VEDECKÝ PRÍSTUP K ZDRAVŠIEMU STARNUTIU

AKO NESTARNÚŤ

MICHAEL GREGER M.D.

noxi

MICHAEL GREGER M.D. FACLM

AKO NE STARNÚŤ

VEDECKÝ PRÍSTUP K ZDRAVŠIEMU STARNUTIU

noxi

Copyright © 2023 by Nutrition Facts. org Inc.
All rights reserved.
120 Broadway, New York, NY 10271.
Translation © 2025 by Monika Urbanová
Cover design © 2025 by Emil Križka
Slovak edition © 2026 by NOXI s. r. o.

Všetky práva sú vyhradené. Nijaká časť tejto publikácie sa nesmie reprodukovať, ukladať do informačných systémov ani prenášať v akejkoľvek podobe či akýmkoľvek spôsobom – elektronicky, mechanicky, fotokopírovaním, nahrávaním alebo inak – bez predchádzajúceho písomného súhlasu vlastníka autorských práv.

Kniha obsahuje autorove názory a postoje. Jej účelom je poskytnúť čitateľovi užitočné všeobecné informácie o životnom štýle. V žiadnom prípade nie je pre čitateľa náhradou za rady a pokyny lekára alebo iných lekárskych odborníkov, ktoré vychádzajú z jeho vlastných pomerov, symptómov a ťažkostí. Ak čitateľ potrebuje lekárske vyšetrenie, pomoc alebo radu týkajúcu sa zdravia, stravovania či cvičenia, musí sa poradiť s kompetentným lekárom alebo iným kvalifikovaným zdravotníckym odborníkom. Autor a vydavateľ výslovne odmietajú akúkoľvek zodpovednosť za zranenie, ublíženie si, poškodenie či stratu, ktoré by čitateľ mohol utrpieť v dôsledku priamych alebo nepriamych návodov, či návrhov uvedených v knihe a zapájaním sa do jej programov.

Z anglického originálu How not to age preložila Monika Urbanová.
Redakcia Alexandra Nyitrayová.
Korektúra Mária Simraková.
Vydalo vydavateľstvo NOXI, s. r. o., Miletičova 23, 821 09 Bratislava
v roku 2026 ako svoju 244. elektronickú publikáciu.
Sadzba ITEM s. r. o., Bratislava

ISBN 978-80-8111-781-7

Venujem pratete Pearl.
(1911 – 2015)

Obsah

Predslov 6
Úvod 13

I. JEDENÁSŤ PROCESOV NA SPOMALENIE STARNUTIA 17
Úvod 17
AMPK 18
Autofágia 27
Bunková senescencia 42
Epigenetika 49
Glykácia 58
IGF-1 72
Zápal 84
Mtor 107
Oxidácia 115
Sirtuín 137
Teloméry 143
Záver 155

II. OPTIMÁLNY REŽIM PROTI STARNUTIU 157
Strava 157
Nápoje 168
Čo jedia storoční ľudia? 180
Stredomorská strava 187
Okinavská strava 194
Červená, biela a modrá zóna 205
Stravovanie na rastlinnej báze 209

Životný štýl 220
Cvičenie 223
Kontrola hmotnosti 227
Spánok 231
Zvládanie stresu 237
Sociálne väzby 238

III. ZACHOVANIE FUNKCIÍ 241
Zachovanie kostí 241
Zachovanie funkcie čriev a močového mechúra 254
Zachovanie krvného obehu 271
Zachovanie vlasov 287
Zachovanie sluchu 296
Zachovanie hormónov 303
Zachovanie imunitného systému 329
Zachovanie kĺbov 352
Zachovanie mysle 367
Zachovanie svalov 415
Zachovanie sexuálneho života 429
Zachovanie pokožky 451
Zachovanie zubov 477
Zachovanie zraku 483
Zachovanie dôstojnosti 493

IV. OSMIČKA PROTI STARNUTIU DR. GREGERA 497
Úvod 497
Orechy 501
Zelená zelenina 504
Bobule 511
Xenohorméza a manipulácia s microRNA 520
Prebiotiká a postbiotiká 542
Obmedzenie príjmu kalórií 563
Obmedzenie príjmu bielkovín 579
Nad+ 597

Záver 610

Predslov

Počas písania tejto knihy som dovŕšil päťdesiatku, takže táto tematika chýbala v mojej poslednej knihe o výžive *Ako nediétovať*, ktorá sa zaoberala chudnutím. Medzi týmito dvoma témami však existuje jasná paralela: Obe sú poznačené rovnakým korumpujúcim vplyvom komerčných záujmov. Odvetvie stravovania[1] a boja proti starnutiu[2] sú multimiliardové giganty. Pri takomto množstve peňazí je pokušenie propagovať výrobky, ktoré uvádzajú rôzne absurdné tvrdenia, zjavne neodolateľné.

Dokonca aj vzdelaný laik, ktorý hľadá základné praktické rady v oboch oblastiach, ako žiť ľahšie alebo dlhšie, sa stretáva s nevypočítateľným množstvom piluliek a elixírov. Dokonca aj pre mňa ako lekára, ktorý má ten luxus a brodí sa po krk v recenzovanej lekárskej literatúre, bolo náročné oddeliť nahú pravdu od cisárových nových šiat. O to dôležitejšie je však toto úsilie. Ak mne trvalo tri roky, kým som sa prelúskal všetkými vedeckými poznatkami o starnutí, obávam sa, že náhodný pozorovateľ by mal len malú šancu oddeliť fakty od frašky. Bývalý prezident Americkej gerontologickej spoločnosti napísal, že „máloktorá téma... bola pre nekritických ľudí viac zavádzajúca a pre bezohľadných ľudí viac výnosná."[3]

O oblasti boja proti starnutiu sa hovorí, že je „živnou pôdou pre šarlatánov, podvody a rýchle zbohatnutie"[4], pričom populárna literatúra na túto tému obsahuje „obrovské množstvo dezinformácií".[5] Obchodníci sa často zameriavajú na starších ľudí a ponúkajú im šarlatánske prostriedky proti starnutiu.[6] Ich tovar sa hojne propaguje na internete, ako aj v kamenných klinikách „proti starnutiu".[7] Tieto nekalé praktiky boli predmetom viacerých vyšetrovaní Senátu a Kongresu s názvami ako „Podvodníci, šarlatáni a predavači hadieho oleja"[8] a „Šarlatánstvo: 10 miliardový škandál".[9] V súčasnosti môže mať odvetvie boja proti starnutiu v Amerike hodnotu viac ako 88 miliárd dolárov,[10] pričom celosvetová hodnota tohto odvetvia sa odhaduje na 292 miliárd dolárov.[11] Zahŕňa to všetko od krémov proti vráskam až po televízneho evanjelistu Pata Robertsona, ktorý ponúka „Patove proteínové palacinky zabraňujú-

ce starnutiu“. Jeden ekonomický časopis uviedol, že „starnutie možno nie je dobré pre zdravie, ale určite je dobré pre obchod.“[12]

ZASLEPENÍ VEDOU

Podľa jednej priemyselnej skupiny 60 % Američanov vo veku šesťdesiatpäť rokov a viac využíva zásahy proti starnutiu,[13] ale podľa riaditeľa Inštitútu pre výskum biomedicínskeho starnutia nie sú tieto zásahy takmer v žiadnom prípade vedecky podložené.[14] Pôsobia však, ako by boli. Vedecké objavy, ktoré využíva tlač dychtiaca po senzáciách, už dávno oportunisticky pretavili do svojich produktov ziskuchtiví ľudia.

Pokroky v oblasti magnetizmu v 19. storočí viedli k reklamám, ktoré tvrdili, že „v Amerike nemusí byť chorý človek... ak by sa naša magneticko-konzervatívna spodná bielizeň stala súčasťou šatníka každej dámy a pána, ako aj dojčiat a detí“. Menej komicky, no viac tragicky, viedol záujem verejnosti o prácu Marie Curie k vzniku rôznych rádioaktívnych výrobkov, ktoré vraj „revitalizujú“ a „dodávajú energiu“.[15] Ako znel jeden z titulkov *The Wall Street Journal*: „Rádiová voda fungovala dobre, kým mu neodpadla čeľusť.“[16]

Dnes sa toto takzvané zneužívanie vedy prejavuje v stovkách nečestných kliník „kmeňových buniek“, ktoré sa sústreďujú v Kalifornii a na Floride[17] a ktoré používajú jazyk vedy, aby svojim nepreukázaným terapiám dodali punc legitímnosti.[18] V časopise *Scientific American* v článku s názvom „Fontána mladosti bohatá na lesti“ dospeli traja uznávaní výskumníci v oblasti starnutia k záveru, že „verejnosť je bombardovaná dezinformáciami a klamstvami“.[19]

Jedného z týchto výskumníkov zažalovali spoluzakladatelia Americkej akadémie medicíny proti starnutiu[20] o viac ako 200 miliónov dolárov za to, že organizácii udelil ocenenie Silver Fleece Award, čo je posmešná cena hanobiaca „najsmiešnejšie, najnehoráznejšie, vedecky nepodložené alebo prehnané tvrdenia o zásahoch do starnutia alebo chorôb súvisiacich s vekom“.[21] Americká akadémia medicíny proti starnutiu oponovala, že „nepropaguje ani neschvaľuje žiadnu konkrétnu liečbu, ani nepredáva či neschvaľuje žiadny komerčný produkt“.[22] Pri spätnom pohľade na svoju webovú stránku však aktívne vyhľadávala a zobrazovala celý katalóg inzerátov v adresári „Nájsť produkt alebo službu proti starnutiu“, ktorého vznik, ako odôvodňuje, „podnietili početné dopyty, ktoré denne dostávala“.[23,24]

„Gerontologický establišment“ bol obvinený z toho, že sa snaží bezhlavo sabotovať začínajúce organizácie, ako je Americká akadémia medicíny proti starnutiu,[25] ktorej spoluzakladateľ tvrdí, že bojuje proti „filozofii starej školy“, tvrdiacej, že „starnutie je nevyhnutné, nedá sa s tým nič robiť, treba si zvyknúť, zostarnúť a zomrieť“.[26] Vidím zásluhy na oboch stranách tohto kultúrneho stretu, pričom oblasť gerontológie (štúdia staroby) sa snaží o udržanie ťažko vybojovaných ziskov vo verejnom financovaní

základného výskumu starnutia oproti ambicióznejším križiakom proti starnutiu, ktorí zrejme zásadnejšie spochybňujú základné predpoklady. „Jednoducho povedané," uvádza sa v oficiálnej reakcii Americkej akadémie medicíny proti starnutiu na kritiku, „kult smrti gerontológie sa zúfalo snaží udržať zastaraný, prekonaný postoj, že starnutie je prirodzené a nevyhnutné."[27]

Hnutie za medicínu proti starnutiu by bolo dôveryhodnejšie, ak by ho iniciovali ľudia, ktorí sa zaoberajú výskumom, a nie „podnikaví obchodníci reagujúci na trhové príležitosti",[28] ale odpor voči novej vlne medicíny proti starnutiu možno posunul kyvadlo opačným smerom príliš ďaleko. Ako poznamenal zakladajúci šéfredaktor časopisu *Biogerontology*, história výskumu proti starnutiu je nepochybne „plná podvodov, pseudovedy, felčiarstva a šarlatánstva",[29] ale (obdivuhodná!) križiacka výprava proti akémukoľvek náznaku nekalosti zrejme viedla k postoju „samý humbug, žiadna nádej", ktorý popiera skutočný vedecký pokrok dosiahnutý v oblasti možností zasahovať do procesu starnutia.[30]

Viem, že v niektorých kruhoch je dnes „veda" neslušné slovo. Po rokoch šialenstva okolo Covidu sa zdá, že kolegovia, ktorých som si kedysi vážil pre ich intelekt, opustili svoje schopnosti kritického myslenia. Ak ste boli podobne vtiahnutí do nejakej králičej nory kabalistických konšpirácií, táto kniha možno nie je pre vás. Je pravda, že pandémia odhalila do očí bijúce inštitucionálne nedostatky, ktoré zasiahli aj do odbornej literatúry. Dva z najprestížnejších lekárskych časopisov boli nútené stiahnuť články pre obavy o integritu údajov.[31,32] Vedecké časopisy však zostávajú zlatým štandardom pre stanovenie najlepšieho priblíženia pravdy o našej spoločnej realite. Parafrázujúc citát Winstona Churchilla o demokracii ako forme vládnutia, recenzovaná lekárska literatúra je najhorší spôsob, ako zistiť fakty o našom zdraví – s výnimkou všetkých ostatných.

UKÁŽKA MOJEJ PRÁCE

Šéfredaktor popredného gerontologického časopisu tvrdí, že väčšina vedcov zameraných na boj proti starnutiu, „ktorí sú verejnosti všeobecne známi, sú bezohľadní šíritelia bezcenných zázračných medicín".[33] Je ľahké dať sa ovplyvniť charizmatickými guruami, ale keď ide o niečo tak životne dôležité, ako je zdravie a blaho nás a našich rodín, nemali by sme sa spoliehať na anekdoty, ale na dôkazy. Preto v takej veľkej miere všetko citujem. Kniha *Ako nezomrieť* má asi 2 000 citácií. *Ako nediétovať* 5 000. Táto kniha má na konte viac ako 13 000 citácií, čo sa ukázalo ako problém.

Sľúbil som vydavateľstvu knihu, ktorá nebude mať viac ako 600 strán, ale keď bolo všetko hotové, môj rukopis mal približne 2 150 strán. Ajaj. Nechcel som prísť o žiadny obsah, takže mojím prvým pokusom o skrátenie bolo umiestnenie 995 strán citácií na

internet. Na strane 615 sa nachádza webová adresa (nutritionfacts.org/book/how-not-to-age/citations) a QR kód pre úplný zoznam citácií, na ktoré v tejto knihe odkazujem, s možnosťou vyhľadávania.

Za posledné tri roky sme s mojím tímom prečítali viac ako 20 000 článkov o starnutí, aby ste vy nemuseli – avšak určite vám v tom nebudem brániť! Výhodou online citácií je, že mi to umožňuje uverejnenie hypertextového odkazu na každú z nich, a tento odkaz vás dovedie priamo k zdroju. Týmto spôsobom si môžete stiahnuť pdf súbory a sami získať prístup k pôvodnému výskumu.

Napriek tomu mi zostal rukopis so štvorciferným počtom strán. Musel som prísť na to, ako počet strán v podstate zredukovať na polovicu, aby som splnil tlačové požiadavky vydavateľa. Problém bol v tom, že nebolo čo škrtať. Príliš veľa populárnych autorov z radov lekárov recykluje prepracovaný obsah zo svojich predchádzajúcich diel, aby zarobili na ďalšej publikácii. Ja sa snažím o pravý opak a uvádzam úplne nový materiál, preto vás v celom texte odkazujem na časti svojich predchádzajúcich kníh, v ktorých som sa venoval príslušným konceptom. (Vyhľadajte worldcat.org a nájdite tlačené kópie, elektronické knihy alebo audioknihy všetkých mojich diel v miestnej knižnici.) Jediný spôsob, ktorý mi napadol, aby som splnil cieľový počet strán, bolo premeniť knihu *Ako nestarnúť* na plnohodnotný audiovizuálny zážitok.

Ako ďalej uvidíte, odkazy na videá som rozmiestnil po celej knihe. Spolu s mojím tímom sme vytvorili stovky videí, z ktorých každé má približne päť minút, aby sme pokryli státisíce slov dodatočných informácií, ktoré som musel z tohto rukopisu vyškrtnúť. Nebojte sa, všetky užitočné informácie zostali v texte obsiahnuté. Nie je však mojím cieľom, aby mi každý hneď uveril všetko, čo poviem. Vždy sa snažím presne zdôvodniť, ako som dospel k jednotlivým odporúčaniam. Bohužiaľ, priestorové obmedzenia mi to v tejto knihe nie vždy umožnili, takže aj keď stále sprostredkúvam základné závery, možno si budete chcieť pozrieť aj odkazy, aby ste sa hlbšie ponorili do podporných dôkazov.

STARNUTIE JE SKUTOČNOU HLAVNOU PRÍČINOU

Možno neexistuje nič také ako umieranie na starobu. Na základe štúdie viac ako 42 000 po sebe idúcich pitiev sa zistilo, že storoční ľudia (tí, ktorí sa dožili aspoň sto rokov) v 100- percentách skúmaných prípadov podľahli chorobám. Hoci väčšina z nich bola aj podľa názoru lekárov tesne pred smrťou zdravá, ani jeden „nezomrel na starobu". Zomreli dôsledkom choroby, najčastejšie na infarkt.[34] Podobné výsledky sa zistili aj pri iných sériách pitevných nálezov storočných ľudí[35] a ľudí starších ako osemdesiatpäť rokov, čo je veková kategória, ktorá sa v lekárskej literatúre označuje ako „najstarší starí ľudia".[36,37,38]

Ak starnutie zabíja prostredníctvom chorôb,[39] prečo nebola moja kniha *Ako nezomrieť* jedinou knihou o dlhovekosti, ktorú človek potrebuje? V nej som sa venoval tomu, čo môžeme urobiť, aby sme predišli, zastavili a zvrátili každú z pätnástich hlavných príčin smrti, počnúc srdcovými chorobami, ktoré sú nielen zabijakom číslo jeden storočných ľudí, ale aj ľudí všeobecne.[40] V Spojených štátoch boli srdcové choroby hlavnou príčinou smrti každý rok od roku 1900, s výnimkou roku 1918, keď vládla pandémia chrípky.[41] (Naproti tomu, ako podrobne uvádzam v knihe *Ako prežiť pandémiu*, Covid sa dostal len na tretie miesto.[42]) Choroby srdca boli hlavnou príčinou úmrtí a invalidity na celom svete po väčšinu tohto storočia[43] a predpokladá sa, že to tak zostane aj v nasledujúcich desaťročiach.[44] Je to však *naozaj* tak?

Keďže staroba je najväčším rizikovým faktorom pre väčšinu našich smrteľných chorôb,[45] dalo by sa tvrdiť, že hlavnou príčinou smrti je vlastne starnutie.[46] Miera úmrtnosti sa exponenciálne zvyšuje v prípade chorôb súvisiacich s vekom, ako sú srdcové choroby, rakovina, mŕtvica a demencia.[47] Takže áno, v rovnakej vekovej kategórii môže vysoký cholesterol zvýšiť riziko srdcových chorôb až dvadsaťnásobne,[48] ale osemdesiatnik môže mať *päťstokrát* vyššie riziko infarktu[49] v porovnaní s dvadsiatnikom.[50] Konzumácia rastlinnej stravy môže znížiť riziko demencie až trojnásobne,[51] ale rozdiel v počte prípadov demencie u ľudí starších ako osemdesiatpäť rokov v porovnaní s mladšími ako šesťdesiatpäť rokov je *tristonásobný*.[52] Dôvod, prečo sa zameriavame na veci ako cholesterol, je, že ide o *modifikovateľný* rizikový faktor. Čo ak by sa dala modifikovať aj rýchlosť starnutia?

Čo ak by sme namiesto súčasného kusého prístupu zameraného na jednotlivé degeneratívne ochorenia spomalili samotný proces starnutia? Pamätám si, že ako malý bifľoš som chcel vyliečiť rakovinu, keď vyrastiem. Aj keby sa však podarilo odstrániť všetky formy rakoviny, priemerná dĺžka života v Spojených štátoch by sa predĺžila len o tri roky.[53] Prečo? Pretože vyhnúť sa rakovine by znamenalo len oddialiť smrť a premeniť ju napríklad na infarkt alebo mŕtvicu. Ak nás nedostane jedno ochorenie súvisiace s vekom, dostane nás iné. Namiesto toho, aby sme sa hrali ako v hre Buchni krtka kladivom a riešili každú chorobu zvlášť, pokrok v spomaľovaní starnutia by mohol riešiť všetky tieto problémy súčasne.[54]

Predstavte si, že by došlo k zásahu do liečby, ktorý by znížil nielen riziko hlavných zabijakov, ale aj artritídy, demencie, osteoporózy, Parkinsonovej choroby a zmyslových porúch. Keďže sa tieto riziká zvyčajne zdvojnásobujú každých sedem rokov, dokonca aj spomalenie starnutia (napríklad priemerný šesťdesiatpäťročný človek by mal zdravotný profil a riziko ochorenia ako päťdesiatosemročný človek) by malo znížiť riziko úmrtia, krehkosti a invalidity každého z nás na *polovicu*.[55]

To je dôvod, prečo som napísal knihu *Ako nestarnúť*.

Je starnutie samo osebe choroba?

Už celé desaťročia je jednou z najspornejších otázok v gerontológii otázka, či by sa starnutie malo považovať za chorobu.[56] Starnutie je prirodzené, áno, ale rovnako aj infekcia, ktorú nazývame chorobou. Starnutie je univerzálne, áno, ale každý občas aj prechladne.[57] Ak vás táto téma zaujíma, hlbšie sa do diskusie ponorím vo svojom videu see.nf/agingdisease. Záleží vôbec na tom, ako to nazývame? Ruža pod iným menom zvädne rovnako rýchlo. Dúfame, že klasifikácia choroby povedie k väčšiemu vyčleneniu zdrojov na výskum starnutia, podobne ako nedávne vyhlásenie obezity za chorobu viedlo k výskumu obezity.[58]

Človek by si myslel, že farmaceutické spoločnosti budú investovať do lieku, ktorý by sa určite stal trhákom. Načo však míňať peniaze na výskum, keď ich môžu minúť na marketing všetkých neoverených produktov proti starnutiu, ktoré už predávajú? Mnohé z popredných línií výživových doplnkov vlastnia farmaceutické spoločnosti.[59,60] To ony predávajú „kozmeceutiká“**,[61] a pleťové krémy „na zvrátenie starnutia“.[62] Výrobca liekov Sanofi dokonca spolupracoval s Coca-Colou, aby prišiel s „nápojom krásy“.[63] Už teraz bleskurýchlo zarábajú peniaze, keď využívajú dôverčivosť verejnosti a jej zúfalstvo z produktov proti starnutiu.[64] Načo míňať peniaze na dokazovanie, že niečo skutočne funguje?

---

* Kozmetické výrobky s bioaktívnymi zložkami; ide o spojenie slov „kozmetika“ a „farmaceutiká“, pozn. prekl.

ŽIVÍ A ZDRAVÍ

Na otázku: *Ako dlho chcete žiť?* a z výberu odpovedí 85, 120, 150 rokov alebo na neurčito približne dve tretiny respondentov odpovedalo, že by sa najradšej dožili osemdesiatich piatich rokov. Keď však bola otázka preformulovaná na: *Ako dlho si želáte žiť pri stopercentnom duševnom a fyzickom zdraví?*, najobľúbenejšia odpoveď sa zmenila na neobmedzenú dĺžku života.[65] Nejde len o to, ako dlho žijeme, ale aj ako dobre, čo stelesňuje grécky mýtus o Tithónovi, ktorému Zeus udelil večný život, ale nie večnú mladosť, takže sa vekom scvrkol a začal nepretržite bľabotať (nakoniec sa premenil na cikádu).[66]

Dlhovekosť je skutočne Pyrrhovým víťazstvom, ak sa tieto ďalšie roky vyznačujú neúprosným úpadkom.[67] Len približne 18 % ľudí možno označiť za osoby, ktoré prechádzajú „úspešným starnutím“.[68] Štúdie zistili, že prevalencia multimorbidity, teda koexistencie viacerých chronických ochorení, sa u starších ľudí pohybuje od 55

do 98 %.[69] Vo veku osemdesiatpäť rokov môže mať viac ako 90 % ľudí aspoň jedno ochorenie a v priemere približne štyri.[70] Rovnako ako má 85 % pacientov s rakovinou tendenciu preceňovať svoju šancu na prežitie,[71] to isté platí aj u ľudí s inými chronickými ochoreniami. Tí, ktorí trpia srdcovým zlyhaním alebo chronickými obštrukčnými chorobami pľúc, ako je pľúcny emfyzém, majú asi trikrát vyššiu pravdepodobnosť úmrtia v nasledujúcom roku, ako predpokladali. Deväťdesiatšesť percent ambulantne dialyzovaných pacientov si myslelo, že budú žiť o päť rokov dlhšie, ale takmer polovica z nich zomrela za menej ako dva roky.[72]

Tým sa vynára koncepcia zdravotného rozpätia, obdobia života stráveného v dobrom zdraví, bez chronických chorôb a zdravotného postihnutia.[73] Nie div, že ľudia sú skeptickí voči zásahom zameraným na dlhovekosť, keďže vidíme, že dĺžka nášho života sa predlžuje, ale naše zdravotné rozpätie sa skracuje. Parafrázujúc slová Jonathana Swifta: „Každý chce žiť večne, ale nikto nechce zostarnúť."

Napríklad v Spojených štátoch žijeme dlhšie v chorobe, nie v zdraví. Dvadsaťročný človek v roku 1998 mohol očakávať, že bude žiť ešte približne päťdesiatosem rokov, zatiaľ čo dvadsaťročný človek v roku 2006 sa môže tešiť na ďalších päťdesiatdeväť rokov. Dvadsaťročný človek z deväťdesiatych rokov však mohol žiť desať z týchto rokov s chronickým ochorením, zatiaľ čo teraz je to skôr trinásť rokov. Vyzerá to teda ako jeden krok vpred, tri kroky vzad. Vedci si tiež všimli, že žijeme o dva *funkčné* roky menej – to znamená roky, keď už nie sme schopní vykonávať základné životné činnosti, ako napríklad prejsť štvrť míle, stáť alebo sedieť dve hodiny bez toho, aby sme si museli ľahnúť, alebo stáť bez špeciálneho vybavenia.[74] Inými slovami, žijeme dlhšie, no sme *chorľavejší*.

Práve preto sa táto kniha zaoberá dĺžkou života aj zdravotným rozpätím. Aký zmysel má dlhší život, ak si ho nemôžete užívať plnými dúškami? Úprimne dúfam, že táto kniha pridá nielen roky vášmu životu, ale aj život vašim rokom.

Úvod

Moja predchádzajúca kniha *Ako nezomrieť* nebola o večnom živote. Nebola to kniha *Ako nikdy nezomrieť*. Bola o tom, ako nezomrieť predčasne, v bolestiach po dlhej, chronickej, vyčerpávajúcej chorobe. Dobrá správa, o ktorú som sa podelil, je, že máme obrovskú moc nad svojím zdravotným osudom, pretože drvivej väčšine predčasných úmrtí a zdravotných postihnutí sa dá predísť dostatočne zdravou stravou a životným štýlom. Kniha *Ako nestarnúť* má podobnú premisu. Nie je o nesmrteľnosti, ale skôr o tom, ako starnúť s pôvabom a vitalitou namiesto toho, aby sme trpeli zničujúcimi vplyvmi neduživosti a chradnutia. Prečo však nemôžeme zastaviť starnutie a žiť večne?

„ČLOVEK NEBUDE NIKDY SPOKOJNÝ, KÝM NEPORAZÍ SMRŤ“ — BERNARD STREHLER

Od Eposu o Gilgamešovi spred viac ako 4 000 rokov[75] až po nedávne päťsté výročie Ponce de Leónovho hľadania prameňa mladosti ľudstvo túžilo po mýtickom elixíre života, ktorý by napravil pohromy starnutia.[76] A prečo nie? Nie je to tak, že by starnutie bolo nejakou nemennou konštantou v prírode. Evolúcia vytvorila u zvierat dĺžku života, ktorá sa líši viac ako miliónkrát, od podeniek, ktorých dospelý život môže trvať len niekoľko minút, až po lastúrniky, ktoré sa dožívajú viac ako päťsto rokov.[77] Tak ako sa bratia Wrightovci pravdepodobne inšpirovali vtákmi, my sa môžeme inšpirovať živočíchmi, ktoré starnú pomaly, ak vôbec.[78]

Prečo nemôžeme žiť večne? Niektoré zvieratá to dokážu, a to nehovorím o dvestoročnej veľrybe či dokonca tisícročnom strome. V skutočnosti existujú druhy (s názvami ako nesmrteľná medúza), ktoré zrejme nestarnú a technicky by mohli žiť večne.[79] V istom zmysle sú ľudia nesmrteľní v tom, že niekoľko našich buniek žije ďalej – spermie alebo vajíčka, ktoré majú to šťastie, že sa nájdu. Každé z našich detí vyrastie z jed-

nej z našich buniek, a už len vďaka tomu (teda skutočnosti, že z jedinej bunky môže vyrásť človek) by sa v porovnaní s tým predstava, že naše telo bude fungovať donekonečna, mala zdať biologicky triviálna. Jedna malá oplodnená mikroskopická kvapôčka sa môže zmeniť na azda najzložitejší objekt v známom vesmíre – ľudský mozog so svojimi 160 934,4 kilometrami[80] pozostávajúcimi z 86 miliárd neurónov,[81] ktoré vytvárajú 150 biliónov spojení.[82] Ak je to možné v biológii, čo potom nie?

Napriek tomu vo vedeckej komunite, kde mnohí veria, že starnutie je nezvratný proces, vládne skepsa.[83] „Anti-aging" (spomalenie starnutia) sa prirovnáva k „anti--gravitácii".[84] Hlasní kritici v gerontologickej komunite obviňujú tých, ktorí navrhujú možnosť výrazne predĺžiť dĺžku ľudského života, tvrdiac, že sú „opovrhnutiahodní... že klamú verejnosť" a že „čokoľvek nad 130 rokov (veku) je smiešne".[85] Takéto pochybnosti spoľahlivo vyvracajú zástancovia, ktorí citujú významných vedcov z dávnych čias, ktorí vyslovovali podobne absolutistické tvrdenia, ktoré neveľmi zostarli.[86] Fyzici, ktorí získali Nobelovu cenu, hovorili o perspektíve jadrovej energie ako o „hovoriacom mesačnom svite", „úplne nevedeckom utopistickom sne, detinskom bubákovi".[87] Lord Kelvin, považovaný za jedného z najväčších vedcov svojej doby, notoricky tvrdil: „Lietajúce stroje ťažšie ako vzduch sú neskonštruovateľné",[88] a znova zdôraznil ich nerealizovateľnosť v roku 1902, len rok pred prvým letom v Kitty Hawk.[89]

Už v laboratóriu môžu genetické mutácie ovplyvniť desaťnásobné predĺženie života, prinajmenšom u jedného druhu drobného červa.[90] U myší prinášajú diétne a genetické manipulácie viac ako 70-percentné predĺženie života.[91] Jednotlivé úpravy, ako napríklad obmedzenie metionínu, ktoré je súčasťou jednej z mojich Osmičiek proti starnutiu (pozrite stranu 497), môžu predĺžiť priemernú a maximálnu dĺžku života potkanov približne o 40 %,[92] čo by sa mohlo prejaviť v predĺžení ľudského života v priemere na približne 110 rokov, pričom nejaký „storočný" človek by sa zriedkavo dožil 140 rokov.[93] Tieto výsledky sa ešte musia zopakovať u ľudí, ale ak by sme objavili prostriedky, ktoré nielen spomaľujú starnutie, ale aj aktívne naprávajú nahromadené škody, nebo by mohlo byť hranicou.

Rojčiví vedci v tejto oblasti si predstavujú, že čas by sa mohol účinne rozplynúť, ako na surrealistickom obraze s visiacimi hodinami,[94] k „omladeniu vášho tela vedúcemu k nekonečnému letu doslova večnej mladosti".[95] „Úniková rýchlosť dlhovekosti", pri ktorej by sme museli žiť dostatočne dlho na to, aby nám inovácie pridali viac času, než uplynie, je bod zlomu, pri ktorom by sme mohli ku každému uplynutému roku pridať aspoň jeden rok života navyše.[96] To by teoreticky mohlo umožniť ľudstvu v podstate neobmedzenú dĺžku života. Predstavte si, že zomriete rok pred kritickým bodom! Zostávam agnostikom, pokiaľ ide o to, či je takýto prelom možný, ale dúfam, že vám táto kniha pomôže bez ohľadu na to, či sa snažíte žiť dostatočne dlho na to, aby ste žili večne,[97] alebo sa len pokúšate zomrieť mladý v čo najvyššom veku.

ŠTYRI KNIHY V JEDNEJ

Keď som si sadol k písaniu (alebo skôr vstal a začal chodiť, písal som totiž na bežiacom páse), musel som sa rozhodnúť. Na čo sa mám zamerať? Na povrchnejšie príznaky starnutia, o ktorých chce každý vedieť, ako sú vrásky a šedivé vlasy, alebo na klinické aspekty, ako je úbytok kognitívnych schopností? Alebo by som sa mal zaoberať tým, ako by sme mohli spomaliť proces starnutia? Rozhodol som sa, ako asi tušíte podľa rozsahu, ak ste zástanca tradičného štýlu a čítate papierový výtlačok, pre všetko uvedené vyššie.

Mojou inšpiráciou na napísanie knihy *Ako nestarnúť* bol konsenzuálny dokument s názvom „Zásahy na spomalenie starnutia u ľudí", ktorý zostavili špičkoví výskumníci v oblasti medicíny proti starnutiu, napríklad doktori Fontana, Longo, Sinclair a desiatky ďalších – takmer všetci, ktorí sa v tejto oblasti pohybujú. Spoločne vymedzili najsľubnejšie stratégie vývoja liekov proti starnutiu a identifikovali zoznam „základných spôsobov", napríklad farmakologickú inhibíciu hormónu IGF-1 alebo lieky na blokovanie enzýmu mTOR. Keď som si zoznam prezeral, uvedomil som si: *Každý z týchto spôsobov možno regulovať prostredníctvom stravy.* To sa stalo úvodnou časťou tejto knihy.

ČASŤ I.: JEDENÁSŤ PROCESOV NA SPOMALENIE STARNUTIA

Veda o starnutí bola nazvaná „najdynamickejšia a najprovokujúcejšia v modernej biológii".[98] Pokus o klasifikáciu teórií starnutia publikovaný pred viac ako tridsiatimi rokmi identifikoval viac ako tristo takýchto teórií a odvtedy ich počet len narastá.[99] V prvej časti určím jedenásť najsľubnejších spôsobov spomalenia toku času a na konci každého z nich uvádzam praktické návrhy, ako ich prirodzene dosiahnuť pomocou zmeny stravy a životného štýlu. Časť I. je „vedátorská" a obsahuje kľúčové pojmy a termíny, ktoré sa budú používať v celej knihe.

ČASŤ II.: OPTIMÁLNY REŽIM PROTI STARNUTIU

Pravdepodobnosť, že sa dožijete sto rokov, sa zvýšila z približne jednej k dvadsiatim miliónom až na jednu k päťdesiatim.[100] Prečo sa niektorí ľudia dožijú sto rokov a iní nie? Nie je to len otázka výberu lepších rodičov. Štúdie, ktoré sledovali jednovaječné dvojčatá, naznačujú, že najviac 20 až 30 % odchýlok v dĺžke života sa vysvetľuje dedičnosťou génov.[101] Médiá milujú príbehy o storočných ľuďoch s ťažkým životom, ktorí svoju dlhovekosť pripisujú nejakej kombinácii bravčovej masti, vodky a obľúbenej značky cigariet, ale ako sa storoční a superstoroční ľudia (starší ako 110 rokov) naozaj stravujú a žijú?

V druhej časti sa hlbšie ponorím do správania, ktoré majú spoločné ľudia v piatich „modrých zónach“ dlhovekosti na celom svete. Pri zostavovaní optimálneho režimu proti starnutiu skúmam najlepšie a najhoršie potraviny a nápoje. Zaslúži si červené víno svoj symbolický status dlhovekosti? A čo káva? Venujem sa „vitamínu dlhovekosti“ ergotioneínu, Achillovej päte vegetariánov, najlepšiemu cvičeniu a spánkovej rutine pre najdlhší a najzdravší život.

ČASŤ III.: ZACHOVANIE FUNKCIÍ

Potom sa v tretej časti dostanem k podstate. Čo môžete urobiť, aby ste si zachovali kosti, črevá a krvný obeh? Vaše vlasy, sluch a hormonálnu rovnováhu? Imunitné funkcie a zdravé kĺby? Vašu myseľ a svaly? Váš sexuálny život a pleť? Vaše zuby, zrak a napokon vašu dôstojnosť v čase smrti? O každom z nich nájdete v knihe kapitoly. Ukážky si môžete pozrieť na adrese see.nf/trailer.

ČASŤ IV.: OSMIČKA PROTI STARNUTIU DR. GREGERA

Moja osmička proti starnutiu je posledná časť knihy a je použiteľným kontrolným zoznamom doplňujúcim Dennú dvanástku, ktorý som popísal vo svojej predchádzajúcej knihe *Ako nezomrieť*. Okrem množstva odporúčaní v celej knihe *Ako nestarnúť*, táto posledná časť upozorňuje na konkrétne potraviny, doplnky stravy alebo správanie, ktoré majú potenciál ponúknuť niektoré z najlepších možností na spomalenie starnutia alebo zlepšenie dlhovekosti. Mojím cieľom je pokryť všetky možné uhly pohľadu na vytvorenie optimálnej stravy a životného štýlu pre čo najdlhší a najzdravší život na základe najlepšie dostupných a vyvážených dôkazov.

I. Jedenásť procesov na spomalenie starnutia

ÚVOD

Už dávno sa hovorí, že najlepšou nádejou na dlhý život je múdro si vybrať rodičov.[102] Nie je dlhovekosť v rodine? Súrodenci storočných ľudí, teda ľudí, ktorí sa dožili aspoň sto rokov, majú určite väčšiu pravdepodobnosť, že sa sami dožijú veku sto a viac rokov, a ich rodičia sa s najväčšou pravdepodobnosťou dožili aspoň deväťdesiat rokov.[103] Na druhej strane, dĺžka života manželov niekedy zodpovedá (alebo je dokonca vyššia) dĺžke života genetických príbuzných.[104] Váš partner môže mať rovnaký vplyv ako váš rodič. Koniec koncov, neodovzdávame si len gény. Možno sa v rodine tradujú aj zdravé recepty starej mamy alebo dokonca celoživotná láska k behu.

AKO DÔLEŽITÉ SÚ VAŠE GÉNY?

Pri zisťovaní úlohy genetiky sa vedci často obracajú na štúdie dvojčiat, pri ktorých sa porovnávajú rozdiely medzi jednovaječnými a dvojvaječnými dvojčatami.[105] Pozrite si stránku see.nf/genes, aby ste presne pochopili, ako táto dômyselná metóda funguje pri odhadovaní dedičnosti a čo sa touto a inými metódami zistilo. Stručne povedané, zdá sa, že len asi 15 až 30 %[106] alebo menej[107] nášho života je determinovaného našimi génmi, čo znamená, že to, *ako* žijeme, môže určovať väčšinu nášho osudu.

Aby sme mohli využiť možnosti, ktoré máme v rámci dĺžky života, okrem relatívne malej genetickej zložky, musíme najprv pochopiť rôzne procesy starnutia. Termín „anti-aging“ sa v populárnej kultúre veľmi zneužíva a spája sa s najrôznejšími neoverenými produktmi a postupmi. Tento termín by mal byť skôr vyhradený pre veci, ktoré môžu oddialiť alebo zvrátiť starnutie prostredníctvom zamerania sa na jeden alebo viacero zavedených mechanizmov starnutia.[108] V prelomovej práci, ktorá bola v biomedicínskej literatúre citovaná viac ako 7 000-krát,[109] „Charakteristické znaky starnutia“ identifi-

kovali deväť spoločných menovateľov procesu starnutia. Vysvetľujem ich na stránke see.nf/genes a každému z nich sa venujem v tejto knihe.

V mojom výskume starnutia je muška!

Existuje mnoho spôsobov, ako sa pokúsiť odhaliť tajomstvo starnutia. Mohli by ste napríklad pozorovať dlhovekých jedincov, ako sú storoční a superstoroční ľudia (ľudia, ktorí dosiahli vek 110 rokov), alebo mimoriadne dlho žijúcich fajčiarov, aby ste odhalili tajomstvo ich odolnosti.[110] Alebo by ste sa mohli vydať opačným smerom a skúmať krátko žijúcich ľudí, zaoberajúc sa tragickými syndrómami zrýchleného starnutia, ako je progéria, pri ktorej deti starnú osem- až desaťnásobne rýchlejšie ako je bežné,[111] vráskavejú, plešatejú a potom zvyčajne umierajú okolo trinásteho roku života na infarkt alebo mŕtvicu.[112] Alebo by ste mohli skúmať dlhoveké zvieratá. Existuje lastúrnik menom Arktika islandská, ktorého srdce môže počas päťstoročného života biť viac ako miliardukrát.[113]

V mojom videu na adrese see.nf/models hovorím o možnostiach aj ťažkostiach extrapolácie z „modelových organizmov" používaných vo výskume starnutia, ako sú kvasinky, červy, muchy a myši,[114] ako aj o občianskych vedeckých iniciatívach, v rámci ktorých sa rodinné psy zapájajú do neinvazívnych štúdií s cieľom preskúmať, prečo sa niektorí „matuzalemskí psi" dožívajú dvadsaťpäť rokov a viac, ale 99,9 % iných psov nie.[115] Starnúce psy trpia mnohými príznakmi starnutia ako my, napríklad artritídou, rakovinou, šedým zákalom, problémami s obličkami a úbytkom svalovej hmoty.[116] Pokroky dosiahnuté v oblasti dlhovekosti psov by sa mohli uplatniť nielen pri starnutí ľudí, ale majú aj vnútornú hodnotu a pomohli by zlepšiť kvalitu a kvantitu života viac ako sedemdesiatich miliónov psích spoločníkov, s ktorými zdieľame svoje domovy len v Spojených štátoch.[117]

AMPK

V mojej knihe o všetkom, čo súvisí s chudnutím a je založené na dôkazoch, *Ako nediétovať*, je časť s názvom *Zveličovanie účinku AMPK*. AMPK (AMP-aktivovaná proteínkináza) je enzým, ktorý funguje ako senzor pre rastliny a živočíchy, podobne ako palivomer

v aute. Zvyšuje otáčky, keď zaznamená úbytok univerzálneho paliva, podobne ako vám na prístrojovej doske môže blikať kontrolka, keď vám takmer dochádza benzín. AMPK prepína v tele spínač z ukladania tukov na ich spaľovanie, aby sa obnovila energetická rovnováha. AMPK je preto známy nielen ako *hlavný energetický senzor*[118] v našom tele, ale aj ako *regulátor tuku*[119] a preto hral hlavnú úlohu v knihe *Ako nediétovať*. Nemá však vplyv len na kontrolu hmotnosti. Dokáže kontrolovať aj starnutie.[120]

V čase hojnosti sa naše bunky môžu pustiť do práce naplno. Keď však nastanú chudobné časy (keď zviera nemá dostatok potravy alebo rastlina dostatok svetla (tma je v podstate hladovanie rastlín)[121]), začne sa aktivovať AMPK, aby preorientoval bunku na úsporný režim a začal čerpať energetické zásoby, napríklad spaľovať telesný tuk. Naše bunky môžu tiež zaviesť recyklačný program nazývaný autofágia.

Autofágia je proces upratovania, pri ktorom sa chybné bunkové zložky, ako napríklad nesprávne zložené proteíny, ktoré sa v čase prebytku zbytočne hromadili, rozkladajú a vyraďujú na náhradné diely. Ako podrobne rozoberám v kapitole o autofágii, autofágia funguje ako záchranná operácia a zároveň ako jednotka na likvidáciu odpadu, ktorá zachytáva do zásoby nedostatkové suroviny a zároveň odstraňuje časť nahromadených poškodených zvyškov, ktoré sa podieľajú na procese starnutia. To je jeden z dôvodov, prečo sa AMPK čoraz viac uznáva ako faktor podporujúci dlhovekosť.[122] AMPK vyvoláva autofágiu, ktorá upratuje, teda odstraňuje nahromadený odpad a účinne zavádza akýsi bunkový reset.[123]

Existujú tri hlavné spôsoby, ako výskumníci dlhovekosti určujú cestu starnutia: Zhoršuje sa daný faktor s vekom? Ak ho zosilníte, urýchli to starnutie? Ak ho utlmíte, spomalí sa starnutie, a tým sa predĺži dĺžka života?[124] Strata aktivity AMPK s vekom spĺňa všetky tri kritériá. S pribúdajúcim vekom klesá hladina AMPK a je ťažšie ho aktivovať, ťažšie prepínať spínač na dobíjanie batérií.[125] Keď sa tento pokles prehĺbi, urýchli sa starnutie (aspoň u myší),[126] ale keď sa tento proces zvráti a aktivácia AMPK sa zosilní, dĺžka života sa u modelových organizmov[127] predĺži – až o 38 % u *C. elegans*,[128] z kmeňa hlístovcov, ktorého profil nájdete na see.nf/models.

Nahor a nadol evolučným stromom života môže byť najspoľahlivejší spôsob, ako predĺžiť životnosť, dlhodobé obmedzenie príjmu potravy.[129]Aktivácia AMPK sa považuje za jeden z mechanizmov zvýšenia dlhovekosti. Pozoruhodné na experimentoch s aktiváciou AMPK však bolo, že život zvierat sa predĺžil aj napriek tomu, že mohli jesť, koľko chceli.[130] Aktivátory AMPK dokážu účinne oklamať telo, aby si myslelo, že hladuje, a prepnúť ho do ochranného režimu upratovania bez toho, aby spôsobili akékoľvek pocity nedostatku. Týmto spôsobom možno aktivátory AMPK považovať za *mimetiká* alebo imitátory obmedzenia stravovania. Preto sa AMPK považuje za „liečivý“ cieľ pre dlhovekosť, pričom farmaceutické spoločnosti vyrábajú rôzne aktivátory AMPK.[131]

CVIČENIE V TABLETKE

Existuje spôsob, ako prirodzene zvýšiť aktiváciu AMPK a spomaliť starnutie bez toho, aby sme museli hladovať? Keďže AMPK sa aktivuje pri nedostatku paliva, ak nechceme obmedziť množstvo energie prichádzajúcej ústami, musíme zvýšiť množstvo energie odchádzajúcej svalmi. Ak posadíte ľudí na bicykle a počas bicyklovania im spravíte biopsiu svalov, v priebehu dvadsiatich minút možno zistiť takmer trojnásobné zvýšenie aktivity AMPK.[132] To je jeden zo spôsobov, ako môže cvičenie viesť k úbytku hmotnosti.

Aktivácia AMPK vedie aj k mitochondriálnej biogenéze, teda k tvorbe ďalších mitochondrií, elektrární, v ktorých sa spaľuje tuk.[133] AMPK teda nielenže nahadzuje viac tuku do pece, ale buduje aj ďalšie pece na spaľovanie tohto tuku. To vysvetľuje, prečo nám vytrvalostný tréning umožňuje časom bežať rýchlejšie a ďalej. Mohol by teda aktivátor AMPK byť „cvičením v tabletke"? Vskutku, keď sedavým myšiam podávali mesiac liek na aktiváciu AMPK, ich vytrvalosť pri behu sa zvýšila o 44 %.[134] Po tom, čo bol jeden takýto liek objavený na slávnej Tour de France,[135] Svetová antidopingová agentúra zakázala aktivátory AMPK.[136]

Hovoríme teda nielen o pôste v tabletkách, ale aj o mimetickom cvičení? Spôsobe, ako oklamať naše telo, aby si myslelo, že hladuje, bez toho, aby trpelo hladom, a zároveň zvýšiť našu fyzickú zdatnosť? Obézni jedinci často „nie sú ochotní vykonávať ani minimálnu fyzickú aktivitu," napísala skupina farmakológov, „čo naznačuje, že lieky napodobňujúce vytrvalostné cvičenie sú veľmi žiaduce."[137] „Masová príťažlivosť" takejto tabletky môže zvádzať farmaceutické spoločnosti, aby „považovali fyzickú nečinnosť za trh, ktorý sa má riešiť medikáciou za účelom zisku",[138] ale v porovnaní s univerzálnym trhom s liekom proti starnutiu sa to však zdá nepodstatné.

ÚDRŽBA ELEKTRÁRNE

Grécky filozof Aristoteles vo svojej knihe *O mladosti a starobe* opísal smrť ako stratu vnútorného tepla.[139] Postupná strata funkcie približne desiatich miliónov miliárd mitochondrií rozmiestnených po celom našom tele[140] sa považuje za základný princíp biológie starnutia[141] a jeden z deviatich charakteristických znakov.[142] Mitochondriálna dysfunkcia však nie je len dôsledok starnutia, ale aj jednou z jeho príčin. Predpokladá sa, že dysfunkčné mitochondrie aktívne prispievajú k procesu starnutia,[143] čo ilustruje priekopnícky experiment publikovaný začiatkom 90. rokov minulého storočia.[144]

Ak vstreknete mitochondrie z mladého potkana do ľudskej bunky, nič sa nestane. Bunka to akoby vôbec nezaregistruje. Každá ľudská kožná bunka má v priemere asi

tristo mitochondrií a zdá sa, že pridanie desiatich až pätnástich mitochondrií navyše z potkaních mláďat nemá žiadny účinok. Ak však pridáte rovnaký počet mitochondrií zo starého potkana (storočného človeka v ľudských rokoch[145]) ľudské bunky začnú vykazovať známky degenerácie už v priebehu niekoľkých dní.[146] Dokonca aj niekoľko percent týchto starých mitochondrií stačilo na to, aby ľudské bunky priviedli do predčasného hrobu. Takže vekom oslabené mitochondrie sa nestávajú len menej účinné – môžu sa stať aktívne škodlivé. Na tomto mieste prichádza na rad AMPK.

S pribúdajúcim vekom klesá funkcia našich mitochondrií,[147] ale budovanie nových bunkových elektrární, rozširovanie existujúcich a vyraďovanie starých (tzv. mitofágia) sú spôsoby, ktorými by AMPK mohlo podporiť prežitie.[148] AMPK údajne slúži ako „mitochondriálny strážca" a v tejto úlohe môže pomôcť chrániť pred ničivými účinkami chorôb súvisiacich s vekom.[149]

Ak by nám liek aktivujúci AMPK skutočne pomohol využiť výhody pôstu a cvičenia, ktoré podporujú spaľovanie tukov a zdravie, bez hladu a potu, môžeme si predstaviť, ako by sa stal jedným z najpredávanejších liekov na svete.

A to sa aj stalo.

METFORMÍN

Metformín, ktorý sa pôvodne predával pod názvom Glucophage (čo znamená „požierač cukru"), sa v súčasnosti len v Spojených štátoch predpisuje viac ako 85 miliónkrát ročne.[150] Napriek všetkým pokrokom v biotechnológiách, farmaceutické spoločnosti zatiaľ neprišli s bezpečnejšou a účinnejšou liečbou prvej línie cukrovky 2. typu, ako je liek na podporu AMPK, ktorý sa predáva za drobné za jednu tabletku.[151] Na adrese see.nf/metformin hovorím o zaujímavom príbehu jeho vzniku a všetkých ďalších pozitívach vrátane ohromujúceho odhalenia, že diabetici užívajúci metformín môžu žiť dlhšie ako tí, ktorí cukrovku nikdy nedostali.[152] Z hľadiska dlhovekosti je to, akoby ich diagnóza cukrovky bola prospešná, pretože len tak mali prístup k lieku, ktorý predlžuje život. Ak je metformín taký účinný, že viac než len kompenzuje obávanú diagnózu, akou je cukrovka, mal by ho užívať každý?

Na adrese see.nf/metformindownsides sa venujem jeho častým, ale miernym príznakom, a aj zriedkavým, no potenciálne fatálnym.[153] Ďalším nežiaducim dôsledkom metformínu je menší, no významný vedľajší účinok. Spôsob, akým zvyšuje AMPK, spočíva v tom, že zhoršuje schopnosť nášho tela produkovať energiu tým, že pôsobí ako mierny mitochondriálny jed, takže nie je prekvapujúce, že môže znižovať úspechy fyzickej zdatnosti pri cvičení vrátane aeróbnej kapacity[154] a nárastu svalov.[155]

Jediný spôsob, ako zistiť, či prínosy metformínu prevažujú nad jeho rizikami pri predlžovaní dĺžky života a zdravia nediabetikov, je podrobiť ho testu. Vstúpte

do pripravovanej štúdie TAME (Targeting Aging with MEtformin = Cielené starnutie s metformínom), ktorej profil uvádzam na stránke see.nf/tame. Záver je, že možno existuje dôvod na zmiernenie našich očakávaní. Hoci dokáže predĺžiť priemernú dĺžku života niektorých myší o 5 %, pri vyššej dávke v skutočnosti život skracuje.[156] Ďalšie výhrady k jeho „všeliekovým" vyhliadkam vyplývajú z prelomovej štúdie Programu prevencie cukrovky, v ktorej sa ukázalo, že prospieva len osobám s najvyšším rizikom.[157] V jednej malej štúdii sa dokonca zistilo, že napriek tomu, že metformín zmierňuje inzulínovú rezistenciu diabetikov, v skutočnosti zhoršuje situáciu u obéznych jedincov bez cukrovky v rodinnej anamnéze.[158] Zdravší jedinci teda nemusia mať z metformínu také výhody, aké sa snažíme vyvodiť zo štúdií dlhovekosti na diabetikoch.

POTRAVINY, KTORÉ MÔŽU NARUŠIŤ AMPK

Existuje typ x tuku nazývaný kyselina palmitová, ktorý potláča AMPK.[159] Hoci bola pôvodne objavená v palmovom oleji, najviac je koncentrovaná v mäse a mliečnom tuku.[160] Zo všetkých nasýtených tukov sa táto kyselina javí ako mimoriadne patogénna, pokiaľ ide o metabolické a kardiovaskulárne ochorenia, rakovinu, neurodegeneratívne ochorenia a zápaly,[161] čo sa aspoň čiastočne pripisuje inhibícii AMPK. To môže byť dôvod, prečo môžu byť nasýtené tuky také toxické pre pečeň.[162]

NASÝTENIE PEČENE

Nealkoholové stukovatenie pečene sa stalo hlavnou príčinou chronického ochorenia pečene vo svete.[163] Štúdie odhadujú, že v Spojených štátoch ňou v súčasnosti trpí sedemdesiatpäť až sto miliónov ľudí – približne každý tretí dospelý Američan.[164] Nadmerné hromadenie tuku v pečeni je spôsobené nadmernou spotrebou kalórií,[165] ale nie všetky kalórie sú rovnako tukové pre pečeň. Nadbytok cukru sa často označuje za hlavného vinníka, ale nasýtené tuky sú ešte horšie. Podrobnosti nájdete v mojom videu na see.nf/liver, ale v zásade platí, že prejedanie sa sladkými potravinami, ako sú sladkosti a sladké nápoje, môže zvýšiť množstvo tuku v pečeni o 33 %, zatiaľ čo prejedanie sa rovnakým množstvom nasýtených tukov (maslo a syr) zvýšilo množstvo tuku v pečeni o 55 %.[166] Prejedanie sa nenasýtenými tukmi, ako sú pekanové orechy a olivový olej, spôsobilo iba 15-percentný nárast množstva tuku v pečeni,[167] pravdepodobne preto, že nenasýtené tuky nenarúšajú AMPK tak silno ako nasýtené tuky.[168]

Nasýtené tuky sú mimoriadne zákerné v tom, že dokážu zvýšiť množstvo tuku v pečeni aj bez núteného prejedania sa. Nadbytočné kalórie z cukru môžu spraviť z vašej pečene mastnú foie gras, ale aj keď si ľudia každý deň pridajú do jedálnička dvadsaťpäť

lyžičiek cukru v podobe sladkostí a limonád, tuk v pečeni zostane nezmenený, pokiaľ si udržia celkový príjem kalórií na rovnakej úrovni. Ak to však urobíte so zlomkovým množstvom nasýtených tukov vo forme mäsa a mliečnych výrobkov, dokonca aj bez toho, aby ste ich nútili prejedať sa, účastníkom štúdie sa v priebehu štyroch týždňov zvýši objem tuku v pečeni o 39 %.[169]

POTRAVINY, KTORÉ MÔŽU ZVÝŠIŤ AMPK

Poznáme viac ako sto rastlinných produktov, ktoré môžu aktivovať AMPK,[170] ale mnohé z nich sú toxické, aby sa ubránili dotieravým hlodavcom. Vezmime si napríklad nikotín. Biopsie tuku ukazujú, že v porovnaní s nefajčiarmi majú tí, ktorí si zapália, viac ako päťkrát vyššiu aktiváciu AMPK.[171] Nie je prekvapením, že fajčiari často priberú, keď prestanú fajčiť,[172] a nikotínové žuvačky môžu tento jav zmierniť.[173] Hoci fajčenie cigariet môže byť jednou z najhorších vecí, ktoré si môžete urobiť, je to jeden z najspoľahlivejších spôsobov, ako vďaka AMPK schudnúť.[174] Existuje nejaký spôsob, ako získať výhody zvýšenia AMPK bez rizika, že zomriete hroznou smrťou na rakovinu pľúc?

DRÁČ

Keďže aktivácia AMPK vedie k úbytku hmotnosti, vo svojej knihe sa venujem viacerým prírodným aktivátorom AMPK vrátane berberínu, ktorý sa nachádza v dráči. Aby som sa nemusel zbytočne opakovať, dovoľte mi, aby som vás odkázal na časť Užívanie dráča v kapitole *Zveličovanie účinku AMPK* v knihe *Ako nediétovať.*

Stručne povedané, ukázalo sa, že dráč, ktorý možno nájsť v sušenej podobe za lacný peniaz v potravinách na Blízkom východe, úspešne znižuje hladinu LDL cholesterolu v priemere o štrnásť bodov (mg/dl),[175] zlepšuje akné,[176] funkciu tepien,[177] hladinu triglyceridov a cukru v krvi a inzulínovú rezistenciu.[178] Dávku berberínu, ktorá sa v Číne bežne využíva na liečbu cukrovky[179] a ktorá pravdepodobne zvyšuje AMPK, by sa dala dosiahnuť konzumáciou len dvoch čajových lyžičiek dráča trikrát denne alebo jednej polievkovej lyžice dvakrát denne.[180] Výhodnejšia je konzumácia prírodných potravín, najmä preto, že analýza doplnkov výživy s berberínom zistila, že 60 % z nich nezodpovedá tomu, čo sa uvádza na ich etiketách.[181]

Upozornenie: Dráč je počas tehotenstva považovaný za nebezpečný a neodporúča sa ani jeho konzumácia počas dojčenia.[182] Dôvodom, prečo toľko rôznych rastlín produkuje zlúčeniny, ktoré aktivujú AMPK, môže byť snaha o sebazáchovu; možno sa snažia brániť pred bylinožravcami tým, že produkujú zlúčeniny, ktoré zhoršujú metabolizmus zvierat. Tieto funkcie možno využiť v náš prospech, ale potenciálne by mohli byť škodlivé pre vyvíjajúci sa plod a dojčatá. Kyanid je ďalším aktivátorom AMPK

a môže zabíjať tým, že úplne zablokuje produkciu energie, zatiaľ čo zlúčeniny ako berberín a metformín pravdepodobne len zhoršujú funkciu našich mitochondrií, čím znižujú účinnosť produkcie energie.[183]

ČIERNA RASCA

Čierna rasca je ďalšia rastlina tradične používaná v kuchyni Blízkeho východu, ktorá môže zvýšiť AMPK.[184] Pozrite si časť o čiernej rasci v mojej kapitole o potláčaní chuti do jedla v knihe *Ako nediétovať*. Stručne povedané, z viac ako tisícky prác publikovaných v lekárskej literatúre o tomto korení sa v systematických prehľadoch a metaanalýzach randomizovaných kontrolovaných štúdií zistilo, že denná konzumácia čiernej rasce významne zlepšuje úbytok hmotnosti,[185] hladinu cholesterolu a triglyceridov,[186] krvný tlak[187] a hladinu cukru v krvi.[188] Typické dávky používané v štúdiách sú len 1 alebo 2 g čiernej rasce denne, čo je približne štvrtina čajovej lyžičky.[189] Požívanie takýchto malých množstiev umožňuje výskumníkom vykonávať randomizované, placebom kontrolované, dvojito zaslepené pokusy tým, že sa celé korenie vloží do kapsúl namiesto toho, aby sa z neho extrahovalo len niekoľko zložiek.

Čierna rasca tiež znižuje markery zápalu, ako je C-reaktívny proteín,[190] a má priaznivé účinky na zápalové ochorenia, ako je astma,[191] reumatoidná artritída[192] a na častú príčinu hypotyreózy nazývanú Hashimotova tyreoiditída.[193] Zdá sa, že tiež pomáha zbaviť sa obličkových kameňov[194] a pri príznakoch menopauzy.[195] Dávka použitá vo väčšine týchto štúdií by stála asi tri centy denne.

ČAJ Z IBIŠTEKA A VERBENY CITRÓNOVEJ

Ďalším podporným prostriedkom na zvýšenie AMPK je ibištek,[196] ktorý dodáva čaju Red Zinger trpkastú, akúsi brusnicovú chuť a jasnočervenú farbu. Čaj z ibišteka, známy aj pod názvom *Rosella* alebo *Jamaica*, sa na celom svete už tisícročia užíva ako lahodný teplý alebo studený nápoj a starobylý liečivý prostriedok.[197] V knihe *Ako nezomrieť* som sa zaoberal jeho prínosným účinkom na krvný tlak, pretože v klinických štúdiách pôsobí rovnako dobre[198] ako niektoré antihypertenzíva alebo ich dokonca prekonáva.[199] V knihe *Ako nediétovať* som v časti Sila kvetov v kapitole *Blokátory tuku* opísal jeho úlohu pri aktivácii AMPK[200] a pri zlepšovaní hladiny cukru v krvi, LDL cholesterolu,[201] funkcie tepien[202] a chudnutia,[203] a to s ďalším bylinným čajom alebo bez neho, z verbeny citrónovej. Moju poznámku o zubnej sklovine a kyslých nápojoch nájdete na strane 482.

OCOT

Ibištek[204] a čierna rasca[205] zvyšujú AMPK rovnakým spôsobom ako berberín v dráči a metformín, čiže zasahujú do bunkovej produkcie energie. Môžeme aktivovať AMPK bez toho, aby sme zasahovali do našich mitochondrií?

Alkohol je ďalším rastlinným produktom, ktorý aktivuje AMPK, ale robí to úplne iným mechanizmom. Naše telo detoxikuje alkohol na kyselinu octovú, ale na jeho následnú metabolizáciu musí spotrebovať energiu.[206] AMPK sa teda prirodzene aktivuje v reakcii na tento výdaj paliva.[207] Pred úplnou premenou alkoholu na kyselinu octovú však vzniká toxický medziprodukt nazývaný acetaldehyd, čo je známy karcinogén. Možno práve preto sa zistilo, že konzumácia alkoholu zvyšuje riziko najmenej poltucta druhov rakoviny,[208] vrátane rakoviny prsníka, a to aj u príležitostných konzumentov alkoholu.[209] Existuje nejaký spôsob, ako preskočiť tento toxický krok a prijať kyselinu octovú priamo?

Po preskúmaní úlohy AMPK pri spaľovaní nadbytočného telesného tuku vedci zistili, že „rozhodujúce je, aby sa na bezpečné vyvolanie chronickej aktivácie AMPK vyvinuli perorálne zlúčeniny s vysokou biologickou dostupnosťou... (na) dlhodobé zníženie a udržanie hmotnosti".[210] Prečo vyvíjať takúto zlúčeninu, keď si ju už teraz môžete kúpiť v každom obchode s potravinami? Volá sa ocot.

Anglické slovo *acetic* pochádza z latinského slova *acetum*, čo znamená „ocot". Podľa definície je ocot len zriedený roztok kyseliny octovej vo vode.[211] Keď konzumujeme ocot, kyselina octová sa vstrebáva a metabolizuje, čím nám poskytuje prirodzené zvýšenie AMPK v dávke, aká sa zvyčajne dáva do šalátov.[212]

V časti Vydajte sa kyslou cestou v kapitole *Zveličovanie účinku AMPK* v knihe *Ako nediétovať* sa venujem tomu, ako môže ocot znížiť viscerálny aj povrchový telesný tuk[213] a znížiť hladinu cukru v krvi u diabetikov na úroveň antidiabetických liekov[214] tým, že zlepšuje vstrebávanie cukru v krvi našimi svalmi.[215] To je účinok AMPK pozorovaný aj pri cvičení.[216] Prekvapivo, ocot plus metformín pôsobili na kontrolu hladiny cukru v krvi lepšie ako samotný metformín, čo naznačuje buď aditívny prínos na ďalšiu stimuláciu AMPK (dávka metformínu bola relatívne nízka), alebo prínos octu nad rámec AMPK.[217]

Ukázalo sa tiež, že ocot zlepšuje funkciu tepien[218] a má ďalšie výhody aktivácie AMPK, napríklad znižuje hladinu cholesterolu a triglyceridov v krvi.[219] Môžete vďaka nemu žiť dlhšie? U červa *C. elegans* má ocot „výrazný vplyv na predĺženie dĺžky života",[220] ale nikdy nebol testovaný na ľuďoch. Harvardská štúdia zdravia zdravotných sestier však zistila, že ženy, ktoré päť alebo viac dní v týždni konzumovali aspoň jednu polievkovú lyžicu šalátovej zálievky z oleja a octu, mali menej ako polovicu smrteľných infarktov v porovnaní so ženami, ktoré zálievku takmer vôbec nekonzumovali. Dokonca aj po zohľadnení dodatočného príjmu zeleniny zistili o 54 % nižšie riziko úmrtia na tohto zabijaka žien číslo jeden.[221]

POTRAVINY BOHATÉ NA VLÁKNINU

Nemáte radi chuť octu? Namiesto toho, aby ste kyselinu octovú pili, môžete ju do krvného obehu dodávať aj iným spôsobom. Viete, ako zelenina a obilniny kvasia v procese fermentácie? Spomeňte si na kyslú kapustu alebo kvások. Je to preto, že

existujú dobré baktérie, ako napríklad *Lactobacillus*, ktoré produkujú organické kyseliny, ako je kyselina mliečna. Kyselina octová je druh mastnej kyseliny s krátkym reťazcom, ktorú vytvára priateľská flóra v črevách z vlákniny a rezistentného škrobu, ktorý zjeme. Tieto prebiotiká sú koncentrované v strukovinách (fazuľa, žltý hrach, cícer a šošovica) a celozrnných obilninách, ale vlákninu možno nájsť v celej rastlinnej ríši. Keď jeme celozrnné rastlinné potraviny, naša črevná flóra si dokáže fermentáciou vlákniny vytvoriť v hrubom čreve kyselinu octovú. Potom sa táto kyselina octová môže vstrebať späť do krvného obehu. Takže na aktiváciu AMPK môžeme použiť prístup zhora nadol konzumáciou octu alebo prístup zdola nahor jedením vlákniny.[222]

O akom množstve vlákniny hovoríme? Dokonca aj konzumácia len mizivého minimálneho odporúčaného príjmu vlákniny, ktorý predstavuje asi 30 g denne, môže viesť k produkcii viac ako štyroch polievkových lyžíc octu v hrubom čreve.[223,224] Časť sa nevyhnutne vylúči, takže sa vstrebe len asi 40 % kyseliny octovej vyprodukovanej v hrubom čreve,[225] ale ak jeme dostatok zdravých potravín, mohlo by to mať potenciálne podstatný vplyv na náš stav AMPK. Predpokladá sa, že podnietenie AMPK kyselinou octovou produkovanou v hrubom čreve zohráva úlohu pri niektorých metabolických výhodách stravy s vysokým obsahom vlákniny.[226]

Čiastočne na základe štúdií ľudských koprolitov[227] – skamenených výkalov (paleohovienok!), mohli naši dávni predkovia konzumovať viac ako 100 g vlákniny denne.[228] To je päťkrát viac ako priemerný Američan v súčasnosti.[229] Takže sme sa vyvinuli ako stroje aktivujúce AMPK, a to nielen preto, že sme boli často hladní a aktívni, ale aj preto, že naše črevá každý deň chrlili lyžice octu zo všetkých rastlín, ktoré sme zjedli. A skôr než sa spýtate, nie, nemôžete jednoducho užívať doplnok vlákniny, ako je psyllium (Metamucil), pretože je nefermentovateľný, čo znamená, že ho naše črevné baktérie nemôžu konzumovať. Takže hoci takéto doplnky vlákniny môžu zlepšiť pravidelnosť pohybu čriev, nemožno ich použiť na výrobu kľúčových zložiek pre aktiváciu AMPK.[230]

Na zamyslenie

Objavenie AMPK sa považuje za jeden z najdôležitejších prelomov v biomedicíne za posledných niekoľko desaťročí.[231] Keďže tento enzým sa podieľa na fungovaní väčšiny regulátorov súvisiacich so starnutím vrátane autofágie, o ktorej budem hovoriť ďalej, význam AMPK pri zásahoch proti starnutiu len ťažko preceňovať.[232]

Liečivo metformín aktivuje AMPK, ale má nežiaduce vedľajšie účinky a nemusí byť prospešný pre zdravých ľudí. AMPK je energetický senzor, takže sa aktivuje, keď jeme menej alebo sa viac hýbeme. Niektoré zložky potravy, napríklad nasýtené tuky, môžu AMPK potláčať, zatiaľ čo iné, napríklad vláknina, ho môžu zvyšovať. Špecifické zlúčeniny aktivujúce AMPK sú aj v dráči, čiernej rasci, ibištekovom čaji a octe.

Aby ste podporili tento proces proti starnutiu, pri každom jedle zvážte:

- zníženie spotreby nasýtených tukov (najmä v mäse, mliečnych výrobkoch a dezertoch),
- zvýšenie spotreby vlákniny (najmä v strukovinách a celozrnných výrobkoch),
- užívanie každej z nasledujúcich potravín:
  - 2 čajové lyžičky dráča,
  - štipka (1/12 čajovej lyžičky) mletej čiernej rasce,
  - ¾ šálky ibištekového čaju zmiešaného so ¼ šálky čaju z citrónovej verbeny,
  - 2 čajové lyžičky octu (nikdy sa však nepije samotný; pokvapkajte ním jedlo alebo ho zrieďte v čaji).

AUTOFÁGIA

Pri nedostatku potravy sa naše telo prepne do úsporného režimu, keď sa spomalí delenie buniek a zapne sa proces autofágie.[233] Toto slovo pochádza z gréckeho *auto*, čo znamená „ja“, a *fágia*, čo znamená „jesť“. Autofágia znamená doslova „jesť sám seba“.

VYNÁŠANIE ODPADKOV

Keď telo zaregistruje, že nemá veľa potravy, začne sa prehrabávať v našich bunkách a hľadá všetko, čo nepotrebujeme – chybné proteíny, nefunkčné mitochondrie a iné veci, ktoré už nefungujú. Odstraňuje odpad, upcykluje ho a spracuje ho na palivo alebo nové stavebné materiály, čím obnoví naše bunky. Autofágia teda zohráva dve hlavné úlohy: obnovu živín a kontrolu kvality. Zachovanie mechanizmu autofágie počas miliardy rokov biologickej evolúcie podčiarkuje význam tohto univerzálneho recyklačného programu,[234] ktorý bol v roku 2016 ocenený Nobelovou cenou udelenou za odhalenie jeho tajomstiev.[235]

V každom okamihu väčšina našich buniek produkuje a zostavuje viac ako 10 000 rôznych proteínov.[236] Každý z nich sa môže kedykoľvek nesprávne poskladať alebo poškodiť a vyžaduje si upratanie v uličke tri, presne ako v obchode. Vyvinuli sme sa však v podmienkach nedostatku, keď bolo ťažké zohnať potravu. Nedalo sa predvídať, kedy sa dostaneme k ďalšiemu jedlu. Naše telo teda očakáva, že sa znova vrátime do ťažkých čias (možno aj zajtra) a myslí si, že upratovanie môže odložiť na neskôr. V súčasnosti však tieto časy nedostatku takmer nikdy neprichádzajú. Väčšina z nás žije v nadbytku živín, takže naše telo si myslí, *načo sa namáhať*? Chybný proteín alebo poškodenú mitochondriu môžeme jednoducho zahodiť do kúta a vytvoriť ďalšiu. Takže naše bunky nakoniec neustále hromadia odpad.

Hromadenie bunkového detritu je nielen zbytočné, ale aj škodlivé. Odchodom starého a príchodom nového sa nielen doplní zásoba, ale aj odstráni hniloba. Naši dávni predkovia často jedli len raz denne alebo boli niekoľko dní bez jedla, takže naše spínače autofágie sa neustále zapínali.[237] Dnes, v našom svete troch jedál denne, už naše bunky nemusia hľadať potravu pod vankúšmi na gauči a kopy odpadu sa len hromadia.

V modernom kontexte, keď máme nielen relatívne ľahký prístup k dostatočnému množstvu živín, ale aj k nadbytku potravy, je naša základná miera autofágie nízka[238] a s pribúdajúcim vekom sa ešte znižuje. Pokles kapacity autofágie s vekom bol opísaný takmer u všetkých analyzovaných živočíchov.[239] To môže viesť k väčšiemu hromadeniu bunkového odpadu, ktorý potom môže ďalej poškodzovať naše starnúce bunky. Možno preto nie je nedostatočná autofágia len dôsledok starnutia, ale považuje sa za jednu z jeho príčin.

Autofágia je rozhodujúca pre väčšinu zásahov na predĺženie života. Ak sú jej cesty zablokované, či už prostredníctvom stravy, liekov alebo genetických manipulácií, je zablokovaných aj mnoho účinkov na dlhovekosť. Ba čo viac, zdá sa, že je pre predĺženie života nielen nevyhnutná, ale v niektorých prípadoch aj postačujúca.[240] Posilnenie autofágie môže predĺžiť dĺžku života u myší v priemere o 17 %, ako aj zlepšiť ich zdravie.[241] Nie div, že je na poprednom mieste v toľkých výskumoch dlhovekosti.[242]

POSTITE SA ALEBO PRIDAJTE

Najčastejšie uvádzaným stimulátorom autofágie je obmedzenie stravy, ktoré dáva nový význam pojmu „očista“ pôstom,[243] ale autofágia sa v skutočnosti maximálne rozbehne až po dvadsiatich štyroch až štyridsiatich ôsmich hodinách pôstu, čo je príliš dlhá doba na to, aby prebiehala bez dozoru[244] (pozrite stranu 576, Nekúšajte to doma). Na základe svalových biopsií odobratých dobrovoľníkom Spoločnosti pre obmedzenie kalórií môže mierne obmedzenie stravy v dlhodobom horizonte tiež fungovať. Podrobné informácie nájdete na stránke see.nf/fast.

Obmedzenie stravy sa nazýva „najbezpečnejší spôsob“ stimulácie autofágie,[245] ale toto prvenstvo pravdepodobne patrí cvičeniu, hoci môže byť potrebných šesťdesiat

alebo viac minút stredne intenzívneho až intenzívneho aeróbneho cvičenia (55 až 70 % VO2 max).[246] Opäť viac informácií vo videu. Zdá sa, že intervalový tréning vysokej intenzity nemal žiadny vplyv[247] a k dnešnému dňu nie sú údaje dostatočné na charakterizovanie reakcie autofágie na odporové cvičenie.[248]

POTRAVINY, KTORÉ MÔŽU NARUŠIŤ AUTOFÁGIU

Ako som uviedol v predchádzajúcej kapitole, enzým AMPK aktivuje autofágiu. Takže všetko, čo potláča aktiváciu AMPK, ako napríklad príjem nasýtených tukov, môže potláčať aj autofágiu. Naopak, enzým mTOR (pozrite kapitolu o mTOR) deaktivuje autofágiu,[249] takže všetko, čo aktivuje mTOR, ako napríklad živočíšne bielkoviny,[250] môže tiež potláčať proces autofágie. Keď sa účastníci štúdie tridsaťšesť hodín úplne postili a potom dostali srvátkový proteínový nápoj, ich hladina autofágie bola potlačená výrazne viac, ako keby dostali ešte viac kalórií čistých sacharidov.[251] Niektoré potraviny bohaté na sacharidy, najmä hranolčeky a zemiakové lupienky,[252] však môžu potláčať autofágiu prostredníctvom iného mechanizmu – akrylamidu.

Podrobnosti nájdete na adrese see.nf/acrylamide, ale v podstate je akrylamid chemická látka, ktorá vzniká, keď sú sacharidy vystavené mimoriadne vysokým teplotám, a ktorá môže potláčať autofágiu, prinajmenšom v bunkách na Petriho miske.[253] To môže vysvetľovať, prečo je vysoká expozícia akrylamidu spojená so zvýšenou úmrtnosťou.[254] Skrátená dĺžka života u častých konzumentov rýchleho občerstvenia a slaných pochutín nie je práve prevratný objav, ale zdá sa, že experiment, ktorý som priblížil vo videu a v ktorom som porovnával účinky zemiakových lupienkov s varenými zemiakmi zmiešanými s rovnakým tukom a soľou, poukazuje na túto chemickú látku,[255] hoci akrylamid nie je jediným potenciálne škodlivým vedľajším produktom fritovania. Ako prezieravo konštatovala jedna z prvých učebníc geriatrickej medicíny z roku 1849, „vyprážanie je ohavnosť“.[256]

POTRAVINY, KTORÉ MÔŽU POSILNIŤ AUTOFÁGIU

Akékoľvek jedlo, ktoré aktivuje AMPK, by malo aktivovať aj autofágiu, takže ktorákoľvek z potravín podporujúcich AMPK uvedených v predchádzajúcej kapitole by mala zodpovedať požiadavkám. Autofágia sa však môže aktivovať aj priamo v procesoch nezávislých od AMPK. Najspoľahlivejší spôsob, ako naštartovať autofágiu, môže byť konzumácia menšieho množstva potravín, ale obmedzenie stravy má aj svoje negatíva: Hladovanie, ako bolo podotknuté v jednom významnom posudku, „prináša nepohodlie“.[257] Existuje však niečo, čo môžeme konzumovať, čo zároveň vyvoláva autofágiu a čo mnohí považujú za upokojujúce – káva.

KÁVA

Už dlho vieme, že konzumácia alkoholu je spojená so zápalom pečene, ale skupina nórskych výskumníkov prišla v roku 1986 k nečakanému zisteniu: Konzumácia kávy je spojená s *miernym* zápalom pečene.[258] Následné štúdie uskutočnené po celom svete potvrdili ich výsledky. Napríklad v Spojených štátoch sa výskumníci zamerali na ľudí s vysokým rizikom ochorenia pečene (napríklad tých, ktorí mali nadváhu alebo nadmerne pili alkohol) a ukázalo sa, že tí, ktorí pili viac ako dve šálky kávy denne, mali menej ako polovičné riziko vzniku chronických problémov s pečeňou ako tí, ktorí pili menej ako jednu šálku.[259] Skutočnosť, že pravidelná konzumácia kávy sa javí ako ochrana pred vznikom stukovatenia pečene,[260] vnukla výskumníkom myšlienku.

Keďže autofágia zohráva dôležitú úlohu pri odstraňovaní tuku z pečene,[261] vedci testovali, či má kofeín schopnosť prečisťovať bunky. Zistilo sa, že je skutočne silným stimulátorom autofágie.[262] Predlžuje teda káva alebo kofeín životnosť takých organizmov, ako sú kvasinky a červy? Áno[263] a áno.[264] Aj u myší. U myší káva rýchlo spustila autofágiu v priebehu niekoľkých hodín pri dávke zodpovedajúcej tej ľudskej. Navyše, vlastnosti kávy, ktoré podporujú autofágiu boli nezávislé od obsahu kofeínu, čiže káva bez kofeínu fungovala rovnako dobre.[265] Bežná káva aj káva bez kofeínu mali podobné účinky proti starnutiu aj na ďalší proces starnutia (mTOR) u myší.[266] A čo u ľudí?

Dobré až do poslednej kvapky

Zo systematického skúmania vplyvu kávy na zdravie vyplynulo, že „každodenná konzumácia kávy by sa mala podporovať" u pacientov s chronickým ochorením pečene.[267] Ak káva zvyšuje autofágiu, nemali by sa jej výhody rozšíriť na širokú škálu ochorení? Áno. Konzumácia kávy sa spája aj s nižším rizikom ochorenia obličiek,[268] ako aj so zníženým rizikom rôznych ochorení, ako sú dna, cukrovka 2. typu, rakovina kože a Parkinsonova choroba. Káva bez kofeínu bola tiež spojená s celým radom zdravotných prínosov.[269] Výsledky sú o to pozoruhodnejšie, že mnohé zo štúdií dostatočne nekontrolovali fajčenie a príjem nezdravých potravín, ktoré majú tendenciu sprevádzať pitie kávy.[270] Zdá sa teda, že konzumenti kávy boli zdravší napriek ich sklonu k menej zdravým návykom. Prejavuje sa to všetko v tom, že žijú dlhšie? Zrejme áno.

Intervenčné štúdie na potkanoch, ktoré dokazujú, že káva môže predĺžiť dĺžku života, siahajú do 40. rokov minulého storočia.[271] O káve a úmrtnosti u ľudí máme k dispozícii len observačný výskum, ale doteraz sa vo viac ako dvadsiatich štúdiách, ktoré sledovali viac ako desať miliónov jednotlivcov v priebehu času, zistilo, že tí, ktorí pili tri šálky kávy denne, mali celkovo o 13 % nižšie riziko úmrtia z akejkoľvek príčiny.[272] Ak by sa káva pila počas celej dospelosti, dalo by sa očakávať, že by sa to prejavilo približne rokom života navyše.[273]