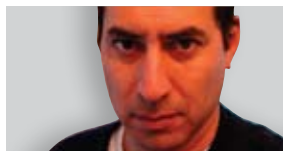


Evolutsioon tuleb meditsiinile appi



GEORGE A. LOZANO, PHD
TÜ Zooloogia Instituudi
evolutsioonibioloog

Evolutsioonilised seletused ei suuda öelda, miks üks kindel inimene haigestub, ega oska soovitada talle ravi. Seega, uurides populatsiooni, on tõtlik vajadus aidata üht inimest asendunud tähtsama ülesandega aidata võimaluse korral tervet populatsiooni.

Nobeli komitee otsustas 1974. aasta meditsiini- ja füsioloogiapreemia omistada Tinbergenile, von Frischile ja Lorenzile, kolmele evolutsioonibioloogile, kes uurisid loomade käitumist. Komitee tavatu otsuse kohta on välja pakutud ohtralt seletusi, kuid kõige meeldivam on ehk mõelda, et Nobeli komitee nägi oma tarkuses ette evolutsiooni printsiipide rakendusvõimalusi meditsiinis ja püüdis seda protsessi tagant tõugata. Muutus oli aeglane, kuid veerand sajandit hiljem hakkasime nägema uue teadusharu – evolutsioonilise meditsiini – arengut.

Aeglaste arengu taga võib olla lihtne tõsiasi, et evolutsioonilised selgitused erinevad nendest, millega meditsiin on harjunud. Üks Tinbergeni olulisematest panustest oli raamistik, mille ta pakkus välja mis tahes bioloogilise nähtuse uurimiseks.

Tinbergen tõi välja, et iga bioloogilise nähtuse uurimine ja mõistmine võib toimuda neljal tasandil. (1) Ontogenees: kuidas see areneb isendi sees? (2) Mehhanism: millised on nähtuse sisemised ja välised põhjused, molekuli tasandil organismi tasandini? (3) Funktsioon: millist mõju omab uuritav nähtus organismi praegusele või kunagisele ellujäämisele ja milline on selle kohastumuslik tähtsus? (4) Evolutsioon: kuidas arenes nähtus populatsioonis või liigis, sugulasliikides ja eellasvormidel? Need lähenemised on teineteist täiendavad, mitte välistavad. Sõltuvalt taustast ja huvidest, kalduvad eri inimesed vastama ühele ja samale küsimusele erinevalt.

Võtame lihtsa näite, ülekaalususe. (1) Ontogenees: arengubioloog võib püüda leida looteas või lapsepõlves toimivaid faktoreid, näiteks olulisi sündmusi või harjumusi, mis suurendavad tõenäosust seisundi tekkets täiskasvanueas. (2) Mehhanism: molekulaargeneetik võib püüda tuvastada seisundiga seotud gene. Füsioloog võib püüda paljastada haigusega seotud neurotransmittereid või hormone. Psühholoog võib püüda kirjeldada keskkonna- või sotsiaalseid tegureid, mis seisundit süvendavad. (3) Funktsioon: käitumisökoloog võib uurida olukorra sotsiaalseid põhjuseid ja selle tagajärge. Evolutsioonibioloog keskenduks praegusele või kunagisele valikusurvele, mis muutis seisundi kasulikuks, või püüaks välja selgitada peamiste haigust põhjustavate geenide muid mõjusid organismile. (4) Evolutsioon: populatsioonigeneetik võib huvituda seisundi pärilikkusest või võrrelda seisundiga seotud geenide esinemissagedust eri populatsioonides või isegi sugulasliikides.

Ükski lähenemine pole vale, ükski pole teisest parem. Need on lihtsalt eri viisid ühe ja sama probleemi uurimiseks. Pange tähele, et ma jätsin oma selgitused teadlikult piisavalt häguseks, et neid oleks võimalik rakendada mis tahes haiguse seletamiseks: emfüseemi, preeklampsia, skisofreenia, lümfivähi, rauapuuduse, skistosomooosi jpt puhul. Probleemi täielikuks mõistmiseks tuleb seda vaadelda kõigi nurkade alt.

Esimest kaht tüüpi seletusi, ontogeneesi ja



mehhanismit, nimetatakse «otsesteks» ehk vahetuteks seletusteks, teist kahte, funktsiooni ja evolutsiooni, «üldisteks» seletusteks. Esimene erinevus nende vahel tuleneb ajakäsitlusest. Otsestest seletused uurivad siin ja kohe ilmnevaid põhjuse-tagajärge seoseid, nende ajahorisont ulatub mõnest sekundist kuni kõige rohkem isendi eluajani. Üldised seletused arvestavad aga teisi tegureid, nagu esivanemad, populatsioonigeneetika, evolutsiooniline ajalugu ja ökoloogia. Meditsiin soovib enamasti leevendada kannatust, seega kaldub ta eelistama vahetat lähenemist.

Teine suurem erinevus otsese ja üldise lähenemise vahel on see, et evolutsioonilised seletused tegelevad enamasti populatsioonide, mitte üksikisenditega. Evolutsioonilised seletused ei suuda öelda, miks just see inimene haigestub, ega oska talle ravi soovitada. Evolutsiooniline mõtlemine meditsiinis kattub epidemioloogiaga, haiguse uurimisega populatsioonis. Populatsiooni uurimise korral on eesmärk aidata võimalikult kiiresti *üht* inimest asendunud tähtsama ülesandega aidata võimaluse korral tervet populatsiooni.

Evolutsioonibioloogidele pole kuigi oluline see, kuidas asjad juhtuvad, vaid hoopis see, miks juhtuvad asjad just sedasi ja mitte teisiti. Sageli uuritakse seoseid kahe osapoole, näiteks patogeeni ja peremehe vahel või lausa isendis olevate geenide vahel, näiteks konflikti, koostöö, koe-



PILK MINEVIKKU: Võrdlus sugulasliikidega ning mõtisklus meie ürginimesepäevist võivad meid aidata haiguste tegelike põhjuste jälile. PANTHERMEDIA/SCANPIX

Valu ja kannatused, lühike eluiga ja isegi ennasthävitatav käitumine võivad kergesti välja kujuneda, kui nendega kaasneb rohkem järeltulijaid.

volutsiooni, vastandlike ja ühiste huvide ning lõivsuhte võtmes. Seega võib üldine lähenemine selgitada, miks haigus olemas on või miks esineb ta just sellisel moel, ja kuigi see teadmine võib patsiendile pakkuda mõningast psühholoogilist lohtu, ei määra see selle tema ravikuuri. Üldised seletused pakuvad meditsiinile välja uusi lähenemisi uurimistööks, mis võivad lõpuks viia uute ravimeetodite väljatöötamiseni.

Võtame näiteks rauapuudusaneemia. Raud on oluline toitainet, millest valdavat osa kasutatakse punaste vereliblede sees olevas hemoglobiinis. Pärast põletikku kättesaadava raua hulk väheneb. Tavaliselt peeti seda põletiku tagajärjeks ja raviti raualisanditega. Ent kui me arvame, et ründavad mikroorganismid (bakterid, seened, algloomad) vajavad ellujäämiseks ja paljunemiseks samuti rauda, võib sedasama rauapuudust käsitleda peremeesorganismi kaitsemehhanismina.

Suur hulk uurimusi on viimastel aastakümnetel tõepoolest näidanud, et rauapuudus on kaitsemehhanism. Optimaalse raua tase on patogeeni esinemisel ja selle puudumisel erinev. Patogeeni olemasolul ei tule raua vähenemisega võitlemine kasuks; arsti eesmärk peaks olema lasta patsiendi kehal leida uus tasakaalupunkt, kuni see uus tasakaal ei too kaasa püsivaid kahjustusi. Muide, täpselt sama loogika kehtib palaviku puhul: see on kaitsemehhanism, mis aitab

peremehel patogeeni võidelda, kuid kui reaktsioon on liiga tugev, võib see kaasa tuua püsivaid kahjustusi.

Kuidas saab evolutsioon luua kaitsemehhanisme, mis teevad kehale hoopis kahju? Esiteks erivad populatsiooni liikmed alati üksteisest. Nii nagu mõned meist on pikad ja teised lühikesed, samamoodi kerkib mõnel meist kehatemperatuur patogeeni rünnaku peale ühe või kahe kraadi võrra, teisel nelja või viie kraadi võrra. Teiseks sõltub optimaalne vastus alati keskkonnast. Spordiväljakul või võitlusareenil võib suur kasv olla eeliseks, kuid ränga toidunappuse korral saab sellest puudus. Samamoodi võib piisata temperatuuri tõusust ühe või kahe kraadi võrra võitluseks mõnede patogeenidega, kuid mitte teistega.

Kolmandaks arenevad organismid võimalikult suure paljunemisedukuse, mitte võimalikult hea tervise suunas. Valu ja kannatused, lühike eluiga ja isegi ennasthävitatav käitumine võivad kergesti välja kujuneda, kui nendega kaasneb rohkem järeltulijaid. Mõelge teismeliste poiste ja noorte meeste testosteroonipurskele. See muudab nad väga agressiivseks, võistluslikuks ja kihutab võtma näiliselt rumalaid riske (sellele eeldusele on üles ehitatud mitu telesarja). Riskid tunduvad rumalad, kuniks taipame, et traditsiooniliselt kindlustasid mehed selles vanuses oma koha ühiskonnas, seega pidid olema agressiivsete kaduvustega võistluslikud riskeerijad.

Lõpetan viimase näitega, mis illustreerib evolutsioonilise mõtlemise võimalikku panust meditsiini. Uue, üha enam toetust ja tõendeid leidva hüpoteesi kohaselt võib laia valiku vaimuhaigusi seada lineaarsesse ritta, mis algab skisofreeniast ja lõppeb autismiga. Need haigused tulenevad isalt ja emalt päritud geenide konfliktist. Õige tasakaalu korral annavad nad «normaalse» isiku. Kui aga ühe vanema geenid avalduvad teise vanema geenide arvelt, võivad välja kujuneda erinevad vaimuhaigused. Sellisel evolutsioonilisel raamistikul, mille juured on õigupoolest pärit ühiseluliste putukate (mesilaste) peal tehtud uurimustest, on inimeste vaimuhaiguste geneetilise aluse uurimisele oluline tähendus.

Evolutsioonilise meditsiini üks probleem on selles, et vaatamata Nobeli preemia komitee poolt 1974. aastal antud tõukele, tegelevad valdkonnaga endiselt vaid meditsiini vastu huvi tundvad evolutsioonibioloogid. Evolutsiooni, mis peaks bioloogias olema kõike ühendavaks põhimõtteks, õpetatakse Põhja-Ameerikas tavaliselt bioloogiahariduse kolmandal või neljandal aastal, enamik arstiteaduskondasid nõuab aga vaid üht või kaht aastat bioloogiaõpet.

Selle tulemusena omandab enamik meditsiinitudengeist hariduse, jäädes suuresti teadmatusse evolutsiooni põhimõtetest ja nende olulisusest meditsiini jaoks. Lühidalt öeldes võimaldab evolutsiooniline bioloogia haiguste sügavamast mõistmist ja seoste leidmist, mis võib kasuks tulla nii patsiendile, arstile kui ka arstiteadlasele.

www.georgealozano.com