagunemissaadusi, mida on vaja eemaldada. Ka seda teeb veri. Verel pole küll otsest kokkupuudet elundite ja kudede-ga, kuna ta voolab kinnistes veresoontes. Kuid verevedelik tungib läbi kapillaaride seinte kudedesse, viies kaasa temas lahustunud toiteaineid. Samuti tungib läbi juussoonte seinte verrega laialikantav hapnik ja kudedes tekkiv süsihappegaas.

Veri koosneb **vereleemest** ehk **-plasmast** ja **verelibledest**. Vereleem sisaldab peale vee valkaineid ja soolasid ning lahustunud olekus toiteaineid. Valkudest leidub vereleemes aine, mis välisõhuga kokku puutudes eraldub kiulise fibriinina ja põhjustab vere tardumist. Sel vereomadusel on suur tähtsus: haavast väljajooksev veri suleb hüübides haava ja takistab edasist verejooksu. Vere puu-

dulik hüübimine esineb päritava haigusena — veritsustõvena, mille puhul väiksemadki vigastused võivad tekitada elukardetavaid verejookse. Vere hüübimist kiirendavad veres sisalduvad väikesed vereliistakud, mida leidub kuupmillimeetris 150—200 tuhat.

Vereplasmal on väga suur tähtsus organismi toitmisel. Ta kannab toiteaineid kehas laiali.

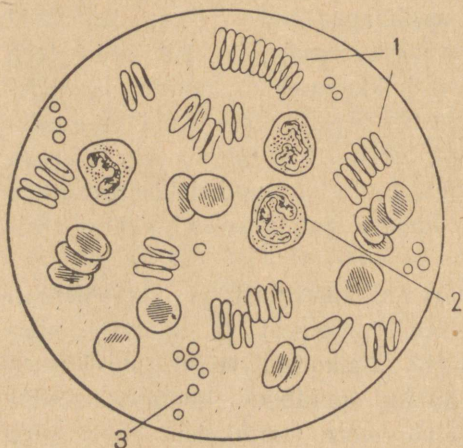
**Punased verelibled** ehk **erütrotsüüdid** sisaldavad rauarikast verevärnikku ehk **hemoglobiini**, mis annab verele punase värvi. Inimese punased verelibled on nii väikesed, et neid saab vaadelda ainult hea mikroskoobi abil. Palju kergem on vaadelda tublisti suuremaid konna punaseid vereliblesid. Selleks tuleb alusklaasile asetada klaaspulgakesega õige vähe konna verd ja lisada tilgake füsioloogilist lahust (keedusoola 0,6—0,8% vesilahus). Selgesti võib tähele panna piklikümmargusi punaseid vereliblesid.

Inimese punased verelibled on kettakujulised, keskelt vähe õhemad kui äärtel. Punase verelible läbimõõt on

keskmiselt 0,007 mm,  
paksus 0,0025 mm.

Kuupmillimeetris veres leidub punaseid vereliblesid 4,5 kuni 5 miljonit. Nende koguarv inimese 5—7 liitris veres on umbes 25 000 kuni 50 000 miljardit ja nende pindala kuni 4000 m<sup>2</sup>.

Punased verelibled kannavad hapnikku kehasse laiali. Hapnik ühineb verelibledega kopsus. Tema sidujaks ve-



Joonis 21. Verelibled. 1 — punalibled, 2 — valgelibled, 3 — vereliistakud.

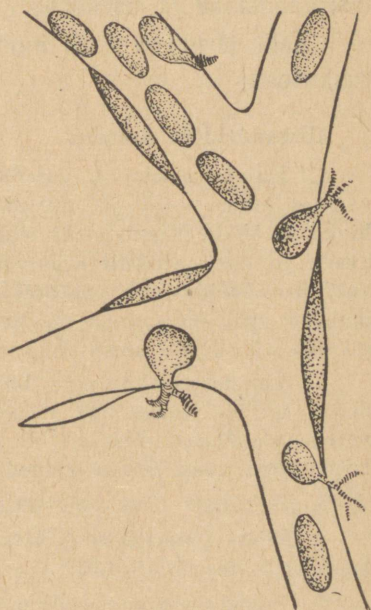
res on hemoglobiin. Hapnikuga küllastatud veri on värvilt helepunane ja teda nimetatakse arteriaalseks. Voolates keha kapillaarides annab veri hapnikku kudedele ja võtab kudedest süsihappegaasi. Seda hapnikuvaest verd nimetatakse venoosseks. Venoosne veri on tumepunane.

Hapnik ühineb vereliblede hemoglobiiniga lõdvalt, süsihappegaas (süsinik-dioksiid,  $\text{CO}_2$ ) veelgi lõdvemalt. Süsinikhapend (CO) ehk karm ühineb aga hemoglobiiniga nii tugevalt, et hemoglobiin ei ole enam võimeline hapnikku vastu võtma. Sellega ongi seletatav, et karm (ving) juba vähesel hulgal võib mõjuda surmavalt. Ainult puhta hapniku mõjul vabaneb veri süsinikhapendist.

Et veri saaks korralikult täita oma ülesannet, peab temas olema tarvilikul määral hemoglobiini. Kui seda leidub vähe, on inimene verevaene ja kannatab hapnikupuudust. Abinõuks

kehv-veresuse vastu tarvitatakse raudasisaldavaid aineid ja toite (porgandeid, spinateid, nõgeseid). Hästi mõjub viibimine värskes õhus.

Peale punaste on veres veel valgeid vereliblesid ehk leukotsüüte. Need on punastest tunduvalt suuremad; arvult on neid aga tublisti vähem: 7000 kuni 10 000 ühes kuupmillimeetris. Valged vereliblel võivad iseseisvalt liikuda, oma kuju muuta ja läbi veresoonte seinte kehasse tungida.



Joonis 22. Valgeliblede väljumine veresoontest.

Nad on keha kaitsevahendiks. Kus haiguspiskud või muud võõrkehad on organismi tunginud, asuvad valged verelibled kohe neid hävitama. Võitluses hävib ka neid endid. Uued tekivad osalt luu-üdis, kus sünnivad ka punased verelibled, peamiselt aga mahlasõlmedes, mis asetsevad kaelas, kaenla all ja sisekehas.

Kaalu järgi on verd inimese kehas ligikaudu 6% keha raskusest.

### Ülesandeid ja katseid.

1. Kui on saadaval, valada katseklaasi mõni kuupsentimeeter värsket looma verd ja puhuda sellesse torukese kaudu välja hingatud õhku. Missuguseks muutub vere värvus? Mispärast? Klaas avada ja ettevaatlikult raputada. Kuidas muutub nüüd vere värvus? Kui heledasse hapnikurikkasse verre juhtida süsinikhapendit, muutub veri kirsspunaseks. Värske õhu juurdevool ei suuda ka pikema aja kestel süsinikhapendit verest välja tõrjuda.

2. Valada värsket verd kahte klaasi. Üks klaas jätta liigutamata seisma, teises aga segada verd pulgakeseaga. Mis sünnib verega kummaski klaasis? Peseme kepikese ümber olevat ainet mitu korda vees. Saame valged kiukesed — fibriini.

3. Arvutada oma vere hulk kehakaalu järgi.

4. Leida punaste verelibled arv oma veres, võttes vere erikaaluks 1 (tegelikult 1,055).

5. Leida valgete verelibled arv, võttes iga 750 punase kohta 1 valge.

6. Kui pika nõõri saaksime, asetades kõik punased verelibled üksteise kõrvale ritta?

## 9. Süda ja veresooned.

Süda asub rinnaõõnes kopsutiibade vahel. Ta on umbes rusikasuurune ja koosneb tugevaist lihastest. Süda hoiab verd inimkehas liikvel. Ükskõik millises kehaosas me end haavaksime, igal pool jookseb haavast verd. Ometi pole veri kehas lahtiselt, vaid kinnistes veresoontes. Oma

ülesannete täitmiseks peab ta neis liikuma. Süda panebki ta liikuma.

Inimese süda on vaheseinaga jaotatud paremaks ja vasakuks pooleks, nagu teistelgi imetajail. Kumbki neist on omakorda jaotatud südame kojaks ja vatsakeseks. Nii jaguneb südameõõs neljaks osaks: ülal **parem** ja **vasak südamekoda** ehk kamber, all **parem** ja **vasak vatsake**. Kodade vahel puudub ühendus, samuti vatsakeste vahel. Ühendatud on parem koda parema vatsakesega ja vasak koda vasaku vatsakesega.

Kodade ja vatsakeste vahel on puriklapid, mis avanavad vatsakeste poole ja takistavad verd tagasi kodadesse valgumast. Vatsakestest lähtuvate veresoonte algul on poolkuuklapid. Nad avanavad väljapoole ja sulguvad otsekohe, kui veri tuiksoontest hakkab tagasi vatsakestesse tungima.

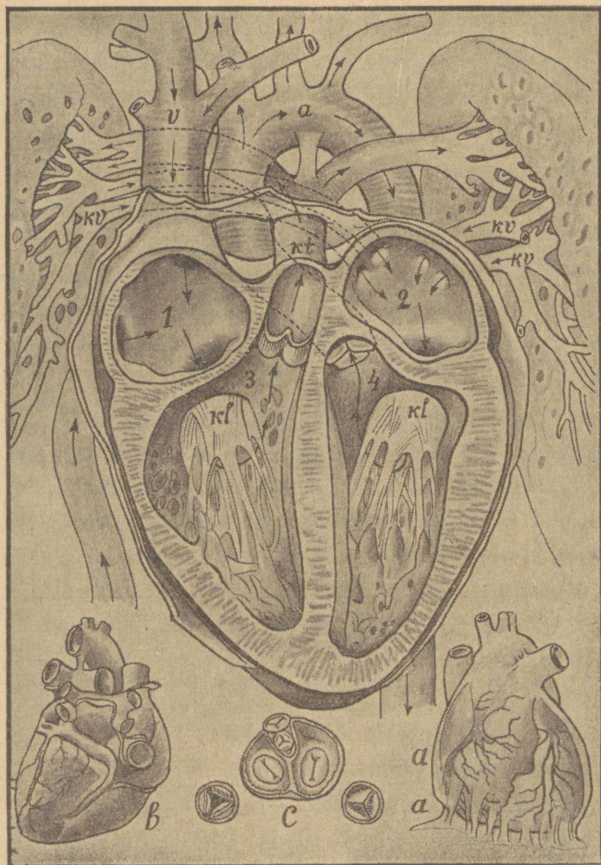
Südame tegevus seisneb tema lihaste kokkutõmbumises ja lõtvumises. Ei tõmbu korraga kokku kogu süda: kui kofjad kokku tõmbuvad, on vatsakesed lõtvunud olekus, ja vastupidiselt. Kodade kokku tõmbudes surutakse veri vatsakestesse. Kodadesse tagasi ta ei pääse, sest avauste ees olevad puriklapid sulevad tal tee. Nüüd tõmbuvad vatsakesed kokku ja veri tungib neist tuiksoontesse. Nende algul on poolkuuklapid, mis takistavad vere südamesse tagasiminekut.

Veresooni, mida mööda veri südamest välja voolab, nimetatakse **tuiksoonteks** ehk **arterideks**. Nende seinad on paksud ja elastsed, nad võivad laieneda ja aheneda.

Südamesse tagasi voolab veri **tõmbsoonte** ehk **veenide** kaudu. Tõmbsoonte seinad on õhemad; vähem elastsed kui tuiksoontel.

Hapnik ja toiteained antakse kudedele edasi **juussoontes** ehk **kapillaarides**. Juussooned läbivad tiheda võrguna

kogu organismi. Nad on väga väikese läbimõõduga (0,007 mm), nende seinad on õhukesed ja võimaldavad ainete läbipääsu.



Joonis 23. Süda: 1 — parem koda, 2 — vasak koda, 3 — parem vatsake, 4 — vasak vatsake, *kl* — puriklapid, *a* — aort, *v* — veen, *kv* — kopsuveenid, *kt* — kopsutuiksoon, *c* — poolkuuklapid.

## 10. Suur vereringe.

Suurimaks tuiksooneks inimkehas on vasakust südamevatsakesest algav **aort** (*a*).

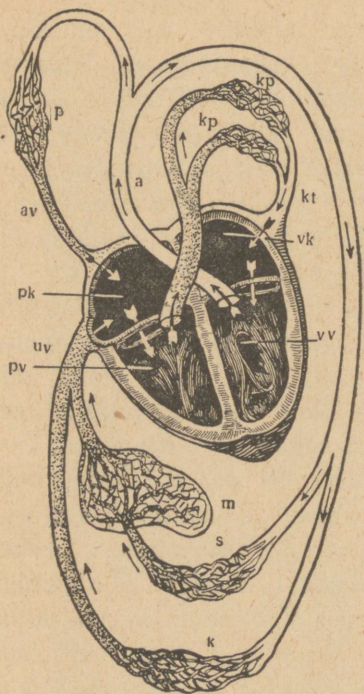
Aordist hargnevad väiksemad arterid, mis omakorda hargnedes viivad verd kõigisse kehaosadesse. Südamest tuleva vere arteridesse tungides laienevad nende seinad. Verelaine möödudes tõmbuvad nad jälle kokku. Sellest tekib arteride **tuikamine**, mis vastab vasaku südamevatsakese kokkutõmbeile. Enamik arteere peitub sügavamal kehas, kohati aga on nad välispinna ligidal, nii et võib tunda, koguni näha nende tuksumist ehk **pulssi**.

Olles küljeli, pea padjal, võime pulssi kuulda. Kui istudes asetada üks jalg teisele, saab lugeda südame lööke rippuva jala varvaste liikumisest. Lugeses pulssi leiab arst, mitu korda minutis tõmbub kokku südame vasak vatsake, sest südame tegevuses avaldub kogu organismi seisund.

Arteeri haava puhul purskab veri sellest joana, mille kõrgus vahelduvalt tõuseb ja langeb vastavalt südame vasaku vatsakese kokkutõmbumisele ja lõtvumisele. Täiskasvanud inimese pulss lööb keskmiselt 70 kuni 80 korda minutis, kaheaastasel lapsel 110 korda. Väiksemal loomadel tuksub süda kiiremini, suuremal aeglasemalt: väiksemal lindudel on keskmine tuksete arv minutis 150, kassil 130, hobusel 40, elevantil ainult 30.

Hargnedes muutuvad arterid ikka peenemaks ja peenemaks ja jagunevad viimaks peenteks **juussoonteks** ehk **kapillaarideks**, mis tiheda võrguna ulatuvad igale poole kehasse. Pole ühtegi kehaosa, kus juussooned puuduksid. Tarvitseb ainult nõelaotsakesega torgata läbi naha, ja kohe ilmub veretilgake, mis on tunnistuseks, et nõel läbistas juussoone. Juussoontes voolab veri aeglaselt. Siin toimubki **ainete vahetus**. Läbi kapillaaride õhukeste seinte saab keha hapnikku ja toiteaineid ning annab ära kõlbma-

tuks muutunud ained. Samal ajal ja viisil tungib verre süsihappegaas, millega rakud on küllastatud, ja helepunane hapnikurikas arteriaalne veri muutub tumepunaseks hapniku-



Joonis 24. Vereringe skeem:

*a* — aort, *kt* — kopsuveenid, *vv*, *av* — õõnesveenid, *p* — pea juussooned, *kp* — kopsu juussooned, *k* — keha juussooned, *s* — soolte juussooned, *m* — maksa veresooned, *vk* — vasak koda, *pk* — parem koda, *pv* ja *uv* — vatsakesed.

tagasi südamesse. Ta tuleb selle paremasse kotta, olles teinud ringi läbi terve inimkeha. Seda vereringet,

vaeseks süsihappegaasi kandvaks — venoosseks vereks.

Järk-järgult ühinevad juussooned esmalt väiksemaiks, need omakorda suuremaiks **tõmbsoonteks** ehk **veenideks**, mida mööda veri voolab tagasi südame poole. Veenides pole nii suurt rõhumist kui arterides. Veri voolab ühtlaselt. Tõusvais veenides takistavad vere tagasi voolamist taskukujulised südame poole avanavad klapid.

Kui kauemini istuda ühes asendis, võib takistada vere liikumine ja veenidesse koguneb suuremal hulgal verd, mis rõhub ümberolevaile kudedele. Siis on jalg «surnud». Ka käsi «sureb» vahel magades.

Kahe suure veeni kaudu jõuab veri lõpuks

mis algab südame vasakust vatsakesest ja lõpeb paremas kijas, nimetatakse **suureks vereringeks**. Selle ringe läbimiseks kulub umbes 30 sekundit.

Suure vereringe kestel kannab veri kehasse hapnikku ja toiteaineid ja saab kudedest süsihappegaasi ja teisi lagunemisprodukte. Ta ise muutub arteriaalsest venoosseks.

**Värativeen.** Voolates mööda maoseintes ja sooltehattudes hargnevaid kapillaare, võtab vereplasma endasse seeditud toiteaineid. Seetõttu on seedimis-elundeist tulevate veenide veri rikas toiteaineist. Need veenid suubuvad värativeeni, mis viib vere maksa. Siin hargneb väratitõmbsoon uuesti juussoonteks ja neis annab veri osa toiteaineid tagavaraks. Samuti annab ta ära teisi seedeelundites imendatud aineid, eriti niisuguseid, mis on kahjulikud organismile. Siin muudetakse nad kahjutuks. Kogunedes maksatõmbsooneks, saadavad maksa kapillaarid vere alumisse õõnesveeni.

## 11. Väike vereringe.

Südame paremasse kotta tulev veri on hapnikuvaene, rikas aga süsihappegaasist. Nüüd on vaja vabaneda süsihappegaasist ja võtta hapnikku. See sünnib kopsus. Kopsu lähebki veri. Südame parema koja kokku tõmbudes surutakse veri paremasse vatsakesse. See saadab ta edasi **kopsuarteri** (kt, vt. joon. 23).

Kopsus hargneb kopsuardeer nagu aort kehas. Alveoolide seintes on tihe juussoonte võrk, kus veri voolab aeglaselt. Siin toimub jälle gaaside vahetus, vastupidine sellele, mis oli kehas. Veri vabaneb süsihappegaasist, ja punased verelibled võtavad alveooli õhust hapnikku. Tume-punasest venoossest muutub ta helepunaseks arteriaalseks.

Kopsu juussoontest läheb veri veenidesse ja lõpuks mööda nelja kopsuveeni (joon. 23, kv) tagasi südamesse. Seekord aga vasakusse kotta. See on **väike vereringe**. Ta algab südame paremast vatsakesest ja lõpeb

v a s a k u s k o j a s. Väikese vereringe kestel rikastub veri hapnikuga ja vabaneb süsihappegaasist.

### Ülesandeid ja katseid.

1. Kust loeb arst pulssi?
2. Leida peegli abil tuiksooned kaelal ja meelegekohtadel ning vaadelda neil pulssi.
3. Käsi rippu lasta ja teise käega kõvasti randmest pigistada. Kas verega täitunud sooned käeseljal on veenid või arterid? Käsi üles sirutada ja vaadelda, kuidas veri kaob.
4. Leida õlavarre tuiksoon.
5. Mida annab veri kudedele suure vereringe kestel? Mida ta võtab?
6. Missugune on arteriaalne veri värvuselt, võrreldes venoossega?
7. Mitu korda hargnevad juussoonteks arterid, mis lähevad seedeelunditesse?

## 12. Mahl ja mahlasooned.

Kui juhtume kriimustama naha pealmist kihti, ilma et haavaksime veresoont, ilmub haavatud kohale kollakat vedelikku. See on kapillaaridest väljatunginud vereplasma, mis viib toiteaineid ja hapnikku kudedesse ja võtab rakkudevahelisest ruumist vastu ainevahetuse saadusi. Ka võivad temasse



Joonis 25. Mahlasoon.  
Sõrme mahlasoonete võrk

sattuda kudedesse pääsenud piskud. Seda vedelikku nimetatakse **mahlaks** ehk **lümfiks**. Oma ülesande täitnud, koguneb lümf erilis- tesse lümf- ehk mahla- soontesse ja liigub neis pik- kamööda südame poole. Üksikud soonekesed ühinevad üheks suu-

reks mahlasooneks, mis viib mahla paremasse südamekamb- risse suubuvasse ülenevasse õõnesveeni. Seedimis-elundeist tulevad mahlasooned toovad verre ka seal vastuvõetud rasva.

Ehituselt ja tegevuselt sarnanevad mahlasooned veenidega. Mahl liigub neis peamiselt lihaste tegevuse mõjul.

Kui inimene magab, jääb mahl kohati seisma. Sellest magaja tursunud nägu.

Mahlateedel leidub lümfisõlmi. Haiguse puhul kantakse lümfi sattunud bakterid ja nende tekitatud mürgained lümfisõlmedesse. Lümfisõlmed takistavad haiguse levimist üle kogu keha, sulgedes tee bakteritele, keda hävitatakse sõlmedes suurel arvul leiduvate valgete vereliblede poolt. Seejuures võivad haigestuda sõlmed ise. Nii tekib angiini puhul kurgunäärmete paistetus ja põletik.

### 13. Südame töö. Vere temperatuur.

Südame töötades tõmbuvad kojad korraga kokku, saates verd vatsakestesse. Sellele järgnev vatsakeste kokkutõmme surub vere südamest arteritesse. Vatsakeste kokkutõmbele järgneb terve südame tegevuse seisak — südamesoik. See kestab ligikaudu  $\frac{1}{6}$  südame tegevuse perioodist (ajavahe-  
mikust kahe teineteisele järgneva südamekoja kokkutõmbe vahel).

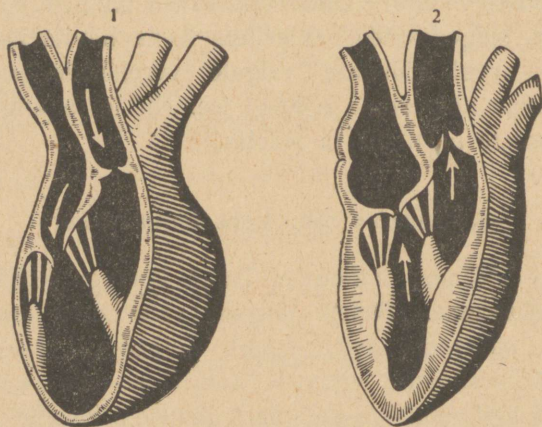
Suur vereringe on väikesest tunduvalt pikem. Vasak vatsake teeb raskemat tööd kui parem. Tema seinad on tunduvalt tugevamad. Veel palju kergem on kodade töö ja nende seinte lihased ongi võrdlemisi õhukesed.

Iga südamelöögiga (vatsakeste kokkutõmbumisel) tõugatakse arteritesse keskmiselt 100 grammi verd ja nii suure jõuga, et veri tõuseks 1,8 m kõrgusele. Südame tööhulga arvestamisest selgub, et süda võiks ööpäeva jooksul tõsta 1-kilogrammilise raskuse 12 km kõrgusele.

Vere temperatuur on harilikult püsiv, olgugi et keha ümbritsevale õhule soojust järjest ära annab. Järelikult peab kehas soojust tekkima. Meie kehas on palju süsinikku sisaldavaid aineid. Süsiniku ühinemisel hapnikuga tekibki soojust

(pikaldane põlemine). Harilikult on soojuse tekkimine ja äraandmine tasakaalus. Inimese vere normaalne temperatuur on  $37,5^{\circ}\text{C}$ , keha välispinnalt mõõtes  $36,5^{\circ}$ .

Raskema töö puhul suureneb organismis hapniku tarvita- mine, tekib rohkem süsihappegaasi ja lagunemis-saadusi. Hapniku kohaletoimetamiseks ja lagunemis-produktide ära-



Joonis 26. Südame tööskeem:

1 — südame kodade kokkutõmbumine ja vatsakeste lõtvumine; 2 — vatsakeste kokkutõmbumine ja kodade lõtvumine.

viimiseks peab süda enam verd kehasse saatma. Terve, tugev süda on suuteline oma löögimahtu (ühe kokkutõmbega südamest väljasurutava vere hulka) kahekordistama. Kui organism veel enam hapnikku vajab, kiireneb südame tuksumine, tõustes kuni kahekordseks. Nii suudab süda vajaduse korral kehasse kuni neli korda normaalsest rohkem verd saata.

Nõrgenenud süda jõuab organismi kõrgenenud vajadusi täita ainult löögiarvude suurendamisega. Ka haiguse puhul töötab süda kiiremini, et veri jõuaks viia igale poole hapnikku, toimetada kiiresti kohale valgeid vereliblesid.

Ühenduses sellega tõuseb ka vere temperatuur (kuni 42°), sest siis tekib rohkem soojust, kui keha suudab välispinna kaudu ja hingamise teel ära anda.

Kauase ülejätkava pingutuse tagajärjel südameõõs laieneb. Ka alkoholitartvitajail laieneb ja rasvub süda. Laienenud süda võib pingutuste puhul äkki lakata töötamast. Tekib südamerabandus, millele järgneb äkiline surm.

Vanemas eas lödveneivad arteerid raske tööga koormatud organites ja nende seintesse koguneb lubjaühendeid. Arteeride seinad muutuvad hapraks, tekib arterioskleroos. Võib juhtuda veresoonte lõhkemist ja sisemisi verejookse. Verejooks peaaegusse toob halvatusse või surma.

#### 14. Vereringvoolu-elundite tervishoid.

Mis tuleb teha, et süda ja teised vereringeorganid püsiksid terved? Paremaks vahendiks on korralik elu ja toitumine ning jõukohane töö.

Harjutamine teeb tugevaks. See kehtib ka südame kohta. Alaliselt paigal istuva inimese kehas muutub süda nõrgaks: ta ei suuda pidada vastu pingutuste puhul. Ka vaimutöö tegijaile on füüsiline töö vajalik. Selleta pole tervet südant. Kuid tuleb hoiduda südame liigsest pingutamisest: see mitte ainult ei tugevda südant, vaid võib põhjustada südame üleväsitust. Üleväsitatud süda aga pole suuteline raskemaks tööks. Füüsilise tegevusena on omandanud suure tähtsuse sport. Kuid ka sportimisel on piirid. Seepärast — ettevaatust! Eriti kuni 17. aastani. Keha kasvab kiiresti. Süda ei jõua pidada temaga sammu. Teda on kerge üle koormata. Selle tagajärjed võivad jääda kestma eluajaks. Ainult jõukohane sport on kasulik südame arendamiseks.

**Veresoonte haavamise** puhul suleb veri tardudes väiksema haava ise. Suuremaid tuleb siduda. Seda tehakse steriliseeritud marli ja vatiga. Nende puudumisel

võib tarvitada keedetud ja kuuma triikrauaga ülelükatud puhast riidet. Haava ei tohi puutuda. Ka veega pesemine on kardetav: haava sattuv mustus võib tekitada veremürgitust. Seepärast on väga tähtis piinliku puhtuse pidamine. Kui haava on sattunud mustust, tuleb seda puhastada baktereid surmava lahusega (sublimaadi- või karboolilahus, piiritus, joodtinktuur).



Joonis 27.  
Side vere-  
soonel.

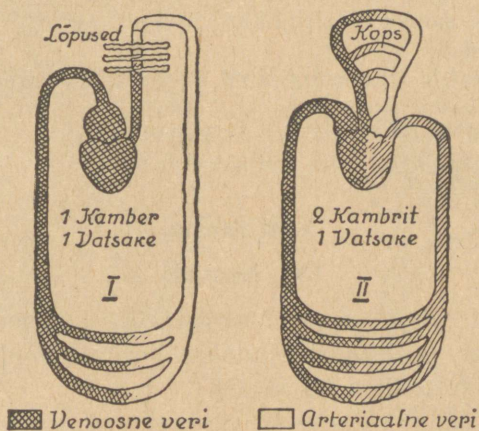
Suuremate veresoonte vigastuste puhul on vajalik arstiabi. Verejooks tuleb sulgeda aga otsekohe. Selleks leitakse koht, millele kõvasti surudes saab haavatud soone kinni pigistada. Arteril (veri jookseb helelainejooneliselt) asetseb see koht südame pool haava, veenil (tume veri, voolab ühtlaselt) aga südamest kaugemal kui haav. Kõige parem on soont pöidlaga kinni pigistada. Kui põial ära väsis, asetatakse teise käe põial selle peale ja tõmmatakse teine kiiresti alt ära. Kui tekib tarve takistada verevoolu pikemaks ajaks, tehakse kinnipigistatud kohale side, asetades pöidla asemele sileda kivi või muu kõva asja. Niisugust sidet ei tohi aga jätta haavale kauemaks kui kaheks tunniks. Siis tuleb soon uuesti käega kinni suruda ja side mõneks ajaks eemaldada. Muidu «sureb» liige.

Nina verejooksu korral aitab lamaja istuma asetamine ja külm kompress kuklal. Samuti pidurdab verejooksu kaela arteri kinnipigistamine vastaval poolel. Kui verejooks ikkagi jätkub, tuleb panna ninasõõrmesse 3%-lisse vesinik-ülilhapendisse kastetud ja kokkupigistatud vatitükk, mida enne ei eemaldata, kui verejooks on täiesti vaibunud.

### Vereringe ja veri.

Omaval ajal oldi arvamisega, et osa toitu muutub maksas vereks, läheb siis südamesse ja kandub sealt keha mööda

laiali. Nii õpetasid juba vana-aja arstiteadlased ja see õpetus valitses kuni XVII sajandini. Vere koostisest ei olnud tolle aja arstiteadlastel mingit aimu. Alles XVII sajandil rajati loodusteadus vaatlustele ja katsetele. Mikroskoobi tarvitusele võtmine ühenduses keemia ja füüsika edusammudega võimaldas vere koosseisu selgitamise ja vereringe tähtsuse täieliku mõistmise.



Joonis 28. Kala ning kahepaikse vereringe.

Inimese vereringega sarnaneb lindude ja imetajate oma. Roomajail on vatsakesed ühendatud avause kaudu, kahepaiksete südamel on üks vatsake. Selles seguneb venoosne veri arteriaalsega. Kaladel on ainult üks südamekamber ja üks vatsake.

Madalamail loomadel puudub kinnine vereringe. Toite-mahlad liiguvad rakukeste vahel.

#### Ulesandeid.

1. Kuhu surutakse veri südamekodade kokkutõmbumisel?
2. Kuhu läheb veri vasakust vatsakesest?
3. Kust algab suur, kust väike vereringe?
4. Kumb südamepool on tugevam? Mispärast?
5. Kus lõpeb suur vereringe?

6. Mis ülesanne on valgetel verelibledel?
7. Mida kannavad kehasse punased verelibled? vereplasma?
8. Mis toimub kapillaarides?
9. Millega rikastub veri väikese vereringe kestel?
10. Kus ja kuidas võtab veri toiteaineid?
11. Kirjeldada veretilga teekonda suures, väikeses vereringes.
12. Millest tunneme haava puhul, kas on tegemist arteeri või veeni haavaga?
13. Kuidas tuleb sulgeda arteeri haava?
14. Kuidas satuvad kahjulikud pisikud verre? Kuidas seda takistada?
15. Mida tuleb teha mürgitatud haava puhul (rästiku, marukoera hammustamine)?
16. Miks ei ole südamelöoke tunda veenides?
17. Mille tagajärjel võib pulss kiirenedada?

## Eritamine.

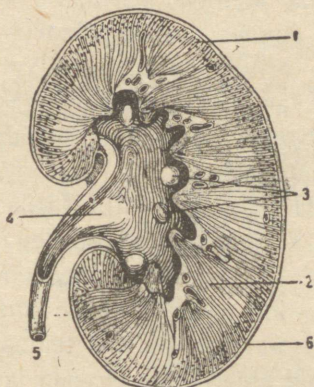
### 15. Neerud.

Ainevahetusel tekib mitmesuguseid lagunemisprodukte. Süsihappegaas ja veeaur eritatakse kopsu, teised ained peamiselt neerude, osalt naha kaudu.

Kudedest lümfii ja selle kaudu verre tunginud kõlbmata aineid kannab veri **neerudesse**, mis asetsevad kõhukoopas kahel pool selgroogu.

Neeru tulev arteer tekitab selle väliskihis määratu suure arvu juussoonte p ä s m ä k e s i, mis asuvad väikestes neerukehakeses. Neerukehakestest verd äraviivad veenid on läbimõõdult arteridest tunduvalt kitsamad. Veri voolab päsmakeses tugeva rõhu all ja läbi juussoonte seinte tungib verest neerukehakese õõnde vesi ühes temas lahustunud ainevahetuse saaduste ja mineraalooladega. Neerukehakese pikas viimatus imendub enamik vett koos kahjutute ainetega tagasi verre, osa aga koos ainevahetuse saaduste ja kehale võõraste ainetega koguneb neeruvagnasse, kust ta kusejuha mööda läheb põide ja heidetakse kehast kusena välja.

Neerud on ühtlasi meie keha veesisalduse reguleerijaks. Inimkehas on keskmiselt 65% vett, mille hulkuigi palju ei tohi väheneda. Vett saame joogi ja vedelate toitude näol keskmiselt 2,5 liitrit päevas. Kui vee juurdetulek on väiksem, väheneb ka tema eritamine neerude kaudu. Kuid sellel on siiski piir, sest veeta ei saa neerud ainevahe-



Joonis 29. Neeru pikilõige: 1 — neeru koorollus neerukehakestega, 2 — säsiollus püramiididega (viimatoru), 3 — püramiidide nibud, 4 — neeruvaagen, 5 — kusejuha, 6 — neerukest.



Joonis 30. Neerukehake. a — neerukehakesse tulev arter, v — veen, k — neeruto-ruke.

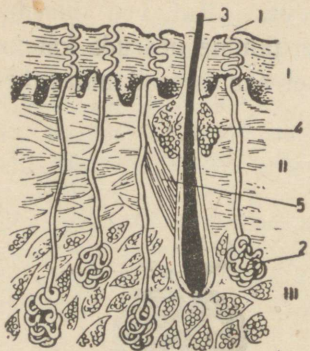
tuse saadusi kehast välja saata. Seepärast ongi veepuudus organismile ohtlikum kui toidupuudus.

Vereleemes olevaid valke ja suhkrut neerukehakesed läbi ei lase. Normaalselt neid aineid kuses ei sisaldu. Kui kuses leidub valke või suhkrut, tähendab see tervise häiret.

Inimese vereplasma käib ööpäeva vältel kuni 50 korda läbi neerude ja valgub sealt puhastatult kehasse tagasi. Nii on neerud kehale kõlbmatute ainete eritajad ja vere puhastajad.

## 16. Higinäärmed.

Keha kaitsva naha aluskihis on suurel hulgal **higinäärmeid**, millel on neerude kõrval tähtis osa erituselundena. Peale selle on higinäärmed kehatemperatuuri reguleerijaks.



Joonis 31. Naha läbilõige:  
I — marrasknahk, II —  
alusnahk, III — rasvakiht;  
1 — higinäärme viimajuha, 2 — higinääre, 3 —  
karvake, 4 — rasvanääre, 5 —  
karvakest tõstev lihas.

Higinääre on kujult torujas. Tema alumise, pasmasse keeratud osa ümber on kapillaaride võrk, kus eritub näärmesse vett koos ainevahetuse saadustega. See ongi higi, mis viimajuha mööda läheb nahapinnale.

Higi eritub alati. Harilikult aurab ta kehapiinnalt tähelepandamatult. Tunda annab higi end alles siis, kui «nahk läheb märjaks». Higi aurates jäävad temas lahustunud ained naha pinnale ja pesule. Seepärast haiseb kauakantud pesu ja inimese nahk, kui inimene end harva peseb. Nahale koguneb mustust. See suleb higinäärmete viimatorud ja takistab higistamist. Niisamuti on takistatud õhuvahetus naha kaudu. Nahka tuleb sagedasti pesta. Hästi mõjub higistamine saunas, sest seal uhutakse higi otsekohe maha.

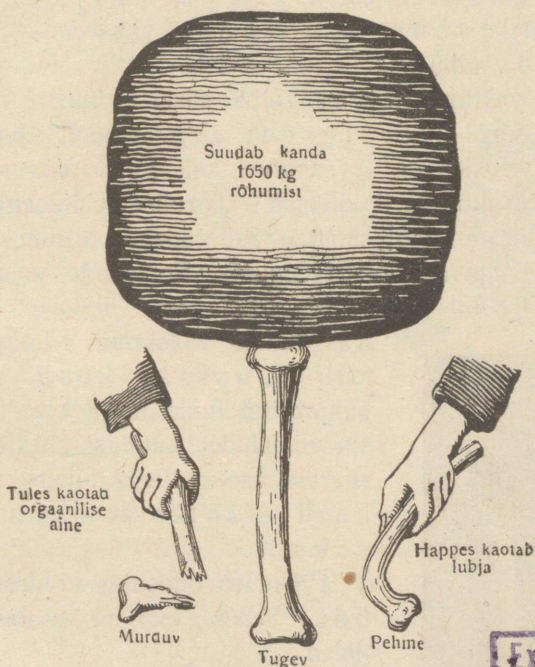
Harilikult aurab päevas keskmiselt 1 liitri ümber higi, raske töö või suure kuumuse puhul aga kuni 10 liitrit. Mida suurem on higistamine, seda enam tuleb juua, et katta veekaotust. Raske töö puhul on ainevahetus väga intensiivne, tekib palju lagunemissaadusi, mida tuleb kehast eemaldada. Selleks aga kulub palju vett. Ühtlasi jahutab higi aurates meie keha, sest auramine neelab soojust. Seega on higistamine ka kehatemperatuuri reguleerijaks: temperatuuri tõustes suureneb higistamine, higi aurab ja võtab selleks keha soojust.

## Ülesandeid.

1. Millest koosnevad süsivesikud?
2. Mis tekib nende lagunemisel?
3. Kuidas eemaldatakse kehast süsivesikute lagunemissaadusi?
4. Missuguse elundi kaudu eemaldatakse kehast valkude lagunemisproduktid?
5. Kuidas aitab higistamine kehatemperatuuri reguleerida?

## Luukond.

### 17. Luu koosseis ja ehitus.



Joonis 52. Sääreluu kandejõud.

Kehale alustoeaks ja üldkuju andjaks on üksikutest luudest koosnev **luustik** ehk **skelett**. Koos lihastega täidab luustik liikumis-elundite ülesandeid. Peale selle on

luustik kaitseks õrnadele elunditele, mis asetsevad luude moodustatud õõntes.

Luud peavad olema vastupidavad. Nad sisaldavad ligikaudu 22% orgaanilisi aineid, kuni 55% lubiaineid ja 23% vett. Kui põletamisega eemaldada luust orgaanilised ained, muutub see hapraks ja murdub kergesti. Mõneks ajaks soolhappe lahusesse asetatud luu vabaneb lubiainetest, muutub pehmeks ja painduvaks. Luu koosneb orgaanilistest ja anorgaanilistest ainetest. Orgaanilised ained teevad luu sitkeks ja painduvaks, anorgaanilised annavad talle kõvaduse.

Luude vastupidavus ei sõltu siiski ainult materjalist, vaid ka selle asetusest. Väljastpoolt katab luud **luuümbris**. Selles on veresooned, mis luud toidavad. Pikad luud on torukujuliselt õõnsad. Torulise ehitusega luu on tunduvalt kergem kui samade mõõtudega täisluu. Kuid on niisama vastupidav kui täisluugi. Toruluude seinad koosnevad tihkeollusest, otsad aga käsnollusest.

Käsnolluses leiame hulga õhukesi luuplaadikesi; need on paigutatud luule mõjuvate tõmbe- ja survejõudude suunas. Materjali niisugune asetus teeb luu kergeks, kuid ühtlasi vastupidavaks.



Joonis 33. Õlaluu pikilõige.

• Pikkades õõnsates luudes on luuüdi. Selles tekivad punased verelibled.

Luu ehitus ja koostis muutub inimese vanusega. Imiku luudes on vähe anorgaanilisi aineid. Luud on pehmed.

Laps ei saa istuda ega seista. Lapse kasvades suureneb anorgaaniliste ainete hulk.

Halva toidu ja kehva elamu puhul kasvab anorgaaniliste ainete hulk liiga aeglaselt, tekib haigus — rahhiit; laps hakkab hilja kõndima, luud on pehmed ja jalad võivad kergesti jääda kõveraks.

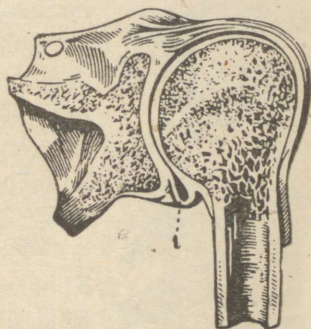
Vanemas eas suureneb tunduvalt anorgaaniliste ainete hulk ja luud muutuvad hapraks. Sellega ühenduses võib kergesti tekkida luumurdeid.

**Kuidas luud on isekeskis ühendatud.** Inimese kehas on üle 200 üksiku luu, mis on isekeskis mitmel viisil ühendatud.

Jala- ja käeluud on liigeste abil liikuvalt seotud. Liigeses ühendatud luude otsad on kaetud sileda kõhrega. Liigest ümbritseb **liigesekihn** ehk liigese kapsel. Liigese pindade hõõrdumise vähendamiseks täidab kapslit liigesevõie. Luude liikuvus on ühes liigeses suurem, teises väiksem. Selles võime kergesti veenduda, kui jälgime oma luude liikuvust mitmesugustes liigendites.

Pealuus üksteise kõrval asetsevad luud on ühendatud **õmb-lustega** liikumatult.

Selgroo üksikuid lülisid seovad nende vahel olevad elastsed kõhrplaadikesed. Kõhr on painduv ja vetruv, seetõttu saab lülisammast kõverdada ja sirgeks ajada: tema lülid on ühendatud poollikuvalt.



Joonis 34. Olaliigese läbilõige.

## 18. Luustiku osad.

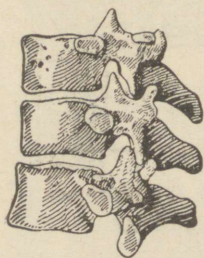
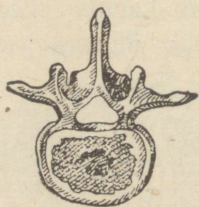
Keha püsti hoidev **selgroog** ehk **lülisamm** koosneb üksikuist lülidest. Neid on arvult 33 või 34.

Selgroog on kere aluseks. Kuni ta osad pole veel täielikult luustunud, võib teda kergesti rikkuda ebaõige

hoiakuga. Kui koolis kirjutades päevast päeva istuda ühte viisi keha kõveras hoides, jääbki selgroog kõveraks. Samuti võib istuda küüru selga. Tuleb alati keha nii hoida, et ei rikuks selgroogu.

Selgrootülidel on keskel õõs. Üksikute lülide õõned liituvad selgroo kanaliks, mida täidab **seljaaju**.

Selgroo külge kinnitub 12 paari **roideid**. Ülemised (7) neist ulatuvad eesmistest otstega **rinnakuni**, millega nad on kõhrede abil poollükkvalt ühendatud; järgmised (3) liituvad eelmiste kõhrede külge, alumiste (2) otsad on päris vabad. Roided koos selgroo lülidega, millele roided kinnitatud, ja rinnaluu — ühise nimetusega **rinnakorv** — on toeseks rindkerele (rinnaõõnele).



Joonis 35. Selgrootülid.

Kui istudes toetume rinnaga vastu lauda, surume rinnaõõne sisse. Pikapeale muutubki ta sisselanguks. Et seda ei juhtuks, tuleb istuda sirgelt ja vabalt. Arenenud rinnaõõnes on ka hästi arenenud kops.

**Jäsemete** luud liigestuvad selgrooga. Kahel pool selgroogu asetsevad **abaluud**. Neid ühendavad selgrooga ja küljeluudega lihased, nii et nad saavad liikuda. Eestpoolt ühineb abaluuga **rangluu**, mille teine ots toetub rinnakule. Abaluuga ühineb õlaliigese abil **õlavarreluu**. Küünarliigese on sellega omakorda seotud **küünar-** ja **ko-darluu**. Viimasele järgnevad 5 **randmeluud**, edasi 5 **kämb-luud** ja 14 **sõrmeluud**.

**Jalaluud** on ühendatud **niudeluu** ehk **vaagnaga**, millega selgroog on liikumatult kokku kasvanud. Jalaluud seob niudeluuga **puusaliiges**.

**Reieluuga** liigestub põlveliigese **sääreluu**, mille kõrval

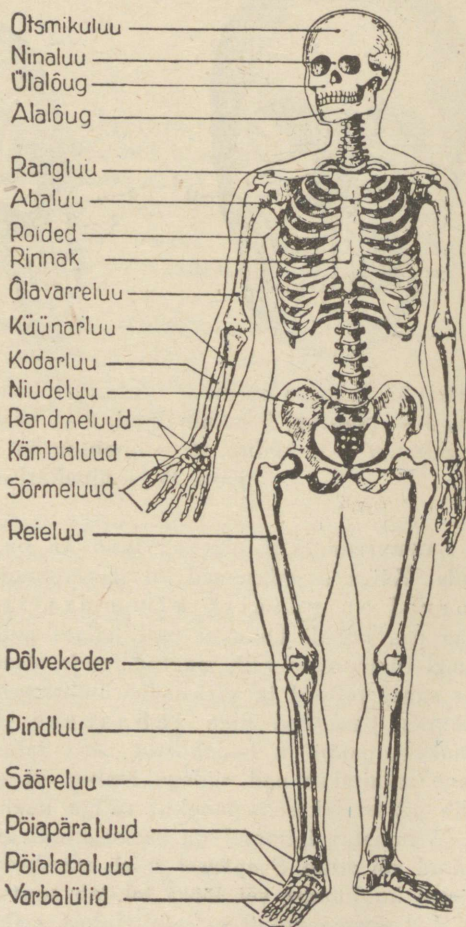
on **pindluu**. Põlveliigest kaitseb eestpoolt põlvekeder. Labajala toeseks on **pöiapära-** ja **pöialabaluud**.

Abaluud koos rangluudega ümbritsevad kere ülemist osa võttaoliselt, mispärast neid nimetatakse õlavöötmeks. Alumiste jäsemete ühendajaks kereluudega on vaagna-  
vööde.

**Pealuustiku** ehk **kolju** oõnt täidab kõige õrnem osa inimkehas — **peaaju**. Õmbluste kaudu liikumatult ühendatud luud on peaajule parimaks kaitseks. Üldse on pealuus 29 üksikut luud. Peaaju sisaldav osa on **ajukolju**, selle eesmise osa all on — **näokolju**. Ainsaks liikuvaks osaks koljus on alumine lõualuu.

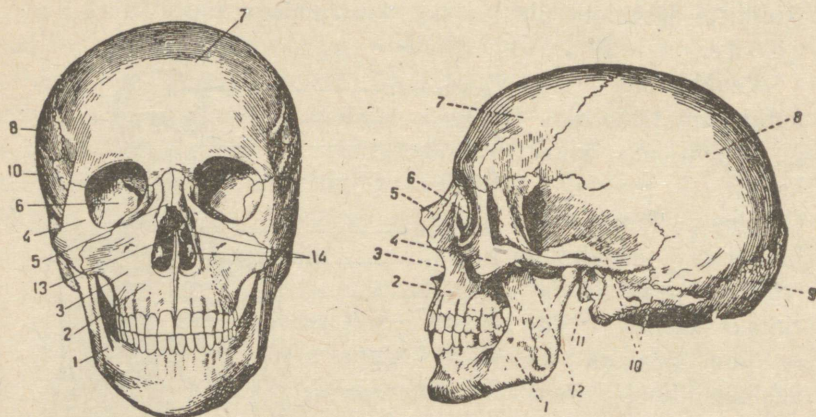
Kolju toetub esimesele kaelaülilile. Ühendus siin on liikuv.

Inimese luustiku peamiseks erinevuseks teiste selgrooliste omast on inimese keha püstine asend. See võimaldab inimesel ka-



Joonis 36. Inimese luustik.

sutada käsi tööks, kuna teistel imetajatel esijäsemed on liikumis-elunditeks. Võime ja oskus tööd teha, väärtusi luua, ongi need omadused, mis tõstavad inimese välja loomade hulgast.



Joonis 37. Inimese kolju: 1 — alumine lõualuu, 2, 3 — ülemine lõualuu, 4 — põseluu, 5 — ninaluud, 6 — silmaõõs, 7 — laubaluu, 8 — kiiruluu, 9 — kuklaluu, 10 — oimuluu, 11 — kuulmeauk, 12 — oimujoon, 13 — ninakarbikud.

**Luumurrud.** Kui tugevad luud ka on, ometi võivad nad murduda. Kõige sagedasemad on jäsemeluude murrud. Luumurru korral on vajalik kiire arstiabi. Esialgne side tuleb teha aga kohal. Enne ei tohi haiget paigalt toimetada. Iga väiksema liigutamise võib murtud luude otsad kohalt nihutada, tekitades suuri valusid ja vigastades ümbritsevaid kudesid. Et seda ei juhtuks, pannakse liige lahasesse, kasutades selleks kitsaid lauakesi, pappi ja hädakorral isegi jalutuskeppi või vihmavarju. Enne mähitakse nad riidega ümber, et nad ei tekitaks valu. Käe võib pärast lahasessepanekut rätiga kaela siduda.

Vilumatul inimesel on raske kindlaks teha, kas luu on murdunud või mitte. Seepärast tuleb murdunuks pidada iga liiget, mis pärast kukkumist või lööki tekitab suurt valu ja on teguvõimetu.

Lahasessepanekul ei tohi riideid maha kiskuda, vaid ettevaatlikult noaga õmblusi lahti lõigata. Murtud kohal kasvavad luud

uuesti kokku. Et liige saaks pärast luude kokkukasvamist täita oma ülesannet, seatakse ta enne sideme tegemist loomulikku asendisse.

Kukkumise ja löögi tagajärjel võib tekkida nikastus: üks luudest tuleb välja oma liigeselohust, venitades harilikult välja liigesekapslit ja sidemeid. Ka nikastuse puhul on arstiabi möödapääsematu. Kuni arsti kohalejõudmiseni tuleb nikastatud liige paigal hoida ja teha külmi mähiseid (kompressse).

## Ülesandeid ja katseid.

### I.

Võtame kaks väiksemat luukest või kaks üheraskust luutükki ja kaalume nad ära. Kuumatame üht luud traadi otsa seotult piirituslambil või tulistel sütel küdevas ahjus. Kui ta muutub tulipunaseks ja enam ei suitse, võtame tulelt ja laseme jahtuda.

Kuidas muutus luu värvus? kuju? kõvadus? vastupidavus? Laseme kukkuda lauale. Mis juhtub luuga? Millised ained põlesid tules, millised jäid?

Teise luu asetame 10%-lisse soolhappesse. Paari päeva pärast loputame ja kuivatame. Kuidas muutus luu väliskuju? Katsume luud murda. Lõigata. Mis toimus luuga soolhappes? Osa aineid lahustus. Need on anorgaanilised ained (luutuhk). Millised jäid?

### II.

Asetame joonlaua kahele tooliseljale lapiti ja risti. Millal suudab ta kanda suuremat raskust? Sedasama näeme, kui kleebime ühesuurustest paberilehtedest kaks torukest, keerates ühe lehe sukavarda, teise tublisti jämedama klaastoru ümber. Kumb on vastupidavam murdumisele? Missugused on jalgratta raami osad seest? Samuti on vastupidavad pikad torukujulised luud.

Lõikame saega suurema luu liigesepoolsest otsast kahe millimeetri paksuse liistu ja keedame seda soodavees. Vaatleme ta ehitust nüüd.

### III.

1. Joonise järgi määrata, mitu roiet on rinnakuga otseselt ühendatud, mitu kõhrete kaudu, mitme ots on vaba.

2. Missugune tähtsus on sellel, et roided saavad liikuda?

3. Järele katsuda, missugune lülisamba osa on kõige painduvam ja missuguses suunas saab teda painutada.

4. Missugused võimlemisliigutused arendavad selgroogu?
5. Seistes ühel jalal ja liigutades teist, leida, kuidas jalg annab liikuda puusaliigeses.

#### IV.

1. Missuguseid liigutusi saame teha käega õla- ja küünarliigeses (hoida teise käega kinni õlaluud)?
2. Kuidas saame liigutada labakätt, hoides kinni küünarvart?
3. Missuguseid liigutusi saame teha üksikute sõrmedega?
4. Võtame kokku, mitu luud on käel.
5. Võrdleme jala luid arvult käe omadega. Kummas on neid rohkem?
6. Võrdleme jala ja käe liigutusi üksikuis liigestes: kumb liiges võimaldab rohkem liigutusi, kas õla või puusa oma?
7. Missugused ülesanded on täita käel? jalal? Kuidas sellele vastavad nende üksikud osad?

#### V.

1. Leida joonise abil tähtsamad luud oma kehas.
2. Nimetada mõned torukujulised, mõned lamedad luud.
3. Nimetada selgroolistest üks kuival maal elav, üks õhus liikuv, üks vees elav loom. Missuguseid erinevusi võime märkida nende luustiku ehituses?
4. Nimetada kolm looma, kellel puudub selgroog.
5. Nimetada üks väga painduva selgrooga loom.
6. Kirjutada ühte veergu käeluude nimetused ja nende kõrvale vastavate luude nimetused jalas.
7. Leida, mitmest kohast saab kätt liigutada, alates õlast kuni sõrmeotsteni.
8. Toetuda seljaga vastu seina ja liigutada käsi mööda seina alt üles. Missuguse kujundi joonestavad käed? Teeme sama katset jalaga. Võrdleme käe ja jala liikumise ulatust.
9. Võrrelda inimese luustikku teiste selgrooliste omadega: lülisammas, jäsemeluud, vöötme luud, kolju.
10. Missugused osad puuduvad konna luukeres, rästiku luukeres?

# Lihased.

## 19. Lihase ehitus ja töö.

Käte, jalgade, pea ja kogu kehaga saame teha liigutusi. Ükski kehaosa ei liigu iseendast. Liikuma panevad neid luude külge kinnitatud lihased ehk musklid, mis liigutavad luid nagu kangisid.

Vaadeldes äsjatapetud looma lihast näeme, et ta on pealt kaetud lihaskestaga. Selle eemaldanud, leiame lihases üksikuid kimbukeksi. Iga kimbukest katab õhuke kest, mille kaudu kimbud on omavahel ühendatud. Katsume neid üksteisest lahutada.

Mikroskoobis võimalikult peent lihaskiudu vaadeldes näeme, et see koosneb üksikuist kiukestest, mis paistavad vöödilistena. Sellepärast nimetataksegi väliseid lihaseid **vöötilhasteks**. Vöötilhased on keskelt paksemad, otstelt õhemad.

Et luid liikuma panna, peavad lihased olema nende külge kinnitatud. Luudega seovad lihaseid harilikult **kõõ-**

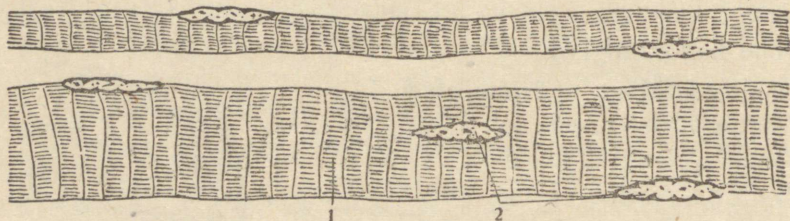
**lused**, mis kasvavad lihastega kokku ühiseks tervikuks: otste poolt lähevad lihased üle valgeks sitkeks paelaks. See ongi kõõlus. Kõõluse otsad on kasvanud luuümbrise külge.



Joonis 38. Inimese muskulatuur.

Kuna vöotlihased on kinnitatud luude külge, nimetatakse neid ka luustikulihasteks.

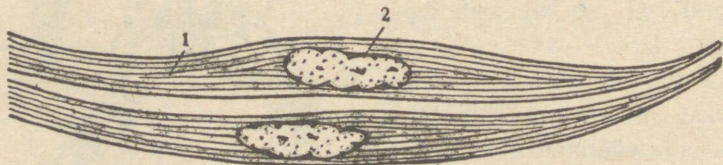
Peale luustikulihaste on meie kehas veel siseelundite lihased, mille kiud on vöötideta. Neid lihaseid nimetatakse silelihasteks.



Joonis 39. Vöotlihaste kiud: 1 — vööt, 2 — tuum.

Kujult on lihased mitmesugused: piklikud (käe- ja jala-lihased), laiad (vahelihased), rõngaslihased (silma-, suulihased).

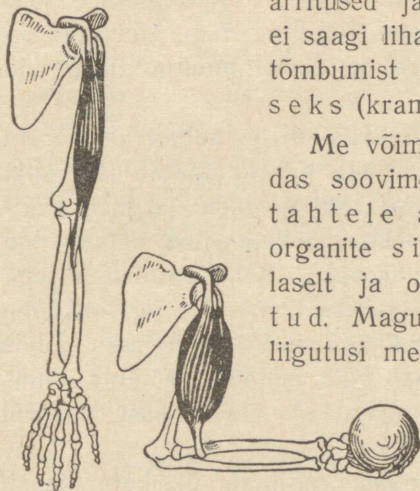
Lihasekiukestel on omadus k o k k u t ö m b u d a, kui neid ärritada elektrivooluga, keemiliselt või närvi kaudu.



Joonis 40. Silelihaskiud: 1 — lihaskiud, 2 — tuum.

Iga luustikulihase juurde tuleb kesknärvisüsteemist närv, mis hargneb üksikuteks närvikiukesteks. Need lõpevad lihaskiududes. Närvi kaudu antavale ärritusele vastab lihaskiud kokkutõmbumisega. Kuna ärritus tuleb samaaegselt kõigisse lihaskiududesse, tõmbub kogu lihas kokku. Lühe-

nedes muutub ta paksemaks. Lihaskiukeste kokkutõmbumine vältab ligikaudu 0,1 sekundit, siis lõtvub lihas. Kui ärritused järgnevad tihedasti üksteisele, ei saagi lihas lõtvuda. Niisugust kokkutõmbumist nimetatakse tetaniliseks (kramp).



Joonis 41. Õlavarre kahepeane lihas.

Me võime kätt, jalga liigutada, kuidas soovime. Välised vöotlihased on tahtele alistuvad lihased. Siseorganite silelihased töötavad aeglaselt ja on tahtele alistumatud. Magu ja sooled teevad seedimisi liigutusi meie tahtest hoolimata; veresooned laienevad ja tõmbuvad kokku tarbe järgi meie teadmata.

Üks vöotlihas siiski ei alistu meie tahtele. See on süda. Aeglaselt

töötavad silelihased ei suudaks teha seda tööd, mis on täita südamel.

## 20. Lihaste tervishoid.

Kokku tõmbudes teevad lihased tööd. Selleks vajavad nad jõudu. Inimkehas ühineb kudedes sisalduv süsinik hingamisel vastuvõetud hapnikuga; see annab soojust. Soojus muutub jõuks. Veri toimetab kohale põlemiseks vajalikke toiteaineid ja hapnikku ning viib ära põlemissaadusi. Kui töö on jõukohane ja toimub vaheaegadega, läheb ka ainevahetus korralikult. Käib aga töö üle jõu või teeme seda liiga kiiresti ja kaua, siis ei jõua veri tuua vajalisel määral hapnikku ja toiteaineid ega ära viia lagunemisprodukte. Tuleb puudus hapnikust, kehasse koguneb põlemis- ehk

hapendumissaadusi. Lihaste töötades laguneb neis ka valke, tekib piimahapet. See kõik mõjutab lihase tegevust halvavalt — lihas väsib. Et muutuda jälle töövõimeliseks, peab ta saama puhkust. Selle kestel ühinevad lagunemissaadused hapnikuga, veri viib nad ära ja lihas muutub jälle töövõimeliseks.

Näib, nagu töötaks mõni lihas meie kehas puhkuseta. Tegelikult pole see siiski nii. Süda näiteks töötab küll kogu inimese eluea, aga igale tema kokkutõmbele järgneb lõtvumine — südamesoik, mis kestab ühe kuuendiku südame tööajast. See ongi südamele puhkuseks. Keha loomuliku tegevuse puhul sünnib see nii ka teistes lihastes: neilgi on omad töövaheajad. Üldse avaldub lihassüsteemi tegevuses kindel rütm. Selle kiirenemisel kasvab tehtava töö hulk, kuid ühtlasi võib suur rütmi kiirenemine põhjustada üleväsimust, mis viib tööhulga vähenemisele.

Kauakestva raske töö puhul mõjutab üksikute lihaste väsimus kogu organismi. Seepärast ei suuda me kätegaagi töötada, kui jalad pika maa käimisest on väsinud.

Mida rohkem lihas töötab, seda enam voolab tasse verd ja ühes sellega toitu.

Jõukohase töö juures toob veri lihasesse isegi rohkem toiteaineid, kui neid on tööks vaja. Jääk läheb lihase kasvamiseks. Ühes sellega muutub lihas tugevamaks. Vähe tegevuses olles saab lihas ka vähe toitu ja võib ajajooksul känguda. Kui inimene vähe töötab ja palju sööb, rasvuvad ta lihased. Tööta muutub kogu inimkeha nõrgaks.

Aga ka kauakestev ja ülejõukäiv töö kurnab keha ning muudab ta pikapeale tööks kõlbmatuks.

Liigutused töö juures ja võimlemisharjutused arendavad lihaseid. Lihaste tegevus mõjub isegi luudesse ja muisse kehaosadesse. Tugevad ning terved lihased on ka terve keha tagatiseks. Seepärast tuleb hinnata jõukohast tööd

mitte ainult kui inimese ülesannet ja kohustust ühiskonna vastu, vaid ka parima tervisekarastamise vahendina.

Kuid igapäevasest kutsetööst ei võta harilikult osa kõik lihased, vaid ainult mõned rühmad. Neid lihaseid harjutatakse päevast-päeva ja nad muutuvad tugevaks, teised aga jäävad arenemises maha. Et saavutada kogu keha lihaste igakülgset arenemist, tuleb töö kõrval harrastada kehakultuuri. Kehalise töö tegijale on ta tähtis, et hoiduda ühekülgsest arenemisest, vaimse töö tegijale on ta aga möödapääsematult vajalik, kui ei taheta kehaliselt känguda.

Spordialadest on eelistatavad need, mis võimaldavad mitmekülgset liikumist ja rakendavad tegevusse võimalikult rohkem lihaste rühmi, nagu suusatamine, uisutamine, ujumine, pallimängud.

### Katseid ja ülesandeid.

#### I.

1. Missuguseid liigutusi saame teha öla-, milliseid puusaliigeses?
2. Leida lihas, mis tõstab õlavarreluud, konksutab küünarluud.
3. Leida kaasõpilase õlavarre ümbermõõt käe väljasirutatud ja käe painutatud olekus. Millest tuleb vahe?

#### II.

Võtame kaks lihasetükikest („liha“). Kaalume nad ära. Ühe neist paneme vähese veega keema.

Leiame, kui palju jäi keedetud lihas kergemaks. Mis on selle põhjuseks? Lahustusid peamiselt soolad. Peale selle lahkus keetes lihasekestadest liimollust. Mis sünnib leeme jahtudes? Mis on „südi“ tekitajaks? Keetmisel lahustunud ained muudavad leeme maitsvaks rammuleemeks.

#### III.

1. Asetada parem käsi vasaku õlavarre keskkoha ja konksutada ning sirutada vasakut küünarvart. Kuidas muutuvad nende liigutuste puhul õlavarrel olevad lihased?

2. Asetada nimetissõrm ja põial konksutatud küünarvarre kahepeasele lihasele ja liigutada kätt. Kuidas muutub lihaste pikkus?

3. Mis liiki kang on küünarvars?

4. Tõusta varvasseisangusse ja leida, kus asetseb seda liigutust sooritav lihas.

#### IV.

Püsti seistes käsi õlakõrgusele välja sirutada, hoides peopesa ülespoole. Kella järgi kontrollida, kui kaua jõuab kätt niiviisi hoida. Mis sünnib käega, kui ta hakkab väsima? Pool tundi puhata ja katset korrata, võttes peopesale 500-grammine raskus. Kui kaua on võimalik nüüd kätt hoida? Millest vahe?

#### V.

1. Mispärast lihased harjutuse tagajärjel muutuvad tugevaks?

2. Missugused harjutused arendavad rühti? jala-, kõhulihaseid?

3. Missugused spordialad nõuavad vastupidavust? väledust? julgust? kiiret otsustamist?

4. Missugused spordialad arendavad peaaegu kogu lihaskonda?

5. Mispärast vajab inimene töö järel puhkust?

6. Milliseid lihaseid arendab ujumine, jalarännak, uisutamine, käsipall?

### Närvisüsteem.

#### 21. Närvisüsteemi ülesanded ja ehitus.

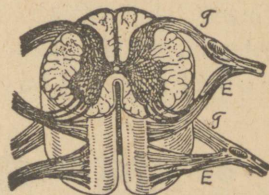
Igal elundil meie kehas on oma ülesanded. Enamasti tuleb töötada mitmel elundil koos. Harilikult ei pane me tähelegi, kui keeruline on mõni päris lihtsana näiv toiming. Võtkem näiteks riietumine. Kui palju lihaseid ja liikmeid tuleb selleks tegevusse rakendada, et kuube selga tõmmata. Ja nende tegevus peab olema kooskõlastatud.

Kogu meie organismi keerulist tegevust juhib ning koordineerib **närvisüsteem**. Selleks peab tal olema tihe side kõigi meie elunditega. Ja tõepoolest tuleb iga lihase juurde valge niiditaoline **n ä r v i k i u d**, mis lihases hargneb üksikuiks lõppkiududeks. Kui närvi ärritada, tõmbub lihas kokku. Närv ise aga ei ole lihase ärritajaks, vaid ainult ärrituse edasiandjaks, nagu elektrijuhe juhib elektrivoolu.

Kui jälgida mõnes lihases lõppevat närvi, jouame peavõi seljaajju. Need kaks, **peaaju** ja **seljaaju**, on meie keha **kesknärvisüsteem**. Siit algavad kõik närvid ja ulatuvad hargnedes igale poole kehasse nagu veresoonedki. Nende kaudu juhib kesknärvisüsteem kogu meie keha tegevust. Närvide kaudu on meie organism seoses ümbritseva väliskeskkonnaga. Kesknärvisüsteemi tulevad ärritused kõigist kehaosadest ja meele-elundeist. Kesknärvisüsteemist väljuvad ergutused, millede mõjul vöotlihased tegevusse astuvad. Peamiseks sidemepidajaks tahteliste lihastega on seljaaju.

Seljaaju asetseb lülisamba kanalis. Ta on hästi kaitstud välismõjude eest. Seljaaju seesmises osas leiame hall-olluse, mida väljastpoolt ümbritseb valge-ollus.

Seljaajust väljub kahele poole 31 paari närve. Need närvid lähevad kõigisse kehaosadesse, välja arvatud pea.



Joonis 42. Seljaaju risti-  
lõige.

Iga närv (erk) algab seljaajust kahe närvi juurena, mis väljastpoolt lülisammast ühinevad. Katsed näitavad, et tagumise (T) närvi juure läbilõikamisel loom kaotab tundlikkuse selles organ, kuhu viib närv. Järelikult antakse tagumisest närvi juurest algavaid närvikiude mööda edasi ärritused sellest kehaosast, millega närv ühendab aju. Kui lõigata läbi sama närvi eesmine (E) juur, kaotab organ liikumisvõime.

Läheb närv näiteks looma tagumisse jalga, ei saa loom pärast eesmise närvi juure läbilõikamist enam jalga liigutada. Ometi tunneb loom valu: kui nõelaga jalga torgata, jookseb loom minema, jalga järel vedades. Mõlema närvi juure läbilõikamisele järgneb täielik halvatus: liige kaotab tundlikkuse ja liikumisvõime.

Need katsed näitavad, et on kaht liiki närve: **tunde- ja liigutusnärvid**. Tundenärve mööda tulevad erutused ajju, liigutusnärvide kaudu lähtuvad nad ajust.

Seljaaju ristilõiku mikroskoobis vaadeldes näeme, et ta hall-ollus koosneb närvirakukestest, valge-ollus aga närvikiukestest. Närvirakukesed on varustatud paljude harukestega, millest üks on pika niidi kujuline. Nende pikkade harukestena algavadki närvirakukeses tunde- ja liigutusnärvikiud, mis närvideks ühinenult lähevad kehasse laiali. Kokku moodustavad kõik närvid **piirde-närvisüsteemi**. Niisiis jaguneb närvisüsteem kesk-närvisüsteemiks ja piirde-närvisüsteemiks.



Joonis 43. Loomade ja inimese peaaju suhteline suurus.

Seljaajust väljuvad närvid sisaldavad nii tunde- kui ka liigutusnärve; nad on seganärvid, mida mööda ärritused levivad kahes suunas. Ärrituse liikumiskiiruseks on mõnikümme meetrit sekundis.

Kesknärvisüsteemi tähtsaimaks osaks on ajukoljus asetsev **peaaju**. Mida enam arenenud loom, seda suurem on ta peaaju, võrreldes kehaga.

Peaaju koosneb **suur-ajust, väike-ajust ja piklikust ajust**.

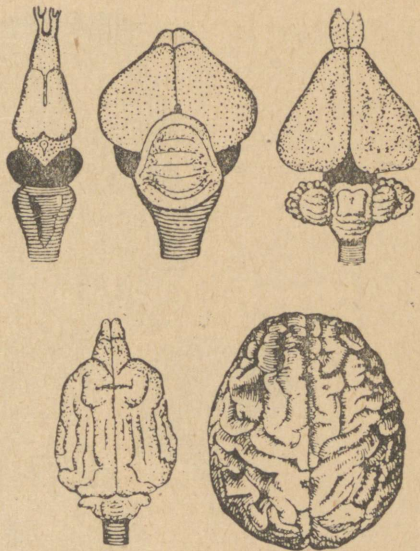
Piklik aju on õieti seljaaju laienenud jätk, mis läbi kukla-avause ulatub pealuu-õõnde. Piklikus ajus on hall-ollus seespool ja valge-ollus väljaspool nagu seljaajuski. Tema kaudu tulevad seljaajust peaajusse tundenärvide kiud ja lähevad peaajust seljaajusse liigutusnärvide kiud. Nõnda töötavad pea- ja seljaaju ühise tervikliku kesknärvisüsteemina ja nende tegevus on täiesti kooskõlastatud.

Suurema osa ajukoljust täidab **suur-aju**. Tema all peitub **väike-aju**. Vastandina seljaajule on suures ja väikeses ajus hall-ollus väljaspool. Peaaju välispind on **kääruline**. Käärud suurendavad tunduvalt aju pindala. Alamatel loomadel puuduvad ajukäärud täiesti. Mida enam arenenud loom, seda kääru- lisem on ta peaaju, ja seda enam sisaldab ta närvirakukesi.

Suur-aju alusest väljub 12 paari närve. Neist on tundenärve kolm paari: haistmis-, nägemis- ja kuulmis- närvid. Teised on liikumis- ja seganärvid, mis lähevad peasse ja kaela. Kehha viib peaajust üksainus närv. See algab piklikust ajust ning läheb rinna- ja kõhuõõnde, kus ta lõpeb seedimis-, hingamis- ja vereringe-elundeis, mille tegevust ta reguleerib. Teda kutsutakse **uit-erguks**. Uit-ergu rikkele järgneb silmapilkne surm.

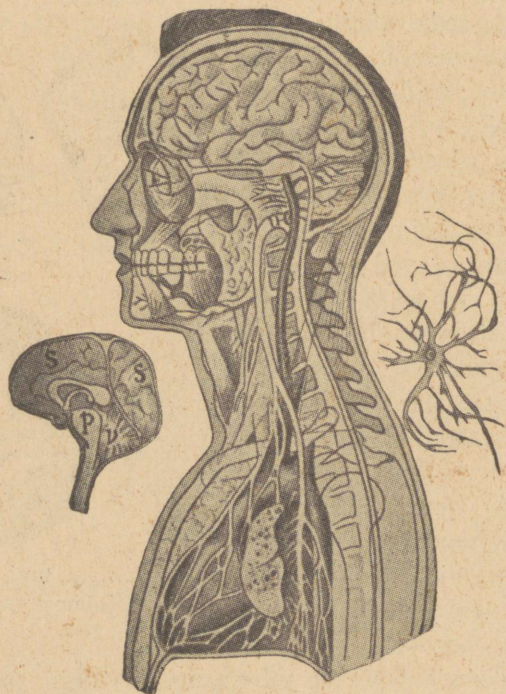
Pea- ja seljaaju ümbritsevaid luid vooderdavad seestpoolt **ajukelmed**, milledest üks — väline — on luuga tihedasti kokku kasvanud. Ajukelmed ja nende vahel olev ajuvedelik kaitsevad hästi aju väliste põrutuste ja löökide eest.

**Ajuosade tähtsus.** Katsed loomadega ja tähelepanekud inimestest, kellel mõni ajuosa on rikutud, näitavad, et tähtsamaks osaks kesk-närvisüsteemis on ajurakukestest koosnev



Joonis 44. Konna, tuvi, küüliku, koera ja inimese peaaju.

suur-aju koor. Tema abil tunneme ja mõistame, mis sünnib meie kehas ja meid ümbritsevas maailmas. Ta on meie tahtelise tegevuse ja mõtlemise keskuseks. Kogu mõistuse ja mälu tegevus on koondatud suur-ajusse.



Joonis 45. Vasakul peaju: *s* — suur-aju, *p* — piklik aju, *v* — väike-aju. Paremal — närvirakk. Keskkel — pea ja rindkere läbilõik. Missugused närvid on näha?

Kui loomal eemaldada suur-aju, kaotab loom võime otsustarbekohaseks tegevuseks. Isegi süüa ega juua ei saa ta. Ainult siis, kui talle toit suhu panna, neelab ta selle alla. Ka liikuma hakkab ta ainult välisärrituste mõjul.

Väike-aju kaotab loom kõndimis- või lendamisvõime. Ta ei saa hoida keha tasakaalus, sest väike-aju juhib keha tasakaalus hoidmist ja keerulisemaid liigutusi.

Piklik aju korraldab siseelundite talitlust. Eriti tähtis on tema osa hingamisliigutuste korraldamisel ja südame-tegevuse juhtimisel.

Siseelundite tegevuse otseseks juhtijaks on **vegetatiivne** ehk **sümpaatiline** närvisüsteem, mille tängud asetsevad kehaõõnes kahel pool selgroogu. Siit lähtuvad närvid kõigisse siseelunditesse. Nende kaudu juhitakse eriti silelihaste tegevust, mis toimub väljaspool meie tahet.

Vegetatiivse närvisüsteemi talitlus on seoses seljaaju ja uiträvi tegevusega ning nende kaudu ka peaauga. Kuid meie tahtelisele juhtimisele ta ei allu, või siis ainult piiratud ulatuses. Näit. suudame me hingamisliigutusi vaid lühikeseks ajaks peatada. Seede- ja vereringe-elundite tegevust ei saa me aga üldse omal soovil muuta.

## Ülesandeid ja katseid.

### I.

1. Tõmbame äsjatapetud konna tagumiselt jalalt naha maha ja lükkame reielihased koost lahku. Nende vahel leiame valge puusanärvi.

Paneme jala sooja veega niisutatud klaasile. Eraldame selgroo poolt tuleva närvi otsa ettevaatlikult lihase küljest ja asetame ta klaasile, et ta lihasega kokku ei puutuks.

Kui nüüd närviotsa pintsetiga pigistame, kääridega lõikame, mõne happega, keedusoola või elektrivooluga ärritame, tõmbuvad jalalihased kokku.

2. Seome närvi tugevasti niidiga kinni ja ärritame närvi selgroo poolt sidumiskohta. Lihase ei reageeri. Ärritame aga närvi sidumiskohalt allapoole, tõmbub lihas kokku.

### II.

1. Mis vahe on tunde- ja liigutusnärvide vahel?
2. Mis on kesknärvisüsteemi algosakesteks?
3. Mis tähtsus on peaaugu käärunisel pinnal?

4. Mis kaitseb välismõjude eest peaju? seljaaju?
5. Missuguse närvi kaudu mõjutab peaju siseorganite tegevust?

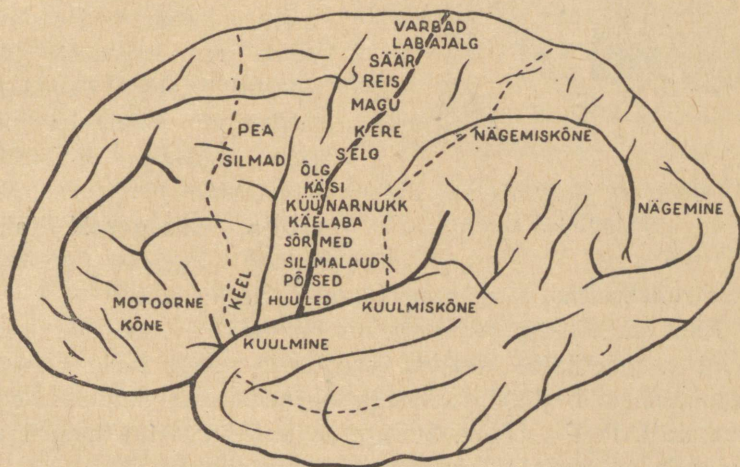
## 22. Närvisüsteemi tegevusest.

**Tunde- ja liigutusnärvide koostööst.** Meie ees laual on raamat. Kuidas saime seda teada? Me näeme raamatut silmadega. Kui lõigata nägemisnärv läbi, ei näe me midagi, olgugi me silmad terved. Samuti ei näe me siis, kui rikkuda peaju osa, kus algab nägemisnärv. Silma võrkkestale langev raamatu kujutis tekitab ärrituse, mis nägemisnärv kaudu anti edasi peajju. Aju kaudu tajume, et see on raamat. Me tahame teda võtta ja lugeda. Tahteimpulss läheb liigutusnärvide kaudu käelihastesse, kus tekib vastav liigutus. Kuid peajust ei lähe kättesse närve. Küll aga on peaju koor närvikiudude kaudu ühendatud seljaajuga, millest väljuvad tunde- ja liigutusnärvid.

Ajukoore üksikutel osadel on erinev talitlus. Nii tulevad nägemisnärv mööda erutused nägemiskeskusse aju kuklasagaras; kõrvast siirduvad erutused kuulmiskeskusse; jala ja käe tahtelist tegevust juhitakse liigutuskeskustest aju keskosas. On keskusi isegi õppimise teel omandatud oskuste juhtimiseks, nagu näiteks kõnekeskus ja lugemiskeskus.

Ajukoore rikete puhul lakkab või pidurdub nende elundite tegevus, mille keskused on vigastatud, ehkki elundid ise on terved: kuulmiskeskuse vigastamisel kaob kuulmisvõime; nägemiskeskuse hävimisel kustub nägemine; kõnekeskuse rikkele järgneb kõnevõime kaotus; jala- või käe keskuse hävimisel tekib halvatus vastaspoolses kehaosas, sest elundisse siirduvad närvid ristlevad teel ja seetõttu juhitakse vasakpoolse keha tegevust ajukoore parempoolsetest keskustest.

Kuni keha on terve, töötavad elundid nagu isendast, ilma et me paneksime täheleegi selleks vajalikke ergutusi. Kiiresti toimub reageerimine ka erilistes olukordades. Olles teinud mõned sammud, et minna üle tänava, kuulme äkki ligineva auto tuututamist. Otsekohe pöördub pea sinnapoole, kust ähvardab oht. Silmad näevad lähenevat autot. Jalad viivad meid mõne sammuga tagasi kõnniteele.

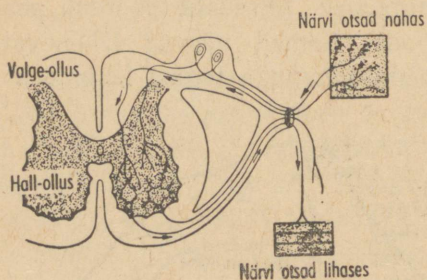


Joonis 46. Ajukeskused.

Erutusest töötab süda kiiremini, kiiremini toimub hingamine. Kui hädaoht on möödunud, läheb kõik jälle oma loomulikku käiku.

Samuti tunneme närvide kaudu, kui kehas endas on midagi korrast ära. Kui vigastame kuskilt nahka, tunneme valu, mis juhib tähelepanu tekkinud rikkele. Samal ajal on tegevuses juba vegetatiivne närvisüsteem: vigastatud kohta voolab rohkem verd. See toob aineid haava parandamiseks. Eriti suureneb valgete vereliblede juurdevool, kes otseteed astuvad võitlusse haava sattunud pisikutega. Vigastatud koht

läheb kuumaks ja hakkab punetama. Tekib põletik. Niiviisi reageerib organism, et haigusest vabaneda. Siin sünnib väiksemas ulatuses see, mida märkame kogu organismi haaranud haigestumise puhul kehatemperatuuri üldise tõusu näol.



Joonis 47. Selja-aju ristilõige ja refleksi skeem.

**Refleksid.** Kui torgata nõelaotsaga kätt, tõmbub käsi otsekohe tagasi. Samuti kuuma rauda puudutades. Võime loendada terve rea liigutusi, mis tulevad nagu iseendast, tahtmatult vastuseks mõnele välisele ärritusele, ilma meie teadvuse osavõtuta. Niisuguseid tahtmatuid liigutusi nimeta-

takse **refleksideks**, s. o. peegelduvaiks liigutusteks.

Kuid ka kõrgem närvitegevus on refleks, s. o. närvisüsteemi reageerimine saadud erutustele, nagu seda tõestas aastakümneid kestnud katsetega ülemaailmselt kuulnud vene õpetlane I. P. Pavlov. Sellega on antud hävitav hoop igasugustele väljamõeldistele «hinge» olemasolust.

Reflekside arv inimesel on loendamatu. Mõne võõrkeha äkilisel liginemisel silmale sulgeme tahtmatult silma; tugevate valguskiirte tungimisel silma aheneb silmaava, et kaitsta silma liigvalgustuse ohu eest; toiduraasukese kõrisse sattumine põhjustab kõha selle eemaldamiseks, tolmu paneb aevastama jne.

Lühidalt kokku võttes võime öelda: refleks on organismi otstarbekas teadvuseta vastus ärritusele.

Reflekside tekkimist aitab osaliselt selgitada 47. joonis.

Nagu nägime, koosneb seljaaju tagumine närvijuur tundenärvidest, kuna eesmises on ainult liigutusnärvid. Kui

ärritada tundenärvi otsa, läheb ärritus tundenärvi mööda tagumise närvijuure kaudu seljaaju tunderakukesse. See puutub oma harukestega kokku teise närvirakukesega, millest algab samasse elundisse minev liigutusnärv. Sellele antakse ärritus edasi. Närv ärritab omakorda lihaseid ja need astuvad otsekohe tegevusse. Nii teeme liigutuse peaaegu samal silmapilgul, mil tunneme valu.

Nii toimub väga palju harilikus elus korduvaid liigutusi, mis tunduvad lihtsustab ja kergendab elutegevust.

Kõndimisel näiteks tuleb teha palju üksikuid liigutusi, aga harilikult toimuvad need meie teadvuse otsese osavõtuta. See ei tähenda aga sugugi, nagu oleks närvisüsteem juhtimisest välja lülitatud: kogu aeg tulevad tundenärve mööda teated seljaajusse ja sealt lähevad liigutusnärvide kaudu ergutused otsekohe lihastele. Ja niipea, kui juhtub midagi ebatavalist, tajume seda, ja ajukoore liikumiskeskus astub otsekohe tegevusse.

Ka peaaegu kaudu juhitud tegevused muutuvad sagedate kordumiste puhul reflekside laadilisteks. Närvirakke ühendavaid teid kasutatakse nii sagedasti, et üleminek tundenärvilt liigutusnärville toimub ilma meie teadvuse osavõtuta.

Kui aeglaselt läheb näiteks kirjutama õppijal algul tähtede maalimine! Iga üksik liigutus nõuab ajukeskuse juhtivat osavõttu. Pikkamööda muutuvad aga ärrituste teed «käidavaks», üleminek tundenärvilt liigutusnärville on vahetu ja kirjutusliigutused teostuvad automaatselt.

Nii kujunevad kõik õpitavad töövõtted reflekside laadilisteks, automaatseteks. Sellest mõistame ka harjutuste tähtsust oskuste õppimisel. Kui meilt näiteks küsida, kui palju on 7×9, vastame mõtlemata — 63. Niisamuti mõtlemata löövad klaverimängija sõrmed nootidele vastavaile klahvidele, ja me kuuleme suurimate heliloojate surematuid viise.

See kõik hoiab kokku ajukoore energiakulu ja tõstab tegevuse täpsust ning kiirust.

**Inimaju kõrgemast tegevusest.** Kuigi õppimise teel omandatud tegevused sarnanevad laadilt refleksidega, erinevad nad ometi põhiliselt loomade instinktadena päritud talitlustest. Võtame näiteks ujumisoskuse. Koer ujub vette sattudes otsekohe. Ta pole seda õppinud, ei saa ka õppimise teel oma ujumisoskust täiendada. See on päritud. Inimene peab ujumisoskust õppima. See on teadlik tegevus, ajukoore osavõtul. Harjutamisega muutub inimese ujumisoskus automaatseks. Siiski allub ta vastavale ajukeskusele ja me võime seda oskust parandada ning täiendada.

Nii on ka teiste õppimise teel omandatavate oskustega. Looma tegevus, ka harjutuste teel omandatud, on reflektorine, inimese automaatseks muutunud talitlused jäävad aga ikka ajukeskuste kontrolli alla.

Teiseks, veel suuremaks erinevuseks on see, et inimene saab oma tegevust ette näha, kavatseda, läbi mõelda. Mõtlemisvõime ongi see inimaju tegevuse omadus, mis teda teistest loomadest palju kõrgemale tõstab.

Nii mõnegi looma tegevuses võime märkida imestusväärseid saavutusi. On ehitustehniliselt ja kunstiliselt täiuslikke linnupesi; mesilase kärjed ei jäta midagi soovida geomeetriste vormide väljatöötuselt, kuid nad valmivad kõik looma teadvuse osavõtuta. Inimesel tuleb kulutada palju vaeva, et õppida oma töö-ala täiuslikult valitsema, aga ta on alati võimeline siin otstarbekaid muudatusi tegema või uut looma. Ta suudab arvustada, kavatseda, plaanida. Seda võimaldab inimesele tema võrratult enam arenenud suur-aju koor, kuhu on koondatud meie mõtlemisvõime.

#### **Ülesandeid.**

1. Tuua tahteliste liigutuste näiteid.
2. Tuua reflekside näiteid.
3. Mis tähtsus on refleksidel?

### 23. Närvisüsteemi tervishoid.

Närvisüsteemi kuuluvad elundid on väga õrnad. Küll on nad väljastpoolt hästi kaitstud, aga hõlpsasti võime ise neid kahjustada. Lihased väsivad töötades. Samuti väsib ka närvisüsteem, seda enam et ta ka kõigi meie elundite tööst osa võtab. Ka siis, kui me töötame füüsiliselt, töötab ning loomulikult väsib ka närvisüsteem. Ta on alati tegevuses, ükskõik missugust tööd keha teeb. Töötamisel koguneb ajukudedesse lagunemissaadusi, mis mõjuvad halvavalt närvisüsteemi tegevusele. Närvid ei väsi kergesti erutuste edasiandmisel, väsivad aga närvirakud. Harilik väsimus on normaalne nähtus. Ta näitab, et keha vajab puhkust. Parimaks puhkuseks närvisüsteemile on korralik uni. Tuleb aga silmas pidada, et väsimus ei muutuks ületöötamise puhul liigväsimuseks. See on juba kahjulik. Kui töötajal pole aega korralikuks puhkuseks ja tal tuleb töötada ka öösel, ei suuda aju väsimusest välja puhata. Kestab see pikemat aega, tekivad peavalud, kaob söögiisu, kaob lõpuks ka uni. Ainult pikemaajaline puhkus toob abi. Muidu võib järgneda tõsisem närvisüsteemi haigestumine, mis mõjutab kogu keha elutegevust. Seepärast tuleb tõsiselt hoolitseda närvisüsteemi eest. Rikkudes teda, kahjustame ka kogu oma keha.

Vahel arvatakse, et vaimne töö väsitab vähem kui füüsiline, nii et pärast pikemaajalist vaimset tööd võib täie jõuga üle minna kehalisele tööle. See vaade ei pea paika: ühe tööga väsitatud närvisüsteem pole võimeline ka teiseks tööks. Vaheldus töö alal on kosutuseks ainult siis, kui järgnev töö on eelmisest kergem.

Küll aga on vaheldusest kasu igava ja üksluise töö puhul, sest ühetaoline töö väsitab kiiremini. Huvitavat tööd seevastu jõuab inimene kauem teha.

Mõned ained, nagu alkohol, nikotiin, kofeiin, kaotavad lühikeseks ajaks väsimustunde. Oleks aga enesepettus uskuda, nagu suudaksid nad tõesti väsimuse põhjuseid eemaldada. Tõeliselt mõjuvad nad kesknärvisüsteemile nagu piits väsinud hobusele. Lühikese aja pärast järgneb veel suurem väsimus ja lõpuks kokkuvarisemine. Tugevad ergutusvahendid pole kehale, eriti närvisüsteemile kasulikud, vaid mõjuvad kahjutoovalt. Terve ja rikkumata organism tunneb, et nad pole talle head, ja püüab neist vabaneda. Nagu muudki mürgised ained, kutsuvad alkohol ja nikotiin algul esile oksendamise, mille kaudu organism püüab neist vabaneda. Alles pikamööda harjub inimene alkoholi ja tubakaga. Siis on aga raske neist vabaneda: rikunud organismil tekib tarve nende järele. Alkoholist tuleb hoiduda algusest peale. Just närvisüsteemi kaitseks, kuna ta seda kõige enam rikub. Purjus inimesest näeme selgesti, et kesknärvisüsteem alkoholi mõjul korralikult ei suuda töötada. Joobnu liigutused on korratud, ta ei suuda arusaadavalt väljenduda, ärritub kergesti ja teeb tegusid, mille eest hiljem ei suuda vastutada. Enamik sõimamisi ja korrarikumisi sünnib alkoholi mõjul. Alalise alkoholi tarvitamise tagajärjeks on kestvad närvisüsteemi rikked.

Seepärast on terve närvisüsteemi tähtsamaks eelduseks karske elu.

Tubaka ja kofeiini tarvitamisel pole nii halbu tagajärgi, kuid närvisüsteemi tervishoiu seisukohalt ei ole suitsetamine siiski soovitatav.

## Meeleorganid.

Kesknärvisüsteem saab tundenärvide kaudu pidevalt ärritusi meie kehast ja lähemast ümbrusest. Ajju juhitud ärritusi ei saa aga närvid ise vastu võtta. Alles

meele-elundeis vastuvõetud ärritused antakse edasi närvidele ja lähevad nende kaudu kesknärvisüsteemi.

## 24. Nägemine ja kuulmine.

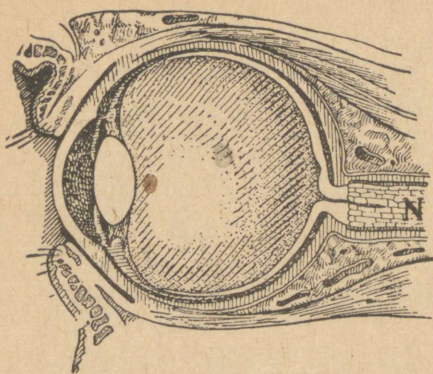
Silm ja kõrv toovad tajusid meid ümbritsevast maailmast. Lühikeseks ajaks silmi sulgedes leiame, kui väikeseks ja piiratuks jääks meile maailm, kui me teda ei näeks. Veel kitsamaks ja elutumaks muutuks ümbrus, kui me ka hääli ei kuuleks. Seepärast loetakse silma ja kõrva õigusega tähtsamateks meeleorganiteks.

**Silma ehitus.** Silm on kujult ümmargune. Ta asetseb silmakoopas. Väljastpoolt ümbritseb silmamuna läbipaistmatu valge kest, mida kutsutakse silma valgeks. Selle eespoolne kumer ja hästi läbipaistev osa kannab sarvkesta nimetust. Järgmine kiht seespool silmavalget on veresoontest rikas läbipaistmatu soonkest. Sarvkesta kohal olevat soonkesta osa kutsutakse vikerkestaks, mis võib olla väga mitmevärviline. Temast oleneb silma «värv». Vikerkesta keskel on silma-ava ehk silmatera. Selle kaudu pääseb valgus silma.

Tugevas valguses muutub silma-ava kitsamaks, valguse vähenedes ta laieneb. Niiviisi reguleerib silma-ava reflektorselt silma tulevat valguse hulka. See on väga tähtis õrna silma kaitsmiseks.

Silma tagumisest seinast tuleb sisse **nägemisnärv** ja hargneb **võrkkestaks**. Närvi sissetuleku kohta kutsutakse **pime** ehk **tumetähniks**, sest et see koht on vähe valgustundlik. Silma-ava taga on läbipaistev **silmalääts**. Lääts jagab silmaõõne kaheks kambriks. Eeskamber on täidetud vesivedelikuga, tagakambris on läbipaistev sültjas klaaskeha.

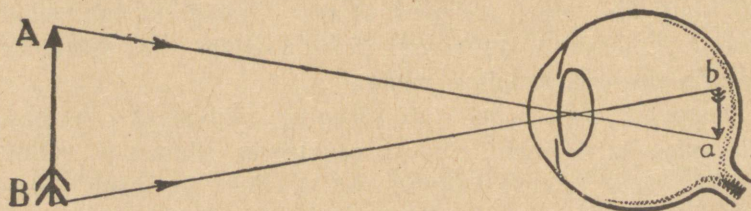
Eestpoolt kaitsevad silma silmalaud. Nad katavad silma, kui inimene magab, ja sulguvad silmapilkselt hädaohu puhul. Pilgutades niisutavad laud silma pisarveega ja hoiavad ta puhta. Pisaraid eritavad silmakooa välises nurgas olevad pisarnäärmed.



Joonis 48. Silma ehitus.

Kulmud takistavad highi silma sattumast. Ripsmed kaitsevad silma tolmu eest. Ühtlasi hoiatavad nad hädaohu puhul, kui mõni võõrkeha läheneb silmale.

**Nägemine.** Silma võime võrrelda päevapildiaparaadiga. Objektiiviks on silmalääts, valgustundlikuks pinnaks aga võrkkest. Ese AB annab võrkkestal vähendatud pöörd-



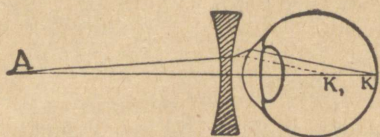
Joonis 49. Kujutise tekkimine silmas.

kujutise *ab*, mida me silmanärvide abil vastu võtame vaadeldava eseme valgusmuljena. Eseme kujutis võrkkestal on pöördkujutis; me näeme aga esemeid siiski päripidiseina, sest lapsest saadik oleme harjunud pöördkujutisi teiste meelte abil tajuma päripidistena.

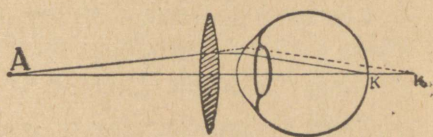
Võrkkest pole igas kohas ühteviisi valgustundlik. Kõige tundlikum on **kollane tähn** otse silma-ava vastas. Kõige vähem tundlik on **pime tähn**.

Vaatlemisel peame püüdma, et vaadeldava eseme kujutis langeks kollasele tähnile. Langeb ta pimedale tähnile, kaob ese meil hoopis silmist.

Selgesti näeme eset, kui ta kujutis tekib võrkkestal, mitte ees- ega tagapool teda. Õigele kohale juhib teda silmalääts. Ta võib vajaduse järgi oma kumerust ja seega kiirte koondamisvõimet muuta. Läheneb ese silmale, muutub lääts kumeramaks; kaugeneb ese, siis läheb lääts lamedamaks.



Joonis 50. Lühinägija silm.



Joonis 51. Kaugenägija silm.

Seda silmaläätse omadust eseme kauguse järgi oma kumerust muuta, et kujutis alati tekiks võrkkestal, nimetatakse **kohastumiseks** ehk **akommodatsiooniks**.

Normaalne silm võib ilma erilise kohastumisvõimega lugeda, kui raamatu kaugus silmast on 25—30 cm. Seda vahemaad nimetataksegi normaalsilma selge nägemise kauguseks. Lähemate ja kaugemate esemete vaatlemisel peab silmalääts kohastumiseks tunduvalt pingutama. See väsitab silmaläätse lihaseid.

Silma, mis ei suuda kohastuda suuremate kaugustega, nimetatakse lühinägijaks. Niisuguses silmas on võrkkestal läätsest liiga kaugel või koondab silmalääts kiiri liiga tugevasti ja eseme kujutis tekib võrkkesta ees. Selle puuduse kõrvaldamiseks tarvitatakse prillina nõgusalt läätsi.

Kaugenägija silm ei suuda kohastuda lähedate

esemete vaatlemiseks. Silmamuna on liiga lühike või koon-  
dab lääts kiiri nõrgalt ja eseme kujutis tekib võrkkesta  
taga. Et kiired lõikuksid enne ja annaksid kujutise võrkkestal,  
tarvitatakse kumera läätsena prille.

**Nägemise tervishoid.** Silm on õrn elund. Tema eest  
tuleb hästi hoolitseda. Lugeses hoiaime raamatut õigel  
kaugusel silmast. Muidu väsivad silmaläätse lihased liiga kii-  
rest. Lõpuks võivad nad harjuda raamatu liiga lähedal ole-  
kuga ja silm muutub lühinägijaks. Samuti väsitab silmi  
ja halvab pikapeale läätse lihaseid liiga peenikese kirja  
lugemine.

Lamades lugemine koormab ja väsitab silmalihaseid.  
Nõrga valguse juures lugemine või heledasse valgusse (näit.  
päikesse) vaatamine rikub silma võrkkesta.

Tuleb hoiduda silmade hõõrumisest kätega. Nii võib must-  
tust silma sattuda.

Silmahaiguste puhul tuleb otsekohe pöörduda arsti poole.  
Haige silma hooletussejätmisele võib järgneda isegi pime-  
daksjäämine.

### Ülesandeid ja katseid.

1. Mis värvi silmi esineb kaasõpilastel?
2. Kuidas muutub kassi silma-ava valguse suurenedes, vähe-  
nedes?
3. Vaadelda kaasõpilase silma-ava muutumist valguse suurene-  
des, vähenedes (kätt silmale pannes).
4. Lüüa kiiresti käega kaasõpilase silme eest mööda. Mis sün-  
nib? Kuidas nimetame seda liigutust?
5. Katta vasak silm käega kinni ja vaadata paremaga tera-  
selt joonisel nr. 52 olevat risti, muutes joonise kaugust silmist.  
Korruga kaob ring joonisel hoopis ära. Mispärast?
6. Putukate silmad on liikumatud. Kuidas näeb putukas mit-  
mes suunas?



Joonis 52. Pime tähn.

**Kõrv.** Kõrval on kolm osa: väliskõrv, keskkõrv ja sisekõrv. Väliskõrvaks on kõrvaleht ühes kuulmekäiguga. Kõrvaleht kogub häälelaineid, juhib neid kuulmekäiku ja määrab nende suuna.

Näärmed kuulmekäigu seintes eritavad kõrvavaiku ja karvakesed käigu alguses takistavad tolmu tungimast sügavemale kuulmekäiku.

Kuulmekäik lõpeb kuulmenahaga ehk trummikilega, mis lahutab väliskõrva keskkõrvast. Keskkõrv on Eustachio tõe kaudu kurguga ühendatud. Seetõttu on õhurõhumine keskkõrvas sama mis välisõhus. Nohu puhul on toruke sageli ummistunud. Siis kuuleme halvemini. Valjude paukude puhul tuleb suu lahti hoida. Siis tulevad häälelained kuulmenahani kuulmekäigu ja kurgu kaudu samaaegselt ja pole karta kuulmenaha purunemist.

Keskkõrvas on kolm kuulmeluukest. Üks neist toetub vastu kuulmenahka, kolmas — vastu sisekõrva ovaalset akent, teine on esimese ja kolmanda vahel. Isekeskis on nad poolliikuvalt ühendatud.

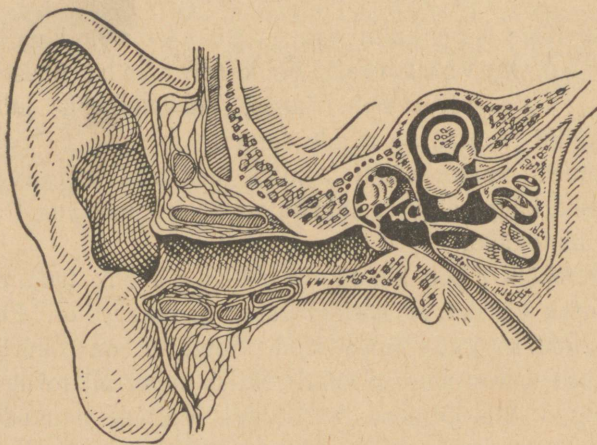
Kuulmisorganiks on sisekõrva teokarbikujuline toruke, mida kutsutaksegi teoks. Temas lõpevad kuulmisnärvi hargnenud kiukesed.

Peale teo leiduvad sisekõrvas veel poolringkanalid, mis on meile tasakaaluorganiks.

Häälelained tungivad väliskõrva kaudu kuulmenahani ja panevad ta võnkuma. Kuulmeluukesed annavad kuulme-

naha võnkumised edasi sisekõrva kuulmevedelikule. Selle laineline võnkumine ärritab kuulmisnärvi otsakesi teos. Kuulmisnärv annab ärrituse edasi kuulmiskeskusele peaaegu ja me kuuleme häält.

**Kõrva tervishoid.** Kuulmenahk pole kuigi paks. Sellepärast tuleb hoiduda kõrva torkimisest teravate esemetega, mis võivad kuulmenaha läbi torgata.



Joonis 53. Kõrva läbilõige.

Leida joonisel ülalkirjeldatud kõrvaosad.

Kurgunäärmete põletiku ja isegi nohu puhul võivad kergesti haigestuda ka kõrvad, sest keskkõrv on ühendatud kurguga. Tekib keskkõrvapõletik, mille tunnuseks on kõrva «lukkujäämine» ja valud kõrvas. Siin on otsekohe vajalik arstiabi. Kõrv on õrn elund ja oskamatu ümberkäimine temaga võib tuua parandamatut kahju. Põletiku puhul keskkõrvas tekkiva mäda laseb arst välja läbi kuulmenahasse tehtava avause. Kõrva kuulmisvõime selle tagajärjel ei kao. Alles sisekõrva rikkele võib järgneda kurdikjäämine.

Enamasti saavad sisekõrva-haigused alguse välis- või kesk-kõrvast. Seepärast on tähtis, et need oleksid terved.

### Ülesandeid.

1. Suruda kuulates kõrvalehed vastu pead. Suurendada nende pindala peopesadega. Katta kuulmekäigu avasused peopesadega. Kuidas muutub hääle tugevus?

2. Sulgeda suu ja pigistada nina sõrmedega kinni. Teha katset välja hingata. Mida märkame? Seda katset mitte teha nohu puhul. Mispärast?

## 25. Teised meeleorganid.

**Nahk meeleorganina.** Täielikult ei kaota me ühendust välismaailmaga ka siis, kui me teda ei näe ega kuule. Naha kaudu saame pidada sidet ligema ümbrusega. Kompides sõrmedega tunneme, kas katsutav asi on sile või kare, pehme või kõva, külm või palav, kuiv või märg. Samuti saame määrata asja kuju.

Nahasse tulevad tundenärvid hargnevad naha keskkihis. Mõned neist lõpevad vabalt, teised erilistes kompimiskehakes-tes. Mitte kõik kohad nahal pole ühteviisi tundlikud. Samuti ei anna kõik närvid edasi ühesuguseid ärritusi. Tundlikumad on sõrmeotsad, siis huuled; palju vähem tundlik on otsaesine, veel vähem käeselg, käevars ja selg.

Külma või sooja tajume siis, kui nahka puutuva eseme temperatuur on madalam või kõrgem meie naha temperatuurist.

**Haistmis- ja maitsmis-elundid.** Haistmisorganiks on nina. Ninaõõnes hargnev haistmisnerv lõpeb tema lima-



Joonis 54. Naha risti-lõige.

nahas haisterakukestega. Kui neile satub õhus hõljuvaid lõhnava aine osakesi, tunneme lõhna. Nohu puhul eritub ninas palju lima, mis katab närviotsakesed. Siis ei puutu sissehingatav õhk nendega kokku ja me ei tunne lõhna.

Maitsmisorganiks on keel. Maitset tunneme ta pinnal asetsevate näsakeste kaudu, milles lõpevad maitsmisnärvi harud. Maitsmisel etendab suurt osa ka lõhnatunne.

Harilikult ei peeta maitsmist ega haistmist teiste meelte kõrval kuigi tähtsaks. Ometi asuvad maitsmis- ja haistmis-elundid hingamis- ja seedimisteedel. Nad hoiatavad meid ainete eest, mis maitsevad või lõhnavad halvasti ja on enamasti kahjulikud organismile. Meeldiva lõhna ja maitsega toit seevastu kutsub esile seedimis-elundite elava tegevuse.

**Tasakaalu- ja liikumismeel.** Keha tasakaaluorganiks on sisekõrva poolringkanalid. Nad on täidetud vedelikuga, milles lõpevad tundenärvid. Vedeliku liikumine ärritab närviotsi ja aju saab teateid keha asendist.

Üksikute organite liigutustest saadavad ajule teateid liigestes ja lihastes lõppevad tundenärvid.

## Ülesandeid ja katseid.

### I.

1. Üks õpilane suleb silmad ja asetab käe lauale. Teine puudutab kätt esmalt külma, siis kuni  $40^{\circ}$  soojendatud vardakesega, nõelaotsaga, sulekesega. Esimesel tuleb igakord ütelda, millega teda puudutati.

2. Puudutada sirkliotstega kaasõpilase nahka sõrmeotstel, huultel, otsmikul, käeseljal, käerandmel, käevarrel, sealjuures sirkliotsi pikkamööda laiemale lükates, alates ühest millimeetrist. Leida ja üles kirjutada iga koha jaoks kõige väiksem sirkliotste vahe, mille juures selgesti on tunda puudutamine mõlema sirkliharu otsaga.

Harilikult on need arvud ligikaudu järgmised: sõrmeotstel 3 mm, huultel 5 mm, otsmikul 22 mm, käeseljal 31 mm, käsivarrel 68 mm.

3. Panna natukeseks ajaks üks käsi külma, teine sooja vette. Seejärel panna mõlemad käed leigesse vette. Missugusena tundub vesi kummalegi käele?

4. Kus on nahk tundlikum külma vastu, käeseljal või peopesas?

## II.

1. Pigistada nina kinni ja maitsta sibulat, pipart, šokolaadi. Maitsta neid veel kord, kui nina on avatud.
2. Maitsta kanget keedusoolalahust ja seejärel puhast vett. Kuidas maitseb vesi?
3. Missugune tähtsus on meile maitsmis- ja haistmismeelel?
4. Mispärast ei ole maitset klaasil? metallidel?

## III.

1. Silmad kinni pigistada ja sõrmeotsi üksteisele lähendada, püüdes neid vastamisi panna. Teha seda silmade kõrgusel, madalamal, kõrgemal. Mida märkame?
2. Mis asendab pimedal mõnevõrra nägemist?

## IV.

1. Teha kokkuvõtte üksikute meeleorganite tegevusest, märkides iga organi kohta: peaülesanne: kus asetsevad närviotsakesed; mis neid ärritab; missuguseid ülesandeid organ veel täidab.
2. Seletada ja tuua näiteid, kuidas enam arenenud ajuga ja meeleorganitega loomadel on suuremad võimalused leida toitu ja märgata vaenlasi.

## Tervishoid.

### 26. Tervisliku elu eeltingimusi.

**Toitumine, riided, elamu.** Elu on igale inimesele kallis. Samuti tervis. Tervise eest hoolitsemine on meie kohus endi, aga ka ühiskonna vastu. Kes oma tervist rikub, vaimsete ja kehaliste jõududega pillavalt ümber käib, toob sellega kahju ka ühiskonnale.

Et tervena püsida, vajab inimene ka tervet toitu ja küllaldaselt kaitset oma kehale.

Niihästi toitumine kui ka riietumine peab olema tervislik. Terve peab olema elamu ja korralikult peame elama ka ise, kui ei taha tuua kahju oma tervisele ega lühendada eluiga.

**Toitu** vajame keha uuendamiseks, soojuste tekitamiseks ja töõjõu saamiseks.

Seedimise hõlbustamiseks valmistatakse toitu mitmel viisil. Keetmine ja küpsetamine muudab kõvad toidud pehmemaks, kergemini peenestatavaks. Samuti on tähtis, et toit oleks maitsev, ärataks isu. Siis seeditakse ta täielikumalt.

Vajadusest vähem süüa jääb inimene kõhnemaks. Elutegevuseks kulutab ta aineid algul tagavarade, siis organite arvel. Seejuures ei kulu siiski kõik elundid ühevõrra. Täieliku nälgimise puhul kaotab oma kaalust rasvkude kunj 97%, lihased — 31%, veri — 25%, süda ja aju ainult 3%. Näljasurm tuleb harilikult, kui keha oma kaalust on kaotanud 50%.

Meie kehas tekib alaliselt soojust. Keha annab seda järjest edasi ümbritsevale jahedamale õhule. **Riiete** abil kaitseme keha soojakaotuse eest. Peale selle on riided kaitseks vihma, lume ja tolmu vastu. Et nad täidaksid oma ülesannet, peame riietuma aastaaegade järgi.

Kandmisel muutub riie mustaks, imbub läbi tolmu ja higiga. Seepärast tuleb sagedasti vahetada pesu ja puhastada pealisriideid.

**Elamu** annab meile kaitset ilmastiku muutuste eest. Temas peab olema küllaldaselt õhku ja valgust. Ta peab olema parajalt soe, kuiv ja puhas.

**Kuidas hoidume haigusest.** Ka korralikult toitudes, aastaaja kohaselt riietudes ja terves elamus asudes pole inimene kindlustatud haiguse eest. Haiguse võivad põhjustada bakterid, aga ka mingi õnnetu juhtum. Haigestub kergesti nõrk ja hellitatud organism.

Seepärast tuleb haigustest hoidumiseks hoolitseda, et keha oleks tugev, ja loobuda kõigest, mis teda võiks nõrgestada; pidada piinlikku puhtust toitumisel, riietuses ja elamus ning mitte unustada, et enamik haigusi on nakkavad.

Keha tuleb karastada külma ja niiskuse vastu. Küll pole

külmetumine iseendast alati haiguse põhjuseks, kuid nõrgestades organismi, võib ta teha seda vastuvõtlikumaks haigustele.

Ühte tuleb kindlasti meeles pidada: jõukohane füüsiline töö arendab mitte ainult liikumis-elundeid, vaid kogu organismi. Tegevuse ta-olek aga on suuremaks keha nõrgestajaiks. Meelega tervise rikkumiseks tuleb lugeda aga alkoholi tarvitamist ja korratut eluviisi.

Samuti pole raske mõista, missugune tähtsus on puhutusele. Nakkushaiguste vältimiseks hoidume nendega kokku puutumast. Alati pole see aga võimalik. Siis võetakse tarvitusele ettevaatusabinõud. Haige juurest lahkudes tuleb pesta käsi mõne desinfitseeriva lahusega ja loputada kurku, kui oli tegemist kurguhaigega. Haige tuleb terveist eraldada, — sagedasti kauemaks kui kestis haigus, sest haige võib ka pärast tervenemist haiguspisikuid levitada.

Haiguse edasikandjaiks võivad olla ka need, kes haigega on kokku puutunud. Seepärast eraldatakse, isoleeritakse neidki, kuni selgub, et nad ei haigestu — ei kanna haigusidusid. Niihästi haige kui ka temaga kokkupuutunud isiku isoleerimise ajad on kauaste tähelepanekute põhjal kindlaks kujunenud ja neist tuleb kõikumata kinni pidada — nagu teistestki haiguste eest hoidumise nõudeist. See on meie kohus meie endi ja teiste vastu. Seda täites saame takistada haiguste levimist ja võime loota, et ise ei haigestu.

Ruumi, kus nakkushaige on viibinud, ja asju, mida ta on tarvitanud, desinfitseeritakse pisikuid surmavate vedelikkude või gaasidega. Esimestest tarvitatakse harilikult 5%-list karboolhappe või 2%-list sublimaadi lahust, gaasidest formaliiniauru ja väävligaasi.

**Keha karastamisest.** Et mõista keha karastamise tähtsust välismõjude vastu, peame enne ligemalt tutvuma naha tegevusega. Siinemaale tunneme naha tähtsust kompimis- ja eritamisorganina. Peale selle on nahal täita veel suur ülesanne keha kaitsjana ja temperatuuri reguleerijana.

Naha pealmine kiht — **marrasknahk** — koosneb sarv-  
ainest, nagu küüned ja juuksedki.

Marrasknahk kaitseb tema all olevaid kihte väliste mõjude eest. Tema all olevas **alusnahas** hargnevad veresooned ja asetsevad higi- ja r a s v a n ä ä r m e d. Viimaste poolt eritav rasv hoiab pehmena pealiskatki ja teda katvad karvakesed. Alusnaha rasvakiht on heaks keha kaitsjaks külma eest.

Soojusereguleerijana mõjuvad nahas hargnevad veresooned. Suplema minnes tekib algul külmatunne. Andes soojust temast külmemale veele, jaheneb keha; sellest tekib külmatunne. Natukese aja pärast aga tundub soojem, ja nahk läheb punaseks. Külma mõjul laienesid nahas olevad veresooned reflektorselt, naha alla voolas rohkem verd, ja külmatunne kadus. Kui olla aga vees edasi, hakkab jälle külm: keha annab liiga palju soojust ära ja veresooned tõmbuvad uuesti kokku, et kaitsta keha soojakaotuse eest. Nüüd on aeg veest lahkuda. Edasi vees olles nõrkevad veresoonte lihased, sooned laienevad uuesti ja suure soojakaotuse tagajärjel võib kergesti külmetuda.

Kui ümbritsev õhk on väga soe, jaheneb keha aeglaselt. Nüüd laienevad veresooned ja toovad keha pinnale palju verd, et see jahtuks. Ühtlasi eritub suurema veresurve tagajärjel palju higi. Aurates jahutab higi keha.

Niiviisi reageerivad veresooned reflektorselt temperatuuri muutustele, kaitstes keha külmetumise eest. Inimestel, kellel on kalduvus kergesti külmetuda ja nohuse jääda, toimuvad need refleksid nõrgalt ning aeglaselt. Et nahas olevad veresooned korralikult töötaksid, tuleb keha k a r a s t a d a. Sagedasti lühikeseks ajaks nahka jahutades kutsume esile veresoonte ja nende lihastes lõppevate erkude intensiivse tegevuse. Selle tagajärjel hakkavad nad ka harilikus elus korralikult reageerima sooja ja külma vahetusele. Keha tuleb karastada järjekindlalt. Kõige parem on alata suvel, pestes iga päev keha toatemperatuurilise veega ja kuivatades

kareda rätiga. Järk-järgult võib hakata tarvitama jahedamat vett. Siiski peetagu piiri, sest nahk on elava organismi osa, millele ei tohi teha liiga. Niipea kui tunneme, et külm vesi mõjub halvasti, tuleb tarvitada soojemat. Kui ka sel puhul pärast kuivakshoõrumist veel külm on, tuleb pöörduda arsti poole.

Hästi mõjub suplemine. Ainult mitte liiga külmas vees. Vees tuleb tugevasti liikuda, veel parem — ujuda. Ujumine on ka suurepäraseks kehaharjutuseks: ta arendab kõiki lihaseid. Iga inimene peaks oskama ujuda. Seda pole raske õppida, sest inimese keha on natuke kergem kui temale ruumalalt vastav veehulk.

Suplemisel ei puudu ka oma ohud: ligi 50% uppumistest juhtub suplemisel. Seepärast peab supeldes olema ettevaatlik. Võõras, tundmatus kohas vette minnes tuleb pikkamööda tutvuda põhjaga ja vee sügavusega. Väsinult, täie kõhuga või liiga sooja ihuga ei tohi suplema minna. Vette ei tohi jääda kauaks, vaid lahkuda enne, kui jahe hakkab.

Teine keha karastamise vahend on õhu- ja päikesevannid. Nendegagi tuleb alata pikkamööda. Kõige parem on esmalt võtta toasõhuvanne, siis minna üle päikesevannidele, võttes neid algul mõne minuti kestes ja pikendades järk-järgult aega. Kui nahk päikesega on harjunud, pruuniks muutunud, võib päikese kätte katmatult jääda juba pikemaks ajaks. Kuid pea olgu kaetud. Muidu võib saada päikesepiste.

Niihästi veega kui ka päikesekiirtega keha karastamine on hea ja vajalik tervele inimesele. Haige ei tohi neid tarvitada ilma arsti nõusolekuta.

Naha tähtsus ainevahetusel ja soojuse reguleerijana on suurem, kui harilikult arvatakse. Kui üks kolmandik nahast on rikutud põletushaavadega või muul teel, muutub inimese elu küsitavaks.

Seepärast on keha tervishoius väga tähtis, et nahk oleks puhas. Läbi musta naha on takistatud gaasidevahetus ja higistamine. Nahale koguneb järjest mustust. Rasvanäärmete eritav rasv kleepub koos tolmukübemetega nahale. Sinna-samasse jätab aurav higi temas lahustunud ained. Kõige selle eemaldamiseks tuleb nahka sagedasti pesta, tarvitades ka seepi, mis lahustab nahale kogunenud rasva. Hästi mõjub higistamine saunas, sest seal uhutakse higi otsekohe maha.

Keha karastamine mõjub hästi ka ainevahetusse ja närvisüsteemi. Lõpeb ju nahas palju närve, mis otseselt või kaudselt on seotud peaaajuga. Nende intensiivne tegevus ei jäta mõju avaldamata ka kesknärvikavasse.

### Ülesandeid.

#### I.

1. Lühidalt kokku võtta tervishoiunõuded seedimis-, hingamis- ja vereringeelundite kohta.
2. Mispärast on villane riie soojem kui linane?
3. Mispärast suvel on parem kanda heledaid riideid?
4. Lühidalt kokku võtta tervishoiunõuded riiete ja jalanõude kohta.
5. Nimetada tähtsamad tervishoiunõuded elamu ja tema korrahoiu kohta.

#### II.

1. Kuidas saab talvel väljas olles soojenduda?
2. Mis tuleb teha, kui nina, kõrvad külmetavad?
3. Mispärast märjad käed hakkavad kergesti külmetama?
4. Mispärast higistamise järel võib kergesti külmetuda?
5. Kuidas tuleb elada, et keha püsiks tervena?
6. Mis tähtsus on keha karastamisel?
7. Kuidas levivad nakkushaigused?
8. Kuidas saame nendest hoiduda?

## 27. Organismi võitlus nakkushaigustega.

Nakkushaigusi tekitavaid pisikuid kehas teevad kahju-  
tuks valged verelibled. Peale selle on organismil veel teisi  
kaitsevahendeid.

Juba ammu pandi tähele, et inimene, kes mingi  
nakkushaiguse kord läbi on põdenud, sesse  
enam ei haigestu.

Pikkade uurimiste järel leiti, et bakterid tekitavad haige  
kehas mürkaineid — toksiine, mis kantakse vere kaudu  
laiali, mürgitades organismi. Iseäranis selgesti näitas seda  
järgmine katse. Kasvatati toitevedelikes difteeriabaktereid.  
Filtrimise teel eraldati need vedelikust. Kui seda vedelikku,  
milles bakterid olid elanud ja mis sisaldas nende eritisi, süs-  
titi hobusele, lõppes see. Tema surmasid difteeriabakterite  
tekitatud mürkained.

Vähesel määral ja korduvalt difteeriatoksiini hobuse  
kehha süstides leiti, et hobune iga kord küll haigestus, kuid  
uuesti paranes. Mõne aja pärast ei jäänud hobune ka siis  
enam haigeks, kui talle süstiti difteeriabakterite toksiini suu-  
remal hulgal. Siit järeldati, et hobuse veres tekkis vastu-  
märk, antitoksiin, mis ei lase toksiini pääseda mõjule.

Selle otsuse tõestuseks süstiti hobusevere-vedelikku diftee-  
riahaigele lapsele. Laps paranes.

Kokkuvõttes selgus neist katseist: nakkushaiguste bakte-  
rid eritavad toksiine, mis mürgitavad organismi. Haige  
kehas tekivad nende hävitamiseks antitok-  
siinid. Nõrk organism ei suuda toota vajalisel määral  
antitoksiine — ja sureb. Tugev organism võidab bakterid,  
paraneb ning muutub tekkinud antitoksiinide mõjul nakkus-  
kindlaks ehk **immuunseks**.

Selle põhjal hakati inimestele süstima loomade kehas  
tekkinud antitoksiine. Nii saab tõsta inimkeha vastupanu-  
võimet nakkushaigustele.

Difteeria vastu tarvitatakse seerumit hobuseverest saadud antitoksiinidega. Millise teise haiguse puhul tehakse veel süstimisi?

Samuti juhitakse inimkehha looma kehas nõrgestatud baktereid, mis kutsuvad esile antitoksiini tekkimise ja kindlustavad inimest haiguse vastu. Nii arstitakse rōugehaigust rōugepanemise teel.

Rōuged ei ole veisele nii kardetavad kui inimesele. Veise kehas nõrgenevad rōugehaiguse bakterid. Neid nõrgestatud baktereid juhitakse rōugeid pannes inimese kehha. Kuidas seda tehakse? Haigus tekib ainult sel kohal, kuhu rōugeid pandi. Keha saab tast kergesti võitu. Tekkinud antitoksiinid muudavad organismi immuunseks. Niiviisi saadud immunitet võib aga mõne aja pärast kaduda. Seepärast pannakse rōugeid kaks korda. Millal esimest korda? teist korda?

Nõukogude Eestis kasvatatakse rōugehaiguse lima Tartu Riikliku Ülikooli Seerumi-laboratooriumis.

Rōugepanek kaitseb haiguse eest. Seerumi süstimine kiirendab paranemist.

Suu kaudu kehha sattuvaid baktereid hävitab maomahla soolhape.

Vanemal ajal puhkesid rōuged vahel laialdaste taudidena. Kaitserōugeid hakati tarvitama XVIII sajandi lõpul Inglismaal. XIX sajandi 50-ndaks aastaks oli rōugepaneku seadus kehtimas juba enamikus Euroopa riikides. Praegu on maades, kus tehakse sunduslikku rōugepanekut, rōuged peaaegu täiesti kadunud.

## 28. Haige eest hoolitsemisest.

**Arstiabi.** Ka kõige korralikumalt elades ja keha karastades võib inimene ometi haigestuda. Ja siis ei suuda ta enam ise enda eest hoolitseda. Seda peavad tegema teised. Iga tõsisema haiguse puhul tuleb pöörduda arsti

poole. Juba haiguse kindlaksmääramiseks on see vajalik, et arstimine oleks haiguse kohane ja et nakkushaiguse puhul saaks võtta tarvitusele ettevaatusabinõusid. Arst määrab täpsemalt, kuidas haiget põetada, missuguseid arstimeid ja kuidas tarvitada.

Haige organism koondab kõik oma jõud võitluseks kehha tunginud haiguspisikutega. Keha temperatuur tõuseb. Haige muutub nõrgaks. Ta vajab rahu.

**Haigetuba.** Kui vähegi võimalik, tuleb haigele anda eraldi tuba. Nakkushaiguse puhul on see tingimata vajalik. Tuba olgu vaikne, hästi valgustatud. Haigevoodi seisku nii, et hele valgus haigele silma ei paistaks. Vaba juurdepääsu võimaldamiseks tõmmatagu voodi seinast eemale. Paras temperatuur haigetoas on 18° kuni 20° C. Haige vajab värsket õhku. Selle eest tuleb hoolitseda. Tarbekorral tuulutatakse haigeruumi kõrvaltoa kaudu.

Haigetoas valitsegu piinlik puhtus. Põrand tõmmatagu iga päev niiske lapiga üle. Niiske lapiga eemaldatakse tolm ka toas olevailt asjadelt. Voodi- ja ihupesu tuleb sagedasti vahetada ning haige naha puhtusele tõsiselt rõhku panna. Selleks hõõrutakse keha äädikaveega, sidrunimah- laga või 40 kraadini lahjendatud piiritusega. Haiget vannitada tohib ainult arsti loal. Pesu ja sööginõusid tuleb soodaveega keeta.

Äärmiselt puhas peab olema ka haigetalitaja. Haigetoast lahkudes ei tohi ta millalgi unustada käsi pesemast. Nakkushaiget ravides kandku põetaja riiete peal käistega põlle, mis toast lahkudes eest ära võetakse.

**Toit.** Haige söögid olgu kergesti seeditavad. Odra- ja kaeratumm, rammuleem, pehmed munad, piim, keedetud puuvili on haige harilikumad toidud. Kõhu kinnioleku puhul, mis palaviku korral on harilikuks nähtuseks, antagu haigele keedetud õunu ja ploome. Söögiaegadest tuleb kinni

pidada: õhtusöök anda vähemalt 2 tundi enne arvatavat magamajäämist.

Juu a tahab haige palaviku korral rohkesti. Paremaks joogiks on puhas vesi, millele maitseks võib lisada marjakeedist või sidrunimahla vähese suhkruga.

**Palavik.** Tõsisema haigusega kaasas käib palavik. Et palavik on tähtsamaid haiguskäigu tunnuseid, tuleb seda mõõta. Seda tehakse kaks korda päevas, harilikult kella 8 ja 17 ajal. Et jälgida haiguse käiku, kirjutatakse mõõdetud temperatuur kohe üles. Veel parem on palaviku kõikumiste märkimine kõverjoonega.

Kauakestev palavik kurnab keha. Siis tarvitatakse palavikku vähendavaid vahendeid: haiget lastakse higistada või antakse talle aspiriini, kiniini. Nende tarvitamisega tuleb aga olla ettevaatlik, sest nad on kahjulikud südamele.

Üldse võib arstimeid tarvitada arsti määramisel. Samuti ainult arsti korraldusel tohib teha palaviku vähendamiseks mähiseid ja haiget vannitada.

Haige «vaatamaskäimisega» oldagu ettevaatlik. Haige vajab rohkem rahu kui meelelahutust. Igasugune väline kära, uste kõvasti kinnilöömine, valjusti kõnelemine, naer jne. võib halvasti mõjuda. Seepärast ümbritsegu haiget vaikuse. Hoida tuleb haiget ka ärritusest. Haigeravitseja olgu haige vastu alati sõbralik ning lahke. Pahast ega kurba nägu ei peaks ta haigele näitama. Raskemagi haiguse puhul jäägu haigetalitaja rahulikuks ja mõjutagu kogu olemisega haiget julgustavalt. Tervenemiseks on vaja, et haige ise seda kindlasti loodaks ja et tal oleks usaldust tarvitataivate vahendite vastu. Selles peab haiget ergutama.

Temperatuuri muutumine normaalseks ei näita veel, et haigus on täiesti möödunud. Paranev haige on nõrk. Ta peab jääma veel mõneks ajaks voodisse. Ainult lühemaks ajaks tohib ta algul tõusta. Muidu võib haiguse kaudu

nõrgestatud organismi haarata mõni uus häda. Tubli toitmine ja järk-järguline üleminek harilikule eluviisile hoiavad kõige kindlamini halbade tagajärgede eest.

## 29. Esimene abi õnnetuse puhul.

**Mida teha õnnetuse puhul.** Olgu inimene kuitahes ettevaatlik, õnnetusi võib talle ikkagi juhtuda. Neid juhtub igal pool ja igal ajal. Ja kahju on näha, kuidas sagedasti õnnetu ümber koguneb hulk inimesi, ilma et teda keegi aitaks. Kõik tunnevad, et nad on kohustatud abi andma, tahaksid seda ka teha, kuid ei oska.

Tõsisema õnnetuse puhul tuleb otsekohe saata arsti järele, ühtlasi aga õnnetuseosaline asetada nii, et tal oleks vähem valu kannatada. Seda tuleb teha ettevaatlikult, asetades talle alla riideid ja rätte. Ei tohi aga unustada, et õnnetu püüab aitajate nägudelt lugeda oma seisukorda. Seepärast tuleb olla rahulik ja lohutada õnnetut arsti peatse kohalejõudmisega.

Kui õnnetut tuleb arsti juurde viia või õnnetuskohalt ära kanda, on vaja haavade puhul enne verejooks tõkestada. Samuti tuleb jõuda selgusele, kas pole juhtunud luumurret. Jaataval korral murtud liige enne haige tõstmist või kandmist lahasse panna. Joon. lk. 99 on näidatud lahassepanekut suuremate luude murdumise puhul: 10 — õlavarreluu murd, 11 — küünarvarreluude murd, 12 — reieluu murd, 13 — sääreluude murd. 9 — näitab vigastatud käe kaelasidumist räti abil.

Õnnetu kandmiseks võib kahest teibast ja kotist või kahest kuuest valmistada kandraami. Kanda tuleb ettevaatlikult: raputamine võib teha valu.

Saab õnnetu istuda, võib teda lühemat maad süles viia. Pikema maa puhul moodustavad kaks kandjat vastastikku kätest kinni võttes istme, millele õnnetu istub, pannes käed kandjate kaela ümber.

**Minestus.** Kui õnnetu on kukkumise või löögi tagajärjel kaotanud meelemärguse, tuleb ta otsekohe arsti juurde viia või arsti järele saata, sest siin võib olla tegu tõsiste seesmistete vigastustega.

Algul tuleb vaadata, milline on minestanu nägu. On nägu kahvatanud, asetatakse minestanu pikali, nii et pea on madalamal, ja kiirendatakse hõõrumisega südame tegevust. Kui aga nägu punetab, tuleb minestanu asetada poolistukile, panna külmad mähised ümber pea ja võimaluse korral soojendada jalgu. Nii juhime verd peast mujale.

### Kunstlik hingamine.

Teadvuse kaotamise põhjuseks võib olla ka lämbumine, mis kõige sagedamini esineb uppumise korral.

Lämbumise puhul tuleb teha kunstlikku hingamist.

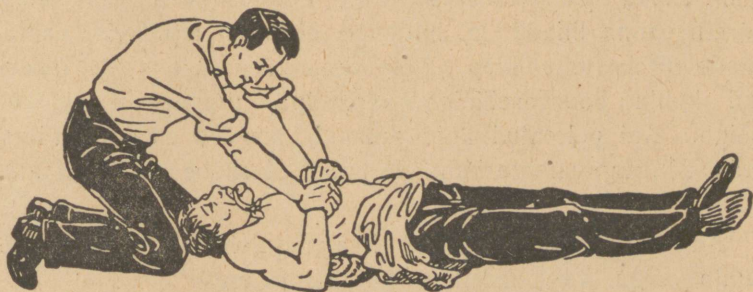
Pärast uppunu maaletoomist olgu esimene asi ta suu ja nina mudast puhastada ja siis vesi kopsust kõrvaldada. Selleks asetatakse ta kummuli ja tõstetakse keskeha ülespoole. Samuti mõjub uppunu kummuli asetamine päästja põlvedele. Selle järel tehakse kunstlikku hingamist.



Joonis 55. Kunstlik hingamine. Sissehingamine.

Päästetav pannakse allalaotatud riidele selili. Selja alla seatakse kokkurullitud riideid või midagi muud. Abiandja asub peaotsa, haarab uppunu käed käerandmeist ja viib nad

pikkamööda kaares üle pea (55. joonis). Niiviisi laieneb rinnakorv ja värske õhk tungib kopsu. Siis viib päästja käed tagasi ja surub umbes rinna keskkohal nad tugevasti vastu rinnakorvi, et tarvitatud õhku kopsust välja pressida (56. joonis). Selliseid liigutusi tehakse 15—18 korda minutis. Et keel kurku ei langeks, on kõige parem midagi keele ümber köita ja seda väljatõmmatult kinni hoida või siduda. Umbes iga 10 minuti järel võib pidada vahet kuni ½ minutini ning hõõruda käsi ja jalgu väljastpoolt südame poole. Nii tuleb jätkata, kuni haige ärkab meelemärgusele ja hakkab ise



Joonis 56. Kunstlik hingamine. Väljahingamine.

hingama, või kuni arst konstateerib surma. Kannatanu meelemärgusele tulles antakse talle Hoffmanni tilku (15—20 tilka veega), sooja kohvi või teed ja kaetakse soojalt.

Ka süsihappegaasi sissehingamise tagajärjel mines-tanule tuleb teha kunstlikku hingamist, viies kannatanu kõi-gepealt kuidugi värskesse õhku.

Samuti saab pikselöögist tabatut aidata kunstliku hingamisega. Viimast tuleb teha vahel 4—5 tundi, enne kui haige meelemärgusele ärkab.

**Külmumine.** Suure soojakaotuse tagajärjel võib inimene külmuda. Sel juhul tuleb ta jahedas ruumis lahti riie-tada ja liikmeid märja rätiga hõõruda. Hõõrumine nõuab

ettevaatust, et külmunud liikmed ei murduks. Muutuvad liikmed juba painduvaks, tehakse kunstlikku hingamist. Kui külmunu tuleb meelemärkusele, antakse talle leiget musta oakohvi, kanget teed või viina, pannakse voodisse ja kaetakse soojalt kinni.

Külmunud liiget hõõrutakse ettevaatlikult, kuni kangestus kaob. Seejärel võitakse vaseliiniga või linaõli ja lubjavee seguga ning seotakse soojalt kinni.

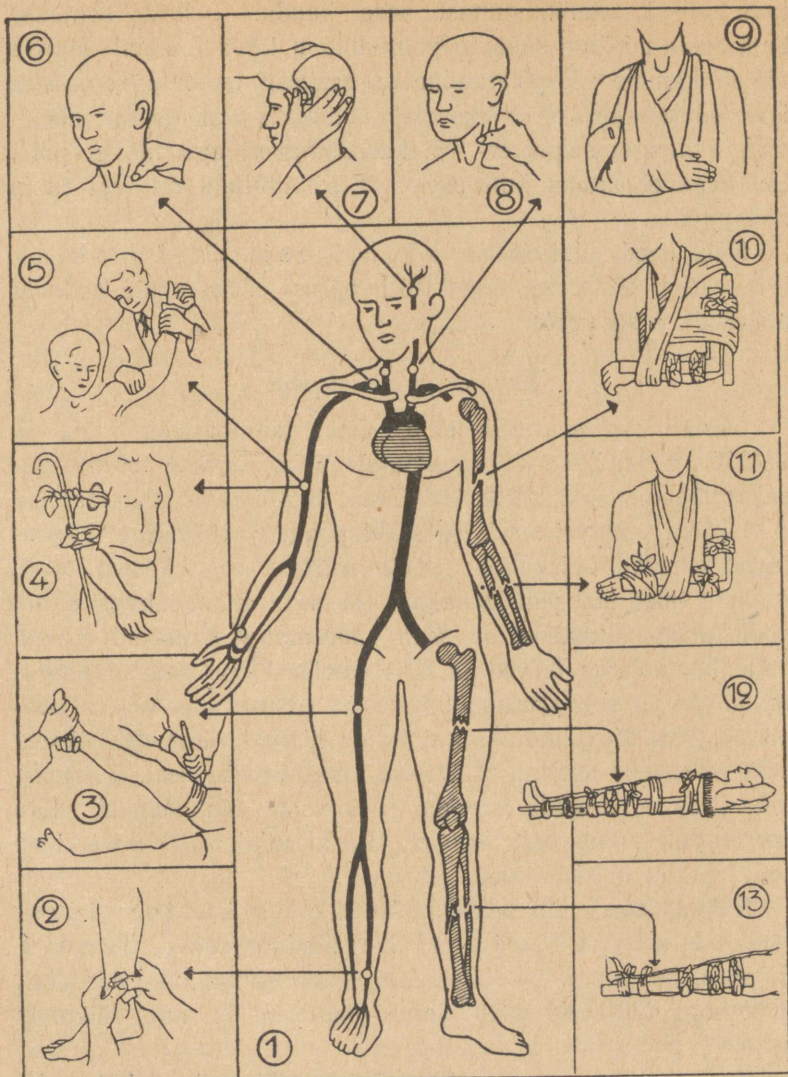
**Põletushaavad.** Ettevaatamatusest tuleõnnetuse puhul võib saada põletushaavu. Põletushaavale on kõige parem panna linaõli ja lubjavee segusse (apteegis valmilt saadaval) kastetud lapp. Pole segu käepärast, võida põletatud kohta boorvaseliniga, oliivõliga, mageda rasva või võiga. Kui põletatud koht punetab, aitavad esialgu külmad mähised. Sügavamate haavade puhul otsekohe pöörduda arsti poole.

Kangest hapest saadud haava tuleb põhjalikult uhta puhta veega. Veel paremini mõjub soodavesi.

Kui hapet satub silma, tuleb otsekohe uhta silma puhta veega ja pöörduda arsti poole

Väiksema lõigatud või löödud **haava** suleb veri tardudes ise. Suuremaid tuleb siduda. Haava sidumisel valitsegu piinlik puhtus. Sidumiseks tarvitatagu ainult pisikutevaba (steriilset) materjali. Kui pole muud käepärast, keedetakse puhtaid lappe veerand tundi ja lükatakse nad kuuma triikrauaga üle. Vatti ei tule otse haavale panna, ta jääb külge kinni. Kui haava on sattunud mustust, puhastatakse haava piirituse või joodtinktuuriga.

Joonise järgi tuletame meelde, kuidas talitada suuremate arteride vigastuse puhul: 3 — reie-tuiksoone, 4 ja 5 — õlavarre-tuiksoone kinnipigistamine, 6 — rangluualune tuiksoon, 7 — oimu-tuiksoon, 8 — kaela-tuiksoon.



Mürgiste loomade hammustuste puhul on tähtis takistada mürgi laialikandumist vere kaudu. Selleks seotakse hammustatud liige südame poolt haava kõvasti kinni. Haava väljalõikamine või põletamine on raskesti teostatav ega aita igakord. Parem on väiksemale mürgihaavale panna nõelaotsaga kanget salpeeter- või karboolhapet, aga nii, et põletav hape ei satuks ümbrusele. Kiire arstiabi on igal juhul hädavajalik.

Kõik need juhised on ainult esimeseks abiks. Igal vähegi tõsisemal juhul tuleb pärast esimese abi andmist pöörduda arsti poole.

### **Tervis ja ühiskond.**

Üksiku inimese tervis ei ole tema ainuomand, mida ta vabalt võib rikkuda või hooletusse jätta. Eeskätt tervise seisukorrast oleneb inimese töövõime ja võimalus end elatada.

Üksiku inimese tervis ja sellel põhinev töövõime puudutavad lähedalt ühiskonda. Mida rohkem on hädiseid, seda rohkem tuleb ülal pidada haigemaju, seda enam inimesi satub hoolekande-asutustesse ja seda suuremaks tõusevad kulud, mille kandmiseks terved ja töövõimelised end peavad pingutama. On ju sotsialistliku ühiskonna otseseks kohuseks hoolitseda oma töövõimetuks muutunud liikmete eest. Iga üksiku isiku kohuseks aga on hoolitseda oma tervise eest ja karastada seda, et tagada iseenda ja omaste ülalpidamist. Kes hoolimatult rikub oma tervist ja vähendab töövõimet, teeb seega kahju ühiskonnale.

Kokkuvõttes võib öelda: üksiku isiku tervisest sõltub suurel määral ka ühiskonna heaolu. Ei piisa, kui ainult iga üksik isik hoolitseb oma tervise eest, vaid kogu ühiskond peab olema omaenda ja oma liikmete tervise valvel.

Kapitalistlikes maades on ühiskondliku tervishoiu alal väga vähe tehtud. Sotsialismimaal, Nõukogude Liidus, see-

vastu tehakse kõik, et töötaja püsiks tervena, ja haiguse puhul leiab ta igakülgset hoolt ning abi. Töötajaile on kindlustatud vajalik kosumine puhkekodudes. Haigetele antakse tasuta arstiabi ja võimaldatakse tervisepuhkust sanatooriumides. Kõigile on avatud spordihooned ja spordiväljakud kehakultuuri eest hoolitsemiseks.

Tööruumide õhutamiseks ehitatakse kunstlikke õhutus-seadeldisi ja tolmuimejaid.

Erilist rõhku pannakse toitlustamise korraldamisele teaduslikul alusel. Seda võimaldab kõige paremini ühiskondlik toitlustamine, mille õigel korraldamisel saab arvestada organismi vajadusi sõltuvalt töö-alast, tervislikust olukorrast ja eest, andes igale elanike rühmale väärtuslikumat ja otstarbekamat toitu.

Ühiskondlikust toitlustamisest saab osa miljoneid inimesi. Tööstuslinnades ja keskustes töötavad vabrikud-köögid, mis varustavad lõunatega ühiskondlikke söögisaale. Vabrikutes ja tehastes on töölistele korraldatud ühistoitlustamine. Koolides saavad õpilased sooja einet.

Ühiskondliku tervishoiu teiseks tähtsaks ülesandeks on võitlus puhta ja värske õhu eest tööstuslinnades ja -keskustes. Neis asutatakse laias ulatuses parke ja haljasvööndeid ning hoolitsetakse igati olemasolevate roheliste alade eest.

Võitluseks tolmu vastu kastetakse süstemaatiliselt tänavaid ja väljakuid.

Eriti palju on Nõukogude Liidus tehtud laste ja alaealiste tervisekaitse alal. Sellekohastes nõuandlates saavad emad juhatusi laste tervislikuks kasvatuseks ja maksuta arstiabi. Lasteaiad ja koolid töötavad arstliku kontrolli all. Laste jaoks, kes ei käi lasteaias, korraldatakse suviti mängumurusid. Suvistes puhkekodudes ja arvukates pioneerilaagrites leiavad noored tervislikku hooldamist ja nende eale vastavat tegevust. Nõrga tervisega laste ja noorte jaoks on sanatooriumid, vabaõhukoolid, terviseparandamise kolooniad.

Kapitalistlikes maades kasutatakse odavat laste tööjõudu tööstuses. Pikk tööpäev kinnises tööruumis kurnab lapsi ja põhjustab nende vaimset ning kehalist kängumist.

Nõukogude Liidus on laste töö tööstuses kuni 14. eluaastani keelatud; alaealisi kuni 15-ne aasta vanuseni võib tööle võtta ainult erandjuhtudel tööinspektori loal ja nende tööpäev ei või ületada 4 tundi. 16—18-aastased noored ei tohi töötada üle 6 tunni päevas. Alaealistele töötajatele antakse täiendavat puhkust ja saadetakse neid noorte puhkekodudesse.

Ainult sotsialistlikus ühiskonnas on mõeldav selline hoolitsemine töötajate ja noorte eest ja ühiskondliku tervishoiu teostamine täies ulatuses.

## Sisukord.

### Inimese keha ehitusest ja elutegevusest.

#### Toitumine.

	Lk.
Toitumise vajadus . . . . .	4
Toiteained . . . . .	5
Kust saame meile vajalikke toiteaineid? . . . . .	8
Seedimisest . . . . .	13

#### Hingamisest.

Hingamis-elundid ja nende tegevus . . . . .	25
Gaaside vahetus kopsus . . . . .	29
Hingamise tervishoid . . . . .	30

#### Vereringe.

Vere ülesanne ja koosseis . . . . .	33
Süda ja veresooned . . . . .	36
Suur vereringe . . . . .	39
Väike vereringe . . . . .	41
Mahl ja mahlasooned . . . . .	42
Südame töö. Vere temperatuur . . . . .	45
Vereringvoolu-elundite tervishoid . . . . .	45

#### Eritamine.

Neerud . . . . .	48
Higinäärmed . . . . .	50

#### Luukond.

Luu koosseis ja ehitus . . . . .	51
Luustiku osad . . . . .	53

<b>Lihased.</b>		<b>Lk.</b>
Lihase ehitus ja töö . . . . .		59
Lihaste tervishoid . . . . .		61

### Närvisüsteem.

Närvisüsteemi ülesanded ja ehitus . . . . .	64
Närvisüsteemi tegevusest . . . . .	70
Närvisüsteemi tervishoid . . . . .	75

### Meeleorganid.

Nägemine ja kuulmine . . . . .	77
Teised meeleorganid . . . . .	83

### Tervishoid.

Tervisliku elu eeltingimusi . . . . .	85
Organismi võitlus nakkushaigustega . . . . .	91
Haige eest hoolitsemisest . . . . .	92
Esimene abi õnnetuse puhul . . . . .	95
Tervis ja ühiskond . . . . .	100

III trükk.

Vastutav toimetaja J. Käis.

Keeleline toimetaja E. Valdna.

Ladumisele antud 16. VII 1948. Trükkimisele antud 17. VIII 1948. Paber 56 × 79 sm, 1/16. Trükipoognaid 6,5. Trükiarv 4700 eks. Trükitähti trükipoognas 36.000. Arvutuspoognaid 5,8. MB-07202. Trükikoda „Tartu Kommunist“, Tartu, Ülikooli 21/23. Tellimise nr. 1581.

На эстонском языке.

Густав Рейал. О сложении и функциях человеческого тела.



RBL. 2.—