

Herman Pontzer

POKURITI

Kako res porabiti kalorije, ostati zdrav

in znižati telesno težo

Nova odkritja o človeški presnovi

Herman Pontzer

POKURITI

Kako res porabiti kalorije, ostati zdrav

in znižati telesno težo

Nova odkritja o človeški presnovi

Prevedel Niki Neubauer



UMco

Ljubljana 2024

Herman Pontzer
POKURITI
Kako res porabiti kalorije, ostati zdrav in znižati telesno težo
Nova odkritja o človeški presnovi

BURN
The New Science of Human Metabolism

Copyright © 2021 by Herman Pontzer. All rights reserved.
Photographs copyright © Herman Pontzer.

© za Slovenijo UMco, d. d., 2024. Vse pravice pridržane.

Prevod: Niki Neubauer

Izdajatelj in založnik: UMco d. d.
zbirka Preobrazba

Odgovorni urednik: Samo Rugelj
Pomočnica urednika: Renate Rugelj
Oblikovanje ovitka in postavitev: Aleš Cimprič
Korektura: Urban Praprotnik in Boštjan Svete
Številčenje kazala: Neža Vilhelm
Fotografija na naslovnici: iStock
Tisk: Camera, d. o. o.
Naklada: 400 izvodov, 1. natis
Ljubljana 2024

Knjižno delo je izšlo v okviru programa, ki ga sofinancira
Javna agencija za knjigo Republike Slovenije.

V okviru določil Zakona o avtorski in sorodnih pravicah so brez pisnega dovoljenja založbe prepovedani reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnem koli obsegu ali postopku, v številski fotokopiranje, tiskanje in shranjevanje v elektronski obliki.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

612.015.3
612.39

PONTZER, Herman

Pokuriti : kako res porabiti kalorije, ostati zdrav in znižati
telesno težo, nova odkritja o človeški presnovi / Herman
Pontzer ; prevedel Niki Neubauer. - 1. natis. - Ljubljana : UMco,
2024. - (Zbirka Preobrazba)

Prevod dela: Burn : the new science of human metabolism
ISBN 978-961-7136-98-2
COBISS.SI-ID 196187651

Za Janice, Alexa in Claro

VSEBINA

Prvo poglavje	
Nevidna roka	11
Drugo poglavje:	
Kaj pravzaprav je presnova?	43
Tretje poglavje:	
Koliko me bo to stalo?	81
Četrto poglavje:	
Kako so se ljudje razvili v najprijaznejše, najsposobnejše in najdebelejše primata	139
Peto poglavje:	
Presnovni čarovnik: nadomeščanje in omejevanje energije	181
Šesto poglavje:	
Resnične igre lakote: prehrana, presnova in človeška evolucija	225
Sedmo poglavje:	
Teci za življenje!	277
Osmo poglavje:	
Energetika na skrajni ravni: meje človeške vzdržljivosti	311
Deveto poglavje:	
Homo energeticus: njegova preteklost sedanost in negotova prihodnost	337
Zahvale	373
Končne opombe	377
Imensko in stvarno kazalo	419



PRVO POGlavJE

Nevidna roka

Levi so me zbudili okoli dveh zjutraj. Zvok niti ni bil tako glasen, kot je bil *velik* – kakor stokanje hidravlike smetarskega tovornjaka, med katero se meša pokašljevanje in ropotanje Harleyja-Davidsona v prostem teku. Moj prvi zamegljeni, zaspani odziv je bil nekakšno hvaležno veselje. Ah, zvoki divje Afrike! Skozi mrežasto streho šotora sem videl zvezdnato nebo, čutil sem nočni vetrič, ki je šelestel skozi suho travo in trnova akacijeva drevesa, napenjal tanke najlonske stene šotora in prinašal glasove levjega zbora. Počutil sem se srečnega, da sem tam, v svojem majhnem šotoru sredi prostrane vzhodnoafriške savane, na tako odmaknjemem in neokrnjenem kraju, da so *levi* samo nekaj sto metrov stran. Res, kakšno srečo imam!

Potem sem otrpnil od strahu in adrenalin mi je zaplaval po žilah. To ni bil živalski vrt ali kak turistični safari. Ti *levi* niso bili lepe slike v reviji *National Geographic* ali naravoslovnem dokumentarcu. To je bilo resnično življenje. Krdelo 150-kilogramskih mišičastih mačjih strojev za ubijanje je bilo le streljaj stran in zveneli so, kot da so ... nejevoljni. Morda celo ... *lačni*? Seveda so me lahko zavohali. Po večdnevem taborjenju sem se lahko zavohal tudi sam. Kaj bom naredil, ko bodo prišli po

moje mehko ameriško telo, topli trojni kremasti brie iz polnomastnega človeškega mesa? Spraševal sem se, kako blizu bodo prišli, preden jih bom zaslišal v visoki travi, ali pa bo konec prišel nenapovedano, v eksploziji krempljev in vročih jeznih zob, ki bodo vdrli skozi stene šotora.

Kar naprej sem razmišljal o tem in poskušal biti preudaren. Sodeč po smeri, iz katere je prihajal zvok, bi morali levi najprej iti mimo Davovega in Brianovega šotora. V tej igri na srečo sem bil vrata številka 3. To je pomenilo, da je verjetnost, da me še to noč požrejo levi, ena proti tri, ali, če sem človek, ki vidi kozarec do dveh tretjin poln, da imam 67-odstotno možnost, da me *ne* požrejo. To je bila pomirjujoča misel. Poleg tega smo bili pri Hadzih, na obrobju njihovega tabora, in s Hadzi se nihče ne zapleta. Res je, hijene in leopardi se ponoči občasno smukajo mimo njihovih travnatih kolib in iščejo ostanke hrane ali kakega dojenčka brez varstva, za leve pa se je vselej zdelo, da se raje držijo daleč stran.

Strah se je razblinil. Spet se je pojavila zaspanost. Verjetno bo z mano vse v redu. Poleg tega pa, če te že morajo požreti levi, se zdi nekako bolje, da takrat spiš, vsaj do zadnjega možnega trenutka. Razrahljal sem kup umazanih oblačil, ki sem jih uporabljal za vzglavnik, si popravil spalno podlogo in zaspal nazaj.

To je bilo moje prvo poletje, ko sem delal s Hadzi, velikodušnimi, iznajdljivimi in neustrašnimi ljudmi, ki živijo v majhnih taborih, razpršenih po razgibani polsuhi savani okoli jezera Eyasi v severni Tanzaniji. Antropologi in raziskovalci biologije človeka, kot sem jaz, radi delajo s Hadzi zaradi načina njihovega preživljanja. Hadzi so lovci in nabiralci:¹

nimajo kmetijstva, udomačenih živali, ne strojev, pušk ali elektrike. Vsak dan si hrano trudoma pridobijo iz divje pokrajine, ki jih obkroža, pri tem pa si pomagajo samo s trdim delom in svojo premetenostjo. Ženske nabirajo jagodičje ali pa s krepkimi, prišiljenimi palicami izkopavajo divje gomlje iz kamnitih tal, pogosto z otrokom v malhi na hrbtu. Moški lovijo zebre, žirafe, antilope in druge živali z močnimi loki in puščicami, ki jih sami izdelujejo iz vej in kit, ali pa z majhnimi sekirami sekajo v osamljena drevesa na planem, da pridejo do divjega medu v panjih v duplinah vej in debel. Otroci tekajo in se igrajo okoli travnatih kolib v taboru ali pa v skupinah hodijo po vodo in les za kurjavo. Starejši se bodisi odpravijo na iskanje hrane z drugimi odraslimi (tudi pri sedemdesetih letih so izjemno čili) bodisi ostanejo v taboru in pazijo na dogajanje.

Tak način življenja je bil po vsem svetu običajen več kot dva milijona let, od evlucijskih začetkov našega rodu *Homo* do iznajdbe poljedelstva pred dvanajst tisoč leti. Ko se je poljedelstvo razširilo in privedlo do nastanka mest, urbanizacije in nazadnje industrializacije, je večina kultur svoje loke in palice za kopanje zamenjala za kmetijske pridelke in opečnate hiše. Nekatere, kot so Hadzi, pa so se ponosno držale svojih izročil, čeprav se je svet okoli njih spreminjal in začel posegati vanje. Danes peščica teh skupnosti predstavlja zadnje živo okno v lovsko-nabiralniško preteklost človeštva.

Skupaj z dobrima prijateljema in raziskovalcema Daveom Raichlenom in Brianom Woodom ter našim raziskovalnim pomočnikom Fidesom sem bil v Hadzalandu (kot pogovorno imenujemo njihovo domovino) v severni Tanzaniji, da bi izvedel, kako se življenjski slog Hadz odraža v njihovi prenovi – načinu, kako njihova telesa porabljajo energijo. Gre

za preprosto, a izjemno pomembno vprašanje. Vse, kar počne naše telo – rast, premikanje, zdravljenje, razmnoževanje –, zahteva energijo, zato je razumevanje, kako porabljamo energijo, prvi, temeljni korak pri razumevanju delovanja našega telesa. Želeli smo izvedeti, kako deluje človeško telo lovcev in nabiralcev, kot so Hadzi, kjer so ljudje še vedno sestavni del delujočega ekosistema in v mnogih pomembnih pogledih še vedno živijo tako, kot so ljudje živeli v naši davni preteklosti. Še nihče ni izmeril dnevne porabe energije, to je skupne količine kalorij, porabljenih v enem dnevu, v populaciji lovcev in nabiralcev. Želeli smo biti prvi.



Slika 1.1. Zgodnji večer v taboru ljudstva Hadza. Akacije zagotavljajo senčno oazo v savani. Moški, ženske in otroci se sproščajo in razpravljajo o dogodkih minulega dne. Bodite pozorni na travnato kolibo na levi.

V moderniziranem svetu, ki je daleč od vsakodnevnega pridobivanja hrane z golimi rokami, nismo pozorni na porabo energije. Če sploh razmišljamo o tem, mislimo na najnovejšo dieto, načrt vadbe, ali smo si zaslužili tisti krof, po katerem hlepimo. Kalorije so hobi, ogenjček med podatki na naših pametnih urah. Hadzi so pametnejši. Intuitivno se zavedajo, da sta hrana in energija, ki jo vsebuje, temeljna snov življenja. Vsak dan se soočajo s starodavno in neizprosno aritmetiko: pridobi več energije, kot je porabiš, ali pa boš lačen.

Prebudili smo se, ko je bilo sonce na vzhodnem obzorju še vedno oranžno in šibko, barve dreves in trave pa blede v razpršeni jutranji svetlobi. Brian je zakuril ogenj v našem majhnem ognjišču iz treh kamnov, kakršna postavljajo Hadzi, in pristavil lonec z vodo, da je zavrela. Dave in jaz sva se s krmežljivimi očmi motala okoli in hlepela po kofeinu. Prav kmalu smo vsi pili vročo instant kavo Africafe in si nadevali instant ovsene kosmiče in džem v plastične skodelice. Pogovarjali smo se o raziskovalnih načrtih za tisti dan. Vsi smo ponoči slišali leve in smo se zdaj živčno šalili, kako blizu je zvenelo njihovo oglašanje.

Tedaj so skozi visoko suho travo prišli štirje Hadzi. Niso prihajali iz tabora, ampak iz nasprotne smeri, iz savane. Vsak od njih je na ramenih nosil velik tovor nepravilnih oblik in potreboval sem trenutek, da sem prepoznal, kaj je to: noge, stegna in drugi s krvjo prepojeni deli velike, pravkar ubite antilope. Možje so vedeli, da si radi zapisujemo podatke o hrani, ki jo prinesejo v tabor, zato so nam želeli dati priložnost, da zabeležimo ta plen, preden ga razdelijo med družine v taboru.

Brian se hitro odzove, odstrani stvari s tehtnice, poišče beležnico z naslovom *Prehranski donosi* in začne pogovor v svahiliju, našem sporazumevalnem jeziku s Hadzi.

»Hvala, da ste nam prinesli to pokazat,« reče Brian, »ampak kje za vruga ste ob šestih zjutraj dobil ogromno antilopo?«

»To je kudu,« rečejo pobje in se zadovoljno režijo. »Sunili smo ga.«

»Sunili?« vpraša Brian.

»Saj ste sinoči slišali leve, kajne?« rečejo Hadzi. »No, domnevali smo, da nekaj naklepajo, zato smo šli preverit. Izkazalo se je, da so pravkar ubili tega kuduja ... pa smo jim ga vzeli.«

In to je bilo to. Še en dan v Hadzalandu – pravzaprav odličen dan, ki se je začel z redko nagrado – veliko divjadjo v vsej njeni mastni in beljakovinski lepoti. Ko so otroci iz ljudstva Hadza v taboru pozneje tisto dopoldne glodali na trakove narezanega pečenega kuduja in poslušali zgodbo, kako so oče in njegovi



Slika 1.2. Delovni dan Hadzov. Moški lovijo divjad z lokom in puščico ali nabirajo med iz panjev divjih čebel. Na levi strani se moški pripravlja, da odere impalo, ki jo je ustrelil z lokom uro prej. Njegova prijateljca, ki sta mu pomagala izslediti žival, ga opazujeta. Ženske nabirajo divje jagodičje in drugo rastlinsko hrano. Ženska na desni z leseno palico koplje divje gomalje iz kamnitih tal, medtem ko njen otrok spi v ovoju na njenem hrbtu.

prijatelji v temi pregnali krdelo lačnih levov, da so domov prinesli hrano, so dojeli pomembno in brezčasno lekcijo. Energija je vse, in da jo pridobiš, je vredno tvegati vse.

Tudi če moraš ukrasti zajtrk iz levjega žrela.

Majhno vprašanje življenja in smrti

Energija je valuta življenja; brez nje si mrtev. Naše telo je sestavljeno iz približno 37 bilijonov celic,² od katerih vsaka deluje kot mikroskopska tovarna, vsako sekundo vsakega dneva. Vsakih štiriindvajset ur skupno porabijo toliko energije, da bi z njo lahko zavreli približno trideset litrov ledene mrzle vode. Naše celice zasenčijo celo zvezde: vsak dekagram živega človeškega tkiva vsak dan pokuri desettisočkrat več energije kot dekagram Sonca.³ Majhen del te dejavnosti je pod našim zavestnim nadzorom – delovanje mišic, ki jih uporabljamo za gibanje. Nekaj te dejavnosti se bežno zavedamo, kot na primer srčnega utripa in dihanja. Večina te živahne dejavnosti pa poteka povsem nezavedno, v ogromnem in nevidnem oceanu celičnih procesov, ki nas ohranjajo pri življenju. Pozorni postanemo šele, ko gredo stvari narobe, to pa se dogaja vse pogosteje. Debelost, sladkorna bolezen tipa 2, bolezni srca, rak in skoraj vse druge bolezni, ki nas pestijo v moderniziranem svetu, so v svojem bistvu povezane s tem, kako naše telo sprejema in porablja energijo.

Toda čeprav je presnova (način, kako naše telo porablja energijo, strokovno poimenovan metabolizem) tako pomembna za življenje in zdravje, je zelo slabo in skoraj splošno napačno razumljena. Koliko energije vsak dan porabi povprečen odrasel človek? Na vsaki prehranski etiketi v samopostrežbi lahko preberete, da standardna ameriška prehrana vsebuje 2000 kalorij

na dan – in vsaka od teh etiket je napačna. Devetletni otroci porabijo 2000 kalorij,⁴ pri odraslih je to bližje 3000 kalorijam, odvisno od tega, koliko tehtate in koliko maščobe prenašate s seboj (in da takoj razjasnimo nekatere stvari: ko govorimo o naših dnevniških energijskih potrebah, je pravilen izraz *kilokalorije*, ne kalorije). Koliko kilometrov bi morali preteči, da bi pokurili energijo, shranjeno v enem samem krofu? Vsaj pet, vendar je to spet odvisno od tega, koliko tehtate. Kam gre maščoba, ko jo »pokurimo« z vadbo? Mislite, da se spremeni v toploto? Znoj? Mišice? Narobe, narobe, narobe. Večino je *izdihamo* kot ogljikov dioksid, majhen del pa se spremeni v vodo (vendar ne nujno v znoj). Če tega še niste vedeli, ste v dobri družbi; tudi večina zdravnikov tega ne ve.⁵

Velik del našega neznanja o energetiki človeškega telesa je nedvomno posledica vrzeli v našem izobraževalnem sistemu in teflonske sposobnosti, s katero človeški možgani odbijajo neuporabljene podrobnosti. Če trije od štirih Američanov ne znajo naštetih treh vej ameriške zvezne vlade⁶ – kar je pomemben podatek, ki nam ga v dvanajstih letih šolanja kar naprej vbijajo v glavo –, je bore malo upanja, da se bodo ljudje spomnili podrobnosti o Krebsovem ciklu iz srednješolske biologije. Toda k slabemu razumevanju prispevajo tudi številni šarlatani in internetni krošnjariji, ki promovirajo napačne ideje, ponavadi zaradi osebnih koristi. Skoraj zanesljivo neinformiranemu občinstvu, ki želi ostati zdravo, lahko prodate skoraj vse, ne glede na to, kako nesmiselno je to. *Pospešite svoj metabolizem!* obljublja *Pokurite maščobo s temi preprostimi triki!* Izogibajte se tem živlom, da boste vitki! kričijo naslovnice bleščočih revij, ponavadi brez trohice trdnih dokazov ali znanstvene podlage.

Toda večji, strukturni razlog za napačno razumevanje telesne energetike je v tem, da smo se v znanosti o porabi

energije bistveno zmotili. Od začetka sodobnih raziskav presnove na prelomu iz 19. v 20. stoletje nas učijo, da o svojem telesu razmišljamo kot o preprostem motorju: vanj vnašamo »gorivo« v obliki hrane in ga nato zgorevamo z gibanjem. Morebitno dodatno nezgorelo gorivo se kopiči v obliki maščobe. Pri ljudeh, ki svoj motor poženejo na višje obrate in vsak dan porabijo več goriva, je manjša verjetnost, da se bodo zaradi kopičenja nezgorelega goriva zredili. Če se vam je že nabralo nekaj nezaželene maščobe, se morate samo več gibati, da jo pokurite.

To je privlačen in preprost model, lagoden pogled inženirja iz fotelja na presnovo. In nekaj stvari je pravilnih: naše telo potrebuje hrano za gorivo, nezgorelo gorivo pa se shranjuje kot maščoba. Toda pri drugih rečeh je ta pogled močno izkrivljen. Naše telo ne deluje kot preprost stroj, ki kuri gorivo, kajti naše telo ni inženirski izdelek, ampak ga je ustvarila evolucija.

Znanost šele začenja podrobneje spoznavati, da je petsto milijonov let evolucije naredilo naše presnovne motorje neverjetno dinamične in prilagodljive. Naše telo je postalo zelo premeteno in se lahko odziva na spremembe v vadbi in prehrani na načine, ki so evolucijsko smiselni, čeprav onemogočajo naše poskuse, da bi ostali vitki in zdravi. Zato več gibanja ne pomeni nujno več porabljenе energije na dan in večja poraba energije ne varuje pred debelostjo. A kljub temu se strategije javnega zdravja trmasto oklepajo poenostavljenega in nestrokovnega pogleda na presnovo, s tem pa škodijo prizadevanjem za boj proti debelosti, sladkorni bolezni, srčnim boleznim, raku in drugim boleznim, ki nas bodo najverjetneje ubile. Ker ne razumemo dobro, kako naše telo porablja energijo, smo razumljivo razočarani, ko vidimo, da naši načrti za hujšanje ne delujejo, da se tehtnica v kopalnici kljub vsemu vložnemu

trudu v telovadnici ne premakne nikamor in da nas je še ena glasno opevana presnovna čarovinja pustila na cedilu.

Ta knjiga raziskuje novo, razvijajočo se znanost o človeški presnovi. Kot raziskovalec s področja človeške biologije, ki ga zanimajo evlucijska preteklost naše vrste in naši obeti za prihodnost, že več kot desetletje delam na področju raziskav presnove pri ljudeh in drugih primatih. Vznemirljiva in presenetljiva odkritja zadnjih nekaj let spreminjajo naše razumevanje povezav med porabo energije, gibanjem, prehrano in boleznimi. Na naslednjih straneh bomo predstavili ta nova odkritja in njihove posledice za dolgo in zdravo življenje.

Velik del te nove znanosti je nastal na podlagi dela s Hadzi in podobnimi ljudstvi: majhnimi neindustrijskimi družbami, ki so še vedno neposredno vključene v svojo krajevno ekologijo. Te kulture lahko nas v razvitem svetu veliko naučijo, vendar to ni karikirana različica življenja lovcev in nabiralcev, ki jo popularizira večina današnjega paleo gibanja. Tudi v tem pogledu smo se s kolegi v zadnjih nekaj letih veliko naučili o tem, kako prehrana in vsakodnevna telesna dejavnost varujeta te populacije pred »civilizacijskimi boleznimi«, ki nas pestijo v moderniziranih, urbaniziranih in industrializiranih državah. Obiskali bomo te skupine, da bi videli, kako poteka vsakodnevno življenje (in terenske raziskave) v njihovih skupnostih, in kakšne poduke lahko prinesemo domov. Potovali bomo tudi v živalske vrtove, deževne gozdove in arheološka najdišča po vsem svetu, da bi videli, kako študije živih človeku podobnih opic in fosilov ljudi prispevajo k našemu razumevanju presnovnega zdravja.

Toda najprej moramo dobiti nekaj vpogleda, kako velik obseg in vpliv ima presnova v našem življenju. Če želimo resnično

ceniti pomen porabe energije, moramo pogledati dlje od boleznin in vsakdanjih skrbi za zdravje. Podobno kot Zemljine tektonske plošče je tudi presnova nevidna podlaga, na kateri temelji vse, medtem ko se počasi premika in oblikuje naša življenja. Znano geografija človeškega obstoja, od prvih devetih mesecev v maternici do osemdesetih let ali več, kolikor bomo morda preživeli na tem planetu, se oblikuje na podlagi presnovnih motorjev, ki delujejo v nas. Naše velike, pametne možgane in debelolične dojenčke so zgradili in jih poganjajo presnovni stroji, ki se močno razlikujejo od tistih, ki jih imajo naši opičji sorodniki. Kot smo spoznali šele pred kratkim, nas je razvoj presnove naredil za čudno in čudovito vrsto, kakršna smo danes.

Pasja leta

»*Una miaka ngapi?*«

Pogovarjal sem se z nekim Hadzom, zdel se mi je star dobrih dvajset let, in mu zastavljal vprašanja v okviru vsakoletnega raziskovalnega prizadevanja za zbiranje osnovnih zdravstvenih podatkov v taborih, ki jih obiskujemo. Po najboljših močeh sem se trudil s svojim nelepipim, a razmeroma razumljivim svahilijem: *Koliko si star?*

Zbegano me je pogledal. Me morda ni razumel? Poskusil sem še enkrat.

»*Una miaka ngapi?*«

Nasmehnil se je. »*Unasema.*« *Ti mi povej.*

Moj svahili je bil čisto v redu. Moje vprašanje je bilo butasto.

Zame, značilnega, pretirano z urnikom obremenjenega Američana, je bil eden od najbolj pretresljivih kulturnih šokov pri življenju s Hadzi njihovo popolno nezanimanje za čas. Ne gre za to, da ne bi imeli pojma o času. Živijo z dnevnimi ritmi

svetlobe in teme, vročine in hladu, z luninim ciklom, sezonskim menjavanjem deževne in sušne dobe. V celoti se zavedajo rasti in staranja ter kulturnih in fizioloških mejnikov, ki opredeljujejo naše življenje. Po desetletjih obiskov raziskovalcev in drugih tujcev imajo celo občutek za zahodno merjenje časa, v minutah in urah, tednih in letih. Razumejo, samo zdi se, da jim je vseeno. Prav nobenega interesa nimajo, da bi se menili za čas. V Hadzalandu ni ur, koledarjev ali urnikov, ni rojstnih dni, praznikov ali ponedeljkov. Izrek Satchela Paigea »Koliko bi bil star, če ne bi vedel, koliko si star?« Hadzov ne spodbudi h globokemu introspektivnemu razmišljanju. Vsakodnevno življenje jih. Za raziskovalce pa je ugotavljanje starosti vseh v taborišču Hadzov kot odstranjevanje zobnega kamna: nujno, nadležno in nekoliko boleče opravilo na letnem urniku.

V ZDA, kjer vsak starš do dneva natančno pozna pričakovano razvojno pot svojega potomca in so naše pravice in dolžnosti natančno določene glede na našo starost, bi bila taka brezbržnost do časa škandalozna. Pri enem letu shodimo, pri dveh govorimo, pri petih gremo v vrtec, pri trinajstih dosežemo puberteto, pri osemnajstih smo polnoletni, pri enaindvajsetih pa lahko zgodnje mejnike svojega življenja zakonito proslavimo z alkoholom. Nato sledijo poroka, otroci, menopavza, upokožitev, senilnost in smrt – vse lepo po urniku, sicer je to razlog za osebni preplah in zgražanje javnosti. Toda ne glede na to, ali se zaskrbljeno sprašujemo o vsakem razvojnem mejniku kot milenijci na Manhattnu ali pa kot hadzovske babice z zenovsko ravnodušnosatjo pustimo, da leta minevajo, je tempo človeškega življenja ena od velikih univerzalnosti, tolažilni ritem, ki nam je vsem skupen.

Toda človeški tempo življenja je *vse prej* kot običajen. V živalskem svetu smo po svoji »življenjski zgodovini« – hitrosti

odraščanja, razmnoževanja, staranja in umiranja – izredni posebnosti. Živimo v počasnem spreminjanju. Če bi ljudje živeli kot značilni sesalci naše velikosti, bi dosegli puberteto pred drugim letom starosti in umrli pred petindvajsetim letom.⁷ Ženske bi vsako leto rojevale trikilogramске dojenčke. Povprečen šestletnik bi bil že dedek. Vsakdanje življenje bi bilo neprepoznavno.

Intuitivno se zavedamo, kako nenavadni smo, vendar na svoj značilno antropocentrični način to obrnemo. Zdi se nam, da naši hišni ljubljenci, ki se ravnaajo po običajnem urniku sesalcev, živijo na prehitevalnem pasu. O psih govorimo, da živijo »pasja leta«, da je vsako leto njihovega življenja enako sedmim letom našega življenja, kot da so druge živali drugačne od nas. Vendar smo v resnici ljudje tisti, ki smo čudni. Poskusite to izračunati v obratni smeri, svojo starost predstavite v pasja leta, in videli boste, kako izjemni ste. Jaz sem star skoraj tristo (pasjih) let in če to upoštevam, sem zelo čil in zdrav.

Biologi, ki proučujemo zgodovino življenja, že dolgo vemo, da življenjski ritem ni samovoljen in nespremenljiv urnik, ki bi nam bil dan z neba. V evlucijskih časovnih okvirih se lahko stopnje rasti, rodnosti in hitrost staranja spreminjajo. Prav tako že desetletja vemo, da imajo ljudje in drugi primati (naša evlucijska družina, ki vključuje lemurje, opice in človeku podobne opice) izjemno počasno življenjsko pot v primerjavi z drugimi sesalci.⁸ Imeli smo celo precej dobro predstavo o tem, *zakaj* so primati skozi evlucijo razvili počasno življenjsko pot. Razmere, v katerih je manjša verjetnost, da bo pripadnika določene vrste že zgodaj ubil plenilec ali kak drug škodljivec, spodbujajo počasnejši življenjski ritem.⁹

Tako smo vedeli, da imajo primati, vključno z nami, počasno življenjsko pot, kar je verjetno posledica nižje stopnje

smrtnosti nekje daleč v naši evolucijski preteklosti (morda so se zgodnji primati zaradi selitve na drevesa lažje izmaknili plenilcem). Nihče pa ni mogel ugotoviti, *kako*? Kako je ljudem in drugim primatom uspelo vse upočasniti, upočasniti odraščanje in podaljšati življenje? Morda je bilo to povezano s presnovo, saj rast in razmnoževanje zahtevata energijo, o čemer bomo govorili v tretjem poglavju. Toda kaj je bila povezava? Iskanje odgovora nas je vodilo v živalske vrtove in zavetišča za primate po vsem svetu, kjer smo odkrivali evolucijske spremembe v presnovi, zaradi katerih je postalo »normalno« življenje tako nenavadno.

Planet opic

Opice in človeku podobne opice so pametne, prikupne in izjemno nevarne.ocene se razlikujejo, vendar lahko z gotovostjo trdimo, da so drugi primati glede na telesno težo približno dvakrat močnejši od ljudi.¹⁰ Večina vrst ima dolge, ostre podočnike, ki jih s pridom uporabljajo pri ogrožanju in občasnem pohabljanju drug drugega. V ujetništvu te svoje darove z veseljem uporabijo za uničevanje ljudi, zlasti kadar so slabe volje. In kdo od nas ne bi postal zdolgočasen, siten, morda celo malo zamerljiv, če bi živel v medicinskem laboratoriju, umazanem živalskem vrtu ali garaži kakšnega tepca? Na televiziji vidimo opice v vlogi igralcev (zdaj na srečo redkeje) in se nam zdijo prikupne. Toda to so otroci, ki so dovolj majhni in naivni, da jih lahko njihovi lastniki ljudje obvladajo, po potrebi tudi s silo. Pri desetih letih so človeku podobne opice nepredvidljivo zlobne, zlasti v ujetništvu, v enem trenutku se mirno sproščajo, v naslednjem pa vam razmrcvarijo obraz in moda. Nagnjenje, da se ljubki igriivi mladiči spremenijo v impulzivne,

destruktivne zlobneže, je le še ena skupna lastnost ljudi in človeku podobnih opic.

Ker sem vse to vedel, nisem mogel verjeti svojim očem ob prizorih, ki sem jim bil priča. Bilo je pozno poletje leta 2008 in bil sem v organizaciji Great Ape Trust v Iowi, v njihovem prostornem in sodobnem objektu za orangutane, kjer sem skozi majhno okno v vratih gledal v prostor za dostop do opic. Tam je Rob Shumaker mirno nalival z izotopom obogaten ledeni čaj brez sladkorja v široko odprta usta Azyja, 110-kilogramskega odraslega samca orangutana z obrazom kot bejzbolska rokavica in močjo, da Robu gladko odtrga roke s trupa. Rob ni bedak – med njima je bila ograja iz debelih jeklenih rešetk. A vseeno se je zdelo, da Azy uživa v priboljšku, v njegovih očeh je bilo nekaj podobnega prijaznosti. Številni raziskovalci opic so mi vedno znova zagotavljali, da je to, kar sem opazoval, nemogoče: nobena opica v ujetništvu ne bi želela sodelovati pri raziskavi, tudi tako nedolžni, kot je bila ta, in noben vodja ustanove za opice ne bi bil tako predrzen ali neumen, da bi to poskušal. Pa vendar je bil tam Rob, ki je dajal odraslemu orangutanu tisoč dolarjev vreden odmerek dvojno označene vode z enako lahkoto, kot da bi zalival sobno rastlino.

Mojo osuplost je še povečalo navdušenje, ker je šlo za nekaj resnično novega. To je bila prva meritev dnevne porabe energije (skupnega števila kilokalorij, porabljenih na dan) pri človeku podobni opici. Redko se ti ponudi priložnost narediti nekaj resnično novega v znanosti, biti prvi, ki izmeri nekaj pomembnega. To je bil zgodovinski trenutek. Prvič se nam je obetal celovit vpogled v presnovni motor človeku podobne opice. So podobne kot mi? Kot drugi sesalci? Ali pa se je pod oranžno, kosmato površino skrivalo še kaj novega in vznemirljivega?

Svoja pričakovanja sem skušal umiriti z zavedanjem, da morda ne bomo našli ničesar zanimivega. Raziskovalci že več kot stoletje proučujejo bazalni metabolizem oziroma osnovno presnovno stopnjo (BMR) živali, torej kalorije, ki jih živali pokurijo na minuto, ko so v popolnem mirovanju (glej tretje poglavje). V osemdesetih in devetdesetih letih prejšnjega stoletja so raziskovalci v več študijah preverjali domnevo, da je počasna življenjska pot primatov povezana z nizko stopnjo presnove in zatorej nizkim BMR. Nekateri glasni zagovorniki te hipoteze, kot denimo Brian McNab,¹¹ so trdili, da so skoraj vsi vidiki življenjske zgodovine in razlik v prehrani sesalcev medsebojno povezani in neposredno povezani z BMR. To je bila privlačna zamisel, saj rast in razmnoževanje zahtevata energijo, hitrejši življenjski ritem pa domnevno zahteva hitrejši presnovni motor.¹² Toda statistično natančnejše analize so zatrle McNabovo čudovito idejo in pokazale, da imajo primati zelo podoben BMR kot vsi drugi sesalci – v njihovi presnovi ni ničesar, kar bi lahko pojasnilo njihovo nenavadno življenjsko zgodovino. Druge študije so nadgradile te rezultate in oblikovalo se je soglasje,¹³ da so ljudje, človeku podobne opice, drugi primati in celo drugi sesalci v svoji notranjosti v bistvu vsi enaki, vsaj kar zadeva presnovo. Vrste so samo različno oblikovane, kot različne avtomobilske karoserije na enakih motorjih.

Med študijem na Univerzi Penn State v devetdesetih letih in nato na podiplomskem študiju na Harvardu sem se naučil tega soglasnega mnenja, ki sem ga nato vestno navajal v nekaterih svojih delih. Toda kot večina znanstvenikov sem instinktivno skeptičen in začele so me obhajati določene heretične misli. Soglasno stališče, da je poraba energije pri sesalcih v osnovi enaka, je temeljilo na merjenju BMR, to pa se mi je zdelo v nebo vpijoče. BMR se meri pri osebi v mirovanju (skoraj v spanju),

zato ne predstavlja *vseh* kalorij, ki jih organizem pokuri vsak dan, ampak le delček. Poleg tega je BMR težko izmeriti. Če je preiskovanec vznemirjen, prehlajen, bolan ali mlad in še raste, je lahko meritev povišana – in ni presenetljivo, da je bila večina podatkov o primatih zbranih pri zelo mladih, lahko vodljivih osebkih.

Peščica raziskovalcev je opravljala zanimivo delo pri merjenju *skupne* dnevne porabe energije (skupnega števila kalorij, porabljenih na dan, in ne le BMR) pri različnih vrstah z uporabo zapletene metode, ki temelji na izotopih in se imenuje metoda dvojno označene vode (glej tretje poglavje). Njihove raziskave so pokazale, da se poraba energije med sesalci zelo razlikuje in da očitno odraža njihov naravni razvoj in ekologijo. Začel sem se spraševati. Kaj pa če ljudje in drugi primati *nimajo* enakih presnovnih mehanizmov? Kaj pa če *imajo* različno dnevno porabo energije? Kaj bi nam to lahko povedalo



Slika 1.3. Prva meritev dnevne porabe energije pri človeku podobni opici. Rob Shumaker skozi mrežasto ograjo Azyju v usta vliva dvojno označen odmerek vode, pomešane z nesladkanim ledenim čajem (na desni strani je ravno še videti Azyjev kosmati profil). Kasneje vzame vzorec urina, medtem ko se orangutan z oprijemajočimi se nogami drži ograje.

o evlucijski zgodovini ljudi, človeku podobnih opic in vseh drugih primatov? Na žalost je delo s človeku podobnimi z opicami in drugimi primati tako velik izziv, da se je zdelo malo verjetno, da bomo kdaj dobili meritve, potrebne za raziskovanje teh ključnih vprašanj.

Moj prvi obisk v Great Ape Trustu je bil pravo razodetje. Imeli so dva ogromna, najsodobnejša objekta, enega za Robove orangutane, drugega za bonobe, oba z obsežnimi notranjimi in zunanjimi prostori, redno zaposlenim osebjem in povezanimi raziskovalnimi objekti. Dobro počutje in kakovost življenja opic sta bila prednostna naloga. Raziskovalni projekti so bili zasnovani tako, da so bili za opice zanimivi in zabavni ali vsaj del vsakodnevne rutine, ne pa vsiljevanje. Invazivni, boleči ali kakorkoli drugače škodljivi projekti sploh niso prišli v poštev.

Nekje med tistim obiskom sem začel govoriti o metodah dvakrat označene vode, presnovi in evoluciji pri ljudeh in drugih primatih ter o tem, *kako* super bi bilo meriti dnevno porabo energije pri opicah, saj tega ni še nihče storil. Robu sem razložil, da so te metode popolnoma varne in da se ves čas uporabljajo v prehranskih študijah ljudi. *Morda bi se celo naučili kaj praktičnega o upravljanju prehrane in vnosa kalorij pri opicah v ujetništvu!* Opice bi morale samo piti vodo, nato pa bi jim morali približno teden dni vsakih nekaj dni vzeti vzorce urina. *Ali je kakšna možnost, da bi to lahko storili tukaj, z orangutani?*

»Seveda,« reče Rob, »večini orangutanov redno zbiramo vzorce urina za zdravstvene preglede.«

»Kaj res? Kako?« vprašam. Zdelo se mi je preveč dobro, da bi bilo res.

»Preprosto prosimo jih,« reče Rob. Pogovarjala sva se ob ograji enega od zunanjih prostorov. Rob pogleda Rockyja, štiriletnega samca orangutana, ki se je napol igral, napol počival in naju opazoval. »Rocky, pridi sem,« reče Rob, a ne kot da bi klical psa, ampak kot da govori s svojim nečakom. Rocky stopi do ograje blizu naju. »Pokaži mi usta,« reče Rob in Rocky jih na široko odpre. »Kaj pa tvoje uho?« in Rocky prisloni uho k ograji. »Drugo,« Rocky obrne glavo in nastavi drugo uho. »Hvala!« reče Rob in Rocky se odpravi igrat.

»Lahko jih tudi prosimo, naj se polulajo v skodelico,« reče Rob, medtem ko stojim ves prevzet spričo pogovora med opico in človekom, ki sem ga pravkar spremljal. »Samo ena stvar je...«

»Ja?« *O, joj, sem pomislil, zdaj pride vrnitev v resničnost. Zdaj bo povedal, zakaj to ni mogoče ...*

»Bo v redu, če se nekaj vzorca urina razlije?«

»Nobenega problema,« sem rekel, »samo da dobimo nekaj mililitrov za analizo.«

»Okej, dobro,« je rekel Rob. »Ker Knobi, ena od naših odraslih samic, vedno vztraja pri tem, da mora skodelico držati sama, z nogami.«

Počutil sem se kot Doroteja, ki se je zbudila v Ozu. Nisem bil več v Kansasu. Nekako sem se znašel v Iowi, kjer sem se pogovarjal s čarovnikom, munčkini pa so bili oranžni, kosmati in štiriročni.

Lenuh v družinskem drevesu

Pozneje tisto jesen, ko so orangutani dobili odmerke dvojno označene vode in smo zbrali vse vzorce urina, sem polno škatlo orangutanovega urina na suhem ledu poslal Billu Wongu, profesorju iz Centra za prehranske raziskave otrok Baylorjeve

medicinske fakultete. Bill je strokovnjak za energetiko presnove in metode dvojno označene vode in mi je velikodušno pomagal pri pripravi projekta z orangutani, pri čemer je določil količino potrebnih odmerkov in urnik zbiranja vzorcev urina. Po desetletjih plodnega in zanimivega dela na področju človeške prehrane in presnove se je zdelo, da Bill uživa v možnosti, da bo nekoliko spremenil prestavo in analiziral vzorce opic.

Njegovo e-poštno sporočilo s prvim nizom rezultatov je bilo zame prvi znak, da smo našli nekaj zanimivega. Podatki so videti odlično, je rekel Bill, vendar so analize pokazale, da imajo orangutani nizko dnevno porabo energije. *Res* nizko. Bill me je prosil, naj mu pošljem vse vzorce, ki sem jih imel (zbrali smo jih več, kot smo jih potrebovali za analizo), da jih bo še enkrat pregledal, brezplačno. Želel se je prepričati, da so številke pravilne.

Še en krog analize, enak rezultat. Orangutani so vsak dan pokurili manj kalorij kot ljudje.¹⁴ Razlika je bila ogromna. Azy, 110-kilogramski samec, je na dan pokuril 2050 kilokalorij – toliko kot 30-kilogramski devetletni človeški deček. Odrasle samice orangutanov, težke 55 kilogramov, so porabile še manj energije: 1600 kilokalorij na dan, kar je približno 30 odstotkov manj, kot bi pričakovali za človeka te velikosti. Ni presenetljivo, da je bil tudi BMR orangutanov nizek, precej pod človeškimi vrednostmi. Med meritvami z dvojno označeno vodo smo skrbno spremljali dnevno aktivnost orangutanov, ki so hodili in plezali približno toliko, kot to počnejo orangutani v naravi. (To pa je *ne prav veliko*. Orangutani so neverjetno nedejavni.) Nizka dnevna poraba energije ni bila posledica življenja v ujetništvu: pripovedovala nam je nekaj bistvenega o razviti fiziologiji orangutanov.

Vsak znanstvenik živi za tak trenutek. Svoje skodelice smo potopili v neznane vode in prišli do nečesa nepričakovanega.

Sprejeta modrost o telesni energetiki primatov je bila napačna, vsaj deloma. Med ljudmi in vsaj enim od naših opičjih bratrancev obstajajo velike, pomembne razlike v presnovnih stopnjah. Ljudje in orangutani so potomci ene same opičje predniške vrste, ki je živela pred približno osemnajstimi milijoni let. V vmesnih tisočletjih je evolucija razmaknila stopnje presnove naših dveh rodov. Ljudje in človeku podobne opice se ne razlikujemo le po obliki in velikosti. Različni smo tudi v notranjosti.

Toda pravo presenečenje je sledilo, ko sem porabo energije orangutanov primerjal s številnimi drugimi vrstami – glodavci, mesojedci, kopitarji ... z vsemi vrstami placentalnih sesalcev, za katere sem našel objavljeno meritev dnevne porabe energije (se pravi, da sem prezrl vrečarje, kot so koale in kenguruji, ki imajo nenavadno fiziologijo). Neverjetno, toda orangutani so porabljali le tretjino toliko energije, kolikor bi pričakovali pri placentalnih sesalcih njihove velikosti. Njihova dnevna poraba energije je spadala med najnižji en odstotek placentalnih sesalcev. Edini vrsti z manjšo porabo glede na velikost telesa so triprsti lenivci in pande.¹⁵

Zdelo se je, da se je nenadoma postavilo na svoje pravo mesto vse, kar smo vedeli o ekologiji in biologiji orangutanov.¹⁶ Orangutani izjemno počasi odraščajo, celo po merilih za primata. V divjini samci dosežejo zrelost, samice pa imajo prvega mladiča šele pri približno petnajstih letih. Samice se razmnožujejo neverjetno redko, saj je med brejostmi sedem do devet let, kar je najdaljši razmik med rojstvi med vsemi sesalci. Soočajo se tudi z obupnimi in nepredvidljivimi pomanjkanji hrane v domačih indonezijskih deževnih gozdovih. Orangutani so odvisni od sadja, vendar ga je lahko več mesecev na voljo tako malo, da so prisiljeni trgati lubje z dreves in z zobmi strgati mehko notranjo plast, da preživijo. Zdi se, da ta pomanjkanja hrane

vplivajo na njihovo družabno vedenje, saj so edine človeku podobne opice, ki živijo same; hrane ni vedno dovolj, da bi nahranila skupino.

Počasna presnova orangutanov je povezala vsa ta opažanja in njihovo evlucijsko razvito fiziologijo. Prav tako je imela pomembno vlogo za preživetje vrste. Življenje v nepredvidljivem deževnem gozdu, kjer je lakota predstavljala nenehno grožnjo, je privedlo do prilagoditev za zmanjšanje dnevnih potreb po energiji. Njihovi presnovni motorji so se razvili tako, da delujejo počasi in varčujejo z gorivom, da bi se izognili izčrpanosti in smrti. Toda posledice so bile ostre: rast in razmnoževanje zahtevata energijo, nižja stopnja presnove pa neizogibno pomeni počasnejšo življenjsko pot. To pa je nadalje pomenilo, da si populacije orangutanov le počasi opomorejo po naravnih nesrečah ali nesrečah, ki jih povzroči človek. Ker imajo nizko presnovno stopnjo, ki je sicer elegantna evlucijska rešitev za zahtevno okolje, orangutanom bolj grozi izumrtje zaradi uničevanja habitata in drugih človekovih posegov.

Prve meritve dnevne porabe energije pri človeku podobnih opicah so razkrile povsem nov svet presnovne evolucije z velikimi posledicami za ekologijo, zdravje in preživetje. Kaj vse je še bilo tam zunaj in je čakalo na odkritje? In kako se v vse to umešča človek? Ker je bila dnevna poraba energije izmerjena le za peščico vrst primatov, nismo imeli pojma. Potrebovali smo več podatkov, od več vrst, iz celotnega spektra družinskega drevesa primatov.

Moč primatov

Projekt proučevanja energetike primatov je trajal več let in v njem je sodelovalo več kot deset raziskovalcev, potekal pa je

po delih. Brian Hare, strokovnjak za kognicijo človeku podobnih opic in moj stari prijatelj s podiplomskega študija, je delal v dveh opičjih zavetiščih v Afriki, v centru za rehabilitacijo šimpanzov Tchimpounga v Republiki Kongo in Lola Ya Bonobo v Demokratični republiki Kongo. (Opomba za popotnike: Zavedajte se razlik med obema Kongoma. Eden je pogosto precej nevaren, drugi je pogosto skrajno nevaren.) Podobno kot Great Ape Trust sta tudi ta namenjena predvsem zaščitni opic in raziskave tam potekajo samo, če so varne in koristne za šimpanze in bonobe. Približno v istem času je Mitch Irwin, primatolog in naravovarstvenik, ki je deloval na Madagaskarju, privolil, da v vsakoletno oceno zdravja venčastih sifak vključi tudi meritve energije.

Dokončno pa se je jez porušil, ko sem spoznal Steva Rossa, direktorja Fisherjevega centra za proučevanje in zaščito človeku podobnih opic v Lincolnovem živalskem vrtu v Chicagu. Steve je neverjetno prijazen, pozitiven in ustrežljiv človek, kar je razumljivo, saj je Kanadčan. Poleg dela na področju varovanja narave in raziskav goril in šimpanzov v Lincolnovem živalskem vrtu se Steve posveča tudi preseljevanju šimpanzov, ki živijo v neprimernih razmerah v laboratorijih, obcestnih živalskih vrtovih, garažah in drugih otokih bede, v dobre živalske vrtove in zavetišča. Neutrudno in uspešno si je prizadeval, da so šimpanzi v ZDA dobili enako zvezno zaščito, kot jo uživajo gorile, bonobi in orangutani. Steve je junak.

Zaradi sodelovanja s Stevom smo lahko projektu dodali še gorile, allenove močvirske opice, gibone in šimpanze iz Lincolnovega živalskega vrta. Odmerki dvojno označene vode so zakrožili po vsem svetu, v Chicago, Kongo, drugi Kongo in na Madagaskar, in počasi so začeli prihajati nazaj vzorci urina za analizo. Skupaj s peščico objavljenih meritev iz drugih