

БІЛЛ БРАЙСОН

ТІЛО

ІНСТРУКЦІЯ З ВИКОРИСТАННЯ

2-ге видання

*Переклала з англійської
Олександра Асташова*

«НАШ ФОРМАТ» · Київ · 2021

[Почитати опис, рецензію і купити на сайті nashformat.ua](http://nashformat.ua)

УДК 611.06(02.062)

Б 87

Брайсон Білл

Б 87 Тіло. Інструкція з використання / пер. з англ. Олександра Асташова. — 2-ге вид. — К. : Наш Формат, 2021. — 384 с.: іл.

ISBN 978-617-7863-67-9 (паперове видання)

ISBN 978-617-7863-68-6 (електронне видання)

А коли ви востаннє дякували власному тілу? Так-так, цій складній машині, що десятиліттями працює в режимі 24/7, живе на воді й органічних сполуках, здебільшого не потребує обслуговування та запчастин. А ще гарно виглядає, жартує, відчуває емоції, говорить компліменти, задивляється на заходи сонця й робить світ кращим.

Не дякували? Після цієї книжки ви переглянете своє ставлення до тіла. Білл Брайсон переконає вас, що людський організм — справжнє диво. Поверхнею наших легень можна вкрити цілий тенісний корт, судинами — обігнути Землю більш як удвічі. Понад тисячу разів на рік людині загрожує рак, але імунна система знешкоджує клітини й рятує її життя.

І це лише кілька цікавих фактів із книжки, що познайомить вас із власним тілом і навчить його цінувати.

УДК 611.06(02.062)

Перекладено за виданням: Bill Bryson. *The Body: A Guide for Occupants* (London, Doubleday, 2019, ISBN 9780857522405).

Illustrations by Neil Gower

Усі права застережено. All rights reserved

© Bill Bryson, 2019

© Cover design: zero-media.net, Munich

© Cover illustration: FinePic®, Munich

© ТОВ «НФ», виключна ліцензія на видання, оригінал-макет, 2020

ISBN 978-617-7863-67-9 (паперове видання)

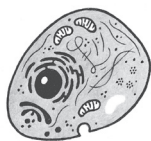
ISBN 978-617-7863-68-6 (електронне видання)

ЗМІСТ

1. Як створити людину	9
2. Зовні: шкіра і волосся	18
3. Мікроби	34
4. Мозок	52
5. Голова	73
6. Вниз по трубах: рот і горло	91
7. Серце і кров	108
8. Внутрішня хімія	131
9. У секційній залі: скелет	149
10. У русі: двоногість і фізичне навантаження	163
11. Баланс	173
12. Імунна система	185
13. Глибокий вдих: легені і дихання	197
14. Їжа, смачнуча їжа	209
15. Травна система	230
16. Сон	240
17. «Південні» регіони	253
18. На початку: зачаття і народження	265

19. НЕРВИ І ВІЛЬ	278
20. КОЛИ ВСЕ КЕПСЬКО: ХВОРОБИ	290
21. КОЛИ ВСЕ ГЕТЬ КЕПСЬКО: РАК	305
22. ЛІКИ ХОРОШІ І ПОГАНІ	319
23. КІНЕЦЬ	334
<i>Подяки</i>	349
<i>Бібліографія</i>	351
<i>Авторство ілюстрацій</i>	361
<i>Примітки</i>	363

*Присвячується Лотті.
І тобі дякую*



1

ЯК СТОРИТИ ЛЮДИНУ

Що за майстерний витвір чоловік!

Вільям Шекспір. Гамлет

Давним-давно, ще коли я навчався в Америці в середній школі, наш учитель біології казав, що всі хімічні елементи, з яких складається людське тіло, можна купити в найближчій крамничці десь баксів за п'ять. Точної суми не пам'ятаю. Може, таки п'ять, а може, 2,97 чи 13,50. Але навіть у 1960-х вона була копійчаною. Пам'ятаю, який подив викликала в мене ідея, що таке сутуле й прищаве створіння, як я, можна зліпити практично задарма.

Одкровення було настільки несподіваним і протверезним, що застрягло в моїй голові на довгі роки. Але питання ось у чому: чи правда це? Чи дійсно ми коштуємо так мало?

Багато авторитетних фахівців (читайте — «старшокурсники факультетів природничих наук без дівчини») не раз розважали себе підрахунками собівартості будматеріалів для людини. Певно, найдостовірнішу й найповнішу спробу останніх років зробило Королівське хімічне товариство (КХТ), яке в межах Кембриджського наукового фестивалю 2013 року порахувало, скільки грошей піде на те, щоб зліпити Бенедикта Камбербетча. (Того року Камбербетч був гостем організатора фестивалю і, за щасливим збігом, середньостатистичною за розміром людиною.)

* Переклад Л. Гребінки. — Прим. пер.

За розрахунками КХТ на одну людину піде п'ятдесят дев'ять елементів¹. Шість з них — вуглець, кисень, водень, азот, кальцій і фосфор — становлять 99,1 відсотка нашого тіла. А от решта дещо цікавіша. Хто б міг подумати, що жодна людина не обходиться без крихточки молібдену, ванадію, марганцю, олова чи міді? Хоча потрібно нам їх не так уже й багато — лиш мільйонна чи навіть мільярдна частина. Наприклад, ми маємо всього двадцять атомів кобальту і тридцять атомів хрому на кожні 999999999,5 атома решти елементів².

Цілий 61 відсоток людського тіла заповнює кисень. То ми майже на дві третини складаємося з газу? Чом ми тоді не легкі й не підстрибуємо, як повітряні кульки? Усе тому, що кисень переважно зв'язується з воднем (з якого ви складаєтесь на 10 відсотків), формуючи атоми води. А вода, як ви знаєте, якщо колись намагалися перетягти повний дитячий басейн чи походити в мокрую одязі, на диво важка. Досить іронічно, що одні з найлегших елементів періодичної таблиці — кисень і водень — у поєднанні утворюють одну з найважчих речовин. Але такі вже ми є. А ще кисень і водень є найдешевшими елементами в людині. Увесь ваш кисень обійдеться лише у 8,90 фунта стерлінгів, а водень — у 16 з копійками (якщо припустити, що ви приблизно такого ж розміру, як Бенедикт Камбербетч). Азот (2,6 відсотка вас) теж досить бюджетний та оцінюється всього у 27 пенсів. А от далі все починає дорожчати.

Вуглецю вам потрібно близько 14 кілограмів, а це, за даними Королівського хімічного товариства, коштуватиме 44 300 фунтів стерлінгів. (КХТ бере лише найчистіші форми елементів. Робити людину з низькосортного матеріалу — себе не поважати.) Кальцій, фосфор і калій потрібні в набагато менших кількостях, але все одно обійдуться вам ще в 47 тисяч фунтів стерлінгів. Решта ще дорожча, але, на щастя, потрібна в мікроскопічних кількостях. Грам торію коштує майже дві тисячі фунтів, але становить усього 0,0000001 відсотка від маси людського тіла. Тож торію зважуємо на 21 пенс. Усе олово вам обійдеться в чотири фунти, цирконій та ніобій коштуватимуть по два фунти. А 0,00000007 відсотка самарію, мабуть, узагалі не варто враховувати. У кошторисі КХТ він оцінюється в нуль фунтів.

З п'ятдесяти дев'яти елементів людського тіла двадцять чотири вважаються «основними», бо без них ми справді не обійдемося. А от

решта — вінегрет. Якись елементи точно корисні. Деякі — може, й корисні, але ми досі не знаємо, чому і як. Ще одні — не шкідливі і не корисні, просто зібралися за компанію. А от якись узагалі нічого хорошого не віщують. Наприклад, кадмій є двадцять третім за поширеністю елементом в організмі й становить 0,1 відсотка від загального об'єму, але, по суті, вважається отрутою. Нашому тілу кадмій не потрібен: просто він потрапляє з ґрунту в рослини, а звідти — у наш шлунок, коли ми ці рослини їмо. Якщо ви живете в Північній Америці, то, ймовірно, споживаєте близько вісімдесяти мікрограмів кадмію на день, і це вам зовсім не на користь.

Ідемо далі. Візьміть майже будь-яку клітину свого тіла — і знайдете там понад мільйон атомів селену. Донедавна ніхто й гадки не мав, нащо вони всі потрібні, але тепер ми знаємо: селен потрібен для створення й роботи двох життєво важливих ферментів, дефіцит яких пов'язують з гіпертонією, артритом, анемією, деякими видами раку і навіть зниженням кількості сперматозоїдів³. Тож, певно, не зайвим буде спожити трошечки селену (здебільшого він міститься в горіхах, цільнозерновому хлібі й рибі), але не переборщіть: забагато селену може вбити вашу печінку⁴. Правильний баланс — справа делікатна.

Королівське хімічне товариство назвало досить точну ціну за створення нової людини на подобу Бенедикта Камбербетча — 96 546,79 фунта стерлінгів. А ще на кругленьку суму потягне робота й ПДВ. Вам пощастить, якщо зможете придбати копію Бенедикта Камбербетча менш як за 200 тисяч фунтів — не захмарна цифра, але й не кілька нещасних доларів, про які торочив мій учитель біології. А втім, 2012 року американський науково-популярний телесеріал «Нова» (Nova) на каналі PBS випустив серію «Гонитва за елементами», де провів точно такий же аналіз⁵. У них собівартість основних компонентів людини вийшла 168 доларів, і це чудово ілюструє ідею, якою просякнута вся книжка: там, де йдеться про людське тіло, немає жодної точності.

Але, ясна річ, усе це балачки. Хоч би скільки ви заплатили і хай як старанно поєднали, людини у вас не вийде. Зберіть разом усіх геніїв сучасності й минулого, наділіть їх усіма знаннями людства — і вони не зможуть створити жодної живої клітини. Не кажучи вже про копію Бенедикта Камбербетча.

І це дивує в людях найбільше. Ми є звичайним набором інертних елементів, які можна відкопати в купі бруду. Я вже казав це в іншій книжці, але, гадаю, не зайвим буде повторити: унікальність елементів, з яких ви складаєтеся, лиш у тому, що ви з них складаєтеся. Це і є диво життя.

Увесь свій час ми проводимо в теплому згустку плоті під назвою «тіло» і сприймаємо його як належне. Хто хоча б приблизно знає, де є селезінка і що вона робить? Або в чому різниця між сухожиллями і зв'язками? Чи для чого потрібні лімфовузли? Як думаєте, скільки разів на день ви моргаєте? П'ятсот? Тисячу? Так-так, ви й гадки не маєте. А моргаєте ви чотирнадцять тисяч разів на день — так часто, що вдень ваші очі заплющені протягом аж двадцяти трьох хвилин⁶. Але вам про це думати не треба, бо щосекунди ваше тіло виконує незліченну кількість завдань: квадрильйон, нонільйон, квіндецильйон, вігінтильйон (це все реальні назви)... Коротше кажучи, якесь число, що значно перевершує межі уяви. І все це — без краплі усвідомлення.

За ту секунду, що ви читаєте це речення, ваше тіло встигло виробити мільйон еритроцитів. Вони вже розносяться по організму, курсують по венах і не дають вам померти. Кожне кров'яне тільце обійде вас по колу близько 150 тисяч разів, невпинно транспортуючи кисень до клітин, а потім, виснажене і марне, віддасть себе на розтерзання іншим клітинам заради вашого блага.

Загалом наше тіло налічує сім мільярдів мільярдів мільярдів (тобто 7 000 000 000 000 000 000 000 000, або сім октильйонів) атомів. Ніхто не може сказати, чому ці сім мільярдів мільярдів мільярдів атомів так прагнуть скупчитися в нас. Зрештою, у них немає мозку, думок чи бажань. І все-таки від вашого народження і аж до самої смерті вони будуватимуть і підтримуватимуть усі ті незлічені системи і структури, що дають вам існувати, роблять вас самим собою, надають вам форму та дають насолоджуватися таким унікальним і надзвичайно приємним станом, як життя.

А це набагато важче, ніж ви думаєте. Якщо вас розібрати, то вийде купа матеріалу. Поверхня легень може вкрити цілий тенісний корт, альвеолами можна подолати відстань від Лондона до Москви, а кровоносними судинами — обігнути Землю аж два з половиною рази⁷.

Однак найдивовижніша частина вашого тіла — ДНК. У кожній вашій клітині міститься цілий метр цієї речовини, а пам'ятаєте скільки у вас клітин? Якщо витягнути всю ДНК людини в єдину тонку нитку, вона простягнеться більш як на десять мільярдів кілометрів, аж за самий Плутон⁸. Лишень уявіть: вас достатньо, щоб вийти за межі Сонячної системи. Ви — космічне створіння. У буквальному сенсі.

Але ваші атоми — усього лиш цеглинки. Самі вони не живі. А сказати, де саме починається життя, не так уже й просто. Базовою одиницею життя є клітина — це факт. Клітина сповнена важливих елементів — рибосом, білків, ДНК, РНК, мітохондрій та багатьох інших мікроскопічних штук, — але сама собою не є живою. Клітина — це лиш резервуар, така собі маленька кімнатка, а вони живими не бувають*. А втім, коли вся ця компанія збирається разом, звідкись раптом з'являється життя. Оцього моменту наука пояснити ніяк не може. І я дуже сподіваюся, що так буде завжди.

Найбільше вражає те, що в клітині немає начальника. Усі компоненти реагують на сигнали інших і штовхаються, як бамперні машинки в парку розваг. Але якось уся ця метушня виливається у плавну, скоординовану дію — не лише в межах клітини, а й по всьому тілу, бо клітини з різних куточків вашого особистого космосу спілкуються між собою.

Серце клітини — це ядро. Воно містить ДНК — цілий метр речовини, затиснутий у нескінченно малий простір. Як це все поміщається у малесеньке клітинне ядро? Річ у тім, що ДНК надзвичайно тонка. Щоб зробити з ДНК стрічку товщиною з найтоншу людську волосину, знадобиться аж двадцять мільярдів ниток⁹. І, до речі, кожна клітина вашого тіла (або, точніше, кожна клітина з ядром) містить по дві копії ДНК. Ось чому її вистачить аж до Плутона і навіть далі.

У ДНК лиш одне завдання: створити ще більше ДНК. Це просто інструкція зі створення вас. Молекула ДНК, як ви вже точно чули на уроках біології або в численних телепередачах, складається з двох ниток, поєднаних сходинками. Формою все це схоже на гвинтову драбину — подвійну спіраль. Нитка ДНК ділиться на менші сегмен-

* Cell з англ. — це не лише клітина, а й тюремна камера та келія для ченців. — *Прим. наук. ред.*

ти — так звані хромосоми, — а ті, так само, складаються із ще менших одиниць — генів*. Сума всіх ваших генів називається геномом.

ДНК — надзвичайно живуча штука. Вона не розкладається десятки тисяч років і дає змогу сучасним вченим досліджувати антропологію далекого минулого. Сумніваюся, що щось із ваших пожитків — листи, коштовності, дорогоцінна фамільна реліквія — не розсиплеться за тисячу років. А от ДНК майже напевно віціліє, і її навіть можна буде відновити, якщо хтось вас знайде в майбутньому. ДНК передає інформацію з надзвичайною точністю і помиляється приблизно раз на кожен мільярд переданих букв. Однак це вже три помилки (або мутації) на один поділ клітини. Більшість цих мутацій організм ігнорує, однак іноді вони не минають безслідно. Це і є еволюція.

Усі компоненти генома мають одну-єдину мету: продовжити ваш рід. Гени у вашому тілі дуже давні і (принаймні поки що) вічні. Ви помрете і зникнете, але ваші гени продовжуватимуть жити доти, поки ви і ваші нащадки народжуватимете нове потомство. Але ще більше приголомшує той факт, що жодного разу за три мільярди років, які минули із зародження життя, ваш родовід не уривався. Зараз ви існуєте, бо всі ваші предки змогли передати свій генетичний матеріал нащадкам, перш ніж померти чи по-іншому втратити змогу розмножуватися. Просто успіх за успіхом.

Гени запрограмовані роздавати інструкції для створення білків. А білки забезпечують майже все функціонування організму. Якісь із них прискорюють хімічні реакції — вони зветься ферментами. Інші передають хімічні сигнали — це гормони. Ще є такі, що атакують патогенів і називаються антитілами. А найбільший з усіх наших білків зветься тітин — він допомагає контролювати еластичність м'язів. Його хімічна назва складається з 189 819 літер, що робить його найдовшим словом в англійській мові¹⁰, якщо не враховувати той факт, що в словники не додають хімічні назви. Ніхто не знає, скільки типів білків міститься в нашому тілі, але цифри коливаються від кількох сотень тисяч до мільйона чи навіть більше¹¹.

* В автора неточний опис. Нитка не ділиться на хромосоми, а просто розподілена у просторі таким компактизованим чином, що формує хромосоми. — *Прим. наук. ред.*

Парадокс генетики полягає в тому, що всі ми дуже різні й водночас майже ідентичні генетично. Усі ми поділяємо 99,9 відсотка спільної ДНК, але двох однакових людей не буває¹². Наша з вами ДНК відрізняється лиш у 3–4 мільйонах місць — мізерна частка від загальної кількості, — але цього достатньо, щоб зробити нас різними¹³. Крім того, у вас є близько сотні особистих мутацій — ланцюжків генетичних інструкцій, які не відповідають жодному з генів, отриманих від батьків, і є лише вашими¹⁴.

Деталі роботи ДНК досі лишаються для нас великою загадкою. Лише два відсотки генома людини кодують білки, а отже, лише два відсотки роблять щось зрозуміле. Чим займається решта, точно невідомо. Здається, вона просто є в організмі. Як веснянки на шкірі. А певні ділянки взагалі збивають з пантелику. Одна коротка послідовність, що зветься Alu-елементом, повторюється більше мільйона разів по всьому геному — подеколи й у середині важливих генів, що кодують білок¹⁵. Усе це здається чимось абсолютно незрозумілим, але становить воно 10 відсотків усього нашого генетичного матеріалу. Спершу ця таємнича послідовність називалася сміттевою ДНК, зараз же її охрестили загадковіше — темна ДНК. Це означає, що ми й гадки не маємо, що вона робить і навіщо потрібна. Якись її ділянки беруть участь у регуляції генів, але про решту ми нічого не знаємо.

Людське тіло часто порівнюють з машиною, але воно набагато складніше. Організм працює двадцять чотири години на добу протягом десятиліть, здебільшого не потребує регулярного обслуговування чи запчастин, працює на воді й кількох органічних сполуках, досить симпатичний, рухливий і пластичний, з ентузіазмом розмножується, жартує, відчуває емоції, обожає красиві заходи сонця і прохолодний бриз. Скільки таких машин ви знаєте? Ясна річ, питання риторичне. Ви — справжнє диво.

І як же ми вшануємо тріумф нашого існування? Багато їмо і мало займаємося спортом. Лиш подумайте, скільки лайна ви жбурляєте собі у шлунок і скільки часу овочем валяєтеся перед екраном телевізора. А втім, якимось дивовижним чином наше тіло піклується про нас, вибираючи поживні речовини зі сміття, яким ми харчуємося, й десятиліттями підтримує в нас життя — і, варто сказати, на досить пристойному рівні. Щоб убити себе раціоном та ледачістю, доведеться попідніти.

Навіть якщо ви живете неправильно по всіх фронтах, тіло вас підтримує й захищає. І ми так чи інакше є цьому безпосереднім доказом. П'ять із шести курців ніколи не захворіють на рак легенів¹⁶. Багатьох своїх кандидатів серцевий напад омине. А ще щодня від однієї до п'яти клітин вашого тіла стають раковими, але імунна система хапає їх і вбиває¹⁷. Лишень задумайтеся: кілька десятків разів на тиждень — більше тисячі разів на рік — ви хворієте на найстрашнішу хворобу століття, і щоразу тіло вас рятує. Ясна річ, іноді такий рак переростає у щось серйозніше і може вас вбити, але це трапляється досить рідко: більшість клітин організму відтворюється мільярди і мільярди разів, без помилок. Рак може бути поширеною причиною смерті, але не надто поширеною хворобою.

Наші тіла — це Всесвіт з 37,2 трильйона клітин*, які більш-менш регулярно працюють у більш-менш унісон¹⁸. Біль, нетравлення шлунка, несподіваний синець або прищ — усе це за звичних умов сигналізує про нашу недосконалість. Є тисячі речей, які можуть нас вбити (насправді, трохи більше восьми тисяч, якщо вірити Міжнародному класифікатору хвороб, укладеному Всесвітньою організацією охорони здоров'я), і нам до смерті вдається уникнути всіх, окрім останньої¹⁹. Не так уже й погано.

Ми в жодному разі не ідеальні істоти. Часом у нас не прорізаються зуби, бо під час еволюції людська щелепа зменшилася настільки, що часто не може вмістити їх усі. А таз у нас надто вузький, щоб діти народжувалися без тортур. Усі ми рано чи пізно страждаємо від болю в спині. Ще в нас є органи, які самі відновлюватися не вміють. Якщо риба данію реріо пошкодить серце, у неї виросте нова тканина. Якщо ви пошкодите серце... що ж, співчуваю. Майже всі тварини вміють виробляти вітамін С, а людина — ні. Наш організм проходить усі стадії відповідного процесу, але чомусь випускає останній пункт: виробити один-єдиний фермент²⁰.

* Ясна річ, число є обґрунтованим припущенням. Людські клітини бувають різні за типами, розмірами і щільністю, тож їх неможливо порахувати. Число в 37,2 трильйона отримала 2013 року група європейських учених на чолі з Своєю Б'янконі з Болонського університету в Італії. Його опублікували в журналі *Annals of Human Biology*.

Диво людського життя не в тому, що ми наділені якимись слабкостями, а в тому, що вони нас не вбивають. Не забувайте, що ваші гени походять від предків, які переважну частину історії навіть людьми не були. Хтось плавав у морі рибою, а хтось був крихітним, пухнастим і жив у норі. Від цих істот ми й успадкували будову тіла. Ви — продукт трьох мільярдів років еволюційних стрибків. Усім було б набагато легше, якби можна було просто почати все наново і зробити собі тіла ідеальні для потреб *Homo sapiens*: ходити прямо, не шкодячи колінам і спині, ковтати без ризику подавитися, виштовхувати немовлят, як торговий автомат. Але наше тіло для цього не призначене. Ми почали нашу подорож віками як одноклітинні згустки, що населяли теплі мілководні моря. Усе, що трапилося відтоді, було довгою і цікавою випадковістю. Але випадковістю абсолютно чудовою — сподіваюся, наступні сторінки вас у цьому переконують.



2

ЗОВНІ: ШКІРА І ВОЛОССЯ

Краса не йде далі шкіри; потворність же продирається до самих кісток.

ДОРОТІ ПАРКЕР

I

Це може видатися дещо дивним, але наша шкіра — найбільший і, можливо, найрізноманітніший за функціями орган. Вона тримає нутроші всередині, а шкідливі штуки — зовні. Пом'якшує удари. Дарує відчуття дотику, приносить задоволення, тепло, біль і все-все, що робить нас живими. Виробляє меланін, щоб захистити нас від сонячних променів. Самовідновлюється, якщо ми її пошкоджуємо. Робить нас красивими. Вона піклується про нас.

Формально шкіра називається покривною системою. Її розмір сягає близько двох квадратних метрів, а важить вона від 5 до 7 кілограмів — залежно від вашого зросту й окружності сідниць і живота. Найтонший шар шкіри вкриває повіки (усього кілька тисячних сантиметра), а найтовстіший — долоні та п'яти. На відміну від серця або нирок, шкіра не може вийти з ладу. «Наша шкіра раптово не трісне, а кров не витече»²¹, — каже Ніна Яблонські, професорка антропології Університету штату Пенсильванія, яка собаку з'їла на шкірних питаннях.

Шкіра має внутрішній шар — так звану дерму — і зовнішній — епідерміс. Сам епідерміс вкритий ще й роговим шаром, який повністю складається з мертвих клітин. Цікаво: усе, що робить вас прекрасними, давно вже померло. Частина тіла, яка торкається

повітря, мертва. За місяць ці мертві клітини замінюються новими. Ми сиплемо шкірою рясно й досить недбало, скидаючи близько двадцяти п'яти тисяч лусочок за хвилину і більше мільйона щогодини²². Проведіть пальцем по запиленій полиці — і у вас на руці опиняться рештки власного колишнього «я». Ми тихо й неухильно перетворюємося на прах.

Усі ми лишаємо після себе близько півкіло пилу на рік²³. Якщо спалити вміст мішка порохотяга, то одразу відчуєте стійкий запах гару, що схоже на спалене волосся. Це тому, що у шкіри й волосся є спільний складник — кератин.

Під епідермісом є плідніша дерма, де купчуються всі активні системи шкіри: кровоносні й лімфатичні судини, нервові волокна, корені волосяних фолікулів, потові та сальні залози. Під усім цим добром зберігається підшкірний жир. Хоча жир і не є частиною покривної системи, він виконує немало важливих функцій: накопичує енергію, забезпечує ізоляцію і кріпить шкіру до м'язів.

Ніхто точно не знає, скільки дірок у нашій шкірі, але перфорація там пристойна. За результатами досліджень, ваше тіло налічує від двох до п'яти мільйонів волосяних фолікулів і, ймовірно, удвічі більше потових залоз. Фолікули виконують подвійну функцію: вони пророщують волоски й виділяють шкірне сало (із сальних залоз), яке змішується з потом, укриваючи шкіру маслянистим шаром. Це допомагає зберігати її еластичність і відштовхувати чужорідні організми. Іноді пори закупорюються маленькими корками з омертвілої шкіри й засохлого шкірного сала — вуграми. Якщо фолікул ще й запалюється, то з нього виростає страх усіх підлітків — прищ. Ці запалені вузлики так часто дошкуляють молоді, бо їхні сальні залози (як і всі інші залози) надто активні. Коли прищі стають хронічними, вони переростають в акне — термін незрозумілого походження²⁴. Імовірно, він якимось пов'язаний із грецьким словом «асте», що означає «грандіозне досягнення», але це мало стосується обличчя, всіяного прищами. Чому ці два слова так схожі, ніхто не знає. Уперше термін з'явився англійською 1743 року в Британському медичному словнику.

Крім того, у дермі міститься ціла низка рецепторів, які дають змогу нам відчувати світ. Якщо легкий вітерець ніжно торкається

вашої щоки, передайте привіт тільцям Мейснера*. Коли кладете руку на гарячу плиту, волають ваші тільця Руффіні. Клітини Меркеля реагують на постійний тиск, тільця Пачіні — на вібрацію.

Тільця Мейснера — наші улюбленці. Вони відповідають за легкий дотик і надто рясно скупчуються в ерогенних зонах та інших місцях підвищеної чутливості: на кінчиках пальців, губах, язика, кліторі, пенісі тощо²⁵. Названі вони на честь німецького анатома Георга Мейснера, якому приписують їх відкриття 1852 року, хоча його колега Рудольф Вагнер стверджував, що лаври першовідкривача належать йому. Через це вони вщент пересварилися і зайвий раз довели, що в науці для війни не потрібні масштабні приводи.

Усі ці рецептори налаштовані так, щоб ви відчували світ зі сто відсотковою точністю. Тільця Пачіні сприймають рух навіть у межах 0,00001 міліметра, тобто практично відсутність руху. Ба більше, їм навіть не потрібно контактувати з об'єктом, що рухається. Як зазначає Девід Лінден у своїй книжці «Дотик» (Touch), якщо ви занурите лопату в гравій чи пісок, то відчуєте різницю між ними, навіть якщо їх торкається не ви, а лопата²⁶. Цікаво, що рецепторів вологості в нас немає — лише теплові²⁷. Ось чому коли ми сідаємо на мокре місце, то зазвичай не можемо сказати, вологе воно чи просто холодне.

У жінок тактильна чутливість пальців значно вища — можливо, тому, що руки в них менші, а отже, концентрація рецепторів щільніша²⁸. Але найцікавіше ось що: мозок не лише говорить вам, як дотик відчувається, але і як він *повинен* відчуватися. Тому всім подобається, коли нас ніжно торкається кохана людина, і лякає, коли це робить якийсь незнайомиць. А ще це пояснює, чому так важко себе полоскотати.

Одна з найяскравіших подій, яка трапилася в процесі написання книжки, відбулася в секційній залі Медичної школи Ноттінгемського університету, коли професор і хірург Бен Оллівере (про якого згадаємо ще не раз) акуратно зрізав з руки трупа клаптик шкіри товщи-

* Термін «тільце» з анатомічного погляду є дещо розпливчастим. Він може позначати й окремі клітини, що вільно рухаються організмом, як-от кров'яні тільця, і скупчення клітин, які функціонують незалежно, як тільця Мейснера.

ною близько міліметра. Вона була настільки тонкою, що здавалася аж прозорою. «Ось тут, — сказав він, — і міститься весь твій колір шкіри. Оцей клаптик епідермісу і є вся раса».

Незабаром я розповів про це Ніні Яблонській, коли ми зустрілися в її кабінеті у Стейт-Колледж, штат Пенсильванія. Вона енергійно закивала на знак згоди. «Дивовижно, скільки значення ми приділяємо такій крихітній ділянці нашого тіла, — сказала вона. — Люди поводяться так, наче колір шкіри визначає характер, хоча це лише реакція на сонячне світло. З біологічного погляду, такої штуки, як раса, взагалі не існує. Її не обумовлює ні колір шкіри, ні риси обличчя, ні тип волосся, ні скелет, ні інші характеристики, що нас відрізняють. А втім, подивися, скількох людей неволили, ненавиділи, лінчували чи позбавляли прав упродовж усієї історії лише через колір їхньої шкіри».

Ніна Яблонські — висока, елегантна жінка з коротким сивим волоссям — працює в чепурному кабінеті на четвертому поверсі антропологічного корпусу Університету штату Пенсильванія, але її інтерес до шкіри спалахнув ще тридцять років тому, коли вона лиш починала кар'єру приматолога і палеобіолога в Університеті Західної Австралії в Перті. Коли Ніна готувала лекцію про відмінності між кольором шкіри приматів і людини, вона зрозуміла, що інформації з цього питання на диво мало, тож взялася за дослідження довжиною в ціле життя. «Те, що колись починалося як маленький несерйозний проєкт, у результаті розтягнулося на всю мою кар'єру», — каже вона.

У 2006 році Яблонські видала надзвичайно корисну книжку «Шкіра. Історія природи» (Skin: A Natural History), а за шість років — «Живий колір. Біологічне і соціальне значення кольору шкіри» (Living Color: The Biological and Social Meaning of Skin).

З погляду науки колір шкіри — штука складніша, ніж ви собі можете уявити. «У ссавців участь у пігментації беруть більше ста двадцяти генів, — каже Яблонські, — тому дуже важко все розкласти по полицях». Сказати точно можна лиш таке: шкіра набуває кольору завдяки цілій низці пігментів, найістотнішим з яких є молекула еумеланіну, яку зазвичай звать просто меланіном²⁹. Меланін — одна з найдавніших молекул, відомих біології, і трапляється в усіх видів. Меланін не лише забарвлює шкіру. У птахів він зумовлює колір

пір'я, у риб — текстуру і блиск луски, а в кальмарів робить чорнила синяво-чорними. Саме меланін ви бачите в перезрілих коричневих фруктах. А ще він забарвлює наше волосся. З віком пігменту в організмі виробляється дедалі менше, тож волосся літніх людей часто сивіє³⁰.

«Меланін — чудовий природний сонцезахисний крем, — каже Яблонські. — Він виробляється в спеціальних клітинах — меланоцитах. Усі ми, незалежно від раси, маємо їх в однаковій кількості. Різниця лиш у тому, скільки меланіну вони виробляють³¹».

Під дією сонячного світла меланін часто починає купчитися, що приводить до появи ластовиння³².

Колір шкіри є класичним прикладом так званої конвергентної еволюції — появою схожих ознак у різних ареалах незалежно одна від одної. Скажімо, усі мешканці Шрі-Ланки і Полінезії мають темнувату шкіру не через генетичний зв'язок, а завдяки еволюції, яка допомогла їм упоратися зі схожими спекотними умовами. Раніше вважалося, що депігментація триває від десяти до двадцяти тисяч років. Але з появою геноміки ми дізналися, що процес може проходити набагато швидше: ймовірно, усього за дві чи три тисячі років. А ще ми знаємо, що таке вже траплялося неодноразово. Світла шкіра — «депігментована шкіра», як називає її Яблонські, — еволюціонувала щонайменше тричі. Той широкий діапазон відтінків шкіри, що дістався сучасним людям, — мінливий процес, який ніколи не спиняється. Як каже Ніна: «Зараз ми в самому розпалі нового експерименту з еволюції людини».

Існує припущення, що світла шкіра може бути наслідком міграції людства і появи сільського господарства. Обґрунтовують це тим, що мисливці-збирачі отримували багато вітаміну D з риби та дичини, однак його рівень різко скоротився, коли люди почали вирощувати зерно й перекочували в північніші широти. Світліша шкіра стала порятунком, давши змогу синтезувати додатковий вітамін D.

Вітамін D є життєво важливим для здоров'я. Він допомагає зміцнювати кістки і зуби, підвищує імунітет, бореться з раком і підтримує серце. Дуже корисна штука. Отримати його можна двома способами: або з продуктів, які ми споживаємо, або із сонячного світла. Проблема в тому, що надто сильний вплив ультрафіолетових

променів пошкоджує нашу ДНК і може призвести до раку шкіри. Тож правильне дозування вітаміну — наука делікатна. Люди впоралися із цією проблемою, набувши під час еволюції цілу низку відтінків шкіри відповідно до інтенсивності сонячного світла в різних широтах. Процес, коли людське тіло адаптується до нових умов, називається модифікаційною мінливістю. Ми весь час змінюємо колір шкіри: засмагаємо, згораємо під яскравим сонцем, червоніємо від збентеження. Опіки стають червоними через крихітні кровоносні судини, які в уражених ділянках наповнюються кров'ю і роблять шкіру гарячішою на дотик³³. По-науковому сонячний опік зветься еритемою³⁴. У вагітних жінок внаслідок підвищеного вироблення меланіну часто темніють соски і їхні ареоли, а іноді й інші частини тіла, як-от живіт та обличчя. Цей процес зветься хлоазмою, але його призначення досі ніхто не зрозумів³⁵. Рум'янець, який з'являється на обличчі від злості, трохи суперечить логіці. Коли тіло готується до бою, воно спрямовує потік крові переважно туди, де вона необхідна, — у м'язи. То чому організм пускає кров до лица, якщо це не приносить жодної фізіологічної користі? Це для нас лишається загадкою. Яблонські припускає, що так тіло може якось вирівнювати кров'яний тиск. Або просто посилає супротивнику сигнал відступити від розлюченого опонента.

Раніше механізм поступової еволюції відтінків шкіри працював відмінно, бо люди осідали в одному місці чи мігрували досить повільно. Тепер же людство мобільне, і ми часто опиняємося в регіонах, де інтенсивність сонця і наш відтінок шкіри взагалі не ладнають. Наприклад, у Північній Європі й Канаді взимку неможливо отримати достатню кількість вітаміну D через слабкі промені — незалежно від того, наскільки у вас бліда шкіра. Тому вітамін D доводиться вживати з їжею, хоча навіть так його буде недостатньо в організмі. І не дивно: щоб отримати вдосталь вітаміну лише з продуктів харчування, доведеться споживати по п'ятнадцять яєць або три кілограми швейцарського сиру на день. Або проковтнути пів столової ложки рибачого жиру, що реальніше, але не так смачно. В Америці у молоко люб'язно додають вітамін D, однак це все одно виходить лиш третина щоденної потреби дорослої людини. За оцінками, близько 50 відсотків людей по всьому світу відчувають дефіцит вітаміну D —

принаймні періодично впродовж року³⁶. У північних країнах цей показник може сягати 90 відсотків.

Разом зі світлою шкірою люди розвинули ще й світлий колір очей і волосся, але трапилося це набагато пізніше³⁷. Світліші очі й волосся з'явилися десь у районі Балтійського моря близько шести тисяч років тому. Чому? Ніхто не знає. Колір волосся й очей аж ніяк не впливає на метаболізм вітаміну D чи інші фізіологічні процеси, тож така еволюція практичної користі не має. Припускають, що подібні риси зовнішності розвивалися суто як племінні ознаки чи просто тому, що здавалися людям привабливішими. Якщо у вас блакитні чи зелені очі, то це не через те, що у вашій райдужці більше цих кольорів, — у вас просто менше інших. Саме нестача інших пігментів робить очі блакитними або зеленими.

Колір шкіри еволюціонував протягом надзвичайно тривалого періоду — принаймні шістдесяти тисяч років, — але цей процес не був рівномірним³⁸. «В одних відбувалась депігментація, в інших — повторна пігментація, — пояснює Яблонські. — У когось колір шкіри змінився кардинально через міграцію в нові широти, у деяких — лишився майже таким, як був».

Наприклад, корінне населення Південної Америки має світлішу шкіру, ніж «заведено» в їхніх місцевостях³⁹. Усе тому, що в масштабах еволюції вони з'явилися там зовсім нещодавно. «Вони досить швидко дісталися тропіків і вже мали якийсь одяг, — зауважує Яблонські. — Фактично вони обманули еволюцію». Набагато складніша історія з койсанськими народами Південної Африки⁴⁰. Вони завжди жили під пустельним сонцем і ніколи не мігрували на великі відстані, проте мають шкіру на 50 відсотків світлішу, ніж очікується від їхнього місця проживання. Виявляється, генетичну мутацію світлішої шкіри сюди завезли чужинці впродовж останніх двох тисяч років. Ким були ці чужинці, поки що невідомо.

Сучасні методи аналізу стародавньої ДНК дедалі швидше постають нам нові дані. Якись із них викликають подив, якись — плутанину, інші — запеклі дебати. За допомогою аналізу ДНК на початку 2018 року вчені з Університетського коледжу Лондона й Музею природознавства заявили дещо приголомшливе: найдавніший відомий британець — так звана «людина із Чеддару» — мав «темно-корич-

неву, майже чорну»⁴¹ шкіру. (Точніше, ця ймовірність становить 76 відсотків.) А очі в нього, очевидно, були блакитними. Людина із Чеддару була однією з перших людей, які повернулися до Британії після останнього льодовикового періоду близько десяти тисяч років тому. Її предки мешкали до цього в Європі протягом тридцяти тисяч років — більш ніж достатньо, щоб отримати світлу шкіру. Ось чому її «темношкірість» стала для нас таким сюрпризом. Однак деякі авторитетні фахівці припустили, що ДНК є надто пошкодженою, а наші знання генетики пігментації — вельми розпливчасті, щоб робити якісь висновки про колір шкіри й очей людини із Чеддару⁴². І вкотре підкреслює те, скільки нам ще належить дізнатися. «У царині шкіри ми все ще тупцюємо на старті», — каже Яблонські.

Шкіра буває двох типів: з волоссям і без. Безволосої шкіри не так уже й багато. По-справжньому гладенькі в нас лиш губи, соски, геніталії, а також долоні та ступні. Усі інші частини тіла вкриті або виразними волосками, що зветься термінальним волоссям (наприклад, на голві), або пушковим волоссям, що вкриває решту тіла — наприклад, обличчя. Ми такі ж волохаті, як і наші родичі мавпи, просто волосся в нас набагато тонше і слабше⁴³. Усього в людини налічується близько п'яти мільйонів волосків, але їхня кількість варіюється залежно від віку та умов⁴⁴. Тож на точну цифру не сподівайтесь.

Волосся — унікальна риса ссавців. Як і сама шкіра, воно виконує низку функцій: забезпечує тепло, амортизацію та маскування, захищає тіло від ультрафіолетового випромінювання і дає змогу сигналізувати іншим членам групи, коли ви злі чи збуджені⁴⁵. Логічно припустити: що менше на тілі волосся, то гірше ці функції працюють. Коли ссавцям холодно, м'язи навколо їхніх волосяних фолікулів скорочуються. Такий процес зветься горріпіляцією, або, якщо по-простому, мурашками. У пухнастих ссавців це утворює додатковий ізолювальний шар повітря між волоссям і шкірою, а от у людей не дає жодної фізіологічної користі — лиш нагадує про те, наскільки ми лисі порівняно з тваринами⁴⁶. А ще завдяки горріпіляції волосся ссавців стає дибки (щоб вони здавались більшими й розлюченішими): ось чому мурашки в нас з'являються, коли ми налякані чи нервуємо⁴⁷. Але, ясна річ, це нам ніяк не допоможе.

Два найголовніших питання до людського волосся такі: коли ми втратили більшість волоссяного покриву і чому в кількох місцях він таки зберігся? Що стосується першого, то неможливо точно сказати, коли людство полисіло, бо волосся і шкіра не зберігаються у викопних рештках. Однак генетичні дослідження показують, що темна пігментація з'явилася приблизно 1,2–1,7 мільйона років тому⁴⁸. Нашим пухнастим предкам темна шкіра не була потрібна, тож можна припустити, що облісіння сталося десь у цьому проміжку часу. Але чому довге волосся деінде таки лишилося? З головою все зрозуміло, а от з іншими ділянками — не дуже. Волосся на голові працює як ізоляція в холодну погоду і відбиває тепло в спеку. За словами Ніни Яблонські, кучеряве волосся є найефективнішим типом, «бо воно збільшує відстань між поверхнею волосся і шкірою голови, даючи повітрю вільно проходити в проміжку»⁴⁹. Окремою, але не менш важливою причиною збереження волосся на голові є те, що воно слугувало інструментом зваби ще з прадавніх часів.

З лобковим і пахвовим волоссям усе не так просто. Важко сказати, навіщо нам потрібне волосся під пахвами. Існує припущення, що термінальне волосся призначене для вловлювання чи розсіювання (залежно від теорії) статевих запахів — феромонів. Є лиш одна невелика проблема: у людей немає феромонів⁵⁰. Дослідження австралійських учених, опубліковане 2017 року в журналі *Royal Society Open Science*, довело, що людських феромонів не існує, а отже, вони не беруть участі у процесі привабливості. В іншій гіпотезі йдеться про те, що термінальне волосся якимось захищає шкіру від натирання, однак люди спокійно видаляють волосся з усього тіла без жодних подразнень опісля. Правдоподібнішою здається теорія про волосся як демонстрацію статевої зрілості⁵¹.

Кожна волосина на вашому тілі має свій життєвий цикл, із фазою росту і фазою спокою. Цикл волосся на обличчі зазвичай триває десь чотири тижні, а от волосся на голові іноді лишається з вами аж на шість або сім років. Волоски в паху зазвичай тримаються близько півроку, а на ногах — два місяці. Волосся в середньому виростає на третину міліметра на день, але швидкість залежить безпосередньо від вашого віку, стану здоров'я і навіть пори року. Видалення волосся, чи це стрижка, гоління, чи воскова епіляція, аж

ніяк не впливає на його корінь. За життя в нас відростає близько восьми метрів волосся, але оскільки воно рано чи пізно випадає, його довжина майже ніколи не перевищує одного метра⁵². Цикли життя наших волосків ніколи не збігаються, тож зазвичай ми не помічаємо, як волосся випадає.

II

У жовтні 1902 року в Парижі, на вулиці Фобур Сент-Оноре, 157, у багатому VIII окрузі за кілька кроків від Триумфальної арки, викликали поліцію. Тут убили чоловіка й викрали кілька творів мистецтва. Убивця не залишив після себе жодних примітних слідів, але, на щастя, детективам вдалося залучити до справи генія ідентифікації злочинців — Альфонса Бертільйона.

Бертільйон винайшов систему ідентифікації, яку назвав антропометрією, хоча захоплена публіка швидко охрестила її «бертільйонажем». Вона започаткувала й досі поширену практику фотографувати заарештованого в анфас і профіль⁵³. Але головною «фішкою» бертільйонажу була скрупульозність замірів. Підозрюваних оцінювали за одинадцятьма специфічними і, на перший погляд, дивними параметрами, які не змінюються з віком: зріст сидячи, довжина лівого мізинця, ширина щоки тощо. Система Бертільйона була розроблена не для ідентифікації нових злочинців, а для затримання рецидивістів. Оскільки Франція виносила рецидивістам суворіші вироки (і часто засилала їх у далекі в'язниці суворого режиму — наприклад, на острів Дявола), заарештовані відчайдушно намагалися видати себе за новачків. Система Бертільйона призначалася для їх виявлення і чудово із цим поралася. За перший рік за її допомогою ідентифікували 241 рецидивіста.

Дактилоскопія, або ідентифікація за відбитком пальця, була лиш маленьким гвинтиком у системі Бертільйона, однак коли він помітив один-єдиний відбиток на віконній рамі у квартирі на вулиці Фобур Сент-Оноре, 157, і зміг знайти за ним убивцю — такого собі Анрі-Леона Шеффера, — новина розлетілася сенсацією не лише Францією, а й цілим світом. Уже незабаром дактилоскопія стала головним інструментом в арсеналі поліції по всіх країнах.

На Заході унікальність відбитків пальців уперше зауважив чеський анатом XIX століття Ян Пуркіне. Хоча китайці зробили те саме відкриття більше тисячі років тому, а японські гончарі століттями «підписували» свої вироби, залишаючи на глині перед випалюванням відбиток пальця⁵⁴. Двоюрідний брат Чарльза Дарвіна, Френсіс Гальтон, запропонував використовувати відбитки пальців для пошуку злочинців ще задовго до Бертільйона — як, до речі, і шотландський місіонер у Японії на ім'я Генрі Фулдс. Бертільйон навіть не був першим, хто використав відбиток пальця для арешту вбивці, — це трапилося в Аргентині десятиліттям раніше, — але саме Бертільйон забрав усі лаври.

Яка ж еволюційна примха привела до появи завитків на кінчиках пальців? А ніхто не знає. Ваше тіло — цілий всесвіт таємниць. Немає його деталей існує з невідомих нам причин. Бо іноді цих причин узагалі немає. Зрештою, еволюція — процес випадковий. Ідея про унікальність відбитків пальців насправді є лиш припущенням. Ніхто не може з абсолютною впевненістю сказати, що ні в кого нема таких же відбитків, як у вас. Просто нікому ще не вдалося знайти двох людей з однаковими візерунками на пальцях.

Дактилоскопія входить до ширшої дисципліни, що вивчає рельєф долонь і підшов, — дерматогліфіки. Завитки, що формують відбитки пальців, називаються папілярними лініями. Деякі припускають, що вони допомагають міцніше тримати предмети — як протектори шин, які покращують зчеплення з дорогою, — але поки що цього ніхто не довів⁵⁵. Інші кажуть, що завитки допомагають виводити воду, роблять шкіру пальців пружнішою й еластичнішою або поліпшують чутливість, але, знову ж таки, це все лише здогадки. Ніхто напевно не знає, навіщо нам відбитки. І, до речі, чому пальці зморщуються, коли ми довго сидимо у ванній⁵⁶. Припускають, що зморщування також допомагає виводити воду й покращує зчеплення. Але це не зовсім логічно. Міцна хватка потрібна тим, хто щойно впав у воду, а не тим, хто вже давно плаває.

Дуже-дуже рідко буває, що люди народжуються з абсолютно гладкими кінчиками пальців: це зветься адерматогліфією⁵⁷. Цікаво, що потових залоз у цих людей трохи менше норми. Мабуть, це натякає на генетичний зв'язок між потовими залозами й відбитками пальців, але цього зв'язку досі ніхто не знайшов.

За функціями відбитки пальців, чесно кажучи, досить тривіальна штука. А от потові залози вже набагато цікавіші. Важко повірити, але піт — істотний гвинтик у механізмі людського життя. Як пише Ніна Яблонські: «Цей банальний і надто непривабливий піт зробив нас такими, якими ми є зараз».

У шимпанзе, наприклад, у два рази менше потових залоз, ніж у людини, а тому вони відводять тепло гірше. Більшість чотирилапих охолоджується за допомогою прискороного дихання, яке неможливо поєднати з тривалим бігом і глибокими вдихами-видихами⁵⁸. Особливо це дошкуляє пухнастим тваринам у спекотному кліматі. У людей усе працює набагато краще: рідина просочується на майже безволосу шкіру й охолоджує тіло, коли випаровується, перетворюючи нас на такий собі живий кондиціонер. «Втрата більшої частини волосся і розвиток здатності виводити надлишкове тепло тіла за допомогою екринового потовиділення привели до різкого збільшення найчутливішого до температури органа людини — мозку»⁵⁹, — пише Яблонські. Отже, піт зробив нас розумнішими.

Навіть у стані спокою ми постійно потіємо, хоча цього й не помічаємо. А якщо додати ще й трохи фізичної активності та спеки, наші водні запаси швидко виснажаться. У своїй книжці «Останній подих. Повчальні історії з кордонів людської витривалості» (Last Breath: Cautionary Tales from the Limits of Human Endurance) Пітер Старк пише, що людина вагою 70 кілограмів має трохи більше 40 літрів води⁶⁰. Якщо вона взагалі нічого не робить, тобто лиш сидить і дихає, то втрачатиме близько 1,5 літра води на день через потовиділення, дихання і сечовипускання. А от коли людина працює на максимум, то швидкість втрати води може сягнути 1,5 літра за годину. І це дуже небезпечно. У виснажливих умовах — наприклад, якщо довго ходити під розпеченим сонцем, — можна легко випотіти від 10 до 12 літрів води на день. Не дивно, що у спеку ми стільки п'ємо.

Якщо не зупинити втрату води чи не поповнити її резерви, людина відчує головний біль і млявість уже через 3–5 випаруваних літрів. Після 6–7 літрів можуть уже початися психічні розлади. (Наприклад, коли мандрівники із зневодненням залишають уторовану стежку і завертають у дику місцевість.) Якщо втрата рідини перевищить 10 літрів на 70 кілограмів ваги, людина впаде в шоківий стан і по-

мре. Під час Другої світової війни вчені перевірили, скільки солдати можуть пройти в пустелі без води (за умови, що вони від початку добряче попили). Виявляється, людина здатна пройти 28 кілометрів за температури 28 °С, 9 кілометрів — за температури 38 °С і всього 4 кілометри за температури 49 °С.

Ваш піт на 99,5 відсотка складається з води. Решта — десь половина солі та половина інших хімічних речовин. І хоча сіль становить лиш крихітну часточку поту, у спекотний день її можна втратити аж до дванадцяти грамів (три чайні ложки)⁶¹. А це — небезпечна кількість, тож важливо поповнювати запаси не лише води, а й солі.

Потовиділення посилюється через викид адреналіну — ось чому ви активно пітнієте, коли відчуваєте стрес⁶². Долоні, до речі, на відміну від решти тіла, не пітніють через фізичне навантаження чи тепло — лиш від стресу. Таке «емоційне» потовиділення і фіксують детектори брехні⁶³.

Потові залози бувають двох типів: екринові та апокринові. Екринові залози превалюють за кількістю й виділяють водянистий піт, який просякає футболку в спекотний день. Апокринові обмежуються переважно пахом і пахвами й виділяють густіший, липкіший піт.

Саме екриновий піт ваших стоп — або, радше, хімічний розклад цього поту бактеріями — дає цей сильний неприємний запах. Сам піт запаху не має. Для цього потрібні бактерії, які й вироблять «ароматні» сполуки — наприклад, ізовалеріанову кислоту та метандіол. До речі, ці дві речовини утворюються ще й унаслідок бактеріального розкладу деяких сирів: ось чому ноги і сир часто смердять дуже схоже⁶⁴.

Мікроби на вашій шкірі — штука досить індивідуальна. Вони напрочуд сильно залежать від того, яке мило чи пральні засоби ви використовуєте, носите бавовну чи шерсть, ходите в душ перед роботою чи після. Якісь мікроби мешкають на вас постійно, інші ж ставлять собі намет на тиждень чи місяць, а потім, як кочівники, мовчки зникають.

У вас десь 100 тисяч мікробів на квадратний сантиметр шкіри, і їх не так уже й легко позбутися. Дослідження показало, що після душу чи ванни кількість бактерій на вашій шкірі насправді збільшується, бо вони вимиваються на поверхню із закутків і щілин⁶⁵. Але навіть якщо ви підійдете до миття ретельніше, у вас навряд чи щось вийде.

Щоб знезаразити руки після медичного огляду, потрібно добряче їх терти з милом і водою принаймні хвилину, що практично неможливо для лікарів з великою кількістю пацієнтів. Почасти через це близько двох мільйонів американців щороку підхоплюють у лікарнях тяжкі інфекції (і дев'яносто тисяч від них помирають). «Головна проблема — це змусити колег-лікарів виконати одну процедуру, яка неодмінно зупинить поширення інфекцій: вимити руки»⁶⁶, — пише Атул Гаванде.

У 2007 році Нью-Йоркський університет провів дослідження, яке показало, що в більшості людей на шкірі постійно є близько двохсот різних видів мікробів. А от що це за види, залежить від самої людини. Універсальними для всіх учасників експерименту були лиш чотири. У межах іншого популярного дослідження — Проекту з вивчення біорізноманіття пупка, проведеного дослідниками з Університету Північної Кароліни, — шістдесятим випадковим американцям зробили мазок з пупка, щоб подивитися склад мікробіому. Під час дослідження виявили 2368 видів бактерій, з яких 1458 були невідомими науці. (А в середньому це 24,3 нового мікроба в кожному пупку.) Кількість таких видів на одну людину варіювалася від 29 до 107. В одного добровольця навіть знайшли мікроб, який ніколи не реєстрували за межами Японії, хоча піддослідний там ніколи не бував⁶⁷.

Антибактеріальне мило — не рішення, бо воно вбиває як погані бактерії, так і хороші⁶⁸. Те саме стосується і антисептиків. У 2016 році Управління продовольства і медикаментів США заборонило дев'ятнадцять інгредієнтів, що зазвичай використовуються в антибактеріальному милі, бо виробники не довели їхню безпечність у довгостроковій перспективі.

Але мікроби — не єдині мешканці на вашій шкірі. Просто зараз на вашій голові (а ще в сальних залозах на вашому обличчі, але все-таки переважно на голові) копошаться крихітні кліщі — *Demodex folliculorum*. Вони взагалі не шкідливі і, слава Богу, цілком невидимі. І живуть на нас так довго, що через їхню ДНК можна простежити міграції наших предків сотні тисяч років тому⁶⁹. З їхнього ракурсу ваша шкіра має вигляд гігантської миски кукурудзяних пластівців. Якщо заплющити очі й напружити уяву, можна навіть почути хрускіт.

Ще один незрозумілий трюк, який постійно викидає шкіра, — це свербіж. Так, іноді шкіра чухається з очевидних причин (укуси комарів, висип, зустріч з кропивою), але купу випадків ми взагалі пояснити не можемо. Ось ви зараз читаете це речення і можете відчути непереборне бажання почухати себе деінде, хоча хвилину тому нічого не свербіло. І все лиш тому, що я про це згадав. Ніхто не може сказати, чому свербіж можна нав'язати і як шкіра може чухатися за відсутності очевидних подразників. Жодна ділянка мозку за це не відповідає, тож вивчити явище неврологічно практично неможливо.

Свербіння обмежується зовнішнім шаром шкіри й кількома ділянками слизової: очима, горлом, носом і анусом. Хай би як ви старалися, селезінка у вас не засвербить. Дослідження показали, що найтриваліше полегшення приходить від чухання спини, а найприємніше — від чухання щиколотки⁷⁰. Хронічний свербіж виникає з різних причин: через пухлини головного мозку, інсульт, автоімунні розлади, як побічний ефект ліків тощо. Одна з найжахливіших форм — фантомний свербіж, який часто трапляється після ампутації і прирікає жертву на постійні страждання, бо відсутню кінцівку просто неможливо почухати. Однак найбільш екстраординарний випадок трапився в пацієнтки, яку згадують у документах як «М», — жінки з Массачусетсу років сорока, у якої після оперізуючого герпесу з'явився постійний свербіж на лобі⁷¹. Дуже скоро він став настільки нестерпним, що жінка повністю стерла шкіру з ділянки десь чотири сантиметри в діаметрі. Жодні ліки не допомагали. Надто активно вона терла це місце уві сні — так сильно, що одного ранку прокинулася і виявила, що по обличчю стікає спинномозкова рідина. Вона протерла череп наскрізь аж до мозку. Сьогодні, через більш ніж десять років, вона навчилася жити із цим, не надто шкодячи здоров'ю, але свербіж так і не зник. Найдивовижніше те, що вона знищила практично всі нервові волокна на цій ділянці лоба, але жахливе свербіння й досі докучає.

Певно, жодна таємниця шкіри не лякає нас так сильно, як дивна тенденція людей втрачати волосся з віком. У кожного з нас на голові від 100 до 150 тисяч волосяних фолікулів, але не в усіх вони однакові⁷². Ви втрачаєте в середньому від п'ятдесяти до ста волосинок на день,

й іноді вони просто не відростають. Близько 60 відсотків чоловіків суттєво лисіють до п'ятдесяти років, а в одного з п'яти це взагалі трапляється до тридцяти. Ми мало що знаємо про цей процес, але відомо, що з віком трохи порушується секреція дигідротестостерону — гормону, що ослаблює волосяні фолікули на голові й активізує слабші фолікули в ніздрях та вухах, розгортаючи там бурхливу рослинність⁷³. Єдині відомі ліки від облісіння — це кастрація.

За іронією долі, волосся, яке ми так легко втрачаємо, погано розкладається і часом зберігається в могилах тисячі років⁷⁴.

Але дивіться на це з позитивом: якщо з віком і доведеться померти якоюсь частиною тіла, то хай це будуть волосяні фолікули. Зрештою, від облісіння ще ніхто не помирав.