

Monty Lyman

IMMUUNNE VAIM

Uus terviseteadus



elav teadus

Originaali tiitel
Monty Lyman
The Immune Mind
The new science of health

Copyright © Monty Lyman 2024

Tõlkija Mari Arumäe
Toimetaja Triin Olvet
Teadustoimetaja dr Krista Ress
Keeletoimetaja Helve Hennoste
Kujundaja Jan Garshnek
Küljendaja Erje Hakman

Tõlge eesti keelde © Mari Arumäe ja kirjastus Argo, 2026
Kaanefoto © Shutterstock
Kõik õigused kaitstud

www.argokirjastus.ee
ISBN 978-9916-704-86-8
Trükitud Tallinna Raamatutrükikojas

Robile, Hannah'le ja Phinile

SISUKORD

AUTORI MÄRKUS	11
EESSÕNA	13
I AVATUD VAIM	
1. Jutustus kahest süsteemist	23
Närvisüsteem	23
Immuunsüsteem	28
Jagunenud inimkeha	37
Aju privileeg	38
2. Auk seinas	41
Peaaju ümber	43
Peaaju sees	48
Aju ja immuunsüsteemi vastastikmõju	51
3. Haigusmeel	55
4. Jutustus supersüsteemist	69
Ennustav aju	70
Immunotseptsioon	77
Ühtsus	79
Kaitseministeerium	82
5. Vaim mikroobide mõju all	87
Bulgaaria lahendus	88
Hiirtest ja mikroobidest	91
Sa oled terve kogukond	95
Meelt mõjutavad mikroobid	97

Sõbrad sünnist surmani	100
Sisemine aukartus	106

II KUI ASJAD LÄHEVAD KÄEST

6. Sõbralik tuli	111
Mehhiko kartell ja pärispatuta eostamine	111
Seniavastamata haigus	115
Põlev aju	118
Räägime põhjustest	124
7. Põletikus vaim	131
Teretulnud kõrvalmõju	131
Päästmatult kurvameelne	137
Seosest põhjuslikkuseni	145
Kas püha graal?	148
Pole muna, pole kana	151
Kuhu edasi?	154
8. Põletikulised mõtted	157
Ostustress	157
Vaim ja mikroobid	159
Lühiajaline stress	164
Krooniline stress	167
9. Eikellegimaa	173
10. Sõja hind	187

III KUIDAS LÄHTESTADA KAITSESÜSTEEM

11. Põletikuvastane elu	201
Mõned täpsustused	202
Uuesti metafooridest	203
12. Söö	207
Looduslikud prebiootikumid: taimsed kiudained	209
Looduslikud probiootikumid: kääritatud toit	215
Soolepeenra harimine	219
Kõige olulisem	221

13. Mängi	223
Mikroobne motivatsioon.....	223
Miks liikuda?.....	225
Kuidas liikuda?	229
Liigu, et mängida.....	231
Puhkusest	232
Jälgi rütmi.....	235
Kõige olulisem.....	236
14. Armasta	239
Otsi abi	239
Alusta kõige olulisemast	241
Pane paberile	242
Ole ärksameelne	244
Stressist pingutuseni	245
Harju ära.....	248
Armasta oma ligimest.....	249
Armasta kõike.....	251
AUTORIST	253
KASUTATUD KIRJANDUS	255
REGISTER	287

AUTORI MÄRKUS

Vahel tuleb mul õhtustel olengutel kaaskülalistele selgitada, et arstitudengid ei pea kooli lõpetades Hippokratese vannet andma, ja iga kord märkan kerget pettumusevirvendust. Kuid sel iidsetel vanadel põhinevad endiselt paljud tänapäevased meditsiinieetika koodeksid, sealhulgas doktori ja patsiendi konfidentsiaalsuse puutumatus: „Mida ma ka ei kuuleks ravimise käigus või ka väljaspool ravitoiminguid inimese elu kohta, mida mingil juhul ei tohiks levitada, hoian ma oma teada, veendumuses, et niisugusest asjust kõnelemine on halb.¹ Raamatus rakendan oma patsientide kaitseks mitut kihti kaitsevahendeid: nii nimed, tunnused kui ka paigad on tundmatuseni muudetud.

Kuigi minu kliinilised ja teaduslikud huvid keskenduvad sellele, kuidas vaim, immuunsüsteem ja soolestiku mikrobioom üksteist mõjutavad, ei ole mul institutsioonilist ega rahalist stiimulit konkreetsete testide ega raviviiside edendamiseks. Üksikasjaliku uurimistöö ning maailmatasemel ekspertide ja patsientidega tehtud intervjuude käigus on mul välja kujunenud arvamused selle lummava, kiiresti areneva valdkonna kohta, kuid need arvamused ei esinda institutsioone, millega ma seotud olen: Ühendkuningriigi riiklik tervishoiuteenistus (ingl National Health Service ehk NHS), Oxfordi ülikooli psühhiaatriaosakond ning Lincolni kolledž. Kuigi minu eesmärk on selle raamatu abil rikastada lugeja elu ja tervist, tuleks individuaalsete nõuannete saamiseks konsulteerida pädeva tervishoiutöötajaga.

EESSÕNA

„Ma olen täna hädine ja üpris rumal ning vihkan kõike ja kogu maailma.“

CHARLES DARWIN KIRJAS CHARLES LYELLILE, 1. OKTOOBER 1861

„See nädal läks kuidagi tühja,“ lausus naine. See peatas sekundiks või paariks mu mõttelõnga. Olin ma midagi valesti teinud? Kõik oli senini ju nii kenasti kulgenud. Tema lihtsana alanud juhtum näitas uuest küljest kõike, mida oli mulle varem vaimse tervise kohta õpetatud.

Oli minu esimene aasta psühhiaatria residentuuris ja Emma oli üks mu esimesi kognitiivse käitumisteraapia (KKT) patsiente. Olin hiljuti saanud selle psühhoterapiavormi väljaõppe ja kursuse kulminatsioon oli ravida patsienti, kellel oli kliinilise depressiooni seisund ehk depressioon, nagu enamik inimesi seda nimetavad. Ette oli nähtud kaksteist seanssi, üks nädalas ja igale pidi järgnema supervisiooni seanss kogenuma arstiga. Emma oli neljakümnendate eluaastate keskepaigas finantsnõustaja, kes oli juba vähemalt kümme aastat kannatanud sügavate, toimetulekut häirivate depressioonihooegade all. Igapäevaelus oli ta nii otseses kui ka ülekantud mõttes kõrge lennuga ja lendas Oxfordi südames asuvast kodust regulaarselt maailma paljudesse nurkadesse ülirikaste klientidega kohtuma. Lisaks nautis ta elu sama põhjalikult kui tegi tööd, veetes poole vabast ajast Londoni peoskeene rüpes ja teise poole oma kena *labradoodle*'iga Oxfordshire'i roheluses jalutamas. Depressioonihood tabasid teda alati „nagu välgelgest taevast ... nagu oleks kardin ette lastud ... nagu näeksin oma elu läbi teralise mustvalge filtri“.

Kui Emmaga meie esimesel seansil kohtusin – COVID-19 pandeemia tõttu virtuaalselt video vahendusel –, oli tema seisund halb. Emma oli sattunud piinarikkasse tsüklisse, uskudes, et on lootusetult käpardlik oma töös ega vääri eraelus armastust. Tema harjumuspärane entusiasm ja tegutsemisrõõm olid olematuks hajunud ning ta ei suutnud nautida midagi, isegi oma lemmikkomöödiasarju Netflixis. Enne iganädalast kohtumist tuli Emmal sisestada oma depressiooniskoor haigla veebisüsteemi ja raviskeemi osana arutasime ning jälgisime seda. Skoor arvutati patsiendi hindamise küsimustiku (ingl *Patient Health Guestionnaire*) põhjal, mille alusel hinnatakse järgnevaid depressiooni sümptomeid: meeleolu langus, vähenenud suutlikkus tunda rõõmu (ehk anhedoonia), väsimus, unehäired, söögiisu muutus, kahanenud keskendumisvõime, süütunne, vähenenud tegutsemiskiirus ja enesetapumõtted. Tema skoor kõigis valdkondades peale viimase oli võrdlemisi suur ja kokku sai ta 18 punkti 27-st: keskmise raskusega depressioon.

Järgnenud nädalatel hakkas skoor minu suureks rõõmuks vähenema. Mis veelgi tähtsam: lisaks sellele suhteliselt meelevaldsele skoorile paranes Emma subjektiivne heaolu. Talle mõjus määratult julgustavalt tajumine, et tuju aeglaselt, kuid kindlalt paraneb. Emma avastas, et talle sobib KKT pragmaatiline käsitlus, alates positiivse tõendusmaterjali otsimisest oma negatiivsete mõttemustrite kriitiliseks läbiproovimiseks kuni mõtestatud tegevuseni, mis tal ajapikku järjest sagedamini õnnestus. Seda oli nauding jälgida. Kuid pean tunnistama, et minu kindlustunde ja rahulolu esmane allikas olid numbrid, mis enne seansse minuni jõudsid. Ehk aitas kvantifitseerimise illusioon leevendada minu isiklikku ebakindlust seoses mu katsega pakkuda vaimset teraapiat. Jõudsin vaimse tervise valdkonnani pigem hilja. Meditsiiniõppe jooksul olin alati arvanud, et spetsialiseerun immunoloogiaga seotud valdkonnale, nagu nakkushaigused, dermatoloogia või reumatoloogia. Need erialad uurivad sügavuti bioloogia üht kõige kompleksemat üksust: immuunsüsteemi. Jumaldasin keha immuunarmee mitmekesiste mikroskoopiliste rakkude brutaalset ilu. Mind kütkestas, kuidas immuunrakud patogeenseid baktereid, viiruseid ja

parasiite tuvastavad ning hävitavad. Põhimõtteliselt on immuunsüsteem sõjaline organisatsioon, mille toimimist on lihvinud tuhanded aastad mikroobide sõdu. Meditsiinkraadi omandamise käigus läbisin isegi immunoloogia magistriõppe, kus uurisin, kuidas loomuliku immuunsuse lümfoidrakk reageerib kokkupuutele bakteri- või viirusematerjali kübemetega.

Peagi pärast residentuuri astumist otsustasin aga üle minna psühhiaatriasse. See on kireva minevikuga ebatäiuslik eriala, kuid mulle mõjus veenvalt elukogenud ja empaatiliste psühhiaatrite töö, mille käigus nad sageli aitasid patsientide elu paremaks muuta. Tahtsin samuti patsientide juurde tulla ja kohelda neid nagu kordumatuid isiksusi, aidata neid nii psühholoogilisest, bioloogilisest kui ka sotsiaalsest aspektist. Näis, et minu kogemus Emmaga kinnitab seda soovi.

... kuni saabus seitsmes iganädalane kohtumine. Logisin mõni minut enne kohtumise algust süsteemi sisse, ajus ringlemas dopamiin nauditavast lootusest näha veelgi väiksemat numbrit kui eelmise nädala 8. Ekraanile ilmus patsiendi andmete graafik: kuus nädalat järjekindlat edenemist – ja seejärel valusalt järsk tõus 16-ni. See oli peaaegu sama kõrge kui ravi alguses. „See nädal läks kuidagi tühja,“ märkis ta seansi alguses. Põgusa pausi järel pärisin, miks. „Mitte selles mõttes. Lihtsalt et mul oli jälle koroonat ...“

Õnneks põdes ta kergelt ja haigus kestis vaid mõne päeva. Kaheistkümnepäevane nädala pikkune KKT-kuuri lõpuks oli depressiivne episood, mida üheskoos lahendasime, täielikult möödunud. Kuid mind jäi häirima üks mõte: kuidas sai olla, et viirusnakkusega kaasnesid keskmiselt rasket depressiooni jäljendavad sümptomid? Mõtlesin järele, milline sümptomaatika mind ennast hiljutise gripi ajal vaevas: halb tuju, anhedoonia ehk huvide ja rõõmutunde kadumine, suurenenud unevajadus, väsimus ja isu täielik kadumine. Tõepoolest tundub enamik nakkuste akuutses faasis kogetavaid sümptomeid olevat pigem „vaimse“ kui füüsilise loomuga. Ükskõik, kas põed koroonat, koolerat või nohu, on haiguskäitumine – see, kuidas me nakkushaigust põdedes käitume ja end tunneme – ikka ühesugune. Tundub, et sinu immuunsüsteem tekitab ajus soovi käituda nii, et see toetab keha

enesekaitset: peamiselt soojalt riidesse panemine ja voodis püsimine. Tõepoolest, üha enam tunnustatakse hüpoteesi, mille kohaselt tähendab haiguskäitumine ellujäämiseelist nii üksikisikule – säästes energiat nakkusega võitlemiseks – kui ka kogu rühmale: tujutu, väsinud ja omaette olemist eelistav meeleseisund takistab sind välja pidutsema minemast ning viirust teistele pidulistele edasi andmast.

Kuid Emma loos oli veel midagi, mis mulle mõttesse mõlkuma jäi. Nimelt pillas ta meie esimesel kohtumisel, kui uurisin tema eelnevaid depressiooni tagasilangusi, juhusliku märkuse: „Imelik küll, aga kui mu depressioon naaseb või parasjagu stressis olen, annab ekseem jälle endast märku.“ Ta kääris käise üles ja näitas mulle punetavat, ketendavat käsivart. Just siis, üsna standardses KKT depressiooniravi olukorras, jõudis esimest korda minu teadvusse immuunsüsteemi ja vaimu kahesuunaline suhe. Emma immuunsüsteem oli suunanud aju – täpsemalt tema mõtteid mõtleva ja tundeid kogeva **vaimu** – osalema võitluses viirusnakkusega, kuid samuti oli tema vaim omakorda aktiveerinud immuunsüsteemi, mille tagajärg oli nahapõletik. Siinkohal kergitasin juba loori oma meditsiinihariduse piiridelt: immuunsüsteemi ja vaimse tervise suhet ei olnud ükski minu õpik isegi maininud.

Selles raamatus uurime innustavaid uusi teadustulemusi, mis heidavad valgust immuunsüsteemi ja vaimu suhte tugevusele, näitavad, mis juhtub siis, kui see meile vastu töötab, ning õpetavad, kuidas selle teadmise abil parandada vaimset ja füüsilist tervist. Lisaks haiguskäitumisele, mida enamik meist on omal nahal kogenud, on arstid juba kaua tähele pannud muidki viise, kuidas immuunsüsteem suudab vaimu muuta, alustades vanade, hapra füüsisega inimeste seas levinud deliiriumist hallutsinatsioonide ja ägeda segadusseisundiga kuni ravita jäänud HIV ja süüfilise mitmesuguste (ja sageli äärmuslike) psühhiaatriliste väljendusteni. Kuid veel väga viimase ajani on olnud meditsiinis tabu usk, et immuunsüsteem võib vaimseid haigusseisundeid põhjustada või süvendada. Veel praegugi juhtub tihti, et kui räägin teistele meedikutele oma kliinilisest ja teadustööst, mis käsitleb vaimu ning immuunsüsteemi suhet, tabab mind pooleldi segadust ja pooleldi

haletsust väljendav pilk, justkui oleksin teatanud, et kavatsen spetsialiseeruda käejoonte lugemisele. Vastupanu immuunsüsteemi ja vaimu seosele on mõistetavalt tugevam vanakooli meedikute hulgas. Vaid nädal enne nende ridade kirjutamist manitses pensionile siirdunud neuroloog mind ühel õhtusöögil, et peaksin selle kontseptsiooni kandma kategooriasse huvitav, kuid vähetõenäoline ... poiss, sa raiskad oma aega!. Nagu järgnevalt näeme, tuleneb vastumeelsus vaimu ja keha suhete uurimisele mõtteviisist, mida nimetatakse keha ja vaimu dualismiks: keha on füüsiline masinavärk, kuid vaim on olemuslikult hoopis midagi muud. Kaldume elundeid ja keha süsteeme käsitlema kui sõiduki osi, mis on hoolikalt kavandatud konkreetset funktsiooni täitma ning pannakse tootmisliini lõpus tervikuks kokku: magu on toidulahusti, süda on verepump. Idee, et kaks erinevat süsteemi võiksid sama eesmärgi nimel koos töötada või teineteist mõjutada, on raskesti hoomatav ja tekitab kognitiivset ebamugavust. Faktid on sunnitud vastu astuma traditsioonile, asjaomase teadusliku tehnika puudumisele ajaloolises arstiteaduses ja võimsale inimlikule lihtsuse ning kategooriate armastusele.

Selles raamatus kavatsen eest tõmmata kardina, mille oleme riputanud keha ja vaimu vahele. „Meie“ all pean siinkohal peamiselt silmas valgustusajastujärgset lääne traditsiooni ja arstiteadust. Teen seda esiteks sellepärast, et tegutsen mõlema nimetatud kultuuri rüpes. Kuid usun ka, et paljud lääne meditsiini viimase kahe sajandi imelised saavutused on tulnud inimvaimu keerukuse aspekti kõrvalejätmise hinnaga. Usun, et ühiskonnana on meil keha ja vaimu suhtest täiesti vale ettekujutus. Selle tagajärjed ei ole pelgalt akadeemilised: olen veendunud, et väärad tõekspidamised tekitavad välditavat ja leevendavat kahju. Üha enam inimesi kogeb – ja üha enam arste märkab – seisundeid, mida ei ole võimalik üks ühele siduda konkreetsete organite, sümptomite ega erialadega. Pikaajaliste terviseprobleemide küüsis inimesed ja nende ravi eest vastutajad langevad liiga kergesti probleemide „füüsiliseks“ või „vaimseks“ liigitamise lõksu. Esimese korral võime alahinnata vaimu suutlikkust muuta inimkeha ja selle subjektiivset kogemust. Teise korral aga ei pruugi me mõista, kuidas vaim on

sageli nähtamatute kehas toimuvate protsesside meelevallas. Reaalsus on selline, et pole olemas vaimuhaigusi, mis ei oleks üksiti ka füüsilised, ning enamikul füüsilistel haigustel on vaimne komponent. Meid on õpetatud liigitama haigusi ühte või teise lahtrisse nii, et külastame keha jaoks üht ja vaimu jaoks teist haiglat. Omaenese kogemusest arstina olen tuttav nii varjatud kui ka avaliku survega kategoriseerida patsiendid „füüsiliseks“ või „vaimseks“ ka siis, kui on selge, et kumbki ei ole täiesti sobiv.

Algselt kavatsesin raamatus käsitleda kaht meditsiini valdkonda: immunoloogiat ja psühhiaatriat. Soovisin uurida, kuidas need välja kujunesid ja lahku kasvasid ning kuidas immuunsüsteemi ja vaimu seost käsitlevad teadustulemused võivad arendada meie arusaama vaimsest tervisest. Kuid selle asemel olen töö käigus avastanud palju enam. Väidan, et vaim ja immuunsüsteem ei ole üksnes ühendatud, vaid neid võib vaadelda ühe süsteemi osadena. Nimetan seda kaitse-süsteemiks, mille eesmärk on kaitsta meid välismaailmas peituvate õuduste eest, olgu need karu- või bakterisuurused. Immuunsüsteem ja aju töötavad käsikäes, et teha vahet sõbral ja vaenlasel ning võtta viimase vastu kasutusele asjakohased abinõud. Usun, et nende näiliselt erinevate süsteemide ühtse nn supersüsteemina käsitlemine on selge ja mõistetav moodus pääseda keha ja vaimu dihhotoomia raamest ning luua inimorganismi talitlusest täpsem ettekujutus. See selgitab nii seda, miks immuunsüsteem nii sageli mõjutab mõtteid ja tundeid, kui ka seda, miks psühholoogiline stress ja trauma mõjutavad keha immuunarmeed. Kaitse-süsteemi tundmine ei muuda üksnes põhjalikult arusaama tervisest, vaid peaks muutma ka seda, kuidas me haigusseisundeid käsitleme ja ravime.

Rebi koos minuga eest kardin, mille ühiskond on tõmmanud keha ja vaimu vahele. Raamatu esimeses osas „Avatud vaim“ avastame vaimu ja immuunsüsteemi seose ilu ning uurime, kuidas inimkonna eluliselt oluline diplomaatiline suhe mikroobide maailmaga on meie vaimu ootamatut moodi kujundanud. See aitab meil ka luua kaitse-süsteemi kontseptsiooni, mis omakorda vastab meditsiini kivistunud tõekspidamiste eiratud või vastuseta jäetud küsimustele. Miks haigena

muutuvad tuju ja käitumine? Miks paljud nüüdisaegsed psühhiaatrilised raviviisid pole tulemuslikud? Miks aktiveerivad puht-psühholoogilised stressorid immuunsüsteemi? Kuidas osaleb mõtteviis haigusriski vähendamises ja haigusest taastumises? Esimeses osas toetun viimasel aastakümnel tehtud uskumatutele avastustele, mis näitavad vaimu ja immuunsüsteemi keerukaid seoseid. Näeme ka, et inimese meelt ja vaimu kujundavad immuunsüsteemi esmased sihtmärgid: mikroobid ehk mikroorganismid. Lihtsalt öeldes on need elusolendid, kes on palja silmaga nägemiseks liiga väikesed. Hakkame nüüd aru saama, kuidas need mikroskoopilised organismid, sealhulgas bakterid, viirused ja parasiidid, mõjutavad vaimset tervist. Võib-olla ei olegi mikroobide olulisus inimtervise seisukohalt liialt üllatav, kui võtta arvesse nende levimust: mikroobid olid olemas ammu enne inimesi ning meis ja meie pinnal leidub rohkem mikroobseid kui inimrakke. Nimetame nende kooslust mikrobioomiks.

Raamatu teine jagu „Kui asjad lähevad käest“ tugineb eespool käsitletud arusaamale kehast ja vaimust ning vaatleb seda, mis juhtub siis, kui kaitsesüsteem rööbastelt maha jookseb: alates depressioonist kuni dementsuseni ning psühholoogilise stressi mõjust kehale kuni viirusejärgsete haiguste sümptomiteni. Näeme, et tänapäeva maailm erineb tundmatusest sellest, milles meie kaitsesüsteemid välja kujunesid ning teatavate vaimsete häirete, allergiate ja autoimmuunhaiguste sagenemine on põhjustatud kaitsesüsteemi tasakaalu kadumisest.

Viimasel osas „Kuidas lähtestada kaitsesüsteem“ käsitlem praktilisi võtteid, kuidas halvasti kalibreeritud kaitsesüsteemi tasakaalu timmides saab parandada vaimset ja füüsilist tervist.

Loodan, et see raamat kujuneb sinu jaoks teekonnaks enese nägemisest masinalaadsesse kehasse kätketud vaimuna oma keha ja vaimu tihedalt ühtepõimununa tajumiseni. Loodan, et järgnevatel lehekülgedel kirjeldatud ajaloo, anatoomia, filosoofia ja füsioloogia tõsiasiade kaudu kujuneb sul välja laiem vaade elule ning avastad eneses sügavama austuse selle vastu, mida tähendab inimeseks olemine. Peame elama avatud meelega, sest meie vaim on avali.

I

AVATUD VAIM

JUTUSTUS KAHEST SÜSTEEMIST

*Kuidas neuroloogia ja immunoloogia tiibu sirutasid –
ja teineteisest irdusid*

*Nagu üksteisest öös mööduvad laevad räägivad:
pelgalt signaal ja kaugel hääl pimeduses –
nii möödume elumerel üksteisest, räägime,
pelgalt pilk ja hääl, siis jälle vaid pimedus ja vaikus.*

HENRY WADSWORTH LONGFELLOW,
„The Theologian’s Tale“

NÄRVISÜSTEEM

Jalutuskäik Oxfordi peatänaval on nagu meelte festival. Tänaval lauge kurv avaneb sinu ees justkui iidne kirjarull. Taeva taustal kerkivad sakilised gooti tornitipud. Aastaaegadest räsitud kujud vaatavad tühjal pilgul niššidest välja. Puitkarkassidega majalogud seisavad kõrvuti kolledžite muljetavaldavate kivihoonetega, küljetsi nagu kohmetud professorid grupipildil. Kuid möödunud aegades uitamise illusioon ei püsi kunagi kaua. Lahtised ekskursioonibussid popsutavad turiste peale võttes. Kõnniteedel tunglevad eksinud turistid ja švipsis tudengid, kes linna mööda laiali valguvad. Selle sumina keskel ei saaks isegi mööda The High’d kõndivale kohalikule pahaks panna, kui osa

peatänavale suubuvatest kitsastest keskaegsetest kõrvaltänavatest märkamata jäävad. Üks neist käikudest viib vana, viie katuseviiluga linnamajani, mis – pärast sajandeid erinevaid kasutusi – pakub peavarju suurepärasele restoranile Chiang Mai Kitchen. Külastajatele on seal tagatud Tai toidu oivaline kogemus, kuid üht nüanssi ei pruugi nad teada. Nimelt jätkavad nad oma massamani kana lõigates või *tom yum* supi krevettidelt sisikonda eemaldades hoone pikaajalist lahangu-traditsiooni.

Selles hoones töötas 17. sajandi keskpaigas oma hiljuti elavate seast lahkunud klientidega doktor Thomas Willis². Too kartmatu meedik veetis enamiku tööpäevi Oxfordi ja naaberlinnakeste turuplatsidel, võisteldes teiste arstidega haigete tähelepanu nimel. Kuid Willis hoidis silma peal ka kohalikel hukkamistel: ta ootas nende lõppu, et värsked surnukehad oma töökotta toimetada. Seal kangutas ta hellalt lahti nende pealuu ja uuris selle võbiseva sisu saladuslikke keerdkäike, proovides kaardistada aju, tol ajal suuresti tundmatut maad. Willise jõupingutusi toetas rühm tähelepanuväärseid sõpru. Robert Boyle pani ette aju portveinis leotada, et selle suur alkoholisaldus aitaks eksemplare konserveerida.³ (Boyle'ist, kes tänapäeval on peaausjalikult tuntud omanimelise seaduse poolest, mis väljendab rõhu ja gaasi ruumala suhet, sai hiljem tänapäeva keemiateaduse üks alusepanijaid.) Kui proovid olid talletatud, lasi Willis teisel sõbral, Christopher Wrenil, need enneolematult üksikasjalikult üles joonistada, mis omakorda kuulutas ette Wreni kujunemist üheks kõigi aegade kuulsaimaks ja viljakaimaks arhitektiks.

Willis oli teedrajav neuroanatom, kes kirjeldas ja nimetas arvukad ajuosad ning kirjeldas äärmiselt detailselt kõiki kahteist peaaunärvi, pannes nii aluse tänapäevastele meditsiiniõpikutele.⁴ Tema arvele tuleb panna ka sõna *neurologia* pakkumine, millest tuleneb tänapäeval kasutatav termin „neuroloogia“. Kuid mis vast kõige olulisem: ta oli ka väljapaistev arst ja seostas lahkunute ajus ilmnunud leiud haigusnähtudega, mida oli nende eluajal täheldanud. Aju ja käitumist võrdlevalt uurides avastas Thomas Willis, et suurajukoor – hallaine, mis moodustab aju paksu väliskoore – on „inimese ratsionaalse hinge peamine

asukoht ... ning liikumise ja ideede allikas“. See avastus põhines tähelepanekul, et eluajal õpiraskuste tõttu kannatanute ajukoor oli teistsuguse suuruse ja kujuga.⁵ Tema avastuse revolutsioonilist loomust rõhutab tõik, et tolle aja teadus pidas ajukoort konsensuslikult mõttetegevuse seisukohast tähtsusetuks veresoonte kogumiks.

Willis uskus ka, et mõttetegevus toimub ja inimese vaim asub ajus. See ei olnud sugugi ilmselge: 17. sajandil oli sajandeid kestnud otsing mõttetegevuse asukoha leidmiseks endiselt palavate vaidluste objekt. Lähedalasuvas Stratfordis oli härrasmees William Shakespeare vaidluse just hiljuti lühidalt kokku võtnud: „Ütle, kus küll lembus tärkab? Südamas või peas ta ärkab?“⁶ Nii südame kui ka pea pooldajad võisid toetuda Vana-Kreeka ühe austatud filosoofi-teadlase väidetele. Aristoteles, kellel oli ometi nii paljudes asjades õigus olnud, uskus, et vaim asub südames ja omistas ajule jahutussüsteemi rolli. Galenos aga oli veendunud, et vaimu õige asukoht on aju püdelates vatsades. Galenos jõudis tõele lähemale, kuid õigus ei olnud kummalgi. Kui Thomas Willisest 1640. aastatel meditsiinitudeng sai, ootas teda ligikaudu neliteist aastat Aristotelese ja Galenose tööde mehaanilist pähe õppimist. Kui aga puhkes Inglise kodusõda, katkesid tema õpingud järsku. Sel põhjusel ei tuginenud tema teadmisanulise mõtlemise areng vaatlustest puutumata loogilistele mõttearendustele ega ka klassikaliste suurteoste peast esitamisele, vaid päris inimeste vaatlemisel põhinevatele avastustele ja päris inimkehadega töötamise kogemustele. Võib-olla läks tal meditsiiniõppest pääsemisega õnneks.

Thomas Willis avaldas paljud oma uskumatud avastused 1664. aastal teoses „Cerebri anatome“. Seadsin sammud Oxfordi ülikooli St John'si kolledžisse, et ühe esmatrüki eksemplariga tutvuda. Raamatukoguhoidja õigustatult valvsa pilgu all ettevaatlikult lehti keerates avastasin jahmunult, kui vähe on meie kaasaegsed õpikud lisanud detailitäpsusele ja kui palju need on kaotanud kunstilises kvaliteedis. Wreni illustratsioon aju alumisest küljest on joonistatud samasuguse tähelepanuvõime ja austusega, mida ta hiljem osutas katedraalivõlvidele. „Cerebri Anatome“ oli teedrajav publikatsioon ja võib öelda, et 1664. aasta

tähistas pea poolehoidjate võitu: nüüd sai selgeks, et inimõtte, -tunnete ja liikumise allikas on pea.

Willise anatoomilised ja kliinilised leiud rajasid tee ka edasitele hämmastavatele leidudele neuroteaduse valdkonnas. Briti anatoom Charles Bell ja Prantsuse füsioloog Francois Magendie avastasid 19. sajandi alguses teineteisest sõltumatult, et teatavad konkreetset närvide edastavad meeltelt saadud signaale seljaajusse, samal ajal kui teiste ülesanne on edastada mootorikat (liikumist) juhtivaid impulsse. Edusammud mikroskoopias ja rakkude värvimisel võimaldasid 19. sajandi lõpupoole Hispaania neuroteadlasel Santiago Ramón y Cajalil identifitseerida aju ja ülejäänud närvisüsteemi algosad neuronid. Neuronid ehk närvirakud koosnevad kolmest osast: raku-keha ehk soom (sisaldab närvi DNA-d ja enamikku organelle), dendriit (haru, milles info liigub perifeeriast rakukeha poole) ja akson (haru, milles info liigub rakukehast väljapoole). Ramón y Cajali kaunid joonistused närvirakkude puuvõrataolistest harudest kuuluvad teaduse ajaloo kõige kuulsamate illustratsioonide hulka. Kahekümnenda sajandi alguseks oli teada, et neuronid ergastuvad elektriimpulsside mõjul, neist koosnevad nii pea- ja seljaaju kui ka perifeersed närvid ning nende ülesanne on edastada elektriimpulsse. Veel üks põhjanev avastus oli teadmine, et ühe raku akson ei puutu kokku järgmise dendriidiga: neuroneid eraldab imetilluke tühimik, mida nimetatakse sünapsiks. Elektriimpulsi jõudmisel ühe närvi tippu vallanduvad kemikaalid, mida nimetatakse neurotransmitteriteks ehk virgats-aineteks. Need ületavad sünapsi ja aktiveerivad järgmise närvi, mis omakorda aktiveerib järgmise ja nii edasi. See anatoomiline ja füsioloogiline raamistik on meie kaasaegse neuroteaduse alus.

Toimiva aju jaoks vajalikke elemente ühendades märkame, et puhume elu sisse kogu kehale. Neuronid moodustavad liitudes keeruka, elektriliselt aktiivse koevõrgustiku: justkui trükiplaadi, millele leiduvaid komponente kokku võib nimetada närvisüsteemiks. Närvisüsteem koosneb kesknärvisüsteemist, millesse kuuluvad pea- ja seljaaju, ning piirde- ehk perifeersest närvisüsteemist, mille närvid kulgevad läbi kogu inimkeha. Perifeerne närvisüsteem omakorda jaguneb

kaheks peamiseks süsteemiks: somaatiline, mis toimetab meeleelunditelt pärinevat infot ajusse ja kontrollib tahtele alluvaid liigutusi, ning autonoomne, mis kontrollib peamiselt keha tahtele allumatuid talitlusi alates hingamisest kuni „võitle või põgene“ reaktsioonini.

Närvisüsteemi olulisuse demonstreerimiseks tõmbame sõrme paberiservaga kergelt katki. Kujuta ette, et lehte pöörates on su mõtted hajevil ja libistad nimetissõrme kogemata üle leheserva. Kui paber on naha suhtes õige nurga all ja surve täpselt paras, käitub leheserv žiletiterana, mis läbib sõrmeotsa närvirohke naha ja tekitab haava. Veel enne, kui tunned valu – ja enne, kui mõistad, mis just juhtus –, tõmbub käsi järsult eemale. Seejärel tunned sõrmes teravat, tukslevat valu-aistingut. Mis toimub? Nahas paiknevad valu- ja ohureseptorid (teise nimetusega notsitseptorid) aktiveeruvad ja saadavad elektrokeemilise impulsi mööda retseptoritega ühendatud neuronit ehk sensoorset närvi. Signaal liigub arvestatava kiirusega – ligikaudu 20 meetrit sekundis – ja jõuab kiiresti seljaajusse. Seal kohtub see sünapsidega, mille kaudu edastatakse signaal eri suundadesse kulgevate närvideni. Osa elektriimpulsse liigub sensoorsest närvist motoorsesse närvi, mis paneb liikuma lihased sinu käes, nii et see tõmbub vigastuse süüdlasest eemale veel enne, kui ükski närviimpulss ajusse jõuab. See on refleks: automaatne, toimib mõtlemata ja teadvustamata. Teised närviimpulsid liiguvad seljaajus neuronilt neuronile ülespoole, kuni jõuavad ajusse. Aju integreerib saadud tajuandmed – mis juhtus ja millise kehaosaga – teiste asjakohaste andmetega alates hetketujust kuni mälestusteni varasematest sarnastest olukordadest. Seejärel otsustab aju – jällegi väljaspool teadlikku jälgimisvõimet –, et läbitung naha kaitsemehhanismidest on kehale oht ja käivitab häire, mida meie tajume valuna. Selle arvutuskunsti ime peale kulub vaid millisekundeid. Vaid paar sekundit pärast sõrme löikamist oled pettunud ja pahandad endaga ettevaatamatu liigutuse ning hajunud tähelepanu pärast. Seejärel algab õppimisprotsess: lubad endale, et oled järgmine kord lehekülge pöörates hoolikam. Saadud kogemus muudab sinu käitumist nii teadlikult kui ka alateadlikult.