

Võrratu ravi



Daniel M. Davis  
**Võrratu ravi**  
ORGANISMI ENESEKAITSE

Inglise keelest tõlkinud  
Ragne Kepler



Originaali tiitel:  
The Beautiful Cure  
Harnessing your body's natural defences

The Bodley Head, an imprint of Vintage,  
20 Vauxhall Bridge Road,  
London SW1V 2SA

Copyright © Daniel M. Davis 2018

Eestikeelse tõlke konsultant Kadri Kiisel

Toimetanud Marin Vinkel  
Kujundanud Margit Randmäe

Tõlge eesti keelde © Ragne Kepler ja Tänapäev, 2019

ISBN 978-9949-85-441-7

[www.tnp.ee](http://www.tnp.ee)

Trükitud AS Pakett trükikojas

Jack ja Rubi Faulkneri mälestuseks



# Sisukord

---

Märkus elukutselistele teadlastele	11
Ülevaade	13

## ESIMENE OSA

### Teadusrevolutsioon immuunsuses

1. Väikesed räpased saladused	21
2. Häirerakk	46
3. Ohjamine ja reguleerimine	74
4. Miljardidollariline äri	103

## TEINE OSA

### Sisemine galaktika

5. Palavik, stress ja vaimujõud	133
6. Aeg ja ruum	155
7. Valverakud	177
8. Tulevikuravimid	202

Epiloog	229
---------	-----

Tänu sõnad	232
------------	-----

Märkused	234
----------	-----





On saladusi, mida inimesed võivad vaid aimata, mida nad ajapikku vaid osaliselt lahendada saavad. Uskuge, just praegu oleme neist ühe eesliinil.

Bram Stoker, Dracula (1897)



# Märkus elukutselistele teadlastele

---

Immunoloogia on erakordselt rikkalik aines ja ma võin vaid vabandust paluda nendelt teadlastelt, kelle panus on jäänud mainimata või on see liiga põgus. Nagu kirjutas P. G. Wodehouse oma romaanis *Summer Moonshine* (1937): „Üks sellise jutustuse paratamatuid varjukülgi on see, et kindlate inimeste saatusest rääkimiseks on kroonikakirjutaja sunnitud keskendama oma tähelepanu vaid neile ja jätma tähelepanuta teised, kes seda samavõrra väärisksid.” Tuginedes vestlustele teadlastega ja olles ise lugenud originaaluurimusi, püüan kirjeldada, kuidas on jõutud edusammudeni, pole aga ühtki raamatut, mis suudaks üksinda kogu lugu edasi anda.



# Ülevaade

---

„Vaata seda lilleõit, kui imekaunis see on,” ütles kunstnik sõbrale. „Kunst mõistab ja ülistab selle ilu, teadus lammutab selle tükkideks. Teadus hävitab lille ilu.”

Sõber, kellele seda öeldi, oli füüsikust Nobeli preemia laureaat Richard Feynman ja tema arvates oli kunstniku vaatenurk veidi kipakas. Feynman vastas, et temagi hindab lille ilu, aga teadlasena teab sedagi, kui võrratu on selle struktuur kõigi rakkude, keemiliste ja bioloogiliste protsesside, rohkete keerukate süsteemidega. Pealegi võime teadmisest, et õied tõmbavad ligi putukaid, järeldada, et ka putukad peavad neid esteetiliselt nauditavaks, mis omakorda tõstatab kõikvõimalikke küsimusi evolutsiooni, tunnetuse ja valguse kohta, selgitas Feynman. „Teadus,” ütles Feynman, „üksnes lisab õiele põnevust ja salapära ja aukartust selle ees. Ainult lisab.”<sup>1</sup>

Feynman jutustas sellest nüüdseks kuulsaks saanud mõttevahetusest 1981. aastal BBC-le antud intervjuus, kui mina olin üheteistkümnene. Ma teadsin juba, et tahan saada teadlaseks, aga Feynman oma tugeva New Yorgi aktsendiga ja selja taga aknal õõtsuvate roosidega väljendus tabavamalt, kui mina oleksin osanud. Juhtides praegu teadlaste tööühma, kes uurib pisimate üksikasjadeni inimese immuunrakke, olen isiklikust kogemusest näinud, kuidas teadus tõstab esile ilu, mis võinuks muidu varjule jääda. Inimese organism poleks

teaduseta saanud esteetiliselt meeldivaks nagu lilleõis, selle tõeline toredus tuleneb üksikasjadest.

Inimese bioloogias on kõige enam uuritud protsessiks keha vastus haavadele ja nakkusele. Sümptomite tavalisus – punetus, valulikkus ja põletik – ei lase arvata, et naha all toimuvad imed, kus trobikonnad erinevaid rakke asuvad võitlusse, et tõrjuda mikroobe, parandada vigastusi ja tegeleda surnud kudedega. Ehkki seda ei juhi teadvus, on see inimese ellujäämiseks hädavajalik protsess.

Lihtne arusaam toimuvast on selline, et organism ründab mikroobe, mis tungivad haava, sest meie immuunsüsteem on programmitud võitlema kõigega, mis pole meie osa. Aga järele mõeldes näeme, et see polegi nii lihtne. Ka toit pole meie organismi osa, aga immuunsüsteem ei reageeri sugugi kõigele, mida me sööme. Täpsemalt öeldes, immuunsüsteem peab suutma eristada sõbralikke mikroobe, kes elavad meie soolestikus ja kes tuleks rahule jätta, ohtlikest mikroobidest, mis võivad inimese haigeks teha ja kellega tuleks midagi ette võtta.

Sellele üliolulisele arusaamisele, et immuunvastust ei saa vallandada iga asi, mis on inimese kehale võõras, jõuti alles 1989. aastal ja läheb veel palju aastaid, et see arusaamine süveneks. Vahepeal koorus lahti vaevaline, pöördeline teadusseiklus, kus immuunsuse maailm näitas end sellisena, nagu see tegelikult on: mitte lihtne ahel, milles on erinevat sorti immuunrakke, vaid tõkestavate allsüsteemide mitmekihiline dünaamiline võre, mis on teadaolevatest üks kõige keerulisemaid ja olulisemaid teadusuuringu eesliine. Nagu siit raamatust ilmneb, on paljud sellest seiklusest tulenenud avastused tekitanud meie arusaamises inimkehast teadusrevolutsiooni ja vallandanud revolutsiooni kahekümne esimese sajandi meditsiinis.

Alustuseks – oleme mõistnud, et meie keha võime hai-

gustega võidelda muutub pidevalt. Meie immuunsüsteemi jõud kasvab ja kahaneb, seda mõjutavad stress, vanus, kellaeg ja meeleseisund. Meie immuunsüsteem on pidevas muutumises, tervise hoidmine on nagu köiel kõndimine. Veres olevate immuunrakkude hulk kipub näiteks olema kõige kõrgem õhtul ja madalam hommikuti. Öösiti toimub meie immuunsüsteemis palju muutusi, kuna meie organism läheb teistsuguse aktiivsuse ja energia tarbimise olekusse, ning meie immuunsüsteemi paistab omakorda mõjutavat see, kui hästi me magame. Lühem öine uni – vähem kui viis tundi – suurendab hariliku külmetuse ja kopsupõletiku ohtu.<sup>2</sup> Muude asjade hulgas uuritakse siin raamatus öises vahetuses töötamise mõju immuunsüsteemile ja kas sellised stressi kaandavad praktikad, nagu *taiji* ja teadvelolek, võiksid aidata võidelda ka nakkustega.

Saladused ei kao, aga juba need avastused vaidlustavad lihtsa arusaama, mis meil on olnud selle kohta, kuidas meie organism haigustega võitleb ja mida teha, et olla terve. Ehkki see on õige – laias laastus –, et immuunsüsteem on suunatud sellele, mis pole meie osa, on saanud ilmseks, et lugematud rakud ja molekulid reguleerivad protsessi tasand tasandilt bioloogilise lahususe põhimõttel. Saladuste ja keerulisuse lahendamine võimaldab meil läheneda tervise ja heaolu seisukohast olulistele küsimustele: miks saab mõni inimene vähi ja kas meie immuunsüsteem suudab sellega võidelda? Kuidas töötavad vaktsiinid ja kas meie saame neid paremaks teha? Mis asi on autoimmuunne haigus ja mida on selle vastu võimalik teha? Enamikust haigustest, mis meid vaevavad, saab organism jagu loomuliku kaitsemehhanismi abil. Selle jõu mõistmine ja rakendamine võib osutuda üheks kõige olulisemaks kingituseks, mis teadus inimkonna tervisele teeb.

Samas kui mõned ravimid, nagu penitsilliin, hävitavad baktereid otseselt, võib paljude haigustega, alates vähist kuni

diabeedini, kõige paremini võidelda uut laadi ravimitega, mis parandavad (või mõnel juhul suruvad alla) meie immuunsüsteemi aktiivsust. Erinevalt penitsilliinist ja sellesarnastest ravimitest, mis on valmistatud looduslikult – penitsilliin näiteks seenest – ja mille teadlased lihtsalt eraldavad, on need uued ravimid, mis meie immuunsüsteemiga töötavad, teadlaste loodud. Teadlastel, kes uurivad immuunsüsteemi, võib olla küll ideid, millest saavad teraapia ja mitmete miljardite dollarite väärtuses olulised ravimid, aga neid ravimeid peab organismis toimimiseks äärmise täpsusega häälestama. Kui me immuunsüsteemi üle aktiveerime, hävitatakse terved rakud ja koed, ning kui me selle täielikult välja lülitame, muutume vastuvõtlikuks igasugustele mikroobidele, millega on tavaliselt lihtne hakkama saada. Immuunsüsteemi mõjutamisest võib olla kasu, aga kui asjad viltu lähevad, võivad tagajärjed olla hirmsad.

Katse mõista immuunsust on võimaldanud heita pilku ka paljudesse teistesse inimbioloogia valdkondadesse, nagu vananemisprotsessidesse. 80–90% inimestest, kes sureb gripiviiruse tõttu, on üle kuuekümne viie aastased.<sup>3</sup> Miks on nii, et vananedes nõrgeneb meie nakkuskaitse? Miks me paraneme vaevalisemalt ja jääme kergemini alla autoimmuunhaigustele? Oleme teada saanud, et probleemi üheks osaks on see, et vanemaealistel on vereringes vähem teatavat tüüpi immuunrakke. Teine põhjus on see, et vanemaealiste immuunrakud ei suuda enam nii hästi haigusi avastada. Vananemisega kaasneb tihti unetust ja stressi, mis samuti immuunsüsteemi mõjutavad. Raske on kindlaks teha, kui palju igaüks neist teguritest inimese tervist mõjutab, sest neid on peaaegu võimatu üksteisest lahutada. Samal ajal kui stress meie immuunsüsteemi mõjutab, on see seotud ka unetusega, raskendades nende mõlema mõju eraldi hindamist.

Õigupoolest on peaaegu iga asi organismis kõige muuga



seotud – isegi rohkem, kui te arvata oskate. Hiljuti on teada saadud, et immuunsüsteem on otseselt seotud suure hulga haigustega, mis ei ole sugugi seotud immuunsüsteemi mikroobide vastu võitlemise tööga: südamehaiguste, neuroloogiliste hädade ja koguni rasvumisega. Minu esimeses raamatus *The Compatibility Gene* käsitletakse immuunsüsteemi üht osa, käputäit geene, mis mõjutavad meie isikupärast reaktsiooni nakkustele. Siinne raamat käsitleb avaramat pilti: kuidas ja miks meie immuunsüsteemi aktiivsus vaheldub, kuidas seda reguleeritakse ja juhitakse, kõiki selle osi – kogu kupatust.

See raamat on sellestki, kuidas teadusideed arenevad. Püüd mõista immuunsust on olnud inimkonna üheks suurimaks teadusseikluseks ja ebaisikulised teadmised, mis meil praegu on, on saadud rohkete isiklike raskuste, võitude ja ohvrite hinnaga. Paljud mehed ja naised on pühendanud oma töö ja suure osa elust sellele, et mõista ühtainust kildu tervikust. See otsing on loonud palju sügavaid sõprussuhteid: teaduskirg võib olla võimas side.

Teisalt on neidki teadlasi, kes ei suuda teistega enam ühes toaski olla. Lugematud teadlased on andnud oma osa, tehes immuunsüsteemi kindlate rakkude või molekulide imelisi avastusi, aga kokkuvõttes on iga üksiku panus väike – isegi geenuste oma – ja ohvrid, mida mõned teadlased on toonud, võivad olla täiesti ebaproportsionaalsed, ületades kaugelt selle, milleks enamik inimesi on valmis.

Mu enese uuring hõlmab mikroskoopide kasutamist, et näha, mis juhtub immuunrakkudega, kui nad omavahel kokku puutuvad, ja jälgida kontakte, mis immuunrakkudel tekiavad teiste rakkudega, et otsustada, on nad terved või haiged. Minu avastused on aidanud näidata, kuidas immuunrakud omavahel suhtlevad ja kuidas nad teevad kindlaks haiguse märke teistes rakkudes, mis aitab meil omakorda täpselt

mõista, kuidas on immuunsüsteem reguleeritud. Igaüks meist lisab natuke, keskendudes korraga süsteemi ühele osale.

Kui me jagame terviksüsteemi sel viisil osadeks, et mitte tuhmistada süsteemi – nagu arvas Richard Feynmani kunstnikust sõber –, ei paku see ka täit rahuldust. Asjad toimivad koos ja igal koostisosal on tähendus ainult siis, kui näha seda terviku osana. Immuunsüsteemi käsitlevad õpikud kipuvad esitama iga molekuli või raku osatähtsust kordamööda, aga see on sama, nagu selgitada, mis on jalgratas, kirjeldades, mis asi on ratas ja siis, mis asi on lenkstang, ja siis, mis on pidur. Ühtki neist osadest ei saa korralikult mõista teisteta, nende tähendus peitub nende omavahelistes suhetes. Just samuti, nagu osad moodustavad kokku süsteemi, määratleb süsteem osad. Me imetleme üksikasju, aga peame jõudma ka suure pildini, sest ainult sel juhul saame hakata oma teadmisi immuunsusest kasutama tervise revolutsiooniks.

Uurime seda revolutsiooni raamatu teises pooles. Esiteks kaardistab „Võrratu ravi” üleilmse teadusseikluse, mis seda on põhjustanud, paljastades alahinnatud kangelaste ja mäsajate maailma, kes on avastanud, kuidas ja miks toimib immuunsüsteem just nii, nagu see toimib. Kui looduse ilust saab leida mingitki tröösti või rõõmu, siis on see, mis nad on leidnud – meie immuunsüsteemi keerukus, õrnus ja võluvus –, samavõrra innustav, nagu iga teinegi teadusvaldkond alates aatomite infrastruktuurist kuni tähtede tekkeni välja.

# Esimene osa

---

## Teadusrevolutsioon immuunsuses



# 1. Väikesed räpased saladused

---

Mida läheb vaja, et midagi olulist korda saata? 2008. aastal tehti katse, milles kogenud maletajatele näidati mängu, mida oli võimalik võita, kasutades tuntud viit järjestikust käiku. Aga oli ka muid, tavatumaid võtteid, et sama mängu võita ainult kolme käiguga. Kui osalistelt küsiti, kuidas kõige kiiremini mängu võita, osutasid eksperdid tuttavale viie-käigu-kavale, jättes kasutamata optimaalsed kolm käiku. Ainult parimad maletajad – suurmeistrid – nägid kolme-käigu võitu, tavalised eksperdid jäid selle juurde, mis oli neile tuttav.<sup>1</sup>

Meile on loomu poolest omane püüda lahendada probleeme, kasutades seda, mis on varasemast teada. Aga teadmine, mis on varem toimunud, võib meid takistada taipamast seda, mida on vaja selleks, et teha suur hüpe edasi.<sup>2</sup> Suurimad teadlased on need, kes oma pädevusest hoolimata säilitavad vabaduse mõelda erinevalt. Selle mõõdupuu järgi oli Yale'i ülikoolis töötav immunoloog Charles Janeway tõepoolest üks suurimaid teadlasi. Teda peeti ühtlasi ka maailma üheks kõige põnevamaks, korralikumaks ja hoolivamaks immunoloogiks.<sup>3</sup>

Sündinud 1943. aastal Bostonis, õppis Janeway Harvardi ülikoolis keemiat ja seejärel arstiteadust. Tema teed meditsiini juurde mõjutas isa, väljapaistev Harvardi pediaater ja Bostoni lastehaigla osakonnajuhataja,<sup>4</sup> aga Janeway tundis, et „arstikabinet aheldab ta üksluiste protseduuride rutiini”<sup>5</sup>

ja ta lülitus teadustöole. Ta abiellus noorelt, aga olles kahekümne seitsme aastane, läks 1970. aastal oma naisest Sallyst lahku, kui nende laps oli üheaastane. Selle tagajärjel tundis ta ennast palju aastaid üksildasena,<sup>6</sup> aga sai aega ja vabadust teadusuuringuteks. 1977. aastal liitus Janeway Yale'i arstiteaduskonnaga, kus ta kohtas oma teist naist Kim Bottomlyd, kes on samuti tuntud immunoloog.

1989. aastal murdis Janeway pead selle üle, mida ta nimetas immuunsusest arusaamise „väikeseks räpaseks saladuseks”. Probleem puudutas vaktsiine ja seda, kuidas neid arvati toimivat. Vaktsiini põhimõte järgib tuttavat mõtet, et viirusest või bakteritest põhjustatud nakkusega tegeldakse palju tõhusamalt, kui meie immuunsüsteem on varem sama viiruse või bakteritega kokku puutunud. Seega on saanud dogmaks, et vaktsiinid toimivad surnud või kahjutute pisikute kaasabil. Immuunsüsteem kutsub selle vastu esile kaitse, valmistades teid ette kiiresti reageerima, kui peaksite sama mikroobiga uuesti kokku puutuma. See toimib, sest kindlad immuunrakud, mille kindel mikroob aktiveerib, paljunevad ja jäävad organismi kauaks ajaks pärast seda, kui mikroob on hävitatud, mis tähendab, et need on valmis tegutsema, kui kohtavad uuesti sama mikroobi. Sellega saab, nii vähemasti paistab, selgitada inimkonna üht suurimat meditsiinisaavutust kõigest mõne reaga.

Aga minge sammuke sügavuti ja tuleb välja, et vaktsineerimisel on omamoodi kokkupuude alkeemiaga. „Väike räpane saladus” seisneb selles, et vaktsiinid toimivad hästi ainult siis, kui lisada nn adjuvanti. Adjuvandid (lad k tähendab *adiuvare* aitama) on keemilised ühendid, nagu alumiiniumhüdrosiid, mis, nagu juhuslikult avastati, tõhustavad vaktsiine. Ühel tasandil paistab see väike asi – alumiiniumhüdrosiid aitab kuidagi vaktsiinidel toimida –, aga Janewayl aitas see väike tehniline vihje paljastada mõra meie peamises arusaamises,

sest keegi ei suutnud tegelikult selgitada, miks adjuvandid seda teevad. Vaktsineerimise mõistmine on kahtlemata oluline – mitte miski peale puhta vee võimaldamise, isegi mitte antibiootikumid, pole kunagi päästnud rohkem elusid,<sup>7</sup> ja Janeway otsustas, et tahab täpselt aru saada, miks on adjuvant vajalik. Seda tehes avastas ta täiesti uue mõtlemisviisi, kuidas inimese immuunsüsteem tegelikult töötab.

Vaktsineerimise kasutusele võtmine arstliku protseduurina eelnes igasugusele teaduslikule teadmisele, kuidas see protsess töötab. Esimesi kirjeldusi sellest eluliselt olulisest elupäästjast võib leida rahvaluulest.<sup>8</sup>

Sihilikku nakatamist, et anda kaitset – pookimist – praktiseeriti Hiinas, Indias ja mõnedes Aafrika riikides kaua aega enne seda, kui seati sisse ametlik arstlik protseduur.<sup>9</sup> Teaduslugu algab 1721. aastal, kui rõugeepideemia pani Briti kuningliku pere muretsema oma laste turvalisuse pärast. Kuninglik pere oli kuulnud talupoeglikest traditsioonidest ja teistest maadest pärit lugusid, kuidas haigust pookida, aga üksikasjad, kuidas täpselt tuleks menetlus läbi viia, vaheldusid. Kas oli parim kasutada villivedelikku? Või tulnuks eelistada kratsitud rõugekärnasid? Oli laialdaselt teada, et rõugetesse jäädi ainult ühe korra, nii et tõeline mure oli see, kas saab anda kellelegi väikse rõugeannuse teda seejuures tapmata. Tuli katsetada, et otsustada pookimise ohutuse ja tõhususe üle enne, kui rakendada seda kuninglikule perele – ja vangid paistsid selle au jaoks sobivad.

Ajaloo esimene kliiniline tõendatud immuunsuse katse<sup>10</sup> viidi läbi n-ö vabatahtlikega, kellele anti valida, kas osaleda võib-olla surmaga lõppevas katses või lasta end kohtus kindlasse surma mõista. 9. augustil 1721 tehti sisselõiked kuue karistusaluse käsivartele ja jalgadele. Lõigetesse hõõruti rõugehaigete nahk ja mäda. Teisele vangile manustati nahaosiseid ja mäda nina kaudu – tekitades mõistagi suurt ebameeldivust.