

L. PUUSEPP

PEAAJU,
TEMA TÖÖ JA TERVISHOID



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“
TARTU 1941

Diplom

L. PUUSEPP

ENSV Tartu Riikliku Ülikooli neuroloogia professor
ja Ülikooli närvikliiniku juhataja

PEAAJU,
TEMA TÖÖ JA TERVISHOID



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“
TARTU 1941



9382

A-11888

Peatoimetaja **J. Kruus** Vastutav toimetaja *A. Laasi*. Tehniline toimetaja *J. Ots*. Korrektor *M. Kindlam*. MB 1248. Ladumisele antud 3. I 1941. Trükki antud 12. II 1941. Paberi formaat 73×103. $\frac{1}{32}$. Laotihedus trükipoognal 24875. Trükipoognaid 4,5. Autoripoognaid 2,8. Trükikoja tellimise nr. 11. Tiraaž 3100. Trükitud nationaliseeritud Noor-Eesti trükikojas, Kastani 38, Tartu, 1941. Hind 3 rbl.

Л. Пуусепп: «Головной мозг, его работа и гигиена». На эстонском языке. Эгосиздат «Научная Литература», Тарту.

„Peaaju on mõtte-elund“

(L e n i n, XIII k., lk. 125).

„Mateeria, loodus, olemine, füüsiline on primaarne, vaim aga, teadvus, aisting, psüühiline — sekundaarne“

(L e n i n, XIII k., lk. 119—120).

Närvirakud.

Iga elav organism koosneb üksikutest elementidest — rakkudest. Ainurakses organismis on kõik eluliselt tähtsad talitlused ühe raku kanda, kuna kõrgemal arenguastmel seisvas hulkrakses organismis on rakud diferentseerunud mitmeks eri liigiks, mis täidavad ainult teatud kindlaid ülesandeid, olles võimetud muuks tegevuseks — lihasrakud sooritavad liigutusi, mao epiteelrakud valmistavad maomahla, maksarakud varuvad suhkrut, produtseerivad sappi jne. Vastavalt oma eri võimetele on rakud koondatud üksikuteks elunditeks. Viimased moodustavad kogu organismi, mille igal osal on täita oma eriülesanded. Tähtsamaks elundiks nüüsguguses keerulises ja kõrgeltarenenud organismis on n ä r v i s ü s t e e m eesotsas peaajuga, mis juhib ja kokkukõlastab kõigi teiste elundite talitlusi, teostab organismi kohastumist ümbruskonnaga ja on ühtlasi psüühilise tegevuse keskuseks. Närvisüsteem võimaldab meil tunnetada lähemat ja kaugemat ümbrust, ta on aluseks mõtlemisele, loovale tegevusele ja tema abil toimub inimeste omavaheline suhtlemine. Kõige eest, mis inimene on korda saatnud, võlgneb ta tänu oma närvisüsteemile ja peamiselt selle tähtsaimale osale —

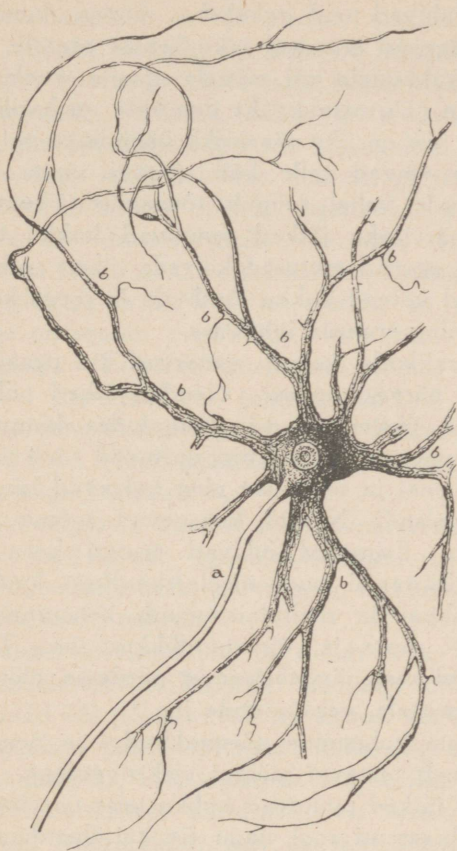
peaajule. Kogu meie tsivilisatsiooni ja kultuuri võib pidada selle organi töö tulemusteks.

Närvisüsteem jaotatakse 1) kesk-närvisüsteemiks, kuhu kuuluvad pea- ja seljaaju, ja 2) perifeerseks ehk piirde-närvisüsteemiks, mis koosneb pea- ja seljaajust väljuvatest närvidest ja nendega ühenduses seisvatest närvisõlmedest ehk -tänkudest. Kõige tähtsam neist on peaaju, millele alluvad nii ülejäänud närvisüsteemi osad kui ka — otseselt või kaudselt — kõik teised organid. Piirde-närvisüsteemi abil on peaaju ühenduses esiteks meelega, mis informeerivad teda ümbuskonna sündmustest, siis lihaskonnaga, mille kaudu ta teostab organismi liikumist, ja lõppeks ka sise-elunditega (süda, kopsud, seede-elundid jne.). Seljaaju on vahendajaks peaajust lähtuvatele ja sinna siirduvatele ühendustele. Seljaajul on ka mõned iseseisvad talitlused, mis aga enam-vähem alluvad peaaju kontrollile.

Närvisüsteemi tähtsaimaks elemendiks on väikesed, alles tugeva mikroskoobilise suurendusega nähtavad elemendid — närvirakud. Joonis 1 kujutab ühte seesugust rakku. Temas peituvad kõige kõrgemad eluavaldused, mistõttu võime teda täie õigusega nimetada maailma valitsejaks.

Närvirakk koosneb rakukehast, selles leiduvast tuumast ja jätketest. Närviraku iseloomustavamaks omaduseks on esiteks ärritatavus, s. o. võime reageerida muutustele välisümbruses, ja teiseks ärrituse toimel närvirakus tekkinud erutuste juhtivus ehk edasikandmisvõime. Mõlemaid omadusi leiame igal elaval rakul, kuid närvirakkudel on need eriti hästi välja kujunenud. Erutuste edasijuhtimiseks ongi närvirakul

jätked, mida leiame kahte liiki: üks pikk jätke, mida nimetatakse telgsilindriks ehk neuriidiks, ja mitu



Joon. 1. Närvirakk. a — raku silindrikujuline peajätke — neuriiit, mille kaudu erutus kulgeb raku kehast eemale. b — dendriidid, mille abil rakk erutusi vastu võtab.

laiemat ning lühemat, puuokste taoliselt hargnevat jätket, mida nimetatakse dendriitideks (*dendron* — kreeka keeles puu). Dendriidid võtavad erutusi vastu ja juhivad neid rakukeha suunas, kuna neuriidi kaudu kulgevad erutused raku kehast eemale, kas teistele närvirakkudele või mõnele muule koele, näiteks lihastele ja näärmetele. Et dendriite on harilikult rohkel arvul, siis on üks närvirakk ühenduses paljude teistega, mis võivad talle kõik erutusi saata. Ühendus närvirakkude vahel toimub tõenäoliselt kontakti teel. Kui ühe närviraku jätked puutuvad kokku teise raku jätketega, saavad erutused kulgeda ühest rakust teise. Dendriidid võivad kokku tõmbuda ja seega katkestada kontakti ning erutuste juhtivuse.

Närvirakkude kehad asetsevad kas peaaigus, seljaajus või närvisõlmedes. Nende jätked ühendavad närvirakke üksteisega või, koondudes kimpudesse ja ümbritsetuna sidekoest, moodustavad närve, mis lahkuvad pea- ja seljaajust ning kulgevad laiali mööda kogu organismi. Närvid koosnevad tooma- ja viimakiududest. Esimesed juhivad erutusi keha piirdest kesk-närvisüsteemi, tuues meele-elunditest kuulmis-, nägemis-, lõhna- ja maitseaistinguid, kehapinnalt valu-, kompimis-, sooja- ja külmatundlikkust jne. Teised viivad erutusi kesk-närvisüsteemist piirdesse, näiteks lihastele, näärmetele, veresoontele jne.

Erutuste kulgemine närvirakkudes ja nende jätketes sarnaneb teataval määral elektrivooluga. Kui ühe närviraku jätked puutuvad kokku teise närviraku jätketega, tekib samuti vool nagu siis, kui ühendame elektritraadid lülitajat keerates. Tõmbab aga närvirakk oma haru tagasi, lakkab vool kohe ja rakk ei tööta enam. Seega närvirakkudes ja nende harudes liigub nagu eri-

line vool, mida piltlikkuse mõttes võrdleme elektrivooluga, kuigi siin on tegemist kahe hoopis eri nähtusega. Närvivool liigub palju aeglasemalt kui elektrivool — tema kiirus inimesel on 60 meetrit sekundis, külma-verestel, näiteks konnal, 20 kuni 26 meetrit sekundis. Nagu näha, suureneb närvivoolu kiirus keha temperatuuri tõstmisel. Wilke väitis, et erutuste juhtivus põhineb närvikiududes toimival lainetaolisel liikumisel. Selle teooriaga saaks seletada nähtust, et teatud närvi mehaanilise ärritamise, näiteks pigistamise puhul tekib kontraktsioon lihases, mida see närv innerveerib. Elektrivoolu juures analoogilist nähtust muidugi ei esine. Saksa füsioloog Verworn oletab, et närvivoolu tekkimine on seoses organismis toimivate keemiliste protsessidega. Ta juhib tähelepanu sellele, et hapniku puudumisel närvirakkude juhtivus lakkab ja et seda halvab ka ainevahetuse produktide kuhjumine närvirakus, kui neid mingil põhjusel ei eemaldata või ei oksüdeerita nagu normaalselt.

Täiesti selget ja kindlat seletust närvivoolu olemusele ei ole seni antud. Igatahes ülaltoodud teooriatega ei saa põhjendada kõiki närvivoolu tekkimise ja liikumisega kaasuvaid nähtusi.

Tavalistel närvirakkudel on ainult kaks, kõige rohkem kolm ülesannet, ja needki enamasti eraldi. Nad kas erutuvad või põhjustavad ise erutusi või mõjutavad teiste organismi osade toitumust, mille järgi nad jaotatakse tundelisteks, mootorseteks ja troofilisteks rakkudeks. Kõigist teistest närvirakkudest seisavad kõrgemal suuraju koorerakud, mis saavad niihästi ärritusi vastu võtta kui ka ise neid tekitada ja milledele omistatakse veel rida psüühilisi võimeid. Ajukoore rakkudes jõuavad teadvusse kuulmis-, nägemis-, valu-,

kompimis- jt. aistingud ja siia lokaliseeritakse ka mälu, mõtlemist ja teisi vaimseid protsesse.

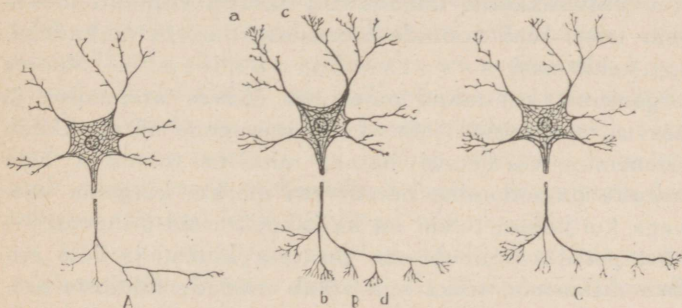
Kaugelearenenud spetsialiseerumisega kaasub alati peale suurte võitude ühel alal tunduvaid kaotusi teistel aladel. Nii näeme, et võrreldes teiste rakkudega on närvirakud ülitundlikud ja kergesti kahjustatavad. Normaalseks talitluseks vajavad nad rida erilisi tingimusi, millest lähemalt allpool. Peale selle on nad praktiliselt liikumisvõimetud ja on kaotanud täielikult paljunemisvõime. Seetõttu, et närvirakud ei paljune, ongi nii tõsised sellised närvisüsteemi vigastused, kus hävib rohkesti närvirakke. Uusi närvirakke peale sündimist enam ei teki ja ka teised rakuliigid ei saa neid asendada.

Harjutuste tähtsus närviraku arenemises ja uute tegevusalade omandamises.

Inimese peaaigus on igale tema oskusele ja võimele ette nähtud teatud arv gruppidesse koondunud närvirakke, mis kasvavad koos kogu organismiga, eriti aga siis, kui neid tegevusse rakendatakse, s. t. harjutamise abil.

Inimesel on oskus, mis puudub loomadel, nimelt **k õ n e l e m i n e**. Laps kuni 9—12 kuuni ei räägi, kuid teatavas peaaigu osas leiame tal juba närvirakkude kogumeid, mis on määratud kõne teenistusse. Need rakud on alles üsna primitiivsed — jätked puuduvad neil peaaegu täielikult. Hiljem, kui laps õpib rääkima, hakkab kõnekeskuse rakkudel jätkeid juurde kasvama ja nende ehitus muutub järjest keerulisemaks ning täielikumaks, kuni nad sarnanevad lõppeks normaalse täis-

kasvanud inimese kõnekeskuse rakkudega. Kui aga laps asetada tingimustesse, kus ta kõnelemist ei kuule ja kus tal seetõttu puuduvad harjutamisvõimalused, siis selle lapse peaaegu need rakud edasi ei arene, vaid jäävad peatuma algastmele. Ses suhtes on üsna näitlik järgmine Verworn'i poolt korraldatud katse. Uurides tavalise papagoi peaaegu, leidis ta, et rakud selle kõnekeskuses on oma ehituselt võrdlemisi algelised. Teisel sama liiki papagoil, kelle ta rääkima oli õpeta-



Joon. 2. Skemaatiline kujutis uute assotsiatsiooniteede (uute harude) tekkimisest. (Verworn-Ziegler'i järgi.) A — närvirakk veel mitte rääkiva papagoi kõnekeskusest, B — sama rääkivalt papagoilt, C — kõnevõime kaotanud papagoilt.

nud, olid need rakud märksa rohkem arenenud: jätkeid oli rohkem ja rakud ise olid suuremad (joon. 2). Kolmanda papagoi õpetas ta rääkima ja pani siis sellistesse tingimustesse, kus see kõnelemise uuesti unustas. Siin leidis ta kõnekeskuse rakud jälle primitiivsemad olevat — harusid oli jälle vähem. Need katsed tõendavad, et iga uue võime omandamine on seoses muudatustega ja

täielikustumisega närvirakkude ehituses. Kui keegi õpib klaverit mängima, siis viib see tingimata nende ajurakkude kasvamisele ja arenemisele, mis on tarvilikud sõrmede koordineeritud liigutusteks. Klaverimängijal tekib ka senisest kindlam kontakt käte ja jalgade tööd juhtivate keskuste ning kuulmis- ja nägemiskeskuste vahel. Jalgrattasõidu õppimisel arenevad mitte üksnes motoorsed rakud, mis juhivad ja kokkukõlastavad selleks vajalikke liigutusi, vaid täienevad ka keha tasakaalu reguleerivad rakud. Kõigil neil juhtudel kasvab närvirakkudel täiendavaid harusid kontakti loomiseks teiste funktsioonide teenistuses olevate rakkudega, s. t. tekib uusi assotsiatsiooniteid. Noores organismis, kus rakud pole oma üldises arenemises ja kasvus veel seisma jäänud, on seesugune närvirakkude täienemine võrdlemisi lihtne, mistõttu toimubki uute oskuste omandamine noores eas märksa kergema vaevaga kui hiljem. Siin on ka isikupäraseid erinevusi — ühes peaaigus toimub see protsess kiiresti ja ilma eriliste raskusteta, teises aga võtab mõnede talitluste arenemine palju rohkem aega või pole pikaajalisest ja hoolsast harjutamisest hoolimata üldse võimalik. Nagu eespool tähendatud, peale sündimist uusi närvirakke enam juurde ei teki. Seepärast on uute oskuste omandamine võimalik ainult sel juhul, kui peaaigus juba leidub vastavaid rakke, mis võivad selle ülesande endi peale võtta — asjaolu, millel põhinevadki mitmesugused talendid ja ka üldine andekus, mis olenevad enamasti kõik sünnipärestest erinevustest peaaigu ehituses. Seepärast ei vasta tõele Locke'i arvamus, et lapse aju kujutab endast valget paberipoognat, millele kasvataja võib kirjutada kõike, mida ta tahab. Laps sünnib teatud närvirakkude tagavaraga, millede iseloom ja

arenguvõimalused on ette määratud. Siiski peitub tavalise inimese peaaegu enamasti võrratult rohkem arenguvõimalusi, kui neid on ära kasutatud.

Närvirakud, väsimus ja uni.

Nagu iga teine elusolend, nii väsib ka närvirakk töötamisel. Seda saab kindlaks teha, ärritades närvirakku mõne aja jooksul ja uurides teda siis mikroskoobiliselt. Peale töötamist raku suurus on vähenenud ja tekivad iseloomustavad muudatused rakutuumas. Väsimusnähtude otseseks põhjuseks on organismis kogunevad erilised ained, mis mõjuvad närvirakule mürgiselt. Nende nn. väsimusainete olemasolu võib tõestada järgmise katsega: kui süstime väsitatud katseloomalt võetud verd mitteväsinud looma veresoonda, siis tekivad viimasel kõik tüüpilised väsimusnähud.

Väsimus ei piirdu muidugi ainult närvisüsteemiga, vaid on palju üldisem nähtus. Et lihased töötades väsivad, on ju igaühele teada. Ka teistes organismi osades esineb väsimus. Näiteks muutuvad närmerakud peale kehtvat nõristust mõneks ajaks töövõimetuks. Mikroskoobiliselt leiame neis siis umbes samasuguseid muudatusi nagu väsinud närvirakkudeski.

Väsimusest iseloomustavamaks nähtuseks närvi-koole on uni, kuigi magaval inimesel ja loomal puhkab ainult osa närvisüsteemist, peamiselt see osa, mis allub meie tahtele. Oma olemuselt on uni ja väsimus kaks iseasja. Und ei või pidada ka väsimuse tagajärjeks, vaid pigem vahendiks sellest hoidumiseks. Mitte sellepärast peame magama, et oleme väsinud, vaid hoopis selleks, et me liigselt ei väsiks.

Und on püütud ühendusse viia muudatustega närvirakkudes, eriti nende jätketes. Viimased oma võime tõttu amööbitaoliselt liikuda katkestavat vanu ühendusi teiste närvirakkudega ja loovat mõningaid uusi, põhjustades sellise ümberkorraldusega uinumise. See oletus on aga seni tõestamata.

Närvirakud ja vanadus.

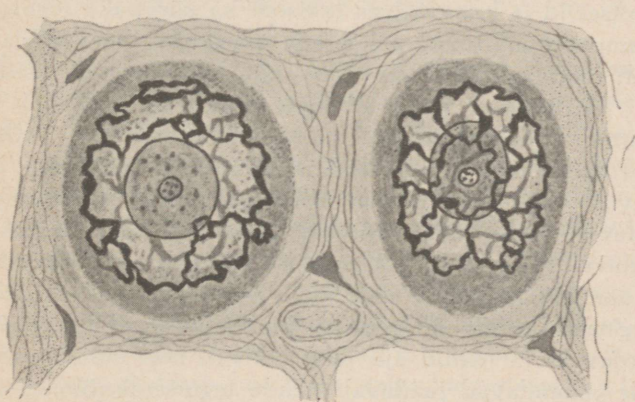
Organismi vananemise puhul hakkavad ka närvirakud muutuma ja osalt isegi hävima, kusjuures hävinud närvirakkude asemele kasvab nn. *neuroglia* — kude, mis moodustab aju toestiku. Tuntud rumeenia neuroloog *Marinesco* leidis ajurakkudes muudatusi, mida ta nimetas vananemise tunnusteks, juba 65-aastastel inimestel. Rakud jäävad järjest väiksemaks, nendes leiduvate terakeste arv väheneb, raku tuumad kortsuvad ja muutuvad samuti väiksemaks. Tekib rohkesti pigmenti, nii et närvirakk vananedes ei lähe halliks nagu inimene, vaid järjest tumedamaks. Kuid paljudel märksa vanemas eas surnud inimestel pole neid vananemisnähte leitud, mistõttu ei saa neid sugugi reegliks lugeda. Tuleks ju muidu indiviidi suremise põhjuseks pidada tema närvisüsteemi hävimist. Ei ole mingit alust eeldada, et normaalne vananemise ja hävimisprotsess pääseks närvisüsteemis varem mõjule kui teistes organites ja kudedes. Seda leiame küll mõnede närvisüsteemi haiguste puhul, kus tema elementide degeneratsioon ja hävimine võivad põhjustada kogu organismi surma. Normaalne närvirakk sureb nagu iga teinegi rakk siis, kui kogu organismi tegevus lakkab, kui hingamine ja vereringe jäävad seisma ja

ühes sellega kogu ainevahetus, mis on elu olulisemaks ja iseloomustavamaks tunnuseks.

Viimasel ajal on levinud arvamus, et osa ülalkirjeldatud muudatustest on põhjustatud koguni vere-soonte lubjastumisest ja on seda suuremad, mida kaugemale see on jõudnud.

Tingimusi närvirakkude normaalseks talitluseks.

Vastandina teistele koe-elementidele omavad närvirakud erilist omaette toiteparaati, nagu see tavaliselt on ainult organitel, mitte aga üksikutel rakkudel. Närvirakk on ümbritsetud nn. perineuronaalsest ruumist, mis haarab teda igast küljest kitsa pilutaolise moodustisena ja kuhu suubuvad kapillaarid, mis on nii peened, et verelibled neist läbi ei mahu ja milledes voolab seetõttu



Joon. 3. Vastsündinud kassinoores närvirakud kanalikeste süsteemiga, mille kaudu toimub rakkude toitumine. (Heidenhain.)

ainult vereplasma. Nende kaudu transporteeritakse raku ümber asetsevasse ruumi hapnikku ja teisi vajalikke aineid ning viiakse eemale äratarvitatud ja rakule kõlbmatud ained. Närviraku ümbritsev ruum on mõnede teadlaste arvates ühenduses kogu rakukeha läbiva ülipeene kanalite võrgustikuga, mille kaudu toimuvat raku ainevahetus (joon. 3).

Iga väiksemgi takistus selles toiteseadises, ka üsna tühine verevoolu aeglustumine, kutsub esile närviraku tegevuses märgatavaid häireid, sest tundlik närvirakk vajab pidevalt küllaldaselt hapnikku ning toiteaineid, kuna ainevahetuse jääkainete kuhjumine mõjub temale halvavalt. Seepärast peab juhul, kui närviraku tööhulk on suurenenud, alati kiirenema ka vereringe ajus, et rahuldada töötegija suurenenud nõudmisi.

Tähtis on ka kindel kehatemperatuur, mille lange-misel aeglustuvad organismis toimuvad keemilised protsessid ja koos sellega takistub ka närviraku tegevus. Temperatuuri tõusu puhul aga närviraku tegevus elavneb tunduvalt ja rakk väsib palju kiiremini kui muidu.

Mürkainete, nagu alkoholi, morfiumi, kokaiini jt. toime närvirakule oleneb suurel määral annusest. Ühekordsed väikesed annused nõrgendavad närviraku tegevust, suuremad hulgad halvavad. Kui need ained satuvad verre küll väikestes hulkades, kuid seejuures pidevalt pikema aja jooksul, siis kujuneb närvirakkudes krooniline haiguslik protsess. Rakkude tegevus jääb aeglasemaks ja nõrgemaks, nad muutuvad kergemini erutuvaks ja teatud aja järel tekivad neis muudatused, mis vähendavad jäädavalt nende tegutsemisvõimet.

Peale toiteainete (rasvad, süsivesikud ja valgud) ja hapniku vajab organism, eriti aga närvirakud, veel vitamiine ja hormone.

Vitamiinid.

Mis on õieti vitamiinid? Seltskonnas, ajakirjanduses jm. on nad viimasel ajal sageli kõneaineks, kusjuures kuulduv mitmesuguseid üksteisele vastukäivaid arvamusi. Tänu moodsale füsioloogiale ja eriti füsioloogilisele keemiale on vitamiinide iseloom ning nende tähtsus organismile küllaldaselt selgitatud. Viimasel ajal on korda läinud kindlaks teha nende keemilist koostist ja paljusid neist ka puhtal kujul valmistada. Vitamiinide all mõistetakse erilisi aineid, mida meie organism tingimata vajab, kuigi jätkub minimaalsetest kvantumitest. Vitamiinid pole mingid toiteained — loom, keda söödetakse ainult vitamiinidega, sureks varsti nälga —, kuid muu toidu hulgas peab neid tingimata leiduma. Seni on avastatud üsna palju vitamiine. Ühtedel neist on rohkem tähtsust kui teistel. Neid on hakatud nimetama tähtedega: vitamiin A, B, C jne.

Närvisüsteem on eriti tundlik vitamiini B suhtes, mille puudumisel ta kohe haigestub. Meie oludes pole vitamiini B puudust karta, sest seda leidub küllaldasel määral väga mitmesuguseis toiduaineis. Kuid mõnedes eksootilistes maades, kus elanike peatoiduks on riis, esineb sestsaadik, kui seal hakati tarvitama puhastatud riisi, eriline haigus, mida nimetatakse beribeeriks. See on raskekujuline närvihaigus suurte valudega ja halvatustega, mis võib lõppeda ka surmaga. Isikud, kes on põdenud beribeerit, haigestuvad hiljem kergesti igasugustesse teistesse närvi- ja vaimuhaigustesse. Et beribeeri puhul on tegemist avitaminoosiga, s. o. ühe teatud vitamiini puudumisega, avastati järgmiselt. E i j k m a n, arst ühes vanglas Jaava saarel, pani aas-

tal 1897 tähele, et haigla kanade seas esines mingi haigus jalgade ja tiibade halvatusega, mis sarnanes suurel määral tema patsientide beribeeriga. Juhuslikult leidis ta, et kanu oli hakatud enne haigestumist söötma kestadest puhastatud riisiga, kuna varem nad olid saanud puhastamata riisi. Kui ta haigetele kanadele andis riisi puhastamisel eemaldatud kesti, paranesid nad peagi. Sellest tehti järeldus, et riisikestades leidub eriline aine, mida hiljem nimetati vitamiiniks B.

Ka paljudel teistel vitamiinidel on suur tähtsus närvisüsteemi korrapärases talitluses. Kalamaksaõilis, piimas jm. leiduva vitamiini D puudumisel areneb lastel rahhiit ehk inglise tõbi. Sel puhul on häiritud luustiku kasv — jalad jäävad kõveraks, tekib spontaansid luumurde, kuid esineb ka terve rida sümptome, mis viitavad närvisüsteemi haigestumisele — värisemised, krambid jne. Rahhiidihaike hakkab palju hiljem ja vaevaliselt rääkima kui normaalne laps, on intelligentsilt ja üldse vaimselt arenemiselt maha jäänud. Psühhiaatrid väidavad, et suur osa vaimuhaigeid on lapsena põdenud rahhiiti.

Peamiselt värskes puu- ja aedviljas leiduva vitamiini C puudumine või ka liiga väikesed hulgad igapäevases toidus põhjustavad peale muude haigusnähtude veel hingelist depressiooni, töötahte puudumist, väsimust ja tervet rida mitmesuguseid, mõnikord väga raskeid neuroloogilisi sümptome.

Hormoonid.

Suure tähtsusega on närvisüsteemile ja kogu organismile sisenõristusnäärmete produktid ehk hormoonid.

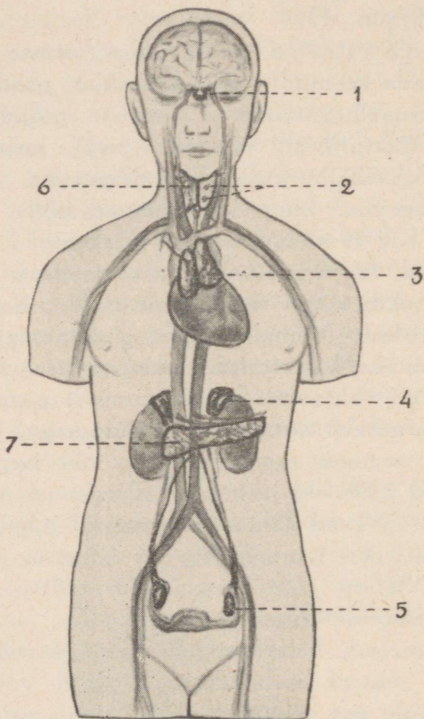
Hormoone valmistavad s i s e n õ r i s t u s n ä ä r

m e d, s. o. seesugused näärmed, millel pole keha pinnale või õõnsustesse suubuvat viimajuha, nagu näiteks süljenäärmeil, vaid millede nõre ehk sekreet satub otseselt verre. Siia kuuluvad sugunäärmed — mehel seemnesari ja naisel munasari —, ajuripats, kilpnääre, lisa-kilpnäärmed, harknääre, neerupealised ja käbinääre (joon. 4).

Sugunäärmed peale oma otsese ülesande — valmistada seemne- või munarakke, produtseerivad ka nn. seksuaalhormoone. Viimaste mõjul omandab organism spetsiifiliselt meheliku või naiseliku põhilaadi. Seksuaalhormoonid soodustavad veel närvi-rakkude tegevust ning suurendavad üldist organismi elujõudu. Kui eemaldada isasel ja emasel katseloomal sugunäärmed, siis muutuvad nad teineteisega väga sarnaseks — tekib mingi vahepealne tüüp. Kui seesugusele vahepealsele loomale istutada vastassugupoole sugunääre, näiteks kastreeritud isaloomale munasari, siis muutub ta nii välimuselt kui käitumiselt peaaegu tundmatuseni sarnaseks normaalse emaloomaga. Ka sugutung on tal vastavalt muutunud ja ta võib isegi imetada, sest ta nisad paisuvad ja hakkavad eritama piimataolist ainet. Vastupidised nähtused ilmnevad juhul, kui kastreeritud emasele loomale ümber istutada isase sugunäärmed. Sellest nähtub, kui suur tähtsus on sugunäärmete sisesekretoorsel tegevusel.

Kui inimesed, kelle sugunäärmete sisesekreetsioonis on häireid, jäävad raskekujuliselt närvi- või hingehaigeks, siis pole see seletatav mitte ainult asjaoluga, et nad võib-olla ei leia rahuldust normaalsest suguelust. Tõeline põhjus peitub siin sügavamal — sugunäärmete nõrgenenud tegevuse puhul kaotab inimene elurõõmu ja -energia, haigestub raskekujulisse närvinõrkusse, mis

võib teda lõpuks viia isegi endatapmiseni. Mõnikord võib õigeaegne vastavate sugunäärmete külgepookimine haigele tema tervise ja eluenergia piiratud ajaks tagasi tuua, mille järel seda operatsiooni tuleks korrata. Mõningaid raskekujulise seksuaalneurasteenia vorme on



Joon. 4. Sisenõristusnäärmete asetus organismis. 1 — ajuripats, 2 — kilpnääre, 3 — harknääre, 4 — neerupealised, 5 — sugunäärmed, 6 — lisa-kilpnäärmed, 7 — kõhunääre.

sugunäärmete transplantatsiooniga edukalt ravitud. Alles hiljuti oldi üldiselt haaratud ideest, et selle meetodiga saavat ka vananevaid inimesi uuesti nooreks teha. Vastureaktsioonina ollakse nüüd ses suhtes palju tagasihoidlikum ega usuta enam noorendamisoperatsioonide tõhususse. Vananemine on ju tingitud mitmest põhjusest, mitte ainult sugunäärmete sisenõristuse lakkamisest, mistõttu ei ole ka võimalik ainult sugunäärmete külgeistutamiselega inimest noorendada. Mõnel juhul võib küll saada ajutist eluenergia tõusu, mitte aga ära hoida paratamatut vananemist. Teadus aga samub kiiresti edasi ja võib-olla pole enam kaugel aeg, kus raukadele küll noorust tagasi ei anta, kuid võidakse vananemist lühema või pikema aja võrra edasi lükata. Vananemine on ju õieti haiglane nähtus ja niipea, kui selle põhjused on lähemalt selgitatud, avaneb võimalus otsida vahendeid nende vastu võitlemiseks.

Suguhormoonide toimel arenevad välised suguelundid ja nende tõttu omandab organism meheliku või naiseliku ehituse ja välimuse. Esineb ka seesuguseid juhtumeid, kus ühel ja samal isikul on nii mehelikke kui ka naiselikke omadusi ja isegi mõlemaid suguelundeid. Seesuguseid indiviide kutsutakse hermafrodiitideks. Neil isikul leiame ka mõlemat liiki sugunäärmeid, sageli üksteisega lähedas ühenduses või isegi segunenult. Hermafrodiidid kannavad kord mehe, kord naise riietust. Harvadel juhtudel leiame, et inimese välised suguelundid on arenenud igati normaalselt, kuid ta käitumine ja kõik kalduvused sarnanevad täiesti vastassugupoole omadega. Selle nähtuse lähemad põhjused on veel selgitamata, kuid tuleb siiski oletada, et ka siin on ühe isiku sugunäärmeis mõlema sugupoole elemente.

Sugunäärmed on juba üle paarisaja aasta teadlaste tähelepanu köitnud. Kuid alles siis, kui õnnestus selgitada kilpnäärme tähtsust, hakati lähemalt uurima ka teisi sisenõristusnäärmeid.

Kui kilpnääre haiglaselt suurenenuna produtseerib liiga palju hormooni, tekib nn. Basedow' tõbi. Haige muutub rahutuks ja kergesti ärrituvaks, süda töötab ebanormaalselt kiiresti, silmad tungivad pungis esile ja haige jääb järjest kõhnemaks. Kui kilpnääre välja opereerida, siis need haigusnähud kaovad, asemele aga tulevad uued hädad — opereeritud kaotavad igasuguse töötahte, kõhnus asendub peagi түsedusega, haiged muutuvad nii kehaliselt kui vaimselt loiuks ning laisaks ja lõppeks päris nürimeelseks. Kui neid haigeid sööta kilpnäärmelega või anda neile viimase hormooni, siis nad paranevad peagi. Juhul, kui kilpnäärme talitus on lapsepõlvest saadik puudulik, on lapse normaalne areng takistatud ja laps jääb nõdrameelseks, mitmesuguste kehaliste puuetega kääbuseks — kretiiniks.

Kilpnäärme toime avastamine viis ka teiste sisenõristusnäärmete uurimisele ja nüüd on selgunud, et nad kõik on äärmiselt tähtsad inimese normaalseks kehaliseks ja vaimseks arenemiseks ning tegevuseks. Sealjuures on nad tihedas seoses närvisüsteemiga, mõjutades üksteist vastastikku. Ka omavahel on sisenõristusnäärmed lähedas ühenduses. Näiteks takistab käbinääre, mis asetseb peaaju tagumise osa juures, kuni suguküpsuseni teiste sisenõristusnäärmete, eriti aga sugunäärmete sekretsiooni. Pubertediajal hakkab käbinääre senisest vähem nõret valmistama ja sugunäärmete hormoonid pääsevad vabalt mõjule. Seda tõendavad järgmised asjaolud: kui käbinääre on vigastatud ja ta ei saa küllaldaselt hormone produtseerida, arenevad

suguelundid ebanormaalselt vara — kuue- kuni seitsmeaastastel tüdrukutel tekivad menstruatsioonid ja kaheküheksa-aastaselt võivad nad juba rasedaks jääda. Kui aga käbinääre eritab liiga palju hormooni, jääb lapse areng seisma, tekib kääbuskasv, ka närvisüsteemi arenemine on takistatud, mis tingib vaimse puudulikkuse ja isegi idiootsuse.

Suur tähtsus närvisüsteemi ja kogu organismi korrapäraseks töötamiseks on ka hormoonil, mida valmistab neerupealiste koorollus. Neerupealiste hüpofunktsiooni, s. o. alatalitluse puhul tekib üldine nõrkus, inimene väsib igas väiksemaski töös kiiresti, lõppeks kaob üldse igasugune töötahe, vererõhk langeb tunduvalt, mälu jääb nõrgemaks ja ka intelligents langeb. Mitmesugused kehas asetleidvad keemilised protsessid on sel juhul häiritud ja toimuvad ebanormaalselt. Nahas koguneb rohkesti pigmenti, mistõttu nahavärvus muutub pronksjaks. Haigust nimetataksegi pronkstõveks, või ka arsti nime järgi, kes teda esimesena kirjeldas, Addison'i tõveks.

Kui aga neerupealised valmistavad liiga palju hormooni, siis tekivad peaaju ärritusnähud, haige muutub kergesti ärrituvaks ja koguni tighedaks.

Nagu näha, on sisenõristusnäärmeil tähtis osa organismi kasvamisel, arenemisel ja üldse normaalsel funktsioneerimisel. Ükski kõrvalekaldumine nende tegevuses ei jää kunagi ilma tagajärgedeta. Eriti suur mõju on neil närvisüsteemile. Ülalpool oli näiteina kirjeldatud juhtumeid, kus oli tegemist raskete sisesekretsiooni häiretega. Kuid kõrvalekaldumised võivad olla ka üsna väikesed ja vastavalt sellele on siis ka muudatused organismis vähem drastilised. Nii võivad mõned neerupealiste talitluse häired, mille puhul näärmed eritavad

hormooni vähem kui normaalselt, põhjustada haigusseisundeid neurasteenia ehk närvinõrkuse nähtudega. Neerupealiste ekstraktide süstimise abil on suudetud seesuguseid häireid parandada.

Olen näinud ka juhtumeid, kuidas laisaks ja andetuks peetud õpilane kaotas oma apaatsuse ja sai koolitööga palju kergemini valmis pärast seda, kui ta oli ravimina tarvitanud kilpnäärme hormooni. Siin oli seega tegemist kergekujulise kilpnäärme alafunktsiooniga. Vanemad ei tohiks seesugustel juhtudel lapsi alati karistada, vaid peaksid pigem püüdma üles otsida lapse halva edasijõudmise tõelisi põhjusi, milleks sageli osutuvad sisesekretsooni häired.

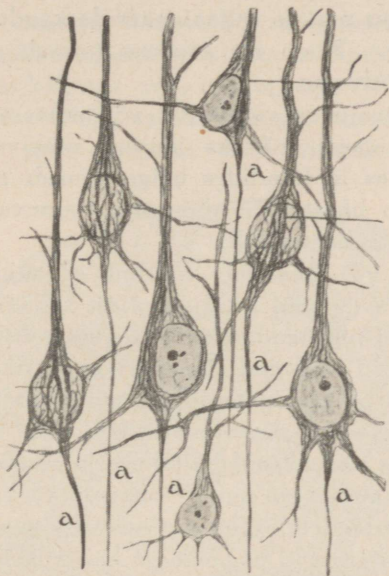
Peaaju.

Närvisüsteemi tähtsaim osa — peaaju — asetseb koljuõõnes, kus ta, ümbritsetuna veel ajukelmetest, on hästi kaitstud väliste vigastuste eest.

Peaajul eristatakse kolm osa: suuraju, väikeaju ja ajutüvi. Kõige rohkem on inimesel välja arenenud suuraju, mis, koosnedes kahest poolkerast, katab teisi ajuosi. Suurem osa närvirakke inimese peaajus asetseb poolkerade kõige pindmisemas kihis, nn. aju hallolluses, mis moodustab õhukese, mõne millimeetri paksuse ajukoore (joon. 5). Väiksem osa närvirakke on paigutatud aju keskel leiduvatesse hallolluse kogudesse, nn. koorealustesse sõlmedesse ehk tänkudesse, ja veel väiksem osa on ajupõhimikul. Ajukoore all leiame valgeolluse, mis koosneb närvirakkude harudest. Viimastest ühed seovad mitmesuguste kooreosade rakke omavahel,

teised aju kumbagi poolkera teineteisega ja kolmandad ühendavad ajukoort madalamate peaaju osadega ja seljaajuga.

Suuraju koorde on lokaliseeritud kõrgemad psüühilised talitlused. Koorealustes tänkudes asetsevad



Joon. 5. Närvirakud inimese peaaju koorest, koos jätketega. a — neuriit, mis koosneb peenikestest kiukestest — neurofibrillidest.

keskused miimika jaoks (nutt, naer jne.) ja ühtlasi rakud, mis reguleerivad lihaste pinget ehk toonust. Peaaju põhimiku halli aine ülesandeks on korraldada siseorganite tegevust, ainevahetust, keha temperatuuri, ärkvelolekut ja und ning teisi nn. vegetatiivseid talitlusi.

Väikeaju juhivad lihaste koostööd ja kehaseisundit. Selleks saabub väikeajusse hulk närvikiude, mis toovad lihastelt, kõõlustelt ja liigestelt nn. sügavat tundlikkust, ja ka kiude sisekõrva tasakaaluelundeist, tuues niiviisi informatsiooni kogu keha ja selle osade asendist ja ka üksikute lihaste seisundist. Väikeajust lähtuvad närvikiud, mis pea- ja seljaajunärvide kaudu viivad erutusi lihastele. Kogu see protsess toimub automaatselt ega ulatu teadvusse.

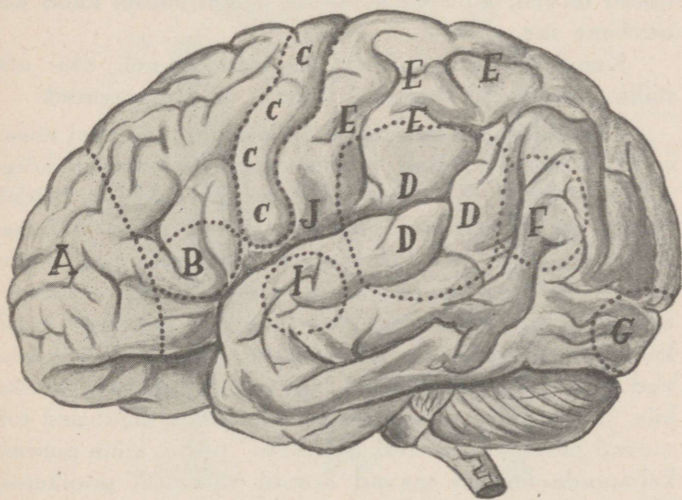
Kui väikeaju on vigastatud või temas areneb mingi haiguslik protsess, näiteks kasvaja, tekivad tasakaalu häired, seistes ja kõndides haige vaarub nagu joobnu ja puuduliku lihaste koostöö tõttu toimuvad liigutused ebakindlalt ja kohmakalt.

Ajutüvi ühendab suuraju seljaaju ja väikeajuga. Teda läbivad kõik suurajust seljaajju ja vastupidi kulgevad juht-teed, samuti ka väikeajust lähtuvad ja sinna saabuvad juht-teed. Ka ajutüves on rikkalikult närvirakke, mis pole paigutatud siin pindmiselt nagu suurja väikeajus, vaid sügavamale, kus nad moodustavad suuremaid ja väiksemaid hallolluse kogusid. Osa siinsest närvirakkudest on ainult vahejaamadeks ajutüve läbivatele juht-tele, teine osa annab alguse peaaajunärvidele (välja arvatud nägemis- ja haistmisnärv, mis on ühenduses otseselt suurajuga). Peaaajunärvidest mõned toovad erutusi meele-elunditest — nägemis-, kuulmis-, tasakaalu- ja haistmisnärv, või üldist tundlikkust näo ja pea piirkonnas. Teised viivad erutusi peamiselt näo-, keele- ja kõrilihastele, sülje- ja pisarnäärmetele jne. Kümnes peaaajunärv ehk nn. uiterk varustab närvikiududega ka südant, kopse ja seede-elundeid. Ajutüve kõige alumise osa — enne üleminekut seljaajju — moodustab piklik aju, mis on organismile äär-

miselt suure tähtsusega, sest siin asetsevad hingamis- ja vereringe keskused. Viimaste vigastusele järgneb silmapilkne surm.

Ajukoos.

Inimese suuraju koos on miljoneid närvirakke. Nende äramahutamiseks on ajukoore pindala suurendatud rikkalike käärude moodustamisega. Kui kõik ajukäärud sirgeks ajada, saaksime kera, mis oleks inimese normaalsest peast kümme kuni viisteist korda suu-



Joon. 6. Ajukoore keskusi. A — otsmikusagara eesmine osa, kuhu lokaliseeritakse mälu, orientatsioonivõimet, B — motoorne kõnekeskus, C — tahtelisi kehaliigutusi korraldavad keskused, D — kõnest arusaamise võime, E — kõrgemad tundlikkuse keskused, F — lugemiskeskus, G — kõrgem nägemiskeskus, I — kõrgem kuulmiskeskus.

rem. Niisuguse peaga ringi kõndida oleks vist küll natuke ebamugav!

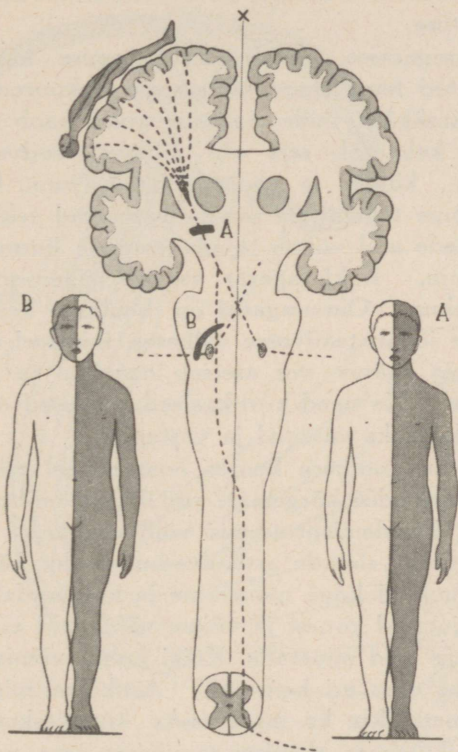
Suuraju kooses leiduvad mitmesuguste talitluste kõrgeimad keskused, mida nimetatakse kortikaalseteks keskusteks¹ (joon. 6). Viimastesse on koondunud ühe või teise talitluse teenistuses olevad närvirakud. Siia kuuluvad kuulmis-, nägemis-, kõnelemiskeskus ja palju teisi keskusi. Igal keskusel on oma kindel asukoht ajukooses, mille vigastuse puhul vastav talitus nõrgeneb või kaob. Nägemiskeskuse hävimisel kustub nägemine, kuigi silmad ja nägemisnärvid on täiesti terved, kõnelemiskeskuse haigestumisel kaob kõnevõime jne.

Kummalgi ajupoolkeral eraldatakse neli osa: otsmiku-, kiiru- ehk lagipea-, kukla- ja oimusagarad.

Otsmikusagara eesmise osa ülesanne pole veel täiesti selgitatud, kuid tema haigestumisel kannatavad kõige rohkem mälu ja orienteerumisvõime. Haige heidab näiteks magama teise inimese voodisse, satub võõraste korterisse jne. Otsmikusagara tagumises osas leiame püstsuunas asetatud kääru, mida nimetatakse eesmiseks keskkääruks. Selles leiduvad tahteliste liigutuste kortikaalsed keskused, s. o. närvirakkude grupid, mis teostavad teadlikke ja tahtelisi liigutusi. Sealjuures vasaku käe, jala ja üldse kogu vasaku kehapoole liigutused toimuvad parempoolse keskuse „käsu“ peale, kuna parema kehapoole lihased saavad erutusi vasemast poolkerast (joon. 7). Vastuoksust leiame siin ka vertikaalses suunas — jala keskus asetseb kõige kõrgemal, sellest madalamal kere ja siis käe keskused, kuna kõige madalamale on lokaliseeritud näo, huulte ja keele liigutused.

¹ *Cortex cerebri* = ajukoor.

Eesmise keskkääru vigastuse korral esineb vastaskeha-
 poole halvatus. Kui vigastus on piirdunud kitsama
 alaga, näiteks jala keskusega, siis on ka halvatus ainult



Joon. 7. Peaaju koorele on asetatud inimese kuju vastavalt sellele, kuidas motoorsed ja tundlikkuse keskused on paigutatud eesmises ja tagumises keskkäärus. Kuju A varjutatud pool kujutab halvatusel närviteede vigastusel, mis haarab keskkäärust tulevaid ja ühte kimpu ühinenud kiude A kohal. Kuju B varjutatud osad näitavad nahatundlikkuse häireid, kui vigastus on ajutüves (B kohal). (Levy - Valens'i järgi.)

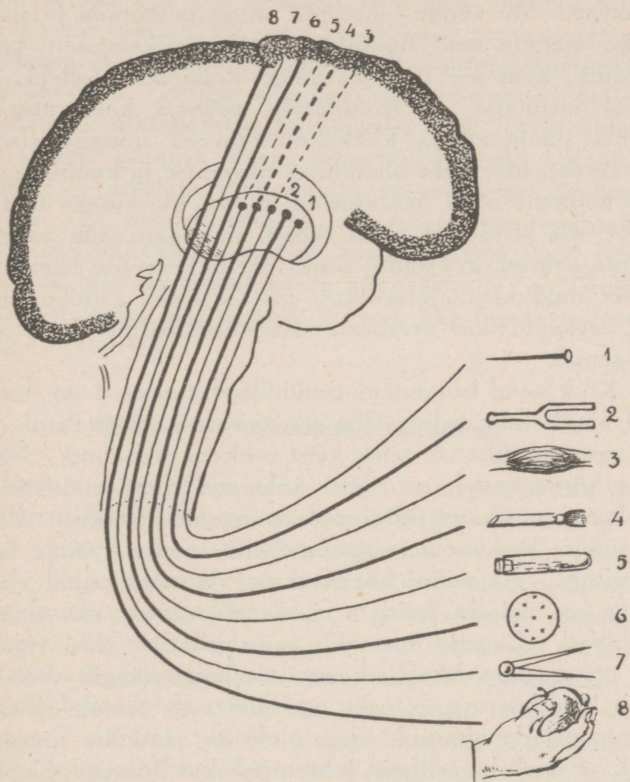
jalas. Halvatud kehaosas on igasugused tahtelised liigutused võimatud, meie tahtele mittealluvad liigutused on aga säilinud. Kui ajukoort selles piirkonnas otseselt ärritada, näiteks elektriga, kutsub see esile vastava kehaosa liigutuse.

Kiirusagarasse, paralleelselt eesmise keskkääruga, on asetatud teine suure tähtsusega ajukooreosa — tagumine keskkäär, mille vigastuse puhul kaob tundlikkus vastaval kehaosal, sest siin jõuavad teadvusse valu-, puutumis-, külma- ja soojaaistingud (joon. 8). Selle kääru kõige tagumistes osades asetsevad rakkude grupid, millede abil võime tajuda esemete vormi või ruumilist kuju. Kuklasagaras asetseb nägemismeele kõrgem keskus. Oimusagaras on kuulmise keskus, kuna haistmine jõuab teadvusse väikeses, inimesel üsna rudimentaarses käärus, mis asetseb otsmiku- ja oimusagare vahel. Ka need kortikaalsed keskused on parema kehapoole jaoks vasemal ja vastupidi.

Vasema poolkera kooses leiame veel erilisi närvirakkude koondisi kõrgemate psüühiliste talitluste jaoks.

Meie kõnelemisprotsessis võib eraldada kolm elementi: esiteks sõnade artikuleerimine ehk hääldamine, teiseks kuulnud kõne mõistmine ja kolmandaks arusaamine kirjutatud kõnest ja võime nähtavaid esemeid ära tunda ning neid nimetada. Kõigi kolme elemendi jaoks on olemas oma eri keskused. Artikuleerimise keskus, mida nimetatakse ka motoorseks kõnekeskuseks, asetseb otsmikusagara alumises tagumises osas, natuke eespool neist rakkude gruppidest, mis juhivad huulte ja keele liigutusi. Keskus, mis võimaldab arusaamist kuulnud kõnest, asetseb oimusagara ülemises osas. Seda nimetatakse ka akustiliseks kõnekeskuseks. Lagipeasagara alumises eesmises osas leiame nn. optilise kõne-

keskuse. Siin seotakse nägemiselundist tulevad aistingud endiste muljetega, sõnade ja mõistetega, nii et selle



Joon. 8. Skeem näitab, kuidas mitmesugused tundlikkuse liigid on asetatud ajukoores ja koorealuses hallis aines. 1 — valu, 2 — luutundlikkus, 3 — lihasetundlikkus, 4 — kompamine, 5 — temperatuur, 6 — lokalisatsioonitunne, 7 — kahe punkti määramise tunne nahal, 8 — esemete vormi määramise tunne.

(Levy - Valens'i järgi.)

rakkude koondise abil saame öelda meile näidatava asja nime, loeme, arvutame ja tunneme nooti.

Ka kirjutamiseks ja joonistamiseks on olemas eri keskused. Me võime tahteliselt sõrmi painutada ja sirutada, asetada neid rusikasse ja teha kõiksuguseid teisi liigutusi, kuid see pole kaugeltki küllaldane selleks, et osata kirjutada. Kirjutamiseks peavad käeliigutused olema juhitud ja kokkukõlastatavad mingist teisest instantsist, mis oleks ühenduses nägemise ja kuulmisega. Me kuuleme sõna, jaotame ta mõttes üksikuteks tähtedeks, siis kirjutame need tähed nii, nagu seda varem oleme näinud, koostades sõna. Selle keerulise tegevuse jaoks ongi kirjutamiskeskus, mis asetseb otsmikusagaras, eespool käe keskust. Kirjaoskamatul pole see arenenud.

Kõik need kõrgemad psüühilised keskused on oma sed ainult inimesele. Ühe või teise ala spetsialistil on ka vastavalt üks või teine neist rohkem arenenud. Näiteks kõnemeestel on hästi arenenud motoorne kõnekeskus, muusikutel jälle nootide lugemise keskus. Ühe seesuguse keskuse haigestumine viib vastava võime kadumisele. Akustilise kõnekeskuse vigastuse puhul võib haige ise rääkida, kuid ta ei saa aru sellest, mis teised räägivad. Lugeda aga võib ta üsna hästi. Kui vigastus on optilises kõnekeskuses, siis haige räägib vabalt, saab kuuldust aru, ei oska aga nimetada temale näidatavate asjade nimesid, nagu oleks ta need ära unustanud. Esineb ka selliseid juhtumeid, kus inimene räägib, saab teiste kõnest aru, nimetab asju, kuid lugemine osutub võimatuks. Sel puhul on tegemist väikese piirkonna vigastusega optilises kõnekeskuses — lugemiskeskuses. Motoorse kõnekeskuse haigestumisel ei saa inimene rääkida, kuigi selleks vajalikud suu ja keele liigutused olek-

sid iseenesest võimalikud ja ka arusaamine on täiesti korras.

Vastsündinul leiame kõnekeskuste algeid mõlemas ajupoolkeras. Kui last õpetada kasutama vasemat kätt parema käe asemel, siis need keskused ei arene vasemas poolkeras, nagu enamikul inimestel (paremakäelistel), vaid paremas. Sellest võib järeldada, et nende väljakujunemine saavutatakse harjutamise abil. Normaalne laps püüab parema käega teha kõiksuguseid keerulisi liigutusi — haarata ja kombata esemeid oma ümbruses jne. Et need liigutused on seoses tema esimeste psüühiliste endaväljendustega, siis mõjutavad nad teisi psüühilisi talitlusi korraldavate närvirakkude arenemist samal ajupoolel, kus asetseb parema käe liigutuste keskus, s. o. vasakul.

Ajukoore ja psüühilised talitlused.

Nagu eespool tähendatud, leidub suuraju poolkerade pindmises hallolluses närvirakkude kogumeid, kus ulatuvad teadvusse helid, nägemiselamused, valu-, külma- ja soojatunne jne. Ses mõttes võib ajukoort võrrelda peeglga, milles kogu aeg kajastuvad esemed ja sündmused meie ümbruses. Peaaju kuklaosas asetsevad rakkude grupid, kus silmast tulevad nägemisaistingud piltidena vastu võetakse. Sealsamas leiduvad ka laoruumid nähtud piltide kinnipidamiseks ja alalhoidmiseks, kust neid vajaduse korral saab uuesti esile tuua — nähtus, mida nimetame mäluks. Tähendab, ajukoore sarnaneb ka tundliku fotoplaadiga, mis mitte ainult registreerib ümbruskonna esemeid, vaid neid ka piltidena jäädvustab ning võimaldab reprodutseerida. Kui ajukoore kuklaosa on hävinud, jääb inimene täiesti pi-

medaks ja ühtlasi kaob tal ka igasugune ettekujutus nähtavatest asjadest ja üldse nägemisest.

Igas ajukoore osas leidub rakke, mis oma jätkete kaudu on ühenduses teiste ajuosadega. Inimene näeb näiteks koera ja kuuleb selle haukumist. Mõlemad elamused hoitakse alal või peetakse meeles vastavates keskustes. Et nad aga olid omavahel lähedalt seotud, siis võib haukumise kuulmine järgnevatel kordadel inimese silmade ette kutsuda koera pildi. Siin toimuvad seega ka *assotsiatsiooni* protsessid. Mitmesuguseid ajukoores alalhoitud pilte — endisi kogemusi ja elamusi — võib inimene ka tahtlikult uuesti esile tuua, neid omavahel mitut viisi ühendusse viia ja kombineerida ning võrrelda neid uute, värskete elamustega, milles avalduvad juba *mõtlemine* ja *vaimne loov* tegevus. Kui nad aga reprodutseeruvad inimese magades, s. o. siis, kui selleks puuduvad nii välised ärritused kui ka tahteimpulsid, siis tekivad *unenäod*. Samuti peitub ajukoores *tahed*. See ilmneb eriti selgesti liigutustes. Meie tahtelised liigutused saavad toimuda ainult seetõttu, et ajukoores on rakke, mis võivad, kui me seda tahame, esile kutsuda ühe või teise lihasgrupi kokkutõmbe ja vastava kehaosa liigutuse. Tähendab, suuraju koorerakkude funktsiooniks on peale muu veel taju, teadvus, mälu, loov kujutus, mõtlemine ja tahe, ühe sõnaga see, mida kokkuvõetult nimetame hingeaks. Seega võib suuraju koorerakke pidada hinge substraadiks ja hingelist tegevust nende funktsiooniks, kuigi meil puuduvad päris täpsed ja kindlad andmed närvisüsteemi ja inimese hingeelu lähema seose kohta.

On olnud aegu, kus arvati, et peaajul pole midagi ühist hingeeluga. *Aristoteles* pidas hinge asukohaks südant. *Galenos* (kuulus kreeka arst II sa-

jandil m. a. j.) väitis, et ajus leiduvates õõnsustes ehk nn. ajuvatsakestes leidub õhk ja et see õhk ongi hing. Ka maksa on peetud hinge asukohaks. Alles XIX sajandi alguses avaldas saksa anatoom Gall esimesena arvamuse, et kõigi meie vaimsete talitluste asukohaks on peaju.

Kuigi me praegusel ajal peame psüühilise tegevuse organiks peaju, ei saa me veel täpselt öelda, missugune peaju osa on ses suhtes kõige olulisem. Alles hiljuti arvas terve rida teadlasi, et selleks on otsmikusagar. Hiljem aga selgus, et inimesel, kel on välja löigatud mõlemapoolsed otsmikusagarad, ei teki suuri vaimseid defekte. Tal võib täheldada mälu nõrgenemist, orientatsioonivõime ja tähelepanu koondamise võime vähenemist, kuid ta on suuteline mõtlema ja isegi loovalt tegutsema, rääkimata igapäevaste eluülesannete täitmisest. Järelikult pole psüühika tingitud ainult otsmikusagara tegevusest.

Paljud teadlased on arvamusel, et iga kortikaalne keskus omab teatud kogumit närvirakke, mille ülesandeks on psüühilised talitlused. Need rakud asetsevad sügavamal ajukoos, nimelt selle kolmandas kihis (ajukoor koosneb viiest rakkude kihist). Selle teooria järgi võtab psüühilisest tegevusest osa kogu ajukoor. Siiski, ka sel puhul peaksime eeldama ühe kõrgema instantsi olemasolu, mis kokkukõlastaks nende kogu ajukoos laiali asetsevate psüühiliste keskuste tegevust. Sääraseks kõrgemaks keskuseks peavad mõned teadlased jällegi otsmikusagarat, teised rakkude gruppi, mis asetseb ajupõhimikul, kolmanda ajuvatsakese põhjas, kuskil une ja ärkveloleku keskuste piirkonnas.

Midagi täiesti kindlat ei saa küll väita, kuid eksperimentaalsed andmed ja kliinilised tähelepanekud rää-

givad siiski rohkem selle poolt, et psüühiline tegevus lokaliseerub kogu ajukoos. Sakslane G o l t z kõrvaldas koeral kogu ajukoore. Koer jäi küll ellu, kuid tal kadusid needki vähesed psüühilised võimed, mida koer evib — ta lamas kogu aja liikumatult ja tujutult maas, sõi ainult siis, kui toit talle suhu pandi, näitamata ise mingit algatust ja olles muutunud nagu automaadiks. Samasugust vaimse ja hingelise elu täielikku puudumist leiame mõnedel vaimuhaigetel. Lahanguil on selgunud, et nende ajukoor on laias ulatuses kõhetunud.

Mis puutub küsimusse, kuidas just toimub närvi-protsesside üleminek või muutumine teadvusprotsessideks, siis sellele vastata on väga raske, kui mitte võimatu. Carl V o g t ütles, et nii nagu neerud eritavad uriini, valmistab peaaegu mõtteid ja tundmusi. See võrdlus on kahtlemata liiga pealiskaudne, sest aju tegevus on igal juhul võrratult keerulisem.

Üheks raskemaks punktiks selles probleemistikus on põhiline erinevus kehaliste ja hingeliste nähtuste olemuses, nii et on raske kujutella ühe „üleminekut“ teiseks. Wilhelm O s t w a l d püüdis sellest üle saada sel teel, et pidas teadvust lihtsalt eriliseks energialiigiks. Närviraku talitluse „üleminek“ teadvusse oleks seega analoogiline nähtustega, mida uurib loodusteadus.

Kõigepealt püstitas Ostwald n ä r v i e n e r g i a mõiste. Välisümbruse energialiikide mõjul tekib meelelundites ja kõigis teistes tundeliste närvidega varustatud kehaosades eriline närvienergia. Viimane kandub närvide kaudu kesk-närvisüsteemi, kus talle saab osaks kahesugune saatus. Esiteks võib ta muutuda närvienergia liigiks, mis on otseseks algtõukeks t e g u d e l e. Madalamais närvisüsteemi osades toimub see mittetead-

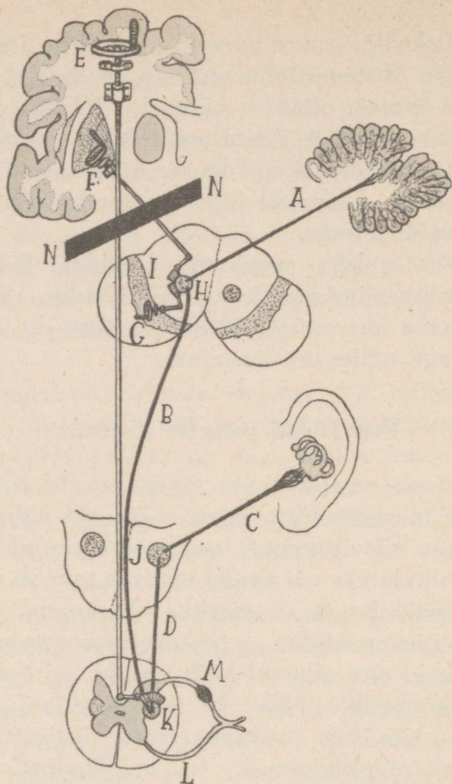
likult (refleksid). Suurajju, eriti ajukoorde jõudes võib närvienergia vastavalt muutudes esile kutsuda teadvusega seoses olevaid nähtusi. Viimased ei teki mitte ainult välistest ärritustest alguse saanud närvienergiast, vaid võivad end ka ise esile kutsuda ükskõik kui pikas reas. Esimesel juhul on tegemist tajuga, teisel juhul mõtlemisega.

Teadvus poleks seega muud midagi kui suurajus tekkiva erilise närvienergia alaliigi omadus. See hüpotees, mis oma lihtsuse ja piltlikkuse tõttu on üsna huvitav, pole aga millegagi tõestatav.

Peaaju kui pidurite süsteem.

Peaaju on oma keskselt tähtsa positsiooni ja oma psüühiliste talitluste tõttu kogu organismi valitseja. Madalamatesse närvisüsteemi osadesse asetatud rakud on kas vahetalitajateks või nende tegevus toimub automaatselt. Ka seljaajus on närvirakke lihaskonna, näärmete, veresoonte, suguelundite ja teiste organite tegevuse juhtimiseks, kuid nad alluvad kõik peaaju, eriti selle koore rakkude kontrollile. Näiteks leiame seljaajus mootor-seid närvirakke, mis vastusena teatud ärritustele kutsuvad esile refleksliigutusi, s. o. liigutusi, mis on mittetahtelised ja sageli ka mitteteadlikud. Sellistele mittetahtelistele liigutustele ehk refleksidele avaldab ajukoor pärssivat mõju. Ilma ajukoore vahelesegamiseta oleksid refleksid palju elavamad, nagu seda näeme vigastuste puhul, mis katkestavad ühendused ajukoore ja seljaaju mootorsete rakkude vahel (joon. 9).

Ajukoore pidurdav toime ei piirdu ainult refleksliigutuste pärssimisega, vaid on palju laialdasem. Ini-



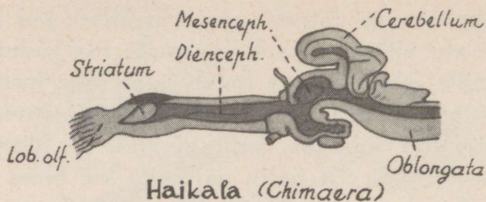
Joon. 9. Ajuosade rakkuderühmad, mis korraldavad aju pidurdavaid talitlusi. Ajukoor (E), mis koosneb peasjalikult ainult närvirakkudest, pidurdab seljaaju (K) poolt korraldatud liigutuslikke talitlusi. Ajusisesed rakkuderühmad, nn. koorealused tängud, pidurdavad väikeaju (A) ja seljaaju (BK) teisi talitlusi. C — sisekõrvas asetsev nn. labürint, korraldab tasakaalu juht-teede kaudu, mis märgitud skeemil JDK-ga. M — seljaaju tagumised juured, koosnevad närvikiududest, mis lähevad kehapiinnalt kesk-närvisüsteemi. L — seljaaju esimesed juured, s. o. närvikiud, mis väljuvad seljaajust ja mille kaudu kesk-närvisüsteemist tulevad erutusantakse edasi lihastele jne. (Levy-Valens'i järgi.)

mese ajukoos on nimelt aastatuhandete kui ka individuaalse elu vältel välja kujunenud rida pidurmehhanisme, mille abil inimene hoiab vaos oma instinkte ja loomupäraseid kalduvusi. Näeme ju igapäevases eluski, et intelligentne inimene, kelle ajukoor on hästi arenenud, valitseb enda üle palju paremini kui tema vähemarenenud kaaskodanikud. Sealjuures võib ta seesmiselt kõike palju elavamaltki tunda, väliselt aga pole sellest kuigi palju märgata. Näitena olgu toodud üks valurefleks. Kui keegi astub kogemata teie konnasilmale, siis tunnete muidugi teravat valu, mida avaldate võib-olla nõrgema või valjema „ai“-hüüdega. Kuid leidub ka inimesi, kes võivad sel juhul kergesti jämedustega reageerida ja süüdlase suhtes isegi tegelikuks minna.

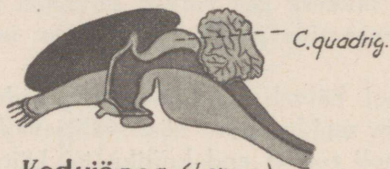
Alkohol halvab ajutiselt neid pidurmehhanisme, mistõttu ka muidu endid hästi valitsevad isikud kaotavad alkoholi toimel endakriitika ja käituvad metslasena.

Ajukoor ja intelligents.

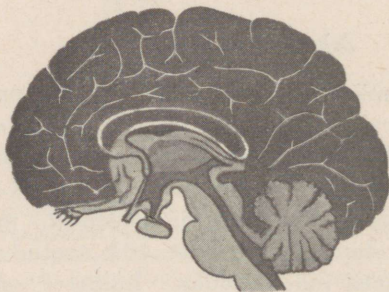
Ülalpool märkisime, et uute talitluste omandamine soodustab närvirakkude arengut, kusjuures nende ehitus muutub täielikumaks ja keerulisemaks — asjaolu, mis ei jäta mõjutamata kogu ajukoore ehitust. Ajukoor koosneb paljudest käärudest ja vagudest, millede suurus, arvu ja ehituse keerulisust võib teatud määral pidada intelligentsi mõõdupuuks. Inimesel on ajukääre ja -vagusid rikkalikumalt kui ühelgi loomal (joon. 10) ja jälgides ajukoore välise kuju arengut, alates lootest kuni täiskasvanud inimeseni, leiame, et esimesel on ajukoore ehitus lihtne — käärud on lamedad ja väikesed, vaod kääru vahel pole sügavad ning puuduvad väi-



Sisalik (Varanus)



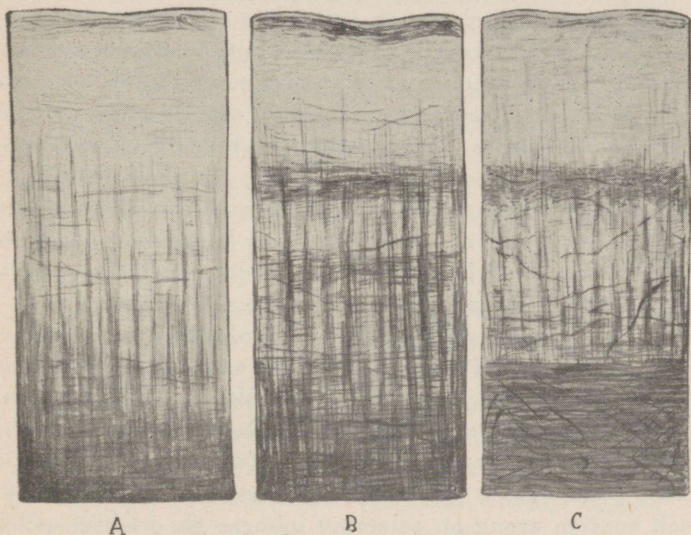
Kodujänes (Lepus)



Inimene (Homo)

Joon. 10. Mitmesuguste loomade peaajud. Üheneduses kõrgemate võimete arenemisega areneb ka peaaju ja peamiselt suuraju poolkerad (mustaga märgitud).

kesed lisakäärud, mida leiame täiskasvanu ajus. Inimese kasvuga ja tema intelligentsi tõusuga rööbiti hakavad ajukoore käärud suurenema ja paksenema, tekib väikesi täiendavaid kääre, lühidalt, aju välispind muutub ikka rohkem ja rohkem komplitseerituks (joon. 11). Idiotoidel, kel ei saa täheldada nimetamisväärsed



Joon. 11. Kolm läbilõiget peaaju koorest eesmise keskkäärü kohalt. A — 1½-aastasel lapsel, B — 30-aastasel ja C — 53-aastasel täiskasvanud inimesel.

intelligentsi, leiame küll natuke suuremaid ajukääre kui lootel, kuid nende ehitus on palju primitiivsem kui normaalseil täiskasvanuil, olles peatuma jäänud teatavas arengujärgus. Ajukoore ehitus on erinev ka üksikutel rassidel. Vaimselt rohkem arenenud rasside esindajate

ajukoor on käärunderikkam kui vähemarenenuil — hotentoti ajukoor erineb tunduvalt eurooplase omast. Juba välisel vaatlusel saab vahet teha ka väljapaistva teadusmehe ja lihtsa töölise peaju vahel.

Niisiis pole mingisugust kahtlust, et ajukoore välistest kujust võib äreldusi teha inimese vaimsete võimete kohta. Nii pikkuses kui laiuses hästi arenenud käärud ja täiendavate lisakäärude tekkimine on iseloomustavad vaimselt kõrgelseisva inimese peajule, kusjuures on sageli eriti välja kujunenud üks või teine ajukoore osa.

Ülaltoodu illustreerimiseks olgu järgmised andmed mõnede kuulsate meeste peaju kohta. Gambetta (poliitik), Helmholtz (arst, füüsik), Bertillon (arst) ja Kant (filosoof) omasid hästiarenenud otsmikusagarat, eriti selles asetsevat piirkonda, kus leiduvad motoorne kõnekeskus ja kirjutamiskeskus. Beethoven'il (muusik) ja Hausmann'il (mineraloog) oli kogu otsmikusagar tavalisest palju käärunderikkam. Kovalevski'l (matemaatik) ja Séguin'il (psühhiaater) leiti eriti arenenuna ajukoore piirkond, kus asetseb lugemiskeskus. Hästi väljakujunenud kuklasagarat omasid Gauss (matemaatik), Giacomini (anatoom) ja Grote (ajaloolane). Üksikute peajuosade või ainult üksikute kääruude suhteliselt suurem areng on seletatav inimese elu jooksul neile osaks langenud suurema töökoormaga, võrreldes teiste ajuosadega.

Peaju kaal.

Vaimselt kõrgel tasemel seisva inimese peaju kaalub rohkem kui keskpärasel inimesel. Keskmise 20-kuni 49-aastase eurooplase peaju kaalub Marchoud' järgi meestel 1397 grammi ja naistel 1270

grammi. Alates viiekümnendatest eluaastatest hakkab ajukaal vähenema. Sés vanaduses algab aeglane närvi- koe kõhetumine, rakujätked hakkavad kaduma, rakud ise jäävad väiksemaks ja asendatakse *glia* — ajutugi- koe poolt. Et naise peaju on mehe omast väiksem, see sõltub esiteks muidugi naiste üldiselt väiksemast kas- vust ja teiseks asjaolust, et meestel on tulnud aegade jooksul rohkem võidelda enda ja perekonna olemasolu eest ning palju rohkem ka vaimselt töötada. On või- malik, et nüüd, kus naised on meestega üheõiguslikud ja töötavad kõikidel aladel võrdselt meestega, nende peaju saavutab mehe peaju kaalu.

Toodud arvud on kehtivad ainult normaalse ini- mese kohta. Haiguslike protsesside puhul, nagu aju- kasvajak, põletikud, kõhetumine jne., ajukaal sageli suureneb või väheneb.

Paljudel andekatel inimestel on leitud keskmisest suuremat peaju kaalu, näiteks Turgenev'il (kirjanik, suri 65-aastaselt) — 2012 g, G. Cuvier'l (loodustead- lane, suri 63-aastaselt) — 1830 g, Bismarck'il (riigi- mees, suri 83-aastaselt) — 1502 g, Siemens'il (töös- tur, suri 68-aastaselt) — 1600 g. Neegri peaju kaa- lub keskmiselt vähem kui eurooplase oma, nimelt 1150—1250 g eurooplase 1400 g vastu.

Juba Aristoteles kirjutas, et inimesel kui kõrgemal vaimsel olendil on raskem peaju kui loomal. Võrrel- des inimese ja looma peaju kaalu, ei saa aluseks võtta absoluutseid arve — elevandi peaju kaalub palju roh- kem kui inimese oma, kuid elevandi ja inimese vaimse taseme võrdlus ei tule muidugi kõne alla. Ajukaalu ja kehakaalu vahekord inimesel on 1:36,6, elevandil 1:500, hobusel 1:400, tiigril 1:500. Väikestel looma- del on see vahekord hoopis teissugune, näiteks ööbikul

1:18, ahvil 1:25, varblasel 1:34. Seepärast ei saa ka peaaju kaalu ja kehakaalu suhtest teha järeldusi vaimse arengu taseme kohta, vaid selleks võetakse peaaju ja seljaaju kaalu suhe (R a n k e), mis annab tõeale vastava järjestuse: inimene, gorilla, varblane, koer, rott, hobune ja elevant. Peaaju kaal on seega intelligentsi mõõdupuuks ka loomariigis.

Kas peaaju raskus on seoses inimese kasvuga, sellele küsimusele vastab Marchoud eitavalt. Samuti ei avalda peaaju kaalule mõju lihaste arenemine ja tugevus.

Kuidas mõjutab peaaju suurust ja kaalu organismi toitumus? Tüsed ja kõhna inimese peaaju võivad olla üheraskused. Nälgimise tagajärjel ja raskete ning kurnavate haiguste puhul ajukaal ei vähene. Ainult väga raskete pikaajaliste haiguste korral võime täheldada 2- kuni 3-protsendilist peaaju kaalu vähenemist. See on üks organismi häid omadusi, et ta suudab närvisüsteemi viimse võimaluseni kaitsta. Kui nälgimisel kogu organism kaotab mõnikord 20% oma kaalust, maks isegi kuni 40%, siis peaaju kaotab ainult 2%. Ka südame kaalu vähenemine nälgimisel on minimaalne. Et säästa peaaju ja südant ning alles hoida nende töövõimet, ohverdab organism teisi, vähemtähtsaid elundeid. Nagu näha, hindab loodus vaimset tegevust väga kõrgelt. Ainult halastamatu vanadus hävitab vähehaaval peaaju hinnalisi elemente, vähendades seega ajukaalu ja inimese vaimseid võimeid. Teiselt poolt, kaaludes inimese peaaju, kes on surnud progressiivsesse paralüüsi, s. o. haigusse, mille all kannatavad eriti vaimsed võimed ja mis lõppeks viib täieliku nõdra-meelsuseni, leiame, et siin on ajukaal märksa alla normi, isegi alla 1200 grammi.

Kolju ja peaju.

Vaimselt madalamal seisvatel rassidel leiame väiksemaid ja kergemaid peaausid kui kultuurrahvastel. Nõrgamõistuslike peaju on normaalsest tunduvalt väiksem ja kergem, kuna silmapaistvalt andekail inimesil leiame eriti suurt ja rasket peaju. Kaaludes ja mõõtes peaju, võime seega järeltusi teha aju omaniku vaimsete võimete kohta. Lihtsam on aga võrdluse aluseks võtta kolju suurus, sest normaalse inimese kolju maht vastab tema peaju suurusele, kuigi mitte päris täpselt, sest peaju on kaetud kestadega ja on ümbritsetud vedelikust. Sellest tulenev vahe on aga võrdlemisi tühine ja esineb väikeste kõikumistega ühtlaselt kõigil inimestel. Niiviisi saame kindlaks teha aju suurust nii praegu elavail kui ka juba ammu surnud inimestel. Esimesel juhul tarvitatakse selleks erilisi matemaatilisi arvutusi kolju välismõõdete põhjal. Teisel juhul saadakse teada koljukoopa maht lihtsalt mõne vedeliku abil — täidetakse koljukoobas veega ja mõõdetakse siis selle hulk.

Uurides kolju suurust kiviaja inimestel ning XII sajandi ja praegusaja pariislattel, jõudsid Broca ja teised teadlased huvitavatele tulemustele. 188 kiviajast päritoleva kolju maht oli 30% -l 1300—1400 cm³, kuna praegusaja pariislaste keskmine kolju suurus on 1500—1600 cm³ (47% -l uuritud juhtudest). 17% -l kiviaja koljudest oli maht alla 1200 ja 21% -l alla 1300 cm³ — nii väikesi koljusid pole praegusaja ega ka XII sajandi pariislattel leitud. Kui kiviaja koljudest polnud ühegi maht üle 1700 cm³ ja XII sajandi pariislaste koljude seas ei leidunud ühtegi 1800 cm³ suurust, siis praegusaja pariislaste koljude hulgas on leitud 5 protsenti koljusid mahuga üle 1800 cm³. Siit

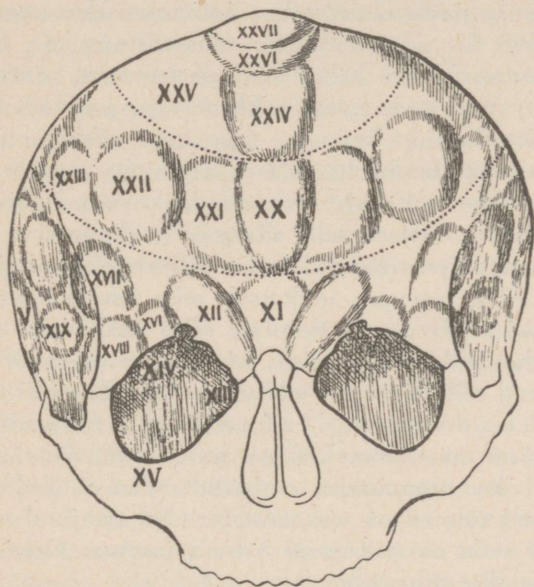
nähtub, et keskmine peaju suurus kolm kuni neli tuhat aastat tagasi elanud inimestel oli selgesti väiksem kui praegustel inimestel.

Peaju suuruse kasvamine ajaloo jooksul pole toimunud pidevalt, vaid on olnud ajajärke, kus keskmine peaju suurus on jälle vähenenud ja püsinud sellisena mitmete aastakümnete vältel. Nii on leitud, et Kolmekümneaastase sõja viimsel perioodil ja veel kaua pärast seda oli sõdivate rahvaste keskmine peaju suurus väiksem kui enne sõda. Hiljem hakkas see jälle aeglaselt suurenema. Pika ja kurnava sõja jooksul oli iga sugune vaimne ja teaduslik tegevus takistatud ning koos peaju tööhulga langusega vähenesid ka tema kaal ja ruumala.

Sama tõendavad ka uurimused egiptlaste koljudest. Kui võrrelda vaaraode ajastu egiptlaste peaju suurust praegusaja egiptlaste omaga, siis leiame vähenemist nelja kuni viie protsendi võrra. *B u s c h a n*, kes mõõtis 226 vaaraode-aegset koljuluud, leidis, et 40 protsenti neist olid mahuga üle 1400 cm³. XIX sajandi egiptlaste koljude hulgast leidis ta aga ainult 28 protsenti, mis ületasid 1400 cm³. *S c h m i d t* seab selle nähtuse ühendusse kultuuri langusega — teatavasti olid vaaraode-aegses Egiptuses teadus ja kunst õitsengul ja kogu kultuur väga kõrgel järjel. Hiljem on egiptlased kaua aega olnud araablaste poolt alistatud ja elutsenud viletsates oludes, tehes rasket kehalist tööd.

Möödunud sajandi alguses püstitas *G a l l* hüpoteesi, et meie ajus lokaliseeritud vaimsed võimed projitseeruvad sealt koljule. Ta sai erilise frenoloogiaks nimetatud teadusharu loojaks. Gall eraldas ajul ja vastavalt ka koljupinnal 27 piirkonda, mis pidid igaüks kujutama inimese ühe teatud võime asukohta

(joon. 12). Kui üks neist piirkondadest oli eriti hästi arenenud, siis pidi pealuu vastaval kohal rohkem esile tungima, s. o. pidid tekkima muhud, mille põhjal võis järeldusi teha inimese omaduste ja võimete kohta. See



Joon. 12. Üksikute eriliste piirkondade asukohad koljul Gall'i järgi, mis vastavad ajupiirkondadele, kus asetsevad mitmesugused inimese organismi funktsioonid. (Frenoloogiline tabel.)

oli esimene staadium lokalisatsiooniõpetuses. Need võimed on aga lokaliseeritud, nagu ülalpool juba öeldud, ajukoores ja koljuluu mügaratel pole ses suhtes mingit tähtsust.

Vegetatiivne närvisüsteem.

Seni kirjeldatud närvisüsteemi kõrval, mida võiks nimetada ka „teadlikuks“, on meie organismis veel teine, iseseisev, teatud määral siiski eelmisele alluv närvisüsteem, mida nimetatakse autonoomseks, vegetatiivseks või ka sümpaatiliseks närvisüsteemiks. See on moodustatud kogu kehas laiali asetsevatest närvisõlmekestest, mis koosnevad rakkudest ja kujutavad enesest iseseisvaid keskusi, mis aga siiski on peenimate kiudude abil ühenduses seljaajuga ja selle kaudu ka peaajuga. Peaaju põhimikul, kolmanda ajuvatsakese põhjas, asetseb selle süsteemi peakeskus.

Vegetatiivse närvisüsteemi ülesandeks on juhtida siseelundite tegevust, ta kutsub esile nende liigutusi ja kokkukõlastab nende talitlust, olles sealjuures tegevuses vahet pidamata. Süda, kopsud, seede-elundid jne. kuuluvad selle süsteemi juhtimise alla. See töö toimub meie teadvusse ulatumata ja organid, mis on selliste närvisõlmekestega varustatud, näiteks süda, võivad ka organismist eraldatult edasi töötada juhul, kui need sõlmed on vigastamata. Sel põhjusel nimetataksegi seda närvisüsteemi autonoomseks. Organismile on ta elulise tähtsusega.

Peaaju tervishoiust.

Kõik moodsa teaduse ja tehnika saavutused, millest suurem osa näis alles hiljuti olevat kättesaamatus kauguses või tundus täiesti fantastilisena: muinasjutulised „lendavad vaibad“, allveelaevad, raadio, kino jne. — see kõik on inimese peaaju töö. Tänu peaajule leiu-

tatakse ikka uusi ja uusi masinaid, mis kergendavad ja vähendavad märgatavalt inimeste kehalist tööd. Nii näeme, et käitises, kus enne töötas paarsada töolist, jätkub nüüd mõne masina juures, mis sooritab sama töö, sageli ainult viiest-kuuest inimesest. Vaimse töö hulk pole sealjuures sugugi vähenenud, vaid koguni suurenenud ja peaaegu esitatakse järjest suuremaid nõudmisi. Keeruliste masinate leiutamine ja ehitamine — nii rahulikult majanduslikult ülesehitavaks tööks kui ka riikliku julgeoleku kaitseks — on seoses suurte vaimsete pingutustega. Ka nende masinate käsitlemine nõuab inimestelt mitmesuguseid teadmisi ja oskusi, erilist ettevalmistust ja seega ka vaimset tööd. Samuti on peaaegu kõigil teistel elualadel töö tempo ja pinge järjest suurenenud.

Et peaaegu töö hulk pidevalt kasvab ja talle esitatakse ikka suuremaid ja suuremaid nõudmisi, siis tekib vajadus erilise peaaegu tervishoiu järele, et kaitsta seda äärmiselt tähtsat organit ülepingutustest ja haigestumisest. Peaaegu tervishoiu ülesandeks on hoolitseda võimalikult paremate töötamis- ja elamistingimuste eest, kust oleksid eemaldatud kõik aju kasvu, arenemist ja talitlusi kahjustavad tegurid. Kuigi see on suure tähtsusega küsimus, mõeldakse sellele tihti alles siis, kui on juba hilja — kui haigus on käes.

Võitlemine närvisüsteemi tervise eest omandab erilise tähtsuse veel seetõttu, et ükski teine haigus ei avaldu sel määral järeltulevais põlvedes kui närvihaigused. Omandatud muudatuste edasikandumine järeltulijatele pärilikkuse teel on üks närvisüsteemi iseloomustavamaid omadusi. Teistel organitel me nii sagedat defektide pärilikkust ei näe. Kui koeral saba ära lõigata, siis sünnivad ta pojad ikka normaalse sabaga.

Kuid närvisüsteemis kanduvad järeltulevatele põlvedele mitte ainult kindlad puudused, vaid ka eriline kalduvus närvihaigustele. Raskel närvihaigel ei ole loota terveid järglasi! Säasta inimesel seda, mis on temast teinud looduse valitseja, s. o. arendada, kaitsta ja hoida kõrgelt diferentseerunud kesk-närvisüsteemi, eriti aju, see on ülesanne, mida tuleb taotella kõigi abinõudega, sest terve, kõrgelt väärtuslik aju on inimkonna vaimse arenemise pant.

Tähelepanu pööramine peaaegu tervishoiu nõuetele peaks algama juba varakult, lapseeas, sest lapse alles väljakujunemata ja kergesti kahjustatav närvisüsteem nõuab erilist hoolt, ettevaatust ja ka vastavaid teadmisi vanemalt ja kasvatajalt.

Tuleks hoiduda lapse ülekoormamisest igavalt ja väsitavalt esitatud vaimse tööga, eriti aga tuleks hoiduda puhtmehaanilisest päheõppimisest, mis aju ei arenda, vaid ainult väsitab (näit. aastaarvude mõttetu tuupimine ajalootundides). Kui uusi õpetatavaid aineid esitada lastele huvitavalt, kaasakiskuvalt, siis toimuks nende omandamine palju kiiremini ja vähema vaevaga ning võidaks niihästi koolitöö edukus kui ka õpilaste vaimne ja kehaline tervis. Küllalt oleks sellest, kui õppimine toimuks ainult koolis, kuna kodus ülesanded piirduksid kõige minimaalsema ning hädavajalikumaga, et lastel jääks rohkem aega mängimiseks ja värskes õhus viibimiseks.

Üheks eeltingimuseks rahuldavale peaaegu või vaimu-tervishoiule õpilaste seas oleks alatine järelevalve spetsiaalselt ettevalmistatud kooliarsti poolt. Arstidel, kes kavatsevad sel alal tegutsema hakata, tuleks ülikoolis läbi kuulata erikursused koolihügieenist, närvisüsteemi füsioloogiast, närvihaigustest lasteas jne. Kooliarst

peaks olema ka kooli pedagoogikanõukogu liige ning selle tööst osa võtma. Sotsialistlikus ühiskonnas, kus tervishoiuliselt pearõhk langeb profülaktikale, eriti aga laste tervise eest hoolitsemisele, avaneb ka avaramaid võimalusi esitatud nõuete rahuldamiseks ja võib loota kaadrite täit andumust oma kõrgete ülesannete täitmisel. Ka õpetajad peaksid teatud määral tundma lapse närvikava ja selle patoloogilisi kõrvalekaldumisi, et nad suudaksid viimaseid mõista ja lapsi õigel ajal arsti juurde juhatada.

Erilist tähelepanu nõuab eluiga, millal algab suguline küpsus (poistel 14—16-aastaselt, tütarlastel 13—15-aastaselt). Sel perioodil pääsevad organismis mõjule sugunäärmete sisenõreproduktid, mis põhjustavad suguelundite väljaarenemist, kogu organismi kujunemist kas mehelikuks või naiselikuks ja kutsuvad esile ka sugutungu. Peaaju on sel ajal eriti vastuvõtlik ja kergesti üleväsitav ning ületöötamise hädaoht kõige suurem. Ses eas esineva onanismi hädaohu vastu võideldakse edukalt mõõduka spordi, võimlemise või füüsilise tööga, hoidumisega liiga rikkalikust lihatoidust (selle asemel rohkem piima ja aedvilja) ja seksuaalteemalise kirjan-duse kõrvaldamisega noorte lektüürist.

Enne ülikooli astumist oleks soovitav uurida igat keskkooli lõpetajat psühhotehniliste katsetega, et kindlaks teha tema sobivust ühele või teisele alale. See hoiaks paljusid ülikooli astumast, vähendaks elus mitte-edasijõudjate arvu, väldiks enesega ja maailmaga mitterahuloleva, ebasotsiaalse, viriseva intelligentsi tekkimist, kelle seas esineb palju närvihaigeid — neurasteenikuid, neurootikuid jne.

Igasuguste alkoholiste jookide tarvitamine lapseeas, samuti ka puberteedieas, tuleks kindlasti keelata,

sest alkohol on üks hädaohtlikumaid närvisüsteemi mürke. Samul põhjusil peavad hoiduma alkoholist ka rasedad, sest ema rasedusaegne alkoholism võib põhjustada lootel raskeid ajuvigastusi, nagu näitasid dr. Üpruse katsed kodujänestega Tartu ülikooli närvikliinikus. Ka suitsetamise kahjulikkus peaaegu on kindel tõsiasi. Eriti tundlikud ses suhtes on aga noored organismid. Oma uurimuses tubakasuitsu toimest koerte peaaegu leidsin täiskasvanud koertel pikemaajalise tubakasuitsus viibimise järel peaaegu veresoontes teatud kahjustusi. Koerakutsikatel aga tekkisid juba pärast 10-tunnilist viibimist tubakasuitsuga täidetud ruumis värisemine käppades ja keeles, üldine nõrkus ning loidus ja nad kaotasid märksa oma kaalust. Siit selgub, et mitte üksnes suitsetamine, vaid ka viibimine tubakasuitsuses ruumis on kahjulik eriti noore organismi närvisüsteemile.

Aju ja sport.

Vaimustus spordist kui suurima tähtsusega vahendist inimkeha arendamisel on täiesti õigustatud. Kuid spordis, mille sihiks on rekordite püstitamine, peitub juba midagi ebanormaalselt, mis selle asemel, et tõsta rahva tugevust ja vastupidavust, võib viia koguni rahva füüsilise ja vaimse tervise nõrgendamisele. Tegurid, mis on mängus rekordispordi puhul, viivad kogu närvisüsteemi, eriti aga veresoonte närvide ülepingutusele. Sporti harrastatakse väga palju puberteedieas, s. o. just ajal, mil organism nii noormeestel kui ka neidudel on eriti vastuvõtlik rasketele haigestumistele. Sel perioodil on närvisüsteem ülierutuv ja kiiresti väsiv. Kui uurida noort sportlast pärast kurnavat ja suurt pingutust

nõudnud jooksu, siis võib tal leida värisemist kätes ja jalgades, samuti keeles ja silmalaugudes, kõrgenenud reflekse ja südame laienemist. Need on tunnused, mis juba viitavad närvisüsteemi haigestumisele. Kui see-sugused ülepingutused korduvad sageli, siis võib sel noorel sportlasel kergesti välja kujuneda mõni funktsionaalne ehk talitluslik närvihaigus, kus ilma koemuutusega täheldatakse närvisüsteemi normaalsest talitlusest kõrvalekaldumisi. Sugulise küpsemise ajal on ju mõlemast soost noored niikuinii elavaloomulised, võistlusele kalduvad, nii et neid tuleks pigem tagasi hoida kui ohutada raske rekordispordi kultiveerimisele.

Paljud rasked närvihaigused on tingitud füüsilisest ülepingutusest. Selle probleemi selgitamiseks tegi dr. Hi on järgmise katse: ta laskis rotte joosta pikema aja vältel keerleva ratta sees (nagu seda tehakse oravatega) ja leidis nende ajude uurimisel rakumuutusi just neis aju piirkondades, millede haigestumisel tekib *encephalitis lethargica*, s. o. peaaajupõletiku vorm, mis pärast esimest imperialistlikku maailmasõda kogu maailmas laialdaselt esines, viies tuhandeid inimesi surmale ja tehes niisama paljusid eluajaks vigaseks. Selle kohutava tõve esiletulekut pärast seda sõda (varem seda peaaegu ei tuntud) seletatakse asjaoluga, et mikro-organismid, mis mitteväsinud aju puhul oleksid põhjustanud võib-olla ainult kerge gripitaolise haigestumise, ülepingutusega kahjustatud peaaigus kutsusid esile raske põletiku. Ka Tartu ülikooli närvikliinikus on olnud juhtumeid, kus füüsilise üleväsimuse puhul tavaline gripp levis närvisüsteemile ja tekitas raskekujulisi põletikke, põhjustades mitmel juhul isegi surma. Siit selgub, et kehaline liigväsitamine langetab närvisüsteemi vastupanuvõimet mitmesugustele haiguste tekitajatele.

Tartu ülikooli vaimuhaiguste kliiniku omaaegse juhataja prof. Kraepelin'i uurimused on näidanud, et kehaline töö ja sport väsitavad ka peaju, kuigi vähemal määral kui vaimne tegevus. Kuna varem arvati, et võimlemine pärast vaimset tööd mõjub peajule kosutavalt, siis teatakse nüüd, et ta toime on koguni vastupidine — aju väsib veel rohkem. Eriti suur on aju väsimine rekordispordi puhul, kus inimene võitlustuhinas kõik abinõud mängu paneb ja oma võimeid äärmuseni pingutab, et igal tingimusel võitu saavutada. Kuid mõõdukal ja ratsionaalselt korraldatud spordil, eriti võimlemisel, kus nii üksikuid organeid kui ka kogu keha tegevusse rakendatakse, on just vaimsel alal töötajale vastuvaidlematult suur tähtsus.

Siinkohal tuleks nimetada veel üht asjaolu, mis on tähtis mitte ainult sportlastele. Meie keha higistab kergesti. Kui ei pöörata küllalt tähelepanu keha puhtusele, jääb higi nahale püsima ja hakkab lagunema. Kehast higi kaudu eemaldatud kahjulikud ainevahetusproduktid resorbeeruvad lõppeks naha kaudu kehasse tagasi ning mõjuvad mürgistavalt närvisüsteemile. Selle tõestamiseks korraldas G e n d r e järgmisi katseid: ta korjas kuumas saunas viibijatelt vati abil higi ja süstis seda loomadele naha alla, mille peale viimastel tekkisid krambid. Need katsed näitavad selgesti, kui mürgine on higi, ja siiski omistame sellele vaevalt tähelepanu.

Peaju ja pea vigastused.

Peaju, mis koosneb õige tundlikust ja kergesti kahjustatavast närvikoest, on väliselt hästi kaitstud teda igalt poolt ümbritseva tugeva koljuluuga. Et veelgi vä-

hendada vigastuste ja põrutuste ohtu, on aju ümbritsetud vedelikust, nii et ta nagu ujub koljuõones. Sellest hoolimata ei ole peaaju vigastused ja põrutused suureks harulduseks.

Ka kerge tel peapõrutustel võib olla õige raskeid tagajärgi. Kohalikule vigastusele ühes või teises ajuosas, mis põhjustab kas jäsemete halvatusi, krampe või muid häireid, võib kaasuda sageli üldine ajupõrutus, mille tagajärjed võivad ilmsiks tulla alles mitu aastat hiljem. Need peaaju vigastuste hilisnähud avalduvad mõnikord ainult vaimsete võimete tunduvas languses, sageli aga ka ajukoe muutustes, mis võivad põhjustada langetõbe või isegi peaaju kasvajate arenemist. Eriti tuleb hoida lapsi igasuguste pea vigastuste ja põrutuste eest (kukkumised pea peale, löögid pähe jne.), sest lapse õhukese koljuluu ja õrna peaaju tõttu võib üsna väikestel vigastustel olla suuri järelnähte. Lastel areneb väga sageli sel põhjusel langetõbi, mida leiame eriti korduvate peavigastuste tagajärjel, ka siis, kui need iseenesest pole kuigi suured, nii et väliselt pole midagi märgata. Üldse esineb langetõbe märksa sagedamini kerge te peaajupõrutuste tagajärjel kui suurte vigastuste puhul, kus terved ajuosad on hävitatud.

Peaaju ja toitumine.

Täieliku vaimse töövõime säilitamiseks on tähtsus ka heal toitumisel, mille all ei tule aga mõista liigsöömist. Liiga suure toiduhulga tarvitamine põhjustab seede-elundite ületöötamist. Sel puhul nendesse voolava vere hulk suureneb tunduvalt, mis aga tingib peaaju verevarustuse vähenemist. Verevähesus peaaus

omakorda langetab peaju töövõimet — vaimsed protsessid toimuvad loiult ja uniselt, milline seisund kestab paar tundi pärast liiga rikkalikku sööki. Juba vanad roomlased ütlesid, et *satur venter non studet libenter*, s. o. täis kõht ei õpi meeleldi. Pärast mõõdukat söömist, kui maos ei tundu ületäitumist, vaimse töö intensiivsus küll natuke langeb, kuid töö jääb ikka veel produktiivseks. Igatahes kasulikum on nii söögiajal kui ka peale sööki umbes tunni jooksul vaimset tööd mitte teha.

Teisest küljest avaldab ka nälgimine suurt mõju vaimsele tööle. Huvitav on Weygandt'i eksperimentaalne uurimus nälja toimest aju talitlustele. Weygandt leidis, et nälgimine (12—72 tundi) vähendab aju assotsiatiivseid võimeid, nõrgendab mälu ja tähelepanu ning kiirendab väsimist. Eriti halvab ta päheõppimise võimet. Kuid on ka juhtumeid, kus me sellist tühja kõhu toimet ei leia. Näiteks on mõni teadlane vahel niivõrd süvenenud oma töösse, et ta söömise täiesti unustab, kusjuures ta vaimsed võimed selle all sugugi ei kannata. Seda võib seletada suure psüühilise ergutusega, mille toime võib kesta siiski suhteliselt lühikest aega.

Mida tuleks eelistada, kas liha- või taimtoitu? Sellele küsimusele võib vastata ainult järgmiselt. Me vajame kõiki kolme liiki toiteaineid — süsivesikuid, valke ja rasva, ja igauhte neist küllaldaselt määral. Neid võime leida nii taim- kui ka lihatoidust. Siiski ainult taimtoidu tarvitamisel võib puudus tulla mõningatest organismile hädavajalikest amiinohapetest (valguosised). Ümberpöörduvalt — ühekülgselt liiga rikkalik lihatoit, eriti istuvat eluviisi nõudva vaimse töö puhul, soodustab ainevahetuse häirete tekkimist ja võib areneda podagra,

s. o. haigus, kus kusihaape soolad ladestuvad liigestes ja põhjustavad neis põletikulisi protsesse. Suurte valude, kroonilise iseloomu ja raskesti ravitavuse tõttu vähendab see inimese vaimset töövõimet. Pealegi häirib selle haiguse puhul esinev kusihaape hulga suuremine veres peaaegu toitumust.

Segatoitu — mõõdukal hulgal nii liha- kui ka taimtoitu — tuleks seega pidada kõige ideaalsemaks. Muidugi ei tohi unustada ka vitamiine.

Suur tähtsus on ka seedetrakti korralikul tegevusel. Kõhukinnisuse puhul tekib sooltes erilisi aineid, mis verre sattudes mürgistavad ajurakke ja seega halvavad inimese vaimset töövõimet. Nende mürkide mõjul tekitab ka peavalud, mis samuti pidurdavad vaimset tegevust.

Tähtis tegur on veel toidu reeglipärane tarvitamine, s. o. kindlad söögiajad. Söömine on seoses teatud reaktsiooniga peaaegu rakkudes. Viimased harjuvad samuti nagu magugi toidu juurdevooluga teatud kella-aegadel, mil tekib näljatunne ja algab maomahla nõristus. Mitteregulaarne toidu tarvitamine — iga kord eri kellaajal — põhjustab ajurakkude asjatut ärritust, nende normaalne tegevus on häiritud, mis omakorda takistab toiteainete normaalset ärakasutamist. Ka söögiisu võib kaduda. Kui niisugune mittereeglipärane toidu tarvitamine kestab pikemat aega, siis tundlikud ja õrnad närvirakud kannatavad selle all, nende tegevus ei toimu enam normaalselt ja nad võivad koguni haigestuda, mis avaldub nende talitluse korratuses.

Ühenduses sellega tekib küsimus söögiaegade jaotusest päeva jooksul. Meil on see harilikult järgmiselt korraldatud: hommikul sööme võrdlemisi vähe — klaas kohvi, mõni võileib jne., kella kahe paiku lõunas-

tame, mis on meie peasöögiajaks, kuna õhtul kella seitsme-kaheksa paiku sööme jälle kergemini. Mitmel pool mujal on see korraldatud teisiti. Hommikul süüakse võrdlemisi rohkesti, kell üks, s. o. umbes viis tundi hiljem, on kerge eine ja siis kella seitsme paiku, s. o. kuus tundi hiljem, on peasöömaaeg. Viimast moodust tuleb pidada õigemaks. Hommikul, pärast öist pikka vaheaega ja puhkust, kui magu ja sooled on tühjad, toimub seedimine kõige paremini, ja kui siis korralikult kõht täis süüa, saab ka peaaegu küllaldaselt ja hästi läbitöötatud materjali, mis ei jäta mõju avaldamata päevasele kutsetöele. 11—12 tunni pärast on teine rikkalik söögiaeg. Seega saab organism kahekümne nelja tunni jooksul kaks korda rohkesti toitu, mis soodustab mao ja teiste seede-elundite korrapärasust talitlust.

Mao tegevuse ajal valgub osa verd peaaugust ära, tekitades seal ajutise verevaesuse, mis ei lase peaaugu tegevusel toimuda küllaldase intensiivsusega. Seepärast peaks peale hommikueinet tegema ühetunnise vaheaja kuni töö alguseni. Selle aja jooksul on magu juba osaliselt oma tööga toime saanud ja osa verd vabaneb uuesti peaaugu jaoks. Ka päeval peaks vaimses töös vaheaega pidama tund kuni poolteist. Magama heita tuleks kaks kuni kolm tundi pärast õhtusööki. Igatahes peaaugu tegevuse produktiivsus seesugustel elutingimustel tõuseks.

Alkohol ja peaaugu.

Inimkond tarvitab juba tuhandeid aastaid alkoholi ja väga kaua aega on püsinud ka arvamus, et alkohol on hea peaaugu tegevust ergutav vahend. On isegi väi-

detud, et alkohol olevat ka hea toiteaine, sest lagunemisel annab ta üsna suure hulga kaloreid energiat, säästes niiviisi toiteaineid. Eksperimentaalsed uurimused viimase viiekümne aasta vältel on näidanud nende vaadete ekslikkust ja alkoholi kahjustav mõju peaaajule on vastuvaidlematult tõestatud. Terve rida Tartu ülikooli närvikliiniku laboratooriumides tehtud teaduslikke uurimusi ja töid tõendab, et alkohol põhjustab suuri haiguslikke muutusi peaaaju koes (R a u d k e p p) ja sisenõristusnäärmetes (S õ r r a, H i o n), vähendab ajukoore ärritativust (G r a n t) ja kutsub esile rea muutusi ka järeltuleva soo peaajus (Ü p r u s). Alkohol tekitab suuri muutusi ka peaaaju kestades ja ajuveresoontes. Kõige selle tagajärjel haigestub alkoholi-kute peaaaju palju kergemini mitmesugustesse haigus-tesse, eriti langeb aga aju vastupanuvõime nakkushai-gustele.

Ka väikestes hulkades mõjub alkohol peaaajule kahjulikult.

Eksperimentaalsete töödega on tõestatud ka alkoholi kahjulik mõju inimese vaimsele tööle. K r a e p e l i n ja tema õpilased näitasid, et on ekslik üldiselt levinud arvamus, nagu mõjuksid mõõdukad alkoholi doosid vaimsele tööle ergutavalt. Kraepelin tõendas, et juba 30 grammi alkoholi vähendab tugevasti vaimset töövõimet — vähenevad eriti tähelepanu ja kontsentratsioonivõime ja isegi lihtsamaid matemaatilisi arvutusi ning ülesandeid lahendatakse aeglaselt ning vigadega.

Tee ja kohvi mõõdukas tarvitamine ei põhjusta peaajus suuri muutusi, kuid nende tarvitamine ergutusvahendina väsimuse kõrvaldamiseks on juba kahjulik, eriti kui neid tarvitatakse selleks otstarbeks sageli. On

täheldatud, et noored inimesed, kes näiteks eksamitele valmistumisel joovad kanget oakohvi, et tõsta vaimset energiat, kannatavad kauemat aega pärast seda närvihaiguste all (L ö w e n f e l d).

Une ja puhkuse tähtsusest.

Uni mängib suurt osa peaju tegevuses. Päeva jooksul, kui aju peab intensiivselt töötama, on mitmesugused keemilised protsessid temas õige elavad. Seejuures vabanevad erilised ained, mis ei jõua küllalt kiiresti ajast eemalduda ja seal kuhjudes vähendavad inimese erksust, vaimset töövõimet ja kutsuvad esile väsimuse. Öösel magamise ajal eemaldatakse need ained ja aju saab uuesti töövõimeliseks ning värskeks. W e y g a n d t näitas terve rea katsete varal, et puudulik uni ei pärsi nimetamisväärselt kergemat ajutegevust, lihtsaimaid arvutusi, liitmist, lahutamist jne., kuna keerulisemad protsessid, nagu päheõppimine, selle all juba märksa kannatavad. K r a e p e l i n leidis, et täielik unepuudus ühe öö jooksul mõjub aju tegevusele niivõrd tugevasti, et veel nelja päeva pärast on tunda selle tagajärgi. Kuigi uuritavad inimesed ise ei märganud vaimse tegevuse nõrgenemist, oli see siiski eriliste uuringute abil kindlakstehtav. Rohkem veel kui täiskasvanud reageerivad korratule ja liiga vähesele unele lapsed. Kuni 13-aastased lapsed peaksid magama vähemalt 9 tundi öös-päevas ja noored kuni 18 aastani mitte alla 8 tunni. Täiskasvanuile ei saa teha nii kindlaid ettekirjutusi, sest neil oleneb see suurel määral individuaalsetest omadustest, milles on suuri kõikumisi. Kui vereringe süsteem töötab hästi, võib uni olla

lühem, sest siis suudab peaju vabaneda päeva jooksul kogunenud kahjulikest ainetest võrdlemisi lühikese ajaga.

Suur tähtsus on veel une sügavusel. Sügav ja ilma unenägudeta uni värskendab peaju rohkem kui pealiskaudne uni, millele kaasuvad veel unenäod. Ka unenäod on peaju tegevus, kusjuures vabaneb aineid, mille kõrvaldamine peajust on une ülesandeks. Et saavutada sügavat und ja aju täielikku puhkust, selleks enne magamaheitmist mitte liialdada söömisega, et veri ei valguks ajust seede-elundeisse, mitte tarvitada kanget teed või kohvi, võimaluste piirides unustada päevased mured ja ebameeldivused ning mitte lugeda erutava sisuga raamatuid!

Niisiis une ja ärkveloleku reeglipärane vaheldus on eelduseks, et peaju tegevus saaks toimuda normaalse-tes tingimustes. Pärast päevast tööd tunneb inimene tarvidust une järele ja uinub. Kui aga väsimus on liiga suur, kui on tegemist peaju üleväsimusega, siis mõjuvad peajus suurel hulgal kogunenud lagunemisproduktid ärritavalt ja järgneb unepuudus. Kauemat aega kestev üleväsitamine põhjustab sageli kroonilise unepuuduse, mis nõuab juba erilist ravi. Vanadel inimestel esinev unepuudus on tingitud peaju veresoonte lubjastumisest, mille tõttu kahjulike ainete eraldumine ajust ei saa toimuda tarvilikul määral. Kuhjudes tekitavad need ained peaju ärrituse ja unepuuduse¹. In-

¹ Peaju põhimikul asetseb une keskus, s. o. ajuosa, mis reguleerib und. Siin arenev kasvaja või mõni põletikuline protsess põhjustab raskekujulise unitõve — haiged magavad vahetpidamatult nädalaid ja isegi kuid. Ümberpöörduvalt, unekeskust ärritava protsessi puhul tekib kestev unepuudus. Sealjuures esineb rida teisi sümptome, mis võimaldavad haigust täpselt kindlaks määrata.

tensiivne vaimne töö viib peaaju rakuliste elementide väsimusele, mispärast igale vaimsele pingutusele peab järgnema puhkus, millal peaaju on igasugusest tööst võimalikult vabastatud. Kui keegi tunneb vaimset väsimust, ei tohiks ta end sundida edasitöötamisele, tah-
tepingutusega nagu ületades väsimuse, sest see mõjub eriti kurnavalt peaajule ja sagedasel kordumisel võib viia haigestumisele neurasteeniasse — närvinõrkusse. Korralik puhkus on eriti vajalik seesuguse vaimse töö puhul, mis on seotud närvisüsteemi ärritustega, nagu kooliõpetajail, või jälle eriliste murede ja kartustega, nagu üliõpilastel eksamite ajal, mil eksamitele valmistumine ja kartus läbi kukkuda väsitavad liigselt peaaju.

Iga inimene peaks saama aastas vähemalt ühe kuu vältel täielikku puhkust vaimsest tööst. Need aga, kes aasta jooksul eriti intensiivselt töötavad, vajavad veel pikemat puhkust.

Puhkuse veetmine toimub peamiselt kahel viisil: ühed armastavad reise, ekskursioone ja matkamist, elav muljete vaheldus ja füüsiline tegevus mõjuvad sealjuures nii kehaliselt kui ka vaimsest kosutavana ja need inimesed tulevad tagasi oma töö juurde väljapuhanuna ja uue jõutagavaraga; teised jälle eelistavad vaikset elu sanatooriumides, mäestikis, metsas või mererannas ja tunnevad, et nad ainult neis tingimustes saavad täielikku puhkust. See kõik on olemas iga inimese isikupärastest omadustest ja kalduvustest, nii et on võimatu kellelegi soovitada ühte või teist puhkuse veetmise viisi, vähemalt tervetele. Haigetele aga, näiteks verevaesuse, südame- ja neeruhaiguste all kannatajaile või mõnest raskest haigusest paranejaile on loomulikult soovitatav täielik puhkus kuskil vaiksuses, kus on rohkesti päi-

kest ja värsket õhku. Eriti võib neile soovitada mere-
randa, sest mereõhk mõjub närvisüsteemile rahustavalt.

Missugune päevaaeg on eelistatav vaimseks tööks? Muidugi hommik, sest pärast hästi magatud ööd on peaaegu värsked, vabanenud eelmise päeva jooksul kogunenud kahjulikest ainetest ja on valmis uueks tööks. Terve rida teadlasi, kirjanikke jt. eelistab siiski õhtu- ja isegi öötunde, põhjendades seda sageli asjaoluga, et õhtul ja öösi on ümbrus rahulikum ja vaiksem kui päeval, mis võimaldab segamatult ja süvenenult töötada. Siin on siiski tegemist rohkem harjumusega ning üldiselt levinud ja nagu kombeks saanud tööpäeva jaotusega. Ülikooli õppejõud tegelevad küll hommikuti vaimse tööga, nagu loengute pidamine, praktilised tööd üliõpilastega jne., kuid loovasse töösse süveneda saavad ka nemad ainult õhtuti. On täiesti loomulik, et selline „öötöö“ väsitab kergesti peaaegu ja kauemat aega kestes võib esile kutsuda peaaegu väsimusnähte.

Vaimse töö edukus oleneb veel tervest reast teistest välistest teguritest, mis on seoses harjumusega. Paljud inimesed saavad tagajärjekalt töötada ainult laua teatava asendi, kindla valgustuse juures, üldse tingimustes, milledega nad on harjunud. Tundsin üht teadlast, kes sai edukalt töötada ainult oma kabinetis. Kui ta pidi korterit vahetama, tundis ta end terve kuu jooksul peaaegu töövõimetuna.

Müra mõjust peaaegule.

Linnade kasvamine, tööstuse ja mehaanilise transpordi arenemine, kogu elu mehhaniseerumine ja elutempo kiirenemine, kõik see tõi endaga kaasa müra,

mis valitseb eriti linnades, ka väikestes, andmata linnaelanikele rahu isegi öösi, millal peaju vajab täielikku puhkust. Kaasaegne arstiteadus on tõestanud rea faktide põhjal müra kahjulikkust inimese organismile, eriti aga närvisüsteemile. Tugev müra kõrgendab vere rõhku ja häirib südame ja mao korrapärast tegevust. Müra takistab kontsentreerumisvõimet vaimsel tööl — alatasa kisuvad tugevamad või nõrgemad ebameeldivad helid tähelepanu tööst kõrvale, mis ei jäta mõju avaldamata töö produktiivsusele. Ka uni on häiritud. Kuigi harjunud linnainimene magab ümbruse häältest hoolimata, ei võimalda peajule pealesunnitud ilmaaegsed ärritused seda sügavat und, mis on tarvilik täielikuks puhkuseks, vaid peaju peab veel energiat raiskama nende kahjuliku mõju vastu võitlemiseks. Alatine peaju ärritus ja pingulolek viivad sageli niikaugemale, et inimene haigestub neuroosi või neurasteeniasse. Tugev müra mõjub kahjulikult laste vaimsele arenemisele. Katsed masinakirjutajatega on näidanud, et müra vähenemine töökohas tõstab töö produktiivsust.

Viimasel ajal on mitmes linnas hakatud tähelepanu pöörama müra vähendamisele. Näiteks Helsingis on keelatud autosignaaliid, piiratud on ka trammisignaale jne. Need abinõud pole aga kaugeltki küllaldased. Insenerid on hakanud tähelepanu pöörama sellele, et ehitatavad masinad töötaksid võimalikult vaikselt. Praegusaja tehnika pole aga veel võimeline seda ülesannet sajabrotsendiliselt täitma. Müra kahjuliku mõju kõrvaldamiseks on püütud muuta müra iseloomu. Põhimõtte seisneb selles, et ebaharmonilist, ebameeldivat müra ümber muuta harmooniliseks, meie kuulmist mitteärritavaks. On soovitatud masinaid vastavalt ehitada, et nende töötamine ei põhjustaks ebamäärast ja eba-

korrapärast müra, vaid rütmilisi ja reeglipäraseid, muusikat meenutavaid helisid, mis ei avalda enam nii kahjulikku mõju peaaajule. Mõnedes Ameerika töökodades on niisuguse rütmilise masinate tegevuse tulemusena saavutatud töö produktiivsuse tõusu 20% võrra.

Et vähemalt öösi rahulikult magada, on soovitatud panna kõrvadesse vatti või midagi muud selletaolist, kuid see ei anna tulemusi, sest müra kandub edasi peaaaju mitte ainult kuulmisaparaadi, vaid ka koljuluu kaudu, mis häälelainerest hakkab vibreerima ja nii viisi müra edasi annab. Müra vastu võitlemine on seotud suurte raskustega ja vaevalt siin niipea saavutatakse küllaldasi tulemusi. Võimaluste piirides tuleks aga siiski kõik teha, et vähendada meie elus müra kui peaaaju kahjustavat tegurit.

Peaaaju töövõime ja iga.

Võime vaimseks tööks hakkab arenema, nagu kõik teisedki hingelised omadused, alatcs lapseast ja suureneb pidevalt, jõudes lõppeks maksimumini, mille järel ta hakkab uuesti kahanema. Millises elueas on inimese vaimne töö kõige edukam, see pole kuni tänaseni küllaldaselt selgitatud. Oletatakse, et selline maksimum saavutatakse 35.—40. aastates, kuna 40.—50. aastates algab vaimse töövõime aeglane vähenemine, mis 50.—60. aastate vahel areneb juba märgatavaks vaimse tegevuse nõrgenemiseks. Selline seisukoht ei ole aga igal juhul kehtiv. Paljud vaimsel alal töötajad on just 50.—60. aastate vahel näidanud kõrgenenud võimeid ja saavutanud suuremaid tulemusi, võrreldes eelnevate eluperioodidega. Kapitalistlikes maades, kus võimalus ise-

seisvaks vaimseks tegevuseks avaneb tihti võrdlemisi hilja, keskmiselt umbes pärast 35. eluaastat, nihkub loomulikult ka maksimumi periood küpsemasse easse. Teiselt poolt on üldiselt teada rohkesti juhtumeid, kus inimesed näitavad suurt produktiivsust 70.—80. eluaastates, s. o. ajal, mil enamikul inimestest on vaimsed võimed tunduvalt nõrgenenud. Goethe kirjutas 80-ndates eluaastates „Faust’i“ teise osa. Tizian töötas ja maalis kuni 90. eluaastani. Michelangelo avaldas 80-aastasena imestusväärset suurt töövõimet. Kuulus vene füsioloog Pavlov töötas 70.—80. eluaasta vahel suure intensiivsusega ja mitmed tema huvitavad ja tähtsad tööd ilmusid sel ajal. Enamikul inimestest aga leiame nii kõrges eas üsna märgatavaid vananemisinähte ja inimesed, kes töötavad vaimsel alal edukalt peale 70. eluaastat, moodustavad üldiselt siiski erandi.

Küsimusele, millega seletada sellist hilist vaimse töövõime säilimist, on raske vastata, kuid tuleb arvata, et see on aju veresoonte seinte elastsuse säilimisest, s. o. ajuveresoonte lubjastuse puudumisest, mida tavaliselt täheldatakse juba pärast 50. eluaastat. Seesmise energia säilimist peab kirjutama rahuliku ja otstarbekalt korraldatud elu arvele, kus ei ole liialdatud alkoholi ega tubaka tarvitamisega, on rõhku pandud ka korralikule toitumisele jne. Siiski osutavad kõik tähelepanekud, et kuigi nendes aastates vaimse töö kvaliteet veel ei muutu, siis kvantiteet ikkagi väheneb.

Peaaju ja suguelu.

Kõrgemate organismide elus eraldatakse kaks teineteisest suuresti erinevat perioodi — esiteks ajajärk enne suguküpsust ja teiseks ajajärk, mis algab suguküpsusega.

Organism loetakse suguküpseks alates ajast, millal tekib sugutung ja millal suguelundid on täielikult välja arenenud. Organismil tekib mingi ebamäärane ja temale mõistmatu külgetõmbejõud vastassugupoole suhtes. Poisid tajuvad erilist mõnutunnet tütarlaste ja noorte naiste juuresolekul, ilmnevad erootilise sisuga unenäod, öised seemnevooulused jne. Tütarlastel avaldub see rohkem erilises rahutuses, nagu millegi otsimises, salajastes igatsustes jne. Ühe sõnaga — tekib terve rida meeldiva, kuid ebamäärase iseloomuga tundeid, mis lõppeks ümbruskonna või vastavasisuliste raamatute mõjutusel selgivad suguliseks tungiks. Samal ajal on suguelundid saavutanud teatavaastmelise täis-ealisuse ja vast-arenenud sugutungil on võimalus rahuldust leida suguaktis. Vanaduses, koos suguvõime kadumisega, kaob normaalselt ka sugutung.

Suguküpsuse tekkimine on seoses terve rea mitmesuguste hingeliste ja kehaliste muutustega organismis — häälumurd, meheliku või naiseliku kehaehituse tekkimine, iseloomu muutus jne. Ümberpöördult — sugunäärmete puudumine või suguaparaadi täielik kõhetumine viib intelligentsi langusele, egoismile, kadedusele, inimeste põlgusele ja teistele seesugustele omadustele, mis teeb inimese ühiskonnale väljakannatamatuks¹.

Järsk suguvõime kaotamine mõjub inimesele väga halvasti ja rusuvalt, põhjustab tihti raskekujulist melanhooliat ja viib isegi enesetapmiseni — niivõrd on sugutung inimesele vajalik. On õige, et kultuuri ja kõlbluse areng soodustavad sugutungi vähenemist, kuid ta on siiski vajalik liigi säilitamiseks, nagu näljatunne on vaja-

¹ Selliste isikute näiteina võiks esitada skopetse tsariaegses Venes.

lik indiviidi elushoidmiseks. Esimese täielik puudumine viib liigi väljasuremisele, teise puudumine üksikorganismi hävingule.

K r a f f t - E b i n g kirjutab, et „sugutung, kui võrd ta avaldub aistingu, idee ja instinktina, on ajukoore produkt; käesoleva ajani aga ei ole võimalik olnud selgitada sugulise keskuse täpset asukohta peaaus. Samuti vahekord, mis on olemas haistmise ja suguelu vahel, sunnib oletama, et sugusfäär ja haistmis-sfäär asetsevad ajupiirdes väga lähedal teineteisele või vähemalt nende vahel on tugev assotsiatiivne seos“.

Edasi juhtis Krafft-Ebing tähelepanu suguelundite mõjule aju suhtes. Vererohkus suguelundeis, seemnevedeliku produtseerimine ja ovulatsioon, see kõik, viies suguelundid erutusseisundisse, põhjustab ajus teatavaid kujutlusi ja äratab sugulise tungi. Peaausu mõjub omakorda suguelundeile, viies tegevusseisundisse nende veresoonte tegevust korraldava keskuse ja seemne eraldamise keskuse, mis asetsevad mõlemad seljaajus ja tõenäoliselt teineteisele väga lähedal. Erootilise sisuga kujutlused põhjustavad ajukoore erutuse, mis kulgeb närviteid mööda seljaajusse ja paneb tegevusse ülalnimetatud seljaaju keskused, mis piirde närvide kaudu annavad erutuse edasi suguelundeile. Nii kujutab Krafft-Ebing ajukoore ärrituse edasikandmist suguelundeile. 1902. aastal õnnestus mul eksperimentaalsete uurimiste põhjal määrata kindlaks keskused suuraju kooses, mis korraldavad meeste suguelundite talitlust (ereksioon ja ejakulatsioon). Seega allub suguelundite talitus suuraju kontrollile ja võib omalt poolt mõjutada ka aju tegevust. Liiga sagedane suguline erutus ja selle mitterahuldamine või rahuldamine ebanormaalsel teel (onanism) kutsuvad esile reaktsi-

ooni aju poolt selle väsimuse näol, sest toimub rohke närvienergia kulutamine. Sagedane sugulise erutuse rahuldamine viib aju üleväsimusele, järelkult ka tema töövõime langemisele. (Liigse sugulise ärritatavuse vastu võib soovitada vesiravi ja sporti.) Kui aga näiteks suguelundeis arenenud haiguslike protsesside tagajärjel suguakt osutub võimatuks, tekivad rahulolematust, võimetus vaimseks tööks, raske apaatia, ja sellised haiged, saamata vastavat ravi, langevad meelegehitesse ning lõpetavad sageli oma elu enesetapmisega. Sellest nähtub, kuivõrd tähtis on korrapärane ja normaalne suguelu.

Suguakti füsioloogia moodustab teadlastele tänaseni vähemkäsiteldud ja tänuikumaid uurimismaterjale. Millised muutused leiavad aset suguakti ajal organismis, missugustes elundites kajastub ta kõige intensiivsemalt, kõik see on veel *magnum incognitum*. Teatavasti reageerib organism pärast akti üldise lõtvumise ja väsimusega — *omne animal post coitum triste*. Juba see üksi osutab sellele aktile kui kogu organismi tugevasti vapustavale tegurile. Tõepoolest, pole ühtki teist normaalset tegevust, mis toimuks nii lühikese aja jooksul ja kutsuks esile nii tugeva reaktsiooni. Sealjuures puuduvad meil seni üksikasjalisemad ja põhjalikumad uurimused suguakti kõigist kaasnähtustest, hoolimata sellest, et nende teaduslik selgitus oleks väga suure tähtsusega. Ühelt poolt võib-olla valehäbi, teiselt poolt küllap ka raskused eksperimentide korraldamisel on uurijaid eemale hoidnud nende küsimuste käsitlemisest. Patoloogia, eriti aga praktiline meditsiin, nõuavad tungivalt nähtuste selgitamist, mis suguakti normaalselt saadavad. Peetakse ju näiteks paljusid närvisüsteemi haigestumisi suguelulise liialduse tulemuseks, mida aga ei saa

kindlasti väita enne, kui meil on katsetel põhinevaid, valjult teaduslikke andmeid suguakti toimest organismile.

Küsimuse osaliseks selgitamiseks olen sooritanud katseid sugulise erutuse ja suguakti toimest peaaegu vereeringele. Katsed loomadega näitasid, et suguakti vältel tõuseb üldine vererõhk, aju veresooned laienevad ja suureneb ajus voolava vere hulk. Kogu suguakti vältel võib täheldada aju veresoonte ahendumise ja laienemise ning vererõhu languse ja tõusu kiiret vaheldumist, olenevalt akti mitmesugustest momentidest, kusjuures akti lõpu poole on vererõhk eriti kõrge. Pärast akti langeb vererõhk tunduvalt ja ka verehulk ajus väheneb. Ka puhtpsüühilistel ärritustel on suur osa vererõhu tõusul ja aju veresoonte laiendamisel. Onaneerimisel on kõik vererõhu muutused vähem intensiivsed, kuid ulatuvad siiski ka üsna kõrgete arvudeni.

Vererõhu kõrgenemine suguakti vältel võib põhjustada verevalumeid ajus ja seega ootamatut surma, eriti kui aju veresoontes on mingi haigusliku protsessi tõttu kahjustusi.

Närvisüsteem ja sõda.

Et sõda kajastub tundlikus närvisüsteemis, selles pole mingit kahtlust. Sõja ajal on närvisüsteem pidevalt ülierutatud seisundis ja sellise pikaajalise erutuse tagajärjed peavad paratamatult ilmnema. Närvisüsteemi haigestumise juhtude arvu tohutu tõus nii sõja ajal kui ka pärast sõda, nagu see selgub spetsialistide-närviarstide andmestikust, räägib iseenesest juba selle poolt. Nimetamisväärne arv tõsiseid närvihaigeid aga ei pea endid üldse haigeks ega pöördu ka arsti poole.

Kõige rohkem on närvisüsteem muidugi ohustatud sõjaväljal, kus ta saab otseseid vigastusi — kuulihaavad, pommikillud, põrutused jne. Moodsad lahingud oma kohutavalt suure langenute ja haavatute hulgaga ja võimsate tehniliste vahendite massilise tegevusse rakedamisega põhjustavad sõduri närvisüsteemis painajalikku pingulolu, mis on suunatud enda mina alalhoidmisele. Seepärast esineb peale otseste närvisüsteemi vigastuste sõjas ka rohkesti närvihaigusi, mis avalduvad ainult närvisüsteemi ebakorrapäraseis, haigestunud talitlustes. Siia kuuluvad igasugused psühhoneuroosid ja nn. traumaatilised neuroosid ¹.

Haigust, mida mõistame traumaatilise neuroosi all, tunti küll juba varem, kuid alles möödunud esimene imperialistlik maailmasõda oma rikkaliku haigematerjaliga võimaldas selle olemust lähemalt selgitada. Nagu kõigi talitluslike haigestumiste, nii ka selle haiguse puhul on suur tähtsus dispoitsioonil ehk eelsoodumusel, nii pärilikul kui ka omandatud kujul. Kuid traumaatiline neuroos ei arene kaugeltki ainult isikuil, kelle närvisüsteem on juba päri-likult nõrgenenud vastupanuvõimega, vaid tuleb arvestada ka teisi tingimusi, mis võisid esile kutsuda närvisüsteemi vastupanu nõrgenemise, ja selliseid tingimusi on sõjaajal alati külluses. Kui selliseid haigeid põhjalikumalt küsitella, siis selgub, et nad juba enne põrutust, mida nad nimetavad oma haiguse põhjuseks, tundsid endid nõrgana, olid iga lahingu eel äärmiselt erutatud, tundsid paanilist hirmu kuulide ees, hing jäi kinni iga mürsu lõhkemise puhul jne. Teiste sõnadega, haigel esines juba pikemat aega enne põrutust närvisüsteemi häirete nähte. Sellele lisanduvad veel alatine väljama-

¹ *Trauma* — vigastus, haav.

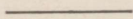
gamatus ja täissöömatuse või ka juhud, kus oli võimalus hästi süüa, kuid haigel puudus selleks isu, või kus oli võimalik end välja magada, kuid puudus uni või häirisid seda väsitavad unenäod. Niisugustes tingimustes võib loomulikult mürsu lõhkemine läheduses või mõni iseenesest tähtsuseta tõuge esile kutsuda tüüpilise neuroosi pildi. Nagu pilli ülepingutatud keel katkeb kergest rõhumisest sellele, nii ka inimene annab lõppeks alatisele pingele järele ja tunneb end raskesti haigena. Sellele järgnev logistamine sidumispunktides, evakuatsioonipunktides ja haiglates mittespetsialistide hoole all kinnitavad haiges veel rohkem tunnet tema seisukorra raskusest ja isegi haiguse parandamatusest. Tagalahaiglasse jõuab ta juba tõeliselt raske haigena.

Kuid kas tagalas kojujäänute närvisüsteem saab olla tasakaalus? Loomulikult mitte. Hirm omaste eest, kes viibivad tegevvaes, võitlus igapäevase olemasolu eest rasketes sõjaaegsetes tingimustes, puudulik toitumine, kartus tundmatu tuleviku eest, — see kõik viib närvisüsteemi tasakaalust välja ja närvihaiguste arvu suureneb tähelepanuväärival määral ka tagalas. Järsku tõusu närvisüsteemi haigestumise alal leiame ka pärast sõda. Ajal, mil närvisüsteem on alatises erutus seisundis, ei avaldu haigestumishäid niivõrd teravasti kui reaktsioonina pingutusest vabanemisel.

Seda kõike tuleb arvestada juba enne sõda ja ette valmistada võitlust närvihaiguste vastu kõigi vahenditega, mida teadus tunneb.

SISUKORD.

	Lk.
Närvirakud	3
Harjutuste tähtsus närviraku arenemises ja uute tegevus- alade omandamises	8
Närvirakud, väsimus ja uni	11
Närvirakud ja vanadus	12
Tingimusi närvirakkude normaalseks talitluseks	13
Vitamiinid	15
Hormoonid	16
Peaaju	22
Ajukoor	25
Ajukoor ja psüühilised talitlused	31
Peaaju kui pidurite süsteem	35
Ajukoor ja intelligents	37
Peaaju kaal	40
Kolju ja peaaju	43
Vegetatiivne närvisüsteem	46
Peaaju tervishoiust	46
Aju ja sport	50
Peaaju ja pea vigastused	52
Peaaju ja toitumine	53
Alkohol ja peaaju	56
Une ja puhkuse tähtsusest	58
Müra mõjust peaajule	61
Peaaju töövõime ja iga	63
Peaaju ja suguelu	64
Närvisüsteem ja sõda	68



A-1188

HIND 3 RBL.