

GUSTAV REIAL

Sandeksemplar

Inimese

**KEHA EHITUSEST
JA
ELUTEGEVUSEST**



VII KLASSILE

RK „PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“
TALLINN

1946

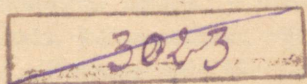
G. REIAL

INIMESE KEHA EHITUSEST

JA

ELUTEGEVUSEST

VII KLASSILE



RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“

TALLINN 1946

2



25186

A- 16177



Inimese keha ehitusest ja elutegevusest.

Toitumine.

1. Toitumise vajadus.

Oma keha ja tema tegevuse tundmist vajame selleks, et oskaksime tervishoidlikult elada, töötades oma jõudu otsustarbekohaselt ja teadlikult kasutada. Aga mitte ainult isikulise elu õigeks korraldamiseks ei vaja me neid teadmisi, vaid niisamuti ühiskondlikuks tervishoiuks. Õieti korraldatud toitlustamine, tervishoidlikud elu- ja tööruumid, asjatundlik töö organiseerimine on mõeldavad ainult siis, kui tuntakse inimese keha ehituse ja elutegevusega seotud vajadusi ja nõudeid ning inimese kui töötaja võimeid.

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

Tarvitseb natuke mõtelda, et mõista, kui mitmekülgne on meie keha tegevus, kui mitmepalgelised tema talitlused. Me võime seista, kõndida, istuda, lamada, joosta, hüpata, ronida, roomata, ujuda, kummarduda, välja sirutuda, pöörduda. Kätega teeme mitmesuguseid töid; suu ning häälekõri abil kõneleme ja laulame; silmad ja kõrvad, nina, keel ja nahk uurivad välismaailma ja teatavad ajule oma tähelepanekuist. Peale selle tunneme nälga ja janu, töövärskest ja väsimust, valu ja mõnu. Peatumata tuksub süda, kops varustab organismi hapnikuga, näärmed eritavad mahlu, seedimis-elundid lahustavad toitu. Ka siis, kui me magame,

kestab tegevus meie kehas edasi. Vahet pidamata, kuni elu lõpuni.

Palju toimub meie kehas meile endile tähelepandamatult. Isegi vastu meie tahtmist. Me ei saa käskida, et südame tuksumine jääks seisma või hingamistegevus pikemaks ajaks peatuks. Nagu kodanikud korralikus riigis, nii täidavad kehaosad igäüks oma ülesandeid.

Ja ometi koosneb inimkeha kuni 30 miljardist üksikust rakust, millest mõned on nii väikesed, et nende vaatlemiseks tuleb tarvitada kuni 2000-kordset suurendust. Rakkude vahel valitseb tööjaotus. Ühed (naharakud) kaitsevad keha väljastpoolt, teised kannavad keha mööda laiali hapnikku (veri), kolmandad (luurakukesed) moodustavad keha alustoe.

Ühiseid ülesandeid täitvad rakud on koondatud kudedeks. Tähtsamad koed on: katekude, lihased, luud, rasvkude, närvikude, veri, nahk, sisusekoed.

Koed omakorda ühinevad **elundeiks** ehk **organeiks**. Neist igäüks on kohanenud eri ülesande jaoks (kreeka *organon* — tööriist). 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 terve hulk näärmeid.

Koosteained. Lihtainete hulk, millest koosneb inimese keha, 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 järgnevad: süsinik (27%), vesinik (9,4%), lämmastik (4%), fosfor (1,5%), ja teisi kõiki kokku 4,1%. Kõiki neid aineid, kui väike nende hulk ka on, vajab meie keha. Ilma 5 g rauata ei

saaks me tundigi elada, kümnendik grammi joodi on tarvilik selleks, et keha püsiks värskena ja tervena.

Need ained ei püsi jäädavalt meie kehas. Niihästi 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.

Inimkeha tegevust saame osalt võrrelda aurumasinaga. Masinale on tööks vaja vett, kütteaineid ja õhku. Samuti tarvitab inimene vett, toitu ja õhku kehaosade uuendamiseks ja soojuse tekitamiseks ning tööks. Tähtsat osa ainevahetusel täidab vesi: meie organism saab toiteaineid vastu võtta ainult lahustunud olekus. Ja lahustunud toiteaineid kannab kehas laiali veri, mille tähtsamaks 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 kütteaineiks, osalt ka (eriti rasva) varuaineiks. Valkained ehk valgud aga sisaldavad peale selle veel lämmastikku ning vähesel määral väävlit ja fosforit. Need on ehitusmaterjalid keha uuendamiseks. Nii võiksime ütelda: lämmastikku sisaldivaist toiteaineist ehitatakse inimkeha-masin, mida köetakse süsivesikute ja rasvaga.

Süsivesikud — suhkur ja tärklis — on keemiliselt sugulased: tärklis võib suhkruks muutuda ja vastupidi. Nad sisaldavad hapnikku ja vesinikku samas vahekorras nagu vesi (H_2O). Taimelhtedes tekib päikesevalgel 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, tera- ja kaunviljades. Iga taime tärklisterakestel on oma

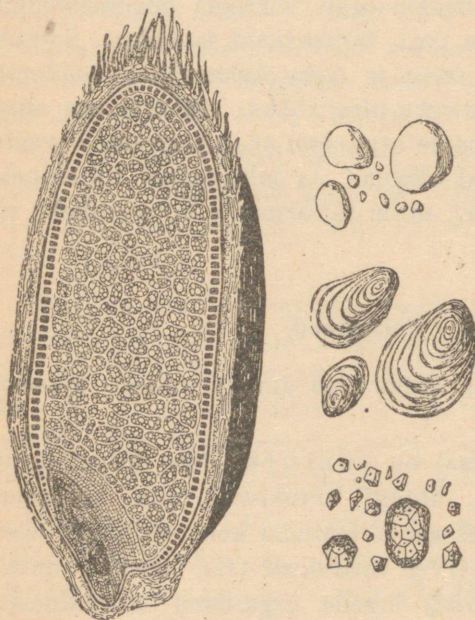
kindel kuju. Nii saab mikroskoobi abil selgusele jõuda, kas on tegemist näiteks puhata jahuga või seguga.

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 seedeelundites 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 teda otsekohe toiteainena tarvitada.



1. joonis. Vasakul nisutera läbilõige (rakkestes näha tärklise terakesed), paremal — nisu-, kartuli- ja riisitärklise terakesed.

Pärmiseenekeste mõjul läheb suhkur käärima ja laguneb alkoholiks ja süsihappe-gaasiks.

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. Rasvad ei lahustu vees. Hapete mõjul lagunevad nad glütseriiniks ja rasvahappeks ning muutuvad lahustuvaks, kehale vastuvõetavaks. Seedimisel lagunevad rasvad sapi mõjul.

Lämmastikku sisaldavad **valgud** on organismi olulisemaks koostaineks. 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. Kõik nad on lahustumatud. Maonõres 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:

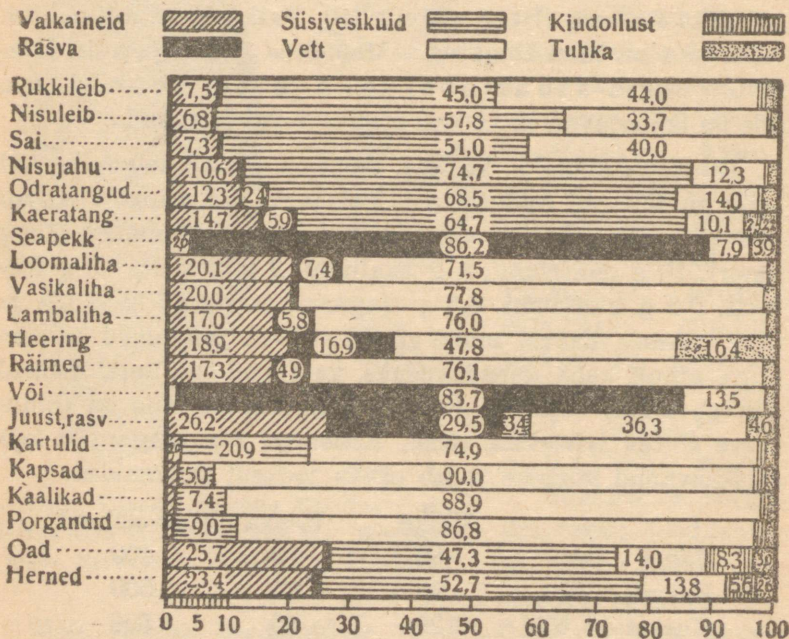
	Valke	Rasva	Süsivesikuid
Töötas olles	85	60	400
Kergel tööl	90	65	500
Keskmisel tööl	120	90	600
Raskel tööl	140	100	700

Lapsed alla 2 aasta vajavad ligikaudu 0,3 sellest hulgast, 5 kuni 9 aastani — 0,5, vanemad — 0,7 kuni 0,8. Rasva hulk 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 koosneb peaaegu ainult süsivesikuist. Leib sisaldab suure hulga süsi-

TOIDUAINED SISALDAVAD:



2. joonis.

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.

P i i m a s j a m u n a s leidub peaaegu kõiki meile vajalikke toiteaineid, kuigi mitte säärases vahekorras, nagu seda vajab täiskasvanud inimene.

Piim. Ainsaks toiduks lapsele tema esimestel kuudel on piim. Ta sisaldab kõiki lapsele tarvilikke aineid. Vett on piimas ligikaudu 87%. Piima seista lastes näeme, et tema peale koguneb koor. Koorest valmistatakse v õ i d. V õ i o n p i i m a r a s v. 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.

Kõik rasvad lahustuvad bensiinis, ka või. Sellepärast tarvitatakse bensiini rasvapekkide kõrvaldamiseks.

Mis tekib röösa piima peale keetmisel? See kile pole mitte rasv; bensiinis ta ei lahustu. See on valkaine — a l b u m i i n. Keetmata piimas on albumiin lahustunud, keetmisel aga ta k a l g a s t u b ja muutub vees lahustamatuks. See on iseloomustav albumiinidele.

Kui kooritud ja nõrgalt soojendatud piimale lisada pisut soolhapet (või äädikat), läheb piim kokku. Tekkinud valge sade koosneb peamiselt valkainest — k a s e i i n i s t. (Ka albumiin sadestub soolhappe mõjul). Kaseiini nimetatakse ka veel j u u s t a i n e k s, sest temast saab juustu. Kaseiin on ka k o h u p i i m a peaine.

Peale hapete eraldab piimast kaseiini ka vasika libe-
soole leotis.

Kui kurnata happe mõjul kokkuläinud piim läbi kurna-
mis- ehk filterpaberi, läheb läbi kurna või filtri rohekas
vedelik. See on piimavesi. Ta sisaldab lahustunult piim-
masuhkrut ja piimas leiduvaid soolasid. Piimasuhkru
saame kätte, kui piimavee ära aurutame. Piimasuhkur, nagu
kõik teisedki suhkrud, kuulub süsivesikute hulka.

Piimasuhkur läheb kergesti käärima. Käärimist tekita-
vad peamiselt piimahappe-bakterid, mis piimasse võivad
sattuda õhust, loomasöödalt, udaralt. Käärimisel muutub
piimasuhkur piimahappeks ja ühes sellega röösk piim
hapupiimaks.

Piimas leidub ka mitmesuguseid soolasid. Nende hulgas
on tähtsamad lubjasoolad, fosforit sisalda-
vad soolad ja keedusool. Vähesel määral on
piimas ka rauasoolasid.

Piima keskmine koosseis on:

	Vett	Rasva	Valke	Suhkrut	Soolasid
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 munakoore. Sees näeme kahte osa: muna-
valget ja rebu.

Munavalges on ligikaudu 86% vett ja selles lahust-
unult 13% albumiini ning 1% soolasid. Ka muna albu-
miin kalgastub niihästi kuumutamisel kui ka happeis.
Munarebu sisaldab 54% vett, 15,4% valku — vitelliini,
28,8% rasva ja 1,8% soolasid. Peale nende ainete on muna-
rebus 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. Muna-

koor 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 (parafiin, vesiklaas), või jälle konservida teda ainetega, mis hävitavalt mõjuvad pisikuisse (lubjavesi, keedusool, boorhape).

Valgurikkad on looma- ja kalaliha, samuti juust ja, nagu nägime, kanamuna. Kuid ka taimeriigi saadustes sisaldub valke, nimelt kaunviljades, teraviljades ja ka seentes. Taimsed valgud seeditakse aeglasemalt ja on kehale raskemalt omastatavad.

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

Süsivesikutega varustavad meid taimed. Kõigis taimsetes toiduainetes on kas tärklisist või suhkrut või mõlemaid korraga.

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

Ühekülgisel 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: veri, munarebu, spinat, kapsas, liha.

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

Soola sisaldub paljudes looduslikes vetes.

Mõnel pool leidub soola 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 tarvitatakse teda mitmesuguste toiduainete säilitamiseks.

Peale otseste toiteainete vajab organism täiendavaid aineid — **vitamiine**. Nendeta ei saa elada ükski loom. Nad aitavad meie keha püsida tervena. Vitamiine valmistavad taimed. 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, tomatis, piimas; loomsetest toiduainetest — kalarasvas, maksas, munarebus.

Selle vitamiini puudumine toidus põhjustab üldist organismi nõrgenemist, muutes selle vastuvõtlikuks nakkushaigustele.

Vitamiin B on pärmis, kliides, nisu- ja rukki-terade idudes, pähklites, liblikõieliste seemneis. Tema puudumisel areneb üldine lihaste nõrkus ja halvatused. Haigus esineb peamiselt eksootilistes maades, kus toit on ühekülgne. Meie normaalsetes toitlusoludes seda haigust karta pole.

Antiskorbutne vitamiin C. Teda sisaldavad: kibuvitsaõied, mustad sõstrad, murulauk, maasikad, vabarnad, värsked kapsad, tomatid, herned, kurgid, sibulad, porgandid. Vitamiin C on ebapüsiv. Ta laguneb toidu-

ainete seismisel ja kuumutamisel. Seetõttu esineb talvel, mil puudub värske puu- või aedvili, skorbuuditunnuseid: üldine roidumus ja nõrkus, igemete turse, verevalumid naha all, valud lihastes.

Ülesandeid.

1. Võttes aluseks 4. lk. toodud andmeid, arvutada, mitu kg leidub üksikuid aineid 70 kg raskuse 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.

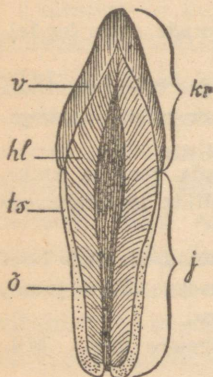
Toitu vajavad kõik kehaosad. Et neisse jõuda, peab söödud toit lahustuma. Enamik toitudest aga ei lahustu vees. Toiteainete ümbertöötamine lahustuvaiks ja kehale vastu võetavaiks ongi seedimine; see toimub seedimisorganeis.

Hammastest. Seedimine algab juba suus. Siin mälutakse 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 ühe poole kohta: $\frac{5.1.2}{5.1.2}$. Lastel on kokku 20 piimahammast.

Pii m a h a m b a d langevad pärast välja ja nende asemele kasvavad alalised hambad.

Hammas koosneb h a m b a l u u s t ehk dentiinist (joon. 3, *hl*), milles on õ õ s (*õ*), kuhu ulatuvad hammast toitvad vere-sooned ja hambanärv. Hamba kroon (*kr*) on kaetud h a m b a v a a b a g a (*v*), j u u r (*j*) h a m b a - t s e m e n d i g a (*ts*), mille varal hammas kinnitub lõualuus olevasse avausse.



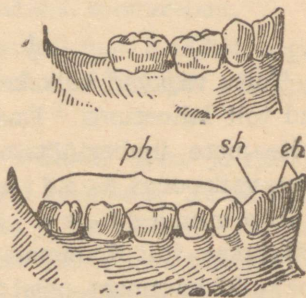
3. joonis. Hamba piki-lõige: *kr* — kroon, *j* — juur, *v* — vaap, *hl* — luu, *ts* — tsement, *õ* — õõs.

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 laiemate 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 hammas-te vahele toiduosakesi. Neid tuleb eemaldada hambaharja ja hambapulbri või -pasta abil. Muidu hakkavad toidujäänused mädanema ja rikuvad hambavaapa. On aga vaap riikutud, algab hambaluu lagu-



4. joonis.

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

nemine. Niipea kui on märgata hambavaaba riket, tuleb pöörduda hambaarsti poole, kes puhastab ja täidab (plombeerib) tekkinud avause. Hambavaap võib mureneda ka kuuma ja külma söögi äkilisel vahetusel (tuletada meelde kivimite murenemist). Seepärast 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.

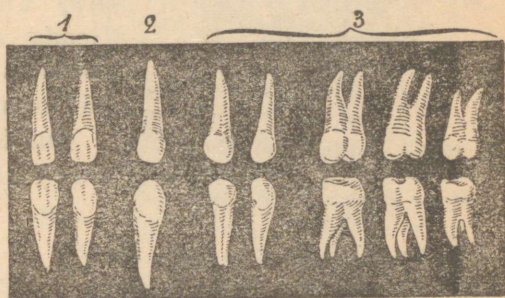
Hambavaapa võib rikkuda ka pähklikoore katkihammustamine, niisamuti hamba torkimine metallasjadega.

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

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

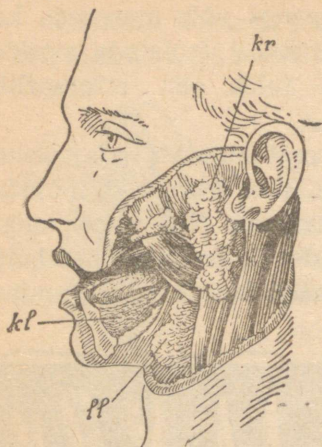
Tükk aega leiba suus närides paneme tähele, et ta läheb magusaks.

Süljes sisalduv aine, ptüaliin, muudab



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

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



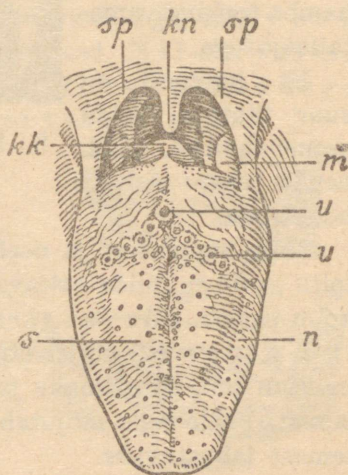
6. joonis. Süljenäärmed: *kl* — keealune, *kr* — kõrva-, *pp* — lõualuu-alune nääre.

(*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 suulae-purjega. Söögitoru ees asetsevasse kõrisse sattumast takistab toitu kõrikaas. Mõnikord, eriti siis, kui söömise ajal kõnelda,

Neelamise juures on suur tähtsus keelel. Keele limanahka katavad keelenäsad. Katsetades pulgakese otsa kinditatud vatitükikesega, mis kastetud suhkruvette, leiame, et mõned näsad on tundlikud puutumisele, teised (joon. 7, *u, s*) tunnevad maitset. Nende abil on keel valvel, et seedimis-elundeisse ei satuks kõlbmatuid ja kahjulikke aineid.

Suu-õõne lõpul on suulae-puri (*sp*) kurgunibuga



7. joonis. Keel ja kurguavaus: *sp* — suulae-puri, *kn* — kurgunibu, *kk* — kõrikaas, *m* — mandlid, *u* — maitсенäsad.

võib toiduraasuke sattuda kõrikaane vahele ja tekitada ägeda kõha.

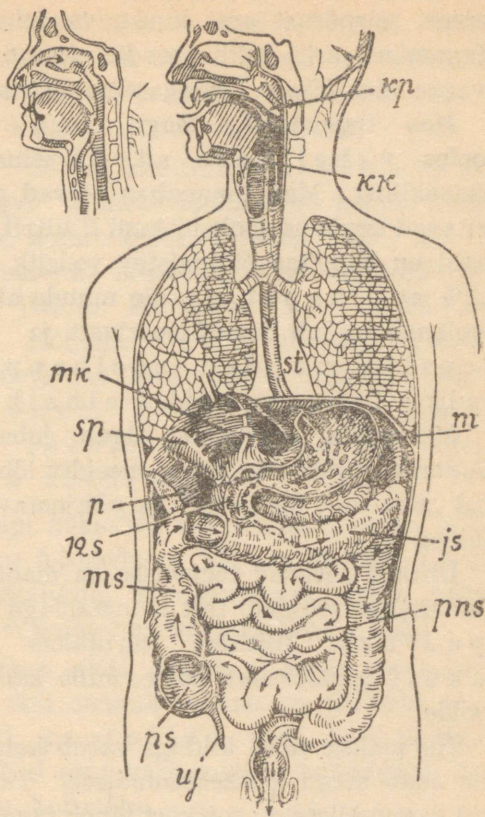
Söögitoru lihaste kokku tõmbudes surutakse toit makku. Lihaste kokkutõmbumine algab ringina ülalt ja läheb laineliselt söögitoru lõpuni. Niisugust lihaste liigutust nimetatakse peristaltiliseks.

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. Harielikult 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, hääldame „aa“. Seejuures



8. joonis. Seedimis-elundid.

surume keele alla ja saame vabalt kurku vaadelda. Nüüd teame, mispärast 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 pahemas 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 pepsini. Soolhape mõjub desinfitseerivalt ja soodustab seedimist. Pepsin muudab soolhappe juuresolekul valke lahustuvaiks aineiks.

Maomahla eritumine algab juba enne toidu makku jõudmist. Toidu nägemine, meeldiv lõhn ja hea maitse panevad „suu vett jooksuma“ ja põhjustavad ka maomahla eritumist.

Ühtlasi astuvad tegevusse ka maolihased. Nende kokkütõmbumisel seguneb toit maomahlagaga toitkõrdiks ehk -pudruks. Toitkört surutakse pikkamööda maolukuti (pülooruse) poole, mille kaudu ta pääseb peensoolde.

Kui makku ühes toiduga satub kehale kahjulikke aineid, siis asub magu kaitseseisundisse. Tema liigutused muutuvad vastupidisteks: toitkört läheb tagasi söögikõrisesse ja selle kaudu kehast välja: tekib oksendamine. Oksendamisega vabaneb magu ka ülekoormatuse puhul liigsest toidust. Vahel on oksendamine raskete haiguste eelkäijaks. Valmistudes võitluseks haigustega püüab organism vabanda toidust, mille seedimine nõuaks suurt jõukulutust.

Umbes pool tundi pärast söömist algab toitkõrdi lahkumine maost. Aeg-ajalt avaneb maolukuti, et toitkõrti välja lasta. Toitkört lahkub maost sedamööda, kuidas peensool tühjeneb: see sõltub ka söögi seeditavusest. Mida raske-

malt 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 eesmissesse ossa — kaksteistsõrmikusse (12-s; 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 sooletoru järgi segatoidu tarvitaja. Peensooles jätkub seedimine kõhunäärme nõre ja sapi abil. Kõhunäärme nõre on tähtsaim seedemahl. Ta sisaldab terve rea seedimiseks vajalikke aineid ehk seedefermente. Need viivad lõpule valkainete ja tärklise seedimise ning alustavad rasva seedimist.

Rasv seeditakse sapi kaasabil, mis eritub maksas. Maks (*mk*) on suurim nääre inimkehas. Ta kaalub kuni 1,5 kg. Maksas hargneb rikkalikult veresoonekesi, mille seinte läbi annab veri sapi valmistamiseks tarvilikke aineid.

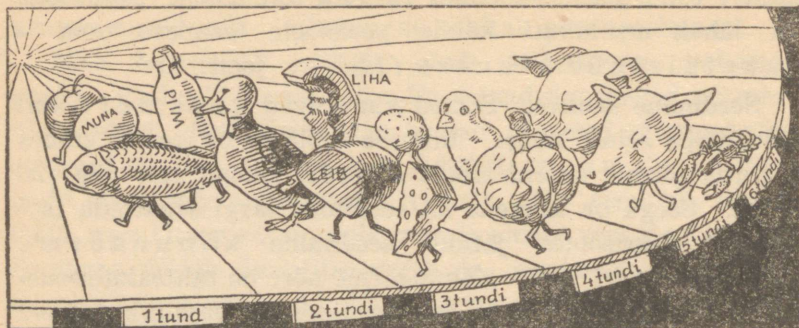
Sappi eritub maksas alati, suuremal määral aga paar tundi pärast söömist, kui enamik toidust on jõudnud peensoolde. Sapp koguneb sapipõide (*sp*), kust ta läheb kaksteistsõrmikusse. Kui sapi väljavool on takistatud, tungib ta verre, tekitades kollatõbe.

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

Peensoolest läheb toitpuder jämesoolde. **Jämesool** (*js*) algab kõhukoopa paremal poolel asetseva kotilaadilise

umb- ehk pimesoolega (*ps*). Võrreldes teiste loomadega on inimese pimesool vähe arenenud.



9. joonis. Missugune toit seeditakse kiiremini.

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

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



10. joonis.
Soolehatt.

Imendumine. Juba maos algab lahustunud toiteainete *imendumine*. Enamik neist tungib verre aga peensoole kaudu, mille sisepind on kaetud nisataoliste *hattudega*. Ühel ruutsentimeetril on kuni 2500 hattu. Hatud suurendavad tunduvalt soolte pindala ja kiirendavad

seega toiteainete imendumist. Hattudes hargnevad vere-sooned. 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 lambiklaasi otsa kinni loomapõiega. 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 suhkur muundatakse loomatärkliseks ehk glükogeeniks ja pannakse tagavaraks. Siin peetakse kinni ja tehakse kahjutuks organismile kahjulikud ained.

Mida kaugemale liigub toitpuder peensooles, seda paksemaks ta muutub, sest vedelamad osad imenduvad. Ka jämesoolles toimub imendumist, ehk siin küll pole hatte. 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.

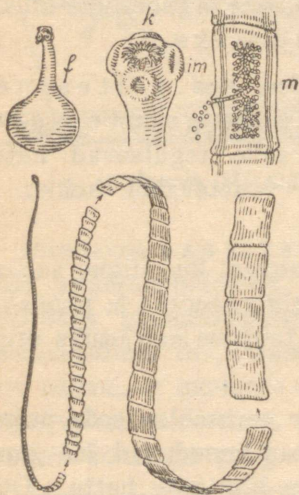
Kehale kahjulikke aineid, mida magu ei eemaldanud oksendamise teel, sunnivad sooled kiiresti lahkuma, eritades selleks palju soolemahla, mis tekitab kõhu lahtisust.

Oma seedimis-elundite ehituselt on inimene segatoitlane.

Küll võib ta elada ka ainult taimtoidust. Taimtoitu aga tuleb süüa liiga palju, mis võib mõjuda seedimis-elun-

deid 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 omadest — 80%, leiva — 70%, seente valkudest ainult 65%.

Parasiite. Soolтору on soodsaks asupaigaks parasiitidele, kes elavad inimese kulul. Paeluss kinnitub konksukestega (*k*) või iminappudega (*im*) soole seina külge. Tal pole ei suud ega 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-elundeis arenevad munadest väikesed konksukestega varustatud vastsed, kes tungivad veresoontesse ja kanduvad verrega kehas laiali. Lihastes kasvab vastne põieaadiliseks finniks (*f*) ehk tanguks. Sel kujul elab ta looma kehas, kuni ta satub koos lihaga inimese seedimis-elundeisse. Siin areneb tast paeluss.



11. joonis. Paeluss.

Paeluss võib kasvada väga pikaks. Ta tarvitab palju toitu ja kurnab inimest. Sellepärast 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. Korrates katsed pepsiinilahusega, 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: tarvitan ainult puhast toitu. Ei pane käsi suhu. Pesen neid enne sööki. Söön ainult hästi läbikeedetud või -küpsutatud liha. Nakkushaiguste puhul tarvitan 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 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 kõrgunäärmetel?
3. Nimetada üks 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 sülge ja lasta ühte klaasi. Umbes veerand tunni pärast raputada. Veerand tunni järel raputamist korrata. Mida paneme tähele? Klaasid soojalt katta ja lasta seista järgmise päevani. Muudatus? Katsetada joodilahusega, kummas klaasis leiame tärklist.

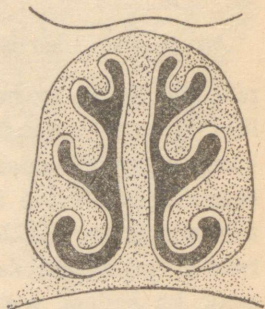
2. Valame kahte katseklaasi veega segatud munavalget ligi pooleni ja ajame tulel keema. Mis sünnib klaaside sisuga? Nüüd lisame ühte klaasi pepsiinilahust. Selle valmistamiseks lahustame 100 cm³-s vees 1 g pepsiini ja lisame 2 cm³ lahjendatud soolhapet. Teise klaasi valame sama palju vett, kui on munavalget. Mõlemad klaasid asetame sooja kohta (35°). Mõne aja pärast selgub, et esimeses klaasis olev munavalge on lahustunud.

Hingamisest.

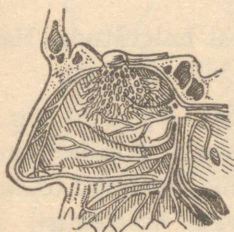
5. Hingamis-elundid ja nende tegevus.

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

Sissehingatav 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 toimu. 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.



12. joonis. Nina-õõne ristilõige.



13. joonis Nina-õõs.

Ninast läheb õhk kurgu kaudu hingetorusse. Selle toeseks on hobuse-rauakujulised kõhr-poolrõngad, mis üksteisega on ühendatud elastse sidekoe abil. Need hoiavad hingekõri 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 kõri, mis asetseb eespool söögitoru. Neelamisel takistab toidu sattumist kõrisse kurgukaas. Kõri aluseks on üksteisega liikuvalt

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



14. joonis. Häälepaelad.

Harilikus olekus on häälepaelad lõdavad, 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 rinnaõõnes olevale õhule, ka seda võnkuma pannes, ja tekitab nõndaviisi hääle. Selle kõrgus oleneb häälepaelte ehitusest (pikkusest, laiusel ja paksusest) ning pingulolekust, osalt ka sellest, kui tugevasti õhk häälepaelte vahelt läbi voolab. Hääle kõla tuleb sellest, kui suurel määral rinna-kastis 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. Hääle muutub kõlatuks. See on nn. häälemurde-ae.

Häälepaelad võivad liigest 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.

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

alveooliga. Sombukeste seinad on õhukesed ja elast-
sed ja neis hargneb rikkalikult juussoonte põimikuid.

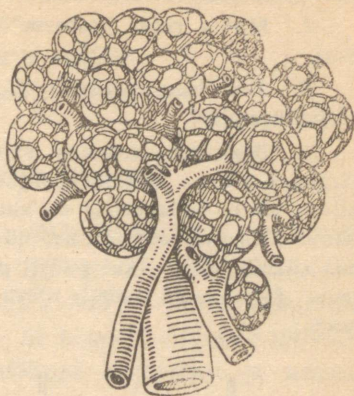
Sisse- ja väljahingamine.

Rinnaõõne seinaks on roi-
ded nende vahel olevate li-
hastega ja vahelihas. Kui
roietevahelised lihased kokku
tõmbuvad, tõusevad roided
ülespoole. Samal ajal tõmbub
lamedaks ka ülespoole ku-
mer vahelihas. Niiviisi suu-
reneb tunduvalt rinnaõõne
maht ja õhk tungib välisõhu
rõhumisel kopsu. Väljahin-
gamisel lõtvuvad lihased, roi-
ded langevad alla, vahelihas

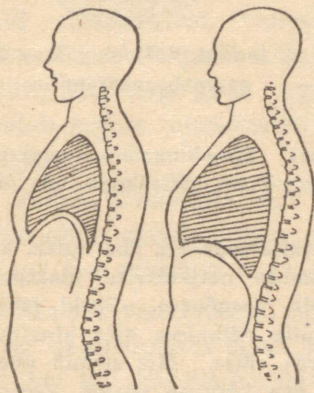
lõtvub ja tõuseb seedimiselundite survele jälle ülespoole ku-
meraks. Seetõttu väheneb (aheneb) rinnaõõne maht, elastne
kopsukude tõmbub kokku, ja õhk surutakse kopsust välja.

Kopsu suurusest ja arene-
misest sõltub, kuipalju õhku
suudame korruga sisse ja välja
hingata.

Täiskasvanud inimene hin-
gab välja korruga harilikult
ligikaudu 500 cm³ õhku. Süga-
valt sisse hingates ja viimse
võimaluseni välja hingates võib
tõsta kogu väljahingatava õhu
hulga kuni 3500 cm³-ni. Kuid
ka sel puhul jääb kopsu umbes
1 liiter õhku. Nii on täiskas-
vanud inimese kopsu maht
4500 cm³ ümber.



15. joonis. Kopsu-alveoolid.



16. joonis. Välja- ja sisse-
hingamine.

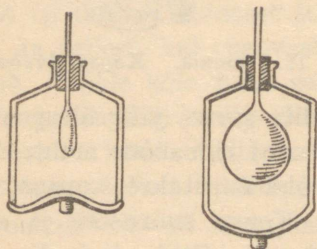
Ülesandeid ja katseid.

1. Määrata kindlaks, mitu korda hingame minuti jooksul: rahu-likult istudes, käies, joostes.

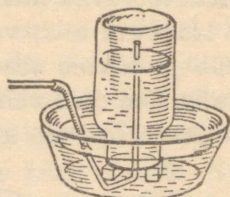
2. Mõõta rinna übermõõtu pärast sügavat sisse-, väljahinga-mist.

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 kummi-kilega, mille välisküljele on kinnitatud pide (vt. joonis). Pudelikorki läbiva klaastoru otsa on seotud õhukesest kummist põieke. Jälgime, mis sünnib põiega, kui pudeli põhja väljapoole tõmmata, sisse vaju-tada. Mis sünnib pudelis olevat põiekest laienema, jälle kokku tõm-buma?



17. joonis. Vahelihase tegevus
välja- ja sissehingamisel.



18. joonis. Väljahingatava õhu
ruumala määramine.

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

5. Et kindlaks teha ühe korraga väljahingatava õhu hulka, kor-raldame järgmise katse. Täidame umbes neljaliitrise klaaspurgi veega ja asetame ta kummulikeeratult veenõusse. Purki juhime □-kujulise klaastoru (vt. joonis), mille välimisse 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 kor-raga välja. Nüüd hingame võimalikult sügavalt sisse ja seejärel toru

kaudu viimase võimaluseni välja. Leiame nüüd väljahingatud õhu ruumala.

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 mõne sajandiku protsenti süsihappe-gaasi. Väljahingatud õhus on hapnikku keskmiselt 16%—17%, süsihappe-gaasi aga kuni 4,5%. Siit järeldame, et kopsus toimub gaaside vahetus: organism võtab kopsuõhust hapnikku ja annab selle asemele süsihappe-gaasi.

Alveoolide seintes on rikkalik veresoonekeste võrk. Sissehingatav hapnikurikas õhk tungib alveoolidesse. Nende kapillaarides voolav veri sisaldab vähem hapnikku ja enam süsihappe-gaasi 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, süsihappe-gaas 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 m². See muidugi suurendab gaaside vahetust.

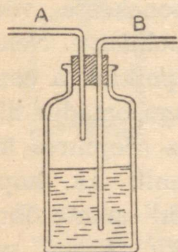
Kopsus vastuvõetud hapnik ei jää verre, vaid antakse keha kapillaarides edasi kudedele. Siin on veri hapnikurikkam kui kapillaare ümbritsevad koed ja need omakorda sisaldavad rohkem süsihappe-gaasi kui veri. Seetõttu käib siin vastupidine gaaside vahetus. Selle vahetuse intensiivsus kudedes oleneb sellest,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

gaasi. Iga organ vajab töö puhul enam toiteaineid ja hapnikku kui tööta olles. Samaaegselt suureneb ka süsihappe-gaasi 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 sissehingata 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 lubjaveet.



Toru A suhu võtta ja normaalselt kümme korda sisse hingata. Lubjavesi jääb selgeks. Katse lõppenud, valame lubjavee teise klaasi ja pudelisse valame värsket lubjaveet. Nüüd hingata läbi toru B kümme korda välja, sisse hingates läbi nina. Lubjavesi muutub sogaseks. Mille tunnuseks see on?

19. joonis. Väljahingatava õhu muutumine.

2. Normaalselt hingab inimene 15 korda minutis. Kui võtta korraga väljahingatava õhu ruumalaks 500 cm^3 , saame minutis 7,5 liitrit. Kui palju on selles süsihappe-gaasi?

7. Hingamise tervishoid.

Hingates me „rikume“ õhku, võttes sealt hapnikku ja andes asemele süsihappe-gaasi. Ühes süsihappe-gaasi rohkenemisega õhus raskeneb hingamine.

Peale süsihappe-gaasi 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. Lii-

kumine 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 alveoo- lide seinu, neid ummistada ja koguni haavata, mille taga- järjeks on kopsu haigestumine.



20. joonis. Bakterid.

Ühes tolmuga liiguvad õhus haigusitekitavad pisikud ehk bakterid. Tolmu- ja bakterite kopsu võib võrrelda lae- vaga, millel meeskonnaks 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 taga- järjel. Inimese kehasse pääsevad nad hingamis- ja seedi- mis-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 süsihappe-gaasist?

3. Mispärast putukate veri ei kannu kehasse hapnikku?

4. 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 süsihappe-gaasi. 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 süsihappe-gaasi eritab klass 6 tunni jooksul. Liiter hapnikku kaalub 1,4 g, liiter süsihappegaasi 2 g.

III.

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

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 järjest hapnik toiteaineist saadud süsinikuga süsihappegaasiks. Tekib ka muid lagunemissaadusi, mida on vaja eemaldada. Ka seda teeb veri. Verel pole küll otsest kokkupuudet elundite ja kudedega, kuna ta voolab kinnistes veresoontes. Kuid verevedelik tungib läbi kapillaaride seinte kudedesse, viies kaasa temas lahustunud toiteaineid. Samuti tungib läbi juussoonte seinte verega laialikantav hapnik ja kudedes tekkiv süsihappegaas.

Veri koosneb vereleemest ehk **-plasmast** ja verelibledest. Vereleem sisaldab peale vee valkaineid ja soolasisid 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-

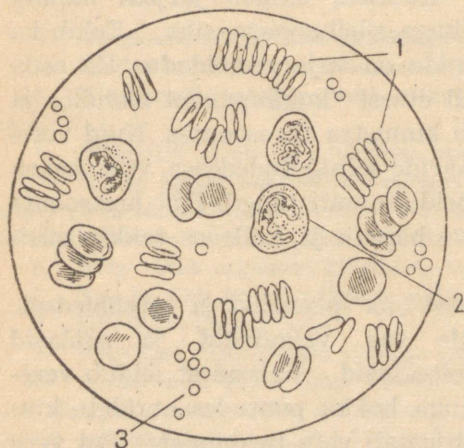
dulik hüübimine esineb päritava haigusena — veritsustõvena, mille puhul väiksemadki vigastused võivad tekitada elukardetavaid verejookse. Vere hüübimist kiirendavad veres sisalduvad väikesed vereliistakud, mida leidub kuupmillimeetris umbes 300 000.

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

Punased verelibled ehk **erütrotsüüdid** sisaldavad rauarikast verevärvmikku 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 piklik-ümmargusi punaseid vereliblesid.

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

keskmiselt 0,007 mm,
paksus 0,0025 mm.
Kuupmillimeetris veres leidub punaseid vereliblesid 4,5 kuni 5 miljoni. Nende koguarv inimese 5—7 liitris veres on umbes 25 000 kuni 50 000 miljardit ja nende pindala kuni 4000 m².



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

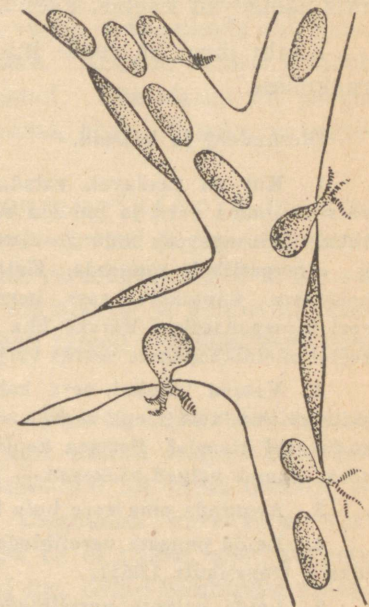
Punased verelibled kannavad hapnikku kehasse laiali. Hapnik ühineb verelibledega kopsus. Tema sidujaks ve-

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

Hapnik ühineb vereliblede hemoglobiiniga lõdvalt, süsihappe-gaas (süsinik-dioksiid, CO_2) veelgi lõdvemalt. Süsinikuhapend (CO) ehk karm ühineb aga hemoglobiiniga nii tugevalt, et hemoglobiin ei ole enam võimeline hapnikku vastu võtma. Sellega ongi seletatav, et karm juba vähesel hulgal võib mõjuda surmavalt. Ainult puhta hapniku mõjul vabaneb veri süsinikuhapendist.

Et veri saaks korralikult täita oma ülesannet, peab temas olema tarvilikul määral hemoglobiini. Kui seda leidub vähe, on inimene verevaene ja kannatab hapnikupuudust. Abinõuks kehveresuse 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 verelibleid võivad iseseisvalt liikuda, oma kuju muuta ja läbi veresoonte seinte kehasse tungida.



22. joonis. Valgeliblede väljumine veresoontest.

Nad on keha kaitsevahendiks. Kus haiguspisikud 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 mahlanäärmeis, 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 väljahingatud 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 kaalu 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 nööri 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 teda liikuma.

Inimese süda on vaheseintega jaotatud paremaks ja vasakuks pooleks, nagu teistelgi imetajail. Kumbki neist on omakorda jaotatud rist-vaheseintega. 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 avanevad vatsakeste poole ja takistavad verd tagasi kodadesse valgumast. Vatsakestest lähtuvate veresoonte algul on **poolkuuklapid**. Nad avanevad väljapoole ja sulguvad otsekohe, kui veri tuiksoontest hakkab tagasi vatsakestesse tungima.

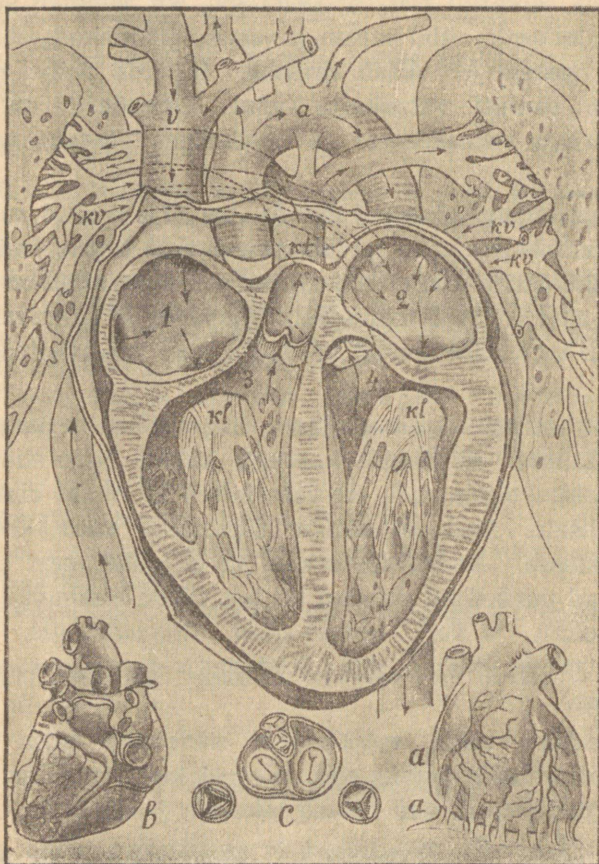
Südame tegevus seisneb tema lihaste kokkutõmbumises ja lõtvumises. Ei tõmbu korraga kokku kogu süda: kui kofjad kokku tõmbuvad, on vatsakesed lõtvunud olekus, ja vastupidiselt. Kodade kokku tõmbudes surutakse veri vatsakestesse. Kodadesse tagasi ta ei pääse, sest avauste ees olevad puriklapid sulevad 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) ja veri voolab neis aeglaselt. Juussoonte seinad on õhukesed ja võimaldavad ainete läbipääsu.



23. joonis. 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).

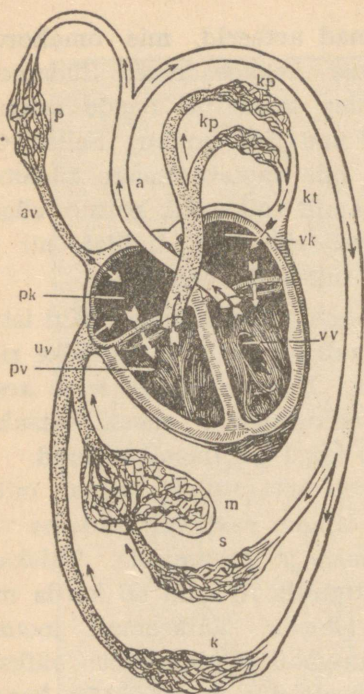
Aordist hargnevad väiksemad arterid, mis omakorda hargnedes viivad verd kõigisse kehaosadesse. Südamest tuleva vere arteridesse tungides laienevad nende seinad. Verelaine möödudes tõmbuvad nad jälle kokku. Sellest tekib arteride tuikamine, mis vastab vasaku südamevatsakese kokkutõmbeile. Enamik tuiksooni 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. Väiksemail loomadel tuksub süda kiiremini, suuremail aeglasemalt: väiksemail 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 puuduksid juussooned. Tarvitseb ainult nõelaotsakesega torgata läbi naha, ja kohe ilmub veretilgake, mis on tunnistuseks, et nõel läbib juussoone. Juussoontes voolab veri aeglaselt. Siin toimubki ainetevahetus. Läbi kapillaaride õhukeste seinte saab keha hapnikku ja toiteaineid ning annab ära kõlbma-

tuks muutunud ained. Samal ajal ja viisil tungib verre süsihappe-gaas, millega rakud on küllastatud, ja helepunane hapnikurikas veri muutub tumepunaseks hapnikuvaeseks süsihappe-gaasi kandjaks.



24. joonis. Vereringe skeem:

p — pea juussooned, *kp* — kopsu juussooned, *k* — keha juussooned, *s* — soolte juussooned; *m* — maks.

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 avanevad klapid.

Kui kauemini istuda ühes asendis, võib takistuda vere liikumine ja tõmbsoontesse koguneb suuremal hulgal verd, mis rõhub ümberolevaile kudedele. Siis on jalg „surunud“. Ka käsi „sureb“ vahel magades.

Kahe suure tõmbsoone (*v*) kaudu jõuab veri lõpuks tagasi südamesse. Ta tuleb selle paremasse kotta, olles teinud ringi läbi terve inimkeha. Seda vereringet, mis algab südame vasakust vatsakesest ja lõpeb paremas kojas, nimetatakse suureks vereringeks. Selle ringe läbimiseks kulub umbes 30 sekundit.

Suure vereringe kestel kannab veri kehasse hapnikku ja toiteaineid ja saab kudedest süsihappe-gaasi ja teisi lagunenemisprodukte. Ta ise muutub arteriaalsest venoosseks.

Väratitõmbsoon. Voolates mööda maoseintes ja sooltehattudes hargnevaid kapillaare, võtab vereplasma endasse seeditud toiteaineid. Seetõttu on seedimis-elundeist tulevate veenide veri rikas toiteaineist. Need tõmbsooned suubuvad *v ä r a t i v e e n i*, 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 õõnestõmbsoonde.

11. Väike vereringe.

Südame paremasse kotta tulev veri on hapnikuvaene, rikas aga süsihappe-gaasist. Nüüd on vaja vabaneda süsihappe-gaasist 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 samuti 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 süsihappe-gaasist, ja punased verelibled võtavad alveooli õhust hapnikku. Tume-punasest venoossest muutub ta helepunaseks arteriaalseks.

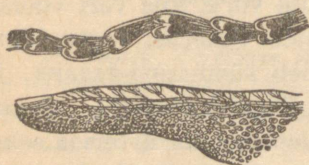
Kopsu juussoontest läheb veri veenidesse ja lõpuks mööda nelja kopsu-tõmbsoont (joon. 23, *kv*) tagasi südamesse. Seekord aga vasakusse kotta. See on **väike vereringe**. Ta algab südame paremast vatsakesest ja lõpeb vasakus kojas. Väikese vereringe kestel rikastub veri hapnikuga ja vabaneb süsihappe-gaasist.

Ülesandeid ja katseid.

1. Kust loeb arst pulssi.
2. Leida peegli abil tuiksooned kaelal ja meelegahtadel ning vaadelda neil pulssi.
3. Käsi rippu lasta ja teise käega kõvasti randmest pigistada. Kas verrega 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 venoos-sega?
7. Mitu korda hargnevad juussoonteks veenid, mis lähevad see-deelunditesse?

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 rakku-devahelisest ruumist vastu ainevahetuse saadusi. Ka võivad temasse sattuda kudedesse pääsenud pisikud. Seda vedelikku nimetatakse **mahlaks** ehk **lümfiks**. Oma ülesande täit-



25. joonis. Mahlasoon.
Sõrme mahlasoonte võrk.

nud, koguneb lümf erilistesse mahlasoontesse ja liigub neis pikkamööda südame poole. Üksikud soonekesed ühinevad üheks suureks mahlasooneks, mis viib mahla paremasse südamekambrisse 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 mahlasõlmi ja -näärmeid. Haiguse puhul kantakse lümfi sattunud bakterid ja nende tekitatud mürkained mahlanäärmeisse. Mahlanäärmed takistavad haiguse levimist üle kogu keha, sulgedes tee bakteritele, keda hävitatakse näärmeis suurel arvul leiduvate valgete verelibledede poolt. Seejuures võivad haigestuda näärmed ise. Nii tekib angiini puhul kurgunäärmete paistetust ja põletik.

13. Südame töö. Vere temperatuur.

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

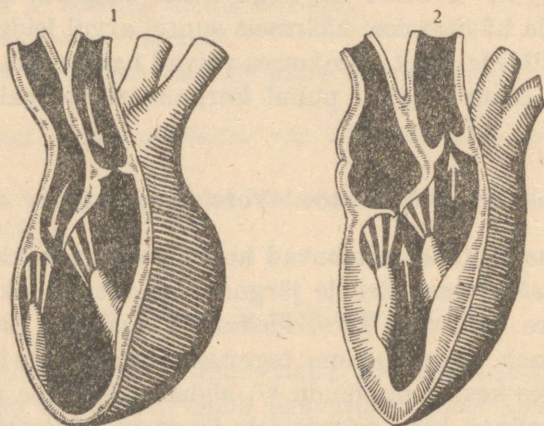
Suur vereringe on väikesest tunduvalt pikem. Vasak vatsake teeb raskemat tööd kui parem. Tema seinad on tunduvalt tugevamad. Veel palju kergem on kodade töö ja nende seinte lihased ongi võrdlemisi õhukesed.

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

Vere temperatuur on harilikult püsiv, olgugi et keha järjest soojust ümbritsevale õhule ära annab. Järelikult peab kehas soojust tekkima. Meie kehas on palju süsinikku sisaldavaid aineid. Süsiniku ühinemisel hapnikuga tekibki soojust (pikaldane põlemine). Harilikult on soojuse tekita-

mine 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 tarvitamine, tekib rohkem süsihappe-gaasi ja lagunemis-saadusi. Hapniku kohaletoimetamiseks ja lagunemis-produktide ära-



26. joonis. 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 kõrgeenenud 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 ülejõukäiva pingutuse tagajärjel südameõõs laieneb. Ka alkoholitarvitajail laieneb ja rasvub süda. Laienenud süda võib pingutuste puhul äkki lakata töötamast. Tekib südamerabandus, millele järgneb äkiline surm.

Vanemas eas lõdveneivad arterid raske tööga koormatud organites ja nende seintesse koguneb lubjähendeid. Arteride seinad muutuvad hapraks, tekib arterioskleroos. Võib juhtuda veresoonte lõhkemist ja sisemisi verejookse. Verejooks peaaegselt toob halvatused 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 vajalik füüsiline töö. Sellel 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 ülelukatud puhast riidet. Haava ei tohi puutada. 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).



27. joonis.
Side vere-
soonel.

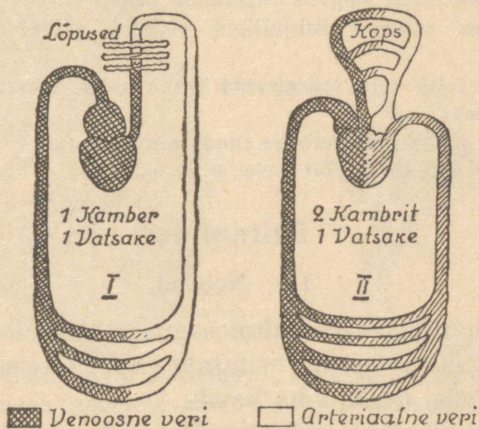
Suuremate veresoonte vigastuste puhul on vajalik arstiabi. Verejooks tuleb sulgeda aga otsekohe. Selleks leitakse koht, millele kõvasti surudes saab haavatud soone kinni pigistada. **T u i k s o o n e l** (veri jookseb heleda joana laineliselt) asetseb see koht südame pool haava, **t õ m b s o o n e l** (tume veri, voolab ühtlaselt) aga südamest kaugemal kui haav. Kõige parem on soont pöidlaga kinni pigistada. Kui põial ära väsib, asetatakse teise käe põial selle peale ja tõmmatakse ta 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 tuiksoone kinnipigistamine vastaval poolel. Kui verejooks ikkagi jätkub, tuleb panna ninasõõrmesse 3% vesinikülihappendisse kastetud ja kokkupigistatud vatitükk, mida enne ei eemaldata, kui verejooks on täiesti vaibunud.

Vereringe ja veri.

Omal ajal oldi arvamisel, 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 edusamudega võimaldas vere koosseisu selgitamise ja vereringe tähtsuse täieliku mõistmise.



28. joonis. Kala ja 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. K a l a d e l on ainult üks südamekamber ja üks vatsake.

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

Ülesandeid.

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 tuik- või tõmbsoone haavaga?
13. Kuidas tuleb sulgeda tuiksoone haava?
14. Kuidas satuvad kahjulikud pisikud verre? Kuidas seda takistada?
15. Mida tuleb teha mürgitatud haava puhul (rästiku, marukoera hammustamine)?
16. Miks ei ole südamelööke tunda tõmbsoontes?
17. Mille tagajärjel võib pulss kiirenedä?

Eritamine.

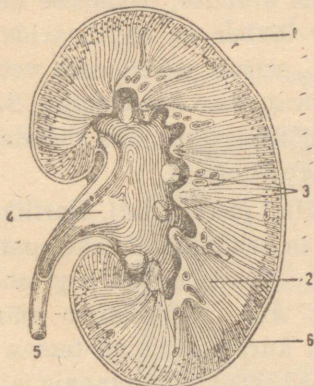
15. Neerud.

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

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

Neeru tulev arter tekitab selle väliskihis määratu suure arvu juussoonte p ä s m a k e s i, mis asuvad väikestes n e e r u k e h a k e s t e s. 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 mineraalsooladega. Neerukehakese pikas viimatus imendub enamik vett koos kahjutute ainetega tagasi verre, osa aga koos ainevahetuse saaduste ja kehale võõraste ainetega koguneb n e e r u v a a g n a s s e, kust ta kusejuha mööda läheb põide ja heidetakse kehast kusena välja.

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



29. joonis. Neeru pikilõige:
1 — neeru koorkiht neeru-
kehakestega, 2 — sisekiht
viimatorukestega, 4 — nee-
ruvaagen, 5 — kusejuha,
6 — neerukest.



30. joonis.
Neerukehake.
a — neerukeha-
kesse tulev arteer, v — veen,
k — neeruto-
ruke.

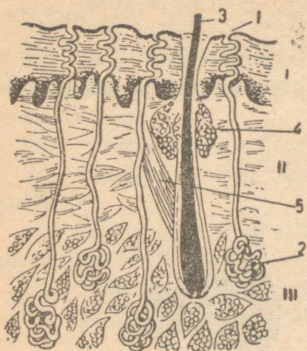
tuse saadusi kehast välja saata. Seepärast ongi veepuudus organismile ohtlikum kui toidupuudus.

Vereleemes olevaid valke ja suhkrut ei lase neerukehakesed läbi. 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 eritus-elundena.



31. joonis. Naha läbilõige:
I — marrasknakk, II — alus-
nahk, III — rasvakiht; 1 —
higinäärme viimajuha, 2 —
higinääre, 3 — karvake,
4 — rasvanääre, 5 — karva-
kest tõstev lihas.

Peale selle on higinäärmed keha-temperatuuri reguleerijaks.

Higinääre on kujult torujas. Tema alumise, pasmassa 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 kehapinnalt 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.

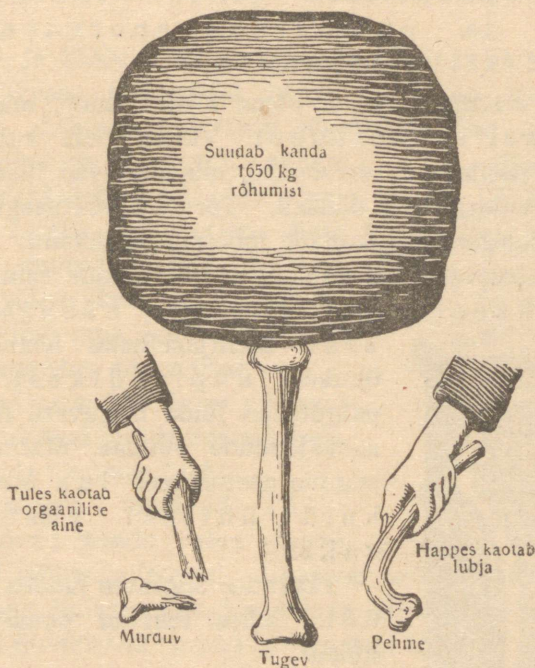
Harilikult aurab päevas keskmiselt 1 liitri ümber higi, raske töö või suure kuumuse puhul aga kuni 10 liitrit. Mida suurem on higistamine, seda enam tuleb juua, et katta veekaotust. Raske töö puhul on ainevahetus väga intensiivne, tekib palju lagunemissaadusi, mida tuleb kehast eemaldada. Selleks aga 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.



32. joonis. Säareluu kandejõud.

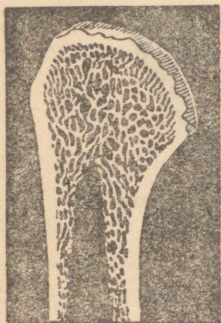
Ex bibl. univ.

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 olene siiski ainult materjalist, vaid ka selle asetusest. Väljastpoolt katab luud **luuümbris**. Selles on veresooneid, mis toidavad luud. 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 käsnjasollusest. Käsnjasolluses leiame hulga õhuke si luu plaadikesi; need on paigutatud luule mõjuvate tõmbe- ja survejõudude suunas. Materjali niisugune asetus teeb luu kergeks, kuid ühtlasi vastupidavaks.



33. joonis. 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 aeglaselt, tekib haigus — rahhiit; laps hakkab hilja kõndima, luud on pehmed ja jalad võivad kergesti jääda kõveraks.

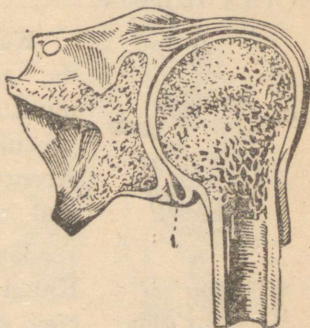
Vanemas eas suureneb tunduvalt anorgaaniliste ainete hulk ja luud muutuvad hapraks. Sellega ühenduses võib kergesti tekkida luumurdeid.

Kuidas luud on isekeskis ühendatud. Inimese kehas on kuni 220 üksikut luud, 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 liigesekapsel. Liigesepindade 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 **õmblustega** liikumatult.

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



34. joonis. Övaliiigese läbilõige.

18. Luustiku osad.

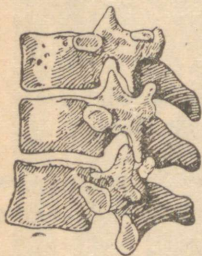
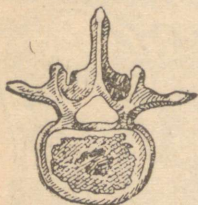
Keha püsti hoidev selgroog ehk lülisammmas koosneb üksikuist lülidest. Neid on arvult 33 või 34.

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

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

Selgroolülidel on keskel õõs. Üksikute lülide õõned liituvad lülisamba kanaliks, mida täidab **seljaaju**.

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



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 rinnaluule. Abaluuga ühineb õlaliigese abil **õlaluu**. Küünarliigese on sellega omakorda seotud **küünar- ja kordaluu**. Viimasele järgnevad 5 **randmeliud**, edasi 5 **kämbaluud** ja 14 **sõrmeliud**.

35. joonis. Selgroo-
lülid.

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

Reieluuga liigestub põlveliigese **sääreluuga**, mille kõrval

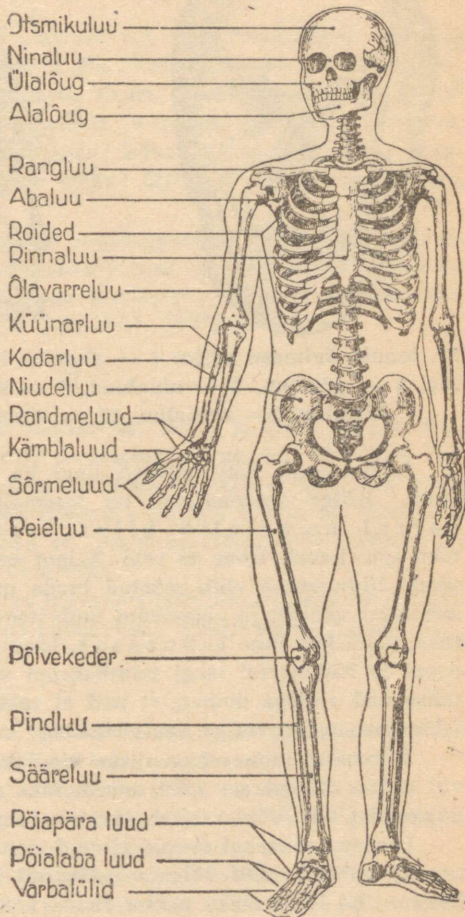
on pindluu. Põlveliigest kaitseb eestpoolt põlvekeder. Labajala toeseks on põia-pära ja põialaba luud.

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

Pealuustiku ehk kolju õõnt täidab kõige õrnem osa inimkehas — peaaaju. Õmbluste kaudu liikumatult ühendatud luud on peaaajule parimaks kaitseks. Üldse on pealuus 29 üksikut luud. Peaaaju sisaldav osa on aju kolju, selle eesmise osa all on — näo kolju. Ainsaks liikuvaks osaks koljus on alumine lõualuu.

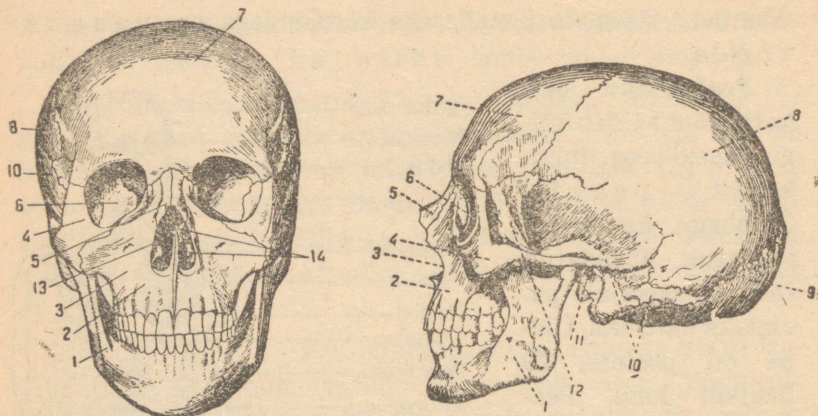
Kolju toetub esimesele ja teisele kaelalülile. Ühendus siin on liikuv.

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



36. joonis. Inimese luustik.

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



37. joonis. 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.

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 liigese kapslit ja sidemeid. Ka nikastuse puhul on arstiabi möödapääsematu. Kuni arsti kohalejõudmiseni tuleb nikastatud liige paigal hoida ja teha külmi mähiseid (kompresses).

Ülesandeid ja katseid.

I.

Võtame kaks väiksemat luukest või kaks üheraskust luutükki ja kaalume nad ära. Kuumutame 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? Lase me 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? 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 rinnaluuga otseselt ühendatud, mitu kõhre 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 luud 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 ja-laga. Võrdleme käe ja jala liikumise ulatust.
9. Võrrelda inimese luustikku teiste selgrooliste omadega: lü-lisammas, jäsemeluud, vöötmeluud, 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 kange.



38. joonis. Inimese muskulatuur.

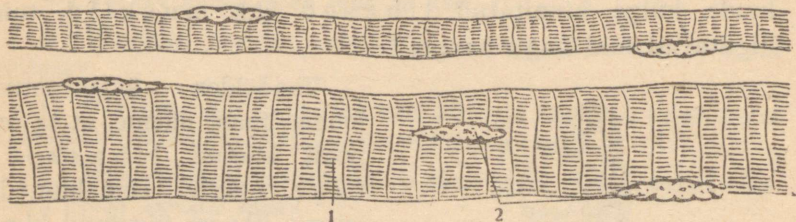
Vaadeldes äsjatapatud looma lihast näeme, et ta on pealt kaetud lihaskestaga. Selle eemaldanud, leiame lihases üksikuid kimbukesi. Iga kimbukest katab õhuke kest, mille kaudu kimbud on omavahel ühendatud. Katsume neid üksteisest lahutada.

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

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

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

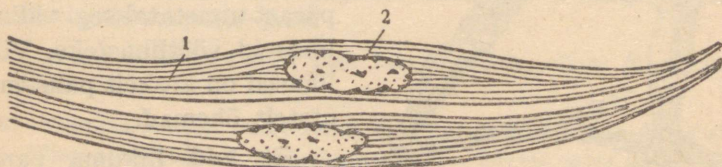


39. joonis. Vöotlihaste kiud.

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

Lihasekiukestel on omadus kokku tõmbuda, kui neid ärritada elektrivooluga, keemiliselt või närvi kaudu.

Iga luustiku lihase juurde tuleb kesknärvisüsteemist närv, mis hargneb üksikuteks närvikiukesteks. Need lõpevad

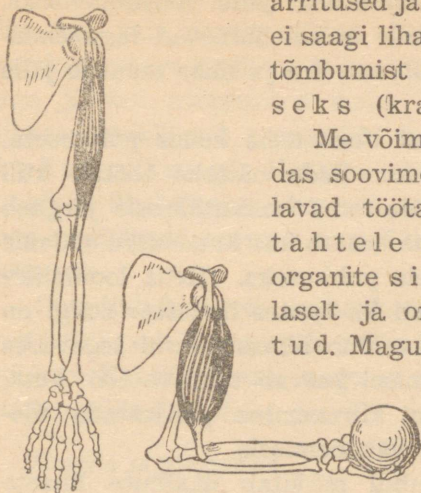


40. joonis. Silelihaskiud.

lihaskiududes. Närvi kaudu antavale ärritusele vastab lihas- kiud 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 tetaaniliseks (kramp).

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



41. joonis. Kõõnvarre kahepeane lihas.

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 vastu võetud 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 töö-ajast. See ongi südamele puhkuseks. Keha loomuliku tegevuse puhul sünnib see nii ka teistes lihastes: neilgi on omad töovaheajad. 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 tugevaks. Vähe tegevuses olles saab lihas ka vähe toitu ja võib aja-jooksul 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 keha kultuuri. Kehalise töö tegijale on ta tähtis, et hoiduda ühekülgsest arenemisest, vaimse töö tegijale on ta aga möödapääsematult vajalik, kui ei taheta kehaliselt känguda.

Sportlased 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 õla-, puusaliigeses?
2. Leida lihas, mis tõstab õlavart, konksutab küünarvart.
3. Leida kaasõpilase õlavarre ümbermõõt käe väljasirutatud, 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? Lahustusiid peamiselt soolad. Peale selle lahkus keetes lihasekestadest liimollust. Mis sünnib leeme jahtudes? Mis on „süldi“ tekitajaks? Keetmisel lahustunud ained muudavad leeme maitsvaks rammuleemeks.

III.

1. Asetada parem käsi vasaku õlavarre keskohta 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 katsed korrata, võttes peopesale 500-grammine raskus. Kui kaua on võimalik nüüd kätt hoida? Millest vahe?

V.

1. Mispärast lihased harjutuse tagajärjel muutuvad tugevamaks?
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 riietumise. 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**, mis lihases hargneb üksikuiks lõppkiududeks. Kui närvi ärritada, tõmbub lihas kokku. Närv ise aga ei ole lihase ärritajaks, vaid ainult ärrituse edasiandjaks, nagu elektrijuhtmed.

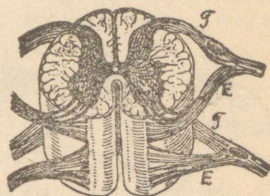
Kui jälgida mõnes lihases lõppevat närvi, jõuame pea-

või seljaajju. Need kaks, peaja ja seljaaju, on meie keha kesknärvisüsteem ehk keskerkkond. Siit algavad kõik närvid ja ulatuvad hargnedes igale poole kehasse nagu vere-soonedki. Nende kaudu juhib keskerkkond kogu meie keha tegevust. Ta ei saa aga anda käske, kui ei tea, mis toimub inimkehas ja väljaspool seda. Keskerkkonda tulevad teated kõigist kehaosadest ja meeleelelundeist. Keskerkkonnast väljuvad ergutused, „käsud“ vöotlihastele tegevusse-astumiseks. Peamiseks sidemepidajaks tahteliste lihastega on seljaaju.

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

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

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

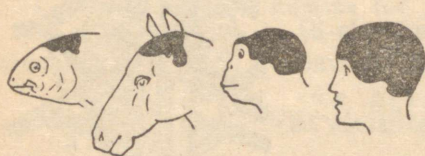


42. joonis. Seljaaju ristlõige.

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

Need katsed näitavad, et on kaht liiki erke ehk närve: tunde- ja liigutusnärvid. Tunde-närve mööda tulevad ärritused ajju, liigutusnärvide kaudu lähtuvad nad ajust.

Seljaaju ristlõiku mikroskoobis vaadeldes näeme, et tahall-ollus koosneb närvirakukestest, valgeollus aga närvikiukestest. Närvirakukesed on varustatud paljude harukestega, millest üks on pika niidikujuline. Nende pikkade harukestena algavadki närvirakukeses tunde- ja liigutusnärvi-kiud, mis närvideks ühinenult lähevad kehasse laiali. Kokku moodustavad kõik närvid piirde-erkkonna. Niisiis jaguneb närvisüsteem keskerkkonnaks ja piirde-erkkonnaks.



43. joonis. Loomade ja inimese peaja suhteline suurus.

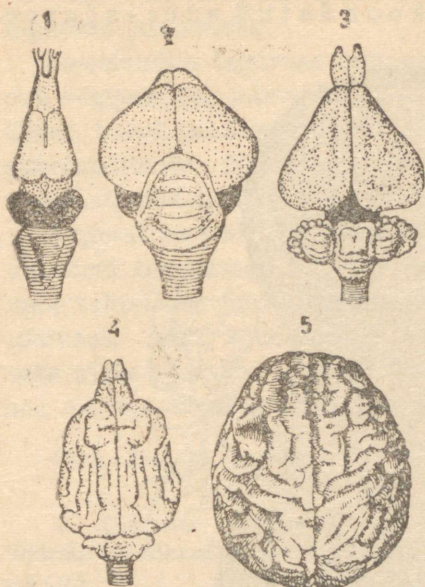
Seljaajust väljuvad närvid sisaldavad nii tunde- kui ka liigutusnärve; nad on seganärvid, mida mööda ärritused levivad kahes suunas. Ärrituse liikumiskiiruseks on mõnikümend meetrit sekundis.

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

Peaju koosneb suurest, väikesest ja piklikust ajust.

Piklik aju on õieti seljaaju laienenud jätk, mis läbi kuklaavause ulatub pealuu-õõnde. Piklikus ajus on tahall-ollus seespool ja valgeollus väljaspool nagu seljaajuski. Tema kaudu tulevad seljaajust peajusse tundenärvide kiud ja lähevad peajust 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 kääruilisem on ta peaaju, ja seda enam sisaldab ta närvirakukesi.



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

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

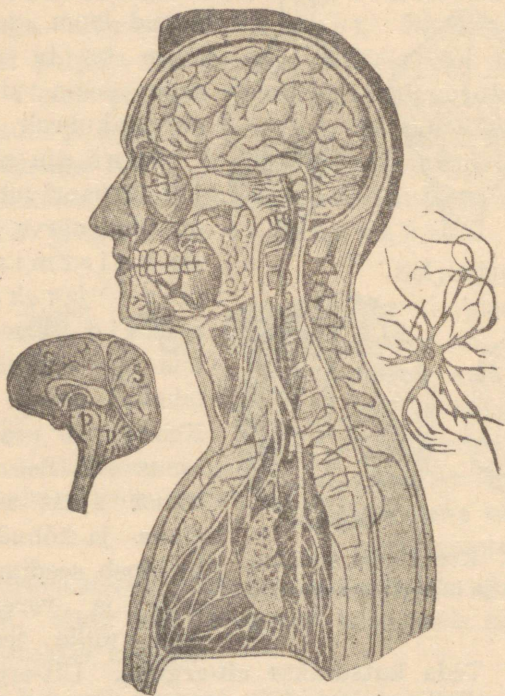
Pea- ja seljaaju ümbritsevaid luud vooderdavad seestpoolt **ajukelmed**, milledest üks — väline — on luuga tihedasti kokku kasvanud. Ajukelmed ja nende vahel olev ajurvedelik kaitsevad hästi aju väliste põrutuste ja löökide eest.

Aju-osade tähtsus. Katsed loomadega ja tähelepanekud inimestest, kellel mõni aju osa rikutud, näitavad, et tähtsamaks osaks keskerkkonnas on ajurakukestest koosnev

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

Aju-osade tähtsus. Katsed loomadega ja tähelepanekud inimestest, kellel mõni aju osa rikutud, näitavad, et tähtsamaks osaks keskerkkonnas on ajurakukestest koosnev

suur-aju koor. Tema abiltunne 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.



45. joonis. Peaaju. Ergurakuke.

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-ajuta kaotab loom kõndimis- või lendamis-

võime. Ta ei saa hoida keha tasakaalus, sest väike-aju juhib keha tasakaalushoidmist 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 keha-õõnes kahel pool selgroogu. Siit lähtuvad närvid kõigisse siseelunditesse. Nende kaudu juhitakse eriti silelihaste tegevust, mis toimub väljaspool meie tahet.

Vegetatiivse närvisüsteemi talitus on seoses seljaaju ja uit-närvi tegevusega ning nende kaudu ka peaauga. Kuid meie tahtelisele juhtimisele ta ei allu, või siis ainult piiratud ulatuses. Näit. suudame me hingamisliigutusi vaid lühike- seks 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 puusa-närvi.

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 keskerkkonna algosakesteks?
3. Mis tähtsus on peaaaju käärulisel pinnal?
4. Mis kaitseb välismõjude eest peaaaju? seljaaju?
5. Missuguse närvi kaudu mõjutab peaaaju siseorganite tegevust?

22. Närvisüsteemi tegevusest.

Tunde- ja liigutus-erkude koostööst. Meie ees laual on raamat. Kuidas saime seda teada? Me näeme raamatut silmadega. Kui lõigata nägemis-ergud läbi, ei näe me midagi, olgugi silmad terved. Samuti ei näe me siis, kui rikkuda peaaaju osa, kus algab nägemis-erk. Silma võrkkestale langev raamatu kujutus tekitab ärrituse, mis nägemis-ergu kaudu anti edasi peaaajju. Aju sai teada meie ees oleva asja kuju, suuruse ja värvi. Aju kaudu tunnetasime, et see on raamat. Ajus tekkis otsus teda võtta ja lugeda. Otsus tehtud, anti liigutus-erkude kaudu käsk käelihastele vastavate liigutuste tegemiseks. Kuid peaaajust ei lähe kättesse närve. Küll aga on peaaaju koor ergukiudude kaudu ühendatud seljaajuga. Vastav ärritus läkski seljaaju kaudu.

Nii juhitakse peaaajust kogu keha tegevust. Nagu telefonikeskjaama tulevad peaaajju teated sündmustest meie kehas ja meid ümbritsevas maailmas. Peaajus otsustatakse, mida vaja teha ühel või teisel juhul, ja saadetakse vastavad käsud välja liigutus-erkude kaudu.

Ajukoore närvirakukesed on ergukiudude kaudu ühendatud omavahel ja seljaaju rakukestega, millest väljuvad tunde- ja liigutus-ergud.

Ajukoore üksikute osade vahel valitseb tööjaotus. Nii tulevad nägemis-erku 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 iseen-
dast, ilma et me paneksime täheleegi selleks vajalikke

ergutusi. Kiiresti toi-
mub reageerimine ka

erilistes olukordades.

Olles teinud mõned

sammud, et minna

üle tänava, kuuleme

äkki ligineva auto

tuututamist. Otse-

kohe pöördub pea sin-

napoole, kust ähvard-

ab oht. Silmad näe-

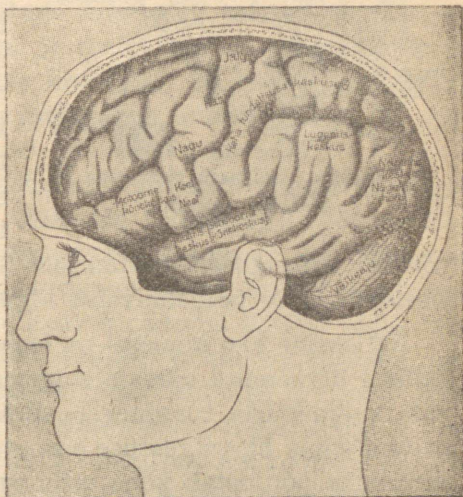
vad lähenevat autot.

Jalad viivad meid

mõne sammuga taga-

si kõnniteele. Erutu-

sest töötab süda kii-

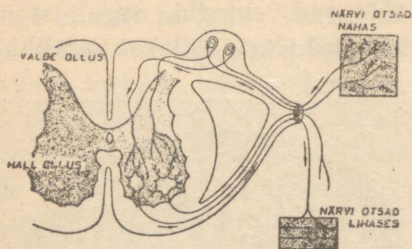


46. joonis. Ajukeskused.

remini, kiiremini toi-
mub hingamine. Kui
hädaoht möödunud, läheb kõik jälle oma loomulikku käiku.

Samuti annavad närvid teada, kui kehas endas on midagi korrast ära. Ja aju ning sümpaatiline närvisüsteem saavad korraldusi vajalike abinõude tarvituselevõtmiseks. Kui haavame kuskilt nahka, tunneme valu, mis juhib tähelepanu tekkinud rikkele. Samal ajal on tegevuses juba vegetatiivne närvisüsteem: haavatud 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. See pole haigus, vaid organismi katse haigusest vabaneda. Siin sünnib vähemas ulatuses see, mida märkame kogu organismi haaranud haigestumise puhul kehatemperatuuri üldise tõusu näol.



47. joonis. Seljaaju 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 nimetatakse **refleksideks**, s. o. peegelduvaiks liigutusteks.

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

Lühidalt kokku võttes võime ütelda: Refleks on organismi otstarbekas teadvuseta vastus ärritusele.

Reflekside tekkimist aitab osaliselt selgitada 47. joonis. Nagu nägime, koosneb seljaaju tagumine närvijuur tunde-erkudest, kuna eesmises on ainult liigutusnärvid. Kui ärritada tunde-ergu otsa, läheb ärritus tunde-erku mööda tagumise närvijuure kaudu seljaaju tunderakukesse. See puutub oma harukestega kokku teise ergurakukesega, millest algab samasse elundisse minev liigutusnärv. Sellele antakse ärritus edasi. Erk 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 tunduvalt 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 liigutus-erkude kaudu ergutused otsekohe lihastele. Ja niipea, kui juhtub midagi ebatavalist, informeeritakse sellest peaaegu, 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 tunde-ergult liigutus-ergule toimub meie tahtelise osavõtuta.

Kui aeglaselt läheb näiteks kirjutama õppijal algul tähtede maalimine. Iga üksik liigutus nõuab ajukeskuse juhtivat osavõttu. Pikkamööda muutuvad aga ärrituste teed „käidavaks“, üleminek tunde-ergult liigutus-ergule on vahetu ja kirjutusliigutused teostuvad automaatselt.

Nii kujunevad kõik õpitavad töövõtted reflekside laadilisteks, automaatseks. 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. Ehkki 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 reflektorne, 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 mõtelda. 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 suuraju koor, kuhu on koondatud meie mõtlemisvõime.

Ülesandeid.

1. Asetada üks jalg teise põlvele, nii et säärel vabalt ripuks. Leida säärel, natuke allpool põlveketra koht, kuhu lüües säärel teeks järsu hüppe. Millest see on tingitud?
2. Tuua tahteliste liigutuste näiteid.
3. Tuua looduslike reflekside näiteid.
4. 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 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 närvirakkude tegevusele. Närvid ei väsi, nagu ei „väsi“ telefoni juhtmedki, 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 lõpeks 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 füüsilise, 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 üksluisel tööl, sest ühetaoline töö väsitab kiiremini. Huvitavat tööd seevastu jõuab inimene kauem teha.

Mõned ained, nagu alkohol, nikotiin, kofeiin, kaotavad lühikeseks ajaks väsimustunde. Oleks aga enese-

pettus uskuda, nagu suudaksid nad tõesti väsimuse põhjusi eemaldada. Tõeliselt mõjuvad nad keskerkkonnale nagu piits väsinud hobusele. Lühikese aja pärast järgneb veel suurem väsimus ja lõppeks 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: rikutud organismil tekib tarve nende järele. Alkoholist tuleb hoiduda algusest peale. Just närvisüsteemi kaitseks, kuna ta seda kõige enam rikub. Purjus inimesest näeme selgesti, et keskerkkond 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 söimamisi, haavamisi, tapmisi 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.

Keskerkkond saab tundenärvide kaudu pidevalt teateid sellest, mis sünnib meie kehas ja lähemas ümbruses. Ajju juhitavaid ärritusi ei saa aga närvid ise vastu võtta. Alles meeleeelundeis vastuvõetud ärritused antakse edasi närvidele ja lähevad nende kaudu keskerkkonda.

24. Nägemine ja kuulmine.

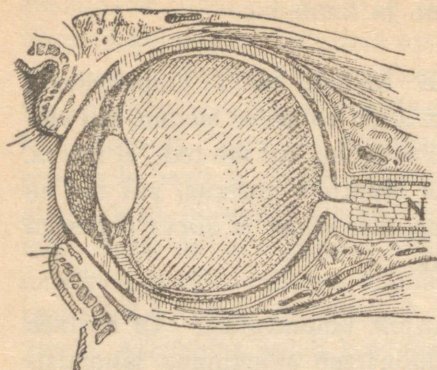
Silm ja kõrv toovad teateid meid ümbritsevast maailmast. Lühikeseks ajaks silmi sulgedes leiame, kui väikeseks ja vaeseks jääks meie maailm, kui me teda ei näeks. Veel kitsamaks ja elutumaks muutuks ümbrus, kui me ka hääli ei kuuleks. Seepärast loetakse silma ja kõrva õigusega tähtsamateks meeleorganiteks.

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 silmaava ehk silmatera. Selle kaudu pääseb valgus silma.

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

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

Eestpoolt kaitsevad silma silmalaud. Nad katavad



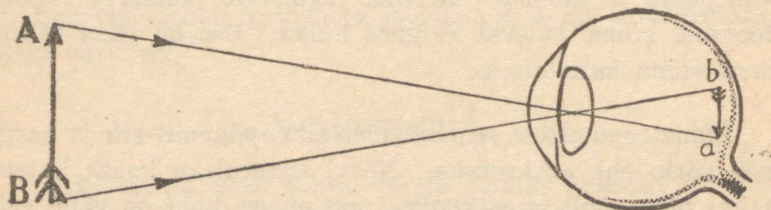
48. joonis. Silma ehitus.

silma, kui inimene magab, ja sulguvad silmapilkselt hädaohu puhul. Pilgutades niisutavad laud silma pisarveega ja hoiavad ta puhta. Pisaraid eritavad silmakoopa välises nurgas olevad pisarnäärmed.

Kulmud takistavad hõõrdumist silma sattumast. Rippsmed 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 ümberpööratud vähendatud kujutuse *ab*, mida me silmaerkude abil vastu võtame vaadeldava eseme valgusmuljena. Eseme kujutus võrkkestal on ümberpööratud; me näeme aga esemeid siiski päri-



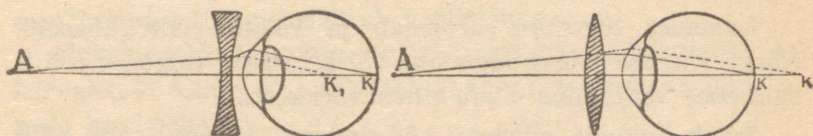
49. joonis. Kujutuse tekkimine silmas.

pidiseina, sest lapsest saadik oleme harjunud ümberpööratud kujutusi teiste meelte abil tajuma päripidistena.

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

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

Selgesti näeme eset, kui ta kujutus 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 lame-



50. joonis. Lühinägija silm.

51. joonis. Kaugelenägija silm.

damaks. Seda silmaläätse omadust eseme kauguse järgi oma kumerust muuta, et kujutus 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 **normaalsilmaselgenägemise 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 võrkkest läätses liiga kaugel või koondab silmalääts kiiri liiga tugevasti ja eseme kujutus tekib võrkkesta ees. Selle puuduse kõrvaldamiseks tarvitatakse prillina **nõgusat lääts**.

Kaugelenägija silm ei suuda kohastuda lähedate

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

Nägemise tervishoid. Silm on õrn elund. Tema eest
tuleb hästi hoolitseda. Lugeses hoiame raamatu õigel kau-
gusel silmast. Muidu väsivad silmaläätse lihased liiga kii-
rest. Lõppeks võivad nad harjuda raamatu liiga lähedal
olekuga 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
mustust 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 silmaava valguse suurenedes, vähene-
des?
3. Vaadelda kaasõpilase silmaava muutumist valguse suurene-
des, vähenedes.
4. Lütua kiiresti käega kaasõpilase silme eest mööda. Mis sün-
nib? Kuidas nimetame seda liigutust?
5. Pigistada vasak silm kinni ja vaadata paremaga teraselt joo-
nisel nr. 47 olevat ringi, muutes joonise kaugust silmist. Korruga kaob
ruut joonisel hoopis ära. Mispärast?
6. Putukate silmad on liikumatud. Kuidas näeb putukas mitmes
suunas?



52. joonis. Pime tähn.

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

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

Kuulmekäik lõpeb kuulmenahaga, mis lahutab väliskõrva keskkõrvast. Keskkõrv on Eustachi tõrve 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 helilained kuulmenahani kuulmekäigu ja kurgu kaudu samaaegselt ja pole karta kuulmenaha purunemist.

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

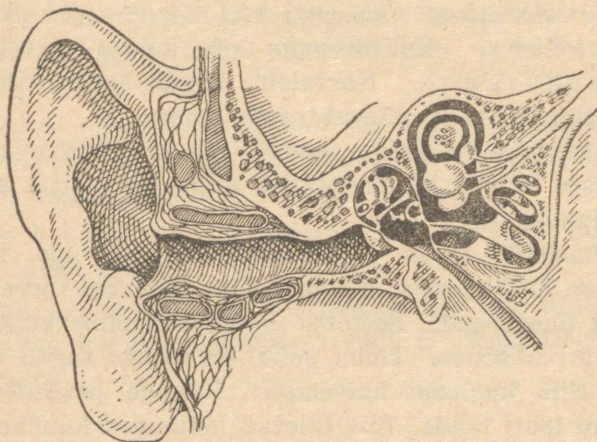
Kuulmis-organiks on sisekõrva teokarbikujuline toruke, mida kutsutaksegi teoks. Temas lõpevad kuulmis-ergu hargnenud kiukesed.

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

Häälelained tungivad väliskõrva kaudu kuulmenahani ja panevad ta võnkuma. Kuulumeluukesed 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 kuulmenahka läbi torgata.



53. joonis. Kõrva läbilõige.

Kurgunäärmete põletiku ja isegi nohu puhul võivad kergesti haigestuda ka kõrvad, sest keskkõrv on ühendatud kurguga. Tekib keskkõrva põletik, mille tunnuseks on kõrva „lukku jäämine“ 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 kurdiks jäämine.

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

Ülesandeid.

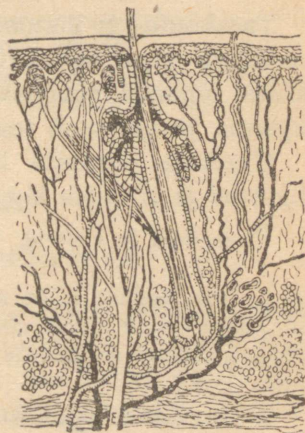
1. Suruda kuulates kõrvalehed vastu pead. Suurendada nende pindala peopesadega. Katta kuulmekäigu avaused peopesadega. Kuidas muutub hääle tugevus?

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 kompimiskehakeses. Mitte kõik kohad nahal pole ühteviisi tundlikud. Samuti ei anna kõik ergud edasi ühesuguseid ärritusi. Tundlikumad on sõrmeotsad, siis huuled; palju vähem tundlik on otsaesine, veel vähem käeselg, käevars ja selg.



54. joonis. Naha risti-lõige.

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

Haistmis- ja maitsmis-elundid. Haistmis-organiks on nina. Ninaõõnes hargnev haistmisnärv lõpeb tema lima-

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

Maitsmis-organiks 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 erguotsi ja aju saab teateid keha asendist.

Üksikute organite liigutustest saadavad ajule teateid liigestes ja lihastes lõppevad tunde-ergud.

Ülesandeid ja katseid.

I.

1. Üks õpilane suleb silmad ja asetab käe lauale. Teine puudutab kätt esmalt külma, siis kuni 40° 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 kuuma vette. Seejärel panna mõlemad käed leigesse vette. Missugusena tundub vesi kummmalegi 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 maitsemis- 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: ülesanne; kus asetsevad erguotsakesed; 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, soojuse tekitamiseks ja tööjõu 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 süües 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 kuni 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 aastaegade 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 võiks teda 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. Tööta-olek aga on suuremaks keha nõrgestajaks. Meelega tervise rikkumiseks tuleb lugeda aga alkoholi tarvitamist ja korratut eluviisi.

Samuti pole raske mõista, missugune tähtsus on puhatusel. 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 edasikandjaks 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 viibinud, ja asju, mida ta tarvitanud, desinfitseeritakse pisikuid surmavate vedelikkude või gaasidega. Esimestest tarvitatakse harilikult 5%-list karboolhappe või 2%-list sublumaadi lahust, gaasidest formaliiniauru ja väävligaasi.

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

Naha pealmine kiht — **marrasknahk** — koosneb sarvainest, nagu küüned ja juuksedki.

Marrasknahk kaitseb tema all olevaid kihte väliste mõjude eest. Tema all olevas **alusnahas** hargnevad veresooned ning asetsevad higi- ja rasv a n ä ä r m e d. Viimaste poolt eritav rasv hoiab pehmena pealishaha 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, kelledel on kalduvus kergesti külmetuda ja nohusse 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 kuivakshöörumist veel on külm, 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 omad ohud: ligi 50% uppumistest juhtub suplemisel. Seepärast peab supeldes olema ettevaatlik. Võõras, tundmatus kohas vette minnes tuleb pikka-mööda 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 toas õhuvanne, 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. Sinnasamasse 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 erke, mis otseselt või kaudselt on seotud peaaajuga. Nende intensiivne tegevus ei jäta mõju avaldamata ka keskerkkonnasse.

Ülesandeid.

I.

1. Lühidalt kokku võtta tervishoiunõuded seedimis-, hingamis- ja vereringe-elundite kohta.
2. Mispärast on villane riie soojem kui linane?
3. Mispärast suvel on parem kanda heledaid riideid?
4. Lühidalt kokku võtta tervishoiunõuded riiete, 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 kahjatuks 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 ja siis mürgitavad 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, süstiti 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 suuremal hulgal. Siit järeldati, et hobuse veres tekkis vastumürk, antitoksiin, mis ei lase toksiini pääseda mõjule.

Selle otsuse tõestuseks süstiti hobusevere-vedelikku difteeriahaigele lapsele. Laps paranes.

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

Selle põhjal hakati inimestele süstima loomade kehas tekkinud antitoksiine. Nii saab tõsta inimkeha vastupanuvõimet 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 rõugehaigust rõugepanemise teel.

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

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

Rõugepanek kaitseb haiguse eest. Seerumi süstimine kiirendab paranemist.

Suu kaudu kehha sattuvaid baktereid hävitab maomahla soolhape.

Vanemal ajal puhkesid rõuged vahel laialdaste taudidena. Kaitserõugeid hakati tarvitama XVIII sajandi lõpul Inglismaal. XIX sajandi 50-ndaks aastaks oli rõugepaneku sea-dus kehtimas juba enamikus Euroopa riikides. Praegu on maades, kus tehakse sunduslikku rõugepanekut, rõuged 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 ettevaatusabinõud. 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. Haige- toast 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.

J u u 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 teda 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 vannitada haiget.

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 v a i k u s. 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. P a r a n e v h a i g e o n n õ r k. 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. See pärast tuleb olla rahulik ja lohutada õnnetut arsti peatse kohalejõudmisega.

Kui õnnetut tuleb arsti juurde viia või õnnetuskohalt ära kanda, on vaja haavade puhul enne tõkestada verejooks. Samuti tuleb jõuda selgusele, kas pole juhtunud luumurret. Jaataval korral murtud liige enne haige tõstmist või kandmist lahasesse panna. Joon. lk. 99 on näidatud lahasessepanekut 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 kanderaami. 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 seesmiste 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.

Mõistuse kaotamise põhjuseks võib olla ka l ä m b u m i n e, 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. Sel-

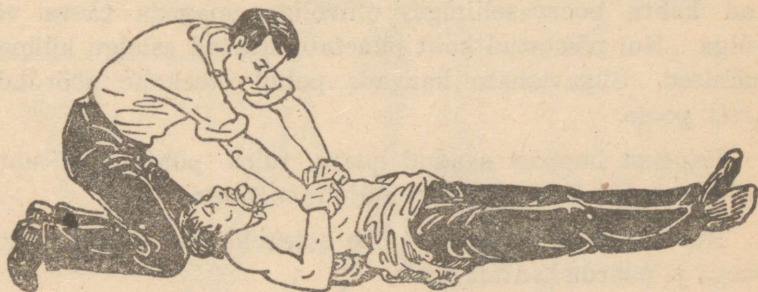
leks asetatakse ta kummuli ja tõstetakse keskeha ülespoole. Samuti mõjub uppunu kummuli asetamine päästja põlvedele. Selle järel tehakse kunstlikku hingamist.



55. joonis. 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 $\frac{1}{2}$ minutini ning hõõruda käsi ja jalgu väljastpoolt südame poole. Nii tuleb jätkata, kuni haige ärkab meelemärkusele ja hakkab ise hingama, või kuni arst konstateerib surma. Kannatanu meelemärkusele tulles antakse talle Hoffmanni tilku (15—20 tilka veega), sooja kohvi või teed ja kaetakse soojalt.



56. joonis. Kunstlik hingamine. Väljahingamine.

Ka süsihappe-gaasi sissehingamise tagajärjel minestanule tuleb teha kunstlikku hingamist, viies kannatanu kõigepealt muidugi värskesse õhku.

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

Külmumine. Suure soojakaotuse tagajärjel võib inimene külmuda. Sel juhul tuleb ta jahedas ruumis lahti riietada 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 võetakse vaseliiniga või linaõli ja lubjavee segu ning seotakse soojalt kinni.

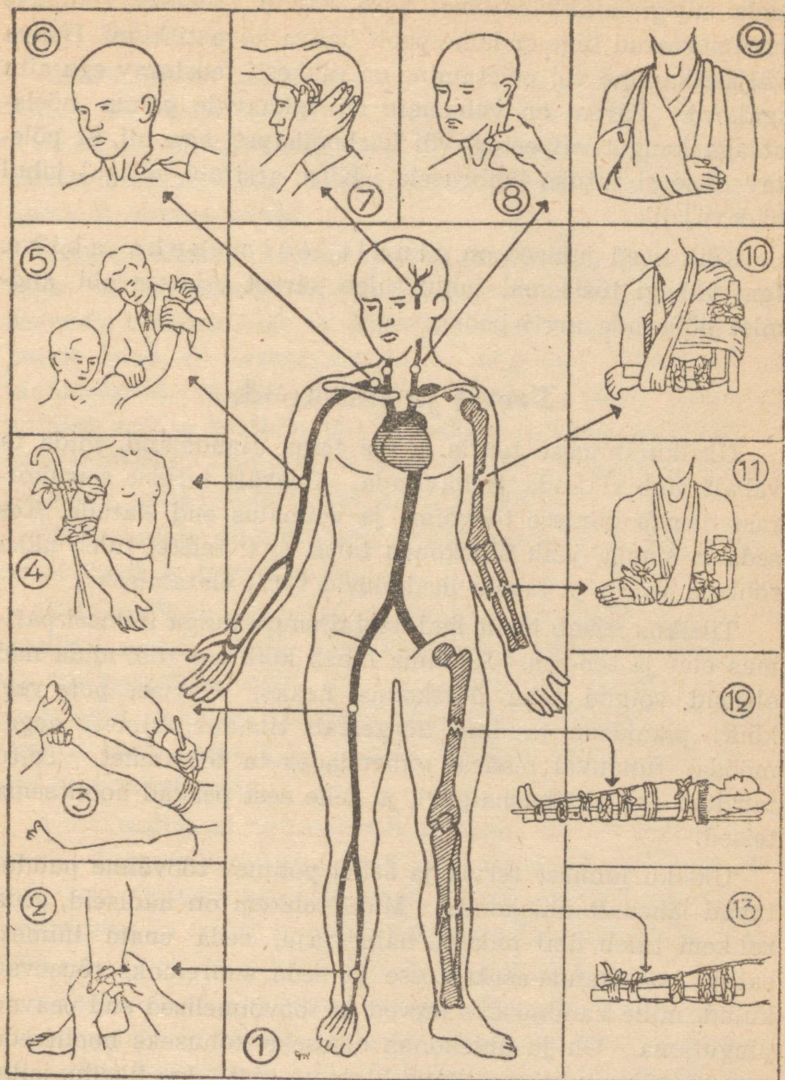
Põletushaavad. Ettevaatamatusest tuleõnnetuse puhul võib saada põletushaavu. Põletushaavale on kõige parem panna linaõli ja lubjavee segusse (apteegis valmilt saadaval) kastetud lapp. Pole segu käepärast, võida põletatud kohta boorvaseliiniga, oliivõliga, mageda rasva või võiga. Kui põletatud koht punetab, 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 vähemale 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 ja hävitada. Eeskätt tervise seisukor-
rast oleneb inimese töövõime ja võimalus end elatada. Kes seda ei suuda, jääb ühiskonna toita, s. t. teistel tuleb näha rohkem vaeva ja kanda lisakulusid tema elatamiseks.

Tiisikus riisub meilt igal aastal suure hulga inimesi parimas elu- ja töö-eas. Kaduma läheb kõik see töö, mida nad oleksid võinud teha ühiskonna heaks. Ent see pole veel kõik: pikaldase taudina nõrgestab tiisikus inimest aegamööda, tunduval määral vähendades ta töövõimet. Toitu tarvitab aga tiisikushaigegi, ja selle eest peavad hoolitsema teised.

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

Tööruumide õhutamiseks ehitatakse kunstlikud õhutus-seadeldised ja tolmuimejad.

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 east, 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 tööliste 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 olevate 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 kasvatuses ja maksuta arstiabi. Lasteaiad ja koolid töötavad arstliku kontrolli all. Laste jaoks, kes ei käi lasteaias, korraldatakse mängumurud. 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.

Hästi on seadustega korraldatud alaealiste osavõtt tööstuslikust tegevusest. Engels ütleb: „Mida enam ühenduses masinate tarvituselevõtmisega kätetöö ja lihaste jõud asendatakse vee- ja auru jõuga, seda vähem vajab vabrikant täiskasvanud töömehi.“ Ja kapitalistlikes maades kasutataksegi odavat laste tööjõudu peaaegu kõigil aladel. 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	3
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	43
Vereringvoolu elundite tervishoid	45

Eritamine.

Neerud	48
Higinäärmed	50

Luukond.

Luu koosseis ja ehitus	51
Luustiku osad	53

Lihased.

Lihase ehitus ja töö	59
Lihaste tervishoid	61

Närvisüsteem.

Närvisüsteemi ülesanded ja ehitus	64
Närvisüsteemi tegevusest	69
Närvisüsteemi tervishoid	74

Meeleorganid.

Nägemine ja kuulmine	77
Teised meeleorganid	83

Tervishoid.

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

Vastutav toimetaja J. Käis. Ladumisele antud 12. III 1946. Trükkimisele antud 29. IV 1946. Paber 56 × 79 cm. ¹/₁₆. Trükipoognaid 6,5. Trükiarv 22.200 eks. Trükitähti trükipoognas 32.096. Arvutuspoognaid 5. MB-01598 Tellimise nr. 715. Trükikoda „Tartu Kommunist“, Tartus. Ülikooli 21/23.

На эстонском языке.

Густав Рейаль: О сложении и функциях человеческого тела.

RBL. 4.—