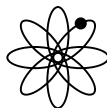


Jonathan Balcombe

MIDA KALA TEAB

Meie veealuste sugulaste siseelu



elav teadus

Originaali tiitel:

Jonathan Balcombe

What a Fish Knows: The Inner Lives of Our Underwater Cousins

Scientific American / Farrar, Straus and Giroux, 2016

Tõlkija Tiina Randus

Toimetaja Triin Olvet

Keeletoimetaja Katrin Ringo

Konsultandid Aare Verliin, Toomas Saat

Kujundaja Kaspar Ehlvest

Küljendaja Erje Hakman

*Tõlkija tänab konsultante Aare Verliini ja Toomas Saati Tartu Ülikooli mere-
instituudist oskussõnade ja uute kalanimetuste eest*

Copyright © 2016 by Jonathan Balcombe

All rights reserved

Tõlge eesti keelde © Tiina Randus ja kirjastus Argo, 2018

Kõik õigused kaitstud

Kaanefoto: Footage Firm, Inc.

ISBN 978-9949-607-48-8

Trükitud trükikojas Printon

Pühendatud anonüümsetele miljarditele

SISUKORD

EESSÕNA	11
I OSA: VÄÄRITI MÕISTETUD KALA	17
Mitmekesine ja mitmekülgne	22
Ei midagi madalat.....	26
II OSA: MIDA KALA TAJUB	31
Mida kala näeb	33
Värvilised ametimärgid ja taskulambid	38
Tüng!	43
Mida kala kuuleb, haistab ja maitseb	47
Kontsert kaladele D-duur.....	52
Hea lõhn(ataju).....	56
Maitsekad kalad.....	60
Navigatsioon, puudutus ja enamgi veel	63
Rõhuandurid	65
Elektrifitseeritud.....	67
Puudutuse mõnu.....	71
III OSA: MIDA KALA TUNNEB	75
Valu, teadvus ja teadlikkus	77
Kalade tajuvõime debatt	80
Tagasi konksu otsa.....	81
Forellide valu-uuringud.....	82
Muud uuringud kalade tajuvõime kohta	86
Teadusliku üksmeele poole	88
Kurbusest rõõmuni	91
Emotsionaalne riistvara.....	93
Stressileevendus	96

Mis mänge kalad mängivad.....	99
Rõõmust hüppamine?	103
Pooled bikiniid.....	104
IV OSA: MIDA KALA MÕTLEB	107
Uimed, soomused ja intelligentsus.....	109
Põgenemistee meelespidamine	112
Elades ja õppides.....	115
Vormitav mõistus	118
Tööriistad, plaanid ja ahviajud.....	121
Vahetunud rollid.....	126
Kalad <i>versus</i> primaadid	130
V OSA: KEDA KALA TUNNEB.....	133
Üheskoos ulpimas.....	135
Kes on kes kalade seas.....	140
Piirivalve.....	142
Isiksus ei tähenda üksnes isikuid	145
Kalade lähisuhted	149
Sotsiaalsed lepingud.....	153
Kahtlased tehingud	157
Tähtis on jätta hea mulje	160
Kultuursus	161
Koostöö, demokraatia ja rahuvalvamine.....	165
Demokraatia.....	170
Rahuvalvamine	172
Silmamoondus	174
VI OSA: KUIDAS KALA PALJUNEB	179
Suguelu.....	181
Kunstiga võrgutamine	183
Valeorgasmid ja niisajoomine.....	186
Feministliku nükkega manipulatsioon	189
Hästi varustatud kalad.....	190

Kasvatusstiilid	195
Marja kaitsmine.....	197
Kuristada, mitte alla neelata	199
Head isad	201
Abilised	202
Piletita sõitjad.....	206
VII OSA: KALA KUIVAL	209
Kasvatamine.....	214
Külaskäik uurimisasutusse	217
Surra, et saada söödud	219
Laastud lendavad	220
Uimedeta.....	223
Läksin kalale	225
Ära söödud	227
EPILOOG	231
TÄNUAVALDUSED	239
MÄRKUSED	241
REGISTER	267

EESSÕNA

Kaheksa-aastasena Torontost põhja pool suvelaagris olles ronisin koos eaka laagriülemaga alumiiniumist aerupaati. Ta sõudis madalast lahest mõnisada meetrit välja ja järgmised kaks tundi püüdsime me kala. Oli sume suveõhtu ning vesi peegelsile. Olin esimest korda väikeses paadis ning hiigelsuure ja õrnalt lainetava tumeda vee peal hõljumine oli vaimustav kogemus. Mõtlesin sellele, millised olendid seal all peituda võivad, ja mu elevus kasvas iga korraga, kui mu algelise õngeridva – nõõri ja konksuga varustatud oksakese – äkiline jõnksatus andis märku, et kala on näkanud.

Sel päeval püüdsin ma kuusteist kala. Mõned lasime vette tagasi. Suuremad ahvenad jätsime aga hommikusöögiks alles. Mister Nelson tegi ära kogu musta töö, ajas vingerdavaid vihmausse kidalise konksu otsa, tiris konksu kala huulte vahelt välja ja torkas noa pealuusse, et ta tappa. Neid ülesandeid täites väändus tema nägu imelikult ja mina ei saanud aru, kas ta tunneb vastikust või lihtsalt keskendub.

Mul on sellest kogemusest meeldivad mälestused. Aga kuna ma olin tundlik laps ja armastasin loomi, häirisid mind mitmed asjad, mis paadis aset leidsid. Muretsesin omaette vihmausside pärast. Kartsin, et kalal on valus, kui kangekaelset konksu tema luisest ja ainiti põrni-sevast näost välja tõmmati. Võib-olla elas mõni „väljavalituist“ noatorke üle ja sureb nüüd üle parda tilbendavas traatkorvis aeglast surma? Lahke mees paadininas ei paistnud arvavat, nagu oleks midagi valesti, seega leidsin ka mina, et ju siis nii sobib. Ja värske kala maitse järgmisel hommikul jättis sellest õhtust mu mällu vaid ähmaseid kõhklusid.

See polnud mu ainuke lapsepõlvekohtumine kaladega, mis tekitas vastukäivaid mõtteid meie külmavereliste sugulaste asukohast inimese moraalsel kompassil. Toronto algkooli 4. klassis olin ma üks neist vähestest lastest, kes määrati meie klassist vajalikke asju kõrvalklassi viima. Üheks esemeks oli klaasist akvaarium üksildase kuldkalaga. Anum oli kolmveerandi jagu vett täis ja üsna raske. Kartes, et kala võib sattuda mõne sellise kätte, kes hoolib temast vähem kui mina, pakkusin end ise viima akvaariumit sihtpunkti, milleks oli laud kõrvalruumis kraanikausi kõrval.

Kui irooniline.

Hoidsin akvaariumit tugevasti oma lapsekäte vahel, läksin ettevaatlikult uksest välja ja mööda koridori kõrvalklassi. Kui ma hoolikalt lauale lähenesin, libises akvaarium käte vahelt ja purunes vastu kõva põrandat. See õudne hetk kulges aegluubis. Klaasikillud lendasid laiali ja vesi paiskus põrandale. Seisin kivistunult paigal. Keegi, kellel oli minust rohkem aru peas, haaras harja ning lükkas klaasi ja vee kõrvale, seejärel hakkasime neljakesi põrandalt kala otsima. Möödus minut, ilma et olendist oleks leidunud märkigi. See oli nagu halb unenägu. Kuldkalake oleks nagu kalataevasse tõstetud. Lõpuks leidis keegi ta üles. Kala oli põrganud radiaatori taha ja jäänud kinni selle siseküljele, viie sentimeetri kõrgusel põrandast ja pilkude eest täielikult peidus. Kala oli ikka veel elus ja ahmis nõrgalt õhku. Ta lasti kiirelt kraaniveega täietud kruusi. Usun, et ta jäi ellu.

Ehkki juhtum kuldkalaga mõjutas mind sügavalt, nagu tõendab ka mälestus, mis on nelikümmend 40 aastat hiljem endiselt elav, ei tekitanud see minus kalade suhtes suuremat empaatiat. Tuleb küll tunnistada, et kalapüük ei hakanudki mulle istuma ja vähene entusiasm, mis pärast mister Nelsoniga tehtud kalaretke veel alles oli, kadus peatselt, kui ma pidin ise ussi konksu otsa ajama ja konksu kalast välja tõmbama. Kuid ma ei seostanud neid ahvenaid, keda ma Sturgeoni lahest tseremoonitsemata välja tõmbasin, mingil moel selle õnnetu kuldkalakesega, kelle ma Edithvale'i algkooli põrandale pillasin, ega nende anonüümsete kaladega, kes sattusid kalaburgeritesse, millel

ma lasin vanematega kohalikus McDonald'sis käies hea maitsta. Oli kuuekümnendate lõpp ja McDonald's kiitles juba, et nende juures on „serveritud üle miljardi“. Nad võisid silmas pidada nii kalu, kanu kui ka kliente. Aga nagu teised inimesed minu kultuuriruumis, olin ma õndsas teadmatuses neist kunagi elanud ja hinganud olenditest, kellest sai minu lõunasöök.

Alles kaksteist aastat hiljem, kui ma oma bioloogiaõpingute viimasel aastal kuulasin ihtüöloogia valikkursust, hakkasin põhjalikumalt mõtlema, milline on minu suhe loomade ja sealhulgas kaladega. Mind köitis kalade mitmekesine anatoomia ja kohanemisvõime ning häirisid need liikumatud ja elutud kehad, keda me pidime stereoskoopilisi mikroskoobe ja taksonoomilisi graafikuid kasutades klassifitseerima. Külastasime kursuse raames Ontario kuninglikku muuseumi ning üks Kanada silmapaistvamaid kalateadlasi tegi meile sealses kalakollektsioonis spetsiaalse ekskursiooni. Mingi hetk avas ta suure puukasti ja näitas meile hiiglaslikku halli paaliat, kes hõljus õlises säilitusvedelikus. Kala kaalus umbes 50 kilo ning oli 1962. aastal püütud Athabasca järvest. Tema suurus ja kerekus loeti ta steriilseks muutnud hormonaalse tasakaalutuse tagajärjeks; energia, mis muidu oleks suunatud priiskavaks marjatootmiseks, kulus hoopis kehamassi tekitamisele.

Ma tundsin sellele kalale kaasa. Nagu suuremal osal kaladest, ei olnud ka temal nime ja tema elu jäi saladuseks. Leidsin, et ta väärinuks väärikumamat olelust kui puukasti matmine. Minu meelest oleks olnud parem, kui ta oleks ära söödud ja tema koed oleksid jõudnud tagasi toiduahelasse, mitte hõljunud kemikaalidest saastatuna aastakümneid pimeduses.

Kaladest – nende mitmekesisusest, nende ökoloogiast, nende sigivusest, nende ellujäämisstrateegiatest – on kirjutatud terveid müriaade raamatuid. Raamatud ja ajakirjad sellest, kuidas kalu kinni püüda, täidaksid mitu raamaturiiulit. Tänapäevani ei ole aga kirjutatud ühtegi raamatut *kalade eest*. Ma ei pea silmas looduskaitselist sõnumit, mis põhjab ohustatud liikide kehva olukorda või kalavarude üleekspluateerimist (kas olete tähele pannud, kuidas sõna

„üleekspluateerimine“ nagu seadustaks sõna „ekspluateerimine“ ja kuidas sõna „varu“ muudab looma tarbekaubaks, umbes nagu nisu, mille ainuke eesmärk on toita inimesi?). Minu raamatu eesmärk on anda kaladele hääl nii, nagu see varem pole võimalik olnud. Tänu läbi-murretele etoloogia, sotsiobioloogia, neurobioloogia ja ökoloogia vallas saame nüüd paremini aru, milline paistab maailm kalade silme läbi ning kuidas nemad seda tunnetavad, tajuvad ja kogevad.

Selle raamatu jaoks uurimistööd tehes püüdsin teadust täiendada lugudega inimeste ja kalade kohtumisest, mida ma teiega raamatu kestel jagan. Kogemustel pole teadlaste silmis kuigi suurt väärtust, aga need annavad aimu, millisteks teadlaste poolt veel läbi uurimata asjadeks loomad võimelised on, ning ehk ka inspiratsiooni sügavamateks mõtisklusteks inimeste ja loomade suhete teemal.

See raamat uurib lihtsat võimalust, millega kaasnevad sügavmõttelised järeldused. On olemas lihtne võimalus, et kalad* on individuaalsed olendid, kelle elul on oluline väärtus – ehk neile endile oluline väärtus, mis pole seotud selle utilitaarse väärtusega, mis võib neil inimeste kasumiallika või meelelahutuse rollis olla. Sügavmõtteline järeldus ütleb, et seeläbi kvalifitseeruksid nad kohale meie moraalsel kompassil.

Miks ma üldse selle nimel vaeva näen? Selleks on kaks olulisemat põhjust. Esiteks on kalad kollektiivselt kõige rohkem eksploateeritud (ja üleekspluateeritud) selgrooliste olendite kategooria kogu Maal. Teiseks on kalade taju ja mõtlemise uurimine jõudnud punkti, kus võib olla aeg paradigma nihkeks selles, kuidas me kaladest mõtleme ja kuidas neid kohtleme.

Kui eksploateeritud nad siis on? Publitsist Alison Mood on lähtuvalt ÜRO toidu- ja põllumajandusorganisatsiooni (FAO) 1999–2007 kalavarude püügistatistika analüüsist hinnanud, et inimesed tapavad igal

* Inglise keeles on kombeks kasutada kalade kohta ainsuse vormi *fish*, olgu neid siis kaks või kaks miljonit, ja see mätsib nad kokku nagu maisiterad tõlvikusse. Mina eelistan mitmuse vormi *fishes*, tunnistades sel moel fakti, et kalad on indiviidid, kellel on isiksused ja omavahelised suhted. (*Autori märkus.*)

aastal 1–2,7 triljonit kala.* Et saada aru, kui suur hulk on triljon kala, kujutagem ette, et püütud kala on keskmiselt sama pikk nagu ühe-dollariline rahatäht (15 sentimeetrit) ja kui me seaksime kõik püütud kalad ritta, ulatuksid nad Maalt Päikeseni ja tagasi, kokku 300 miljonit kilomeetrit, ja paarsada miljardit kala jääks veel üle kah.

Moodi hinnang on erakordne, sest inimeste mõju kaladele väljendatakse harva üksikolendite arvuna.¹ Näiteks FAO ise hindas 2011. aasta kommertskalapüügi mahuks 100 miljonit tonni. Kala-bioloogid Steven Cooke ja Ian Cowx, kes on ühed vähestest, kes loendavad surmatud üksikolendeid, leidsid 2004. aastal², et igal aastal tõmmatakse maailmas *hobipüügi korras* kaldale 47 miljardit kala³, kellest umbes 36 protsenti (umbes 17 miljardit) tapetakse, ülejäänud lastakse vette tagasi. Kui me rakendame nende hinnangulist keskmist kala kaalu (0,635 kg) 100 miljoni tonni suurusele tööstuspüügile, saame tulemuseks umbkaudu 157 miljardit kala.

Üks uuring teatas⁴, et ametlik (FAO) statistika maailma viimase 60 aasta kalapüügi mahu kohta on tegelikust enam kui poole väiksem, põhjuseks sageli kahe silma vahele jäetud väikesed kalapüügifirmad, ebaseaduslikud ja muud probleemsed püügiüksused ning äravisatud kaaspüük.

Kuidas neid ka ei loendaks, see tähendab palju kalu, ja nad ei sure ilusasti. Tööstuslikult püütud kalade peamine surmapõhjus⁵ on lämbumine veest välja tõstmisel, pinnaletõstmisega kaasnevast rõhumuutusest tingitud dekompressioon, lõmastumine võrkudega väljavinnatud tuhandete kalade massi all ning soolikate väljatõmbamine, kui nad on kord maale jõudnud.

Võtke milline hinnang tahes, sellised peadpöörivad arvud kipuvad varjama fakti, et iga kala on ainulaadne indiviid – tal on mitte üksnes bioloogia, vaid ka biograafia. Nii nagu igal kuukalal, vaalhail,

* Moodi hinnang ei arvesta eraviisilise püügi, ebaseadusliku püügi, kaaspüügina saadud ja äravisatud kalade, võrkudest põgenemise järel surevate kalade, kaotatud või vette jäetud püünistesse jäänud kalade, kalameeste poolt peibutiseks kasutatud ja aruandlustest välja jäetud kalade ning kala- või krevetifarmides söödaks kasutamiseks (ja aruandlusest välja jäetud) püütud kaladega. (*Autori märkus.*)

hiid-sarvikrail ja leopard-koonkohal on eripärane muster, mille põhjal võib isendeid ära tunda välispidiselt, on igaühel ka kordumatu sise-maailm. Ja siinkohal ongi inimeste ja kalade suhetes muutumisruumi. On bioloogiline fakt, et iga kala on isemoodi, nagu ka iga liivatera on isemoodi. Aga erinevalt liivateradest on kalad elusolendid. See pole tühine erisus. Kui hakkame kalu mõistma teadlike olenditena, võime nendega sisse seada uued suhted. Kasutades tundmatu poeedi surematuid sõnu⁶: „Miski pole muutunud peale minu suhtumise – seega on kõik muutunud.“

Esimene osa

VÄÄRITI
MÕISTETUD
KALA

*Me ei jäta iial avastamist
Ja avastamiste lõpus
Jõuame tagasi sinna, kust alustasime
Ja näeme seda paika esmakordselt.*

T. S. ELIOT¹

Need, keda me hooletult kaladeks nimetame, on tegelikult terve hulk vaimustavalt mitmekesiseid loomi. Maailma kõige suurema ja kõige tihedamini kasutatava kalade võrguandmebaasi FishBase andmetel² on 2016. aasta jaanuari seisuga kirjeldatud 33 249 liiki 564 sugukonnast ja 64 seltsist. Seda on rohkem kui kõiki imetajaid, linde, roomajaid ja kahepaikseid kokku. Kui me räägime kaladest, räägime 60 protsendist kõigist teadaolevatest selgroolistest liikidest Maal.³

Peaaegu kõik tänapäeva kalad kuuluvad kahte suuremasse rühma: luukalad ja kõhrkalad. Luukalad ehk teaduslikult öeldes pärisluukalad teleostid (kreekakeelsest sõnast *teleios* (täielik) ja *osteon* (luu)) moodustavad tänapäeval suurema osa kaladest ehk umbes 31 800 liiki; nende hulgas on sellised tuntud kalad nagu lõhed, heeringad, ahvenad, tuunid, angerjad, lestad, kuldkalad, karpkalad, haugid ja lepamaimud. Kõhrkalad ehk *Chondrichthyes* (*chondr* ehk kõhr, *ichthys* ehk kala) moodustavad umbes 1300 liiki ja nende hulka kuuluvad haid, raid ja meritonidid*. Mõlema rühma liikmetel⁴ on olemas kõik maapealsete selgroogsete kümme organsüsteemi: luustik, lihaskond, närvisüsteem, südame-vereringesüsteem, hingamiseldkond, meeleeldkond, seedeeldkond, sigimiselundkond, endokriinsüsteem ja väljutuselundkond. Kolmas eristuv kalade rühm⁵ on lõuatud kalad ehk agnaadid (*a* = ilma, *gnatha* = lõualuud); väike, umbes 115 liigiga jaotis, kuhu kuuluvad silmud ja pihklased.

Selgrooga loomi jaotame me mugavalt viide rühma: kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud ja imetajad. See on eksitav, sest ei võta

* Mõned teadlased liigitavad meritonidid ehk kummitushaid teise rühma. (*Autori märkus.*)

arvesse kalade suuri erinevusi. Luukalad on kõhrkaladest evolutsiooniliselt vähemalt sama kaugel kui imetajad lindudest. Tuun on tegelikult inimesele lähedasem kui haile⁶, ja latimeeria ehk „elav fossiil“, kes avastati alles 1937. aastal, asub meile lähemal elupuu oksaharul kui tuunikala. Seega on selgrooliste rühmi vähemalt *kuus*, kui kõhrkalad juurde arvata.

Kõigi kalade suguluse illusioon on osaliselt omistatav piirangule, mille tõttu on nad arenenud liikuma vees. Vee tihedus on õhu tihedusest umbes 800 korda suurem, seega on elu vees selgrooliste puhul soosinud pigem voolujoonelist kuju, lihaselist keha ning lapikuid jäsemeid (uimi), mis võimaldavad liikuda ettepoole võimalikult väikese takistusega.

Tihedamas keskkonnas elamine vähendab ka märkimisväärselt gravitatsiooni toimet. Ujuvus vabastab veeorganismid maalomadele tuttavast kaalukoormast. Seepärast elavadki suurimad loomad ehk vaalad vees, mitte maismaal. Need tegurid aitavad selgitada enamiku kalade suhteliselt väikest aju (aju massi suhet kehamassi), mida inimeste tserebrotsentriiline suhtumine ülejäänud eluvormidesse kalade vastu ära kasutab. Kaladel on kasu suurtest ja võimsatest lihastest, mis neid läbi vee edasi viivad, sest veetakistus on suurem kui õhutakistus ning elamine praktiliselt kaalutus keskkonnas tähendab, et kehamassi piiramisest võrreldes ajumassiga ei tõuse tulu.

Igal juhul on aju suurus kognitiivse arengutaseme seisukohalt kõrvalise tähendusega. Nagu publitsist Sy Montgomery oma essees kaheksajalgade mõistuse kohta⁷ märgib, on elektroonikas hästi teada, et kõike saab väikeseks teha. Väike kaheksajalg võib õppida labürinte läbima kiiremini kui koer, ja väike mudil võib esimese korruga üle tõusuveelombi ujudes meelde jätta selle topograafia – saavutus, mis jääb kättesaamatuks isegi enamikule inimestele.

Kõige varasemad kalalaadsed olendid tekkisid kambriumis, umbes 530 miljonit aastat tagasi.* Nad olid väikesed ja mitte eriti huvitavad.

* Kulus veel 100 miljonit aastat, enne kui tema üks kartmatu sagaruimne järeltulija astus esimesed ettevaatlikud sammud maal. Et neid ajalisi vahemaid paremini

Suur läbimurre kalade (ja kõigi nende järeltulijate) evolutsioonis oli lõugade teke umbes 90 miljonit aastat hiljem siluri ajastul. Lõuad võimaldasid esimestel selgroogsetel haarata ja purustada toidupalu ning suurendasid kalade päid, et nad saaksid saagi jõuliselt alla neelata – see laiendas nende toidusedelit tuntavalt. Me võime lõugadest mõelda kui looduse esimestest Šveitsi sõjaväe taskunugadest⁸, sest neil on ka muid funktsioone, sh objektide käsitsemine, aukude kaevamine, materjali kandmine pesa ehitamiseks, järeltulijate transportimine ja kaitsmine, helide edastamine ja suhtlemine (näiteks: „Ära tule lähemale, muidu hammustan.“). Lõugade olemasolu lõi eelduse kalaelustiku plahvatusel devoni ajastul, mida tuntakse ka kui kalade ajastut, ja siis tekkisid ka esimesed superkiskjad. Suurem osa devoni kaladest olid rüükalad, kelle pead kattis tugev luuturvis, skelett aga oli kõhrjas. Kõige suuremad rüükalad olid tõesti võimsad. Mõned *Dunkleosteus*'e ja *Titanichthys*'e liigid olid üle kümne meetri pikad. Hambaid neid ei olnud, aga lõugade teravate luuplaatidega olid nad võimelised saaki rebima ja lõmastama. Nende fossiile leitakse sageli koos poolseeditud kalaluudega, mis näitab, et nad olid need tänapäeva kakuliste kombel välja oksendanud.

Ehkki nad kõik surid välja koos devoni ajastuga ning on kadunud juba üle 300 miljoni aasta, oli loodus rüükalade suhtes armulik ning säilitas mõned isendid nii hoolikalt, et paleontoloogid on suutnud teha kindlaks mõned huvitavad faktid nende elu kohta. Üks iseäranis paljastav leid Gogo fossiilileiukohast Lääne-Austraalias on Briti loodusdokumentaalide saatejuhi David Attenborough' järgi nime saanud *Materpiscis attenboroughi* (tõlkes „Attenborough' emakala“), keda ta 1979. aasta dokumentaalsarjas „Elu Maal“ innukalt tutvustas. Täiuslikult säilinud kolmemõõtmeline isend võimaldab kihte ettevaatlikult eemaldades tutvuda kala sisemusega. Ja mida muud saigi sealt paljastuda, kui mitte hästi arenenud *Materpiscis attenboroughi* titt, kes oli

hoomata, mõelgem sellele, et perekond *Homo*, kuhu kuulub tänapäevane inimene, on olemas olnud vaid umbkaudu kaks miljonit aastat. Kui surume oma aja Maal kokku üheks sekundiks, on kalad ringi toimetanud üle nelja minuti. Nad olid Maal peal olemas üle 50 korra inimesest kauem veel enne, kui nad veest väljagi tulid. (Autori märkus.)

emaga ühendatud nabanööri abil. See avastus vapustas evolutsiooni-uurijate maailma ning viis kehasisese viljastamise piiri 200 miljoni aasta võrra varasemaks. Lisaks muutis see varaste kalade elu erootiliseks. Niipalju kui meile teada, on vaid üks võimalus saavutada kehasisene viljastamine: nimelt seks sisestatava organi osalusel. Seega tundub, et kalad olid esimesed, kes nautisid mõnusat seksi. Attenborough väljendas avalikul loengul kahetisi tundeid selle avastuse ning fossiili päevavalgele toonud Austraalia paleontoloogia John Longi suhtes: „See on esimene teadaolev näide suguühites olnud selgroogsest olendist maailma ajaloos ... ja tema nimetab selle minu järgi.“⁹

Kui seks kõrvale jätta, siis terendas helgem tulevik luukaladele, kes kerkisid esile rüükaladega umbes ühel ajal. Ehkki nad kandsid permi ajastu lõppu tähistanud kolmanda suure väljasuremislaaine käigus suuri kaotusi, mitmekesisustid nende read jõudsalt järgmise 150 miljoni aasta jooksul, triiase, juura ja kriidi ajastu vältel. Siis aga, umbes 100 miljonit aastat tagasi, puhkes see seltskond tõeliselt õitsele. Alates sellest ajast kuni tänapäevani on luukalaliste sugukondade arv enam kui viiekordistunud. Fossiilid ei avalda nende saladusi küll kuigi hea meelega, seega võib kaljudes peidus olla veel palju varasemaidki kalasugukondi.

Nagu luukalad, nii taastusid ka kõhrkalad permi ajastu tagasilöökidest jõudsalt, ehkki ilma hilisemate plahvatuslike mitmekesisustumisteta. Teadaolevalt on tänapäeval haisid ja raisid rohkem liike kui ühelgi teisel ajahetkel. Ja me hakkame avastama, et nende tegelik elu ei klapi nende riika mainega.

MITMEKESINE JA MITMEKÜLGNE

Kuna kalade elu on raskem jälgida kui suurema osa maapealsete loomade elu, ei ole neid lihtne mõista. USA riikliku mere- ja atmosfääriameti andmetel¹⁰ on läbi uuritud alla viie protsendi maailma-merest. Süvameri on Maa suurim elupaik¹¹ ja suurem osa meie planeedi loomadest elabki seal. 2014. aasta alguses avaldati seitsme kuu pikkuse

sonariuuringu andmed, kus keskenduti mesopelaagilisele tsoonile (100–1000 m allpool merepinda) ja järeldati, et seal elab kalu varem arvatust kümme kuni kolmkümmend korda rohkem.

Ja miks ka mitte? Te olete ehk kokku puutunud levinud arusaamaga, et sügaval elamine on sealsetele olenditele kohutavalt raske. See on lühinägelik arusaam¹², sest süvamereloomadel pole nende peal lasuva ookeani hiiglasliku surve all sugugi raskem hakkama saada kui meil oma umbkaudu 10-tonnise õhurõhuga ühe ruutmeetri kohta. Mere-ökoloog Tony Koslow selgitab oma raamatus „Vaikiv sügavik“ („The Silent Deep“), et vett on suhteliselt võimatu kokku suruda, seepärast on surve süvameres väiksem mõju kui me reeglina arvame, sest organismi siserõhk on enam-vähem sama nagu keskkonnas valitsev rõhk.

Tehnoloogia alles hakkab meile ookeanisügavikke näitama¹³, aga isegi meile tuttavates elupaikades elab veel palju avastamata liike. Aastail 1997–2007 leiti Aasias ainuüksi Mekongi jõgikonnas 279 uut kalaliiki.¹⁴ 2011. aastal avastati neli hailiiki. Praeguse tempo põhjal ennustavad asjatundjad, et kõigi kalaliikide koguarv ulatub umbkaudu 35 000ni.¹⁵ Tänu tehnika arengule, mis võimaldab liike eristada geneetilisel tasandil, võib see arv minu hinnangul olla veel palju suurem. Kui ma 1980. aastate lõpus kraadiõppes nahkhiiri uurisin, oli neid tuvastatud 800 liiki. Tänapäevaks on see arv kasvanud 1300ni.

Mitmekesisusest võrsub mitmekülgsus ning kalavalla rikkalikust mitmekülgsest võrsuvad mõningad märkimisväärsed ülivõrded ja elu ajaloo kummalised mustrid. Kõige väiksemad kalad¹⁶ (õigemini kõige väiksemad selgroogsed) on Filipiinidel Luzoni saare järvedes elavad tillukesed mudilad. Täiskasvanud harilik pandaka¹⁷ (*Pandaka pygmaea*) on vaid 0,8 sentimeetrit pikk¹⁸ ja kaalub umbes 0,004 grammi. Kui panna 300 sellist kala kaalule, ei kaalu nad üles isegi üht USA senti.

Pisut enam kui sentimeetri pikkused isased õngitsejakalad ei ole eriti palju suuremad, aga selle, mis neil suuruses puudu jääb, teevad nad tasa puhta jultumusega. Leides emase, kinnituvad mõned õngitsejakalade liigid suuga emase keha külge ja jäävad sinna kogu ülejäänud

eluks. Pole vahet, kuhu nad emase kehal haakuvad, kas alakeha või isegi pea külge, sest lõpuks nad sulanduvadki sinna. Kuna isased on emasest mitu korda väiksemad, meenutavad nad pigem modifitseerunud uime, elatuvad emase vereringest ja viljastavad teda intraveenoosselt. Ühel emasel võib lisajäsenenena keha küljes turritada kolm või enamgi isast.

Kõlab nagu mingi õudne seksuaalse ahistamise vorm ja teadlased nimetavad seda seksuaalseks parasitismiks. Aga selle ebatavalise paaritumisviisi algupära ei olegi nii alatu. Arvatakse, et emased õngitsejakalad¹⁹ elavad tihedusega umbes üks 800 000 kuupmeetri vee kohta, mis tähendab, et isane otsib jalgpallisuurust objekti jalgpalliväljaku mõõtu pimedast ruumist. Seetõttu on õngitsejakaladel üksteist tohutult raske sügaviku pimeduses üles leida ja kui partner on ükskord leitud, on seega mõistlik temast kõvasti kinni hoida. Ajal, mil Peter Greenwood ja J. R. Norman 1975. aastal viimistlesid oma teost „Kalade ajalugu“ („A History of Fishes“)²⁰, ei olnud veel leitud ühtki vabalt ujuvat isast õngitsejakala, mis sundis ihtüolooge spekulerima, et eduka kinnitumise ainuke alternatiiv on surm. Aga Ted Pietsch Washingtoni ülikoolist, kes on ka Burke'i loodus- ja kultuurimuuseumi kuraator ning maailma juhtivaid õngitsejakalade asjatundjaid, kinnitas mulle, et nüüd on maailma liigikollektsioonides juba sadu (varem) vabalt elanud isaseid.

Vastutasuks selle eest, et isane lillegi ei liiguta, ei pea emane kunagi pead murdma, kus ta teinepool laupäeva õhtul on. Selgub, et mõned isased ongi läbinisti dekoratiivse loomuga.

Teine kalade ülivõrre käib nende sigivuse kohta, mis on selgrootute seas samuti ületamatu. Üksainus molva, poolteist meetrit pikk ja 25 kilo raske²¹, kandis oma munasarjades 28 361 000 marjatera. Aga isegi see kahvatub maailma suurima luukala ehk hariliku kuukala kõrval, kes kannab kaasas 300 miljonit marjatera. Asjaolu, et seda võrd võimas olend võib välja kasvada nii armetust vanemlikust investeeringust nagu seda on tibatillukese marjatera laskmine veesambasse, tugevdab levinud eelarvamust, et kalad ei vääri meie tähelepanu. Aga

tasub meeles pidada, et kõik elusolendid saavad alguse ühest rakust. Ja nagu me näeme „Kasvatusstiilide“ peatükis, on vanemlik hool mõne liigi puhul väga hästi arenenud.

Hoolimata oma tagasihoidlikust algupärast, milleks on sellest o-tähestki väiksem marjatera, võib täiskasvanud molva kasvada ligi kahe meetri pikkuseks ja asjaolu, et kalad võivad oma iseseisva elutsükli algusest alates suuruses sedavõrd palju juurde võtta, on veel üks kaladega seotud ülivõrre. Kuid selgrootute kasvutšempion võib siiski olla kuukala sugulane mastuurus.²² Nad ei ole küll voolujoonelised (nende sugukonnanimi *Molidae* viitab kalade vesikivikujulisele vormile), kasvavad nad kolmest millimeetrist kolme meetri pikkuseks ning võivad täiskasvanuna kaaluda 60 miljonit korda rohkem kui marjana.

Haid asuvad kalade sigivusspektri teises otsas. Mõned liigid palju-nevad kiirusega vaid üks järeltulija aastas. Ja seda alles pärast seksuaalse küpsuse saavutamist, mis mõne liigi puhul võib võtta veerand sajandit või kauemgi. Mõned neist, näiteks harilik ogahai (tugevalt püütav liik, mida te ehk ülikooli bioloogiakursusel lahkasite)²³, elavad keskmiselt 35 aastat, enne kui on valmis sigima. Haide platsenta on sama keeruka ehitusega kui imetajatel.²⁴ Tiinused on harvad ja võivad kesta kaua. Mantelhaid kannavad oma järeltulijaid üle kolme aasta²⁵, mis on teadaolevalt kõige pikem tiinus looduses. Ma loodan, et neid ei vaeva hommikune iiveldus.

Ogahaid, nagu ka teised kalad, ei lenda, aga nad võivad olla maailma kõige paremad liuglejad. Parimad on lendkalad, kellelaolisi elab avaookeani pinnal umbes 70 liiki. Lendkaladel on tugevalt suurenenud rinnauimed, mis töötavad nagu tiivad. Stardiks valmistudes võivad nad saavutada kiiruse 65 km/h. Õhus olles võivad nad saba alumise sagara vette kasta ja kasutada seda nagu turbolaadijat²⁶, pikendades oma lendu sel moel 365 meetrini ja kaugemalegi. Nad lendavad reeglina vahetult veepinna kohal, kuid mõnikord kannavad tuulehood need õhuakrobaadid kolme-nelja meetri kõrgusele, mis selgitab, miks nad vahel maanduvad laevatekil. Huvitav, kas veeshingaja respiratoorsed

piirangud on takistanud lendkalu päriselt „tiibu“ lehvitamast ja tõeliselt lendamast? Õhku viskuvad ka paljud teist tüüpi kalad, näiteks Lõuna-Ameerikas ja Aafrikas elavad haratsiinlased ning ka vahemere uimtiib.

Kui rääkida ülivõrretest nimede vallas, siis üks pikimaid nimesid kuulub Hawaii rahvuskalale, kandilisele triikkelkalale, keda kohalikud nimetavad *humuhumunukunukuapua'a* – „kala, kes õmbleb nõelaga ja rõhib nagu siga“. Kõige solvavam nimetus peaks aga kuuluma hariulikule õngkalale, kes inglise keeles kannab nime *hairy-jawed sack-mouth* (e.k karvalõugne kotisuu), kõige tobedam on seevastu *sarcastic fringehead* (otsetõlkes sarkastiline narmaspea, eestikeelse liiginimega paharett-narmaskulm). Kõige sündsusetuma nimetuse nominendiks pakun ma pisikest rannikukala, keda inglise keeles kutsutakse nimega *slippery dick* (e.k libe noku, eestikeelse liiginimega libe junkurkala).

Ent kõige põnevamateks kalauudisteks on pidev avastuste voog selle kohta, kuidas nad mõtlevad, tunnevad ja oma elu elavad. Ei lähe mööda nädalatki, ilma et selguks midagi uut kalade bioloogia ja käitumise kohta. Riffide hoolikas jälgimine on paljastanud nüansirikka sotsiaalse dünaamika puhastajakalade ja nende klientide suhetes, mis eirab inimlikku arusaama, et kalad on juhmid kääbusajud ja instinktide orjad. Ning kurikuulus väide kalade kolmesekundilise mälu kohta on lihtsate laborikatsetega ümber lükatud. Edaspidi vaatleme, kuidas kalad pole mitte üksnes aistimisvõimelised, vaid ka teadlikud, suhtlevad, tööriistu kasutavad, üllad ja lausa makjavallilikult kaalutlevad.

EI MIDAGI MADALAT

Selgroogsete loomade ehk imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade seas on just kalad need, kes on meie tundemaailmale kõige võõramad. Neil puuduvad arusaadavad näoilmed ja nad on pealtnäha tummad, seetõttu on kalu kõrvale jätta lihtsam kui inimesesarna-

seid õhuhingajaid. Kalade koht inimkultuuris langeb peaaegu täielikult kahte omavahel põimunud valdkonda: 1) miski, mida saab kinni püüda, ja 2) miski, mida saab ära süüa. Kala konksu otsa meelitamist ja veest välja sikutamist ei loeta mitte üksnes heaks teoks, vaid lausa kõige hea sümboliks maailmas. Kalapüüki kujutatakse täiesti kontekstivabalt reklaamides ning Ameerika kõige tuntuma filmistuudio DreamWorks'i logo kujutab Tom Sawyerit meenutavat poisikest, kes lõõgastub kalaõnge seltsis. Küllap olete kohanud ka neid enda sõnul taimetoitlasi, kes siiski kala söövad, otsekui poleks tursa ja kurgi vahel mingit moraalselt erinevust.

Miks me kipume jätma kalu väljapoole oma moraalse kompassi välimist ringi? Esiteks on nad „külmaverelised“ – võhiklik termin, millel pole teaduses kohta. Mina ei saa aru, miks sisseehitatud termostaadi olemasolu peaks määrama organismi moraalse staatuse.²⁷ Igal juhul ei ole suurema osal kaladest külm veri. Kalad on ektotermilised, mis tähendab, et nende kehatemperatuuri juhivad välised tegurid, eeskätt vesi, milles nad elavad. Kui nad elavad soojas troopilises vees, on nende veri soe; kui nad elavad jäistes ookeanisügavustes või jäämeredes, nagu paljud kalad seda teevad, on nende kehatemperatuur külmumispunkti lähistel.

Aga isegi see kirjeldus jätab soovida. Tuunid, mõõkkalad ja mõned haid on osaliselt endotermilised²⁸, st nad suudavad säilitada keskkonnast kõrgemat kehatemperatuuri. Selleks salvestavad nad oma võimsate ujumisliahaste tekitatud soojuse.²⁹ Harilikud tuunid ja ringhoovuse tuunid hoiavad kehatemperatuuri 28–33 °C vees, mille temperatuur kõigub vahemikus 7–27 °C. Paljudel haildel on suur veen, mis soojendab kesknärvisüsteemi, viies kehatüve ujumisliahastest sooja verd lülisambasse.³⁰ Suured kiskjaliku eluviisiga mõõkkalalised (marliinid, mõõkkalad, purikalad, odaninad) kasutavad seda soojust aju ja silmade soojendamiseks, et sügavas ja jahedas vees paremini funktsioneerida.³¹ 2015. aasta märtsis kirjeldasid teadlased esimest päriselt endotermilist kala, läikkala³², kelle kehatemperatuur püsib umbes 13 kraadi kõrgemal külmast veest, milles ta mitmesaja jala sügavusel ujub, ja seda tänu

pikkade rinnauimede lehvitamisest saadud soojusele, mida ta talletab oma lõpustes asuvas vastuvoolu-soojusvahetussüsteemis.

Inimeste teine püsiv eelarvamus kalade kohta peab neid „primitiivseks“, mis selles kontekstis omab hulka ebaseaduslikke konnotatsioone: lihtsakoeline, vähearenenud, juhm, paindumatu ja tundetu. Kalad „sündisid minu päikesetõusu eel“, kirjutab D. H. Lawrence oma 1921. aasta luuletuses „Kala“.

Keegi ei kahtlegi, et kalad on pikka aega olemas olnud, aga selles peitubki eksijäreldus, mis sunnib kalu lihtsakoeliseks tembeldama. See sunnib meid eeldama, et need, kes jäid vette, lõpetasid arengu samal hetkel, kui mõned neist kaldale läksid – seisukoht, mis on täielikus vastuolus evolutsiooni väsimatu kulgemisega. Kõigi säilinud selgrooliste ajud ja kehad on mosaiik primitiivsetest ja arenenud omadustest. Aja jooksul (ja seda on olnud küllaga) jätab looduslik valik alles selle, mis töötab, ja heidab ülejäänud kõrvale, seda peamiselt järkjärgulise täiustamise teel.

Kõik kalad, kes elasid kunagi jalgade ja kopsude algusaegadel, on nüüdseks ammu kadunud. Umbes pool kalaliikidest, keda me tänapäeval planeedil näeme, kuuluvad ahvenalaadsete (*Percomorpha*) ülemseksi³³, mis osales liigitekke orgias vaid 50 miljonit aasta tagasi ning saavutas mitmekesisuse tipu umbes 15 miljonit aasta tagasi, kui arenemas oli ka inimahvide ülemsugukond *Hominoidea*, kuhu kuulume meie.

Seega ei ole umbes pool kalaliikidest sugugi primitiivsemad kui meie ise. Aga esimeste kalade järeltulijad on arenenud väga palju ajastuid kauem kui nende maapealsed ekvivalendid ja selles mõttes on kalad kõigist selgroogsetest kõige kõrgemalt arenenud. Teid üllatab ehk, et kaladel on olemas geneetiline masinavärk sõrmede arendamiseks – asjaolu, mis näitab, kui sarnased on kalad tänapäevaste imetajatega. Nad lihtsalt ei arenda neid sõrmi, vaid hoopis uimi, sest uimed on ujumiseks paremad kui sõrmed. Ja ärgem unustagem oma segmenteeritud lihaskonda. *Rectus abdominus*, need pesulauda meenutavad kõhu sirglihased, mis kaunistavad kõige paremas vormis olevate sportlaste torsot (ja mis on kõigil olemas, kuigi ohtra rasvkoe alla mattu-

nud), said alguse teljelisest segmentatsioonist, mille kõige esimesena panid paika kalad. Nagu meenutab Neil Shubini menuka raamatu „Sinu sisemine kala“ („Your Inner Fish“) pealkiri, olid meie (ja kalade) esivanemateks esimesed kalad ja meie kehad on tulvil modifitseeritud struktuure, mida mööda võib liikuda tagasi meie ühiste vees elavate esivanemateni.

Vanem organism ei ole tingimata lihtsam. Evolutsioon ei liigu armutult järjest suurema keerukuse ja suuruse poole. Suurimad dinosaurused olid küll palju suuremad kui tänapäeva roomajad, aga paleontoloogid on hiljuti avastanud tõendeid, et nad olid sotsiaalsed olendid, kes hoolitsesid järeltulijate eest ning suhtlesid vähemalt sama keerukates vormides kui tänapäeva roomajad. Ka suurimad maa-pealsed imetajad surid välja tuhandeid või miljoneid aastaid tagasi, ajal, mil imetajate mitmekesisus oli väga suur. Tõeline *imetajate ajastu* on möödas. Me kipume viimast 65 miljonit aastat pidama imetajate ajastuks, kuid luukalad on selle aja jooksul palju rohkem mitmekesis-
tunud. Luukalade ajastu ei kõla üldse nii seksikalt, aga see on täpsem.³⁴

Nii nagu evolutsioon ei kulge päästmatult keerukuse suunas, ei ole see protsess ka täiuslik. Hoolimata kogu kohandumise elegantsist, mis võimaldab loomadel optimaalselt funktsioneerida, oleks viga arvata, et loomad on oma keskkonnaga täiuslikult kohanenud. Nad ei saa seda olla, sest keskkonnad ei ole staatilised. Ilmastikumustrid, geoloogilised nihked, näiteks maavärinad ja vulkaanipursked, samuti pidev erosioon tekitavad liikuvaid märklaudu. Isegi neid ebastabiilsusi kõrvale jättes ei ole loodus läbinisti tõhus. Kompromissid on paratamatud. Inimeste puhul võib näiteks tuua pimesoole, tarkusehambad ja pimetähni – koha, kus ühinevad nägemisnärv ja võrkkest. Kalade puhul tekitab hingamiseks vajalike lõpusekaante sulgumine edasiviiva tõukejõu. Kui kala tahab paigale jääda, nagu kalad puhkeasendis sageli teevad, peavad nad lõpusetuget kompenseerima. Seepärast ongi harva näha paigalseisvaid kalu, kelle rinnauimed ei liigu.³⁵

Mida rohkem me saame teada kalade, olgu siis nende evolutsiooni või käitumise kohta, kasvab ka meie võime end nendega samastada,

samuti võime siduda kalade olemasolu enda omaga. Empaatia ehk võime astuda kellegi teise jalajälgedesse, praegusel juhul siis kiiluvette, tähendab eeskätt teise olendi kogemuste mõistmist. See omakorda tähendab nende sensoorse maailma väärtustamist.