V-32988

A. DOROHHOV

SÜDA PEOPESAL

Miks
Kuidas!

V-32988

ALEKSEI DOROHHOV

SÜDA PEOPESAL

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS * TALLINN 1964

61
D70

Originaali tiitel:

А. Дорохов
Сердце на ладони
Государственное Издательство Детской Литературы
Министерства Просвещения РСФСР
Москва 1962

Tõlkinud V. Pillau
Illustreerinud H. Viires

Sellest raamatust võib teada saada, kui targalt on ehitatud inimese organism, kui imetlusväärselt ta töötab, samuti ka seda, kuidas nõukogude arstid ja teadlased on võitu saanud paljudest haigustest, õppinud pimedatele tagasi andma nägemisvõimet, kokku õmblema veresooni ja närve, ellu äratama surnuid, kuidas nad valmistasid kunstliku südame ja mehaanilised kopsud. Muuhulgas jutustab autor sellest, missuguseid nõudeid tuleb täita, et olla alati terve.

I PEATÜKK

TAGASISAADUD JUME

TÜTARLAPS TELGI ALL

Valgete seinte ja suurte akendega toas oli hele ja vaikne.

Keset tuba seisis kõrgete jalgadega pikk laud. Lauale oli kinnitatud lapsevoodi võrestik, kus asetsesid teineteise peal kaks pehmet madratsit. Nendel lamas keegi tekiga kaetud inimolend.

Lamaja nägu varjas helesinine plastmassist telk. Nelinurksed avausedtelgi seintes olid kaetud läbipaistva tsellofaaniga.

Toa rahulikku vaikust häiris üksnes mingisuguse aparaadi summutatud undamine.

Minuga koos tuppa astunud professor viis mind voodi juurde ja soovitas vaadata tsellofaanaknasse. Ma nägin suletud silmadega tüdruku kõhna kahvatut nägu. Ta lamas liikumatult, kõrgetel patjadel väljasirutunult. Vaevalt märgatav hingamine paotas tema huuli.

Professor kergitas ettevaatlikult telgi äärt.

«Noh, Maša, kuidas sa end tunned?» küsis ta.

Tütarlaps avas suured sinised silmad.

«Tänan, praegu hästi,» kuuldus nõrk hääl.

Professor laskis katte alla.

«Mašale tehti täna hommikul väga raske operatsioon,» ütles ta tasa. «Tal parandati südant. Nüüd ta suigub, kogub jõudu.»

«Aga milleks see telk?» küsisin mina.

«Mašal tuli süda lahti lõigata ja uuesti kinni õmmelda. Nüüd võib ta esialgu ainult väga ettevaatlikult hingata, et mitte väsitada haavatud südant, kuni see pole veel kokku kasvanud. See surisev aparaat voodipeatsis pumpab kogu aeg telgi alla puhast hapnikku. Maša hingab hapnikuga rikastatud õhku ja tema südamel on kergem töötada. Telgi all tuleb Mašal lamada veel ööpäev, seejärel aga viiakse ta koos voodiga palatisse.»

MOOTOR, MIS KOGU ELU JOOKSUL EI PEATU

Mis siis Mašaga juhtus? Mispärast oli tema südant vaja opereerida?

Et sellest aru saada, vaatame, kuidas inimese süda on ehitatud ja kuidas ta töötab.

Kuid kõigepealt meenutame inimese ehitust üldse.

Kui saaksime vaadata meie keha ükskõik missugust osa mikroskoobis, avaneks meile imetlusväärne pilt. Meie rind ja selg, käed ja jalad, kõrvad ja sõrmed — ühesõnaga kõik meie keha osad paistavad meile muidu terviklike ja ühtsetena. Tegelikult aga koosnevad nad loendamatust hulgast kõige pisematest elusatest osakestest — rakkudest. Need rakud on nii väikesed, et palja silmaga neid ei seleta.

Inimene elab niikaua, kuni elavad rakud, millest tema organism koosneb. Kuid kõik elav peab tingimata millestki toituma.

Tähendab iga rakk peab lakkamatult saama mingisuguseid toitvaid aineid.

Peale selle peab kõik elav, rakud kaasa arvatud, ka hingama.

Tähendab nad peavad kuskilt hapnikku saama.

Kes siis varustab meie keha rakke neile vajaliku toidu ja hapnikuga?

Meie nahk, lihased, luud, närvid ja aju koosnevad miljarditest rakkudest

Seda teeb veri.

Meie keha läbib tihe veresoonte võrk. Nad on paigutatud laiali mööda kogu organismi nagu veetorud majas, kus sa elad. Ühed veresooned on jämedad ja tihked nagu jalgrattapumba kummivoolik. Teised on niivõrd peenikesed, et siit ei pääse läbi isegi juuksekarv. Nende soonte seinad on nii õhukesed, et vedelikud imbuvad neist kergesti läbi.

Samuti nagu vesi mööda torusid kogu maja läbib ja igasse korterisse jõuab, nii ringleb ka veri pidevalt kehas mööda jämedaid ja peenikesi veresoonetorukesi. Ja veri jookseb väga kiiresti.

26 sekundi jooksul jõuab veri läbida kogu organismi.

Oma teel tungib veri rakkudesse ning kannab neile laiali toitu ja hapnikku. Ühtlasi viib ta endaga koos minema rakkudesse kogunenud jääkained ja tervisele kahjuliku süsihappegaasi, mis tekib rakkudes hingamise tagajärjel.

Kus peitub siis see väsimatu mootor, mis lakkamatult juhib verd soontes ja sunnib teda kogu kehas ringi voolama?

See ebatavaline mootor on meie süda.

Inimese süda ei ole suur. See on tihke, lihaseline, rusikast veidi suurem paun. Seestpoolt jagavad vaheseinad selle pauna neljaks kambriks: paremaks ja vasakuks südamekojaks ning paremaks ja vasakuks vatsakeseks. Südamekodade ja -vatsakeste vahel on avaused, mille kaudu nad on omavahel ühenduses.

Vasakust südamevatsakesest väljub kõige suurema veresoone — aordi — lühike ja jäme toru. Selle kaudu pumpab süda organismi helepunast verd, mis on rikas hapnikust ja toitainetest. Peenemad veresooned — arterid — kannavad seda värsket verd kogu kehasse laiali. Voolates mööda rakke, toimetades neile kätte toitu ja hapnikku, võttes endaga kaasa süsihappegaasi ja jääkaineid, muutub veri pikkamööda tumedamaks, kirsspunaseks.

Selline tarvitatud, tume veri jookseb kehas juba mööda teisi peenikesi veresooni — mööda veene. Edasi koguneb veri kahte suurde ja jämedasse torusse — ülemisse ja alumisse õõnesveeni — ning pöördub nende kaudu tagasi südamesse.

Ent kus siis veri uueneb? Missugusesse paika jätab ta kogutud süsihappegaasi ja kust saab uue hapnikuvaru?

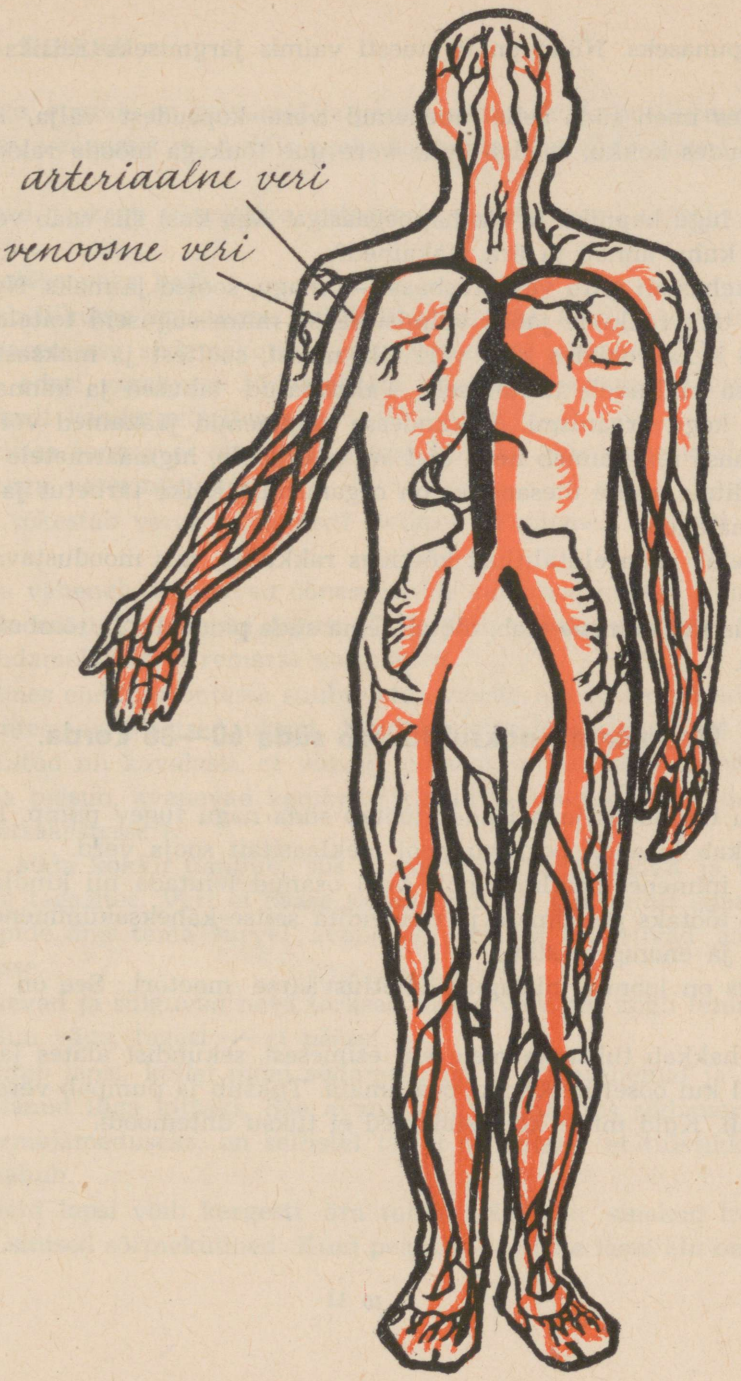
See toimub kopsudes. Siin asub peamine puhastusjaam.

Kui süda paisub, imeb ta veenidesse kogunenud rikutud vere endasse. Seejärel tõmbub süda uuesti kokku ja veri voolab läbi teiste veresoonte kopsudesse.

Kopsudes on alati palju õhku. Nad täituvad õhuga iga hingetõmbe juures.

Mööda kopse voolates kogub veri endasse ahnelt hapnikku. Samal ajal annab ta kopsudele ära pikapeale verre kogunenud süsihappegaasi ja inimene hingab seda välja.

Küllastunud hapnikust ja vabanenud süsihappegaasist, muutub veri


arteriaalne veri
venoosne veri

jälle helepunaseks. Nüüd on ta uuesti valmis järgmiseks reisiks mööda organismi.

Paisudes imeb süda selle uuenenud vere kopsudest välja, seejärel aga, tõmbudes kokku, saadab selle vere uue tõukega mööda rakke ringlema.

Nii on lugu hapniku ja süsihappegaasiga. Aga kust siis saab veri toitaineid ja kuhu annab ta ära jääkained?

Meie kehas on mitu varustusbaasi — magu, sooled ja maks. Neis käib kogu aeg töö: rakkude jaoks valmistatakse mitmesuguseid toitelahuseid.

Mööda keha voolates käib veri läbi maost, sooltest ja maksast, võtab sealt kaasa rakkudele toitumiseks valmistatud lahused ja kannab need laiali üle kogu organismi. Rakkudesse kogunenud jääkained võtab veri endaga kaasa ning annab need teel ära neerudele, higinäärmetele ja teistele elunditele, mille ülesandeks on organismist kõike tarbetut ja kahjulikku eemaldada.

Nii toetab süda elutalitlust kõikides rakkudes, mis moodustavad meie keha.

Niikaua kui inimene elab, töötab tema süda pidevalt. Ta tõmbub kokku ja paisub.

Ühe minuti jooksul tuksub süda 60—80 korda.

Kokku tõmbudes ja paisudes töötab süda nagu tugev pump. Iga tuksega paiskab ta aorti peaaegu pool teeklaasitäit sooja verd.

Ükski inimene maailmas pole veel osanud leiutada nii kindlat mootorit, mis töötaks peatumata ja remondita seitse-kaheksakümmend, vahel aga sada ja enamgi aastat.

Loodus on loonud niisuguse imetlusväärse mootori. See on inimese süda.

Süda hakkab tuksuma meie elu esimesest sekundist alates ja tuksub nii päeval kui öösel hetkekski peatumata. Tuksub ja pumpab verd mööda keha laiali. Kuid mitte kõik südamed ei tuksu ühtemoodi.

OJAKE JA NIREKE

Kujutlege, et süda on paisunud ja parem südamekoda on imenud veenist tumedat, venoosset verd. Mis peaks toimuma, kui süda uuesti kokku tõmbub?

«Osa verd jookseb paremasse vatsakesse ja osa veeni tagasi,» ütled sina.

Ei, see oleks väga halb.

Veri peab liikuma organismis ainult ühes suunas, kindlat teed mööda: veenidest paremasse südamekotta, sealt paremasse vatsakesse ja sellest kopsudesse, edasi vasakusse südamekotta, seejärel vasakusse vatsakesse ja sellest aordi kaudu arteritesse.

Vastupidises suunas ei ole verel õigust liikuda. Niisugune korralagedus ajaks kogu vereringe sassi.

Mis siis tõkestab verel tagasiteed? Selleks on olemas erilised seadmed.

Kui süda väheneb, tõmbuvad õõnesveenide suudmed kokku. Venoosne veri ei pääse enam veenidesse tagasi. Talle jääb vabaks vaid üks tee — paremast südamekojast paremasse vatsakesse.

Ka südames endas, soontesse suubuvate avauste ees ja kambreid eraldavates seintes, on elastsed uksed. Neid nimetatakse klappideks. Kõik nad on ehitatud nii kavalasti, et võivad avaneda ainult ühele poole.

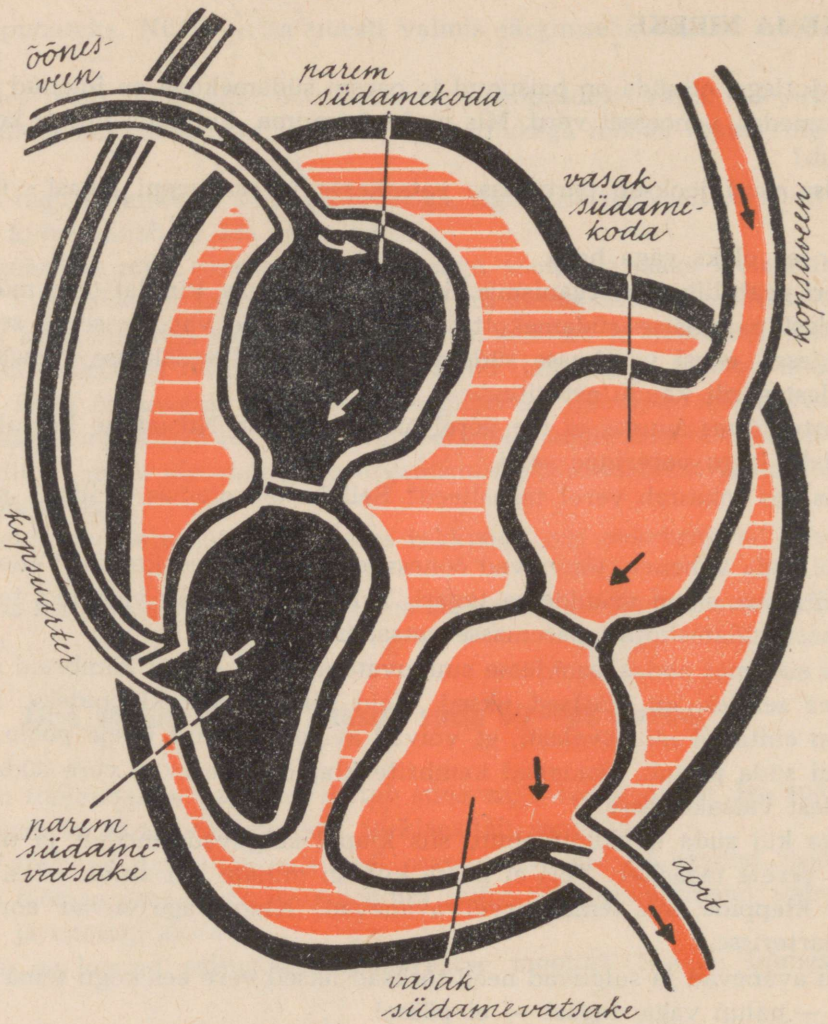
Kui süda paisub, avanevad kambrite klapid ja lasevad vere südamekodadest vatsakestesse.

Aga kui süda kokku tõmbub, siis klapid sulguvad tihedalt ja tõkestavad verele tagasitee. Veri ei pääse kuhugi mujale kui ainult edasi läbi nende klappide, mis tema survel avanevad. Klapid aga viivad aorti ja kopsuarterisse.

Nii avanevad ja sulguvad need tõrksad uksed vere ees kogu tema teel. Edasi — palun väga, tagasi — ei pääse!

Kuid leidub lapsi, kellel mõni südameklapp ei ole arenenud ja klapiavaus on jäänud liiga kitsaks. See avaus, mis normaalses südames peab paisuma sõrmejämeduseks, on sellistel lastel nii kitsas, et tuletikk vaevalt läbi mahub.

Niisuguseid lapsi võib kergesti ära tunda. Neil on sinakad huuled, sinine keel, sinised sõrmeküüned. Kuid peaasi — selliste laste elu on väga



vaevarikas. Nad ei tohi mitte ainult joosta, vaid isegi mitte kiiresti käia. Teevad paar sammu ja hakkavad hingeldama.

Nende liikumist häirib südame vähearenenud klapp.

Seal, kus veri peab jooksma kiire ojakesena, liigub neil vaevu-vaevu peenike nireke — rohkem klapiavaus läbi ei lase.

Kuni laps lamab või istub, sellest peenikesest nirekesest rakkude toitmiseks veel kuidagi jätkub, kuid maksab tal vaid astuda mõni samm, kui kõigi lihaste ja südame enda rakud hakkavad kohe protesteerima.

Sest iga meie liigutuse puhul peavad rakud pingsamalt töötama. Aga kui nii, siis peavad nad ka pingsamalt toituma. Samal ajal eraldavad nad ka rohkem süsihappegaasi. Veri peab neile viivitamatult hapnikku lisaks tooma ja kogunenud süsihappegaasi kiiresti ära viima.

Terve inimese organism tuleb sellise kõrgendatud koormusega kergesti toime. Mida raskem on töö, seda tugevamini ja kiiremini tuksub süda, seda rohkem verd pumpab ta läbi kopsude.

Kuid lapsel, kelle südameklapp ei ole arenenud, jääb rikutud veri selle kitsa ukse taha pidama. Rakkudel tuleb hapnikust puudu, ja saamata küllaldaselt toitu, keelduvad nad töötamast. Laps hakkab käies hingeldama, väsib ruttu ja on sunnitud peatuma.

Tumedaks muutunud, hapniku ära andnud veri koguneb paisunud veenidesse. Sellepärast tõmbuvadki huuled, keel ja sõrmeotsad siniseks.

Ka Maša südames oli niisugune vähearenenud klapp.

Juba siis, kui ta oli alles üsna väikene, läksid tal puhuti huuled siniseks. Kui ta aga suuremaks kasvas, siis selgus, et tal on südamega midagi korrast ära.

Maša ei saanud üldse kiiresti käia. Tegi paar-kolm sammu ja laskus siis kükakile, et hinge tagasi tõmmata. Aga mõnikord lihtsalt kukkus maha.

Ka õppida oli Mašal väga raske. Kodus õpib tükid ära, aga korralikult vastata ei saa. Niipea kui valjusti rääkima hakkab, kohe hingeldab, muutub kahvatuks, pea hakkab tal ringi käima ja ta peab pinki istuma.

Aga sellest, et spordiga tegelda, võrkpalli mängida või uisutada, ei võinud Maša unistadagi.

Mida vanemaks ta sai, seda halvem tal oli. Tütarlaps kasvas, organism nõudis üha enam verd, kuid vähearenenud klapp jäi ikka samasuguseks.

«Mašal on kaasasündinud südamerike,» ütlesid arstid. «Me ei saa teda terveks ravida. Rohud siin ei aita.»

Ja tõepoolest, selleks et Maša saaks samasuguseks nagu teised tüdrukud, tema eakaaslased, tuli klapi kitsast avaust laiendada. Kuidas aga sinna ligi pääseda? Selleks tuleb avada tema väikese südame sein, sisse tungida ja teha tillukesele klapile kolm lõiget.

Kes söandaks avada nõrga tüdrukukese tukslevat südant?

Kes leiab endas julgust niisuguseks riskiks?

Seda tegi kuulus nõukogude kirurg, Lenini preemia laureaat professor Aleksandr Nikolajevitš Bakulev.

SÜDA PEOPESAL

Kõigest kuuskümmend aastat tagasi lasksid isegi kõige targemad ja kogenumad arstid, kes teostasid kõige keerulisemaid operatsioone, käed abitult rüppe, kui tuli juttu haigest südamest.

Tolle aja meditsiinis peeti jäädavalt otsustatuks: südant ei tohi puudutada!

Tõepoolest! Kuidas puudutada kirurginoa teraga südant, mis vahetpidamata liigub — tuksleb, tõmbub kokku, paisub? Kes oleks küllalt osav tegema sügavat lõiget sellesse pulseerivasse lihasekimpu?

Kõiki elundeid võib kinnitada liikumatuks niikauaks, kuni kestab

operatsioon. Kuidas aga toimida südamega, mis tõmbleb sinu käes otsekui äsja õnge otsast võetud kala? Südant ei tohi hetkekski peatada. Kui süda peatub, siis inimene hukkub. Operatsioon muutub tarbetuks.

Ja kui sa ka oskad kiiresti ja täpselt seda tõmblevat kotikest avada, siis kuidas saada jagu sooja vere tulvast, mida paiskab välja südame iga kokkutõmbumine? Veri purskub helepunase joana, ujutab kohe kogu operatsioonivälja üle ja sa ei näe enam kohta, mida just äsja lõikasid ja mis tuleb sekunditki viivitamata uuesti kinni õmmelda.

Sellepärast pidasidki isegi kõigi maade parimad kirurgid südameoperatsioone liiga riskantseks, et nende kallale asuda. Tõsise südamehaigusega inimene oli määratud surmale.

Tõsi, oli harvu juhtumeid, mil arstidel siiski tuli tungida keelatud piirkonda. See toimus siis, kui südant oli haavanud kuul või nuga ja kannatanu surm oli nagunii vältimatu. Sel juhul oli arst kohustatud igasuguse riski peale välja minema, et vaid püüda surijat päästa.

Esimesena avas elusa südame vene kirurg Šahhovskoi.

1903. aastal kõrvaldas ta edukalt südamesse tunginud kuuli ja õmbles haava kinni. Inimene oli päästetud.

Tema eeskuju tõestas arstidele, et südameoperatsioonid on täiesti võimalikud.

Kuid kas ei saaks neid kättesaadavaks teha igale kogenud kirurgile? Eesrindlikud arstid ei loobunud iialgi sellest mõttest. Mitte taganeda looduse ees, vaid otsida uusi teid ja vahendeid inimese elu ja tervise eest võitlemiseks!

Selle ülesande lahendamiseks kulus nelikümmend viis aastat. Üha kindlakäelisemalt tungisid kirurgid inimkeha sisemusse. Kliinikutes hakati edukalt tegema neeru-, söögitoru-, mao- ja kopsuoperatsioone. Ilmusid uued uurimisviisid, uued instrumendid ja aparaadid.

Südame töö sai arstidele aina selgemaks, aina paremini õppisid nad tundma tema ehitust. Tehes lõputult katseid loomadega, omandasid arstid kiirete ja täpsete liigutuste meisterlikkuse.

Ja viimaks oli keelatud piir ületatud!

24. septembril 1948. aastal opereeris A. N. Bakulev südant seestpoolt.

Päästeti viieteistkümneaastane tütarlaps, kes oli kaasasündinud südamerikke tõttu suremas.

Bakulevi järel hakkasid südameoperatsioone tegema ka teised nõukogude kirurgid. Ja praegu tegutseb Moskvas isegi spetsiaalne instituut, kus niisuguseid operatsioone tehakse.

Arstil peab olema palju mehisust ja kindlat usku teaduse võimsusesse, et hoida peopesal tuksuvat, elavat südant. Aga mis siis, kui nuga tungib juuksekarva võrra sügavamale kui tohib? Sa saad tahtmatult süüdlaseks sind usaldanud inimese hukkumises! . . .

Kuid teiselt poolt, milline ülev rahuldus- ja õnnetunne kirurgi valdab, kui surmale määratud haige, kes peaaegu on kaotanud hingamisvõime, äkki sügavalt ja vabalt ohkab!

Mis võib olla ülevamat võidust haiguse üle!

TA HAKKAB JOOKSMA

Oli möödunud kuu sellest päevast, kui ma esmakordselt tutvusin Mašaga. Olin uuesti professor Bakulevi kliinikus.

Mööda laia treppi üles minnes nägin ma hallis haiglakitlis pikkade patsidega tütarlast. Sõbrataril õlgade ümbert kinni hoides seisis ta trepiplatvormil. Tütarlapse nägu tundus mulle tuttavana.

«Sa oled vist Maša?» küsisin ma kõhklevalt.

«Jah, see olen mina,» vastas tütarlaps. «Eks ole mind nüüd raske ära tunda?»

Tal oli õigus. Praegune Maša erines tugevasti sellest nõrgast ja kahvatust tütarlapsest, kes kunagi lamas liikumatult telgi sinise kupli all. Nüüd ta silmad särasid, põsed olid roosad.

«Mind kirjutatakse juba varsti välja,» rääkis ta rõõmsalt naeratades. «Professor ütles, et suvel ma hakkan isegi jooksma!»

Ma palusin Mašat jutustada, kuidas ta kliinikusse sattus ja kuidas ta siin terveks raviti.

Tuleb välja, et kõik sai alguse «Pionerskaja Pravdast». Kunagi saabus kaugesse Ukraina linnakesse, kus Maša elas, ajalehenumber, milles oli artikkel professor Bakulevist. Sõbratarid tõid ajalehe Mašale. Saanud teada, et Moskvas on ebatavaline arst, kes parandab haigeid südameid, saatis Maša ema talle kirja. Kuu aja pärast saabus vastus: tütarlast oodatakse Moskvas.

Nii sattuski Maša professor Bakulevi kliinikusse.

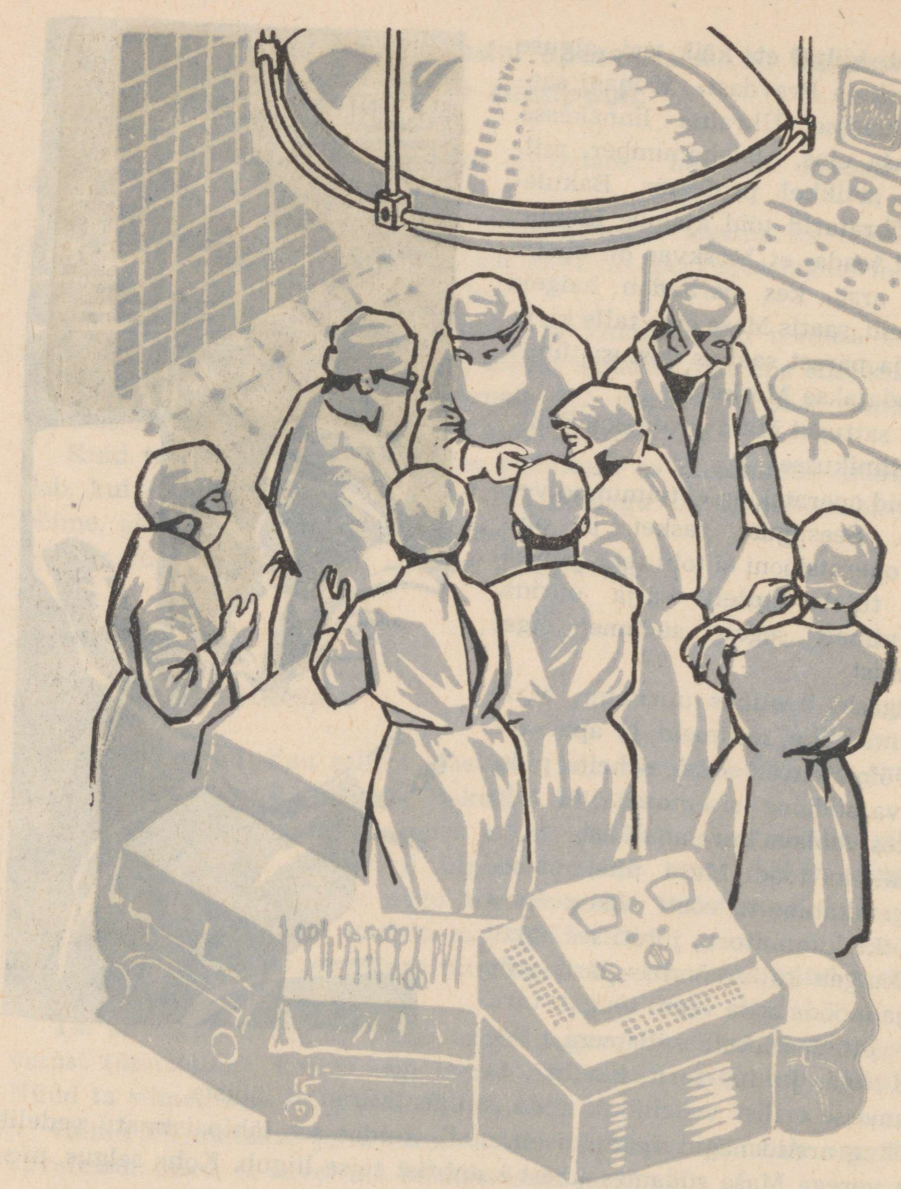
Kuid operatsioon ei toimunud veel niipea. Seesugust rasket ja ohtlikku operatsiooni ei tohi teha pimesi. Enne tuleb täpselt välja uurida, mis nimelt segab südame õiget töötamist.

Algaski hoolikas uurimine. Maša nägi imelikke seadmeid ja aparaate, mis võimaldavad arstidel heita pilku töötava südame sisemusse või teha soontes voolava vere analüüsi.

Näiteks toodi Maša ühel päeval röntgenikabinetti, võeti väga peenike ja nõtke kummitoru, juhiti see veeni, mis kulgeb küünraõndlas päris naha all, ja mööda seda veeni tõugati torukene ettevaatlikult südameni. Seejärel aga juhiti toru kaudu otse südamesse erilist vedelikku, mida röntgenikiired ei läbista.

Ning arstid nägid aparaadi ekraanil, kuidas see läbipaistmatu vedelik koos verega Maša südames ühest kambrist teise liigub. Kohe selgus, missuguse klapi juures on vool takistatud.

Teine kord pandi Maša kõrvanibu külge väike rõngas, mis oli ühen-



datud keerulise aparaadiga. Arst lülitas voolu sisse ja aparaat näitas, kui palju on Mašal veres hapnikku.

Siis aga saabus operatsioonipäev.

Maša viidi hästi valgesse tuppa ja asetati kõrgele lauale. Professor kummardus tema kohale. Ta oli valges kitlis, valge mütsiga, ja isegi tema näol oli valge marlist mask. Kuid Maša tundis ta ära veidi kissis, tähelepanelike ja heade silmade järgi. Seejärel anti talle midagi sisse hingata ja Mašale näis, et ta lendab kuhugi kõrgele-kõrgele ... Tal ei olnud hirmu ega valu ...

Tütarlaps magas rahulikult. Sel ajal avas professor tema rinnaõõne, paljastas haige südame, lõikas sinna üheainsa kerge liigutusega kitsa avause ja surus sellesse ettevaatlikult oma sõrme, mille külge oli kinnitatud tibatilluke kolmeteraline nuga. Südame sees noake avanes ja laiendas klapi kitsast avaust, mis häiris Maša elu.

Maša ise aga magas kogu selle aja. Ta ärkas alles sinise telgi all ning tundis rõõmu ja imestusega, et tal on väga kerge hingata.

MAGAV SÜDA

Ning ometigi arstid ei arva, et nad on ülesandega lõplikult toime tulnud ja õppinud haigeid täielikult parandama. Kobamisi vajalikke kiireid ja täpseid lõikeid teha suudavad ainult väga kogenud ja osavad kirurgid. Mitte igale arstile ei ole selline operatsioon jõukohane.

Hoopis teine asi oleks, kui võiks kas või mõneks minutikski südame peatada! Kui lihtne oleks siis rahulikult, kiirustamata ja silmale nähtavalt parandada südame rikkeid.

Ja arstid ongi juba jõudnud ka selle ülesande lahendamiseni. Õige vastuse aitasid neil leida bioloogid, kes õpivad tundma loomade elu.

On teada, et talve tulekul suiguvad paljud loomad talveunne. Karu poeb koopasse, vaikselt uinuvad oma urgudes koopaoravad ja suslikud, sügavas unes ripuvad pööningul sarikate küljes nahkhiired, kuskil aukudes kivide all magavad nastikud ja konnad.

Peaaegu viis kuud lamavad loomad liikumatult, hingavad vaevu kuuldavalt ega söö midagi. Kuidas nad siis nälga ei sure?

Asi on selles, et talveune ajal toimub kogu organismi elutegevus mitu korda nõrgemini kui tavaliselt. Rakud töötavad vaevu-vaevu ja suve jooksul kogutud toitainete tagavarast piisab neile täiesti kogu talveks. Hapnikku kulub samuti üsna vähe. Sellepärast võib veri soontes voolata väga aeglaselt.

Teades, kuidas kirurgid unistavad haige vereringe aeglustamisest operatsiooni ajaks, arutlesid bioloogid: kas ei saaks inimesel kunstlikult samasugust talveund esile kutsuda?

Ja siis meenutati kuulsa vene õpetlase P. I. Bahmetjevi töid, kes juba viiskümmend aastat tagasi tõestas, et loomad suiguvad talveunne külma mõjul. Jahutamise teel pani Bahmetjev nahkhiired kunstlikku talveunne.

Tehes rohkesti katseid loomadega ja seejärel inimestega, õppisid arstid pikapeale haigel ilma igasuguste kahjustusteta esile kutsuma sügavat kunstlikku und ja sel ajal tema organismi jahutama.

Selgusid üllatavad asjaolud. Inimkeha normaalne temperatuur on 36—37°, jahutatud organismil 22—24°. Tavaliselt tõmbub süda 1 minuti jooksul kokku 60—80 korda, jahutatud organismis aga ainult 5—6 korda. Jahutatud süda otsekui uinub.

See oligi nimelt too, mida kirurgid vajasid. Õppinud kasutama kunstlikku jahutamist — hüpotermiat, tegid nad südameoperatsioonid endale palju kergemaks.

Haige pannakse magama ja paigutatakse kahekordsete seintega kotti, mille vahele lastakse jahutavat vedelikku. Pikkamööda haige kehatemperatuur langeb ja vere ringlemine aeglustub. Veri, mis seni purskus arteritest tugeva joana, nõrgub sealt nüüd aeglase nirena. Südame kokkutõmbumised jäävad harvemaks ja loiumaks. Kuivõrd kergem on nüüd kirurgil töötada! Tema peopesal lebab peaaegu liikumatu, ja mis peaasi, peaaegu veretu süda. Võib hoolikalt, kiirustamata kõik klapid järele vaadata ja teostada rahulikult kõige keerukama operatsiooni.

Pärast operatsiooni asetatakse inimene teise kotti, millesse on ehitatud soojendav torustik. Organism omandab taas normaalse temperatuuri ning inimene pöördub tagasi tavalisse ellu.

Ja puhuti ta isegi ei tea, nagu ei teadnud ka Maša, missugused üllatavad sündmused toimusid temaga sel ajal, kui ta sügavasti magas.

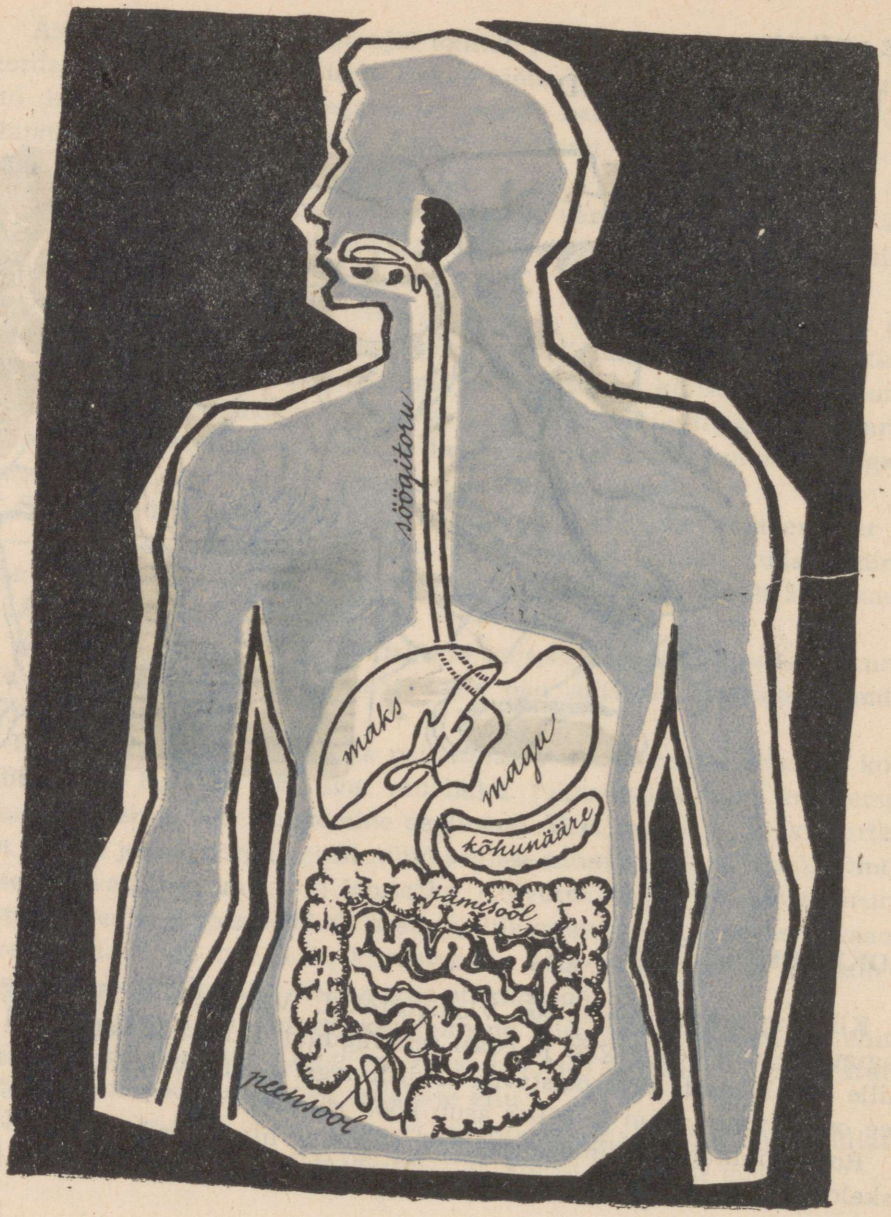
II PEATÜKK

EBATAVALISED REISID

KOKKADETA KÖÖK

Kiirrong kihutab Moskvast Vladivostokki. Vilksatab mööda pagasivagun, seejärel postivagun ja edasi reisivagunid. Kuid mis vagun see on, mille aknaklaaside taga paistavad taldrikutega kaetud valged lauakesed? See on restoranvagun ja selles asub köök ratastel.

Rong kihutab, vagunid rappuvad rööbaste liitekohtadel, köögis aga askeldab kokk. Ja kui reisijatel kõhud tühjaks lähevad, siis ootab neid valmis lõuna.


söögitoru
maks
magu
kõhunääre
jämisool
peensool

Samasuguse liikuva köögi leiad sa ka merelaineid lõikavast laevast. Möllaku torm ja kaldugu laev küljelt küljele. Uhtugu pealegi lained laevatekki. Osavalt pottide ja pannidega balansseerides askeldab valges mütsis kokk väikese pliidi juures ning valmistab meeskonnale ja reisijatele toitvat lõunat.

Ning isegi õhuhiiglaste TU-104 ja IL-18 saledates keredes, mis söös-tavad hõbedaste lindudena kõrgel pilvede kohal, on väikesed elektriköögid, kus vilkad kokad valmistavad toitu «lennu pealt» lõunatavatele reisijatele.

Kuid sina arvatavasti ei oska aimatagi, et sinu sisse on peidetud samuti... liikuv köök, ehkki kaugelt keerulisema ehitusega. Istud sa koolipingis või jooksed hoovis, loed või magad, — seal toimub pidevalt selle toidu valmistamine, mida, nagu sa juba tead, sinu organismi rakud kogu aeg vajavad.

Ja toit, mida nad vajavad, on eriline.

Kui sulle einelauas antakse tükk toorest liha, peotäis riisi ja toorest kartulit, sa muidugi keelduksid söömast niisugust einet ja paluksid valmistada lihast kotletti, riisist putru ja kartulid ära praadida või keeta.

Täpselt samuti vajavad meie organismi rakud ümbertöötatud toitu. See peab olema vedel ja veres kergesti lahustuv, sest ainult veri saab toidu igale rakule kätte viia.

Kuidas siis leib ja liha, puder ja kartulid, kompott ja kompvekid muutuvad vedelateks lahusteks?

Sellega tegelevad seedeelundid.

Meie kehas peitub imetlusväärne kokkadeta köök. Seda kööki võib võrrelda väga pika ja käänulise koridoriga.

Täiskasvanud inimesel on selle pikkus tervelt 8 meetrit. Kuid see on nii osavalt ära paigutatud, et mahub võrdlemisi väikesesse ruumi.

Meie sisemine köök koosneb mitmest osakonnast. Mida sa ka ei sööks, see kõik läbib järjekorras köögi osakonnad, kuni muutub läbipaistvaks lahuseks, mida veri kergesti endasse imeb ja kiiresti rakkudesse laiali kannab.

KUIDAS REISIB LEIB

Meie sisemise köögi esimene osakond paikneb suus. Selle sisseseade moodustavad hambad ja keel ning põskedes asuvad süljenäärmed.

Leivaviil, millele on määritud võid ja keedist, asub alles taldrikul, aga isuäratava toidu välimus ning lõhn annavad juba märku süljenäärmetele: «On aeg tööle asuda!»

Sa tundsid, et suhu tuli sülge juurde. Ega siis asjata öelda: «Lõhnas nii isuäratavalt, et sülg tuli suhu.» Ja mis eriti huvitav — näärmed eritasid nimelt niisugust sülge, mida on vaja leiva ümbertöötamiseks, mitte aga niisugust, mida on vaja liha või jõhvikate jaoks.

Kuni sinu hambad leiba närisid, keeras keel seda ringi ja lükkas hammaste vahele, sülg aga samal ajal niisutas. Aegamööda imbus leivatükk süljega läbi ja muutus pehmeks kämbuks, mida on juba kerge alla neelata.

Nii algab sinu hammustatud leivatükil organismis pikk reis, mille lõpul ta muutub vähesteks läbipaistvateks tilgakesteks ning kaob verre.

Vaatame, kuidas see toimub.

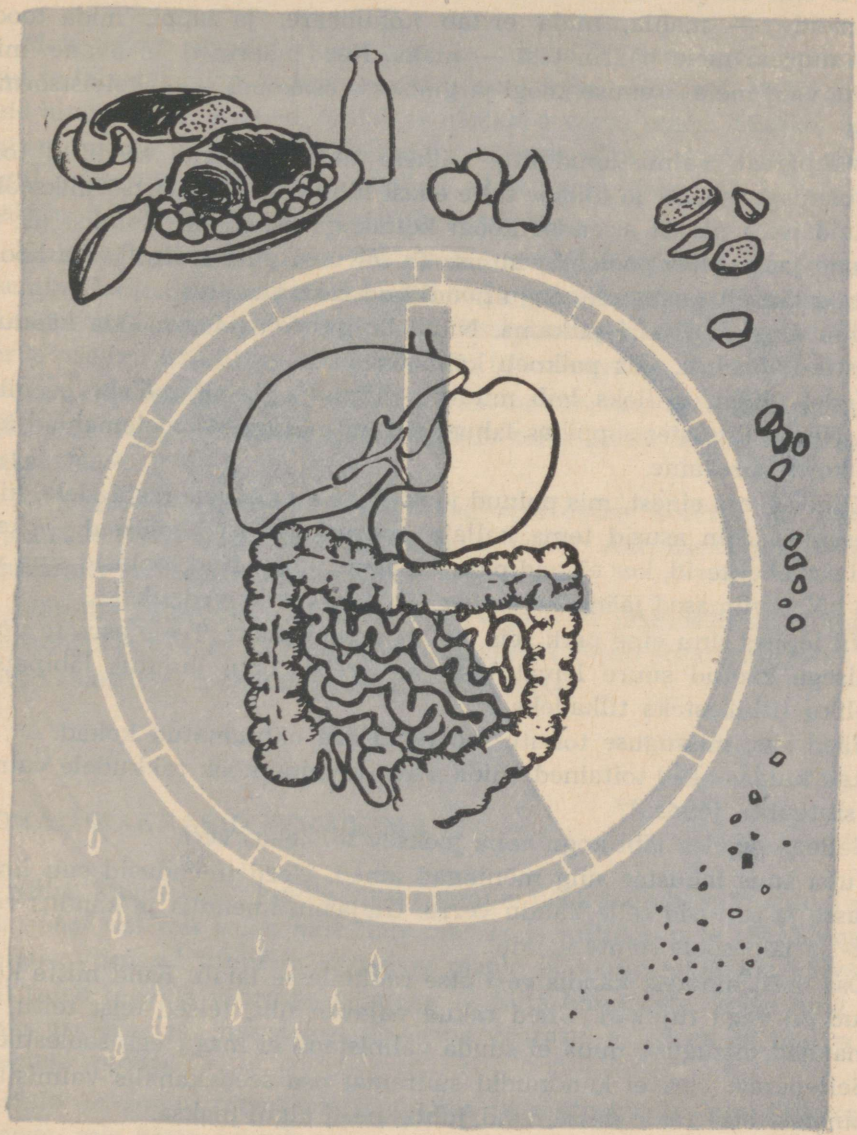
Niisiis sa neelasid alla hammaste ja süljega töödeldud leiva. Pehme kämp läbis neelu, libises kiiresti edasi mööda jämedat söögitoru ja sattus makku. See veidi piklik lihaseline kott on sinu sisemise köögi peamine osakond. Tema seintes asub suur hulk näärmeid, mis eritavad ja saadavad avade kaudu makku läbipaistvat haput vedelikku — maomahla. Sellel mahlal on võime lahustada suuremat osa ainetest, millest toit koosneb.

Mao seintesse peidetud näärmed töötavad nagu ehtsad kokad. Leib on alles suus, aga nemad valmistavad juba ette niisuguse koostisega mahla, milles kõige paremini seedib nimelt see toit, mille sa äsja alla neelasid. Näärmed teavad suurepäraselt, missugust mahla vajab leib, missugust liha, missugust õunad.

Magu töötab hoolsalt, kuid aeglaselt. Selleks et makku sattunud toitu läbi töötada, on vaja vähemalt 3—5 tundi. Suhkru ja õuntega tuleb ta kiiresti toime, liha võtab kauem aega.

Möödus teatav aeg, ja sinu võileib muutus vedelaks pudruks. Kuid leiva teekond alles algas.

Vaatamata nähtamatute kokkade püüdlikkusele, ei suutnud maomahl ümber töötada kõiki aineid, mida sinu eine sisaldas. Leivaga tuli ta toime,



aga või käis üle jõu. Rasvade ümbertöötamiseks on vaja teisi, teravamaid «kastmeid» — mahla, mida eritab kõhunääre, ja sappi, mida toodab kõige suurem meie näärmetest — maks. Need näärmed ei avane mitte makku, vaid meie sisemise köögi järgmisesse osakonda — kaksteistsõrmiksoolde.

Sellepärast, valmistanud ette väikese hulga pooleldi seeditud toitu, tõmbus magu kokku ja tõukas selle edasi lühikesse kaksteistsõrmiksoolde.

Kuid isegi pärast sisemise köögi kolmanda osakonna läbimist oli toit rakkude jaoks alles pooleldi valmis. Ta oli veel paksuvõitu ja ka koostis ei olnud täpselt niisugune, nagu nõudlikud rakud vajavad.

Sinu eine pidi reisi jätkama. Nüüd kulges tema tee mööda käänulist soolestikulabürinti, mis paikneb kõhuõõnes.

Vedel puder, milleks leib muutub, liikus aeglaselt mööda peenikesi sooli. Nende kitsastes soppides lahustasid mitmesugused soolemahlad kord ühe, kord teise aine.

Kuid see osa einest, mis polnud jõukohane ka nendele mahladele, liikus jämesoolde. Siin asusid tema kallale mikroskoopilised töölised — kasulikud soolebakterid, kes elavad pidevalt jämesooles. Nad töötasid sinu võileiva kõige viimased jäänused ümber läbipaistvateks vedelikeks.

Nii lõppes sinu eine pikk reis mööda seedekanalit. Teele asus ta või ja keedisega kaetud suure leivatükina, aga reisi lõpul muutus läbipaistva vedeliku tillukesteks tilkadeks.

Näed siis, missuguse tohutu töö tegid ära nähtamatud kokad.

Aga kuidas need toitained, mida sinu sisemine köök rakkudele valmistas, sihtkohta jõudsid?

Sellega tegeles läbi kogu keha jooksev toimekas veri.

Juba suus lahustas sülg mõningad ained. Need imendusid suu limaskestasse ja sattusid selle kaudu verre. Ülejäänu imendus ja kandus verre peen- ja jämesoole seinte kaudu.

Osa neist ainetest kandis veri otse rakkudesse laiali. Kuid mitte kõiki. Rakud on väga tujukad. Ühed rakud vajavad üht, teised teist toitu, aga kolmandad niisugust, mida ei suuda valmistada ei magu ega soolestik.

Sellepärast veri ei kandnudki suuremat osa seedekanalis valmistatud toitainetest otse rakkudesse, vaid juhtis need algul maksa.

Maks ei varusta organismi mitte ainult erilise mahlaga — sapiga, mis on vajalik makku sattunud rasvade ümbertöötamiseks.

Maks — see on keemialaboratoorium.

Maks oskab ühtesid aineid teisteks muuta. Veri toob siia mitmesuguseid toitaineid, mida ta kogus mööda sooleseinu voolates. Maks sorteerib neid aineid. Mõned ained saadab ta otsekohe verre tagasi laialikandmiseks õige mitmesse paika — lihastesse, närvidesse, ajju. Teised ained töötab ta algul ümber ja annab alles seejärel edasi verre. Organismile kahjulikud jääkained aga saadab viivitamatult neerudesse.

Kuid sellega veel maksa kohustused ei piirdu. Maks on meie peamine sisemine ladu. Siin säilitatakse alati väga mitmesuguste organismile vajalike ainete tagavarasid. Sa ei söö ju vahetpidamata, vaid kõigest kolm-neli korda päevas. Rakud aga nõuavad toitu iga sekund.

Just siin tulebki appi maks. Sa võid hommikust õhtuni söömata olla, kuid veri kannab korralikult rakkudele toitu laiali. Seda toitu saab ta maksa laost.

Ja lõpuks — maks jälgib kogu aeg vere enese koostist ja vastavalt vajadusele lisab sinna ühtesid või teisi aineid. Äärmiseks juhuks on tal tagavaraks ka väike kogus valmis verd.

Jääb üle jutustada veel meile mittevajalikest jääkidest, mida koguneb igas köögis ja samuti ka meie sisemises köögis. Need organismi jaoks kõlbmatud jääkained heidetakse organismist välja.

KOKAD HAKKASID STREIKIMA

Nüüd, kus sa tead, kuidas sinu sisemine köök töötab, sa muidugi mõistad, mispärast toit tuleb hästi läbi närida ja mitte suurte tükkidena alla neelata. Viimasel juhul sa annad ju maole ja sooltele üle jõu käiva töö. Neil tuleb tegelda võõraste asjadega — täita hammaste, keele ning sülje kohustusi. Kui aga hakatakse tegelema võõraste asjadega, ei maksa häid tulemusi oodata.

Halb on samuti ülemäära palju süüa ja kõhtu kui trummi täis toppida kõigega, mis kätte juhtub.

Sa näsid piruka piruka järel ja ei teagi, missugust häirekisa tõstab

sinu magu, kui ülevalt tuleb aina virnade viisi juurde sitket tainast ja rasvast täidist, seejärel tükk vorsti, lisaks veel kook, kompvekid . . .

Kuidas maonäärmed ka ei püüa, nende mahlast lõppude lõpuks ikkagi ei piisa. Seedimata toit kas jääb makku pidama või liigub läbitöötamata kujul edasi soolestikku.

Ja siis läheb kõik päris korrast ära.

Keelele tekib tihe valkjas kirme. Keel on «kaetud». Nüüd tundub talle kõik maitsetu ja sinul kaob isu.

Kõht hakkab valutama. Soolte seintes tekib põletik ja nad keelduvad halvasti ettevalmistatud toitu vastu võtmast. Magu on nii nördinud sellisest hoolimatust suhtumisest, et saadab tagasi kõik, mis sa sinna valikuta ja piiri pidamata saatsid.

Sinu juurde kutsutakse arst.

Kõigepealt määrab ta sulle dieedi. Nüüd pead sööma kõige kergemat toitu — kuivikuid teega, riisitummi, kisselli —, et mitte enam suure tööga koormata viimse võimaluseni ärritatud sisemisi kokki. Las nad puhkavad natuke ja koguvad jõudu.

Peale selle kirjutab arst niisuguseid rohtusid, mis neid rahustavad, ning sul tuleb korralikult neelata mõrusid pulbreid ja tablette.

Kuid ikkagi möödub mitu päeva, enne kui sinu sisemises köögis kõik uuesti laabub.

Kahjulik on ka ööseks kõhtu liiga täis süüa, sest kuni sa magad, peab sinu organism puhkama. Öösel töötavad kõik siseelundid aeglasemalt. Milleks siis nähtamatuile kokkadele ülekohut teha ja sundida neid kogu öö täie jõuga töötama? Puhaku ka nemad.

KUIDAS REISIB ÕHK

Sa tead juba, et ainuüksi toidust on organismi rakkudele vähe. Kui hästi sisemine kõök seda ka ette ei valmistaks, rakud ei saa toitu omandada, kui neile ei anta õigeaegselt hapnikku.

Katsu kord minutiks suu sulgeda, nina kinni pigistada ja mitte hingata. Sa tunned kohe, et pead tingimata sügavalt hingama.

Põhjuseks on rakud, mis hapnikust ilma jäädes hakkasid streikima. Nad justkui hüüaksid: «Saatke meile otsekohe hapnikku! Muidu sureme nälga!»

Sa tead juba, et hapnikku toob rakkudele seesama veri, võttes seda kaasa kopsudest. Vaatame nüüd, kuidas siis hapnik mööda organismi reisib, enne kui ta rakkudesse jõuab.

Sisse hingates tõmbad sa ninasõõrmetesse õhku. Ninasse sattudes jookseb ta kiiresti mööda kanaleid edasi.

Selle lühikese aja jooksul jõuab õhk tolmust puhastuda ja soojeneda.

Sellepärast et sinu nina, kuigi ta ei ole eriti suur, on ühtlasi nii filter kui ka ahi.

Meie nina sisepinda katab limaskest. Kui vaadata seda mikroskoobis, meenutab see aasa kõrge rohuga, mida tuul kogu aeg heljutab. Nimelt on nina limaskest kaetud hulga tillukeste, peenikeste ripsmetega. Need heljuvad kiiresti ja tolmuosakesed, mida sa koos õhuga sisse hingad, kleepuvad nende külge.

Nii kaitseb sinu elav filter kopse, et neisse ei satuks mustust.

Kuid see pole veel kõik.

Nina limaskestas paikneb hulk väga peenikesi veresooni, milles voolab kogu aeg soe veri. Seepärast on nina kitsastes käikudes kuum nagu praeahjus. Mööda käärulisi ninakäike liikudes muutub isegi pakaseline õhk soojaks.

Sellepärast ongi parem hingata ninaga, mitte suuga. Siis on vähem karta külmetamist ja tolmu sissehingamist.

Parem on hingata ninaga kui suuga.

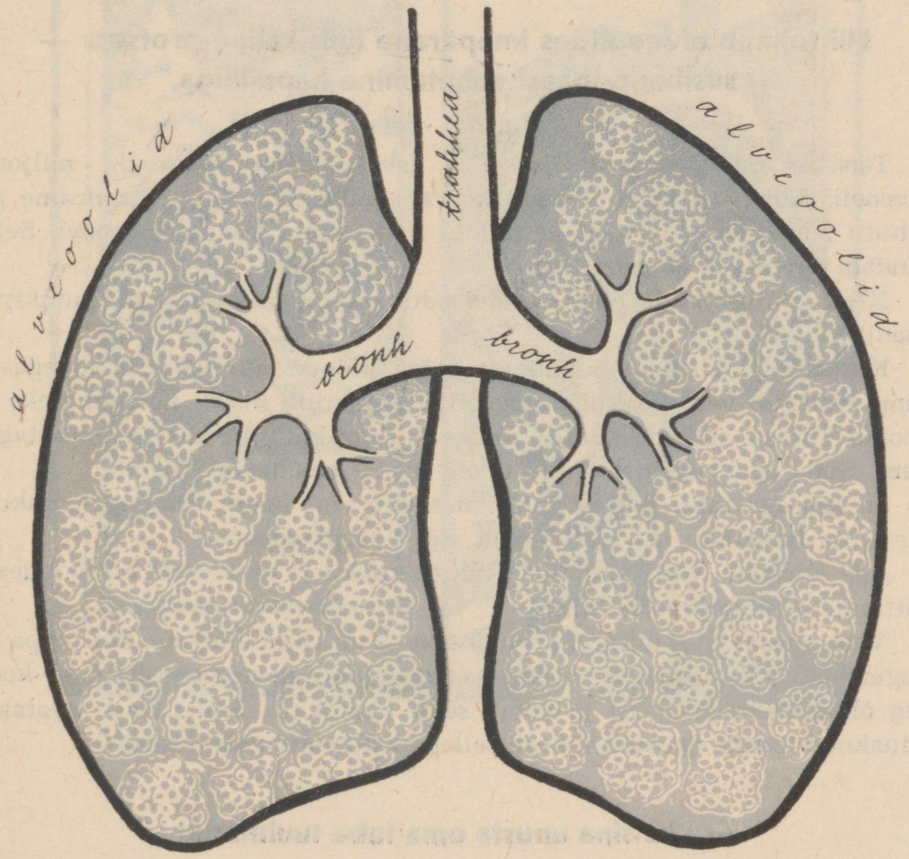
Ninast satub õhk hingekõrisse — trahheasse. Ka see on üsna kavalalt ehitatud. Kui sa midagi alla neelad, sulgub trahhea väikese klapiga, et

toit kogemata kopsudesse ei satuks. Aga kui sa sisse hingad, siis sulgub omakorda kõri ja õhk ei lähe mitte kõhtu, vaid kopsudesse.

Kui sa aga toitu neelates hüüdma või naerma hakkad, võib klapp mitte õigeaegselt sulguda, toidupala või joogitilk satub trahheasse ja sul tuleb kaua köhida, kuni ta sealt välja lendab.

Trahhea hargneb kaheks jämedaks toruks — bronhideks, mis suunduvad paremasse ja vasakusse kopsu.

Ka trahhea ja bronhid on seestpoolt kaetud virvendavate ripsmetega. Nad peavad kinni need vähesed tolmukübemed, millel õnnestus ninast läbi lipsata. Kopsudesse peab jõudma ainult täiesti puhas õhk.



Nüüd sa näed, et sinu organismis on peale sisemise kööga veel ka oma väike filtreerimisjaam.

Kopsud ise sarnanevad kahe suure roosa käsnaga. Nad koosnevad loendamatust hulgast tibatillukestest elastsetest mullikestest — alveoolidest. Mullikeste seintes põimub vaevu nähtavate veresoonte tihe võrk. Neid imepeenikesi sooni nimetatakse kapillaarideks. Nad on viiskümmend korda juuksekarvast peenemad, kuid ka nende sees voolab veri.

Sissehingamisel rind tõuseb ja kopsud laienevad. Värske õhk täidab alveoolid. Neid läbiv veri haarab sel momendil ahnelt endasse õhus sisalduva hapniku. Vastu annab ta endasse kogunenud süsihappegaasi.

Nii toimub alveoolides imepärane füüsikaline protsess — süsihappegaasi vahetumine hapnikuga.

Täiskasvanud inimese kopsudes on peaaegu kolmsada miljonit alveooli. Kui need kõik üksteise kõrvale laiali laotada, siis saaksime nii tohutu suure õhukese kile, et sellega võiks katta kogu teie hoovi. Selle pindala oleks sada ruutmeetrit!

Näete, millise suure varuga on loodus kujundanud meie hingamisaparaadi!

Küllastunud elustava hapnikuga ja ära andnud mürgise süsihappegaasi, tume, väsinud veri otsekui nooreneb. Ta muutub uuesti helepunaseks ja voolab kiiresti südame poole, kandes endaga kallihinnalist hapnikutagavara. Süda aga saadab ta jälle uuele reisile mööda organismi.

Ja taas iga raku juurest läbi käies viib veri hoolitsevalt igale rakule tema osa hapnikku ja võtab temalt vastu süsihappegaasi.

Aga kopsud? Need tõmbuvad uuesti kokku ja sa hingad alveoolidesse sattunud süsihappegaasi välja.

Vaat mispärast muutub toas umbseks ja on raske hingata, kui tuppa on kogunenud palju inimesi ja aknad on suletud. Iga inimene lisab ju kogu aeg õhku süsihappegaasi ja võtab sealt hapnikku. Sellepärast avatakse õhuaknad klassis iga tunni järel, sellepärast tuulutatakse tuba.

Ära ka sina unusta oma tuba tuulutada!

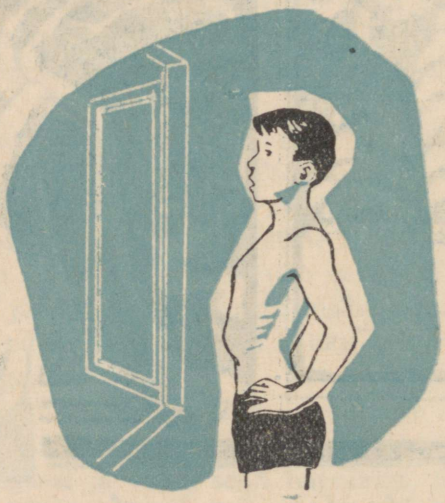
Talvel ava õhuaken, suvel - suur aken

Suvel on üldse parem hoida aknad lahti nii päeval kui öösel. Hilissügisel, talvel ja varakevadel tuleb tuba tuulutada mitte vähem kui kolm korda päevas.

Hommikul, kui ärkad, ava õhuaken ja hoia lahti niikaua, kuni õhk toas muutub värskeks. Alles pärast seda alusta hommikuvõimlemist. Kui väljas ei ole suurt külma, võimle avatud õhuakna all.

Kui tuled koolist koju, siis tuuluta tuba uuesti, enne kui hakkad õppima. Ka õhtul enne magamaheitmist hoia õhuaken pikemat aega lahti, kuni toas läheb jahedaks. Veelgi parem on, kui sa harjutad end suvel magama lahtise aknaga, ning kevadel ja sügisel — avatud õhuaknaga.

Sellega sa aitad kopsudel varustada oma organismi hapnikuga. Nad teevad ju suurt tööd. Sinu elav ventilaator tegutseb peatumata nii päeval kui öösel, andes kogu aeg organismile värsket õhku ja viies ära kasutatut. Kui täiskasvanud inimese kopsud ei pumpaks mitte õhku, vaid vett, siis ainult ühe öö jooksul tõstaksid nad pool tonni vett teise korruse kõrgusele!



III PEATÜKK

AJU MIKROSKOOBI ALL

AKNAKE KOLJUS

Üllatavaid asju nägin ma Meditsiiniliste Teaduste Akadeemia ühes instituudis.

Lauale pandi väike kummipadjake. Algul mulle näis, et see on mingisugune eriline käsn. Aga kui ma selle kätte võtsin, siis tundsin, et käsna jaoks on ta liiga kerge. Kui ma aga prillid ette panin ja arusaamatut eset tähelepanelikumalt silmitsesin, siis selgus, et see koosneb väga peenikestest roosadest niitidest, mis on omavahel tihedalt läbi põimunud.

«Mis see niisugune on?» küsisin.

Mulle selgitati, et see on kassi aju. Õigemini mitte terve aju, vaid selle

veresooned. Siin oli osatud ajuollus nii osavalt eemaldada, et kogu aju läbiv tihe kapillaaride võrk oli jäänud vigastamata. Nüüd võis igaüks veenduda, missugune suur hulk sooni toidab ajurakke verega.

Tuppa jooksis karvane kutsikas. Ta näis olevat väga lõbusas meeleolus ja klähvis reipalt vastuseks minu viisakale tervitusele.

Minu vestluskaaslane kutsus kutsika enda juurde, võttis ta sülle ja lükkas tema toredasti kikkis kõrva eemale.

Ja siis ma nägin, et koeral on... läbipaistev pea! See tähendab mitte kogu pea, vaid lagipea. Siia oli seatud justkui klaasist aknake, mille tagant paistis roosakashall aju.

«Tähendab te saate vaadelda, kuidas töötab elusa koera aju?» küsisin ma.

«Mitte ainult vaadelda, vaid ka tundma õppida!» vastas minu vestluskaaslane ja juhtis mind järgmisse tuppa.

Siin mulle näidati, kuidas seda tehakse.

Laual väikeses latris istus teine koer, kellel oli koljus samasugune aknake. Akna juurde oli asetatud erilise ehitusega mikroskoop. Mulle soovitati vaadata selle okulaari.

Ma nägin peenikesi kapillaariniidikesi. Mitte midagi eriti märkimisväärset ma neis paraku ei avastanud, kuigi oli kummaline teada, et vaatad elusolendi ajusse.

Kuid äkki kostis sireeni terav undamine. Ning siis ma nägin, kuidas niidikesed hakkasid paisuma — soontesse valgus kiiresti juurde verd.

Nii algas minu tutvus peaaju tööga. See toimus meditsiinidoktori professor Boriss Nikodimovitš Klossovski laboratooriumis. Siin vaadati esmakordselt elusasse ajusse ja õpiti tundma paljusid tema saladusi.

SINU KOMANDOPUNKT

Mida inimene ka ei teeks, mis tema organismis ka ei toimuks, — midagi ei tehta ilma aju osavõtuta.

Sa jooksid koolist koju väga näljasena. Vaevalt jõudsid üle läve astuda, kui köögist kandus tulise borši lõhna. Ja tahtmatult neelasid sa kohe suhu tulnud sülge.

Sa tead juba, milleks sul teda nüüd vaja oli: et toitu niisutada. Kuid kes sundis teda süljenäärmeist välja tulema?

Seda tegi sinu aju.

Asi on selles, et nina limaskesta ei läbi mitte ainult veresooned. Siia on peidetud ka tundlikud närvilõpmed. Pikad närviniidikesed ulatuvad ajusse.

Niipea kui ninas peituvad närvid tundsid maitsva toidu lõhna, liikus nende kaudu silmapilkselt otsekui vool juhtmetes signaal ajusse: «Toit on lähedal!»

Sekundi sajandiku osa vältel lendas signaal aju nendesse rakkudesse, mis võtavad vastu lõhnu. Neis tekkis kohe ärritus, mis anti edasi süljenäärmeid juhtivatele naaberrakkudele.

Ning samas jooksis mööda teist närviteed alla käsklus: «Anda sülge!» Süljenäärmed allusid viivitamatult sellele käsule ja hakkasid tööle.

Signaali võttis vastu ja käskluse andis sinu aju.

Sa istusid lõunatama ja sulle tõsteti taldrikusse borši. Sa vaatasid lauale ja otsekohe jooksid ajusse uued signaalid teisi tundlikke närve mööda, mille lõpmed asuvad silmades. Signaalid jutustasid ajule kõigest, mida silmad nägid.

Aju võttis vastu ka selle luurajate ettekande. Ja kohe lendasid temalt kümned uued välkkiired käsud mööda rohkeid liikumisnärve mitmesugustele käte, sõrmede ja suu lihastele.

Alistudes nendele hääletutele käskudele, kõverdusid parema käe sõrmed ja võtsid lusika. Vasaku käe sõrmed haarasid tüki leiba ja viisid selle suu juurde. Suu lihased surusid tugevasti lõualuudele ning sundisid hambaid leiba hammustama.

Kogu seda üsna keerulist tegevust juhtis samuti aju.

Samal hetkel kostis esikust kellahelin. Selle võtsid vastu sinu kõrvas paiknevad närvid. Neist tõttas ajusse uus signaal: «Uksekell helises!»

Nüüd saabus järg ärritumiseks nende ajurakkude kätte, mis on närvide kaudu seotud kõrvaga ja võtavad vastu helisid. Nende ärritus kandus rakust rakku. Sinu ajus tekkis mõte: «Tuleb uks avada!»

Ja juba lendasid mööda närve uued käsud selja, kõhu ning jalgade lihastele. Sa tõusid ja ruttasid esikusse.

Kogu seda suurt tööd juhtis samuti sinu aju.

Kuid inimese aju on võimeline lahendama veel miljon korda keerulisemaid ülesandeid.

Ajalootunnis esitas õpetaja sulle küsimuse:

«Mis aastal rajati Moskva?»

Sekundi tühise murdosa kestel lendas õpetaja häälekõla mööda kuulmisnärve sinu ajusse. Tundlikud rakud võtsid need helid vastu, said nende tähendusest ja mõttest aru ning saatsid ärrituse edasi sinna ajulõiku, kus on talletatud vastus sellele küsimusele. Seal leiti see vastus silmapilkselt ja mööda liikumisnärve saadeti sinu keele, huulte, kõri lihastele ja hingamislihastele täpsed käsud.

Sa hakkasid keelt ja huuli nii liigutama, et said otsekohe lausuda vajalikud sõnad:

«Tuhande ühesaja neljakümne seitsmendal aastal.».

Näed, missugust keerukat tööd tegi sinu aju vähem kui ühe sekundi jooksul!

KUIDAS AJU ON EHITATUD

Aju on inimorganismi kõige tähtsam elund.

Aju abita ei saa me liikuda, näha, kuulda, rääkida ega mõelda; aju juhib inimese kogu keha tööd.

Sellepärast ongi aju erakordselt keerulise ehitusega.

Aju välimine osa, niinimetatud peaaju koor, on kõigest kaks-kolm millimeetrit paks. Kuid ta koosneb peaaegu viieteistkümnest miljardist närvirakust! Sinu ajukoores on viis korda rohkem rakke kui kogu maakeral inimesi.

Igaühel neist loendamatuist rakkudest on oma kindlad kohustused.

Ühed rakud on võimelised vastu võtma ainult helisid, teised reageerivad ainult lõhnadele, kolmandad — värvidele. Ühed rakud juhivad sõrmede, teised varvaste liigutusi. On olemas rakud, mis juhivad südame, neerude ja kopsude tööd. Eri rakud jälgivad vere koostist. Miljonid rakud juhivad mälu, rääkimisoskust, võimet lugeda või kirjutada.

Mida keerukamad on kohustused, seda suurem hulk rakke neid täidab.

Ajurakud on väga hellikud. Nad ei talu vähimatki muutust kindlaks-

kujunenud eluviisides. Kui natukenegi midagi on teisiti, hakkavad nad halvasti töötama, vassima, eksima, aga mõnikord hukkuvad hoopis. Neid taastada organism ei suuda.

Kui sa näiteks lõikad sõrme ja tuhanded rakud, mida nuga vigastas, surevad, siis juba mõne tunni pärast kasvab asemele väga palju uusi rakke. Peagi on sõrm jälle terve.

Kuid ajurakkusid organism uuesti luua ei suuda. Selle rakkude tagavaraga, millega sa sünnid, pead elama kogu elu.

Sellepärast ongi õrnad ajurakud organismis eriti hoolikalt kaitstud.

Sõjalaeva komandotorn, kus lahingu ajal asub laeva komandör, on kaetud kõige paksema soomusega. Meie aju on organismi komandopunkt. Ka tema on peidetud kindlalt igast küljest suletud koljusse.

See kõva luukilp kaitseb peaaju väliste vigastuste eest. Aju poolkerad lebavad selles nagu pähklituum kestas.

Koljut toetab lülisammas, mis on kergelt S-tähe kujuliseks kõverdunud. Ja seda mitte niisama. Nagu elastne vedru, pehmendab lülisammas

tõukeid käimisel, jooksmisel ja hüppamisel ning aju ei tunne põrumist, ükskõik kuidas sa mängides ka ei möllaks.

Veelgi huvitavamalt on ehitatud kolju sisemus. Aju on seal sisse pakitud nagu kõige tundlikum ja täpsem aparaat. Teda kaitsevad tervelt kolm kesta.

Esimene on kõvakelme. See puutub kokku ainult koljuluudega. Teine, pehmekelme, puutub kokku ainult ajuga. Nendevaheline ruum on täidetud erilise vedelikuga, mida nimetatakse ajuvedelikuks. Ja et kelmed juhtumisi kokku ei puutuks, lahutavad neid veel tugevad põiktoed.

Ning lõpuks kolmas kelme, kerge kui ämblikuvõrk. See on kootud kõige peenematest veresoontest ja ümbritseb aju igast küljest otsekui loor.

Ajuvedelik ümbritseb aju kõiki kudesid. Sellel vedelikul on imepärased omadused. Ajule vajalikud ained laseb ta vabalt läbi, kuid verre sattunud mürgid ja kahjulikud ained peab kinni. Ta ei lase ajusse ka väga mitut liiki baktereid.

Nii hoiab organism oma komandopunkti mitte ainult põrumise ja löökide eest, vaid ka mürgitustest ja nakkushaigustest.

MOSKVAST TUULANI

Ajurakud töötavad vahetpidamata ja nõuavad kogu aeg toitu justkui aplad linnupojad pesas. Toitu vajavad nad aga kümme korda rohkem kui kõik teised rakud.

Organism peab tahes-tahtmata seda arvestama. Mis ka ei juhtuks, komandopunkti tuleb toiduga kindlustada esmajärjekorras. Kui tema hukkub, siis hukkub kogu organism. Võib elada ilma käe või jalata, ilma silmata või isegi ilma ühe neeruta või ühe kopsuta, kuid ajuta ei ela sa sekunditki.

Ning loodus teeb kõik selleks, et aju kuni viimse hetkeni säilitada.

Kui inimene nälgib, hakkab tema keha kõhnuma. Lihased jäävad peenemaks. Varuks kogunenud rasvakihid kaovad. Maks muutub väiksemaks. Inimene justkui kuivab kokku.

Ning ainult aju jääb samasuguseks nagu oli, muutumata grammigi

kergemaks. Aju toetamiseks on organism valmis igasugusteks ohvriteks. Ta kogub kokku kõik toitainete jäägid, mis teiste elundite rakkudes veel on säilinud, ja suunab need ajusse.

Kuid kõige ohtlikum on jätta ajurakud hapnikuta. Piisab sellest, kui katkestada hapnikuga varustamine üheks kuni poolteiseks minutiks, ja närvirakud keelduvad oma kohustusi täitmast. Inimene kaotab teadvuse. Ning hapnikupuuduse jätkudes hakkavad närvirakud pärast viie-kuue minuti möödumist üksteise järel hukkuma ja neid ei elusta enam mitte millegagi.

Seepärast hoolitseb organism kõigepealt selle eest, et aju saaks vabalt hingata. Teised elundid võivad ajutiselt ka hapniku näljanormil olla — ei juhtu midagi hirmsat.

Näiteks kilpnäärme võib isegi ära kuivatada ja siis uuesti hakata sellest verd läbi laskma — nääre elustub, nagu poleks midagi juhtunud.

Kuid ajuga ei saa nii talitada. Ilma hapnikuta hukkub ta viie-kuue minuti pärast.

Kui inimene hakkab mingil põhjusel hingeldama, tõmbub tema nägu sinakaks, käed ja jalad muutuvad külmaks. See tähendab, et veri ei varusta enam neid kehaosi hapnikuga.

Kuid lämbumisel teadvus ikkagi veel töötab. Ajurakud hingavad endiselt ja korjavad endale viimased sõõmud organismi saabuvast hapnikust ega jäta teistele elunditele midagi.

Aju varustamisega tegeleb samuti veri. Et tal oleks kergem nii vastutusrikka ülesandega toime tulla, on aju veresoonte võrk ebatavaliselt tihe. Võrdlemisi väikeses ruumis paikneb siin sada kakskümmend tuhat meetrit soonestikku!

Kui see kõik üheks niidiks ühendada, ulatuks ta Moskvast Tuulani.

Süda pumpab verd ajusse mööda artereid. Pikkamööda arterid hargnevad, ahenevad aina peenemaks ja peenemaks ning lähevad üle kapillaarideks. Ajukoore sügavuses jookseb veri niisuguseid juuspeeni kapillaare mööda, mille läbimõõt on vähem kui üks sajandik millimeetrit.

Tihe veresoonte võrk juhib verd iga ajurakukeseni. Veri tungib aju kõige sügavamatesse käärudesse ja puutub kokku kõigi rakkudega.

Kogu aju varustamine värske verega toimub kahe sekundi jooksul.

Kuid süda pumpab verd kehasse laiali tugevate ja järskude tõugetega. Selles on kerge veenduda.

Vajuta kergelt sõrmega pöidlapäka poolel randmest veidi kõrgemal luule ja sa tunned, kuidas arter kogu aeg tõmbleb — pulseerib. Selles peegeldub sinu südame tuksumine.

Kuid kas võib siis teha tõsist tööd, kui sind kogu aeg tõugatakse? Ei. ajurakkudele niisugune režiim ei sobi! Nad vajavad vaikust ja rahu.

Loodus on ka selle eest hoolitsenud.

Suured arterid, mis verd ajusse viivad, on nii leidlikult kõverdunud, et mida lähemale nad jõuavad ajule, seda nõrgemaks muutuvad pulsilöögid. Niipea kui veri jõuab ajusse, vaibub pulseerimine täiesti ning aju veresooni mööda liigub veri juba tõugeteta, sujuvalt ja ühetasaselt, katkematu rahuliku joakesena.

«VAIKIMISE TORN»

Alles kuuskümmend aastat tagasi teadsid inimesed aju saladuslikust tööst väga vähe. Suur vene õpetlane Ivan Petrovitš Pavlov oli esimene, kes oskas piltlikult näidata, kuidas aju kogu organismi elu juhib.

Leningradi lähedal, keset metsi ja laugjaid künkaid asub väikeste valgete majadega linnake. See on endine Koltuši küla, nüüdne Pavlovo teaduselinnake. Kunagi tegi siin oma julgeid katseid Ivan Petrovitš Pavlov, praegu aga töötavad tema õpilased ja järelkäijad.

Linnakese keskel kõrgub suur hoone, mis meenutab vanaaegset kindlusetorni. Sellel on väga paksud müürid ja puuduvad aknad. Rasked uksed sulguvad nii tihedalt, et helid läbi ei pääse. Sees valitseb alati täielik vaikus.

Linnakeses töötavad inimesed nimetavad seda hoonet naljatamisi «vaikimise torniks».

«Torni» arvukates kambrites, mis on välismaailmast helikindlalt eraldatud, vaatlevad Pavlovi õpilased, kuidas loomade — koerte ja ahvide — aju töötab. Nii püüavad nad avastada ka inimese aju saladusi.

Muidugi ei tähenda see, et koeral, isegi kõige targemal, või ahvil, kes puhuti on inimesega nii sarnane, oleks samasugune aju kui inimesel.

Vastupidi, iga looma aju on ehitatud hoopis lihtsamalt kui inimaju.

Ent nii inimese kui ka looma aju alluvad ühesugustele seadustele. Õppides tundma koera aju, võib saada selgema ettekujutuse ka inimaju tööst.

Sellega tegelevad Pavlovi linnakese teaduslikud töötajad.

... Väikeses kambris seisab laual koer. Katseseadise tugevad rihmad ei lase tal alla hüpata. Rohkem ei ole kambris kedagi. On vaikne, ei vähimatki sahinat ega heli.

Töötaja, kes katset läbi viib, asub seina taga kõrvalkambris. Ta vaatleb koera aknast, mida too ei näe. Kambrist, kus asub koer, viivad akna juurde keeruliste seadmete juhtmed, mis on kinnitatud looma keha külge. Need seadmed räägivad vaatlejale kõigest, mis koera organismis toimub.

Ütleme näiteks, et koera koonu külge on riputatud väike katseklaas. See on torukese abil ühendatud süljenäärme-juhaga.

Koera ette asetatakse kauss toiduga. Katseklaasi hakkab otsekohe sülge tilkuma. See on täiesti arusaadav. Toidu nägemine ja lõhn panid süljenäärmed tööle.

Nüüd muudetakse katset. Iga kord, kui koerale süüa tuuakse, süüdatakse tema silme ees kollane lamp. Seda korratakse mitu päeva järjest. Seejärel süüa ei tooda, vaid ainult süüdatakse lamp.

Ja ... katseklaasi hakkab sülge tilkuma.

Kuid kollane lamp ei lõhna ju toidu järele. Mispärast siis lambivalgus süljenäärmetele mõjub?

Aga sellepärast, et koera aju on juba harjunud seostama kollase val-

guse sähvatust toidu nägemise ja selle lõhnaga. Nüüd paneb see valgus süljenäärmed samuti tööle kui lihasupi lõhn. Koeral on kujunenud «tingrefleks».

Aga kui süüdata mitte kollane, vaid punane lamp?

Sülge ei hakka eralduma. Punane valgus ei «rääkinud» kunagi toidust ja aju ei anna süljenäärmetele käsklust. Refleksi ei ole.

Muudame katset. Koos toidu ilmumisega lülitame sisse sireeni.

Ning jällegi mõne päeva pärast kutsub ainult heli esile sülje tilkumise. Aju on hakanud ka seda signaali kui toidu lähedust tähistavat vastu võtma.

Paljude teiste, hoopis keerukamate, kuid niisama piltlike katsetega tõestas Ivan Petrovitš Pavlov, et aju ei juhi mitte ainult seedeelundite tööd. Aju annab käsklusi neerudele ja põrnale, kopsudele ja veresoontele, südamele ja nahale, — ühesõnaga, inimese kõigile elundeile.

Aga kuidas selle meie keha komandopunkti tööd näha? Kuidas heita pilku elusasse ajusse ilma tema rahu rikkumata?

On ju hästi teada, et aju töötab korralikult vaid niikaua, kuni ta on välismaailmast kindlalt eraldatud koljukarbiga, mis teda nii hoolikalt varjab. Tasub seda vaid üsna veidi avada, kui ärritatud aju tegevus on otsekohe tugevasti häiritud.

Professor B. N. Klossovski laboratooriumis leiti teravmeelne lahendus. Kutsikas pandi magama ja tal eemaldati ettevaatlikult tükike koljukarbist. Seejärel suleti see koht varem valmistatud läbipaistvast plastmassist plaadiga, mis oli täpselt äravõetud koljutüki kujuline ja hoolikalt lihvitud. Kahe hõbedast kruvi abil kinnitati see tugevasti kohale.

Nüüd muutus osa kutsika peast läbipaistvaks ja uurijad said võimaluse elavat aju vaadelda.

Siis aga tekkis teine raskus. Teadlane nägi mikroskoobis aju iga mügarikku, iga sopikest. Kuid ajuga läbipõimuvad imepeened veresooned sulasid ajukoega kokku ja neid oli raske vaadelda.

Laboratooriumis saadi üle ka sellest takistusest. Leiti moodus elusate veresoonte värvimiseks ühe hõbedasoola lahusega, ilma et see neid kahjustaks. Kõige peenemad kapillaarid muutusid nüüd selgesti nähtavaks, otsekui oleksid nad tušiga joonistatud.

Ja siis hakkas aju uurijatele üksteise järel oma saladusi avaldama.

ARUSAAMATU MUUTUB ARUSAADAVAKS

Seda, et nimelt ajus peituvad need närvikeskused, mis juhivad meie meeleelundite tööd, teadsid teadlased juba ammu. Kuidas aga täpselt kindlaks teha, kus nimelt, missugustes aju osades asuvad näiteks nägemist, kuulmist või haistmist juhtivad rakud?

Uurijatel tuli hea õnne peale eemaldada kord üks, kord teine tükike aju ja vaadata, missuguse võime opereeritud koer kaotas.

Lõigati välja üks tükike — koer kaotas nägemise. Ahah, tähendab siin asub nägemiskeskus!

Aga võib-olla polnud asi sugugi selles tükikeses, vaid hoopis selles, et raske operatsioon rikkus kogu aju tegevuse? Kuidas seda kontrollida?

Teadlased otsisid vastust pimesi, kobamisi.

Nüüd aga tekkis võimalus aju tööd tundma õppida täiesti täpselt ja ilma seejuures loomale parandamatuid vigastusi tekitamata.

Koljusse tehtud aknakesega kutsikad ei erine millegagi normaalsetest kutsikatest. Isegi see avaus, mis neile pähe on tehtud, kasvab mõne aja pärast uuesti kinni.

Aga kui selgesti on läbi selle avause näha aju elutegevus!

Näiteks lõi läbipaistva peaga kutsika silme ees põlema hele elektrilamp. Ning otsekohe hakkas üks osa tema ajust märgatavalt tumenema. Laienesid veresooned, millesse voolas juurde verd. Ja kui palju seda katset ka ei kordaks, tumedaks muutub ikka üks ja seesama kindel ajulõik.

See kõneleb asjaolust, et just nimelt siin paiknevad need närvirakud, mille abil tajutakse valgust. Lambi süttimine ärritab neid rakke. Nüüd on neile vaja rohkem toitu. Ja veresooned, mis varustavad neid rakke hapniku ja toiduga, peavad laienema, et suurenenud nõudmisi viivitamatult rahuldada. Läbi plastmassist akna on see suurepäraselt näha.

Tehes katse katse järel ja jälgides seejuures tähelepanelikult aju mitmesuguseid osasid, täidavad uurijad pikkamööda «valged laigud» ajukaardil: siin on nägemiskeskus, siin kuulmiskeskus, aga siin — mälukeskus.

Kuid see pole veel kõik.

Plastmassist aknake aitas leida lihtsa seletuse paljudele nähtustele, mis alles üsna hiljuti näisid arusaamatutena.

Ütleme näiteks, et sul on ees huvitav maleülesanne. Sa sukeldud tervenisti selle lahendamisse. Samas kõrval kõneldakse, raadiost kostab mingit muusikat, kuid sina ei kuule midagi. Mispärast?

«Olen lihtsalt liiga süvenenud ülesandesse!» vastad sina.

Kuid mis tähendab «süvenenud»?

See tähendab järgmist.

Sa andsid tõsist tööd nendele ajurakkudele, mis on võimelised lahendama maleülesandeid. Veresooned pidid nendele rakkudele rohkem toitu suunama. Siia saabus suurem osa ajusse voolavast verest.

Seejuures kuulmist juhtivad rakud jäid vähendatud normile ja nõrgendasid oma tegevust. Nende loiud signaalid muutusid märkamatuks ja sa otsekui lakkasid ajutiselt kuulmast.

Selsamal põhjusel on söömise ajal kahjulik lugeda. Mitte asjata ei võeta sul õhtusöögi ajal ka kõige huvitavam raamat käest.

Lugedes, ja eriti veel süvenenult, sunnid sa nägemist juhtivaid rakke pingsamalt töötama. Kuid vähe sellest. Sa ju mitte ainult ei vaata tähti. Sa mõistad, mida tähtedest koostatud sõnad ja laused tähendavad. Järelikult töötavad suure koormusega ka need rakud, mis peavad loetu tähenduses selgusele jõudma. Ja veri valgub loomulikult aju nendesse osadesse, kus need rakud asuvad.

Nii jäävadki need rakud, mis peaksid seedimist juhtima, kõige vajalikumal hetkel vähendatud toidunormile. Nad töötavad loiult. Maomahla eritub halvasti ja osa toidust jääb läbi töötamata.

Kuid «lõunauinak», millest pioneerilaagrites nii rangelt kinni peetakse? Mispärast kõik lapsed, eriti nõrgad, pärast lõunat voodisse pannakse?

Seda tehakse selleks, et nende aju tunderakud saaksid võimalikult vähe kõrvalisi ärritussignaale ja et seedeelunditel oleks võimalik häirimatult töötada. Siis omandatakse kogu söödud toit paremini.

Või veel üks näide.

Sa istusid kaua umbses toas, kus oli palju rahvast. Pea hakkas valutama. Mispärast?

Sa tead juba, et inimesed hingavad sisse hapnikku ja välja süsihappegaasi. Hapnikuta rakud läbi ei saa, aga süsihappegaas on kahjulik.

Kui suletud ruumis on palju inimesi, siis tekib pikkamööda hapnikupuudus. Sa hingad nagu tavaliselt, aga hapnikku satub verre aina vähem ja vähem.

Kuid mispärast hakkab hapnikupuudusest kõigepealt valutama just pea, aga mitte kõht või rind?

Läbipaistva peaga kutsikas aitas leida vastuse ka sellele küsimusele.

Sinu veres vähenes hapniku hulk. Veri muutus vaesemaks. Kuidas siis nüüd ajurakkudele küllaldast toitu kindlustada? Mida teha, et nad saaksid ikka niisama palju hapnikku? Ainus väljapääs on anda aju veresoontesse rohkem verd ja veri kiiremini jooksma panna. Kuid selleks tuleb varustuskanaleid laiendada.

Ja aju veresooned laienevadki. Selle tõttu suureneb kogu aju maht ja tal muutub koljus kitsaks. Kui pehmed sisemised kelmed ka ei oleks, õrnad ajurakud ei talu pisematki survet. Nad saavad kannatada.

Sellepärast sul hakkaski pea valutama. See on häiresignaal, mille aju sulle annab. Ta hoiatab hädaohu eest: «Kiiresti värske õhu kätte!»

Nüüd sa arvatavasti mõistad, miks pärast koolitunde tuleb tingimata väljas viibida ja miks on kasulik enne magamajäämist väike jalutuskäik teha. Sest jalutades varustad sa end paremini hapnikuga.

Nii aitas väike tükike läbipaistvat plastmassi teadlastel pilku heita organismi kõige salajasemasse soppi ja teada saada nii mõnedki tema saladused.

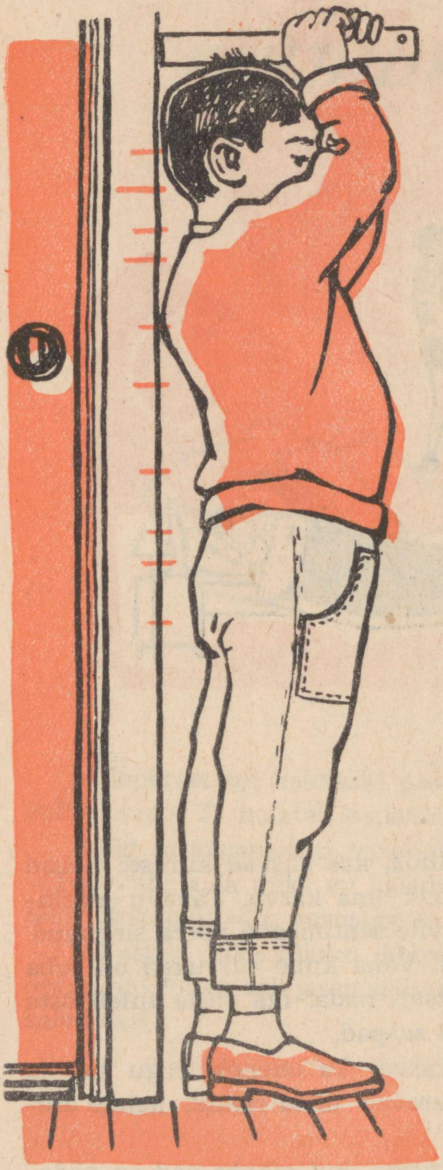
AJU — EHITAJA

Möödunud aastal sa otsustasid kontrollida, kas kasvad kiiresti. Seisid vastu uksepiita ja märkisid sinna pliiatsiga oma kasvu. Tänavu märkisid uuesti ja nägid, et oled aasta jooksul viie sentimeetri võrra sirgunud.

Ka sinu käed on pikemaks muutunud. Vana kuue varrukad on juba lühikeseks jäänud. Aga jalgadega on lihtsalt häda. Iga aasta tuleb osta numbri, vahel isegi kahe võrra suuremad saapad.

Kuid sinu organism mitte ainult ei kasva. Ta uueneb kogu aeg ja vahetpidamata. Igal pool vananevad ja surevad ühed rakud, nende asemele tekivad ja kasvavad teised.

Millal sa alles lõikasid juukseid? Aga vaata, kui pikaks nad on nädalaga kasvanud. Ja küüned? Vaevalt lõikad, aga juba on nad jälle pikad.



Kuidas juuksed ja küüned kasvavad, seda näeb igaüks. Aga vaadelda näiteks, kuidas vana nahk pidevalt maha tuleb ja uus tekib, õnnestuks ainult mikroskoobis. Tõsi, selleks tuleks veel leiutada niisugune hiiglamikroskoop, milles võiks vaadelda tervet elusat inimest.

Kogu ehitustööd organismis juhib aju. Nagu hoolas peremees parandab ta kogu aeg midagi, laiendab või vähendab, aga üht-teist loob ka uuesti.

Mida enam tööd mõnele rakurühmale osaks langeb, seda rohkem ilmub seal uusi veresoonte harusid, ja vastupidi, mida vähem rakud töötavad, seda lühemaks ja peenemaks muutuvad nendesse suunduvad kapillaarid. Organism ei pea vajalikuks kulutada hinnalist hapnikku mittetöötavate rakkude varustamiseks.

Sellepärast neil lastel, kes tegelevad korralikult kehakultuuriga, paisuvad ja tugevnevadki musklid nii märgatavalt. Harjutades sunnid sa lihaste rakke pingeliselt töötama. Nad hakkavad saama rohkem verd, paremini toituma ja kasvavad kiiresti.

Kuid niipea kui sa enam kehaliste harjutustega ei tegele, sinu musklid otsekui sulavad. Nad muutuvad aina nõrgemaks ja väiksemaks. Kui isegi täiesti terve inimene voodisse lamama panna, siis mõne nädala pärast jäävad tema lihased nii nõrgaks, et tal on raske toaski kõndida.

ÕISES VAIKUSES

Eriti tähelepanelikult jälgib aju omaenese rakkude, kõige tundlikumate ja nõudlikumate rakkude varustamist. Vaheldumisi laiendab ja ahendab ta kanaleid, mis viivad rakkudele hapnikku ja toitu.

Üks minu tuttav poiss oli raskesti haige. Ja kui ta viimaks paranes, siis märkas, et oli unustanud paljud luuletused, mida ta enne haigust väga hästi peast teadis. Veelgi enam, ta ei suutnud meenutada isegi neid Vaikse ookeani saari, millest ta just enne haigestumist oli õpetajale maakaardi ees jutustanud.

Mis siis tema ajuga juhtus?

Pika haiguse ajal kulutas poisi organism kogu oma sisemise jõu võitluses haiguse vastu. Tema aju pidi väga kokkuhoidlikult oma majapidamist korraldama, et varustada häireteta neid närvirakke, mis seda võitlust juhtisid.

Ülejäänud närvirakud jäid näljanormile.

Sest haiguse ajal mu sõbral ei tulnud ju deklameerida luuletusi ja keegi ei küsinud temalt Vaikse ookeani saari. Sellepärast aju ei hoolitsenud enam nende rakkude eest, mis mälus värsiridu ja saarte nimetusi säilitavad. Rakke toitvad veresooned ahenesid niivõrd, et lasksid vaevalt verd läbi. Töötud rakud olid pingutusest võõrdunud ja peaaegu ei vastanudki enam signaalidele.

Aga kui minu noor sõber paranes ja tugevamaks muutus, hakkas ta unustatut kordama. Tema aju elustas uuesti haiguse ajal hüljatud kapillaarid. Mälurakud hakkasid uuesti tööle ja peagi minu sõbra mälu taastus. Nüüd võib ta jälle iga luuletust soravalt peast lugeda ja kõiki unustatud saari loetleda.

Teinekord tuleb ajul tegelda ka hoopis keerulisemate ümberkorraldustega.

Ütleme näiteks, et inimesega juhtus õnnetus. Sügav haav peaaegu poolitas käe. Kirurg puhastas haava, paigaldas murdunud luu otsad, õmbles hoolikalt kokku närvid ja veresooned.

Aeg möödus ja haav kasvas hästi kinni. Käsi on jälle terve. Ainult õmbluste jäljed nahal meenutavad õnnetust.

Kuid imelik asi — kannatada saanud käe sõrmed ei kuula enam sõna. Alati olid nad nii kuulekad, aga nüüd enam mitte.

Inimene tahab väikest sõrme kõverdada, kuid kõverdub hoopis nimetissõrm. Tahab kätt rusikasse suruda, kuid sõrmed lähevad harali.

Ning ka nahk on kuidagi teistsugune — ei tunne midagi. Puudutad sõrmega teekannu ja ei saa aru, kas see on külm või kuum.

Mis siis muutunud on?

Me juba rääkisime, et närvikiud täidavad mitmesuguseid ülesandeid. Ühed kiud annavad ajule edasi meeleelundite aistinguid. Nad kannavad ajusse signaale silmadest, kõrvadest, ninast, keelelt, nahalt.

Teised kiud viivad aju käsklused sõrmede, käte, jalgade ja kere lihastele. Need käsklused sunnivad lihaseid kokku tõmbuma või lõdvenema. Kui lihas kokku tõmbub, siis sõrm kõverdub, kui lihas lõtvub, siis läheb sõrm sirgeks.

Iga närvikiud on peidetud õhukesse tuppe. Ta lamab seal nagu elektrijuhe kummist kestas.

Meie kehas on tohutul hulgal mitmesuguseid närvikiude. Kui nad kõik üheks niidiks ühendada, siis ulatuks see ämblikuvõrkpeen niidike Kuuni, sealt tagasi Maa peale ning uuesti Kuuni ja tagasi. Ta oleks kaks korda pikem kui kosmoselaeva «Vostok-2» teekond, mille jooksul major German Titov lendas seitseteist korda ümber maakera.

Sellepärast on ruumi kokkuhoiu mõttes hulk üksikuid kiude tihedalt koos, moodustades ühe närviniidi. Tugevad tuped eraldavad neid kindlalt üksteisest ja lasevad igal neist segamatult oma asjadega tegelda.

Kuid näe, juhtub õnnetus, ja närv puruneb.

Muidugi on mõeldamatu, et kirurg kõigi üksikute närvikiudude vahel oskaks vahet teha. Ta võib vaid rebenenud närvide otsad tihedasti kokku õmmelda, kõik muu aga tuleb jätta organismi enese hooleks.

Ning organism hakkab tööle. Veri suunab vigastatud kohale rohkem ehitusmaterjali. Tekivad uued rakud. Pikkamööda ühendavad need rebenenud kiudude otsad.

Kuid oh häda — paljud kiud ei ole õigesti kokku kasvanud! See kiud, mis peab ajusse signaale andma, on kokku kasvanud kiuga, mis annab käsklusi lihastele. Signaal ei jõua enam ajusse.

Ka aju käsklused on hakanud sattuma hoopis sinna, kuhu pole vaja. Ühesõnaga, on tekkinud täielik korralagedus. Sellepärast ei kuulanudki sõrmed enam sõna ja oli kadunud naha tundlikkus.

Kuid möödus kuu või paar ja kõik paranes nagu imeväel. Uuesti jooksevad mööda närvijuhtmeid edasi-tagasi signaalid ning käsklused.

Kes teostas selle ümberkorralduse? Kes seadis närviteed uuesti korda?

Ka seda tegi aju.

Millal siis aju jõuab tegelda veel kõigi nende ümberkorraldustega, kui ta on niigi tuhandete kohustustega koormatud?

Igasugust remonti juhib aju öösiti. Aju selle saladuse avastas üks Ivan Petrovitš Pavlovi õpilasi, Teaduste Akadeemia kirjavahetajaliige Ezrast Asratovitš Asratjan.

Tehes mitmesuguseid katseid koertega, märkas Asratjan üht esimesel pilgul arusaamatut nähtust.

Saabus öö. Koer uinus ja magas rahulikult. Kuid tema ajurakud neelasid täpselt niisama palju hapnikku kui päeval.

Mis see siis on? Kogu organism puhkab, kuid aju jätkab täie jõuga tööd? Millega ta sel ajal tegeleb?

Siin meenus teadlasele see, mida ta öösiti või vastu hommikut laboratooriumist koju minnes korduvalt oli tähele pannud. Linna tühjaks jäänud tänavatel käib töö kogu öö läbi.

Kasutades liikluse vaheaega, parandavad remondibrigaadid trammiliine, asfalteerijad korrastavad vigastatud sillutist. Depoos ja masinaparkides põleb hele valgus. Töölised parandavad autobussides ja trollibussides päeva jooksul katki läinud istmeid.

«Kas meie organismis ei toimu ehk midagi samalaadset?» mõtles teadlane. «Kas ka mitte aju ei kasuta öist aega remonditöödeks?»

Sest öösel, kui inimene magab, on ajul hoopis vähem muret. Nimelt sel ajal on kõige mugavam tegelda taastamise ja parandamisega.

Nii see nähtavasti ongi.

Ega me siis muidu hommikuti tõuseks reipana, täis uut jõudu. Eilset väsimust nagu poleks olnudki. Öö jooksul on kogu meie organism otsekui uueks muutunud. Ilmselt on aju meie magamise ajal hästi aega kasutanud.

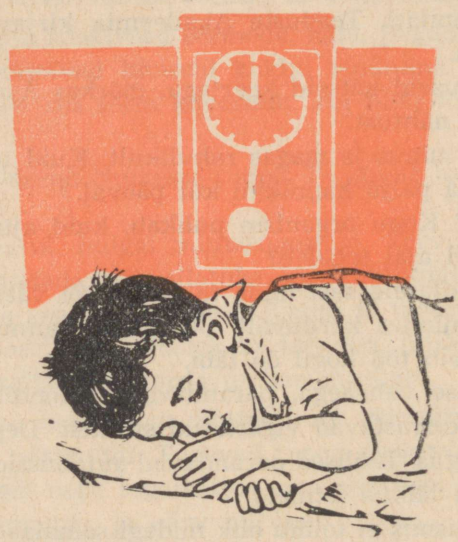
Sellepärast ongi

väga tähtis õigel ajal magama heita

ja magada mitte vähem kui kaheksa-üheksa tundi.

Ära lase suurtel inimestel end õhtul väevõimuga voodisse ajada. Sa oled ju ise huvitatud sellest, et sinu organism öö jooksul hästi puhkaks, teeks vajalikku pisiremonti ja oleks taas valmis päevatööks.

Kuni sa magad, hoolitseb selle eest sinu mitte kunagi uinuv aju.



IV PEATÜKK

NÄHTAMATUTE SÕDA

HAIGUS HAIGUSE VASTU

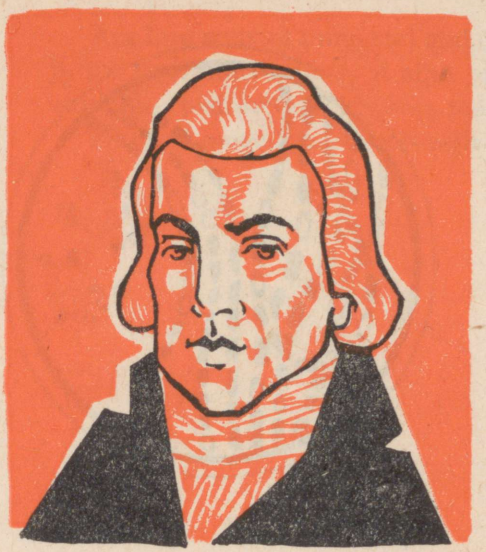
Kakssada aastat tagasi elas Inglismaal doktor Edward Jenner.

Neil aegadel peeti üheks kõige hirmsamaks nakkushaiguseks rõugeid. Jätkus sellest, kui keegi kattus rõugetega, ning juba mõne päeva pärast haigestusid tema vennad ja õed, isa ja ema, seejärel naabrid, ning peagi ei jäänud kogu külasse tervet inimest. Vahel läks olukord selleni, et polnud kedagi, kes oleks haigete eest hoolitsenud ja surnuid matnud.

Suurte epideemiapuhangute ajal suri tuhandeid lapsi ja täiskasvanuid. Need aga, kes suutsid haigusest võitu saada, olid kogu eluks «kaunistatud» rõugearmidega — mädavillide jälgedega näol.

Arstid ei osanud siis veel selle ohtliku haiguse vastu võidelda ja neil jäi üle vaid üks tee — kuidagimoodi vähendada palavikus visklevate inimeste kannatusi.

Tagasihoidlik provintsiarst Edward Jenner armastas vaadelda ja mõtiskleda. Ta mitte üksnes ei ravinud tema poole pöörduvaid linnakese



elanikke, vaid ka jälgis, kuidas kulgeb rõugeepideemia ümberkaudsetes külades. Ning siis äratas tema tähelepanu asjaolu, mis paistis talle kummalisena.

Igas paigas oli niisuguseid mehi ja naisi, keda haigus ei puudutanud. Nad võisid haigete eest hoolitseda, elada nendega ühes toas ja ikkagi terveks jääda.

Jenner hakkas neid inimesi küsitlema ja sai pikapeale teada, et kõik nad olid lapsepõlves rõugeid põdenud, kuid paranenud.

Ja siis tegi Jenner oma

esimese avastuse:

see, kes juba kord on rõugeid põdenud, ei tarvitse enam seda haigust karta.

Nähtavasti on nii, et kui rõugemürk verre satub, loob ta seal mingisuguse vastumürgi, mis säilitab mõjujõu paljudeks aastateks.

Jenner mõtles: «Aga mis siis, kui viia lapse verre tilgake niisuguse inimese verd, kes on juba rõugeid põdenud ja neisse enam ei haigestu? Võib-olla kandub tema immuunsus (nakkusohutus) lapsele üle ja hoiab tedagi nakatumast?»

Pärast pikki mõtisklusi ja kõhklusi valis Jenner katsetamiseks kaheksa-aastase Johni-nimelise poisi. Teravа noakesega tegi ta poisile neli kerget lõiget käele. Seejärel viis ta igasse haavakesse tilgakese verd, mis oli võetud töölisnaiselt, kes oli põdenud rõugeid, kuid paranenud.

Möödus kuus päeva ja John haigestus. Sisselõiked poisi käel tursusid ja hakkasid punetama, tõusis palavik. Haige tuli voodisse panna.

Jenner ei lahkunud lapse juurest päeval ega öösel. Kas ta tõesti eksis ja John sureb? Ja tema, arst, saab teda usaldanud poisi surmas süüdlaseks!

Kuid möödus kõigest kolm päeva, kui John oli uuesti terve. Jenneri julge oletus leidis kinnitust.

Siis otsustas Jenner riskida veelgi ohtlikuma katsega. Kuu aja pärast tegi ta Johnile teise pookimise. Sel korral võttis ta rõugehaigelt inimeselt tilga rõugevillide lima ja püüdis poissi sellega nakatada.

Kuid nüüd ei jäänud John üldse haigeks. Ta jooksis ringi ja mängis edasi, nagu poleks midagi juhtunud. Kerge haigestumine relvastas teda raske haiguse vastu.

Nii võideti rõuged. Praegu tehakse kogu maailma maade koolides miljonitele lastele kaitsepookimisi ja rõugetesse haigestumine on muutunud väga harva esinevaks nähtuseks.

Kuid mõned aastad tagasi tuli teha rõugete vastu kaitsepookimisi kogu Moskva elanikkonnale. Üks turist nakatus Indias reisides mingit teist liiki rõugetesse ja tõi hirmsad vaenlased paha aimamata oma veres kodumaale.

Arstid aga avastasid need otsekohe ja mõne päeva jooksul tehti mitmele miljonile inimesele kaitsepookimised.

VAENLASED JA KAITSJAD

Kuid huvitav — mispärast inimesed üldse haigestuvad?

Inimene käib ringi täiesti tervena ja äkki, ilma igasuguse nähtava põhjuseta, hakkab end halvasti tundma. Tõuseb palavik, pea hakkab valutama, tekib köha, iiveldus. Inimene jääb nõrgaks ja peab voodisse heitma.

Ilma kindla põhjuseta ei toimu maailmas midagi. Arstid on juba ammu

leidnud peaaegu kõigi haiguste põhjused. Häda on ainult selles, et nee põhjused on enamasti nähtamatud.

Igaüht meist ümbritseb miljardeid vaenlasi. Me ei märka neid selle pärast, et nad on väga väikesed. Niivõrd väikesed, et neid võib näha ainul väga tugeva suurendusega mikroskoobis. Kuid koos tolmuga lendleb nei hulgana õhus, nad elavad igas keetmata vee tilgas, peituvad kõikjal.

Need vaenlased on pisikud,

tillukesed elusolendid, kes on võimelised tungima inimese verre ja sed mürgitama.

On olemas terve hulk liike kahjulikke viirusi ja pisikuid. Ühed tekita vad tüüfust, teised leetreid, kolmandad rõugeid. Nii palju kui maailma on mitmesuguseid nakkushaigusi, niisama palju on ka erinevaid nakata jaid.

Mispärast me siis kogu aeg haiged ei ole?

Sellepärast, et inimorganism on nende nähtamatute vaenlaste eest kül lalt hästi kaitstud.

Kogu meie keha on kaetud õhukese, kuid tiheda rüüga. See on mei nahk. Pisikesed avaused nahas on täidetud läbipääsmatu rasvakihiga.

Ainus vaba sissepääsuvärav organismi on kurk. Kuid ka siin on val vel kontrollpost — kaks väikest ovaalset moodustist, mandlid. Need pea vad kinni ega lase organismi enamikku pisikutest, mida me märkamatul koos õhuga sisse hingame.

Organismi sisemuses on veel mitu niisugust kontrollposti, kes püüa vad hoolsalt kinni ja saadavad kehast välja need pisikud, mis toidusse pei tunult tungivad soolestikku ja selle kaudu verre. Nendeks kontrollposti deks on mitmesugused näärmed, maks, põrn, neerud.

Kuid ometi on nähtamatuid vaenlasi nii palju ja nad püüavad nii kan gekaelselt igast pilust läbi lipsata, et kuidas ka ei valvaks, mõned kõig osavamad ja kangemad jõuavad siiski verre ja hakkavad otsekohe hirms kiirusega paljunema, mürgitades kõike ümberringi. Ja siis hakkab inime sel halb.

Kuid nüüd asuvad võitlusse päästemeeskonnad.
Need on leukotsüüdid ehk vere valgelibled.

Veri paistab punasena vaid silmale. Tegelikult on vere põhiollus — plasma — läbipaistev. Selles ujuvad miljardid tillukesed puna- ja valgelibled.

Punaliblesid — erütrotsüüte — on palju kordi rohkem kui valgeliblesid. Nemad annavadki verele punase värvuse. Erütrotsüütide peamiseks kohustuseks on korjata kopsudest hapnikku ja soolestikust toitaineid ning kanda neid laiali rakkudesse. Kuid erütrotsüüdid on pisikute ees abitud ja hukkuvad kergesti nende mürgist.

Valgelibled — leukotsüüdid — seda mürki ei karda. Nemad on sõjamehed. Nende ülesanne on verre tunginud mürgitajaid hävitada.

Vaevalt saavad pisikud organismis kusagil kanda kinnitada ja paljunema hakata, kui leukotsüüdid otsekohe igast küljest sinna tormavad. Julgelt astuvad nad vaenlastega võitlusse ja tapavad neid või õgivad ära.

Sellised kähmlused on vahel väga ägedad. See koht, kus võitlus toimub, hakkab punetama ja muutub kuumaks. Sa oled seda kindlasti ise tundnud, kui sul mõni haavake sõrmel on mädanema läinud.

Vahel valgelibledel ei õnnestu kohe vaenlasest võitu saada. Nähtamatud vaenlased jõuavad levida üle kogu organismi ja saata verre palju mürki. Siis tõuseb inimesel palavik, tekib nõrkus ja valutab mitte ainult see paik, kuhu pisikud on kogunenud, vaid kogu keha ja eriti pea.

See aga tähendab, et vastukaja leukotsüütide ägedatest lahingutest pisikutega on jõudnud ajusse ja aju teatab hädaohust.

VAENLASE RELVAGA

Kuid on olemas nii tugevaid ning ohtlikke pisikuid ja viirusi, et lihtsatel leukotsüütidel pole jõudu neist jagu saada. Ka tavalised ravimid ei mõju neile.

Maksab niisugustel vaenlastel vaid organismi pääseda, kui puhkeb karm ja pikaldane võitlus. Inimene on kaua ja raskesti haige ning viimaks sureb.

Sellised on näiteks rõugeviirused. Väga üksikud organismid on võimelised nendega ise toime tulema.

Kuidas siis meie kaitsjaid tugevdada?

Esimesena leidis mooduse leukotsüütide abistamiseks Edward Jenner. See oli tema

teine avastus:
pisikutega võideldes omandavad leukotsüüdid võime tappa nähtamatuid vaenlasi nende oma mürgiga.

Kui inimene on läbi põdenud näiteks rõuged või leetrid, on tema leukotsüüdid mitmeks aastaks relvastatud neid haigusi esilekutsuvate viiruste vastu.

Märganud seda, hakkas doktor Jenner pookima lastele rõugeid põdeva inimese või vasika rõugevillidest võetud lima. Selle limatilga mõjul tekkisid tema patsientide organismis rõugete vastu relvastatud leukotsüüdid.

Kuid võib talitada ka teisiti.

Inimese verre võib vähesel hulgal viia nõrgendatud rõugeviirusi. Leukotsüüdid saavad neist kergesti jagu, tugevnevad ja on edaspidi valmis võitlema selle haiguse kõige tugevamate tekitajate vastu.

Nõrgestatud viirusi kaitsepookimiseks aretatakse erilistes laboratooriumides.

Selleks võetakse rõugetesse nakatunud vasikalt tilgake rõugevillide lima ja pannakse kaussi, mis on täidetud erilise toiteželeega, mida need viirused eriti armastavad.

Sattudes nii suurepärastesse tingimustesse, söövad viirused end täis, lähevad rasvaseks, paksuks ja paljunevad kiiresti: ühest saab kaks, kahest neli, neljast kaheksa... Peagi hakkab kogu želee täissöönud viirustest kihama.

Seejärel viiakse need rasvaläinud, rohke ja kergesti kättesaadud toiduga ärahellitatud mürgitajad näljanormile. Nad asetatakse kaussi, kus toit on tunduvalt kasinam. Siis paigutatakse nad teise kaussi, kus toit on veelgi kehvem. Seejärel kolmandasse, mis on hoopis kesisema sisuga. Niisuguse karmi režiimi mõjul muutuvad viirused uuesti kõhetuks, kuid nüüd pole nad enam tugevad, vaid nõrgad.

Niisuguseid võitlusvõimetuid, algul ärahellitatud ja seejärel väljakurnatud mürgitajaid viiaksegi kaitsepookimisega organismi. Leukotsüüdid

Leukotsüüdid astuvad vapralt võitlusse pisikutega

võidavad neid kergesti ja relvastuvad võitluseks nende tugevate sugulaste vastu.

Niiviisi lapsi nõrkade, ohutute rõugetega nakatades hoitakse neid haigestumast tõelistesse, rasketesse ja ohtlikesse rõugetesse.

Kuid esineb ka niisuguseid juhtumeid, kus kaitsepookimisi tehakse inimestele, kes on juba nakatunud mingisugusesse nakkushaigusse.

Kui sa haigestud näiteks difteeriasse või sarlakitesse, tehakse sulle haiglas samuti kaitsepookimine. Haigus kulgeb sul siis hoopis kergemalt ja sa paraned palju kiiremini.

Esimesel pilgul näib see päris arusaamatuna. Organismis peavad leukotsüüdid ägedat võitlust sissetunginud vaenlaste vastu. Arst aga lisab veel uusi, kuigi nõrku vastaseid. Milleks seda?

Kuid selles asi ongi, et mingeid uusi pisikuid niisuguste pookimiste puhul verre ei viida. Need pookimised on hoopis teist laadi. Sulle süstitakse kas surmatud pisikuid või ainult nende nõrgendatud mürki. Seda mürki eraldatakse laboratooriumides loomade verest, kes on põdenud sedasama haigust.

Vedelikku, mis sisaldab pisikute ja viiruste nõrgendatud mürki, nimetatakse vaktsiiniks. See teeb meie tillukesed kaitsjad tugevamaks ja aitab neil vaenlastega toime tulla.

ÄRGE JOOGE KEETMATA VETT!

Mispärast siis tavaliselt terve organism lööb kergesti tagasi pisikute pidevad rünnakud, kuid vahel tekib meie kehas pikaleveniv «nähtamatute sõda»?

See juhtub siis, kui sa aitad ise nähtamatutel vaenlastel hulganisti oma verre tungida.

Kui sul hambasse on tekkinud väike auk, oled aga liiga laisk arsti juurde minema, et katkist hammast plombeerida lasta, siis pakud sa külalislahkelt oma suus mugava korteri miljonitele pisikutele. Niisugune auk, kus roiskuvad toidujäänused, on pisikutele kõige mõnusam ja rammusam söödamaa.

Kuid isegi siis, kui sul kõik hambad on terved, jääb hambavahedesse alati kinni toidujäänuseid. Ka need on varjupaigaks ja söödaks pisikutele. Sellepärast tulebki hommikul ja õhtul hambaharjaga hambaid puhastada.

Kui sa näeksid mikroskoobis, missugusel tohutul hulgal kõige mitmesugusemaid pisikuid kihab sinu kätel ja peitub mustade küünte all, ei

unustaks sa kunagi enne sööki käsi pesta ja küünealuseid puhastada ning sageli küüsi lõigata.

Ja kui sa näeksid, kui palju pisikuid langeb koos tolmuga juurviljale, puuviljale ja marjadele, ei söandaks sa neid iialgi süüa pesemata.

Niisama ohtlik on juua toorest vett. Iga lonksu keetmata veega lased sa oma organismi üha uued vaenlaste jõugud. Mõned neist, näiteks düsenteeria või kõhutüüfuse pisikud, on niivõrd ohtlikud, et leukotsüüdid üksinda nendega toime ei tule.

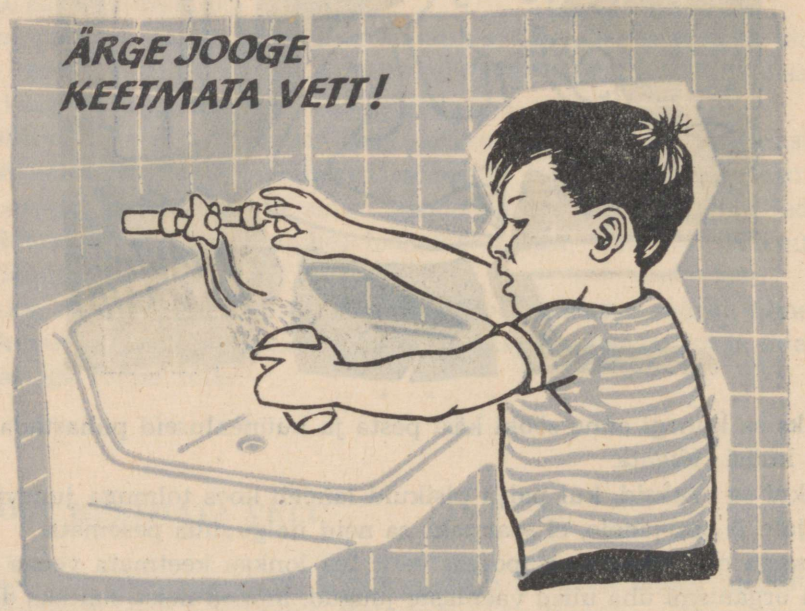
Paljud lapsed põevad sageli angiini. Tarvitseb neil vaid tõmbetuule käes istuda või jalad märjaks teha, kui neil kurk paistetab üles ja hakkab valutama ning tõuseb palavik.

See tähendab, et mandlid — laste peamine kontrollpunkt — töötavad halvasti. Nad on muutunud kohedaks ja nõrgaks ning ei pea enam pisikuid kinni; koguni vastupidi — lubavad vaenlastel oma kurdudesse ja lõhedesse pesitsema asuda.

Niisugusel juhul tuleb mandlid eemaldada, ja võimalikult kiiresti. Need lapsed aga, kes seda väikest operatsiooni kardavad, annavad end alatiseks haiguste meelevalda.

Eriti raske on leukotsüütidel pisikutega võidelda siis, kui kogu orga-

nism on nõrgestatud. Ja organismi nõrgestad sa sellega, kui magad liiga vähe ega jõua öö jooksul uut jõudu koguda, kui koormad oma magu valmimata õunte ja marjadega või lihtsalt sööd kõhu liiga täis. Soolestikku koguneb siis palju kahjulikke aineid ja nende mürk imbub verre.



Kõige sagedamini saavad haigused alguse külmetamisest: kui sa sügisel jalad märjaks teed, talvel higisena külma kätte jooksed või suvel päikesest palava nahaga jahutamata suplema lähed.

Noh, ja kui pisikud hakkavad sinu nõrgestatud kaitsjate üle võimust võtma, siis kõrvalise abita enam läbi ei saa. Tahes-tahtmata tuleb arst kutsuda.

Selgitanud, milles asi on, kirjutab arst sulle pulbreid ja mikstuure, mis leukotsüüte tugevdavad ja pisikuid nõrgestavad.

Mõnikord käsib arst panna haigele kohale sinepiplaastrit või kompressi. Need soojendavad seda paika ja siin asuvad veresooned laienevad. Verd voolab juurde ja koos sellega ilmuvad ka uued päästjate, vahvate leukotsüütide pataljonid.

SURMAGA VÕITLEJAD

Inimesed ei saa kangelasteks mitte ainult sõjas. Ka rahulikus elus on olukordi, kus inimene peab ilmutama palju kartmatust, tahtejõudu ja vastupidavust, et oma kohust täita.

Võitlus nakkushaiguste vastu nõuab samuti tõelist mehisust, aga tihtipeale lausa kangelaslikkust. Võit pisikute, inimeste kõige ohtlikumate vaenlaste üle on nõudnud palju ohvreid. Paljud arstid on selle võidu eest maksnud oma eluga.

Üks kõige hirmsamaid nakkushaigusi on katk. Keskajal surid katku tõttu välja terved linnad. Ja isegi meie ajal, kõigest viiskümmend aastat tagasi, oli katkuhaige inimene määratud piinarikkale surmale. Ravimeid selle hirmsa haiguse vastu ei olnud. Kui levis kuuldus katku puhkemisest, ümbritsesid sõdurid koha, kus haigestunud elasid, ja ei lasknud kedagi sinna ega sealt välja. Ainult arstid läksid julgelt haigete juurde. Surmapõlgavalt, riskides iga hetk nakatuda ja surra, hoolitsesid nad õnnetute eest, püüdes neid päästa või nende kannatusi kuidagi kergendada.

Paljud neist ennastsalgavaist inimese elu ja tervise eest võitlejaist hukkusid. Kuid sageli juhtus, et palavikust haaratud, teadvust kaotav arst kirjutas nõrkevate sõrmedega üles kõik, mida ta tunneb, jutustas kõigist katku sümptoomidest, et aidata inimestel edukamalt hirmsa haiguse vastu võidelda.

Läks vaja aastatepikkusi otsinguid, paljude uurijate hukkumist, enne kui tehti kindlaks, et nakkusallikaks on närilised — rotid, suslikud ja koopaoravad. Nimelt nende veres paljunevad katkupisikud.

Kuid kes need pisikud siis inimese verre kannab? Seda teevad loomadel elavad kirbud.

Sa vaid kujuta ette, kui väike ja vilgas on kirp! Aga selleks, et saada katsetamiseks temas elavaid pisikuid, tuleb see putukas kolmes vannis läbi pesta ja ülipeenikese plaatinanõela otsaga tema kõhust tilgake vedelikku võtta.

See tühine tilgake on hirmsam kui kõige tugevam mürk. Piisab sellest, et prillides ja maskis töötav uurija natuke tugevamini sisse hingab, kui surmav nakkus ongi tema kopsudes. Ta on nakatatud!

Kuid viimaks on leitud katku tekitajad. Tohutute raskustega on avastatud moodus vaktsiinide valmistamiseks, mis võimaldavad edukalt või-

delda loomade haigestumise vastu. Loomadega on tehtud sadu ja tuhandeid katseid.

Nüüd jääb viimane otsustav katse. Katsetamine inimesega. Kodujänest või merisiga võib ju pookimisega tõesti kindlalt kaitsta katku haigestumast. Kuid kas see kaitseb ka inimest? Sest tihti juhtub, et see, mis loomadele kahjutu, on inimestele surmav. Kes siis julgeks uut vahendit enda kallal proovida?

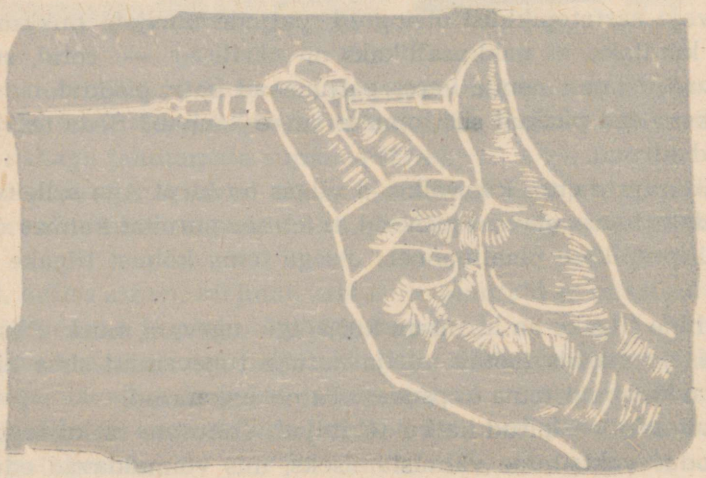
Seda peab tegema uurija ise.

8. märtsil 1937. aastal süstis nõukogude arst-bakterioloog Magdaliina Petrovna Pokrovskaja endale vaktsiini, mis sisaldas viissada miljonit nõrgestatud katkupisikut. Teisel päeval tundis ta end haigena. Palavik tõusis kuni 38,7°. Pea valutas, tekkis nõrkustunne. Kuid Pokrovskaja jätkas katset. Ta märkis üles kõik muutused oma organismis, otsekui polekski see tema, kes võitleb surmaohuga, vaid keegi teine.

Ööpäeva pärast palavik alanes. Mehise uurija organism sai nähtamatust vaenlasest võitu.

Kuid mõne kuu pärast viis vapper naine oma kopsudesse üks miljard kakssada miljonit elusat katkupisikut. Kunagi piisas selle hulga tühisest murdosastki, et inimest surmale määrata. Nüüd aga piirdus kõik ainult kerge palavikuga. Pokrovskaja loodud vaktsiin võitis katkupisikud.

Nii tehti veel üks samm suures võitluses inimeste elu ja tervise eest.



V PEATÜKK

INIMENE, KES VÕITIS PIMEDUSE

MUST KAST

Mõned aastad tagasi lendasin töö asjus Odessasse.

Lennukis istus minu kõrval tütarlaps. Tal oli käes väike nikeldatud lukkudega must kast. Otsustades selle järgi, kui hoolikalt ta kasti hoidis, võis oletada, et selle sisu on väga hinnaline.

Kui lennuk Harkovis maandus ja reisijad läksid puhvetisse, ei järgnenud tütarlaps teistele. Ta jalutas lennuki kõrval kasti käest panemata.

«Mis varandust teie Odessasse veate?» küsisin ma tütarlapselt. «Mispärast te seda kasti pagasiruumi ei anna või vähemalt üles pakivõrku ei pane?»

Tütarlaps naeratas ja vastas:

«Teid huvitab selle kasti sisu? Noh, mis siis ikka, sõitke koos minuga meie instituuti. Seal näete.»

Lennuk maandus Odessa lennuväljal. Tütarlast ootas juba auto. Istusime peale ja sõitsime linna. Tütarlaps ei pannud oma saladuslikku pagasit endiselt hetkekski käest.

Sõitsime läbi kogu Odessa ja jõudsime mere kaldale. Vilksatasid mööda suvilad ning pioneerilaagrid. Viimaks hakkas eemalt paistma ilus suur sammastega hoone ja peagi pidurdas auto järsult sissekäigu ees.

Tütarlaps väljus autost ja palus mind endale järgneda. Astusime avarasse vestibüüli, läksime mööda treppi teisele korrusele, läbisime pika koridori ja leidsime end toast, mille seinte ääres seisid reas suured külmutuskapid.

Tütarlaps asetas musta kasti valge vahariidega kaetud lauale, võttis taskust väikese võtme ja avas lukud. Seejärel tõstis ta kaane üles ja ma nägin, et musta kasti oli peidetud veel üks, alumiiniumist kast. Teise võtmega avas tütarlaps ka selle kasti. Kast oli jagatud kolmeks osaks. Keskmine osa oli täidetud jääga, külgmistesse olid aga kindlalt kinnitatud väikesed, metallkaantega tihedalt suletud klaasid.

Tütarlaps võttis ühe klaasi välja, kergitas ettevaatlikult kaant ja eemaldas pintsetiga vati.

Ning siis ma nägin, et klaasis, pehmel marlist alusel lamab . . . inimese silm.

Tütarlaps tõi Moskvast Odessasse kellegi silmad! Milleks oli vaja niisugust imelikku pagasit?

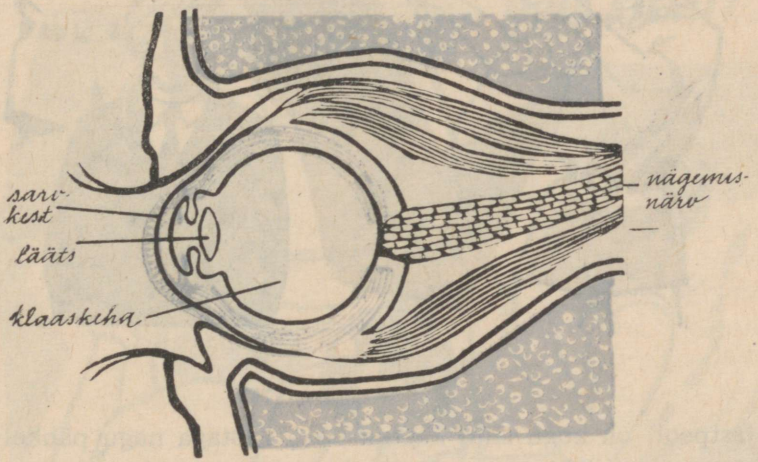
Kuid siis avanes uks ja tuppa astus lüheldane, halli habemega, valge kitli ja valge mütsiga vanamees. Ma tundsin ta paljude, korduvalt nähtud portreede järgi kohe ära.

See oli kuulus teadlane, NSV Liidu Ülemnõukogu saadik, akadeemik Vladimir Petrovitš Filatov.

Ning siis ma taipasin, kuhu minu reisikaaslane oli mu toonud ja milleks oli vajalik musta kasti sisu.

VALGE TÄHN

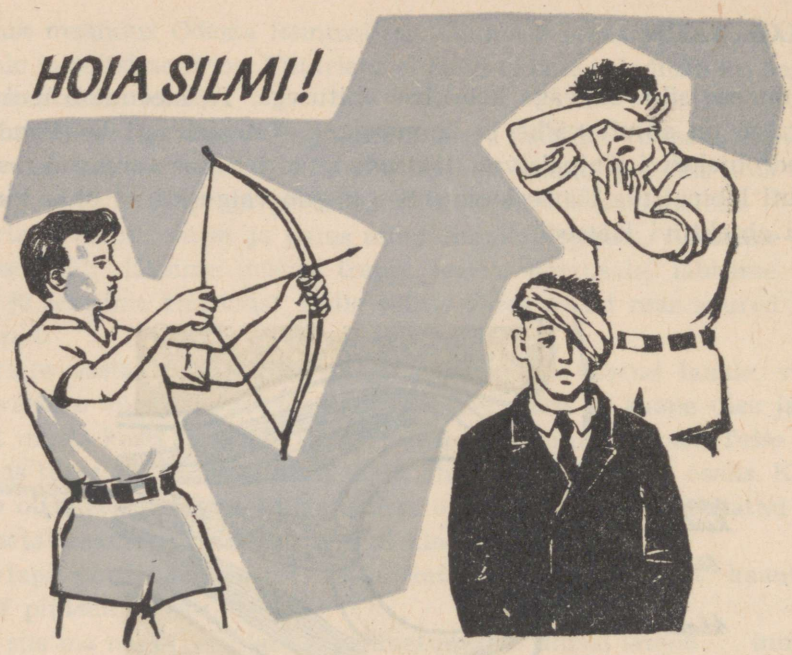
Inimese silm on väga keerulise ehitusega. Ta meenutab natuke fotoaparaati, on ainult väike ja ümmargune. Fotoaparaati langevad valguskiired objektiivi läbipaistvate läätsede kaudu. Silma tungivad need kiired samuti läbipaistva läätse kaudu. See kogub valguskiired ühte kimpu just nagu objektiivi läätsedki.



Kuid fotoaparaadis varjab läätsi pidevalt katik. Katiku pilu avaneb ainult võtte momendil.

Ka silmalääts on eestpoolt kaetud vikerkestaga. Kuid otse keset läätse on kogu aeg lahti väike ümmargune silmaava ehk pupill. Läbi selle satuvad valguskiired silma läätsele. Kui silmaava sulgeda, siis inimene enam ei näe.

Läätse taga on silmamuna täidetud läbipaistva vedela massiga. See on klaaskeha. Valguskiired, läbinud klaaskeha, langevad silma tagaseinale. Nimelt seal, silmamuna tagaseinal, paiknevad nägemisnärvi lõpmed. See on võrkkest. Siin asub sada kolmkümmend miljonit tillukest kepikest, mis valgust vastu võtavad, ja seitse miljonit kepikest, mis värve eristavad.



Väljastpoolt on kogu silm kaetud kõva kestaga nagu pähkel koorega. See kest on täiesti läbipaistev. Teda nimetatakse sarvkestaks.

Suurem osa pimedatest on kaotanud nägemise selle tõttu, et neil on osa silma läätse ees olevast sarvkestast muutunud ähmaseks, kattunud valge kilega ega lase enam valguskiiri silmaavasse.

Niisugust ähmast kilet, mis takistab inimesel nägemist, nimetatakse kaeks. Kõige sagedamini tekib kae sarvkesta mingisuguse vigastuse tagajärjel.

Tõsi, loodus hoiab silmi hoolikalt. Voolab laubalt higi, siis peatavad selle kulmud. Kannab tuul tolmu näkku, siis peavad selle kinni ripsmed. Aga kui mõni tolmukübe ka langeb sarvkestale, siis pühib selle kohe ära aegajalt pilkuv laug. Laug on seestpoolt niiske ja tema kerged puudutused puhastavad kogu aeg sarvkesta pinda. Laug töötab nagu «kojamehed» auto tuuleklaasil. Kui aga silmadele ohtlikku lähedusse ilmub äkki mingi ese, siis sulguvad laud tihedasti juba enne, kui sa hädaohtu tajudki.

Kuid ometigi on juhtumeid, kus kõik need ettevaatusabinõud ei aita. Sageli vigastavad lapsed mängu juures silmi teravate kääriotstega, sulega või puunooltega. Mõni ulakas süütab püssirohtu või kinolinti või hakkab koguni leitud padrunit katki taguma. Leek sähvatab üles ja põletab silma sarvkesta. Teisele satub silma ettevaatamatu sõbra vibunool või ragulkakivi.

Kuid sarvkest on väga tundlik. Ta kardab isegi väikest kriimustust terava liivaterakesega. Tarvitseb vaid teda vigastada või põletada, kui sarvkestale hakkab kasvama kae. Inimene näeb üha halvemini ja halvemini ning jääb pikapeale hoopis pimedaks.

Teadlased on kokku arvanud, et maailmas elab ligi kuus miljonit inimest, kes ei näe ainult sellepärast, et nende silmade sarvkest on kattunud kaega. Silmad on neil terved, kuid kae tihe kile varjab nagu eesriie nende silmaavasid.

Juba iidsetest aegadest peale on inimesed tulnud arstide juurde ja neid palunud:

«Lõigake mul kae ära. Ma talun ükskõik missugust valu, kuid ma tahan näha!»

Arstid laiutasid vaid abitult käsi. Nad ei osanud seda teha. Sest kui lõigata välja ka kõige pisem tükikene ähmastunud sarvkestast, jääb sinna avaus ja silma vedel klaaskeha jookseb välja. Inimene jääb lõplikult pimedaks.

Kuidas siis kõrvaldada kaed nii, et silmad säiliksid?

KOGU ELU TÖÖ

Peaaegu sada aastat tagasi tegi üks saksa arst ettepaneku asendada väljalõigatud kae terve sarvkesta tükikesega. Kuid ta ei teadnud, kuidas seda teha.

Kes ohverdab oma terve silma, et lasta sealt see tükike välja lõigata? Kes kirurgidest oleks nõus tegema nii peent ja riskantset operatsiooni? Ja kas võõras sarvkest kasvabki üldse kokku haige silmaga?

Kolmekümne aasta pärast proovis teine arst panna oma rikkale patsiendile väljalõigatud kae asemele väikest läbipaistvat mäekristalli kildu. Kõigepealt lihvis ta seda kildu hoolikalt. Seejärel kinnitas suure vaevaga haige silmasse peenikese kuldraami. Selle teravad servad klammerdusid sarvkestasse lõigatud avause äärte taha. Sellessesamasse imepisikesse raami keeratigi tilluke kristallklaasike.

Kuid arsti ülipeen käsitöö ei aidanud. Haigele nägemist tagasi anda tal siiski ei õnnestunud. Kuldne raam ärritas sarvkesta. Tekkis põletik ja silm valutas, seestpoolt kattis klaasi ähmane niiskus. Kahe aasta pärast kukkus raam hoopis välja ja silm jooksis tühjaks.

Siis tekkis mõte asendada eemaldatud kae koera, lamba või kodujänese silmast lõigatud sarvkestatükikesega. Kuid alles kahekümne aasta möödudes õnnestus pärast paljusid luhtunud operatsioone ühel arstil näilikku edu saavutada. Mitmel pimedal kasvasid loomade sarvkesta siirdistutatud tükikesed silmaga kokku ja pimedad hakkasid uuesti nägema.

Kuid nende õnn ei kestnud kaua. Möödus mõni nädal ja võõras siird-

istutatud sarvkest muutus ähmaseks. Silm kattus uuesti kaega. Tuli loobuda ka sellest mõttest.

Samasugune ebaedu tabas sedagi arsti, kellel õnnestus haigele siirdistutada tükike sarvkesta silmast, mis niikuinii tuli teiselt inimeselt eemaldada. Siirdistutatud võõras sarvkest kaotas kiiresti läbipaistvuse.

Vladimir Petrovitš Filatov teadis seda kõike juba siis, kui ta alles üliõpilane oli. Ja ometi, kui talt pärast lõpueksamit küsiti, millega ta kavatseb edaspidi tegelda, vastas noor arst:

«Sarvkesta siirdistutamisega!»

Seltsimehed kehitasid õlgu. Kas maksab niisuguse ilmselt lootusetu asja peale jõudu raisata? Kuid Filatovil oli reegel, mida ta järgis kogu elu: «Mitte kunagi käsi rüppe lasta, vaid võidelda lõpuni.»

Noore, äsja ülikooli lõpetanud arstina alustas ta oma kuulsat võitlust pimedatele nägemise tagasiandmise eest. Ja alles vanaduse lävel saavutas ta võidu. Kuid kindla, vaieldamatu võidu.

Nelikümmend aastat möödus visas, püsivas, väsimatus töös.

Kuu kuu järel veetis Filatov oma laboratooriumis mikroskoopide ja katseklaaside juures. Alles pärast seda söandas ta uuesti opereerida. Seejärel aga algasid piinavad ootuspäevad: kas siirdistutatud sarvkest kasvab kokku või mitte? Haige peatsis istudes ja tema eest ärevust varjates ootas Filatov kannatlikult järjekordse katse tulemust.

Juhtus aga, et ebaõnnestumine järgnes ebaõnnestumisele ja lahendus, mis äsja paistis päris lähedal olevat, libises uuesti käest. Kuid Filatov ei andnud alla. Raske on öelda, kui palju unetuid öid veetis ta laboratooriumis või kirjutuslaua taga õige tee otsinguil.

Siis saabus väike võit, mis kindlustas veel ühe sammu teel edule. Ja uuesti algasid lõputud katsed.

Filatovil olid juba õpilased ja kaastöölised.

«Mäletate,» rääkis ta neile, «kui

paljusid haigusi veel üsna hiljuti peeti ravimatuteks. Nüüd aga ravib neid iga arst. Samuti läheb ka kaega!»

Aeg-ajalt saabus teateid, et sellel või teisel kuulsal välismaa arstil on õnnestunud edu saavutada — pimedale siirdistutada sarvkest teise haige äsja eemaldatud silmast. Aga kui harvad olid niisugused juhud! Ohtlikku operatsiooni söandasid ette võtta vaid kõige kogenumad, kõige andekamad kirurgid, ja ikkagi siirdistutamine õnnestumise asemel sagedamini ebaõnnestus. Sajast opereeritud haigest said nägemise tagasi ainult viisteist. Teised jäid endiselt pimedaks.

Filatov ei tahtnud sellega leppida. Kas võib loota ainult õnnelikule juhusele, kui jutt on inimese tulevikust, kes usaldas sulle kõige kallima — silmad. Filatov otsis visalt niisugust meetodit, et õnnestunud operatsioon ei oleks mitte erandiks, vaid reegliks.

Ja ta saavutas selle!

Sarvkesta siirdistutamine muutus lihtsaks ja kättesaadavaks. Filatov ise on teinud üle tuhande niisuguse operatsiooni, tihti viis-kuus operatsiooni päevas. Peagi hakkasid edukaid operatsioone tegema ka tema õpilased, kaastöölised suurest teaduslikust instituudist, mille Nõukogude riik akadeemikule ehitas. Praegu aga eemaldatakse kaed Nõukogude Liidu kõigis suurtes silmakliinikutes.

Paljud nägemise kaotanud inimesed saavad uuesti nägijaiks.

MILLES SIIS OLI SALADUS?

Enne seda kui akadeemik Filatovi tööd kogu maailma arstidele tuntuks said, tehti sarvkesta siirdistutamist tavaliste instrumentide abil.

On kerge ette kujutada, kui suurt kunsti, missugust haruldast juveliiri täpsust liigutustes läks kirurgil vaja, et kõva sarvkesta õhuke kiht kiiresti läbi lõigata ja seejuures mitte vigastada läätse, mida ta katab. Aga äkki lääts kukub välja ja lõigatud avausest hakkab tulema klaasjat vedelikku? Kui see välja jookseb, on silm päästmatult hukkunud.

Pärast palju aastaid kestnud otsinguid leiutas Vladimir Petrovitš Filatov suurepärase instrumendi. Nüüd nimetatakse seda «Filatovi trepaaniks». See väike torukujuline noake lõikab sarvkesta silmapilkselt läbi

ilma läätse puutumata ja seejärel suleb ise avause, laskmata klaaskehal välja joosta. Operatsioon muutus lihtsamaks.

Oli veel teine ületamatuna näiv raskus. Kuidas siirdistutatud sarvkestatükikest seni paigal hoida, kuni ta külge kasvab? Silmamuna ei ole ju võimalik silmakoopast välja võtmata kinni siduda.

Filatov võttis tarvitusele järgmise mooduse. Ta lõikas ülemise silmalau limaskestalt ühte serva pidi lahti väikese riba, tõmbas selle üle siirdistutatud sarvkesta ja kinnitas siidniidiga alumise lau külge. Sarvkesta siirdistutatud tükike suruti kindlalt oma kohale, ja kui ta kokku kasvas, eemaldati limaskesta riba.

Keeruline operatsioon muutus lihtsaks. Nüüd võis seda teha iga kogenud silmaarst.

Kuid Filatovi peamine avastus ei seisnud mitte selles.

Enne teda olid arstid veendunud, et ümber istutada võib ainult täiesti värsket sarvkesta. Sellepärast tuleb kest võtta silmast, mis on äsja saadud kas elusalt või surnud inimeselt. Ja mida kiiremini, seda parem, sest muidu sarvkest ei kasva kokku. Haiged, keda pidi opereeritama, ootasid kliinikutes kuude kaupa juhust, mil tuuakse äsja surnud inimene ja võetakse temalt silm.

Kuid väga sageli oli niisugune ootamine asjatu. Kõige värskem, just praegu teisest silmast võetud sarvkest millegipärast ei kasvanud kokku. Operatsioon ebaõnnestus. Silm oli jäädavalt kadunud. Tähendab asi pole sarvkesta värskuses?

Filatov avastas ja tõestas täiesti vastupidist. Et siirdistutamine õnnestuks, tuleb võtta sarvkest, mis on viis-kuus päeva jääl seisnud. Niisugune sarvkest saab imepärased omadused. Vähe sellest, et ta suurepäraselt võõra silmaga kokku kasvab. Lisaks ta ka veel ravib selle haigeid kudesid.

Asi on selles, et mitte kogu organism ei sure üheaegselt. Süda on juba peatunud, kopsud lõpetanud hingamise, teadvus kadunud, kuid üksikute elundite rakud on alles elus. Endiselt kasvavad juuksed ja küüned, tõmbuvad kokku elektrivooluga ärritatavad lihased.

Sarvkesta rakud jäävad samuti elama veel viieks-kuueks päevaks pärast seda, kui silm on silmakoopast eemaldatud.

Kuid et elada väljaspool organismi, tuleb sarvkesta rakkudel oma olemasolu eest võidelda. Ja võidelda seda tugevamini, mida raskemad on tingimused, millesse nad sattusid.

Kui inimeselt eemaldatud silma hoida kolm-neli päeva jääl 2—4°-ses temperatuuris, siis sarvkesta rakud, mis harjunud sooja asemel on sattunud külma kätte, hakkavad tootma ja koguma erilisi «vastupanuaineid». Need ained tugevdavad kõiki eluprotsesse.

Kui niisugune «karastatud» sarvkest uuesti silma asetada, kasvab ta kiiresti kokku ja jääb läbipaistvaks. Veelgi enam — ta hakkab hävitama kae jäänuseid enda ümber. Ähmasus kaob pikkamööda täielikult ja haige silm saab terveks.

Enne Filatovit ei osanud keegi seda arvata. Teadlane avastas esimesena elusa looduse selle saladuse. Ning seda saladust tundes sai ta imelise jõu pimedatele nägemisvõimet tagasi anda.

KIRI STANISLAVIST

Akadeemik V. P. Filatovi nimelises Odessa Silmahaiguste Instituudis tehakse väga palju sarvkesta siirdistutamise operatsioone. Juhtub, et selleks ei jätku silmi, mida võib saada kohalikest haiglatest. Kuid tänu teadlase avastusele võib nüüd rahulikult võtta sarvkesta silmadest, mis on toodud teistest linnadest.

Musta kastiga tütarlaps, tänu kellele ma sattusin Filatovi instituuti, tõi Moskvast Odessasse silmi, mis olid kõrvaldatud niisugust silmanärvi haigust põdevatelt inimestelt, mille puhul silm ise on terve, kuid ei näe midagi ja tuleb nagunii eemaldada. Need olid elava sarvkestaga silmad.

Instituuti toodud silmad asetati mõneks päevaks külmutuskappi. Siis ütles arst poisile, kellel silmaavade asemel olid ähmased valged tähnid:

«Noh, Vladik, homme teeme sulle operatsiooni. Saad endale head silmad.»

Vladik kaotas nägemise, kui ta oli alles üsna väike. Ta ei saanud õppida, ei saanud lugeda ega teiste lastega mängida. Teda ümbritses igavene öö. Vladiku vanemad olid vaesed inimesed. Nad elasid Lääne-Ukrainas Stanislavi linna servas. Aga see linn oli siis fašistide võimu all, kes olid Nõukogude Liidule kallale tunginud, ja pimedat poissi ei abistanud keegi.

Kuid vanemad jutustasid Vladikule suurest Nõukogudemaast, kus hoo-

litsetakse iga inimese eest. Ja kui meie armee Stanislavi vabastas, küsis poiss ara lootusega esimeselt nõukogude ohvitserilt, kes nende majja astus:

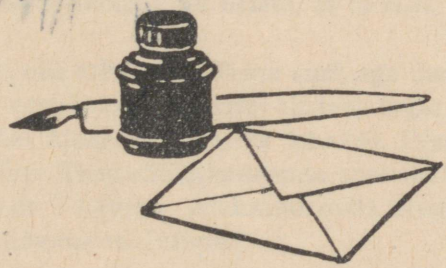
«Aga kas teil pimedaid lapsi ravitakse?»

Ohvitser jutustas talle akadeemik Filatovist ja väike pime Vladik sõitis Odessasse, et Filatov teeks ta nägijaks.

Mul lubati selle operatsiooni juures viibida ja ma nägin, kuidas kadusid kaed, mis varjasid poisi silmi.

Hiljuti saatis Filatovi abiline mulle koopia kirjast, mis oli saadud Stanislavist. Selle kirja kirjutas Vladik ise. Pärast operatsiooni hakkas ta hästi nägema ja õppis kiiresti kirjutama. Näete, mida ta kirjutas:

«Palun teid väga, saatke mulle Vladimir Petrovitš Filatovi foto, et mul oleks mälestus sellest, kes mu õnnelikuks tegi. Luban, et hoian seda nagu oma silmi.»



VI PEATÜKK

OPERATSIOONILAUA JUURES

INIMENE OLI SURNUD

Ma seisin ühe suure Moskva haigla vestibüülis, oodates palatisse minemise luba.

Kuuldus sireeni teravat undamist ja trepi ette kihutas valge auto, punased ristid külgedel. Kiirabi! . . . Ja peaaegu kohe tõid sanitarid sisse kanderaami, millel lamas linaga kaetud inimene. Ma nägin kahvatanud nägu ja suletud silmi. Inimene oli teadvuseta.

Selles haiglas asuvad operatsioonisaalid kolmandal korrusel. Sanitarid asetasid kanderaami kiiresti avarasse liftikabiini ja sõitsid üles.

Mõne minuti pärast tulid nad alla tühja kanderaamiga.

«Noh, kuidas kannatanuga on?» küsisin sanitarilt.

Too ohkas ja pööras silmad kõrvale:

«Jäime hiljaks... Ta oli kaotanud liiga palju verd. Tramm lõikas ju mõlemad jalad maha. Kuni me üles sõitsime, siinsamas liftis ta surigi.»

Paar nädalat hiljem olin uuesti selles haiglas. Ühte palatit külastades nägin voodis inimest, kelle nägu tundus mulle tuttav. Kõrgele padjakuhjale toetudes lamas ta ja jõi teed.

Kust ma teda tunnen?

Ja äkki tuli mulle meelde. Seda inimest nägin ma tookord kanderaamil. Mis viirastus see on?! Läksin valveõe juurde.

«Õelge, palun, kas too haige seal toodi kaks nädalat tagasi haiglasse äralõigatud jalgadega?»

«Täiesti õige.»

«Aga ta ju suri siis, juba enne operatsiooni!»

«Õige.»

«Mitte midagi ma ei mõista! Te ütlete, et ta suri, aga tema joob rahulikult teed.»

«Noh, ja mis siin siis erilist on? Tema suri, aga meie äratasime ta ellu.»

Nii kuulsin ma esmakordselt ebatavalistest organismi elustamise katsetest, mida mõnedes Moskva haiglates tehakse. Peagi õnnestus mul viibida ka Meditsiiniliste Teaduste Akadeemia spetsiaalses instituudis, mille eesotsas on professor Vladimir Aleksandrovitš Negovski, kes seda tööd juhatab. Ja teate, mida ma seal nägin?

VIIS MINUTIT

Eesriided olid akende eest kõrvale lükatud ja operatsioonisaali ujutas üle päikesevalgus. Kõrge laua ümber olid kogunenud valgetes kitlites ja mütsides kirurgid, suu ja nina marlisidemega kaetud. Kõige järgi oli näha, et ees seisab väga tõsine operatsioon. Kuid laual ei lamanud mitte inimene, vaid koer. Eetriga uinutatud suur pikakarvaline õuekoer norises rahulikult. Arvatavasti nägi ta kõige magusamat und — nii vaikselt hingas ta ja nii ühtlaselt lõi tema süda. Iga toasolija võis selles kergesti veenduda. Piisas pilgust kümmograafile — aparaadile, mis operatsioonilaua kõrval seisis.

Seal jooksis lai paberilint aeglaselt ühelt rullilt teisele. Lint oli kaetud paksu tahmaga ja mööda selle musta pinda vedasid kaks osutit peenikesi valgeid jooni.

Üks osuti oli ühendatud kummitoru kaudu vööga, mis asetses ümber koera rindkere. Iga hingetõmbe puhul see osuti tõusis ja langes ning mustale lindile ilmus valge siksakiline joon. Teist osutit ühendas toru koera reiearteriga. Iga pulsilöök pani osuti hüplema ja see joonistas lindile südame tegevuse.

«Noh, kas kõik on valmis?» küsis professor Negovski kiiresti tuppa astudes.

«Jah, Vladimir Aleksandrovitš,» vastas naisassistent ja viitas pilguga veel mitmele torukesele, mis tulid koera käppade küljest ja olid ühendatud klaasnõudega. Iga toruke oli juba varem viidud looma arterisse või veeni ja metallklambriga tugevasti kinnitatud.

«Siis alustame,» ütles Negovski. «Palun märkida aega.»

Kummardudes operatsioonilaua kohale, eemaldas assistent ühelt torult klambri. Portselankruusi hakkas tõugetena voolama helepunase vere peenike juga.

Kruus täitus kiiresti verega. Ja registreeriva aparaadi mustal lindil vähenesid pikkamööda siksakid, mis peegeldasid vererõhku looma soontes.

Koer suri. Koos verega lahkus temast elu. Üha nõrgemalt lõi süda, üha harvemini tõusis rinnakorv. Silmaavad ei tõmbunud enam kokku otse silma suunatud valgusest. Laud ei väratanud enam, kui neid puudutati. Ka süda peatus. Veel mõned kramplikud ohked, ja hingamine katkes...

«Surm!» ütles assistent. «Lülitan sisse sekundimõõtja.»

Tõepoolest, igaüks võis näha, et koer on surnud. Ta ei hinganud, tema süda ei töötanud. Klaasistuvaid silmi kattis ähmane kile. Veretu keel rippus avatud lõugade vahelt nagu hall narts.

Assistent hoidis silmad sekundimõõtjal.

«Üks minut on möödas,» kostis tema hääl vaikuses. «Kaks minutit... kolm minutit... neli minutit... viis minutit...»

«Alustage elustamist,» ütles Negovski.

Kuuldus kunstliku hingamise aparaadi vaikset sisinat. Looma liikumatutesse kopsudesse tungis hapnikuga küllastatud õhk. Selle survel hakkas rinnakorv tõusma ja langema. Teine aparaat hakkas kiiresti mööda kummitoru koera arterisse sealt võetud verd tagasi andma.

Operatsioonisaalis valitses pinev vaikus. Kõik pidasid tahtmatult hinge kinni. Kas tõesti toimub praegu ime ja surmatud koer elustub? Möödus viis sekundit . . . kümme . . . viisteist . . .

Ja äkki väratas vaevu märgatavalt registreerimisaparaadi osuti. Veel tõuge . . . veel . . .

«Süda!» hüüatas keegi tahtmatult valju häälega.

Seismajäänud süda tuksus uuesti korrapäraste tugevate löökidega ja mõne hetke pärast tuksatasid liikumatu looma kaelalihased. See oli esimene, alles üsna nõrk, kuid juba iseseisev hingamine.

Ja kõik operatsioonisaalis viibijad hingasid samuti kergendatult. Veel üks katse kulges edukalt. Koer, kes alles äsja oli surnud, ärkas uuesti ellu . . .

MIS ON SURM?

«Kas te tõepoolest saate surnuid ellu äratada?» küsitakse sageli professor Negovskilt.

«Ei, kahjuks mitte,» vastab professor. «Ma ei ole imetegija. Ainult muinasjuttudes on kõik väga lihtne. Kangelane piserdab tapetud hobust «eluveega» ja hobune hüppab kõigi nelja jala peale püsti, nagu poleks midagi juhtunud. Aga see on ka ainult muinasjutt! Elus niisuguseid imesid ei juhtu.»

«Aga kuidas siis teie surmatud koer ellu ärkas?»

«Ta ei olnud veel päris surnud. Need tundemärgid, mida tavaliselt surmaks nimetatakse, ei ole veel surm ise, vaid ainult selle algus. Suremine ei toimu silmapilkselt, vaid mõne aja jooksul. Meie laboratoorium nimelt sellega tegelebki, et otsib kõige õigemaid ja kiiremaid viise surma peatamiseks, kuni ei ole veel hilja organismi jälle ellu äratada. Sageli see õnnestubki.»

Mis siis surm on ja kuidas nõukogude teadus temaga võitleb?

Kui sa seda raamatut oled tähelepanelikult lugenud, siis sa juba tead, et elus organism koosneb lugematust hulgast rakkudest. Sa tead samuti, et rakud võivad elada ainult niikaua, kuni toitainetega ja hapnikuga küllastunud veri neid pidevalt varustab. Verd saadab rakkudele süda ja hapnikuga küllastavad teda kopsud.

Kuid mis toimub siis, kui inimene lakkab hingamast ja tema süda peatub? Rakud jäävad hapniku ja toidu juurdevooluta ning hukkuvad. Surnud rakke ei ole võimalik elustada. Elus organism sureb. See ongi surm.

Kuid ükski elusolend ei hukku silmapilkselt, niipea kui tal ainult süda peatub ja hingamine katkeb. Me juba rääkisime, et mingi lühema aja vältel elavad rakud edasi, ajades läbi selle toitainete ja hapniku varuga, mis neis on veel säilinud.

Organismi niisugust seisundit võib võrrelda kustunud lõkketulega. Leek on juba kustunud, kuid kuskil sügaval tuhakihi all hõõguvad veel söed. Kuidas sundida neid uuesti lõkkele lööma?

Üks esimesi, kellel õnnestus rakkude hõõguvat elu lõkkele puhuda, oli andekas vene füsioloog Nikolai Pavlovitš Kravkov, kes elas meie sajandi alguses. Ükskord, uurides mitmesuguste ravimite toimet keha kudedesse, tegi Kravkov huvitava katse. Ta võttis laibalt äralõigatud sõrme, paigutas selle surnud sõrme erilisse, tema poolt väljamõeldud aparaati, ja hakkas läbi sõrme veresoonte laskma toitelahust, mis koostiselt sarnanes verega.

Ja surnud sõrme rakud elustusid. Nad hakkasid taas omandama toitaineid. Niisugune seisund kestis mitmeid päevi. Isegi küüs kasvas edasi.

Veelgi huvitavama katse tegi 3. augustil 1902. aastal Tomski ülikooli professor Aleksei Aleksandrovitš Kuljabko. Tema kliinikus suri laps kopsupõletikku. Kuljabko avas laiba, võttis südame välja ja pani selle jääle.

Järgmisel hommikul viis Kuljabko südame laboratooriumi ja hakkas läbi südame veresoonte samuti toitelahust laskma. Ning siis toimus see, mis võis paista imena. Süda, mis oli olnud peaaegu kakskümmend tundi liikumatu, hakkas uuesti tuksuma. Tähendab südamelihaste rakud olid veel elus ega olnud kaotanud kokkutõmbumisvõimet.

Nendest tähelepanuväärsetest katsetest ja paljudest teistest püüdlustest elustada üksikuid elundeid teadis Moskva arst Fjodor Andrejevitš Andrejev. Teda huvitas mõte: kui on võimalik elustada aparaati paigutatud südant, kas ei saaks teda elustada ka organismist eraldamata? Ja mis siis, kui kõigi teiste elundite rakkudes samuti säilib elu? Kas ei elustu niisugusel juhul kogu organism?

1913. aastal kontrollis Andrejev oma julget oletust. Ta laskis koeral vere soontest välja ja ootas, kuni lakkas hingamine ning süda peatus. Surma vaieldamatud tundemärgid olid silmanähtavad.

Seejärel ootas Andrejev veel viis minutit ja hakkas siis surmatud looma

südamesse arteri kaudu toitelahust pumpama. Koera süda hakkas uuesti tööle, hingamine taastus ja mõneks ajaks loom elustus.

Nii tõestasid teadlased samm-sammult, et loomale võib edukalt elu tagasi anda isegi pärast südame seiskumist, kuid ühe vaieldamatu tingimuse juures: süda ei tohi seista kauem kui viis-kuus minutit.

Mispärast just nimelt viis-kuus ja mitte kümme-viisteist minutit?

Sellepärast, et mitte kõik organismi rakud ei ole ühtemoodi vastupidavad.

Lihased ja nahk koosnevad võrdlemisi jämedakoelistest, lihtsa ehitusega rakkudest. Need rakud on visa hingega. Nad võivad säilitada eluvõime ka pärast mitu tundi kestnud nälgimist. Sa tead juba, et akadeemik Filatov säilitas silmast väljalõigatud sarvkesta mitu ööpäeva külma käes ja selle rakud ei surnud.

Kuid mida keerulisemad ja peenemad on rakud, seda kiiremini nad hukkuvad.

Kõige keerulisema ehitusega ja kõige tundlikumad on ajurakud. Sellepärast nad ongi kõige hapramad. Vere juurdevoolust ilma jäädes hakkavad nad juba viie-kuue minuti pärast lagunema.

Kuid sa tead, et loom ei saa elada ilma ajuta. Aju juhib kõigi elundite tööd.

Kui loomal eemaldada ainult peaaju koor, siis ta enam ei näe, ei kuule, ei tunne valu ega saa iseseisvalt süüa. Kuid ta elab veel. Kui aga eemaldada kogu aju, hukkub loom kohe. Süda peatub ja kopsud ei hinga enam.

Kuid viis minutit võivad ajurakud ka toiduta eksisteerida. Loodus lubab meile viis minutit ajapikendust.

Tõsi, see on väga lühike aeg. Kuid kas teadusel pole õigust proovida ka kõige väiksemat võimalust juba alanud surma peatamiseks?

Ning professor Negovski seadis endale eesmärgiks õppida kasutama neid väheseid minuteid, et elu tagasi anda neile, keda varem oleks peetud surnuks.

VIIEST KAHEKÜMNE VIIENI

See esimene võit surma üle ei tulnud muidugi mitte kergesti.

Palju aastaid uuris professor Negovski oma laboratooriumis, kuidas toimub loomade ja inimese surm. Kas tõesti ei saa teda katkestada ja lõplikult peatada?

Teadlane tegi sadu katseid koertega, kuni leidis viimaks niisugused elustamismeetodid, mis kindlat edu tõotasid.

Kuid need olid ikkagi vaid koerad. Aga inimene? Kui raske on niisugusele riskantsele katsele välja minna, kui sinu ees ei ole mitte uinutatud loom, vaid surev inimene!

Siis aga puhkes Isamaasõda. Nüüd ei tohtinud enam kõhelda. Tuli kiirustada. Sest rindel hukkusid rasketest haavadest põhjustatud verekaotuse tagajärjel noored, tugevad mehed, kes ju nii väga oleksid tahtnud elada!

Koos oma abilistega laboratooriumist sõitis Negovski tegevarmeesse. Ehk võimaldab tema meetod surevaid võitlejaid päästa, kui kõik teised vahendid osutuvad võimetuks?

Ning saabuski otsustava katsetuse hetk.

Ühte välihospidali toodi raskelt haavatud sõdur. Ta oli suremas verekaotusest, kuigi haav iseenesest ei olnud surmav.

Peaaegu kaks tundi võitlesid hospidali arstid tema elu eest. Nad võtsid kasutusele kõik tollal tuntud vahendid, kuid mitte miski ei aidanud. Haavatu suri.

Tema keha lamas alles operatsioonilaual, kui sidumisruumi astus neli valges kitlis inimest.

«Kui palju aega on surmamomendist möödunud?» küsis üks neist kirurgilt, kes oli juba kummikindad käest ära võtnud.

«Kaks minutit,» vastas too pilku kellale heites.

«Noh, mis seal ikka, siis pole veel kõik kadunud,» sõnas sisseastunud mees ja hakkas oma abilistele käske jagama.

See oli professor Negovski brigaad. Brigaadi iga liige oli juba varem teadlik oma kohustustest, sest tegutseda tuli väga kiiresti. Brigaadi käsutuses olid vaid vähesed minutid.

Arstid töötasid kindlalt ja täpselt. Nad ju kordasid seda, mida igaüks neist laboratooriumis juba sadu kordi oli teinud. Aga kui mõõtmatult suu-

rem oli praegu vastutus! Praegu polnud enam juttu järjekordse katse õnnestumisest või ebaõnnestumisest; nüüd otsustati inimese saatust — kas ta elab edasi või ei...

Väljast kostis lahingumüra. Arstid seda ei kuulnud. Mürskude lõhkemisest läheduses värisesid lauad instrumentidega. Arstid seda ei märganud. Kiiremini... kiiremini!...

Kõik ettevalmistused elustamiseks võtsid aega täpselt minuti. Poolteise minuti pärast tõmbles sõduri seismajäänud süda nõrgalt ja hakkas tuksuma... Möödus veel kaks ja pool minutit ning ta ohkas vaevu kuuldavalt...

Lahing operatsioonilaua taga oli võidetud. Haavatu elas jälle! Tema surm oli kestnud neli ja pool minutit.

Juba ööpäeva pärast oli elustatu seisukord niivõrd paranenud, et teda võis evakueerida tagalahospidali ja seal ravi jätkata. Peagi paranes ta täielikult ja pühitseb nüüd iga aasta oma teistkordset sünnipäeva.

Teadlane aga jätkab oma uurimisi.

Olgu pealegi teada juba kümneid juhuseid operatsioonilaual surnud inimeste ellu tagasipöördumisest. Olgu pealegi, et elustamine läheb üha sagedamini korda. Kuid vahel see siiski ei õnnestu. Millest on see tingitud? Siin on veel palju niisugust, mida arstid pole jõudnud tundma õppida, mida pole avastatud, mis on veel ebaselge.

Ning siis need hirmsad viis-kuus minutit! Vahel on neid isegi selleks liiga vähe, et kannatadasaanut haiglasse tuua.

Kas tõesti ei saaks veel sammu edasi astuda? Õppida organismi edukalt elustama mitte viis, vaid kakskümmend viis minutit pärast surma algust. Kui paljudele inimestele võiks siis elu tagasi anda! Tarvis on ju selleks ainult üht — mingil kombel tõkestada ajurakkude lagunemist ja hukkumist.

Aga kuidas seda teha?

Üsna hiljuti jõudsid teadlased viimaks selgusele, et võimalus selleks on olemas. See on organismi jahutamine. Järkjärguline jahutamine, mida nii edukalt kasutatakse südameoperatsioonide puhul.

Sa mäletad, et jahutamine aeglustab kõiki organismis toimuvaid protsesse. Seejuures kulutavad rakud hoopis aeglasemalt oma tagavarasid ja isegi peaaju nõudlikud rakud võivad varustamiseta vastu pidada mitte 5, vaid tervelt 25 minutit.

Professor Negovski laboratooriumis hakati elustamiskatseteks kasutama organismi jahutamist. Ja otsekohe saavutati uut edu.

Katsealust koera jahutatakse 22°-ni ja alles pärast seda peatatakse tema südame ja kopsude töö. «Surmatud» koera hoitakse niisuguses seisundis 25 minutit ja alustatakse siis elustamist.

Ja tulemused? Järgmisel päeval koer jookseb, nagu poleks midagi juhtunud. Tähendab tema ajurakud ei saanud kannatada.

Kannatamatusega jälgivad arstid nende uute katsete käiku. Kui kirurg saab võimaluse peatada vereringe peaaegu pooleks tunniks, võib ta rahulikult teha keeruka operatsiooni südame, teda toitvate suurte veresoonte ning peaaju juures ja isegi asendada osa haiget veresoont. Paljud rasked haigused, mis praegu on surmavad, muutuvad siis täiesti ravitavaks.

ELEKTRILISED LUURAJAD

Õilsast võitlusest inimese elu ja tervise eest ei võta osa mitte ainult arstid. Neid abistavad insenerid. Nemad relvastavad arste suurepäraste aparaatide ja seadmetega, mis aitavad haigustest võitu saada.

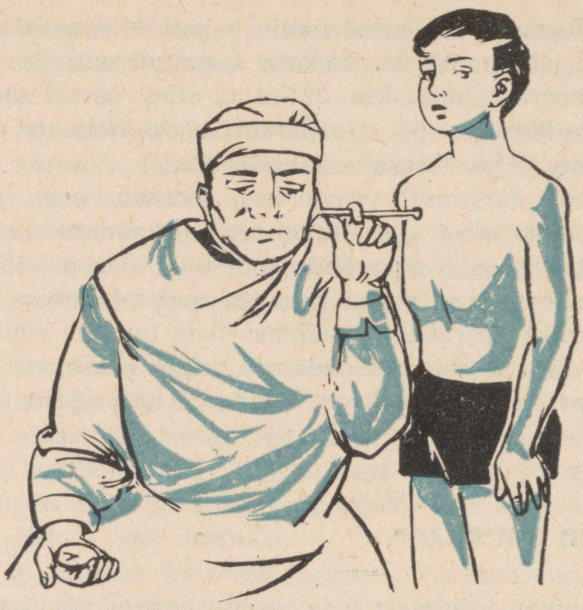
Tänapäeval ei saa enam ette kujutada haiglat, kus ei oleks oma tehnikuid, elektrikuid ja mehaanikuid. Nende kohuseks on jälgida rohkearvuliste masinate ja mehhanismide korrasolekut, mis kergendavad arstide tööd.

Alles mitte väga ammu, kui mina veel koolipoiss olin, mahtusid kõik arstiriistad arsti taskutesse. Ta võttis välja stetoskoobi, väikese puust toru, ja kuulatas, kuidas ma hingan. Väikese metallvasaraga koputles ta minu rinda, et teada saada, kas mul mitte süda ei ole laienenud. Vaadates kella sekundiosutit, luges ta pulssi. Siis aga pani mulle kaenla alla kraadiklaasi, et näha, kas mul pole palavikku.

Kuid peaasi oli siiski minu enda jutustus sellest, mida ma tunnen.

Tänapäeval usaldab arst haige uurimise oma mehaanilistele abilistele. Ta saadab nad luurele ja aparaadid toovad talle kõige täpsemad andmed sellest, mis haige organismis toimub.

Väike must kast — elektrokardiograaf — lubab vaadata kõige sügavamale südamesse. See keerukas aparaat püüab kinni nõrgad elektri-



voolud, mis tekivad töötavas südames. Aparaat võimendab neid voolusid niivõrd, et need panevad võnkuma tillukese peegli. Peeglis peegeldunud valguskiir libiseb mööda fotolinti ning joonistab sinna hambulisi teravikke ja siksakke. Vaadates aparaadi poolt pildistatud looklevat kõverjoont, näeb kogenud arst, kuidas südame iga osa, vatsakesed, kojad ja suured veresooned, oma ülesandeid täidavad.

Teine aparaat — gastroskoop — annab arstile võimaluse oma silmaga vaadata, mis toimub maos.

Haige neelab ilma vaevata alla väikese, ploomikivisuuruse metallkuulikese. Kuulikesest ulatub peenike juhe optilisse seadmesse. Arst vajutab nupule. Makku libisenud kerakese kest avaneb nagu õie kroonlehed ja seal süttib tilluke, riisiterasuurune elektrilamp. Lambike valgustab eredalt mao sisemust ja arst näeb läbi suurendusklaaside, kas limaskesta kurdudes ei varja end mitte pahaloomuline kasvaja.

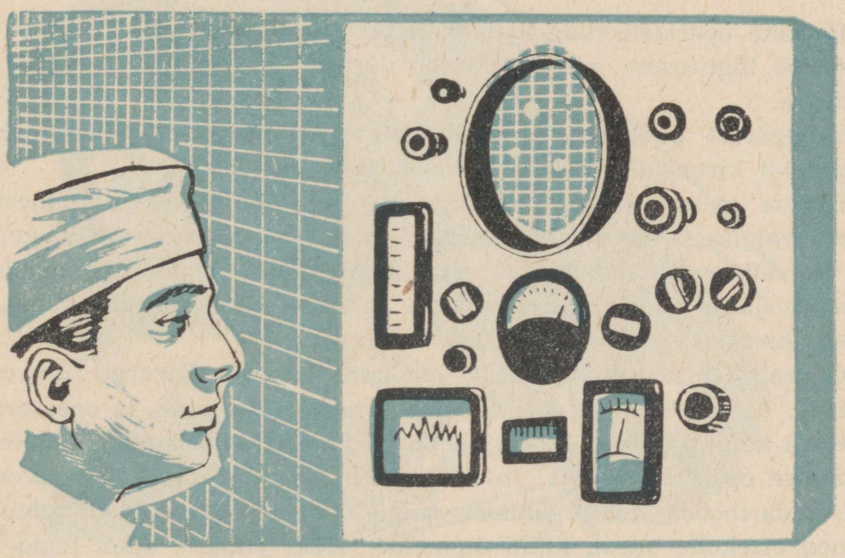
Ja kui palju pidi varem asjatult kannatama inimene, kes oli murdnud käe või jala, enne kui arst kobamisi määras murru koha ja laadi.

Praegu arst ei puuduta vigastatud kätt enne, kui on suunanud sellele röntgeniaparaadi kiire. See nähtamatu kiir läheb kergesti läbi naha ja lihaste, kuid mitte läbi luude. Röntgeniaparaadi ekraanil on selgesti näha luude varjud. Ning kohe on selge, kustkohast nad on murdunud ja kuidas murdunud luu otsad paiknevad.

Kui Mašale, kellest jutustati selle raamatu alguses, tehti operatsioon, jäi ta nii nõrgaks, et pisemgi liigutus oli talle ohtlik. Ta lebas hapnikutelgi all ja suikus.

Kuid kõrvaltoas valvas arst ja kontrollis kogu aeg, kuidas Maša süda töötab. Arst ei läinud tüdruku lähedalegi. Tundlikud aparaadid jutustasid talle kõigest.

Maša lamas voodis kahel pehmel madratsil. Madratsite alla voodi raudvõrgule oli kinnitatud väike metallplaat. Plaadi küljest viisid juhtmed üle toa ja läbi seina kõrvaltuppa, kus nad olid ühendatud raske nimega aparaadiga — dünamokardiograafiga. See aparaat on ebatavaliselt tundlik. Piisab, kui visata aparaadiga ühendatud plaadile juuksekarv, ja aparaadi tumedal ekraanil tekib ning sööstab üles helendav punkt. Aparaat märgib täpselt ära isegi nii tühise raskuse nagu juuksekarva langemisest tekkinud tõukejõu.



Vaatamata sellele, et plaati lahutasid Mašast kaks madratsit ja padi, näitas dünamokardiograaf kogu aeg, kuivõrd raskelt surub tütarlapse süda plaadile neil hetkedel, kui kord üks, kord teine südamekoda verega täitub, ja kuivõrd kergemaks ta muutub, kui südamevatsakesed kokku tõmbuvad ja verd välja suruvad. Väikesele ekraanile vaadates võis arst pidevalt jälgida, kuidas käitub Maša süda pärast operatsiooni: kas ta laienedes täitub küllaldaselt verega ja kas ta kokkutõmbumisel surub vere lõplikult välja.

Dünamokardiograafi imeline plaat on tundlikum kui printsess Hernetera Anderseni muinasjutus. Nagu teada, tundis see hellitatud printsess kõva hernetera isegi läbi kümne sulgkoti. Kuid see tundlik plaat tunneb läbi madratsite ja patjade lapse südame nõrka tuksumist.

Teised elektrilised seadmed teatasid arstile, kui sügavalt ja rahulikult Maša hingab, missugune kehatemperatuur tal on. Arst istus kõrvaltoas, kuid tema silmad ja kõrvad olid otsekui tütarlapse kõrval.

KIRURGI RELVAD

Raskete operatsioonide ajal on haige elu kirurgi kätes. Piisab ühest ebaõigest liigutusest, mõne sekundi võrra viivitamisest, ja haige võib hukkuda.

Sellepärast püüavad meditsiiniliste aparaatide tööstuse insenerid kõigepealt kirurgide tööd kergendada ja kiirendada.

Kui sa operatsioonisaali satuksid, näeksid seal kõigepealt pimestavalt heleda valgusega üleujutatud kõrget lauda. Sellel laual lamab haige. Kõrval on väikestele laudadele asetatud instrumendid, mida operatsiooniõde vajaduse järgi kirurgile kätte ulatab. Ja sind paneks ehk imestama, et ei õe ega kirurgi kätest ei lange lauale varje.

Operatsioonisaali valgustavad erilised lambid. Kirurgil on mugav töötada. Tema käte vari ei kata kunagi seda paika, mida ta opereerib.

Kuid kõige tähtsam leiutis on aparaat veresoonte kokkuõmblemiseks.

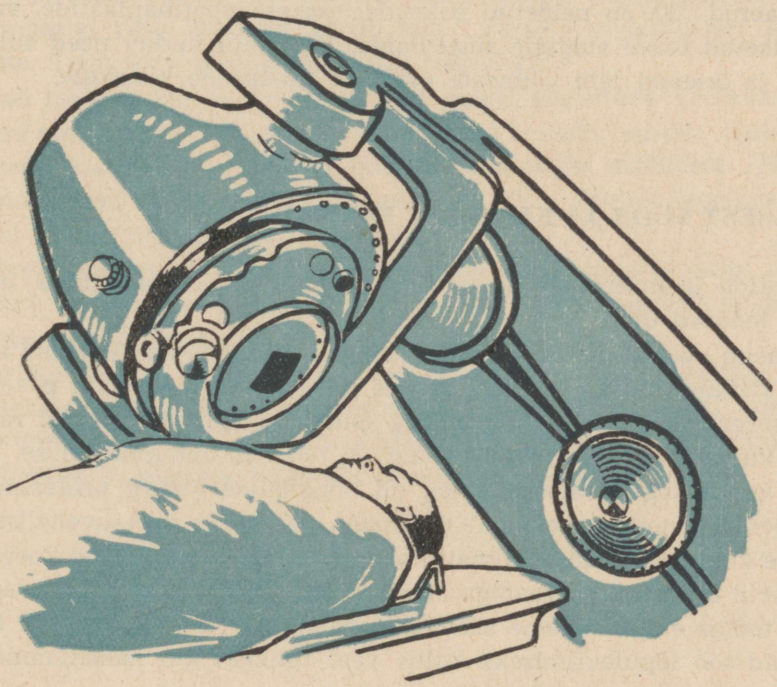
Suure operatsiooni ajal tuleb kirurgil läbi lõigata jämedad veresooned, mida mööda veri organismis ringleb. Pärast operatsiooni tuleb need sooned otsekohe uuesti kinni õmmelda. Kuni viimase ajani tegid arstid

seda eriliselt kõverdatud terava nõela ja peene siidniidi abil. Selleks oli vaja väga suurt liigutuste täpsust ja treenitud sõrmede osavust, et peenike, mõnikord vaid tuletikujämedune soon niiviisi kokku õmmelda, et veri korralikult läbi saaks voolata.

Nõukogude insenerid on leiutanud veresoonte kokkuõmblemiseks automaatse aparaadi. Piisab, kui asetada selle väikese aparaadi plaadikesed läbilõigatud veresoonte otstele ja suruda hoovale, ning soone otsad ühenduvad silmapilkselt. Need kinnitatakse imepisikeste tantaalist, väga kergest roostevabast metallist, klambritega, mis ei tekita läbiõmmeldud kudedes põletikku. Teiste samalaadsete aparaatidega võib hetke jooksul kokku õmmelda katkilõigatud närvid.

Tänu nendele suurepärastele instrumentidele teeb nüüd iga kogenud arst paljusid keerulisi operatsioone, mille juurde varem söandasid asuda ainult kõige meisterlikumad kirurgid.

Muide, pole enam kaugel see aeg, kus mõned operatsioonid muutuvad hoopis tarbetuks.



Kliinikutes seatakse juba üles uusi suurepäraseid aparaate. Väliselt sarnanevad nad suurte kahuritega, kuid on kaetud valge emailvärviga. Arstid nimetavadki neid «koobaltkahuriteks». Nende abil hävitatakse kahjulikke kasvajaid, mis peituvad sügaval inimese organismis.

Haige asetatakse lauale ja arst suunab «kahurisuu» sellele kohale, kus kasvaja peitub.

«Tulistamist» korratakse iga päev mitme minuti vältel. Ja mõne aja pärast kasvaja kaob. Ilma nuga kasutamata hävitab kirurg selle «kahurilaskudega».

Koobaltkahur ei ole suur ja raske mitte sellepärast, et tema mürsud oleksid suured. Ta ei tulista üldse. Kuid tema südamikku on peidetud imepisike, tanguterasuurune erilise metalli — radioaktiivse koobalti tükike. See metall kiirgab vahetpidamata silmale nähtamatuid, suure purustusjõuga osakesi. Needsamad osakesed hävitavadki kasvaja.

Selleks et koobalti surmatoovad kiired ei satuks kasvaja asemel keha tervetele osadele ega tabaks «kahurit» juhtivat õde, on koobaltitera hoolikalt kaetud. Ta on peidetud paksude raskete seatinaplaatide vahele ja ümbritsetud terve sulgude süsteemiga. Vajalikul hetkel need sulud avanevad ja lasevad läbi võimsate osakeste nõelpeene kiirekese.

TERASEST SÜDA JA KLAASIST KOPSUD

Arstide ja inseneride koostöö on võimaldanud saavutada veel ühe võidu looduse üle.

Praegu võivad arstid vajaduse korral üldse peatada mõneks ajaks nii haige südame kui ka kopsud. Nende ülesanded võtab enda peale kunstliku vereringe aparaat ning kirurg lõikab ja õmbleb sel ajal rahulikult haige kuiva ning liikumatut südant või tema liikumatuid kopse. Üks esimesi, kes niisuguse aparaadi lõi, oli nõukogude kirurg professor Sergei Sergejevitš Brjuhhonenko. 1935. aastal näitas ta rahvusvahelisel füsioloogide kongressil ennekuulmatut katset. Magama uinutatud koera veenid ja arterid ühendati aparaadiga, mis asendas südant ja kopse. Peaaegu pool tundi töötas elava südame asemel mehaaniline süda ja koer jäi ellu.

Kuid töö lõpuleviimiseks kulus veel rohkem kui kakskümmend aas-

tat uurimisi, tuhandeid katseid loomadega, hulk mitmesuguseid täiustusi aparatuurile. Ja alles 1958. aastal kasutas väljapaistev nõukogude kirurg, Lenini preemia laureaat Aleksandr Aleksandrovitš Višnevski esimesena meie maal kunstlikku vereringet inimese opereerimisel.

Nüüd kasutavad arstid seda üha sagedamini.

Avanud haige rinnakorvi, juhib kirurg veenidesse, mis verd südamesse viivad, peened torukesed. Need on ühendatud tugeva pumbaga. Teise samasuguse pumbaga on ühendatud torukesed, mida arst juhib arteritesse ja mis võtavad vastu südamest väljuvat verd. Seejärel lülitatakse sisse mootor.

Töötades samasuguse sageduse ja jõuga nagu tõelinegi süda, hakkab esimene pump imema ja südamesse voolavat tumedat, venoosset verd aparaati juhtima. Kaotanud vere juurdevoolu, tühjeneb süda pikkamööda ja lakkab tuksumast. Nüüd ta võib puhata.

Aga kuidas on haigega? Mispärast ta ei sure, kuigi süda jäi seisma?

Aparaat võttis südame kohustused enda kanda. Pump saadab veenidest pumbatud vere «klaasist kopsudesse», suurde orgaanilisest klaasist silindrisse. Teist toru mööda tuleb siia hapnikku.

Eriline mehhanism klopib kogu aeg joana silindrisse voolavat verd nagu sinu ema mannakreemi, ja muudab selle roosaks vahuks. Kuid vaht, nagu teada, koosneb lugematust hulgast väikestest mullidest. Needsamad mullikesed teevadki ära alveoolide töö. Ahnelt korjavad nad hapnikku ja annavad ära süsihappegaasi.

Seejärel jookseb hapnikuga rikastatud ja kehatemperatuurini soojendatud veri ühtlase joana teise pumba juurde ja see pumpab ta kergete, ühetasaste tõugetega arteritesse.

Vereringe jätkub. Haige magab rahulikult ja ei oska aimatagi, et tal tuksub terasest süda ja hingavad klaasist kopsud. Kirurg aga korrastab sel ajal tema liikumatut südant. Lõpetanud operatsiooni, lülitab arst aparaadi välja ja inimese remonditud süda astub taas rivisse.

VII PEATÜKK

KUI TAHAD OLLA TERVE...

TUGEVAD KÄED, KIIRED JALAD

Sa oled arvatavasti lugenud inglise kirjaniku Wellsi fantastilist romaani «Maailmade sõda» ja mäletad, missugustena kirjanik kujutab Maale saabunud marsielanikke.

Need on hirmsad, kuid samal ajal haletsusväärsed koletised. Neil on tohutu suur aju ja pisike keha ning käte ja jalgade asemel kombitsad. Suure vaevaga roomavad nad paigast paika ja on ilma oma masinateta täiesti abitud.

Wellsi arvates on nad sellepärast niisugusteks muutunud, et Marsil on tehnika väga kõrgel tasemel. Selle planeedi elanikud on ammu võõrdunud käte ja jalgadega töötamast — masinad teevad nende eest kõik. Pikkamööda on neil tarbetud kehaosad muutunud kombitsateks ja ainult aju on arenenud hiiglasuurte mõõtmeteni.

Kas sa tahaksid saada samasuguseks?

Olen kindel, et Wellsi marsielanike saatus sind ei ahvatle. Muide, inimesi selline oht ei ähvardagi. Hämmastunud tehnika kiirest arengust, andis Wells vaba voli fantaasiale ja eksis oma ennustuses.

Kui võimas tehnika ka ei oleks, inimene vajab alati arenenud, tervet ja tugevat keha, osavaid käsi, tugevaid jalgu. Muidu ei saa temast mitte loodud masinate käskija, vaid nende ori.

Näiteks, mööda maanteed sõidab Minski autotehase tohutu suur isekallutaja. See võimas auto võtab peale neljakümnetonnise koorma — peaaegu kolme raudteevaguni laadungi.

Kuid ära arva, et igaüks on võimeline niisugust hiiglast juhtima. Selleks peab olema tugev ja vastupidav inimene.

Või näiteks lõikab laineid hiiglasuur ookeaniaurik. Tal on nii võimsad mootorid, et laev ületab ookeani mõne ööpäevaga.

Kuid laeva madruste hulgas ei näe sa ühtki hädist, kohmakat või aeglast meest. Osavad ja kiired, päikesest ning tuulest parkunud meremehed peavad sillal vahti, on trümmis mehhanismide juures valves. Nõrk inimene ei pea karmis mereteenistuses vastu.

Suure sammuva ekskavaatori juht istub mugavas nahktugitoolis. Kord üht, kord teist kangi liigutades juhib ta oma hiiglasliku masina liigutusi.

Aga kui masinist pärast seitsmetunnilist tööd kabiinist välja astub, siis ta tuigub veidi. Nähtavasti ei olegi nii kerge ekskavaatorit, isegi elektrijõul töötavat, juhtida. Et masin töötaks täie võimsusega, peab masinist hoobasid kiiresti ümber lülitama, tugevasti pedaalidele vajutama, silmadega pidevalt jälgima õhus lendlevat koppa. Kuid ka see on jõukohane ainuüksi väga vastupidavale, hästi treenitud inimesele.

Kas sa tead, mis sind ees ootab?

Võib-olla võtad sa kord osa kaugetest ekspeditsioonidest, rajad uusi teid taigas või kõrbes, talvitad polaarjaamas, tõused tähtede juurde.

Võib-olla juhid sa võimsat traktorit mööda stepiuudismaad või asud kombaini rooli taha.

Võib-olla tuleb sul mööda terassõrestikku kõrghoonete tippu ronida.

Võib-olla hakkad sa terast sulatama, sütt kaevandama, kiirtööpinki juhtima.

Missugune elukutse sulle ka osaks ei langeks, masinad ei tööta kuskil sinu eest täielikult. Nad hakkavad sind aitama, kuid mitte rohkem.

Kujutle, et oled geoloog.

Lennuk toob sind mäejalamile. Auto viib mäekurule. Aga edasi? Võta vasar, viska seljakott õlale ja roni aga ise üle lõhede ja järsakute. Mitte mingisugune masin ei vea sind mööda kaljusid.

Aga kui teel mäekurule autoga midagi juhtub? Noh, ütleme, et üks kumm läheb tühjaks. Kas sa jaksad vahetada ratast nõrkade, saamatute sõrmedega? Sa ei suuda isegi mutrivõtit keerata.

Kuid ära mõtle, et tugev, mehine, vastupidav peab olema ainult polaaruurija, geoloog, kaevur, mäeronija, meremees või lendur. Tugevaid käsi ja jalgu ning vastupidavat südant vajab iga inimene igasuguse töö juures.

Mis saab haigest, kui kirurgi väsinud sõrmed operatsiooni ajal vääratavad?

Mida ütlevad kuulajad, kui professor katkestab loengu sellepärast, et ta on kateedris seismisest väsinud?

Kes annab ajalehetoimetusse edasi kiirtelegrammi, kui väsinud telegrafist jääb hilisööl aparaadi juures magama?

Ühesõnaga, missugust elukutset ka ei võtaks — nõrk, hellitatud inimene ei saa kuskil heaks töötajaks.

NOORED VANAKESED

Kuidas siis saada terveks ja tugevaks?

Ühes oli Wellsil õigus: see, mis ei tööta, sureb välja.

Inimorganismil on üks iseärasus: iga töö tuleb talle kasuks. Mida rohkem sa käid, seda tugevamaks muutuvad su jalad. Mida rohkem sa istud, seda nõrgemaks jäävad jalad.

Muide, kindlasti sa oskad juba seletada, mispärast see nii sünnib. Sa tead, et organism suunab rohkem verd töötavatele rakkudele. Nad toituvad paremini ja tugevnevad. Aga need rakud, mis ei tööta, on pidevalt näljanormil.

Tundsin üht kümnenda klassi õpilast. Kui ta minu uksest mööda läks, võisin alati öelda, et see on tema, kuigi uks oli suletud. Ainult tema üksi kogu korteris vedas jalgu järel nagu nõder rauk.

Aga kui ta raamatut luges, oli hale teda vaadata. Ta ei suutnud kümmet minutitki sirgelt istuda. Algul toetab pead ühe käega, siis teisega, ja viimaks laskub hoopis rinnuli laua peale. Nii nõrk selg oli tal. Kaheksateistkümneaastasena oli ta nii kühmas, nagu oleks tal juba kuuskümmend turjal.

Mispärast ta nii kiduraks kasvas?

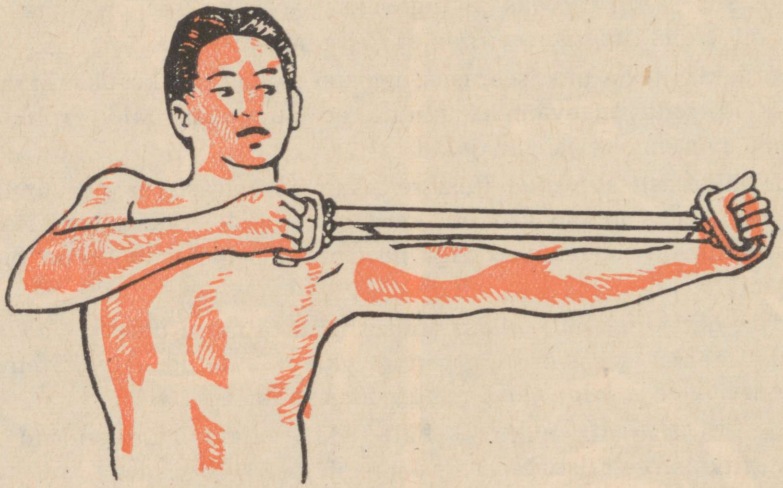
Ainuüksi sellepärast, et ei tegelnud iialgi spordiga ega tunnistanud mingit kehalist tööd. Teised läksid laupäevakule kooli hoovi koristama või puid istutama, tema aga hoidis igasuguste ettekäänetega tööst eemale. Lapsed jooksid võimlemistundi, tema aga näitas arstitõendit vabastamise kohta kord hiljutise gripi, kord nohu pärast ning jäi klassi istuma. Nii saigi temast enneaegu rauk.

Kas sa tahaksid samasuguseks saada?

Olen kindel, et ei.

Kuid selleks, et arendada ja tugevdada oma keha, ning mitte ainult lihaseid, vaid ka südant, kopse ja närvisüsteemi,

on kolm kindlat vahendit —
võimlemine,
sport
ja töö värskes õhus.



KUIDAS KASS ÄRKAB

Oled sa näinud, kuidas kass hommikul ärkab?

Kõigepealt ta ringutab, nii et kondid ragisevad. Seejärel sirutab välja esikäpad, siis tagakäpad, siis sirutab selga. Ta teeb hommikuvõimlemist, kuigi ei kuula raadiot.

Hommikuvõimlemine on igaühele vajalik.

Sa juba tead, et öösel, kui me magame, keha puhkab. Lihased on lõtvunud, süda, kopsud, soolestik ja teised elundid töötavad poole jõuga.

Ning selleks, et hommikul kogu organismi kiiremini päevasesse töö-

rütmi lülitada, tuleb teha mõned harjutused. Need panevad vere soontes kiiremini liikuma, liigesed sirguma, lihased jõuga täituma, kopsud tugevamini õhku sisse hingama, valmistavad magu ette toidu seedimiseks.

Mitte asjata ei nimetata hommikuvõimlemist vene keeles ka laadimiseks (зарядка). Kümme-viisteist minutit harjutusi — ja sa oled laetud energiaga kogu päevaks. Sul tekib hea, reibas meeleolu, soov töötada, liikuda.

Arvatavasti ei tule sul mõttessegi hommikul ilma pesemata ja einet võtmata kodust lahkuda. Kuid sportlased, turistid, sõdurid, suvoorovlased — ühesõnaga kõige tervemad ja tugevamad inimesed ei pese ennast kunagi enne, kui on teinud hommikuvõimlemist.

Kui XVI Ülemaailmsetest Olümpiamängudest osavõtnud nõukogude sportlased Austraaliast aurikul «Gruusia» tagasi tulid, ei unustanud nad ka siin, ookeanil, hommikust karastamist. Igal hommikul kas lõõmava päikese või külma vihma all rivistusid nad laevalaele ja tegid kõigi reeglite kohaselt oma harjutusi.

Hommikuvõimlemine on esimene samm teel tervisele. Teine samm on spordiga tegelemine. Vali, mis sulle rohkem meeldib: uisud või suusad, jalgratas või aerud, ujumine või kergejõustik, ja astu viivitamata spordiringi.

Kolmas samm on töö värskes õhus. Ära kunagi lase mööda juhust oma lihaseid pingutada. Neile on see ainult kasuks.

Ühes pioneerilaagris oli niisugune juhus. Nädal aega enne laagri lõppu teatati, et viimasel pühapäeval toimub kõigile soovijaile võidujooks. Kes osutub kõige kiiremaks?

Kaks sõpra, kes veel iialgi ei olnud võistlustest osa võtnud, otsustasid omamoodi ette valmistuda. Terve nädala sõid nad lisaportsjoni lõunat ja kaks õhtusööki ning püüdsid võimalikult palju lamada.

«Tuleb jõudu koguda,» arutasid nad, «ja seda mitte tühjalt raisata.»

Kuid tulemus oli neile ootamatu. Poisid läksid nii paksuks ja raskeks, et nad mitte ainult ei jäänud ilma esikohast, vaid koguni hakkasid hingeldama ja pöörasid juba poolel distantsil rajalt kõrvale.

Tõelised sportlased koguvad jõudu mitte puhates, vaid töötades.

Kui Nikolai Koroljov, kes palju aastaid oli NSV Liidu absoluutne poksitšempion, valmistus üleliidulisteks esivõistlusteks, läks ta igal hommikul metsa ja raius seal poolteist kuni kaks tundi mände, valides

jämedamad puud. Nii harjutas ta oma organismi raskeks võistluspingutuseks.

Kõige kindlam viis organismi tugevdamiseks on töötamine värskes õhus.

Kui tuled koolist koju, püüa leida tööd ja tegevust väljas. Sinu aju puhkab sel ajal, aga lihased saavad pingutada, mis on neile väga vajalik.

Aga kui ei leidu sobivat tööd või seltsimehi, kellega võiks laptuud või võrkpalli mängida, tee väikene jalutuskäik. Ka see on võimlemine mitte ainult jalgadele, vaid ka südamele, kõhule ja kopsudele.

Mida tugevam ja karastatum on sinu organism, seda kiiremini ja kergemini tuleb ta toime haigustega, kui nad peaksid sulle külge hakkama.

Noh, aga kas ei saaks üldse vähem haigestuda? Mitte karta külmetumist, harvemini aevastada ja köhida?

Võib! Ka selleks on olemas vahend. See vahend on karastamine.

PALJAJALU LUMES

Kunagi sattus minu kätte ühe Petrozavodski kooli pioneerisalga matkapäevik.

Lapsed tegid suure turismimatka. Kaks kuud rändasid nad jalgsi mööda Karjalat, ja vaatamata halvale ilmale, ei ööbinud mitte külades, vaid otse metsas või väljal.

Päevikus oli palju märkusi külmadest öödest, läbilõikavast tuulest ning tüütavalt tibavast vihmast, mis ei lakka kogu päeva jooksul ja öösel põristab vastu purjeriidest telgi seinu.

Kuid mitte ühelgi leheküljel ei kohanud ma sõna «nohu» või «köha».

«Kas tõesti mitte keegi teist ei külmetunud?» küsiti tublidelt matkajatelt.

«Muidugi mitte,» vastasid nad. «Me oleme karastatud rahvas. Need, kes on harjunud värske õhu, külma vee ja kuuma päikesega, ei külmeta.»

See on õige. Inimese organismil on veel üks suurepärane võime. Ta kohaneb aegamööda muutunud tingimustega ega karda enam raskusi.

Tuleta meelde, kuidas talve algul käed ja nina külmetavad esimese, üsna nõrga külma puhul, kui lundki veel peaaegu pole.

Aga veebruaris pead sa lumesõda kümnekraadise pakase käes ega tunne külma. Paari talvekuu jooksul on sinu nahk juba jõudnud harjuda külma õhuga ega karda seda.

Mõne aasta eest tuli mul olla Novaja Zemlja saarel, mis asub Põhja-Jäämeres. Meie laev heitis ankrusse Matotškin Šari väinas. Vaatamata sellele, et oli juulikuu, kattis madalat kallast lumi.

Kaldal asuvast majast jooksis välja kari lapsi. Ühel väikemehel oli nii suur rutt saabunuid näha, et ei olnud jõudnud isegi midagi jalga tõmmata ja lippas paljajalu mööda lund.

«Näe kus on alles poiss!» naeratas tekile tulnud laevakokk. «Temal pole lumest midagi. Kõvasti karastatud!»

Kaug-Põhjas jooksevad lapsed juba väikesest peale paljajalu mööda niisket külma liiva. Nende päkad harjuvad sellega ega karda külma samuti nagu sinu põsed. Neile pole sugugi hirmus ilma saabasteta lumes ringi joosta.

Kuid ära sa mõtle neid jäljendada. Kindlasti külmetud ja hakkad aevastama. Organismi tuleb karastada aegamööda.

Esimene vahend selleks on värske õhk.

Võta endale reegliks: iga päev, kui vaid vihma ei saja, ole väljas vähemalt kaks tundi. Hommikul lahku kodust niisuguse arvestusega, et jõuaksid enne tundide algust pool tundi jalutada. Koolist tagasi tulnud, mängi tunnike väljas ja tegele mingisuguse tööga vabas õhus. Õhtul, kui oled järgmise päeva tunnid ette valmistanud, tee enne magamajäämist veel väike jalutuskäik.

Ma ei soovita sul end «sisse pakkida».

Mõned lapsed arvavad, et parim viis külmetumisest hoidumiseks on soojemalt riietuda. Kui puhub natuke külmem tuul, tõmbavad nad selga sooja palitu. Aga kui suusamatkale minnakse, siis pannakse selga juba kasukas ja selle alla veel kaks sviitrit, ning kaela ümber mässitakse sall.

Kuid just niisugused õrnakesed külmetuvad kõige sagedamini. Algul higistavad, siis aga külmetuvad. Nende lõtv ja õhuke, hellitatud nahk ei ole jahtumisega harjunud.

Harjuta end külma mitte kartma. Suvel ja talvel tee hommikuvõimlemist ainult spordipükstes. Algul on sul ehk veidi kõhe, aga pärast hakkab soe.

Suvel käi jalutamas ja mängi väljas lühikestes pükstes, spordisärgis või kerges pluusis ja pehmetes tuhvlites, sügisel ja kevadel — spordidressis. Kui väljas puhub külm tuul, jookse natuke kiiremini, ja sa saad sooja.

Talvel, kui ei ole väga tugevat pakast, ära asjata mässi sooja salli kaela ümber, ära pane kuue alla ülearuseid kampsuneid, ära hakka vilte kandma varem kui vaja.

Mida vähem sa kardad pakast, seda kiiremini karastud.

Vaata, kui toredasti astuvad talvel tänaval noored suvoorovlased! Neil on seljas needsamad riided mis suvelgi — kalevist sinelid ja kalossideta saapad. Aga kui ere puna on nende põskedel! Nad ei karda kõige kõvematki pakast. Ja seda sellepärast, et nad kõik hakkasid end karastama varasest lapsepõlvest alates.

JÄÄTÜKKIDE VAHEL UJUJAD

Tänavu talvel seisis Moskva jõe kaldapealsel hulk uudishimulikke. Inimesed kummardusid üle graniitbarjääri ja vaatasid alla.

Seal, keset kinnikülmunud jõge, oli jäälõhkuja lahti ajanud pika tee. Ja piki seda, pakasest auravas vees, ujusid mõned noormehed ja tütarlapsed.

Nad ujusid kiirustamata, tõugates kätega kõrvale ettesattuvaid jäätükke, ja hõikasid üksteist lõbusalt.

Seal treenisid enne talviseid ujumisvõistlusi spordiühingu «Vodnik» liikmed, vetelpäästejaama madruse Osman Kumukovi õpilased.

Ujujate hulgas oli ka mitu koolipoissi ja -tüdrukut. Lapsed olid juba mitu aastat külmas vees ujumas käinud ja seeläbi niivõrd karastatud, et nad ei külmetu isegi jääauku sukeldudes.

Muidugi, jäätükkide vahel võivad ujuda ainult väga terved ja vastupidavad inimesed. Ning end selleks karastada tuleb väga kaua.

Kuid need ujujad alustasid kõik ühest ja sellestsamast. Nad harjutasid end mitte kartma ei avatud õhuakent ega kraanivett.

Seda ei tehta muidugi mitte järsku, vaid pikkamööda. Muidu on külmetumine kindel.

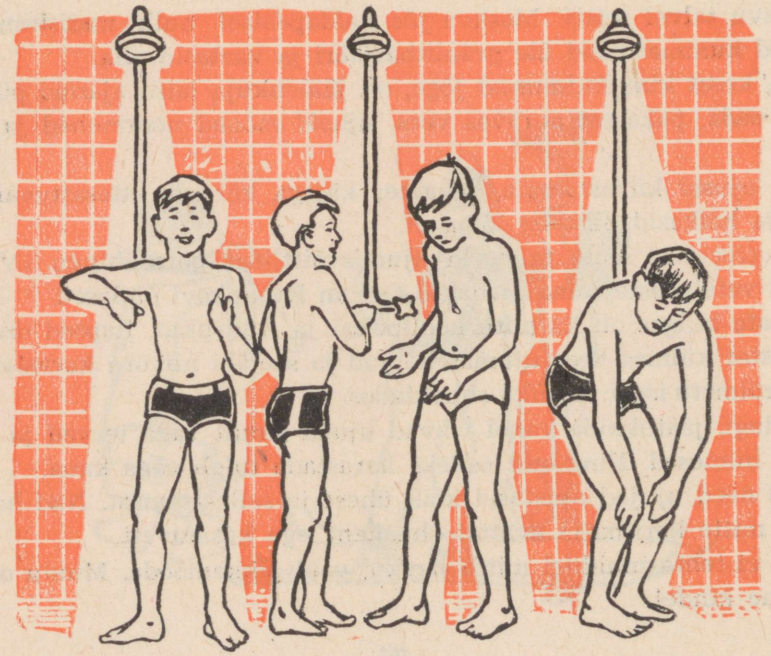
Esialgu tuleb harjuda kohe pärast hommikuvõimlemist end leige veega üle hõõruma.

Vala kuni kolmekümne kuue kraadini soojendatud vett kannu või kaussi, kasta rätt või käsn märjaks ja hõõru sellega kiiresti käsivarsi, rinda, kõhtu, selga ja jalgu. Seejärel kuivata end hõõrudes vahvelrätikuga või froteerätikuga. Hõõru halastamatult, kuni nahk punaseks tõmbub ja sa hakkad meeldivat soojust tundma.

Mõne päeva pärast võta natuke külmem vesi, siis veel külmem, hiljem veelgi külmem. Kuu aja pärast võid sa juba end hõõruda toas seisnud soojendamata veega.

Siis võib üle minna ülevalamistele või jahedale dušile. Varu õhtul kannutäis vett ja vala end sellega hommikuti pärast võimlemist kausis või vannis seistes üle. Ainult ära unusta end kohe pärast seda käterätiga kuivatamast ja kiiresti riietumast.

Vesi ja õhk teevad su naha pikapeale elastseks ning tihedaks. Niisugune nahk hoiab sinu organismi suurepäraselt palavuse ja külma eest ning kaitseb kindlamini kahjulike, haigust tekitavate pisikute eest.



VAENLANE VÕI SÕBER

Harjuta end ka palava päikesega. Kuumade päikesekiirte all kattub meie nahk kiiresti tõmmu päevitusega.

Kuid tuline suvepäike võib olla mitte ainult hellitav sõber. Ta võib ka vaenlaseks saada.

Mõnikord lapsed kogunevad randa, heidavad liivale pikali ja vedelevad päikese käes, niikaua kui isu otsa saab. Näe, üks hakkab haigutama, nagu poleks end välja maganud, teisel on süda paha, kolmandal valutab pea.

Ja kõik sellepärast, et nad olid liiga kaua kuuma päikese käes.

Öösel aga läheb asi veel hullemaks. Päikesest põletatud nahk muutub punaseks ja lausa põleb, selili ei saa üldse lamada. Ja päeva-paari pärast hakkab nahk pragunema ning tuleb tervete latakatena maha.

Et päike ei teeks kahju, vaid tooks kasu, tuleb ka temaga pikkamööda harjuda.

Esimesel korral, kui nahk ei ole veel päevitunud, on ohtlik kaua päikese käes lamada: kindlasti põletad end ära. Lama kaks minutit selili, keera end siis vasakule küljele, lama niiviisi minut ja pöördu siis kõhuli. Kahe minuti pärast keera end paremale küljele ja lama veel minut. Siis aga mine varjulisse kohta puhkama.

Järgmisel päeval võid päevitada juba minutit seitse. Kolmandal päeval — kümme. Neljandal — viisteist. Ja nii lisa aina viie minuti kaupa juurde.

Kuid iialgi ära lama päikese käes üle poole tunni. See on kahjulik ka päikesega harjunud inimesele. Ega lõunarajoonide elanikud — turkmeenid ja tadžikid — ilmaasjata suvel vattkuubi ja suuri karvamütse kanna. Isegi nemad, kes nad ometi palava päikese all üles on kasvanud, kardavad tema kiiri.

Samuti ei tohi päevitama hakata kohe pärast sööki, täis kõhuga. Tuleb poolteist tundi enne oodata.

Kahjulik on ka pärast päikeses kuumenemist kohe külma vette hüpata. Enne tuleb varju minna ja end natuke jahutada.

Ära lama ega mängi päikese käes kaua paljapäi. Võid saada päikesepiste.

PÄEVAPLAANI JÄRGI

Me rääkisime inimese organismi kahest iseärasusest: sellest, et töö on talle kasulik, ja sellest, et inimene oskab kohaneda mitmesuguste tingimustega. Ära unusta oma keha neid omadusi, ning sa kasvad terveks ja tugevaks!

Kuid on veel kolmas iseärasus, mida ei tohi unustada.

Meie organism armastab väga kinni pidada oma sisemisest päevaplaanist ja selle rikkumise korral ta kannatab väga.

Ütleme näiteks, et sa oled süvenenud malepartiisse ja täiesti unustanud, et teil on kodus lõuna alati kell kolm. Äkki tekib sul maos õõnes tunne. Veidi edasi, ja juba sa neelad ei tea mispärast suhu valguvat sülge. Viimaks taipad, et oled näljane, ja vaatad kella.

No muidugi! Juba kolm. Aga kuidas sinu magu seda teada sai?

Kella ta muidugi ei vaadanud. Kuid maonäärmed on harjunud eraldama toitu seedivat mahla just nimelt sel kellaajal. Nende töötamine aga tekitab näljatunde.

Või siis oled sa õhtul hakanud lugema huvitavat raamatut, kui äkki hakkavad su silmad kinni vajuma. Sa haigutad korra, teise, kolmanda. Milles asi on?

Sa vaatad kella. Osutid näitavad kümmet. On just täpselt see kellaaeg, millal sa tavaliselt magama heidad. Ja sinu organism meenutab sulle seda.

Kui sa ei lase oma organismil kinni pidada temale harjumuseks saanud päevaplaanist, siis hakkab ta streikima. Istud lõunatama, aga isu millegipärast ei ole. Heidad magama, kuid uni on kuhugi kadunud. On aeg tõusta, aga kuidagi ei saa silmi lahti.

Kui aga rangelt päevakorrast kinni pidada — ikka ühel ning samal ajal magada ja süüa, jalutada ja lugeda, siis on organismil kerge töötada ning sa tunned end alati tervena ja reipana.

Koosta endale päevaplaan, ja sa näed, kuivõrd rohkem sul on aega. Seda jätkub kõigeks: magamiseks, jalutuskäikudeks, õppimiseks, lugemiseks, sportimiseks.

Näiteks kooliõpilasele sobib väga järgmine päevarežiim.

Tõusmine kell seitse hommikul.

Kella seitsmest kuni poole kaheksani — võimlemine, veega hõõrumine, pesemine, riietumine, voodi korrastamine.

Kell pool kaheksa on hommikusöök. See ei nõua üle viieteistkümne minuti.

Pärast hommikusööki väike jalutuskäik — pool tundi värskes õhus.

Pärast jalutuskäiku ruttad kooli.

Kui koolitunnid on läbi, töötad veidi vabas õhus või teed uuesti väikese jalutuskäigu, minutit viisteist, et isu äratada.

Kell kolm on lõuna. Selleks vajad pool tundi.

Poole neljast kella neljani on puhkus. Võib ka mitte magada, vaid rahulikult istuda.

Kella neljast kuni kuueni on kaks tundi aega õppetükkide ettevalmistamiseks.

Kuuest kaheksani ole jälle vabas õhus. Kas mängi sõpradega, mine liuväljale või suusatama.

Kell kaheksa on õhtueine. Pärast seda, kuni poole kümneni, tegele jälle õppetükkidega, mida sa enne väljaminemist ei jõudnud ette valmistada, loe juturaamatut, joonista või mängi malet.

Pool tundi enne magamaminekut oleks hea jätta jalutuskäiguks. Saad siis paremini magada.

Kell kümme heida magama. Üheksa tundi und on sulle just paras jagu.

KONTROLLI END ISE!

Ja lõpuks.

Kui tahad olla terve, õpi ise kontrollima, kas sinuga on kõik korras.

Jälgi oma kehakaalu. Selleks mõõda enne oma pikkust, siis kaalu end ja jaga kehakaalu kilode hulk pikkuse detsimeetritega.

Kui jagatis tuleb üle kolme, siis on sinu kaal normaalne.

Kui jagatis on alla kolme, siis kaalud sa liiga vähe. Tuleb rohkem süüa ja tingimata pärast lõunat puhketundi pidada.

Kui jagatis on üle nelja, siis tähendab see, et sul on kogunenud ülearust, tarbetut rasva. Tuleb rohkem joosta, mängida liikumismänge, töötada vabas õhus ning vähem saia ja kompvekke süüa. Muidu võid iseenesele märkamatult laisaks ja kohmakaks paksukeseks muutuda.

Kontrolli ka oma kopsude mahtu. Selleks on olemas vastav aparaat — spiromeeter.

Sa puhud kummist torusse ja tõstad sellega vedelikku asetatud silindrit. Mida rohkem on sinu kopsudes õhku, seda kõrgemale tõuseb silinder. Osuti näitab, kui palju õhku sa välja hingasid.

Sinu kopsudesse peab mahtuma mitte vähem kui kaks tuhat kuupsentimeetrit õhku. Mida rohkem sa jalutad ja spordiga tegeled, seda rohkem õhku koguvad kopsud sisse hingates. Nüüd sa aga juba tead — mida rohkem õhku, mida rohkem hapnikku, seda paremini rakud toituvad.

Jälgi oma pulssi. See on südame töö peamine kajastaja.

Sinu normaalne pulss peab olema seitsekümmend kuni kaheksakümmend lööki minutis. Pärast jooksmist või hüppamist võib ta kiireneda kahekümne kuni kahekümne viie löögi võrra. Kuid kahe-kolme minuti pärast peab süda rahunema ja uuesti normaalselt tuksuma.

Kui aga pulsilöögid veelgi kiirenevad ja kaua aega normaalseks ei

muutu, siis näita end tingimata arstile. Võib olla, et harjutus, mida sa tegid, oli sinu jaoks liiga raske.

Nii, see ehk ongi kõik, mida sul on vaja teha, et olla alati terve.

See raamat peabki aitama sul vähem haige olla.

SISUKORD

I peatükk. **Tagasisaadud jume** 5

Tütarlaps telgi all 5
Mootor, mis kogu elu jooksul ei peatu 6
Ojake ja nireke 11
Süda peopesal 14
Ta hakkab jooksma 16
Magav süda 19

II peatükk. **Ebatavalised reisid** 21

Kokkadeta köök 21
Kuidas reisib leib 24
Kokad hakkasid streikima! 27
Kuidas reisib õhk 30

III peatükk. **Aju mikroskoobi all** 35

Aknake koljus 35
Sinu komandopunkt 36
Kuidas aju on ehitatud 38
Moskvast Tuulani 41
«Vaikimise torn» 43
Arusaamatu muutub arusaadavaks 47
Aju — ehitaja 51
Õises vaikuses 53

IV peatükk. **Nähtamatute sõda** 57

Haigus haiguse vastu 57
Vaenlased ja kaitsjad 59
Vaenlase relvaga 61
Ärge jooge keetmata vett! 64
Surmaga võitlejad 67

V peatükk. **Inimene, kes võitis pimeduse** 69

Must kast 69
Valge täpp 71
Kogu elu töö 74
Milles siis oli saladus? 76
Kiri Stanislavist 78

VI peatükk. **Operatsioonilaua juures** 80

Inimene oli surnud 80
Viis minutit 81
Mis on surm? 84
Viiest kahekümne viieni 87
Elektrilised luurajad 89
Kirurgi relvad 92
Terasest süda ja klaasist kopsud 94

VII peatükk. **Kui tahad olla terve** 96

Tugevad käed, kiired jalad 96
Noored vanakesed 101
Kuidas kass ärkab 102
Paljajalu lumes 105
Jäätükkide vahel ujujad 107
Vaenlane või sõber 109
Päevaplaani järgi 110
Kontrolli end ise! 113

KOOLIEALISTE KESKMISELE ASTMELE

Дорохов Алексей Алексеевич
СЕРДЦЕ НА ЛАДОНИ

На эстонском языке

Оформление Х. Вийреса

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja L. Targo
Kunstiline toimetaja N. Aljak
Tehniline toimetaja I. Vahtre
Korrektorid S. Ridala ja A. Eek

Ladumisele antud 5. VII 1963. Trükkimisele antud 18. IX 1963. Paber 70×90, 1/16. Trükipoognaid 7,25. Tingtrükipoognaid 8,48. Arvestuspoognaid 6,43. Trükiarv 15 000. Tellimise nr. 5671.

Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. I

Hind 55 kop.

7—10

9.80
F461
15.11.2000

55 kop.