

SISSEJUHATUS

Sina pole süüdi

Milline loom ronib asjal käimiseks puu otsast alla vaid kord nädalas?

- a) koala
- b) kolmvarvaslaisik
- c) harilik rõngassaba-opossum
- d) ämmalahv

Võin kihla vedada, et vähemalt üks järgmistest väidetest kehtib ka sinu kohta: sul on tarkusehambad välja tõmmatud, sa kannad prille või läätsesid, sa norskad, sul jalad valutavad või kannatad seljavalude käes. Ebaõnne korral võivad sul esineda need kõik korraga. Arvatavasti oled kulutanud üsna palju aega ja raha, et leevendada neist vaevustest tulenevaid valusid ja ebamugavust. Hambaravi, prilliretseptid, ravimid, kohandatud madrats – inimesed püüavad kogu oma eluaja jooksul kergendada sümptomeid, mida tekitab nende anatoomiline ebatäiuslikkus. Aga kas oled kunagi mõelnud, miks niisugused valud ja hädad üldse ilmnevad? Miks ei mahu meie hambad suhu ära? Miks nii paljud inimesed näevad uduselt? Miks me nihestame ja vääname välja oma põlvi ja pahkluid? Miks on meie selg nii nõrk, et peame iga kord muretsema, kui kummardame, et midagi üles korjata? Kõigi nende hädade käes

ei kannata sugugi ainult eakad inimesed. Paistab, et inimestel on juba sünnist saadik ainulaadne kalduvus kehalisteks vaevusteks ja tõrgeteks.

See raamat siin räägib laialdaselt levinud valudest ja ebamugavustest ning sellest, miks need esinevad. Juttu ei tule ähmastest hädadest, mille üle kurdab vahel harva mõni vanem sugulane. See raamat on sinu kehast ja sellest, miks ta ei toimi alati nii, nagu võiks loota või eeldada.

Ära muretse, tegemist ei ole pika ja veniva manitsuskõnega. Raamatu keskmes ei ole probleemid, mida inimesed ise tekitavad oma ebatervisliku käitumisega. Seega teemad, nagu ateroskleroos, kopsuprobleemid ja hambaaugud, vaatluse alla ei tule. Ma ei kavatse kritiseerida su toitumise, treenimise ja hambahügieeni harjumusi. Selle asemel pakub raamat selgitusi neile anatoomilistele puudustele, milles sa ei ole ise süüdi, nagu puseriti hambad, lampjalad või magades tekkiv alaseljavalu. Miks need probleemid tekivad? Mis juhtus inimkonna pika ja keerulise evolutsiooni jooksul, et meie kehad meid nii etteaimatavalt alt veavad?

BIOLOOGILINE PUDER JA KAPSAD

Inimkeha puuduste põhjused tulenevad nii evolutsioonist kui ka anatoomiast. Mul on piisavalt teadmisi mõlemast valdkonnast, et hõlpsasti üle minna ühest teise, umbes samamoodi nagu Taylor Swift liigub kantri- ja popmuusika vahel. Minu kantrimuusika aastad olid siis, kui õppisin töötama evolutsiooni ja ökoloogia vallas. Uuringute ja teadusartiklite kirjutamise kõrvalt tegelesin ka õpetamisega ning taipasin, et eelistan laboritööle klassi ees seismist. Seega kandideerin pärast magistriõppe lõppu kohtadele, mis nõuaksid rohkem õpetamist ja vähem teadustööd.

Minu esimene akadeemiline ametikoht oli Põhja-Wisconsinis väikeses kolledžis, kus õpetasin inimese anatoomiat ja füsioloogiat. Nagu Taylor Swift läks üle popmuusikale, tegin ka mina kannapöörde ja muutsin bioloogina oma fookust. Selle asemel, et esitada küsimusi loodusliku valiku ja populatsiooniökoloogia kohta, hakkasin õppima, kuidas kõige paremini õpetada tudengitele seedimist, hingamist ja endokriinsüsteemi. Erinevalt Taylor Swiftist teenisin algul 41 000 dollari suurust aastapalka, mis oli üsna tagasihoidlik, kui võtta arvesse, et olin äsja lõpetanud kümme aastat ülikooliõpinguid. Tuleb välja, et õpetama tõepoolest ei minda raha pärast.

Lõpuks jõudsin väikesesse kolledžisse USA lääneosas. Õpetan endiselt päris palju anatoomiat ja füsioloogiat, ent väikeses kampsuses töötamine on andnud mulle võimaluse oma haaret laiendada. Olen õpetanud kursusi putukateadusest inimkeha lahkamiseni. Kui minult küsitakse, milline bioloog ma olen, ei oska ma tavaliselt vastata. Olen bioloog, kes tuvastab mardikaid, kuid oskab samas selgitada, kuidas inimese neerud töötavad. Seega, ma ei tea, mis tüüpi bioloog ma olen. Küllap olen lihtsalt bioloog ja kõik.

MINU VALU ON SINU VALU

Mind ei innustanud seda raamatut kirjutama uskumatute asjaolude kokkulangemine. Ma ei kaotanud poolt oma jämesoolest grislirünnaku tõttu. Ma ei olnud dengepalaviku tõttu surmasuus Aafrika senitundmatut jõge avastades. Mul ei ole mingeid ebatavalisi geneetilisi seisundeid, autoiimmuunhaigusi või füsioloogilisi anomaaliaid. Mul on täiesti tavaline, keskealise inimese keha, mis tähendab, et mul on sarnased mured nagu kõigil teistel. Minu hambad ei ole ideaalselt sirged. Ma sain korvpalli mängides põlvevigastuse. Mõnikord hakkab mu selg nii palju valutama, et mul on raske magada.

Aastaid ei pööranud ma neile tervisehädadele suuremat tähelepanu, sest ükski neist ei valmistanud mulle kuigi palju vaeva. Olin ka hõivatud keha „normaalse“ toimimise õppimise ja õpetamisega. Inimese anatoomia ja füsioloogia on väga keerulised teemad ning kulub pikalt aega, et aru saada, kuidas toimib keha tavapärasel, valuta olukorras. Leidub mitu head anatoomia ja füsioloogia õpikut, kõik need on rohkem kui 1000-leheküljelised. Oma karjääri algusaegadel ei mõelnud ma, kust pärinevad sellised seisundid nagu lühinägevus, jalanukid või rasedusdiabeet. Muretsesin rohkem sellepärast, kuidas mahutada need 1000+ lehekülge kahte semestrisse, et õpetada tulevastele arstidele ja õdedele, mismoodi toimivad silmad, jalad ja emakas. Küsimused probleemide kohta, nagu lämbumine, rebenenud meniskid ja sünnitusvalu, tekkisid hiljem, kui olin omandanud piisavalt põhjalikud alusteadmised sellest, kuidas meie kehad toimivad.

KUIDAS-KÜSIMUSED

Bioloogid ja nende tudengid õpivad organisme tundma küsimusi esitades. Võib küsida lähipõhjuste kohta, et mõista, *kuidas* miski toimib. Samas võib küsida ka algpõhjuste kohta, et aru saada, *miks* mingi struktuur, protsess või käitumine on selline, nagu ta on. Anatoomia ja füsioloogia loengutes kulub suurem osa ajast lähipõhjustega seotud küsimustele. Kuidas reguleerivad südameklapid verevoolu? Kuidas piirab eesmine ristatside ehk ERS põlve liikuvust? Kuidas koondab silma sarvkest valgust? Suur osa inimese anatoomiat ja füsioloogiat puudutavatest teadmistest on saadud vastustena just sedalaadi kuidasküsimustele. Mis on ka igati loogiline, sest kui on vaja südameklappi parandada, põlv uuesti kokku lappida või laseriga nägemist korrigeerida, siis tuleb tunda nende siseehitust.

Kuidas-küsimuste vastused võivad olla äärmiselt keerulised. Anatoomia ja füsioloogia õpetamine ja õppimine ei lähegi sageli lähipõhjusest kaugemale, sest nende küsimuste ja vastuste mõistmine võtab niivõrd kaua aega. Näiteks, ainuüksi lihaste kokkutõmbumise põhjaluste selgitamiseks on vaja hulgaliselt jooniseid, põhjalikke arutelusid ning rohkem kui tunniajast loengut. Kõike selleks, et selgitada päriselus sekundi murdosa jooksul toimuvat füsioloogilist protsessi. Ja pange tähele – see toimub bakalaureuseõppe alguses. Kui tudengid jõuavad sama teema juurde tagasi magistriõppes või arstiõpingute käigus, siis saavad nad teada veel terve hulga detaile.

MIKS-KÜSIMUSED

Ehkki anatoomia ja füsioloogia loengutes kulub väga palju aega lähipõhjustele, ei ole ma kunagi loobunud algpõhjuste kohta küsimuste esitamisest, seoses teiste kursustega, mida õpetan. Algpõhjuste uurimine aitab jõuda konkreetse teema evolutsiooniliste juurteni. Näiteks kursusel loomade käitumise kohta ei vaatle me mitte seda, *kuidas* delfinid veest välja hüppavad (mis hõlmab suuresti neid samu anatoomia ja füsioloogia loengus käsitletud üksikasju närviimpulsside ja lihaste kokkutõmbumise kohta), vaid ma palun tudengitel mõelda sellele, *miks* delfinid veest välja hüppavad. Miks-küsimused on suurepärane alus hüpoteeside loomisele ja katsete kavandamisele. Kas delfinid hüppavad, et põgeneda kiskjate eest? Või hüppavad nad üksteisega suhtlemise eesmärgil? Kas nad hüppavad sellepärast, et nii on kõige efektiivsem liikuda? Või on hüppamine lihtsalt lõbus? Miks-küsimusi on lihtne esitada, kuid neile on teatavasti väga keeruline vastata. Üks asi on korraldada ajurünnak delfinide hüppamise teemal. Täiesti teine asi on kavandada ja läbi viia katseid eesmärgiga leida vastus uurimisküsimusele. Küsimuse

keerukust kinnitab tõsiasi, et teadlased ei ole veel suutnud kokku leppida üheses vastuses sellele, miks delfiinid hüppavad.

Teine näide, mida kasutan loomade käitumise kursusel algpõhjustega seotud küsimuste illustreerimiseks, tutvustab tudengitele laisikute kummalisi tualetikombeid. Kolmvarvaslaisikud veedavad pea kogu oma elu puuvõras. Maapind on nende jaoks kõige ohtlikum paik, kus luusivad näljased, teravate kihvadega kiskjad, nagu jaaguarid ja metskoerad. Kord nädalas katkestavad laisikud siiski oma puukeskse eluviisi ja suunduvad maapinnale mõningaid isiklikke asju ajama. Nad ronivad aeglaselt metsa alla oma soolt tühjendama. (Sellest pole midagi, kui sa eespool olevale valikvastustega küsimusele seekord õigesti ei vastanud. Selle kompenseerimiseks tekib veel mitu võimalust.)

Esmapilgul tundub selline käitumine arusaamatu. Milleks riskida võimalusega sattuda kokku kiskjaga? Miks mitte ajada asi korda üleval puu otsas? Loengutes töötavad mu tudengid üheskoos hüpoteeside väljatöötamisega ja kavandavad hüpoteetilisi eksperimente nende hüpoteeside kontrollimiseks. Kas laisikud tegelevad eesmärgipäraselt oma puude väetamisega? Kas nad märgistavad sel moel oma territooriumi? Või on tegu ebatüüpilise paaritusmänguga?

Tähelepanelikud teadlased lahendasid selle saladuse alles üsna hiljuti tänu äärmiselt suurele kannatlikkusele. Kõigepealt märkasid nad, et laisikute karvkattes kasvavad vetikad, mis annavad karvale kergelt roheka värvitooni. Vetikad aitavad laisikutel paremini lehestikuga sulanduda, ent tegu ei ole pelgalt orgaanilise kamuflaažiga. Laisikute uurijad avastasid, et laisikud ka sõid omaenda kasvatatud vetikaid, millega täiendasid muidu toitainevaest dieeti. Oma karvades kasvavate vetikate söömine on küll üsna veider, kuid asi läheb veelgi kummalisemaks. Iga kolmvarvaslaisiku karvas elab ööliblikate populatsioon. Nad suurendavad karvkatte lämmastikusisaldust ja soodustavad seega laisikutele toiduks olevate vetikate kasvu. Kui laisik võtab ette oma iganädalase rännaku maapinnale, siis emased liblikad munevad värskesse

väljaheitesse. Laisikud on korralikud ja katavad oma häda lehepuruga. Munadest kooruvad röövikud einestavad seal laisiku sõnnikuhunnikus, kasvavad suureks, neist saavad liblikad ja nad lendavad lõpuks puude otsa laisikuid koloniseerima, nii nagu seda tegid nende vanemad.⁽¹⁾

Miks siis ikkagi laskuvad kolmvarvaslaisikud soole tühjendamiseks puu otsast alla? Laisikud seavad ohtu oma elu, et luua sõnnikust kasvulava ööliblikatele, kelle olemasolust sõltuvad nende karval kasvavad vetikad, mida laisikud vajavad nii kamuflaažiks kui ka lisatoitaineteks. Korras! Müsteerium lahendatud. Võime lõpuks lasta laisikutel rahumeeli oma häda teha. Järgmine küsimus.

Loodan, et see laisiku ja ööliblika lugu aitas veenda, et algpõhjustega seotud küsimused on väga põnevad. Nad sunnivad teadlasi liikuma täiesti teises suunas kui lähipõhjuste uurimisega tegeledes. Algpõhjustega seotud küsimuste vastused on sageli ka täiesti ettearvamatud. Seda on oluline mainida, sest siin raamatus on eelkõige kõne all just algpõhjused. Ma lihtsalt keskendun inimese keha keerulisele evolutsioonile, mitte kakavatele laisikutele.

SÜVITSI TUNGIMINE

Olles tegelema aastaid delfine, laisikuid ja teisi loomi puudutavate miks-küsimustega, hakkasin neid esitama ka inimese anatoomia kohta. Miks ohustab inimest lämbumine? Miks on viljatuse nii levinud probleem? Miks on naistel menstruatsioon? Esimene selline miks-küsimus tekkis mul anatoomia ja füsioloogia loengus hammaste teemalise arutelu käigus. Palusin, et kõik tudengid tõstaksid käe, seejärel palusin käe langetada neil, kellel on olnud breketid. Päris suur osa langetas käe. Palusin ülejäänud tudengitel langetada käsi juhul, kui neil on välja tõmmatud mõni tarkusehammas. Nüüd jäid üles veel vaid üksikud käed. Lõpuks palusin käe langetada neil, kelle hambad olid

puseriti. Me alustasime rohkem kui 70 tõstetud käega ja lõpetasime vaid kahega. Seitsmekümnest tudengist ainult kahe hambad sobitusid suhu ilma probleemideta.

Ma ei suutnud enam saada peast kõiki neid breketeid, väljatõmmatud tarkusehambaid ja puseriti hammastega naeratusi. Miks sobituvad inimeste hambad lõualuuga nii halvasti? Lisaks tekkis mul terve hulk küsimusi silmade, kõri, põlvede, jalalabade, selja ja teiste kehaosade puuduste kohta. Miks on söögitoru ja hingetoru nii lähestikku, tekitades niimoodi lämbumisohtu? Miks rebestavad paljud inimesed oma põlvemeniski ja eesmise ristatistideme (ERS)? Miks on rinnaga toitmine inimesele sageli nii valulik? Kui miks-küsimuste esitamisega algust teha, võib asi väljuda kontrolli alt, nagu väikesel lapsel, kes muudkui küsib miks, miks, miks.

Vajasin vastuseid. Hakkasin lugema kõike, mida suutsin anatoomiliste vajakajäämistest ja inimkeha evolutsiooni kohta leida. Kui olin läbi vaadanud sadu ja sadu eri teadusajakirjades avaldatud uurimusi, sain teada, et vastused on sageli väga ootamatud, nagu laisiku ja ööliblika loos. Inimkehaga seotud küsimustele vastuste leidmiseks lugesin limastest pihklastest, gorillapeenisest ja trenadžööril jooksvatest šimpansidest. Vastused ulatuvad palju kaugemale anatoomiast ja jõuavad välja käitumiseni. Nii sain teada, kuidas algas esimestel inimestel kahel jalal kõndimine, jooksmine ja küttimine ning kui kaua tegelikult püsib metssearümp väljas riiknemata. Väikese vihjena võin öelda, et mitte väga kaua.

Hakkame siis asjaga pihta. Vastused neile küsimustele ei teki isenesest ning küllap tunnend inimese keha – sinu enda keha – anatoomiliste vigade vastu sama suurt huvi nagu mina. Niisiis, pange prillid ette, sättige padi selja taha ja seadke end mugavalt sisse. Miks on inimkeha nii ebatavaliselt aldis valudele ja vaevustele? Kuidas võis evolutsioon meid niimoodi hätta jätta? Järgmistel lehekülgedel püüame leida neile küsimustele vastused.