

**Зміни свій біологічний вік.
Мінус 3 роки за 8 тижнів**

Від лауреатки нагороди Emerging Leadership Award Інституту персоналізованої медицини способу життя

Ставати щодня молодше, а не навпаки... Якась магія? Ні, підтверджена наукою реальність. Бо ж хронологічний вік — не вирок, коли можна повернути назад біологічний годинник. Докторка Кара Фіцджеральд переконує: позбутися зайвих років можна, так само як і зайвих кілограмів. Для цього достатньо просто змінити раціон і запровадити дуже доступні зміни у способі життя. Повернути молодість без дорогих чи ризикованих препаратів, голодування по двадцять дві години на добу чи інших стратегій так званого біохакінгу.

- Чи справді генетика визначає наш вік і рівень здоров'я;
- Що таке епігенетика й до чого тут омолодження;
- Які зміни в щоденній рутині й раціоні допоможуть мати кращий вигляд і почуватися молодше;
- Як зменшення біовіку знижує ризик хронічних і вікових захворювань (включно з діабетом, раком і деменцією) тощо.

Готуйтеся, що після двомісячної програми омолодження від докторки Кари Фіцджеральд частіше чутимете: «А вам точно вже є 18?»

КАРА ФІЦДЖЕРАЛЬД

ПОПУЛЯРНО
ПРО НАУКУ

ЗМІНИ СВІЙ БІОЛОГІЧНИЙ ВІК



МІНУС
3 РОКИ
ЗА 8 ТИЖНІВ

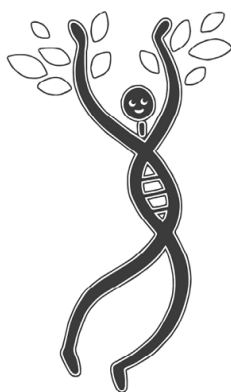
НА ОСНОВІ НОВАТОРСЬКОГО
ГЕНЕТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

КСД



KARA FITZGERALD

YOUNGER YOU



REVERSE YOUR
BIO AGE —
AND LIVE
LONGER,
BETTER

Go
hachette
BOOKS
NEW YORK

КАРА ФІЦДЖЕРАЛЬД

ПОПУЛЯРНО
ПРО НАУКУ

**ЗМІНИ
СВІЙ
БІОЛОГІЧНИЙ
ВІК**



**МІНУС
3 РОКИ
ЗА 8 ТИЖНІВ**

**НА ОСНОВІ НОВАТОРСЬКОГО
ГЕНЕТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ**

ХАРКІВ
2023! КСД



Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»
2023

ISBN 978-617-12-9982-5 (epub)

Жодну з частин цього видання не можна копіювати або відтворювати в будь-якій формі без письмового дозволу видавництва

Електронна версія зроблена за виданням:

Видавництво не несе відповідальності за можливі наслідки виконання наведених у книжці рекомендацій. Книжка не може замінити консультації спеціаліста

This edition published by arrangement with Hachette Go, an imprint of Perseus Books, LLC, a subsidiary of Hachette Book Group Inc., New York, New York, USA. All rights reserved

Перекладено за виданням: Fitzgerald K. Younger You : Reverse Your Bio Age — and Live Longer, Better / Dr. Kara Fitzgerald. — New York : Hachette Go, 2022. — 512 p.

Переклад з англійської Ярослава Лебеденка

Дизайнер обкладинки Анастасія Попова

Фіцджеральд К.

Ф66 Зміни свій біологічний вік. Мінус 3 роки за 8 тижнів / Кара Фіцджеральд ; перекл. з англ. Я. Лебеденка. — Харків : Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», 2023. — 528 с.

ISBN 978-617-12-9885-9
ISBN 978-0-306-92483-5 (англ.)

Чи можливо ставати молодше, а не навпаки? Відповідь докторки Кари Фіцджеральд — переконливе «так»! Позбутися зайвих років можна так само, як і зайвих кілограмів. Для цього достатньо просто змінити раціон і запровадити дуже доступні зміни у способі життя. Повернути молодість без дорогих чи ризикованих препаратів, голодування по двадцять дві години на добу чи інших стратегій так званого біохакингу.

Готуйтеся, що після двомісячної програми омолодження від докторки Кари Фіцджеральд частіше чутимете: «А вам точно вже є 18?»

УДК 612

Примітка. Як нам відомо, інформація в цій книжці правдива та повна. Ця книжка задумана лише як інформаційний екскурс для тих, хто бажає більше знати про проблеми зі здоров'ям. Вона не покликана замінити, скасувати чи заперечити поради вашого лікаря. Остаточне рішення щодо здоров'я ви маєте приймати, проконсультувавшись із ним. Ми наполегливо рекомендуємо дотримуватися лікарських порад. Інформація в цій книжці загальна й не дає жодних гарантій із боку автора чи видавництва. Автор та видавництво не несуть жодної відповідальності за використання цієї книжки. Імена та персональні дані людей, пов'язаних з подіями в ній, змінені. Будь-яка схожість із реальними людьми випадкова.

Вступ: ви можете стати молодше

Що, як скажу, що завтра ви можете бути молодше, ніж сьогодні? Якась частина вас, імовірно, буде дуже схвильована. Адже ви не просто так вибрали книжку з назвою «Зміни свій біологічний вік». Натомість інша частина подумає щось на кшталт «Ага, звісно».

Але що, як потім скажу, що то правда? І зробити це ви можете, просто змінивши раціон і впровадивши деякі доступні зміни у ваш спосіб життя — маю на увазі: не треба вживати дорогі чи ризиковані препарати, голодувати по двадцять дві години на добу чи вдаватися до якихось інших стратегій так званого біохакінгу.

«Нізащо», — подумаєте ви.

Маю для вас два слова: «Та легко».

Фактично маю двомісячну програму, що знижує біологічний вік її учасників більш ніж на три роки.

Я — головна авторка інноваційного та ретельного клінічного пілотного дослідження, у якому учасників просили їсти багато смачних продуктів і засвоїти кілька нескладних змін поведінки (як-от спати по сім годин уночі та практикувати розслаблення по десять хвилин двічі на день) впродовж восьми тижнів. Ми вимірювали їхній біологічний вік до та після дослідження. **Щиро кажучи, результати надзвичайно вразили: біологічний вік учасників знижувався в середньому на 3,23 року** (проти контрольної групи, що не зазнавала жодного втручання)!

Тут маю наголосити, що наше дослідження, хоч і ретельне, невеличке. Формально це пілотне дослідження: воно мало надати докази концепції загалом і прокласти шлях більшим дослідженням (над якими працюємо, коли пишу ці рядки). Проте разом із роками клінічного досвіду використання програми, яку ми вивчали і яку окреслюю в цій книжці, стає зрозуміло, що ми не лише рухаємося в правильному напрямку, але й маємо досліджувати це й надалі.

У цій книжці, де я розглядаю стратегії як зменшити біологічний вік, ви побачите, що більшість цитованих досліджень здійснювали на тваринах або в людських клітинах. Деякі дослідження виконували на людях (які описую), але їх істотно менше (тож наше дослідження було «перше»). Ця галузь ще молода, однак багато свідчень збігаються на

висновку, що мусимо контролювати те, як довго і як добре живемо, поєднуючи зміни дієти та способу життя. У книжці я покажу, як піти фактично тим самим шляхом, що й учасники нашого дослідження та клінічні пацієнти, щоб стати здоровіше та молодше.

Відкрочування біологічного годинника назад

Це правда, що старіння неминуче: жодне чаклунство не змінить вашого віку. Ми всі старішаємо з часом, але не однаково. Старіння — складний процес, на який впливають багато чинників, і хоч двоє людей матимуть однаковий хронологічний вік, їхні тривалість та якість життя можуть бути геть різні. Усе тому, що, крім хронологічного віку, який може рухатися лише в одному напрямку, ви також маєте *біологічний вік*, або (як люблю його називати) **біовік**. **І ваш біовік може рухатися в зворотний бік.**

Біологічний вік базується на передумові, що організм постійно зазнає шкідливого впливу з внутрішніх та зовнішніх джерел. Оцінюючи величину ушкоджень, накопичених в організмі, біовік показує рівень старіння тканин, систем і навіть генетичного матеріалу. Інакше кажучи, хронологічно ви можете мати лише п'ятдесят років, але такі самі ушкодження організму, як типова п'ятдесятивосьмирічна людина. З нашою програмою «Стати молодше» ви можете мати п'ятдесят років, але відновити загальний рівень до рівня сорокарічних. Це схоже на відкрочування часу назад.

Ми вже маємо різні інструменти оцінювання біологічного віку, однак точність таких інструментів у найкращому разі не висока. Але нещодавно наука зробила в цьому напрямку великий стрибок уперед. Сьогодні ми можемо вимірювати біологічний вік дуже точно, оцінюючи експресію генів у революційній галузі досліджень — епігенетиці. «Епі» означає «над»; епігенетика посилається на біологічні маркери, що сидять на вашому генетичному матеріалі й диктують, які гени вмикати, а які вимикати. Якщо скористатися комп'ютерною аналогією, ДНК — це апаратне забезпечення (з ним нічого особливо не зробиш). Його можна пошкодити та відновити, але без програмного забезпечення воно мало на що здатне. А що в нас програмне забезпечення? Епігенетика.

Поки лише деякі дослідження на людях показують, що біологічний вік може рухатися у зворотний бік. Це надзвичайне досягнення, але такі дослідження покладалися на лікарські засоби та / або забирали багато часу та / або вивчали населення, що від самого початку було менш здорове (менш здорові люди зазвичай біологічно старіші, а тому можуть ставати молодше; якщо говорити просто, вони повернуться до здоров'я). Наше дослідження першим показало, що істотно розвернути старіння навспак у здорових людей можна через прості зміни раціону та способу життя, а досягти їх легко за кілька тижнів. Не потрібно чарівного зілля. Лише налаштування вашого звичайного способу життя: харчування, сну, тренування та розслаблення, але нічого понад те, що більшість людей вважає базовим доглядом за собою.

Зменшити біологічний вік завдяки дієті та способу життя

Крім учасників нашого дослідження, кожен із сотень і сотень пацієнтів, що заходили у двері моєї клініки за останні кілька років, отримував (як головне втручання) рекомендації щодо восьмитижневого плану харчування та способу життя, яких дотримувалися учасники нашого дослідження (ці рекомендації відомі як інтенсивна програма «Стати молодше»), або настанови з впровадження деяких цих продуктів та практик — менш інтенсивну, більш довгострокову версію, відому як повсякденна програма «Стати молодше».

У моїй клініці ми бачимо пацієнтів із хронічними станами здоров'я, що пробували інші медичні засоби й досягали обмеженого успіху. Часто це складні випадки, що відбивають широкий діапазон поширених хвороб — автоімунних захворювань, хронічних алергій, аутизму, проблем із травленням, діабету, серцево-судинних хвороб, безпліддя, раку, хвороби Лайма та нейродегенеративних хвороб, як-от хвороба Альцгеймера, Паркінсона та деменція. Ці люди постраждали від моделі традиційної медицини, бо їхні медичні реалії не обов'язково відповідають клінічним визначенням, а якщо їм і призначають лікування, його побічні ефекти погіршують якість життя.

Незалежно від офіційного діагнозу більшість наших пацієнтів перебувають на якомусь етапі середнього віку й хочуть виглядати та почуватися молодше. (Ми маємо чудового педіатра, який використовує

принципи програми «Стати молодше», працюючи з дітьми та молодими дорослими — бо, як побачите далі, вони важливі на всіх етапах життя.) Саме це бажання часто приводить на перший прийом. Проте результати, які демонструють мої пацієнти, прагнучи зменшити біологічний вік, надзвичайні. Ми бачимо, як їхні хронічні, непоступливі симптоми легшають, стабілізуються чи навіть повністю минають.

Наприклад, нещодавно я почала працювати з жінкою, що мала справу з повноцінним випадком сезонної алергії. Ава не відчувала запаху, її тіло було вкрите висипкою, і ця жінка щороку потерпала від такого сильного синуситу, що потребувала антибіотиків і стероїдів. На нашій першій зустрічі її набагато більше цікавив план, який допоможе розвернути навспак ознаки старіння (гладшання в талії, туман у мозку, втрата тону м'язів), ніж лікування алергії. Однак, дотримуючись принципів дієти та способу життя, окреслених у цій книжці, Ава скинула зайву вагу, відновила здатність чітко мислити, наростила трохи м'язів і повністю розв'язала проблему сезонної алергії.

Ава така не одна. Наші пацієнти постійно повідомляють про більшу енергійність, ліпший настрій та меншу депресію, менш частий головний біль, чистішу шкіру, меншу вагу та чутливість до вірусів. Їхнє травлення краще — через менше газоутворення, здуття, діарею та закрепи. Як клініцист, я бачу різке зменшення рівня цукру в крові та інсуліну, знижені маркери запалення, набагато нижчі рівні жиру в крові, вищий «добрий» холестерин і нижчий «поганий», навіть нижчі рівні антитіл, що вказують на автоімунні стани. Якщо брати загалом, ці результати демонструють далекосяжність програми «Стати молодше»: від епігеному до балансу всього організму! Фактично схоже, що ми даємо людям можливість налагодити їхнє програмне забезпечення.

Будь-яку версію програми «Стати молодше» можна використовувати в будь-якому віці. Вибрали ви цю книжку, бо просто хочете почуватися молодше чи розв'язати якусь конкретну проблему, байдуже — програма «Стати молодше» допоможе в обох випадках. Це два в одному, бо відкручування годинника назад має усунути симптоми, що супроводжують старіння.

Мене надзвичайно захоплює, що коли заглиблюємося далі в «оміксну революцію» — напрям досліджень, які вивчають

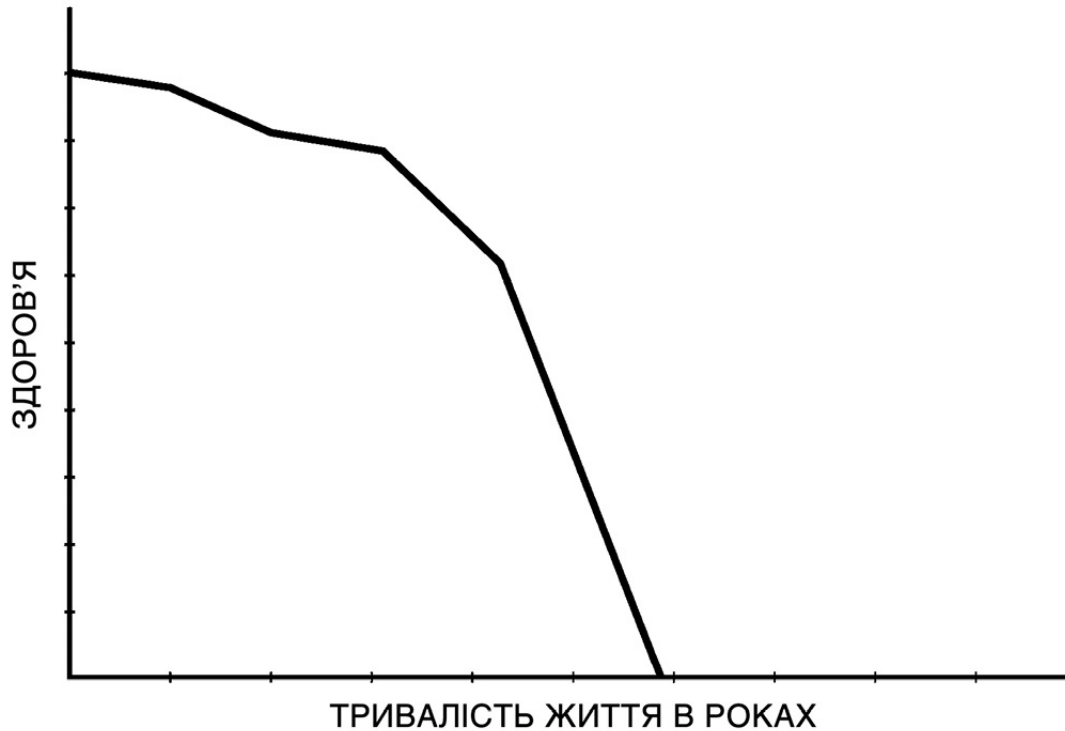
індивідуальні компоненти фізіології, як-от геном (фактичну ДНК), епігеном (матеріал, що сидить на генетичному коді й диктує, які гени вмикати, а які вимикати), мікробіом (популяцію мікробів у кишківнику) тощо і як вони взаємодіють між собою, — то бачимо, що навіть скромні втручання, як-от зміни харчування, сну та тренування, можуть бути найефективнішими та найкориснішими інструментами, щоб поліпшити індивідуальне здоров'я. Великий парадокс у тому, що наука має досягти такого рівня складності, щоб усвідомити силу цих елементарних втручань, але для мене, фанатки цілісного підходу до здоров'я та лабораторних досліджень, це підтверджує, що ми чітко запрограмовані на добре самопочуття, якщо тільки розуміємо, як правильно харчуватися та дбати про себе.

Головна мета: довше та здоровіше життя

Ми розуміємо, як зменшити свій біологічний вік, дуже вчасно. Тривалість життя у Сполучених Штатах знижувалася три роки поспіль (у 2015, 2016 та 2017 роках); це найдовше зниження від 1915—1918 років, коли Перша світова війна та епідемія «іспанського» грипу вбили мільйони людей — згадані показники ще не беруть до уваги пандемію COVID-19, яка проноситься країною від початку 2020-го. Річ не лише в тім, що ми живемо менше; ми маємо більшу частину життя якусь серйозну хворобу, що стає головною причиною смерті — за інформацією Всесвітньої організації охорони здоров'я, ми хворіємо 20 % життя. (Загальна тривалість життя зараз — 79,3 року, однак середній вік розвитку серйозних хвороб — 63,1 року, тож хворіємо ми останні 16,2 року життя.)

У неймовірній книжці «Бути смертним» Атул Гаванде подав два графіки: один, що показує траєкторію життя до сучасної медицини, з обмеженими роками здоров'я, а потім досить стрімким спадом, що закінчувався смертю...

ДО СУЧАСНИХ МЕДИЧНИХ ПРАКТИК



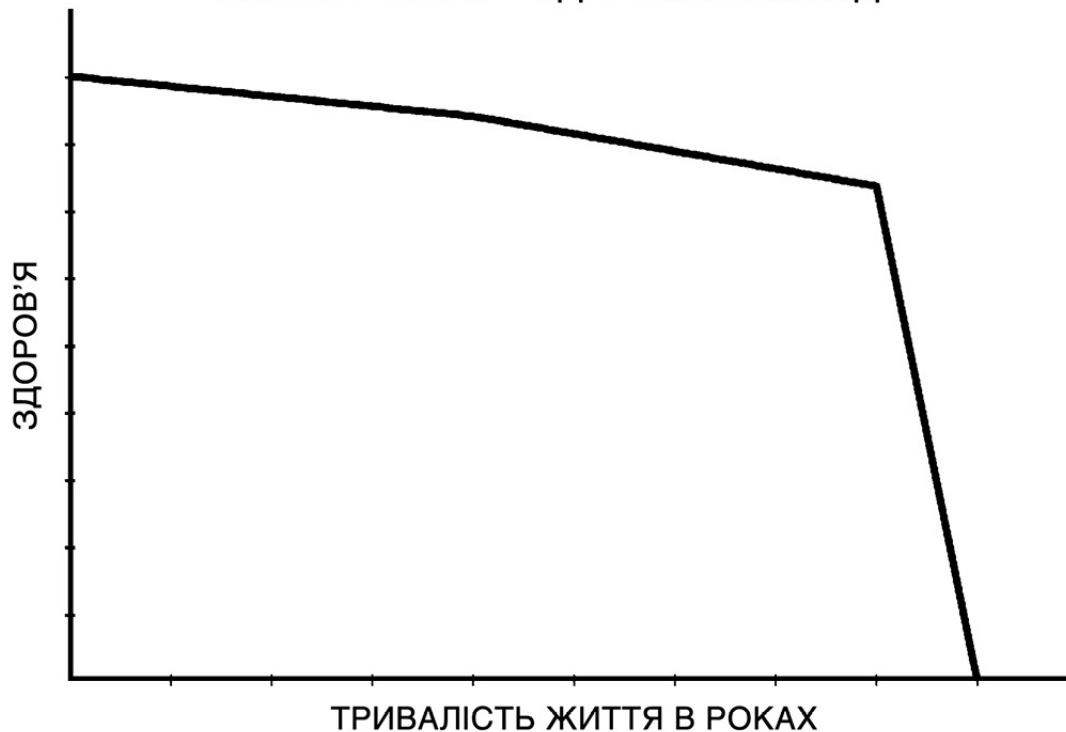
...та звичайний життєвий шлях, який маємо тепер, коли знаємо, як переживати, але не обов'язково полегшувати хвороби. Він показує довге, повільне, поступове і, якщо чесно, болісне зниження якості життя.

Наше дослідження та клінічна робота підказують третій варіант: якщо підтримувати епігенетику через дієту та спосіб життя, можна мати нову траєкторію, що поєднує стабільнішу якість життя рисунка 1 та загальну тривалість життя рисунка 2. Покладімо край понад шістнадцяти рокам поганого здоров'я, на які ми всі приречені, і перетворімо їх знову на роки процвітання та доброго самопочуття!

СУЧАСНІ МЕДИЧНІ ПРАКТИКИ



ЩО МОЖНА З ВІДКРУЧУВАННЯМ БІОЛОГІЧНОГО ГОДИННИКА НАЗАД



Ідея цього третього варіанту не нова — його запропонував Джеймс Фріс, викладач Медичної школи Стенфордського університету, який 1980 року опублікував у журналі *New England Journal of Medicine* статтю про «скорочення захворюваності». У ній Фріс писав: «Хронічне захворювання, ймовірно, можна послабити завдяки змінам у способі життя, і вже доведено, що фізіологічні та психологічні маркери старіння модифіковні... Ці міркування підказують геть інше уявлення про тривалість життя та суспільство, у якому життя фізично, емоційно та інтелектуально активне майже до самого кінця».

Наша програма «Стати молодше» покликана викоринити хронічні захворювання (та пов'язані з ними рецептурні ліки, хірургічні процедури й погану якість життя) і поліпшити фізіологічні маркери старіння. Такі маркери Фріс пов'язує з багатими на поживні речовини продуктами та перевіреними часом практиками способу життя, які мають на меті зміцнювати вроджені й незалежні від часу системи лікування, закодовані в організмі, щоб сповільнювати розвиток хронічних захворювань та «старіння» й навіть запобігати їм.

Дотримуючись її, ви матимете змогу впливати на епігеном та експресію генів. Незалежно від родинного анамнезу, нинішнього стану здоров'я, віку чи ваги, ви можете зменшити біологічний вік і збільшити тривалість здоров'я — може, навіть тривалість вашого життя.

Біохакінг для всіх нас

Ідея зовнішніх втручань, що мають прибрати недоліки у внутрішній програмі здоров'я, не нова. Мода на біохакінг, коли схиблені на здоров'ї люди випробовують усі способи агресивних втручань, прагнучи жити довше та здоровіше, дедалі ширшає. Десь у Кремнієвій долині просто зараз (серед біохакерів, схоже, дуже багато заможних чоловіків, знайомих із технікою) хтось вводить собі гормон росту, отримує внутрішньовенно плазму крові молодої людини, уживає імунодепресивні препарати чи навіть п'є коктейль із ферментів редагування генів та протеїнів, щоб досягти максимальної продуктивності й довголіття. Багато цих методів дають сприятливі для здоров'я ефекти — повірте, я пильно стежу за (і захоплююся) останніми досягненнями противікової науки, — але для більшості з нас вони недоступні, надто дорогі, складні чи навіть небажані. Деякі мають неприємні (або навіть потенційно небезпечні) побічні ефекти. А оскільки тривалі наслідки цих екстремальних стратегій не відомі, ми, якщо чесно, не можемо бути впевнені в їхній безпеці. А отже, лише одна з них (ін'єкції гормону росту людини впродовж року — які докладніше розглядаю в першому розділі) може знижувати біологічний вік у людей.

Полюбляю вивчати різні дослідження, але я мати-одиначка, власниця бізнесу й клініцистка. Вільного часу забагато не буває. Як п'ятдесятирічна мати трирічної дитини, я зосереджена на тому, щоб прожити якомога довше й старішати якомога здоровіше.

Як і вам, мені потрібно, щоб будь-яка програма була проста. І хоч не можна очікувати позитивного та тривалого впливу на ваш біологічний вік, якщо не дотримуватися програми, ви здатні тільки прискорити біологічне старіння (невдовзі про це дізнаєтеся), коли вся програма тиснутиме вимогами часу та енергії! Ви також не зможете досягти цілей, якщо стратегії харчування та способу життя потребуватимуть

багато часу й енергії, щоб визначити та активувати реакції на стрес; це може негативно впливати на ваші епігенетичні програми. Моя мета — запропонувати стратегії, що будуть такі самі приємні та доступні, як і ефективні, на базі наших клінічних результатів. Коли розширимо кількість людей, залучених до цих втручань, збільшимо обсяг емпіричних знань і зберемо більше «персональних» варіантів реакцій, то зможемо ліпше оптимізувати й персоналізувати наш план.

Подейкують, що медицині потрібно п'ятдесят років, щоб утілити нові наукові відкриття в життя. З винаходом інтернету цей показник трохи зменшився, але не набагато. Пишучи цю книжку, я прагнула дуже скоротити згаданий часовий відтинок.

Що ви знайдете в цій книжці

На наступних сторінках ви побачите, як можна підтримувати здатність організму сповільнювати біологічне старіння та збільшувати тривалість здоров'я за допомогою:

- переліків смачних продуктів, що постачають поживні речовини, які організм може потім використати, збалансовуючи епігеномне програмне забезпечення;
- переліку конкретних продуктів, яких варто уникати, бо вони негативно впливають на епігеном, а отже, змушують старішати швидше;
- рецептів та харчових планів, покликаних постачати поживні речовини, що підтримують здорову експресію генів;
- практик способу життя, як-от техніки відходу до сну, а також конкретних доз тренувань та медитацій, що підтримують здатність організму регулювати експресію генів для оптимального здоров'я;
- стратегій як мінімізувати те, що може сильно ушкодити епігеном та істотно завадити експресії генів, як-от дія токсинів, стрес та надмірний ріст недружніх кишкових мікробів.

Щоб зрозуміти силу цих стратегій дієти та способу життя, у першій частині ви більше дізнаєтеся про те, як епігеном спрямовує гени на підтримку життя та здоров'я — або навпаки сприяє старінню та його частим супутникам, захворюванням. Я познайомлю вас

з метилуванням ДНК — механізмом епігенетичної експресії, а також формують плану «Стати молодше».

Маєте ви якусь проблему зі здоров'ям чи просто дуже мотивовані відкрити час назад (або те й інше!), у другій частині знайдете настанови, у яких поділюся восьмитижневою інтенсивною програмою «Стати молодше» (саме тією версією, якої дотримувалися учасники нашого дослідження), а також гнучкішою повсякденною програмою «Стати молодше», яку можете використовувати як тривалий харчовий план, закінчившу інтенсивну програму. Якщо хочете поступово перейти до інтенсиву, можете почати з повсякденної програми «Стати молодше», а вже потім братися за інтенсивну.

У третій частині я поділюся з вами ідеями щодо результатів ваших генетичних аналізів, якщо маєте їх, і думками про те, як потурбуватися про надзвичайно важливі гени-супресори пухлин (найвідоміший з них BRCA), щоб вони ефективно працювали на вас упродовж усього життя, тримаючи рак (та старіння) під контролем. (Як дізнаєтеся далі, на експресію багатьох генів, зокрема генів-супресорів пухлин, позитивно впливають конкретні поживні речовини; я вже почала вважати ці гени *чутливими до поживних речовин*.) І ви дізнаєтеся, як оптимізувати спосіб життя на кожному етапі так, щоб підтримувати ваш епігеном і, ймовірно, навіть передати ці ефекти дітям, якщо маєте їх, плануєте мати чи навіть якщо ви їх усиновили. Нарешті, ми розглянемо, які ще противікові стратегії розробляють (їхні можливості та ризики) та інші способи, якими метилування ДНК змінює відому нам охорону здоров'я.

Швидкий огляд харчового плану

Обидві версії плану мають дуже конкретно підживлювати епігеном і здебільшого покладаються на цільні продукти, які ви, може, вже використовуєте, наприклад яйця та листову зелень, а також деякі трохи менш популярні продукти, які, коли спробуєте їх бодай раз, переконують вас у своїй противіковій ефективності (і ви спробуєте наші смачні та прості рецепти з ними), як-от буряк, гриби шиїтаке та печінка.

Хоч харчовий план «Стати молодше» може бути для вас незвичним, він беззаперечно смачний, дуже поживний і гнучкий: ми добирали

його для пацієнтів, які постійно в дорозі (і не хочуть брати з собою багато їжі) або живуть у «продуктивній пустелі» й не мають доступу до високоякісної їжі; і вони радикально покращили здоров'я, ставши молодшими. Обидві програми «Стати молодше» можуть працювати з будь-якою лікувальною дієтою, якої дотримуетесь: елімінаційною, безглютенною чи беззлаковою, рослинною, низькоглікемічною чи кето. Фактично ми використовуємо цю програму в моїй клінічній практиці так: усім призначаємо загальний план, але потім його персоналізуємо, розшаровуючи на конкретні лікувальні дієтичні рекомендації.

Повсякденна версія покликана допомогти вам зберегти переваги, отримані від інтенсивної програми, і сприяти тривалому здоров'ю. Вона окреслює прості зміни, які можете використовувати, щоб підтримати епігеном і додати років до життя, на кшталт заміни чергової чашки кави чи чорного чаю на зелений чай (або смачне молоко з куркумою), заміни смаженої картоплі на буряк, посипання всього розмарином і перекусів чорницею (або нашими смачними кокосовими кранчами з матча).

Не просто дієта — стратегія (довшого) життя

Я розумію, що пишу цю книжку в епоху, коли дієт надзвичайно багато. Останнє, чого хочу, це стати авторкою чергової витребеньки — особливо коли наукові докази чітко свідчать, що дотримуватися принципів «Стати молодше» корисно для всіх аспектів здоров'я. Я також усвідомлюю, що епігенетика складна й це може спрацювати проти навіть найзахопливішої ідеї, здатної до вас достукатися. Тому, перш ніж пірнати в конкретику про те, що їсти, пити й робити, я збираюся провести просту екскурсію старінням та епігенетикою. Розуміння, чому інтенсивна програма «Стати молодше» не лише ефективна, але й допоможе вам побачити, що то не просто якась нова дієта, — це науково обґрунтований спосіб скинути роки біологічного віку і сприяти здоровому епігеному.

З програмою «Стати молодше», якщо схиблені на здоров'ї або ідейний біохакер і шукаєте довголіття, ви не ризикуватимете зайти надто далеко чи змарнувати зусилля (та час) на якусь менш ефективну дієтичну програму (як розгляну пізніше, навіть вельмиповажна

середземноморська дієта набагато менш ефективно знижувала біологічний вік, ніж інтенсивна програма «Стати молодше»). Якщо маєте проблеми зі здоров'ям і шукаєте полегшення, то дізнаєтеся, як підтримувати здатність до зцілення на найглибшому рівні; якщо прагнете мати дітей (біологічних чи всиновлених), зможете забезпечити нащадкам найкращу підтримку у створенні фундаменту процвітання впродовж усього їхнього життя; якщо просто прагнете виглядати та почуватися якнайкраще, знайдете дуже реальну можливість відтермінувати старіння й мінімізувати ризик розвитку хвороб — інакше кажучи, справді стати молодше.

1. Епігенетичний вплив на старіння

Знаєте, як фейсбук показує спогади про старі фото у вашій стрічці? Ви бачите фото восьми-, п'яти- чи навіть дворічної давнини й думаєте: «От дідько, а в мене був чудовий вигляд! Де поділися ті дні?»

Цього буває достатньо, щоб почати гуглити креми для обличчя. Адже коли більшість з нас думає про противікові стратегії, ми думаємо про різні лосьйони й засоби для втирання в шкіру, що, класичною мовою реклами, «мінімізують появу тонких ліній і зморшок». Або, може, якщо йдемо на крок далі, то думаємо про вживання гормонів, які допоможуть почуватися молодше. Якщо чесно, фото у фейсбучних спогадах може підказати, що змінився не лише ваш вигляд; тому ви на мить усвідомлюєте, що ваша пам'ять також погіршала, енергія ослабла, а організм утратив частину здатності діяти — чи то йдеться про одужання, присідання, а чи про відкривання банки з огірками. Проте ви, імовірно, не усвідомлюєте, що з кожним прожитим роком двері до недуг відчиняються ширше, бо **вік — це єдиний найбільший фактор ризику всіх хронічних хвороб**. І жоден модний крем, навіть найдорожчий, не допоможе насправді повернути ті дні.

Прагнення молодості в нашій культурі надзвичайно потужне (очікують, що 2021 року світова противікова індустрія сягне 220 мільярдів доларів), але більшість із нас не пов'язують вибір дієти та способу життя з прискореними темпами старіння та збільшенням ризику хронічних хвороб. Проте насправді ваш біологічний вік — єдиний найбільший фактор ризику всіх головних хвороб, серед яких діабет, рак та деменція.

Зв'язок між старінням та хворобами

Добрі новини щодо наших нинішніх реалій старіння в тому, що сучасна медицина приводить до дедалі більшої тривалості життя. Ми вже знизили поширеність багатьох інфекцій (COVID-19 — виняток) та хвороб, що спричиняють інвалідність, тому люди набагато рідше помирають від грипу чи туберкульозу й доживають до більшого віку. Погані новини щодо більшої тривалості життя в тому, що ми водночас збільшили поширеність хронічних незаразних хвороб, як-от деменція, серцеві хвороби та рак. (За іронією долі, коли частіше хворіємо на ці

хронічні хвороби, експонентно зростає ризик заразних хвороб — як доводять Сполучені Штати, де зараз так багато смертей від COVID-19.)

Як не дивно, одну хронічну хворобу сьогодні мають 80 % дорослих, старших за шістьдесят п'ять років. А в 77 % їх як мінімум дві! Але не те, щоб ми сягали шістьдесяти п'яти років, і (бум!) отримували хвороби, наче якийсь небажаний подарунок на день народження. Ми йдемо до них упродовж усього життя — кожен третій американець ще до шістьдесяти п'яти років має якийсь метаболічний синдром, набір симптомів, серед яких підвищений тиск, високий рівень цукру, холестерину чи тригліцеридів у крові й тіло у формі яблука (з відкладанням жиру на животі), що прокладають шлях до повноцінних хронічних хвороб.

Наукові та медичні спільноти відповідають на цю поширеність хвороб, зосереджуючись на їхньому вивченні та лікуванні. Проблема в тому, що, тільки-но робите кроки, щоб запобігти, наприклад, серцевим хворобам, як відводите погляд від запобігання раку. Саме так сказав журналістам *PBS Newshour* Дана Голдман, директор Центру політики в галузі охорони здоров'я та економіки імені Шеффера Університету Південної Каліфорнії: «Це майже як у грі “Прибий крота”, де ви б'єте по одній хворобі, але одразу вискакує інша».

Найбільше від такого хворобоорієнтованого підходу виграв сектор охорони здоров'я. 1970 року загальнонаціональні видатки на охорону здоров'я у Сполучених Штатах становили 74,1 мільярда доларів, або 1848 доларів на людину за курсом 2019 року. До 2000 року загальні видатки на охорону здоров'я в США сягнули 1,4 трильйона доларів, а до 2019 року зросли більше ніж удвічі — до 3,8 трильйона доларів, тобто 11 582 доларів на особу. Це більш ніж шестикратне збільшення видатків.

Замість лікувати хвороби одну за одною, наше дедалі більше розуміння епігенетики підказує, що **ми можемо знизити ризик усіх хвороб, якщо знайдемо спосіб підтримувати чи знижувати біологічний вік**. Це означає менше страждань і більше років якісного життя (більшу тривалість здоров'я та життя). Ба більше, це також означає менше витрат. 2021 року у статті, яку опублікували в журналі *Nature Aging* доктор Девід Сінклер, професор генетики Гарвардського університету та автор книжки «Життєвий план», і його колеги, йшлося

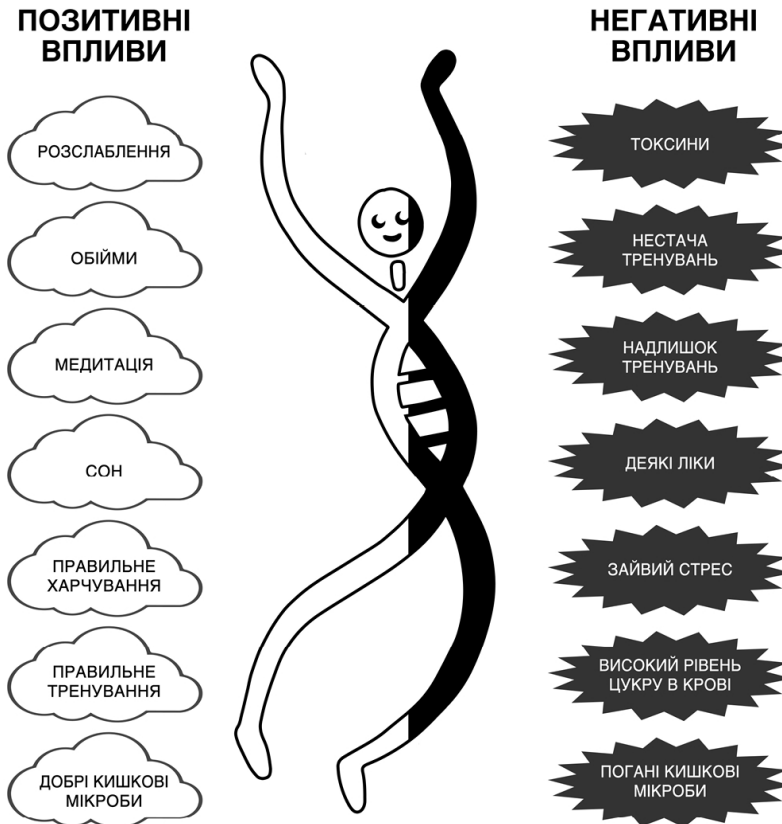
про те, що «скорочення захворюваності, яка покращує здоров'я, цінніше, ніж дальше зростання середньої тривалості життя, і зосередження на старінні пропонує потенційно більший економічний зиск, ніж викоринення індивідуальних хвороб». Загалом згадані дослідники стверджують: сповільнюючи старіння і збільшуючи тривалість життя на один рік, ми заощадимо 38 трильйонів доларів на охорону здоров'я; якщо гальмуватимемо старіння і збільшимо тривалість життя на десять років, то зекономимо 367 трильйонів доларів.

Як же тоді затримати старіння? Потрібно зосередитися на нитці, що пов'язує ваші звички щодо дієти та способу життя, біологічний вік і ризик розвитку хвороб, тобто епігенетиці — або, якщо конкретніше, важливому епігенетичному процесі, що має назву метилювання ДНК. Якщо епігенетика — це набір різних типів програмного забезпечення, як я припускаю у вступі, тоді метилювання ДНК може бути найбільш впливовим і тривалим; воно безумовно найкраще вивчене з усіх епігенетичних маркерів. Для простоти ми можемо уявляти собі метилювання ДНК як операційну систему: вона наказує апаратному забезпеченню (генам), що робити.

Метилювання ДНК здійснює вплив через розташування поверх генетичного матеріалу повсюдних молекул, відомих як метильні групи, і саме ці метильні групи визначають, які гени вмикати, а які вимикати і якою мірою. (Пізніше в цьому розділі я докладніше розповім, як працює цей процес.)

Хоч метилювання ДНК справді має величезну владу над вашим здоров'ям та добрим самопочуттям, ви справляєте на нього дуже великий вплив. Рішення, які щодня приймаєте (що їсти, коли лягати спати, скільки у вас стресу, руху й ніжних доторків), можуть негативно чи позитивно впливати на особливості розташування цих метильних груп, а отже, на експресію генів.

Багато важелів, що впливають на метилювання ДНК та біологічний вік



Наше дослідження показало, що, коли вирішуєте давати організму більше того, що, як ми віримо, сприяє здоровому метилюванню ДНК, і знизити вплив того, що його порушує, можете запустити для себе патерни метилювання ДНК, щоб стати молодше. Саме так ви можете мінімізувати ризик розвитку хвороб або послабити чи навіть розвернути навспак їхню прогресію, якщо вже хворі. Крім того, скинете зайві кілограми, відновите втрачену жвавість і змусите людей питати, що ви робите, щоб мати такий добрий вигляд для свого віку.

Шлях до цього

Перш ніж заглибитися в те, як працює метилювання ДНК і як воно пов'язане зі старінням, хочу зупинитися на хвилинку, щоб наголосити, що сама наука епігенетика та наше розуміння її роботи й можливостей впливати на неї — це вже величезний стрибок в уявленні про профілактику захворювань. Двадцять років тому ми вважали, що генетика може зменшити поширення хвороб і сприяти довголіттю. Ми

очікували, що мапа геному людини (створена 2003 року у проєкті «Геном людини») дасть усі відповіді, яких тоді ще не мали, — неначе Розетський камінь, чітко покаже, який ген чи яка генетична мутація призводить до якої хвороби.

Хай яке дивовижне було це досягнення, воно того не зробило. Відтоді ми лише виявили, що більшість хронічних хвороб не мають якоїсь однієї генетичної причини. Бо наш генетичний матеріал містить стільки інформації, що вона проходить крізь фільтр епігенетики. Це означає, що, крім кількох винятків, немає однієї причини для кожної хвороби, яку ми могли б прибрати генною терапією і (паф!) перемогти цю хворобу. З другого боку, ми маємо багато інструментів, щоб позитивно впливати на метилювання ДНК, експресію генів, а отже, на здоров'я. Як на мене, останній підхід надихає набагато більше — ми можемо з цим щось зробити.

Протягом останніх десяти років безліч досліджень показують, що на метилювання ДНК впливають багато факторів. Якщо зміните метилювання ДНК, зміните спосіб свого старіння та спрямуєте себе від хвороб та втрати якості життя, які вони несуть, до похилого віку, що дасть змогу насолоджуватися добрим самопочуттям упродовж усіх відведених вам років.

Еволюція нашого розуміння

Після того як створили мапу геному, ми виявили, що насправді код, який містить інструкції для створення білків, становить лише 2 % генетичного матеріалу. Два відсотки! Інші 98 % спочатку вважали «сміттевою ДНК» — мішаниною генетичного матеріалу, яку спочатку розглядали як щось непотрібне, бо вона не містить коду для створення білків. (Ця оцінка була абсолютно хибна. Сьогодні ми вже знаємо, що так звані сміттєві гени насправді допомагають генам ДНК, які кодують створення білків.)

Зрозумійте мене правильно: ваша ДНК життєво важлива. Вона пропонує всі можливості, щоб створити вас та потрібні вам частини впродовж вашого життя. Просто без епігенетичної інформації ДНК інертна.

Хоч вона несе дуже складну інформацію, нитка ДНК структурно проста: фактично це книжка з двадцяти трьох розділів, написана за

допомогою лише чотирьох літер — Г (гуанін), А (аденін), Ц (цитозин) і Т (тимін). Кожен розділ — одне довге речення, надруковане на лише двох сторінках, розташованих поруч, кожна тільки в один знак завширшки. Оскільки кожна нитка така довга (ДНК однієї клітини, розтягнена на повну, сягає завдовжки приблизно двох метрів, а повністю витягнуті ДНК усіх ваших клітин дорівнювали б приблизно двом діаметрам Сонячної системи), кожен ген має бути обернений навколо шпульки, бо інакше заплутається. Ці шпульки називають гістонами. А гістони (чотири білки) далі згруповані в кластери по вісім; їх називають нуклеосоми. Хоч нитки, або розділи в цьому прикладі, довгі, усі вони написані однією мовою, що має лише ці чотири знаки.

Епігенетика, з другого боку, становить мішанину з десятків різних мов, що стосуються всього генетичного матеріалу, а не лише ДНК. Вона так само складна, як генетичний код простий; про це свідчить класична вже картинка, яку ми з багатьма колегами використовуємо під час презентацій. На ній зображена жінка, що шепоче наляканому науковцю, який готується виступати з лекцією: «Якщо вони питають вас щось, чого не знаєте, просто кажіть, що це через епігенетику».

Метилювання ДНК: рок-зірка епігенетики

Метилювання — давня та універсальна біохімічна подія, фундаментальна для всіх форм життя. Ми пристосовані використовувати метильні групи в усій нашій фізіології, бо їхні будівельні блоки були всюди. Метильна група — це один атом вуглецю в оточенні трьох атомів водню. Це дуже стабільна молекула, утворена з двох найпоширеніших елементів на Землі. Коли метильна група кріпиться до інших молекул (процес, де посередниками стають ферменти), це називають *метилюванням*.

Метилювання відбувається у вашому організмі всередині кожної клітини й увесь час. Воно так само постійне та важливе, як дихання. Воно дає змогу позбутися токсинів, зокрема ртуті; створювати нейротрансмітери, важливі для навчання та здоров'я мозку; створювати лейкоцити; засвоювати естроген і виробляти енергію для м'язів. Якщо маєте прекурсор дофаміну, а потім посадите на нього метильну групу, то миттю отримаєте активний дофамін. Якщо ви

у стресі й ваші наднирники накачують багато адреналіну, саме метилювання розщеплює ці молекули адреналіну, щоб ви могли їх засвоїти. Метилювання також потрібне, щоб виробляти й відновлювати ДНК і (через метилювання ДНК) контролювати її експресію. Природа явно вважає, що метилювання — чудовий спосіб регулювати дуже важливі механізми!

Якщо читаєте багато статей про здоров'я в інтернеті, то, мабуть, уже знаєте про метилювання. В останнє десятиліття цей процес повертає до себе багато уваги як інтегральний для здоров'я всього організму. Оскільки це процес, що сповільнюється та стає розбалансованим, коли ми старішаємо, фахівці з функційної медицини оцінюють і вивчають метилювання в майже всіх наших пацієнтів. Здебільшого ми робимо це, вимірюючи рівні амінокислоти гомоцистеїну, побічного продукту загального процесу метилювання; коли вона підвищена, метилювання порушене і виникає більший ризик серцево-судинних захворювань, неврологічних хвороб, як-от хвороба Альцгеймера, чи навіть тривожність та депресія.

Проте є один конкретний тип метилювання, що, як розуміємо, відіграє дуже важливу роль в епігенетичній експресії. Це *метилювання ДНК*, коли метильні групи рухаються до або від вашої ДНК. І саме на цій особливій формі метилювання зосереджена програма «Стати молодше».

Ми вже багато десятиліть знаємо про існування метильних груп, які сідають на ДНК. Проте спочатку ми вважали, що вони не потрібні. Доктор Моше Шиф, генетик та професор фармакології й терапії Університету Макгілла, засновник журналу *Epigenetics* та один із хрещених батьків вивчення епігенетики, описав сотні досліджень, що вивчали метилювання ДНК, найперше з яких здійснили у 1980-х роках. Він розповів мені, що ці метильні групи вважали за несуттєві для розуміння роботи ДНК, надокучливі нагромадження, які варто ігнорувати (аналогічно до «сміттевої ДНК», яку я згадувала раніше). Побутувала думка, що такі звичайні хімічні сполуки не можуть відігравати такої важливої ролі!

Лише після того, як створили мапу геному, епігенетика загалом і метилювання ДНК зокрема поступово заслужили повагу та увагу наукової спільноти. Просто смішно, як неуцтво заводило нас на манівці. Бо тепер ми знаємо, що саме ці метильні групи, розташовані

вгорі нитки ДНК, диктують, які гени вмикати, а які вимикати і якою мірою. Проте людський організм дивовижно складний, тож це не так просто, як може здаватися. Метилювання ДНК регулює сміттєву ДНК, яка потім регулює активну ДНК, а також активну ДНК безпосередньо. Але як мінімум тепер очевидно, що метилювання ДНК — найбільш вразлива до впливу ланка в цьому ланцюжку.

Записуючи подкаст «Нові горизонти функційної медицини», я дізналася від доктора Шифа, що коли ЦТАГ — це літери, які утворюють слова ДНК, то «метилювання ДНК — це пунктуація. Вона надає тим літерам сенсу, розбиває слова та речення, коригує, розставляє знаки оклику та питання, щоб літери [ДНК] стали мовою».

Метилювання ДНК може мати найпотужніший епігенетичний вплив (серед інших гравців, а саме ацетилювання, малих РНК, фосфорилювання, убіквітинування тощо), бо його маркери зазнають багатьох поділів клітин і можуть бути передані через багато поколінь. Чесно кажучи, це найбільш вивчена епігенетична мова. Цілком можуть бути інші дуже надійні та спадкові способи експресії чи пригнічення генів, про які ми поки не знаємо. Але на цьому етапі метилювання ДНК — найдовговічніший та найефективніший епігенетичний механізм, що відіграє головну роль у всіх серйозних хронічних хворобах нашого часу, зокрема у старінні.

Коли ми старішаємо, патерни метилювання ДНК передбачувано зміщуються в майже протилежному напрямку від того, де були за нашої молодості; саме це відкриває шлях для хвороб, а не обов'язково той факт, що живемо довше. На щастя, згаданий процес можна сповільнити чи навіть розвернути навспак.

Метилювання порівняно з метилюванням ДНК

- **Метилювання.** Додавання та прибирання метильних груп до молекул; цей елементарний біохімічний процес відбувається в усьому організмі.
- **Метилювання ДНК.** Стосується конкретно додавання метильних груп до нитки ДНК та прибирання таких груп із неї.

Коли метильні групи додані вгорі нитки ДНК (гіперметилювання), активність цього гена зменшена. Науковці завжди ілюструють метильну групу, прикріплену до нитки ДНК, як маленький червоний льодяник, що випинається з одного з нуклеотидів цитозину в нитці вашої ДНК. (У людей метильна група найчастіше розташована на нуклеотиді цитозину, що поруч із нуклеотидом гуаніну; нуклеотиди з'єднані фосфатами, тож наукове скорочення для місця метилювання ДНК буде CpG.)

Що більше льодяників прикріплено до цитозинів гена, то більше пригнічена його функція, бо ці льодяники захоплюють усі доступні «паркувальні місця», і жодні інші молекули (зокрема й ті, що активують ген) не можуть потрапити всередину. Щоб заглушити ген, потрібно досить небагато метильних груп.

Водночас **прибирання метильних груп (деметилування чи гіпометилування) вмикає ген.**

Якщо говорити просто, метилування ДНК має працювати так, щоб ваші добрі гени (наприклад, ті, що пригнічують ріст пухлин) були ввімкнені, а погані гени (наприклад, запалення) зазвичай вимкнені.

Старіння з епігенетичного погляду

Уявіть, що ви в галереї Чиказького інституту мистецтв, де розглядаєте шедевр пуантилізму 1884 року «Недільний день на острові Гранд-Жатт» Жоржа Сера. Коли дивитися на нього з протилежного боку кімнати, то бачите сорок вісім людей, три собаки, вісім човнів, одну мавпочку на шворці та дев'ятнадцять дерев, які всі спіймані нерухомими. На відстані кольори яскраві та зв'язні — захопливе ціле, що миттєво занурює вас у повсякдення Парижа кінця ХІХ століття.

Але коли наближаєтеся до картини, то починаєте розрізняти, що Сера використав маленькі крапки фарби, а не типовіші мазки пензлем, щоб оживити цю сцену. Ви бачите, що нібито суцільна картина насправді утворена з тисяч цяточок фарби.

А коли підходите до самого полотна, то бачите, що ці крапки навіть менші, ніж здавалися спочатку — що кожен колір, який могли зауважити, коли стояли на іншому боці кімнати, насправді утворений із крапочок кількох різних відтінків, і там сотні тисяч окремих крапочок. Ви розумієте, що там мав бути якийсь базовий начерк під низом, що направляв руку Сера, хоч і не бачите жодних доказів цього. Зблизька все скидається на випадковість, неначе те, що бачите, ніяк не може складатися в щось знайоме. Але на відстані кожна крапочка відіграє унікальну роль у створенні справжнього шедевра.

Сера почав «Недільний день на острові Гранд-Жатт», створивши ескіз рисунка чорною пастеллю на текстурованому білому папері. Ці перші начерки були визначальні, проте їм бракувало дрібниць, що оживляють фігури в готовій версії.

Ваш епігеном схожий на картину пуантиліста. Чорні начерки — еквівалент ДНК. Вони закладають основу мистецького витвору, яким станете, але саме тисячі тисяч крихітних епігенетичних маркерів,

нашарованих на генах, оживляють усю картину вас. Саме ці маркери визначають, як довго живете і які ви здорові незалежно від віку. Фактично вони мають більший вплив на ваше старіння, ніж календар.

З погляду культури, старіння нас лякає, але важливо пам'ятати, що це природний процес: ми всі постійно старішаємо. А якщо не старішаєте, ви мертві.

Увесь процес зростання та дозрівання в дитинстві з наукового погляду становить старіння. Воно починається одразу після зачаття — не лише тому, що годинник цокає, але й тому, що епігеном починає активно видозмінювати експресію генів.

Ми вже знаємо, що в немовлят, які не отримують контакту, виникає затримка розвитку (наприклад, їхнє старіння стає аномально повільним, а біологічний вік — низьким) і вони навіть втрачають балів IQ — ми лише нещодавно усвідомили, що причина, чому ці немовлята не розвиваються вповні, полягає в тому, що на експресію їхніх генів (через епігенетику) негативно впливає брак доторків.

Часом метилювання ДНК (а отже, і старіння) гіпершвидке, як-от у підлітковому віці, коли ви виростаєте на понад п'ять сантиметрів за кілька місяців і мусите повністю оновлювати гардероб, бо вже ніщо (навіть торішня зимова шапка) не налазить. У цей час обриси фігур на вашій картині стають чіткішими, а кольори — насиченішими та яскравішими.

Коли досягаєте дорослого віку, може здаватися, що ваша картина вже готова, але насправді раціон, тренування, сон, стрес, стосунки та вплив хімічних речовин постійно додають нові мазки фарби / маркери та прибирають старі. Доктор Девід Сінклер у моєму подкасті розповів, що епігенетичні зміни в дорослому віці такі самі великі, як змалку.

Цікаво, що одні зміни можуть ставатися швидко і тривати довше, ніж ви могли очікувати — дослідження на мишах показали, що один-єдиний прийом їжі з високим вмістом глюкози негативно впливав на епігенетичну експресію ДНК у клітинах судин довше, ніж тривало шестиденне дослідження, а дослідження людських стовбурових клітин *in vitro* показало, що один-єдиний прийом їжі з високим вмістом цукру породжував епігенетичні зміни, збільшуючи вироблення вільних радикалів і пригнічуючи антиоксидантні гени. У людей один-єдиний епізод тренування засвідчив сприятливі епігенетичні зміни щодо чутливості до інсуліну та зменшення запалень. Усе це означає, що,

навіть коли того не усвідомлюєте, ви змінюєте епігеном щодня, з кожним рішенням, яке приймаєте щодо того, що їсти, пити та робити. Коли вирішуєте з'їсти щось епігенетично дружнє замість фастфуду, лягти спати, коли втомлені, а не дивитися черговий випуск розважального шоу, чи відпочити й не гортати стрічку в соцмережах, ці зміни сприятливі. І коли стабільно приймаєте ці рішення досить довго, то можете зробити ці позитивні генетичні зміни тривалими. Отоді ви й відводите стрілку від хвороб і зберігаєте більше юнацької сили, енергії та витривалості, хай який вік показує календар.

Як я вже згадувала, коли в них не втручатися, епігенетичні зміни з часом, схоже, згортають ті самі зміни, що відбувалися в перші роки життя, коли ви росли. Частина цього згортання — «нормальний» процес старіння. Але якщо додати до цього згортання західний нездоровий спосіб життя (перероблені продукти, високий стрес, недосипання, брак тренувань і вплив токсинів), механізми епігенетичної підтримки ще більше порушуватимуться, а процес старіння набагато прискорюватиметься. Коли йдеться про метилювання ДНК, нормальне та прискорене старіння мають аналогічні характеристики:

- **Воно сповільнюється.** Таке «глобальне гіпометилювання» означає, що може вмикатися більше «поганих» генів, які сприяють запаленню, руйнуванню абсолютно здорових клітин, хворобі Альцгеймера, діабету, серцевим хворобам та раку, бо менше метильних груп — це фактично зелене світло для експресії генів.

- **Воно барахлить.** Метилювання ДНК стає розбалансованим, часто призводячи до того, що на певних генах розташовано забагато метильних груп, які вимикають ці гени. Зазвичай це «добрі» гени, як-от гени-супресори пухлин, що пригнічують рак, гени регулювання запалень або гени, які регулюють детоксикацію та антиоксидантну активність чи гарантують стабільність та силу самої ДНК.

Чому гени, які сприяють старінню (і хворобам старіння), вмикаються, а противікові вимикаються? Тут побутують дві системи переконань. Поширена думка полягає в тому, що постійні удари від життя (погане харчування, токсини, стрес тощо) зумовлюють випадкові зміни метилювання ДНК («епігенетичний зсув»), які рано чи

пізно акумулюються в критичну масу і призводять до хвороб та смерті. Серед науковців набуває популярності й інша думка, відповідно до якої всі живі істоти запрограмовані померти, а отже, теоретично тривалість нашого життя не визначає простий випадок. Це означає, що старіння — частина плану, де смерть із природних причин стається в передбачуваний період із передбачуваними змінами метилування ДНК так само, як перша менструація та менопауза. Одна теорія говорить, що це природний спосіб постійно створювати вільний простір і зберігати ресурси для нового потомства. Я вважаю цю теорію цінною не лише тому, що там справді, схоже, є якась передбачуваність змін метилування ДНК під кінець існування, але й тому, що інші істоти мають конкретну тривалість життя — плодові мушки живуть лише два дні, тоді як гренландська акула — чотириста років. Той факт, що є види з дуже великим довголіттям, пропонує докази, що в тривалості життя наявний елемент генетичного програмування. (У статті 2021 року від найкращих науковців галузі йдеться про біологічний годинник метилування ДНК, який можна застосувати до всіх видів ссавців; це додає правдоподібності, що наша колективна тривалість життя, коротка як у гризунів або довга як у гренландської акули, пов'язана із заздалегідь запрограмованими змінами метилування ДНК.) Важливо зауважити, що, хоч деякі елементи годинника метилування ДНК начебто заздалегідь визначає еволюційна історія, інші компоненти метилування ДНК, схоже, можна змінити.

Якщо це так, чи не намагаємося ми грати в Бога, коли відкручуємо назад біологічний годинник? Згадаймо на хвилинку ті шістнадцять із лишком років, які пересічний американець хворіє наприкінці життя. Для дуже багатьох якість останніх років просто жахлива, коли нас підтримують лише медикаменти, будинки догляду та лікарні. Чи неправильно хотіти зменшити ці страждання (і величезні витрати для людей, їхніх родин та всього суспільства)? Зовсім ні. Головна мета нашої програми «Стати молодше» (як показало наше дослідження, цілком досяжна) — це зменшити біологічний вік, щоб ви могли довше залишатися молодшими, а не істотно та штучно збільшити тривалість життя.

Якщо знатимете, як змінити метилування ДНК, щоб сповільнити біологічне старіння (а ця книжка в цьому допоможе), то не житимете вічно й не зміните генетичний матеріал так, щоб стати схожими на

гренландську акулу, проте можете розробити інструменти, які допоможуть добре жити до самої смерті.

Коли не матимете свідомого підходу до дієти та способу життя, а отже, метилювання ДНК (в ідеалі впродовж усіх фаз життя: від зачаття до старшого дорослого віку, хоч ідеальний час для початку — щойно відкриєте ці принципи), ваше старіння диктуватиме зазвичай розбалансована експресія генів. Крім очевидних симптомів на кшталт зморщок, рідшення волосся та втрати м'язової маси, ви також впускатимете й запрошуватимете до себе найближчих супутників старіння — хвороби. Коли це станеться, одна з фігур на вашій картині може відростити кілька капелюхів (рак), а одне з дерев може повністю облетіти (деменція). Якщо не помрете одразу від підхоплених хвороб, дедалі більша частина вашого полотна сірітиме, якість життя знижуватиметься, і ви втрачатимете функційність (див. рис. 2 у вступі). Але якщо зробите зусилля, щоб виправити спосіб життя і відійти від типового епігенетичного зсуву старіння, ваша картина лишатиметься більш схожою на оригінал, поступово переходячи до чорно-білих тонів.

Докази того, що можете знизити біологічний вік

Коли це пишу, відомі вже чотири дослідження на людях, які показують, що біологічний вік можна знизити цілеспрямованими втручаннями.

Перше дослідження загалом визнали як невелике. Під орудою доктора Грега Фахі, головного наукового співробітника та співзасновника компанії *Intervene Immune* в Лос-Анджелесі, упродовж року вивчали дев'ятьох здорових білих чоловіків віком від п'ятдесяти одного до шістдесяти п'яти років (сімох з них з 2015 по 2016 рік, а двох — із 2016 по 2017-й), які вживали два специфічні лікарські засоби і три біологічно активні добавки: ін'єкції рекомбінантного гормону росту людини (рГР), метформін (препарат, який зазвичай призначають проти діабету через його здатність регулювати рівень цукру в крові), стероїдний гормон дегідроепіандростерон (ДГЕА), вітамін D та цинк.

Фахі навіть не завжди намагався покращити епігенетичний годинник; він прагнув побачити, чи може гормон росту людини

відновлювати зобну залозу, що відіграє важливу роль в імунітеті й після періоду статевого дозрівання починає зменшуватися та повільно замінятися жиром.

Проте складність була в тому, що, хоч деякі дослідження на тваринах вказували, ніби гормон росту стимулює зобну залозу, гормон росту відомий також тим, що збільшує ризик діабету. Саме тому Фахі давав учасникам свого дослідження (відомого як регенерація тимуса, імуновідновлення та пригнічення інсуліну [TRIIM]) разом із гормоном росту метформін та ДГЕА — два протидіабетичні засоби.

Фахі та його команда знайшли, що шукали — тимус регенерував у сімох із дев'ятьох учасників. А кількість лейкоцитів покращилась в усіх. Майже під кінець дослідження Фахі вирішив проаналізувати біологічний вік учасників.

Він зробив це за допомогою того самого методу, який ми використовували в дослідженні, — наукового оцінювання, відомого як калькулятор DNAmAge (віку за метилуванням ДНК; про те, як цей інструмент оцінює біологічний вік, докладніше розповім у четвертому розділі).

У 2019 році Фахі опублікував дані в журналі *Aging Cell*. Відповідно до калькулятора віку за метилуванням ДНК, учасники дослідження впродовж року скинули в середньому по 2,5 року біологічного віку. Це була «вау»-мить — перший доказ того, що біологічний вік, за вимірюваннями епігенетичного годинника, може рухатися у зворотний бік.

Майте на увазі, що це дослідження тривало впродовж року й учасники самі вводили собі рГР та метформін, рецептурний фармацевтичний препарат, а також безрецептурний ДГЕА. Для деяких людей таке лікування може бути не лише менш приємним, воно не зовсім доступне — ви не можете купити гормон росту людини та метформін у супермаркеті, їдучи додому з роботи. Воно також має побічні ефекти в діапазоні від неприємних (діареї, закрепів) до потенційно загрозливіших (більша чутливість до інфекцій та більша ймовірність розвитку інсулінорезистентності, що можуть потім прокласти шлях діабету, серцевим хворобам та раку). Ці перші результати розвертання біологічного віку дуже захопливі, але ви маєте подумати, чи вони того варті. Чи будуть ці результати тривалими і як

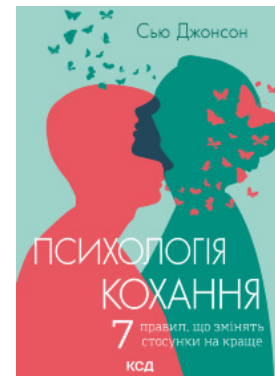
Рекомендована література



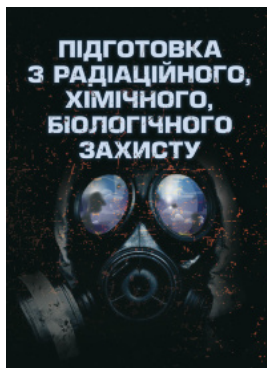
Самурай без меча.
Перемагай не силою зброї,
а силою розуму



Жизненные кризисы.
Дванадцять шагов к их
преодолению



Психологія кохання!. 7
правил, що змінять
стосунки на краще



Підготовка з
радіаційного, хімічного,
біологічного захисту



Краткое пособие к
клиническому
исследованию
больного



Життєвий план. Чому
ми старіємо і як цього
уникнути

Перейти до категорії
Психологія стосунків

ridmi
ТВІЙ УЛЮБЛЕНИЙ КНИЖКОВИЙ

КУПИТИ