

Turinys

Pastaba profesionaliems mokslininkams	11
Apžvalga	13

PIRMA DALIS

MOKSLINĖ IMUNOLOGIJOS REVOLIUCIJA

1. Nešvarios mažos paslaptys	23
2. Apie pavojų pranešanti ląstelė	52
3. Susilaikymas ir kontrolė	84
4. Multimilijardinis populiarumas	118

ANTRA DALIS

GALAKTIKA VIDUJE

5. Karščiavimas, stresas ir proto galia	153
6. Laikas ir erdvė	178
7. Saugančios ląstelės	203
8. Ateities vaistai	232
Epilogas	265
Padėkos	269
Pastabos	271

*Yra paslapčių, apie kurias žmonės gali tik spėlioti, kurios
po truputį yra aiškinamos šimtmetis po šimtmečio.
Patikėkite, mes dabar stovime ant slenksčio vienos
tokios paslapties.**

Bram Stoker, „Drakula“ (1897)

* Vertė Kęstutis Šidiškis (lietuviškas leidimas – Vilnius: *Amžius*, 1992, p. 163).

Pastaba profesionaliems mokslininkams

Imunologija yra nepaprastai lobinga disciplina, ir man lieka tik atsiprašyti tų mokslininkų, kurių indėlio į šią sritį nebūsiu aprašęs ar bent trumpai paminėjęs. Kaip P. G. Wodehouse'as rašė „Vasaros mėnesienoje“: „Tai, kad metraštininkas, norėdamas sekti tam tikrų asmenų likimą, yra priverstas visą dėmesį sutelkti į juos, ir todėl ignoruoti kitus, vienodai vertus dėmesio, yra vienas iš neišvengiamų tokio pasakojimo trūkumų.“ Remdamasis interviu su šią sritį tyrinėjančiais mokslininkais ir pirminiais šaltiniais, aprašančiais jų tyrimus, siekiau parodyti, kaip ir kokios pažangos šioje srityje buvo pasiekta. Deja, bet kuri viena knyga visuomet atskleidžia tik dalį istorijos.

* Angl. *Summer Moonshine*.

Apžvalga

„Pažvelk į tą gėlę – kokia ji graži, – pasakė dailininkas draugui. – Menas šį grožį vertina ir aukština, o mokslas jį dekonstruoja ir gėlę padaro nuobodžią.“ Draugas, į kurį kreiptasi, buvo Nobelio premijos laureatas fizikas Richardas Feynmanas, ir jam dailininko požiūris pasirodė „kvailokas“. Feynmanas argumentavo, kad jis taip pat sugeba įvertinti gėlės grožį, bet, būdamas mokslininkas, žino: vidinė gėlės sandara – ląstelės, cheminiai ir biologiniai procesai, visos sudėtingos sistemos – yra tiek pat nuostabi. Be to, Feynmanas paaiškino: žinodami, kad gėlė pritraukia vabzdžių, galime daryti išvadą – vabzdžius jos vilioja estetika, o tai, savo ruožtu, kelia įvairių klausimų apie evoliuciją, suvokimą ir šviesą. „Mokslas, – pasakė Feynmanas, – tik prisideda prie gėlės keliamo jaudulio, paslapties ir pagarbos.“¹

Feynmanas nupasakojo šį, dabar jau gerai žinomą, pokalbį savo interviu BBC televizijai 1981 metais, kai aš buvau vienuolikos. Jau tada žinojau, kad noriu tapti mokslininku, bet Feynmanas su savo ryškiu niujorkietišku akcentu ir jam už nugaros už lango lauke siūbavusios rožės to priežastį atskleidė geriau, nei ją galėčiau apibūdinti pats. Dabar, vadovaudamas mokslininkų grupei, smulkiai tyrinėjančiai imunines žmogaus ląsteles, pamačiau iš arti, kaip mokslas atskleidžia grožį, kuris kitaip galėjo likti nepastebėtas. Galbūt žmogaus kūno vidus

per evoliuciją netapo toks estetiškai patrauklus kaip gėlė, bet jo didybė – kūną sudarantys elementai.

Visoje žmogaus biologijoje labiausiai tyrinėta ir iki smulkesnių išsiaiškinta yra tai, kaip organizmas reaguoja į žaizdą ar infekciją. Simptomų – paraudimo, jautrumo skausmui ir uždegimo – žinojimas neatskleidžia po oda vykstančių stebuklų, kur skirtingų ląstelių spiečiai skuba kovoti su mikrobais, atitaisyti padarytos žalos bei tvarkytis su atliekomis. Šis refleksas, vykstantis mums visiškai nesąmoningai, yra būtinas mūsų išlikimui.

Paprastai šį procesą galima apibūdinti taip: į žaizdą besiveržiančius mikrobus organizmas puola todėl, kad imuninė sistema yra užprogramuota kovoti su viskuo, kas nėra mūsų dalis. Tačiau, akimirką pagalvojus, aišku – tai dar ne viskas. Maistas taip pat nėra mūsų kūno dalis, ir imuninė sistema neturėtų reaguoti į viską, ką valgome. Konkrečiau tariant, imuninė sistema turi sugebėti atskirti gerąsias bakterijas, gyvenančias žarnyne, kurias reikėtų palikti ramybėje, nuo pavojingų bakterijų, galinčių mus susargdinti, su kuriomis reikėtų kovoti.

Šis svarbus suvokimas, jog bet kas, kas yra ne mūsų kūno dalis, negali sukelti imuninio atsako, atsirado labai neseniai, tik 1989 metais. Nemažai laiko prireikė ir prieiti prie dar nuodugnesnių išvadų. Tuo metu ėmė uoliai plėtotis viską keičiantis mokslinis nuotykis, atveriantis imuniteto pasaulį ir parodantis, koks jis iš tiesų yra. Tai ne paprastas darinys, apimantis kelių tipų ląsteles, o daugiasluoksnis, dinamiškas susijungiančių posistemų tinklas – vienas pačių sudėtingiausių ir svarbiausių mokslui žinomų objektų. Kaip parodys ši knyga, daugybė atradimų, padarytų minėtam nuotykiui neatsispyrusių mokslininkų, prilygsta tikrų tikriausiai supratimo apie

žmogaus kūną revoliucijai, kuri, savo ruožtu, įžiebs revoliuciją ir XXI amžiaus medicinoje.

Iš pradžių supratome, kad kūno gebėjimas kovoti su liga nuolatos kinta. Imuninės sistemos galia stiprėja arba silpsta – priklauso nuo streso, senatvės, paros meto ir proto būsenos. Ši sistema visą laiką varijuoja, vaizdžiai tariant, mūsų sveikata balansuoja ant įtempto lino. Pavyzdžiui, imuninių ląstelių skaičius kraujyje yra didžiausias vakare ir mažiausias ryte. Naktį, kai kūnas pereina į kitą veikimo ir energijos naudojimo būseną, imuninėje sistemoje vyksta daug pokyčių, kita vertus, šiai sistemai įtakos turi ir mūsų miego kokybė. Miego trūkumas – kai miegama mažiau nei penkias valandas per naktį – koreliuoja su padidėjusia peršalimo ar plaučių uždegimo rizika.² Šioje knygoje taip pat bus apžvelgtas naktinio darbo poveikis imuninei sistemai. Taip pat aiškinsimės, ar tokie stresą mažinantys užsiėmimai, kaip taidzi, dėmesingo įsisaugojimo meditacija, gali padėti kovoti su infekcijomis.

Mįslių lieka, tačiau šie atradimai jau dabar meta iššūkį mūsų kadaise turėtam gan naiviam požiūriui į tai, kaip kūnas kovoja su ligomis, ir ko reikia, kad būtume sveiki. Nors tai, kad imuninė sistema puola svetimkūnius, grubiai tariant, yra tiesa, aišku: procesą reguliuoja daugybės ląstelių ir molekulių valdomi daugiasluoksniai biologiniai kontrolės ir pusiausvyros mechanizmai. Tyrinėdami painias paslaptis, priartėjame prie be galo svarbių sveikatos ir gerovės klausimų: kodėl kai kurie žmonės susergera vėžiu, ir ar gali imuninė sistema su šia liga kovoti? Kaip veikia skiepai? Ar galime juos patobulinti? Kas būtent yra autoimuninė liga ir kaip ją įveikti? Didžiąją dalį mūsų negalavimų išgydo natūralūs kūno apsaugos mechanizmai. Galimybė suprasti ir tinkamai pasitelkti šį gebėjimą

gali būti viena svarbiausių mokslo suteiktų dovanų žmonijos sveikatai.

Nors kai kurie vaistai, pavyzdžiui, penicilinas, mikrobus naikina tiesiogiai, su didele dalimi žmones puolančių negalavimų – nuo vėžio iki diabeto – geriausia kovoti naujų rūšių vaistais, kurie sustiprina (arba tam tikrais atvejais slopina) imuninės sistemos veiklą. Skirtingai nei penicilinas ir į jį panašūs vaistai, kurie pasigamina natūraliai (sakykim, peniciliną pagamina grybai) ir mokslininkų yra tik *išskiriami*, šie nauji preparatai, veikiantys imuninę sistemą, yra mokslininkų *sukuriami*. Pastariesiems, tyrinėjantiems imuninę sistemą, kyla idėjų, kurios virsta gydymo būdais ir milijardus dolerių generuojančiais vaistais. Tačiau šie preparatai turi būti pagaminti taip, kad veiktų itin tiksliai. Jei pernelyg suaktyvinsime imuninę sistemą, bus sunaikintos sveikos ląstelės ir audiniai, o jeigu ją „išjungsime“, tapsime jautrūs visokioms bakterijoms, su kuriomis organizmas paprastai susitvarko nesunkiai. Potenciali nauda yra itin apčiuopiama, bet suklydus padariniai gali būti siaubingi.

Didžiulės pastangos perprasti imunitetą leido prieiti ir prie naujų įžvalgų apie daugybę kitų žmogaus biologijos sričių, tarkim, apie senėjimą. 80–90 procentų asmenų, mirstančių nuo gripo viruso, amžius yra daugiau kaip šešiasdešimt penkeri.³ Kodėl senstant silpnėja apsauga nuo infekcijų? Kodėl sunkiau gyjame, ir atsiranda didesnė tikimybė susirgti autoimuninėmis ligomis? Sužinojome: taip iš dalies yra todėl, kad pagyvenusiujų kraujyje sumažėja tam tikrų rūšių imuninių ląstelių. Be to, imuninės jų ląstelės sunkiau aptinka ligą. Senėjimo keliamus iššūkius apsunkina tai, kad vyresnio amžiaus žmonės dažnai kenčia nuo miego trūkumo ir streso, o jie taip

pat veikia imuninę sistemą. Išsiaiškinti, kokią tiksliai daro įtaką sveikatai kiekvienas paskiras veiksnys, gali būti labai sunku todėl, kad jų išskirti yra beveik neįmanoma. Stresas veikia imuninę sistemą, tačiau taip pat koreliuoja su miego trūkumu, dėl to sunku suvokti kiekvieno veiksnio poveikį atskirai.

Tiesą sakant, beveik viskas organizme yra susiję kur kas labiau, nei įsivaizduojame. Neseniai paaiškėjo, kad imuninė sistema yra glaudžiai susijusi su daugybe ligų – širdies problemomis, neurologiniais sutrikimais ir net nutukimu – kurios, atrodo, neturi nieko bendro su jos prievele kovoti su mikrobiais. Pirmoje savo knygoje „Suderinamumo genas“ aptariau vieną imuninės sistemos elementą – kai kuriuos genus, kurie turi įtakos individualioms reakcijoms į infekcijas.

„Nuostabiajame vaiste“ pristatomas platesnis požiūris: kaip ir kodėl skiriasi imuninės sistemos veikla, kaip ji reguliuojama ir valdoma; aptariamoms visoms sudedamosios jos dalys. Ši knyga taip pat yra ir apie mokslinių idėjų vystymąsi. Siekis suvokti imunitetą yra vienas didžiausių mokslinių žmonijos nuotykių, o dabar turimas objektyvus žinojimas buvo pasiektas įveikus nesibaigiančius asmeninius sunkumus, sulaukus pergalių ir kažką paaukojus.

Daugelis vyrų ir moterų savo karjerą ir didžiąją gyvenimo dalį paskyrė suprasti tik mažytei daliai visumos. Šis ieškojimas padėjo užsimegztį daugeliui tvirtų draugysčių – aistra mokslui sukuria galingą ryšį. Kita vertus, yra ir keletas mokslininkų, kurie dabar net nenorėtų drauge atsidurti vienoje patalpoje. Prie naujų idėjų kūrimo prisidėjo galybė tyrėjų. Kiekvienas atliko nuostabių atradimų, nagrinėdami konkrečias imuninės

* Angl. *The Compatibility Gene*.

sistemos ląsteles ar molekules, tačiau galiausiai bet kurio vieno asmens – net genijaus – indėlis yra nedidelis. O kai kurie tyrėjai dėl savo darbo aukojosi tiek, kiek retas iš mūsų norėtų ar pajėgtų.

Atlikdamas savo tyrimus, aš naudoju specialius mikroskopus, kad galėčiau stebėti, kas vyksta imuninėms ląstelėms tarpusavyje susiliečiant, joms sąveikaujant, ir kaip šios kontaktuoja su kitomis ląstelėmis ir nustato, ar pastarosios sveikos, ar ligotos. Mano atradimai parodė, kaip imuninės ląstelės bendrauja tarpusavyje ir kaip aptinka ligos požymių kitose ląstelėse. Tai savo ruožtu padeda tiksliai suprasti, kaip veikia imuninė sistema. Susitelkę į vieną kurią sistemos dalį, kiekvienas prisidedame po truputį.

Toks integruotos sistemos padalijimas į atskirus elementus nepadaro jos nuobodžia, kaip manė Richardo Feynmano bičiulis dailininkas, tačiau ne iki galo perteikia ir bendrą vaizdą. Paskiri dėmenys sąveikauja tarpusavyje, ir kiekvieno jų veikimo logika visiškai atsiskleidžia tik tuomet, kai neišleidžiame iš akių ir visumos. Vadovėliuose aiškinant imuninę sistemą paprastai aptariamas kiekvienos molekulės ar ląstelės vaidmuo, bet tai yra tarsi bandymas pasakyti, kas yra dviratis, iš pradžių apibūdinant rata, tada – vairą, ir galiausiai – stabdžius. Šiuos elementus sunku suvokti po vieną: jų prasmė glūdi tame, kaip jie tarpusavyje sąveikauja. Lygiai kaip paskiros dalys formuoja vieningą sistemą, taip ir sistema veikia paskiras jos dalis. Mes žavimės atskirais elementais, bet neturėtume pamiršti žvelgti plačiau, nes tikrai tuomet žinios apie imunitetą taps pravarčios siekiant iš tiesų revoliucinių permainų medicinoje.

Šias revoliucines permainas patyrinėsime antroje knygos dalyje. Pirmoje dalyje „Nuostabūs vaistas“ pristatys iki jų

atvedusią nuotykių kupiną pasaulinę mokslinę kelionę ir atskleis visus neapdainuotus didvyrius ir maištininkus, nustatčiusius, kaip ir kodėl veikia imuninė sistema. Jei iš gamtos grožio galima pasisemti paguodos ir džiaugsmo, tuomet dalykai, kuriuos šie tyrėjai atskleidė – imuninės sistemos sudėtingumas, subtilumas ir elegancija – yra ne ką mažiau įkvepiantys, nei bet kurios kitos pažangaus mokslo naujovės – nuo atomų substrukūros iki žvaigždžių atsiradimo.