

METABOLICKÝ MOTOR

POSLEDNÍ VĚDECKÉ POZNATKY
O SPALOVÁNÍ KALORIÍ A O TOM, JAK ZAHODIT
PŘEBYTEČNÁ KILA A ZŮSTAT ZDRAVÍ



HERMAN PONTZER

 metafora

Všechno, co jste dosud nevěděli o pohybu a stravě

METABOLICKÝ MOTOR

METABOLICKÝ MOTOR

*Poslední vědecké poznatky
o spalování kalorií a o tom, jak zahodit
přebytečná kila a zůstat zdraví*

HERMAN PONTZER

Přeložila Libuše Boháčková



metafora

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Vydavatel ani autor se nezabývají poskytováním specializovaného poradenství či služeb jednotlivým čtenářům. Teze, postupy a návrhy obsažené v této knize nejsou v žádném případě náhradou lékařské konzultace. Veškeré záležitosti týkající se vašeho zdravotního stavu je nutno konzultovat s lékařem. Autor ani vydavatel nenesou zodpovědnost ani neručí za žádnou újmu či poškození, které by měly údajně vyplývat z informací či doporučení v této knize.

Copyright © 2022 by Herman Pontzer

Translation © Libuše Boháčková, 2022

Czech edition © Grada Publishing, a. s., 2022

All rights reserved

ISBN 978-80-7625-630-9 (ePub)

ISBN 978-80-7625-629-3 (pdf)

ISBN 978-80-7625-104-5 (print)

Pro Janice, Alexe a Claru

OBSAH

Kapitola 1	
Neviditelná ruka	9
Kapitola 2	
Co je to vlastně metabolismus?	34
Kapitola 3	
Co mě to bude stát?	62
Kapitola 4	
Jak se člověk stal tou nejhezčí, nejschopnější a <i>nejtlustší</i> opicí	104
Kapitola 5	
Kouzelník metabolismus: Kompenzace a limity	135
Kapitola 6	
Opravdové <i>Hunger Games</i> : metabolismus, strava a lidská evoluce	166
Kapitola 7	
Utíkejte o život!	204
Kapitola 8	
Energetika v extrému: Limity lidské vytrvalosti	228
Kapitola 9	
Minulost, současnost a nejistá budoucnost druhu <i>Homo energeticus</i>	248
Poděkování	274
Použitá literatura	276
Rejstřík	291

Neviditelná ruka

Ve 2 hodiny ráno mě vzbudili lvi. Ten zvuk vlastně nebyl ani tak hlasitý jako *obrovský* – asi jako když nařiká hydraulika starého nákladáku a do toho na volnoběh burácí motor harley davidsonu. Mou první zmatenou, ospalou reakcí na tento zvuk byla obrovská vděčná radost. Ach, zvuky divoké Afriky! Skrze síťovinovou střechu stanu jsem zíral na hvězdy nad sebou, cítil noční vánek, jak pročesává suchá stébla trávy, proplétá se mezi trnitými větvemi akácií a nadouvá nylonové plachty mého stanu. Ten vánek s sebou přinesl i lví chór. Cítil jsem se naprosto šťastný. Šťastný, že můžu být tady, zabydlený v malém stanu ve středu východoafričké savany, na místě natolik vzdáleném a nespoutaném, že někde v mojí blízkosti – jen pár stovek metrů daleko – jsou *lvi*. Měl jsem neuvěřitelné štěstí!

A najednou mě zaplavil adrenalin a strach. Tohle nebyla ZOO ani turistické safari. Lvi nebyli šelmy z barevných fotografií v *National Geographics* ani z dokumentu PBS o přírodě Afriky. Tohle byl skutečný život. Skupina 150kilových kočičích zabijáků na vycházce jen pár kroků ode mě a jejich řev zněl... dychtivě. Nebo snad dokonce... *hladově*? Samozřejmě že mě ty šelmy cítily. Po všech těch dnech strávených ve stanu jsem cítil i sám sebe. Co udělám, jestli si přišly pro mou měkkou americkou mrtvolku, pro ještě teplý *crème brie* z lidského masa? Přemýšlel jsem, jak blízko asi ode mne budou, až zaslechnu jejich první tiché kroky ve vysoké trávě, nebo zda se objeví zcela nečekaně a jejich drápy a nabroušené vzteklé zuby se zaseknou do tenkých stěn stanu.

Snažil jsem se přemýšlet zcela racionálně. Podle toho, odkud jsem slyšel zvuky přicházet, by lvi měli projít nejdřív kolem stanů patřících Davovi a Brianovi. V této prapodivné hře náhody byl můj stan dveřmi číslo tři. To znamenalo šanci jedna ku třem, že tuto noc budu sežrán hladovými lvy. Pokud jste člověk vyznávající přístup „poloplné sklenice“, pak by se jednalo o 67% šanci, že mě lvi nesežerou. To bylo

uklidňující pomyslení. A k tomu další zásadní věc – byli jsme s Hadzy. Naše stany stály na okraji jejich tábora a s Hadzy se nikdo jen tak nepouští do křížku. Hyeny a leopardi se samozřejmě občas pokoušeli proklouznout nepozorovaně kolem jejich slaměných obydlí, aby zde hledali zbytky nebo dítě bez dozoru, ale lvi se měli před Hadzy na pozoru a drželi se od nich dál.

Můj strach se trochu rozplynul. Znovu na mě začal doléhat spánek. Myslím, že se mi nic nestane. A kromě toho, když vás mají sežrat lvi, je vždy lepší u toho spát, nebo spát alespoň do toho nejzazšího možného momentu. Načechral jsem si hromadu špinavého oblečení, které mi sloužilo jako polštář, srovnal karimatku a znovu jsem usnul.

Bylo to moje první léto, kdy jsem pracoval s Hadzy, ušlechtilými, velkorysími, vynalézavými a drsnými lidmi žijícími v malých vesnicích roztroušených v oblasti drsné savany v okolí jezera Eyasi v severní Tanzánii. Antropologové a vědci jako já, zabývající se biologií člověka, pracují s Hadzy velmi rádi kvůli způsobu jejich života. Hadzové jsou lovci-sběrači; neobdělávají půdu, nechovají domácí zvířata, nemají žádné přístroje, zbraně ani elektřinu. Každý den zápasí o získání potravy s divokou přírodou kolem sebe, nepoužívají přitom nic jiného než svou vlastní těžkou práci a bystrý úsudek. Ženy sbírají bobule nebo vykopávají pomocí silných špičatých větví ze ztvrdlé země divoké hlízy a často mají ještě na zádech přivázané dítě. Muži pak s pomocí luků, vlastnoručně vyrobených z větví a zvířecích šlach, loví zebry, žirafy, antilopy či jiná zvířata nebo malými sekerami rozsekávají rozeklané stromy, aby z vnitřku jejich kmenů získali med divokých lesních včel. Menší děti si hrají kolem slaměných chatrčí nebo ve skupinách vyrážejí shánět palivové dřevo a vodu. Ti starší buď doprovázejí dospělé na cestách za potravou (je pozoruhodné, jak Hadzové zůstávají aktivní dokonce i v 70 letech), nebo zůstávají v táboře a hlídají.

Tento životní styl byl po více než 2 miliony let celosvětovou normou už od samého evolučního úsvitu rodu *homo* až po objev zemědělství před 12 000 lety. S rozkvětem zemědělství se objevila první města, přišla urbanizace a v závěsu za ní následovala industrializace, většina kultur vyměnila motyky a luky za úrodu a cihlový příbytek. Některé kultury, jako právě Hadzové, však nadále hrdě dodržovaly své tradice navzdory tomu, že se svět kolem nich neustále měnil a narušoval

ustálené zvyky. Dnes jsou tato etnika posledními žijícími ukázkami životního přístupu lovců a sběračů, jak tomu v minulosti bylo běžně.

Společně s mými dobrými přáteli, výzkumníky Davem Raichlenem a Brianem Woodem a naším asistentem Fidesem, jsme se nacházeli v Hadzalandu (tak jsme si domov Hadzů pojmenovali) v severní Tanzánii, abychom zjistili, jak se životní styl Hadzů odráží na jejich metabolismu – jak jejich těla spotřebovávají energii. Je to velice jednoduchá, ale enormně důležitá otázka. Vše, co naše tělo dělá – růst, pohyb, hojení, reprodukce – vyžaduje energii, a proto porozumění tomu, jak se energie spotřebovává, je základním stavebním kamenem pro pochopení fungování našeho těla. Chtěli jsme poznat, jak pracuje lidské tělo ve společnosti lovců a sběračů, jako jsou Hadzové, jejichž zvyky nejvíce připomínají ty z daleké minulosti lidstva. Nikdo dosud neměřil denní energetický výdej, přesný počet spálených kalorií v tomto typu společnosti. Nesmírně jsme se těšili, že budeme první.

V dnešním modernizovaném světě na hony vzdáleném nutnosti shánět si potravu vlastníma holýma rukama se jen velmi málo zajímáme o energetický výdej. A pokud se tak náhodou stane, pak jen v souvislosti s nejnovější dietou či cvičebním plánem, kdy se snažíme zjistit, zda si ten vysněný donut opravdu zasloužíme. Kalorie jsou naším koníčkem, hromádkou vzácných dat v našich chytrých hodinkách. Hadzové to ale dokážou lépe. Intuitivně vnímají, že potrava a energie, již obsahuje, pro ně znamenají samou podstatu života. Každý den před nimi stojí pradávné a jasně dané matematické pravidlo – získej více energie, než vydáš, jinak budeš mít hlad.

Vzbudili jsme se, když se na východě objevilo ještě slabé, oranžové slunce a stromy i tráva teprve dostávaly barvu a pomalu vystupovaly z noční tmy. Brian rozdělal oheň na malém „hadzovském“ ohništi složeném ze tří kamenů a postavil na něj hrnec s vodou. Dave a já jsme se potáceli kolem s kalnýma očima a zoufale toužili po dávce kofeinu. Za chvíli už jsme všichni tři usrkávali horkou instantní kávu značky Africafe, lžicemi nabírali z plastových misek ovesné vločky s džemem a diskutovali o dnešním plánu výzkumu. Všichni tři jsme v noci slyšeli lvy a nervózně žertovali o tom, jak nepříjemně blízko šelmy byly.

Náhle se ze suché vysoké trávy vynořili čtyři hadžští muži. Nepřišli cestou od tábora, ale z opačné strany, z buše. Každý nesl na ramenou náklad a dalo mi chvíli



Obr. 1.1. Podvečer v táboře Hadzů. Akácie nabízejí stinnou oázu uprostřed savany. Muži, ženy a děti odpočívají a vyprávějí si o všem, co přes den zažili. Všimněte si slaměné chatrče v levé části snímku.

zabrat, než jsem rozpoznal, co to vlastně je: kopyta, stehna a všelijaké další krví obalené kusy čerstvě zabitých antilop. Tihle muži věděli, že se zajímáme o způsob, jak získávají jídlo a co jedí, a proto nám chtěli dát možnost, abychom se podívali jako první ještě předtím, než antilopu donesou do tábora a rozdělí mezi jednotlivé rodiny.

Brian si vše vyfotí, zaznamená váhu, zapíše údaje do zápisníku o shánění potravy a naváže s Hadzy hovor ve svahilštině, jazyku, který všichni používáme pro vzájemné dorozumívání.

„Díky, že jste ji přinesli ukázat,“ říká Brian, „ale kde jste, k čertu, přišli v šest ráno k takové obří antilopě?“

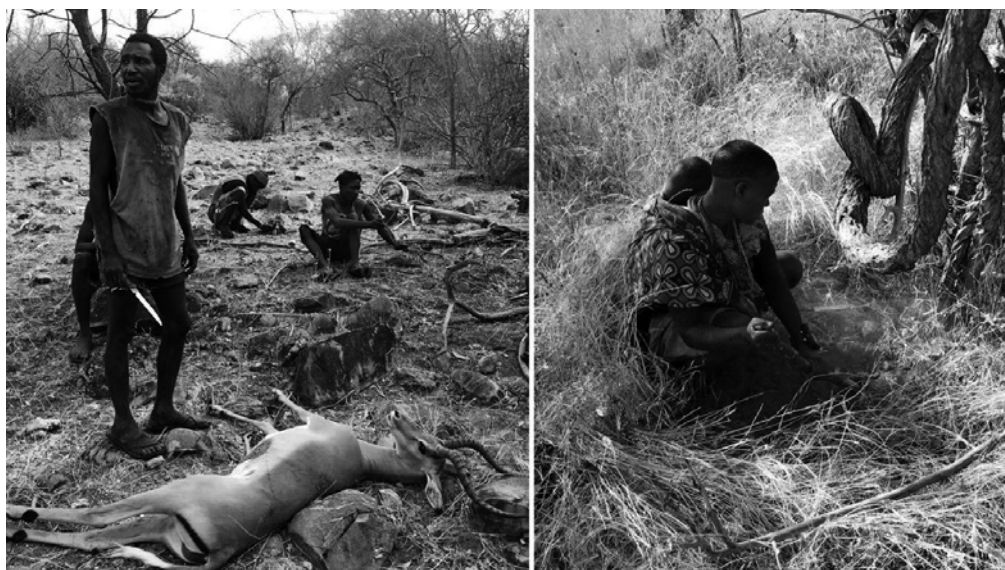
„To je kudu,“ odpovídá s úsměvem jeden z mužů, „a my jsme si ho vzali.“

„Vzali?“ ptá se nechápavě Brian.

„Slyšeli jste přece v noci ty lvy, ne?“ odpovídají Hadzové. „No, a my jsme si říkali, že to asi nebylo jen tak bez důvodu, tak jsme se to vydali prověřit. Ukázalo se, že právě zabili tohoto kudu... tak jsme si ho vzali.“

A bylo to. Další den v Hadzalandu – trochu speciální ovšem – začal vysokou hrou o vzácné tuky a bílkoviny. A trochu později v táboře pak pokračoval žvýkáním pečeného masa ze zabitého kudu a napjatým poslechem příběhu o tom, jak tatínek se svými kamarády zahnal skupinu pyšných hladových lvů hluboko do lesa, aby získali pro svůj kmen potravu. Tak dostaly děti kmene Hadzů zcela přirozenou cestou důležitou a nadčasovou životní lekci. Energie je všechno a stojí za to riskovat, abychom ji získali.

I kdybyste měli svou snídani uloupit ze spárů hladového lva.



Obr. 1.2. **Den u Hadzů.** Muži loví pomocí luků a šípů nebo sbírají med lesních včel. Muž nalevo se chystá vykuchat impalu, kterou hodinu předtím skolil lukem. Jeho přátelé, kteří mu s lovem pomáhali, přihlížejí. Ženy sbírají divoké bobule nebo jinou rostlinnou potravu. Žena napravo dobývá holí z kamenité půdy divoké hlízy a přitom nese na zádech své dítě.

(NE)DŮLEŽITOST ŽIVOTA A SMRTI

Energie je životní měna, bez níž zahynete. Lidské tělo se skládá přibližně z 37 bilionů buněk, miniaturních samostatných továren pracujících pilně každou sekundu, každý den. Dohromady všechny tyto buňky spálí každý den tolik energie, kolik by jí stačilo k tomu, abyste 33 litrů ledové vody dovedli k absolutnímu varu. Naše buňky přezáří hvězdy: každý gram lidské tkáně spálí 10 000x více energie než gram Slunce. Pod kontrolou smyslů ale máme pouze nepatrnou část této aktivity – jmenovitě svalové aktivity, kterou využíváme k pohybu. Některé z těchto svalových aktivit si vlastně ani neuvědomujeme, například dech či tlukot srdce. Převážná většina činností se nicméně odehrává zcela pod povrchem, v nekonném a neviditelném oceánu buněčných procesů, které nás udržují naživu. Zaznamenáme je až ve chvíli, kdy je něco špatně, je nyní stále častěji. Obezita, diabetes 2. typu, srdeční choroby, nádorové a všechny další nemoci moderního věku, které nás trápí, pramení z přílišného příjmu energie, kterou do svých těl dostáváme.

A přesto – navzdory nezpochybnitelné důležitosti pro život a zdraví – je metabolismus (způsob, jakým naše tělo spaluje energii) chápán zcela mylně. Kolik energie spálí za den dospělý člověk? Každá etiketa s výživovými jednotkami na potravinách v supermarketu vám tvrdí, že standardní příjem běžného Američana má být 2 000 kalorií denně – a každá z těchto etiket obsahuje chybu. Asi 2 000 kalorií denně spálí 9leté dítě, dospělý člověk spotřebuje téměř 3 000 kalorií v závislosti na hmotnosti a objemu tuku v těle (a co je důležité zmínit, pokud mluvíme o denní spotřebě, pak správný termín není kalorie, ale *kilokalorie*). Kolik kilometrů musíte uběhnout, abyste spálili energii získanou z jednoho do nutu? Minimálně dva, ale znovu, vše záleží na tom, kolik sami vážíte. Jen tak pro příklad, kam si myslíte, že mizí tuk, který spálíte při cvičení? Myslíte si, že se promění na teplo, pot, svaly? Špatně, špatně, špatně. Většinu z něho vydechnete ve formě oxidu uhličitého a část se změní na vodu (ne nutně pot). Pokud jste nic z toho doteď nevěděli, jste v dobré společnosti, tohle totiž netuší ani většina lékařů.

Není pochyb o tom, že naše neznalost, pokud jde o energetickou spotřebu, pramení z nedostatků vzdělávacího systému a z toho, že náš mozek jako teflonová vrstva usilovně odolává potřebě vstřebávat nepotřebné detaily. Jestliže

tři ze čtyř Američanů nedokážou vyjmenovat tři hlavní součásti federální vlády USA (informace, které jsou žákům pravidelně vtlačovány do hlavy po celých 12 let školní docházky), těžko se budeme dožadovat toho, aby titíž lidé znali z paměti detaily Krebsova cyklu, učiva střední školy. Tento zoufalý nedostatek porozumění a chápání ale nahrává všemožným šarlatánům a internetovým obchodníkům, kteří kvůli zisku propagují scestné myšlenky a slibují nemožné. Díky tomu, že nabízejí své produkty zcela nepoučeným a neznalým zákazníkům toužícím po štíhlosti a zdraví, dokážou prodat téměř cokoli. *Nastartuje svůj metabolismus, vyzývají. Díky těmto jednoduchým trikům se zbavíte přebytečného tuku! Vyřadte z jídelníčku tyto potraviny a zůstaňte štíhlí!* křičí barevné stránky časopisů, obvykle bez jakéhokoli seriózního důkazu nebo vědeckého základu.

Mnohem závažnějším a zásadnějším problémem je fakt, že jsme od začátku pojali chápání našeho metabolismu nevhodným způsobem. Od doby, co na přelomu 20. století vznikl moderní výzkum lidského metabolismu, se k nám pravidelně dostávaly informace, že naše tělo funguje jako jednoduchý stroj: dodáme mu „palivo“ ve formě potravy a ono je pohybem a cvičením spálí. Veškeré nadbytečné palivo si tělo ukládá ve formě tuku. Lidé, kteří svůj stroj prohánějí více, spálí denně mnohem více paliva a mají mnohem menší sklon k ukládání přebytečného tuku. Ale takto jednoduše to opravdu pojmut nelze. Naše těla nefungují jako automatické stroje na spalování dodaného „paliva“, protože zkrátka nejsme roboti, ale bytosti, které se vyvinuly dlouhodobou evolucí.

Zatímco věda je v této oblasti vlastně dosud na úplném začátku, náš metabolický motor získal díky pěti milionům let evoluce neuvěřitelnou dynamiku a přizpůsobivost. Naše tělo je nesmírně chytré a dokáže reagovat na změny v množství pohybu a stravy způsobem, který nepostrádá evoluční smysl – a to i tehdy, když úspěšně maří naše pokusy být zdraví a fit. Tím pádem nemusí vždy platit, že víc pravidelného pohybu znamená i víc spálených kalorií, ani že vyšší množství spálené energie znamená ochranu před ukládáním tuku. Přesto – bohužel – se právě k těmto zjednodušeným pravidlům nadále upínají všechny strategie veřejného zdravotnictví ve svém urputném boji proti obezitě, diabetu, srdečním onemocněním, nádorovým a dalším zhoubným a zákeřným nemocem. Nechápe-me-li dobře způsob, jakým naše tělo spaluje energii, jsme pochopitelně jen čím dál frustrovanější: naše plány zhubnout se neustále míjejí účinkem a jazýček váhy se dál odmítá pohnout tím správným směrem,

přestože v posilovně ze sebe vydáváme všechno a nezabírá ani ten nejnovější metabolický zázrak, kterému jsme tak věřili.

Tato kniha vám odhalí nově vznikající vědní obor, zabývající se lidským metabolismem. Jako vědec na poli zkoumání biologie člověka se zájmem o evoluci našeho druhu se již přes deset let věnuji bádání v „první linii“ a zajímám se jak o člověka, tak o velké primáty. Vzrušující a překvapivé objevy, ke kterým jsem za poslední léta dospěl, mění náhled na naše chápání vzájemných vazeb mezi výdejem energie, pohybem, stravou a nemocemi. Na následujících stránkách tyto nové objevy prozkoumáme ve světle jejich dopadů na náš dlouhý a zdravý život.

Velká část našich nových výzkumů vychází z práce s Hadzy a dalšími lidmi s podobným stylem života: tedy s malými neindustriálními komunitami, jež jsou stále plně integrovány do místního ekosystému. Uvedené kultury nás totiž i dnes v našem rozvinutém světě mají co naučit. Nejde tu ovšem o zkarikovanou verzi života lovců a sběračů, která je tolik populární mezi stoupenci tzv. paleo přístupu. U těchto kmenů jsme společně s kolegy pochopili, jak je strava a každodenní tělesná aktivita dokáže ochránit před všemi „civilizačními chorobami“, které trápí nás, obyvatele moderních, urbanizovaných a industrializovaných zemí. Navštívíme tyto lidi, abychom poznali jejich každodenní zvyky a zjistili, co se od nich můžeme naučit. Budeme také cestovat po zoologických zahradách, deštných pralesích a archeologických vykopávkách po celém světě a zjišťovat, jak mohou být výzkumy žijících primátů a lidských fosilií určující pro správné pochopení zdravého fungování metabolismu.

Nejprve ale musíme pochopit, jak nesmírný dosah a rozsah vlastně má metabolismus v našem životě. Abychom skutečně ocenili význam energetického výdeje, měli bychom pohlédnout dál za běžné otázky ohledně zdraví a nemocí. Tak jako tektonické desky utvářejí Zemi, je metabolismus neviditelným základem, který všechno nenápadně podpírá, pomalu posouvá a utváří naše životy. Všem dobře známá geografie lidské existence, začínající devíti měsíci strávenými v lůně matky a následovaná dalšími přibližně 80 lety pobytu na Zemi, je formována metabolickým spalovacím motorem v našem těle. Náš velký a chytrý mozek i naše baculaté dětičky, to vše je sestaveno a poháněno metabolickým soustro-

jím velmi odlišným od toho, které využívají naši opičí příbuzní. Jak jsme teprve nedávno pochopili, právě díky rozvinutému metabolismu se z nás stal onen bizarní a úžasný živočišný druh, jímž jsme dnes.

ROKY PSA

„Una miaka ngapi?“

Vedl jsem rozhovor s mladým mužem z kmene Hadzů, podle mého odhadu asi dvacetiletým. Potřeboval jsem jeho odpovědi do výzkumné tabulky, kde jsem si každoročně zaznamenával základní zdravotní údaje o obyvatelích vesnice, kterou jsem navštívil. Snažil jsem se ze všech sil, abych se ho svou neumělou svahilštinou zeptal, kolik je mu let.

Zatvářil se zmateně. Možná jsem to nevyslovil správně. Zkusil jsem to tedy znovu.

„Una miaka ngapi?“

Rozesmál se. *„Unasema.“ To mi řekni ty.*

Problém nebyla moje svahilština. Hloupá byla jen moje otázka.

Pro mě jako typického Američana žijícího v zajetí rozvrhů a časových plánů byl jedním z hlavních kulturních šoků při setkání s Hadzy fakt, že je absolutně nezajímá pojem času. Neznamená to, že by princip plynutí času neznali. Řídí se zákonitostmi střídání světla a tmy, horka a chladu, měsíčním cyklem a střídáním období sucha a deště. Plně si uvědomují dospívání a stárnutí i všechny kulturní a fyziologické milníky vymezující naše životy. Po desetiletích návštěv různých výzkumníků a dalších návštěv „zvenčí“ dokonce už i rozumějí západnímu pojetí vnímání času, znají minuty, hodiny, týdny a roky. Chápou to, ale nezdá se, že by čas jakkoli řešili. Plynutí času je nezajímá. V Hadzalandu nenajdete žádné hodiny, žádné kalendáře či rozvrhy, neslaví se narozeniny, svátky, neznají pondělí. Slova Satchela Paige „jak staří byste byli, kdybyste netušili, kolik let vám skutečně je?“ pro Hadzy nepředstavují žádnou hlubokou filozofickou otázku sebepoznání. Pro ně je to každodenní realita. Pro výzkumníky, snažící se u obyvatel vesnice Hadzů dopátrat jejich staří, se dala tahle činnost přirovnat k čištění zubů: nezbytná, otravná a poněkud trapná součást pravidelného programu.

V USA, kde je každý rodič dokonale obeznámen s očekávanou trajektorií vývoje svého potomka, by byla lhostejnost Hadzů k otázce plynutí času naprosto skandální, protože přece všechna naše práva a povinnosti se vždy staví na věku. V jednom roce chodíme, ve dvou mluvíme, v pěti jdeme do školky, puberta začíná ve třinácti, v osmnácti jsme legálně dospělí a v jednadvaceti letech nadšeně slavíme první věkem ospravedlnitelný přípitek alkoholem. Později přichází na řadu sňatek, děti, důchod, senilita a smrt – všechno hezky podle rozpisu. Je-li něco jinak, rozsvítí se společenský červený vykřičník a my sami cítíme, že něco není správně. A přece... Ať už úzkostlivě sledujeme všechny životní milníky v kůži manhattanského mileniála, nebo necháme roky kolem sebe plynout se zenovým klidem stařenky z kmene Hadzů, tempo lidského života je naprosto univerzální a tento neměnný rytmus sdílíme všichni shodně bez ohledu na to, kdo jsme a kde žijeme.

Tempo našeho života je naprosto jedinečné. Jsme zcela unikátní druh, vymykáme se tabulkám tvorů živočišné říše. Jedinečná je rychlost, kterou rosteme, vyvíjíme se v lůně, stárneme a umíráme. Náš život plyne v mnohem pomalejším tempu. Kdyby měl lidský život totéž tempo jako u jiných savců odpovídající velikosti, pak by se u nás puberta dostavila ve dvou letech a umírali bychom v pětadvaceti. Ženy by každý rok porodily čtyřkilové dítě. Ve věku šesti let bychom se stávali prarodiči. A všechny naše dny by byly stejné.

Máme jakousi kulturně-intuitivní schopnost vnímat vlastní odlišnost, dokážeme ji však otočit pro nás zcela typickým antropocentrickým způsobem. Naši domácí mazlíčci žijí svůj život v souladu s běžným životním tempem všech savců, ale nám toto tempo přijde neobvykle zrychlené. Mluvíme o „psím věku“, kdy se každý rok psího života rovná sedmi lidským, jako by to byli oni, kdo se vymyká. Jsme to však my, lidé, kdo je tady divný. Pojdme si to spočítat obráceně, každý rok našeho života vynásobme sedmi a podívejme se, jak jsme nevšední. Mně je téměř tři sta (psích) let, ale přesto se cítím naprosto báječně.

Biologové zabývající se historií lidského života už dlouho vědí, že tempo životního cyklu není žádný náhodně stanovený plán, který nám seslali bohové. Tempo růstu a dospívání, porodnost a průměrný věk se v průběhu evolučních období mění. Po desetiletí již také víme, že lidé a ostatní primáti (naše evoluční rodina zahrnuje i lemury, opice a lidoopy) mají v porovnání s ostatními savci pomalejší životní cyklus. Máme rovněž dost zřetelnou představu o tom, proč se tento poma-

lý cyklus vyvinul u primátů. Klesá-li pravděpodobnost, že druh bude zabit predátorem v raném věku, roste jeho schopnost adaptovat se pro delší život.

Věděli jsme tedy, že kdysi dávno začali primáti – a tedy i my – prožívat pomalejší životní cyklus, který byl důsledkem nižší úmrtnosti (možná pomohl i fakt, že první primáti se dokázali ukrýt na stromech, a ztížili tak predátorům lov). Nikdo však nedokázal objevit *jak*. Jak to lidé a primáti dokázali, jak zvládli zpomalit dospívání a stárnutí, jak si dokázali prodloužit život? Možná to nějak souviselo s metabolismem, protože růst a rozmnožování vyžadovaly energii, což budeme probírat v Kapitole 3. Jak to však spolu souvisí, to zůstávalo nejasné. Hledání odpovědí nás zavedlo do ZOO a útulků po celém světě, kde jsme rozkrývali evoluční změny v metabolismu, jež udělaly z našeho „normálního“ života něco zcela výjimečného.

PLANETA OPIC

Opice a lidoopi jsou tvorové chytří, roztomilí a neuvěřitelně nebezpeční. Odhady se mohou lišit, ale přesto můžeme říci, že primáti jsou dvakrát silnější než lidé stejné hmotnosti. Většina z nich má dlouhé ostré špičky, které neváhají použít jako hrozbu či zbraň při vzájemných potyčkách. Jsou-li drženi v zajetí, s nadšením využívají svého nadání škodit lidem, zejména když mají špatnou náladu. Upřímně řečeno, kdo z nás by nebyl znuděný, naštvaný a rozčilený, kdyby ho drželi v medicínském laboratoriu, pitomé ZOO nebo v garáži nějakého hlupáka? V televizi vidáme (dnes už naštěstí méně často) opičí herce a bláhově si myslíme, že jsou neskutečně roztomilí a mírumilovní. Jedná se ale vždy o mláďata těchto druhů, která jsou ještě tak malá a naivní, že je lidé mohou ovládat, a pokud je třeba, tak i silou. Ve věku deseti let jsou však opice už naprosto nepředvídatelné a brutální. V jednu chvíli klidně odpočívají, aby vám v okamžiku rozdrásaly obličej a utrhlly varlata. Sklon k tomu, že z roztomilého dětského herce vyroste nezvladatelný ničema, je jedna z věcí, kterou mají lidé a opice nadále společnou.

Právě proto jsem nemohl uvěřit vlastním očím. Bylo to v létě roku 2008 a já jsem se nacházel v nadaci Great Ape Trust v Iowě, v prostorném a moderním zařízení pro orangutany, a zíral jsem malým okénkem do místa, kde se nacházel

vchod pro opice. Sledoval jsem, jak Rob Shumaker něžně lije do obřích otevřených úst Azyho – dospělého orangutaního samce vážícího asi 130 kg s obličejem velkým jako baseballová lapačka a schopného ve vteřině urvat Robovi ruku od těla – neslazený ledový čaj s izotopy. Rob nebyl žádný idiot, mezi ním a orangutanem stála silná železná mříž. Azy ale vypadal, že si tu něžnou péči velmi užívá, v očích měl dokonce něco jako přátelský výraz. Byl jsem mnohokrát přesvědčován a ujišťován odborníky, že to, na co se právě dívám, je něco zcela nemožného, a že žádná opice v zajetí není ochotna přistoupit na spolupráci s vědcem a žádný šéf opičího zařízení by nebyl nikdy takový blázen, aby se o to vůbec pokoušel. A přece tady stál Rob se svou vzácnou dávkou tekutiny obohacené o izotopy a podával ji obří opici do úst se samozřejmostí zahradníka, který zalévá vzácnou květinu.

Můj šok byl ještě umocněn vzrušením z toho, že se tu děje něco skutečně nového. Tohle by mohlo být úplně první měření denního energetického výdeje (celkového počtu kcal spálených za den) prováděné na opici. V oblasti vědy se jen zřídka stává, že máte šanci provádět něco skutečně novátorského, být první, kdo může měřit něco skutečně významného. Opravdu historický moment. Poprvé se nabízela možnost zevrubně prozkoumat metabolismus opice. Jsou stejné jako my? A jako jiní savci? Nebo se pod jejich chlupatou oranžovou slupkou ještě skrývá něco dosud nepoznaného a vzrušujícího?

Snažil jsem se uklidnit tím, že možná vůbec nic zajímavého nenajdeme. Po více než stovku let se bazální metabolismus neboli BMR (*basal metabolic rates*) – množství kalorií, které tělo spálí za jednu minutu – měří u zvířat pouze, jsou-li v naprostém klidu (viz Kapitola 3). V letech 1980 až 1990 testovaly vědecké studie teorii, že životní cyklus primátů je svázán s pomalým metabolismem, a tudíž i nízkou hodnotou BMR. Tato myšlenka měla své hlasité zastánce. Jedním z nich byl Brian McNab, který tvrdil, že téměř všechny aspekty vývoje životního cyklu a odlišných stravovacích návyků u savců jsou vzájemně propojeny a přímo svázané s BMR. Jednalo se o velmi působivé tvrzení, protože růst i reprodukce samozřejmě vyžadují energii, a čím rychlejší je životní tempo, tím rychlejší metabolický motor pravděpodobně také vyžaduje. Ovšem další, statisticky přesnější analýzy McNabův krásný nápad zcela pohřbily: prokázaly totiž, že primáti mají naprosto standardní hodnotu BMR, nijak odlišnou od jiných savců, tedy nic, co by potvrdilo domněnku, že BMR objasní záhadu jejich podivného historického vývoje.

Další studie založené na těchto statistických výsledcích dospěly k tomu, že lidé, lidoopi, jiní primáti, a dokonce i další savci jsou uvnitř v podstatě stejní, alespoň pokud jde o jejich metabolismus. Jednotlivé druhy se od sebe liší asi tak, jako se liší různé karoserie automobilů vystavěné na stejných motorech.



Obr. 1.3. První měření denního energetického výdeje u opice.

Rob Shumaker podává skrze silnou železnou mříž dávku dvojitě značené vody, smíchané s neslazeným ledovým čajem, do úst orangutaního samce Azyho (Azy je trochu rozmazaně vidět pouze na pravém obrázku). Později, ve chvíli, kdy se orangutan drží chápavýma nohama mříže, sbírá Rob vzorek jeho moči.

Konsenzuální pohled jsem získával v 90. letech na Pensylvánské univerzitě a poté na Harvardu a své tehdejší poznatky jsem využil v dizertační práci. Jako většina vědců jsem však i já instinktivně skeptický a začaly mi hlavou vrtat kacírské myšlenky. Obecně přijímaný názor, že savci mají shodnou hodnotu BMR na základě měření v klidu, byl pro mě do očí bijící problém. Bazální metabolický výdej je u zkoumaného subjektu měřen v klidu (téměř ve spánku), takže tato měření přece nemohou reprezentovat *veškeré* kalorie, které organismus za den spálí, to je jen jejich zlomek. A měření BMR samo o sobě může být docela složitá záležitost. Jestliže je měřený subjekt rozrušený, je mu chladno, je nemocný, jedná se o mládě nebo dospívající zvíře, mohou se měřené údaje zvýšit. Jak jsem očekával, většina měření probíhala právě na mladých, povolných opicích a primátech.

Malá skupina vědců ale prováděla vzrušující výzkum v podobě měření *celkového* denního energetického výdeje (celkového počtu spálených kalorií, nejen BMR) u řady zvířecích druhů pomocí sofistikované techniky založené na izotopech s názvem *doubly labeled water method*, neboli dvojitě značené vody (viz Kapitola 3). Jejich výzkum naznačil, že energetický výdej různých savců se liší a pravděpodobně odráží jejich evoluci a ekosystém. Začal jsem být proto trochu zvědavý. Co když lidé a ostatní opice přece jen nemají totožný metabolický systém? Co když se jejich denní energetický výdej liší? Dokázalo by nám to prozradit více o historii vývoje lidí, lidoopů a všech ostatních primátů? Jenže práce s opicemi a primáty je natolik náročná, že se mi zdálo zhora nemožné, abychom zvládli provést všechna měření potřebná k zevrubnému prozkoumání těchto zásadních otázek.

Moje první návštěva ve vědeckovýzkumném zařízení Great Ape Trust se podobala zjevení. Sestávalo ze dvou supermoderních celků: v jednom z nich žili Robovi orangutani a druhý patřil trpasličím šimpanzům bonobo. Obě zařízení disponovala rozlehlými vnitřními i venkovními prostory, o zvířata se nepřetržitě starali zaměstnanci a k dispozici bylo integrované zařízení pro výzkum. Prioritou celého personálu bylo zdraví a kvalita života opičích obyvatel. Výzkumné projekty byly navrženy tak, aby byly pro opice zábavné a poutavé nebo se alespoň staly součástí jejich denní rutiny, bez jakéhokoli násilného vnučování. Invazivní, zraňující či jakkoli bolestivé procedury zde neměly prostor.

V určitém momentu své návštěvy jsem začal plácát něco o metodách dvojitě značené vody, metabolismu a evoluci lidí a primátů, o tom, jak skvělé by bylo změřit denní energetický výdej opic, a že to ještě nikdy nikdo předtím nedělal. Vysvětloval jsem Robovi, že tyto metody jsou naprosto bezpečné a dosud se vždy aplikovaly při studiích o lidské výživě. *Třeba bychom při zkoumání stravovacích návyků a kalorického příjmu opic žijících v zajetí přišli na něco podstatného.* Opice by přitom jen pily vodu a my bychom obden přibližně týden odebírali vzorky jejich moči. *Nedalo by se to zkusit tady, s vašimi orangutany?*

„Samozřejmě,“ odpověděl Rob, „vzorky jejich moči sbíráme pravidelně už teď kvůli běžným zdravotním prohlídkám.“

„Páni, opravdu? A jak?“ divil jsem se. Znělo to až příliš skvěle, než aby to mohla být pravda.

„Prostě je o to požádáme,“ řekl Rob. Stáli jsme a povídali si u ohrady jednoho z venkovních výběhů. Rob se otočil směrem k Rockymu, čtrnáctiletému orangutanímu samci, který si trochu hrál, trochu odpočíval a přitom nás trochu pozoroval.

„Rocky, pojd' sem,“ zavolal Rob, ale ne tak, jak lidé volají na psa, ale tónem, jakým by žádal svého synovce, aby přišel za ním. Rocky se přiblížil po plotě ohrady směrem k nám.

„Můžu se ti podívat do pusy?“ zeptal se Rob a Rocky otevřel tlamu.

„A co ucho?“

Rocky přiložil ucho k plotu.

„Ještě to druhé.“

Rocky otočil hlavu a přiložil k plotu i druhé ucho.

„Díky,“ řekl mu Rob a Rocky se vrátil ke své hře. „Můžeme ho poprosit, aby se vymočil do pohárku,“ obrátí se ke mně Rob a já tam stojím, naprosto omráčený tím, co jsem právě viděl. „I když, je tady jedna taková věc...“

„Jaká?“ *Ach, bože, a je to tady. Zpátky na zem, teď se to všechno zhroutlí...*

„Nebude vadit, že část toho vzorku nezachytíme a rozlije se?“

„Vůbec ne,“ oddechl jsem si, „jestli se nám podaří získat aspoň pár mililitrů na rozbor.“

„Tak fajn,“ odpoví Rob. „Protože jedna z našich samic, Knobi, trvá na tom, že si přitom svůj pohárek sama drží nohama.“

Připadal jsem si jako Dorotka na procházce v zemi Oz. Z Kansasu jsem se přenesl do Iowy, povídal si s Čarodějem a Munchkinové byli oranžoví, chlupatí a čtyřnozí.

LENOCHOD V RODOKMENU

O něco později toho léta jsem už posílal zpracované a označené vzorky orangutaní moči, uchované v bedně se suchým ledem, Billymu Wongovi, profesorovi z Children's Nutrition Research Center (Centrum pro výzkum výživy dětí na Baylor College of Medicine v Texasu, pozn. překl.). Bill je odborník v oblasti příjmu a výdeje energie i v metodě dvojité označené vody. Velkoryse mě podpořil v mém „orangutaním“ projektu tím, že určil přesné dávky tekutin a stanovil harmono-

gram odběrů vzorků moči. Po desetiletích strávených plodnou a zajímavou prací v oblasti lidské výživy a metabolismu se zdálo, že si Bill tuto odbočku a možnost analyzovat tentokrát vzorky nikoli lidské, ale opičí, docela užívá.

Už jeho první e-mail s výsledky naznačoval, že jsme narazili na něco skutečně zajímavého. Data vypadala skvěle, hlásil Bill, analýzy však ukazovaly, že orangutani mají nízké hodnoty denního výdeje energie. *Hodně* nízké. Bill mě požádal, abych poslal další vzorky, které jsme ještě měli k dispozici (nasbírali jsme jich víc, než bylo pro analýzu třeba), a rozhodl se je ještě jednou zdarma analyzovat. Chtěl mít absolutní jistotu, že čísla, která mu vyšla, jsou správná.

Další kolo analýz, stejný výsledek. Orangutani za den spálí méně kalorií než lidé. A rozdíl byl skutečně markantní. Azy, 115kilový samec orangutana, spálí denně 2 050 kcal, naprosto stejně jako 9letý chlapec vážící sotva 30 kg. Čtyřiapadesátikilová orangutaní samice spálí denně ještě méně energie, přibližně 1 600 kcal, což je asi o 30 % méně, než by se očekávalo u člověka stejné hmotnosti. Nebylo tedy žádným překvapením, že i hodnoty BMR u orangutanů se pohybovaly pod lidskými hodnotami. Pečlivě jsme pozorovali orangutany, kteří podstoupili naše měření metodou dvojité označené vody, a mohli jsme potvrdit, že jejich aktivita byla stejná jako u volně žijících jedinců. Šplhali a chodili stejně jako ve volné přírodě. (Což ve skutečnosti znamená, že se *zas tak moc nepohybovali*. Orangutani jsou totiž pozoruhodně letargičtí.) Nízký denní energetický výdej orangutanů nebyl odrazem života v zajetí, ale sděloval nám cosi velmi zásadního o vývoji jejich fyziologických procesů.

Pro tento okamžik žije každý vědec. Ponořili jsme se do dosud neznámých vod, abychom pod hladinou objevili něco neočekávaného. Dosavadní poznatky o hospodaření primátů s energií se mýlily, alespoň částečně. Mezi rychlostí látkové výměny u lidí a u některých našich opičích příbuzných existovaly velké, zásadní rozdíly. Lidé i orangutani jsou potomky jediného opičího druhu žijícího před přibližně 18 miliony let. V průběhu tisíciletí však evoluce začala tyto dvě linie od sebe důrazně oddělovat. Lidé a lidoopi se nezačali lišit pouze stavbou těla a velikostí. Rozdíl byl také uvnitř.

Opravdové překvapení ale přišlo ve chvíli, kdy jsem porovnal energetický výdej orangutanů se širokou škálou dalších druhů – hlodavců, masožravců, kopytníků... všech druhů placentárních savců, u nichž byl k dispozici naměřený energetický výdej (musím zmínit, že jsem vynechal vačnatce, jako jsou koaly

či klokani, kteří mají velmi specifickou fyziologii). Šokujícím zjištěním bylo, že orangutani spalují jen třetinu energie oproti množství očekávanému u placetárních savců jejich velikosti. Kromě nich už pomaleji spalují pouze lenochodi tříprstí a pandy.

Zdálo se, že naše dosavadní poznatky o ekologii a biologii orangutanů do této mozaiky přesně zapadají. Orangutani mají extrémně pomalý životní cyklus i v porovnání s ostatními primáty. Ve volné přírodě dosahují samci dospělosti a samice rodí první mládě až ve věku přibližně patnácti let. Samice pak rodí další mláďata s velkými časovými rozestupy, mezi jednotlivými stavy březosti bývá sedm až devět let, což je nejdelší časový odstup při rození mláďat mezi všemi ostatními savci. Ve svém původním prostředí, kterým jsou indonéské deštné pralesy, se rovněž musejí vyrovnávat s velkým nedostatkem potravy, který se ale nikdy nedá předvídat. Orangutani se živí ovocem, ale zároveň jsou schopni přežít v situacích, kdy mají k dispozici pouze měkkou dužinu stromů, k níž se dostanou odstraněním vrchní tvrdé kůry, a získají tak nezbytnou výživu ve chvílích nedostatku. Zdá se, že nedostatek potravy ovlivňuje i jejich sociální chování; jsou to jediná lidoopi žijící osamoceně, nikoli ve skupinách, protože tolik jídla, aby se nasýtila celá tlupa, nemají nikdy po ruce.

Pomalý metabolismus orangutanů jednak propojil tyto poznatky navzájem, jednak našel souvislost s jejich fyziologickým vývojem. Dále z něj plynuly důležité závěry ohledně samotného přežití tohoto druhu. Život v deštném pralese, kde je hrozba hladu na denním pořádku, vedl logicky k potřebě adaptace a nutnosti minimalizovat denní spotřebu energie. Metabolický motor orangutanů se naučil běžet pomalu a šetřit palivem, aby se ubránili vyčerpání a následně smrti hladem. Důsledky tohoto nastavení jsou samozřejmě jednoznačné: dospívání a rozmnožování vyžaduje přísun energie a pomalejší metabolismus nevyhnutelně znamená zpomalený životní cyklus. Současně to však znamenalo, že orangutaní populace se dokáže jen velmi pomalu vypořádat s následky katastrof způsobených přírodou či člověkem. Pomalý metabolismus – elegantní evoluční řešení v případě náročného životního prostředí – si u orangutanů vybral svou daň v podobě větší zranitelnosti ve chvílích, kdy byli nuceni čelit ničení svého původního prostředí či jiným nepřátelským zásahům ze strany lidí.

První výsledky měření denního výdeje energie u opic odhalily zcela nový svět metabolické evoluce, se závažnými důsledky v oblasti ekologie, zdraví i přežití

těchto tvorů. Jaká další tajemství na nás ještě čekají? A jak do toho všeho zapadá člověk? S malou hrstkou výsledků zkoumaných jedinců z obrovské rodiny primátů jsme zatím vlastně neměli vůbec tušení. Potřebovali jsme více dat, více informací o dalších druzích napříč celým spektrem.

SÍLA PRIMÁTŮ

Projekt výzkumu energetické spotřeby u primátů trval několik let a pracovalo na něm více než tucet výzkumníků. Brian Hare, odborník v oblasti studia opic a můj starý přítel už od školy, pracoval ve dvou opičích útulcích v Africe. Jednalo se o Rehabilitační centrum pro šimpanzy Tchimpounga v Konžské republice a v Lola Ya Bonobo v Demokratické republice Kongo. (Poznámka pro cestovatele: Na ta Konga si dejte pozor. Co je nebezpečné na jedné straně, bude na druhé ještě nebezpečnější.) Stejně jako v Great Ape Trust se i zde věnovali výzkumu opic pouze v případě, že testování nebylo pro šimpanze a jejich příbuzné bonobo nebezpečné a přinášelo jim nějaký užitek. Přibližně ve stejné době dal souhlas se zařazením energetických měření do každoročního hodnocení zdravotního stavu sifaků velkých také Mitch Irwin, primatolog a ochránce přírody pracující na Madagaskaru.

Skutečný průlom v našem vědeckém výzkumu nastal tehdy, když jsem potkal Steva Rosse, ředitele Lincoln Park Zoo's Fisher Centre, zařízení, které se věnuje studiu a ochraně opic v Chicagu. Steve je neuvěřitelně přátelský, pozitivní a ochotný člověk, což je pochopitelné, protože pochází z Kanady. Kromě své každodenní práce v Lincolnově parku a studia goril a šimpanzů se Steve věnuje také záchraně šimpanzů z laboratoří, pofiderních zoologických zahrad, garáží a jiných zoufalých míst. Zvířatům pomáhá, aby se dostala na správná místa, kde o ně bude dobře postaráno. Steve neúnavně a úspěšně pracoval na tom, aby se šimpanzi v USA těšili stejné federální ochraně, jakou si užívají gorily, šimpanzi bonobo a orangutani. Steve je vážně hrdina, abyste věděli!

Díky spolupráci se Stevem jsme mohli do našeho projektu zahrnout i gorily, kočkodany Allenovy a šimpanzy z Lincolnova parku. Dávky dvojitě značené vody se rozeběhly do světa, vydaly se do Chicaga, Konga a na Madagaskar, aby se

nám pomalu postupně vracely přeměněné na vzorky odebrané moči k analýze. Spolu s měřeními, která jsme získali z našich počátečních výzkumů, jsme teď byli schopni posoudit rozmanitost v energetickém výdeji napříč celou primátí rodinou, droboučnými padesátigramovými lemury myšími počínaje a konče obřími dvoustakilovými gorilami stříbrohřbetými. K dispozici jsme dokonce měli i skvělou škálu prostředí: od laboratoře přes zoologickou zahradu a útulek až po divokou přírodu. V roce 2014 jsme konečně měli všechna data pohromadě. Skutečně se tedy rychlost metabolismu u primátů liší od rychlosti spalování u ostatních savců?

Výsledky byly ohromující. Primáti ve srovnání s ostatními placentárními savci spálí jen *poloviční* množství kalorií. Pro lepší pochopení vezměte v úvahu, že běžný denní výdej energie u dospělého je mezi 2 500 až 3 000 kcal, o čemž bude řeč v Kapitole 3. Naše analýzy ukázaly, že *typický* placentární savec odpovídající naší velikosti denně spálí hodně *přes 5 000 kcal*, což je denní energetický výdej olympijského sportovce ve vrcholné fázi tréninku! Množství spálených kilokalorií u zmíněných ostatních savců však rozhodně není dáno tím, že by byli nějak výjimečně aktivní, denně totiž nachodí maximálně několik kilometrů a spoustu času tráví odpočinkem nebo jídlem. Jejich těla prostě jen spalují energii mnohem, *mnohem* rychleji, než dokáže snést náš zpomalený primátí metabolismus.

Nakonec jsme přece jen našli odpověď na otázku, *proč* jsme my – tedy lidé a ostatní primáti – skončili u tak pomalého životního cyklu. Asi před 60 miliony let, na samém počátku vývoje primátů, došlo k zásadnímu snížení výdeje energie. Metabolické procesy primátů se v porovnání s ostatními placentárními savci zpomalily na polovinu původního výkonu. Ovšem jestli byly tyto metabolické změny způsobeny evolučním tlakem na pomalejší životní cyklus, nebo zda je způsobily změny ve stravě či okolním prostředí, zůstává nadále nejasné. *Zcela zřejmé* je naopak to, jak přesně koresponduje rozsah a význam evolučních změn v metabolismu primátů se změnou jejich životního tempa. Pomalé tempo dospívání, reprodukce a stárnutí u primátů je totiž vzhledem k jejich nízkému dennímu energetickému výdeji přesně to, co bychom očekávali. Právě proto si dnes lidé a ostatní primáti, dědicové metabolického odkazu, užívají delší a pomalejší život než ostatní savci.

Zvláštní bylo, že jsme stejně jako vědci před námi zjistili, že hodnota BMR u primátů se velmi podobá BMR ostatních savců, přestože se jejich denní energetický výdej tak drasticky liší. Domníváme se, že rozpor mezi BMR a celkovou denní spotřebou odráží velikost primátích mozků (mozek spotřebovává velké množství energie). Je třeba poznamenat, že vztah mezi hospodařením s energií a délkou života zůstává nadále otevřenou a kontroverzní oblastí tohoto výzkumu. Těmto tématům se budeme věnovat také v Kapitole 3 a na jiných místech. Pojdme se ovšem teď zaměřit na poslední záhadu vývoje energetiky primátů, která nás bude provázet celou touto knihou: metabolickou strategií, jež se vyvinula u našeho vlastního druhu.

TO JSME MY

Zatímco jsme se zabývali projektem analýzy primátů a jejich energetického systému, současně jsme spekulovali o daleko větším, stěží dosažitelném objevu. Data získaná u orangutanů a dalších primátů nám ukázala, jak pružně se dokázala měnit rychlost metabolismu v průběhu evolučních období a jak komplikovaně byla propojena s ekologií a délkou života. Nabízela se tedy jednoznačná otázka: co nám tyto informace o energetickém výdeji dokážou napovědět o naší vlastní evoluci? Jak už jsem dříve zmínil, denní energetický výdej lidoopů a lidí je velmi obdobný a v tom se v rámci naší linie opravdu příliš mnoho nezměnilo.

Zásadním mezníkem vyjadřujícím tuto myšlenku se stal článek autorů Leslie Aiellové a Petera Wheelera. Ti na základě dřívějších studií porovnali veškeré údaje o rozměrech orgánů člověka a ostatních lidoopů a zaznamenali, že lidé mají ve srovnání s nimi větší mozek, ale menší játra a trávicí ústrojí (žaludek, střeva). Vnitřní orgány a jejich energetický výdej se liší. Mozek, trávicí ústrojí a játra jsou energeticky náročné – každý gram jejich tkáně spálí tunu kalorií, protože buňky těchto orgánů jsou neuvěřitelně aktivní (dále viz Kapitola 3). Aiellová a Wheeler zjistili svými výpočty, že energie ušetřená díky menším střevům a játrům je skvělá kompenzace za energetické náklady našeho mozku. Na základě tohoto významného objevu a zjištění, že lidská hodnota BMR je dost podobná BMR ostatních savců, dospěli Aiellová s Wheelerem ke konstatování, že