

# 1

## МІКРОБИ НАШОГО ТІЛА

Отже, скільки мікроскопічних форм життя мешкає всередині нас?

Доросла людина із середньою вагою носить у собі близько 1,5 кг мікробів. Це робить наш мікробіом одним із найбільших органів людського тіла, який за своєю вагою дорівнює вазі мозку й лише трохи легший за печінку.

Ми вже дізналися, що за абсолютними показниками кількості клітин мікробів у нашому тілі перевищує кількість людських у співвідношенні десять до одного. А що ж тоді станеться, якщо такі підрахунки провести на основі ДНК? У кожного з нас є близько 20 тисяч людських генів, але водночас ми — носії приблизно від 2 до 20 мільйонів мікробних генів. Тобто з погляду генетики ми щонайменше на 99 % є мікробами.

Щоб хоч якось потішити нашу людську гідність, подумайте про це у рамках категорії складності. Кожна людська клітина містить значно більше генів, ніж мікробна. Просто наш організм містить так багато мікробів, що сукупна сума всіх «мікробних» генів більша за кількість наших.

Організми, що живуть усередині та ззовні нас, численні та розмаїті. Більшість із них є одноклітинними організмами. Вони становлять усі три основні гілки дерева життя. У своєму кишечнику ви зможете відшукати представників археїв — одноклітинні організми, які не мають ядер; найпоширеніші з них — метаногени.

Ці створіння, які існують без кисню, допомагають у травленні їжі та виділяють газ метан (у корів вони теж є). Потім ідуть еукаріоти, як, наприклад, грибки мікозів ніг і дріжджові

грибки, які колонізують піхву і подекуди наш кишечник. Але переважають бактерії, наприклад кишкова паличка (*Escherichia coli*). Ми пов'язуємо її із захворюванням, яке можна підхопити, якщо ретельно не помити шпинат. Однак нешкідливі та корисні різновиди цієї бактерії живуть у нутрощах більшості людей.

І щодня завдяки новим технологіям ми дізнаємося, що ці маленькі створіння значно різноманітніші, ніж ми думали. Уявіть, що ми за допомогою тралу із надзвичайно великого розміру отворами у сітці ловили б рибу в океані та дійшли висновку, що в морі водяться винятково кити й гігантські кальмари. На сьогодні ж ми довідалися, що всередині нас ще стільки всього! Приміром, ви можете вважати, що будь-які дві бактерії у вашому кишечнику, які споживають щойно спожитий вами бутерброд, дуже схожі між собою, як, скажімо, анчоус і сардина. А насправді вони такі різні, як, наприклад, морський огірок і велика біла акула — двоє створінь з абсолютно різними поведінкою, джерелами харчування і екологічною роллю.

То де ж перебувають усі наші мікроби й що вони роблять? Екскурсія нашим тілом допоможе дізнатися про це.

## Шкіра

Кажуть, що Наполеон після завершення воєнної кампанії попередив імператрицю Жозефіну листом: «Повертаюся до Парижа завтра надвечір. Не мийся!» Він надавав перевагу запаху своєї коханої, причому дуже сильному. Але ж чому тоді від нас іде такий сморід, коли ми не користуємося милом, антиперспірантами, всілякими пудрами та парфумами? Переважно завдяки мікробам, які бенкетують нашими виділеннями й лише підсилюють запах.

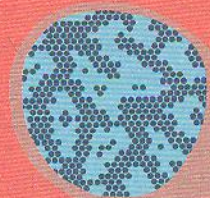
Дослідники все ще намагаються «винюхати», якій практичній меті слугують створіння, що мешкають на нашому

найбільшому органі — шкірі. Але не викликає сумнівів одне: вони роблять свій внесок у пахощі нашого тіла, зокрема й запах, який приваблює комарів<sup>1</sup>. Як було зазначено раніше, комарі *справді* надають перевагу запаху одних людей більше за інших, і винні в цьому мікроби. Вони перетворюють хімічні речовини, які виробляє наша шкіра, на різноманітні леткі органічні сполуки, які подобаються чи, навпаки, не подобаються комарам. Різні види комарів полюбляють різні частини нашого тіла. Так, для *Anopheles gambiae*, одного з основних переносників малярії, найпринадніші пахощі виділяють не пахви, а наші руки та ноги. Це створює для нас захопливі можливості: якщо натерти антибіотиками шкіру рук і ніг, то можна віднайти конкретний вид комарів, оскільки, вбиваючи мікроби, ми позбулися б запаху.

Як і всі наші мікроби, мікроби, що живуть на шкірі, не обов'язково існують лише для нашої користі. Але вони, виконуючи роль доброзичливих мешканців, насправді нам дуже допомагають: живучи на нас, вони перешкоджають іншим, гіршим мікробам, заразити нас. На різних часточках шкіри живуть різні мікроби, і все розмаїття — кількість різних видів мікробів — необов'язково безпосередньо залежить від кількості мікробів, що перебувають на конкретній ділянці тіла. Найчастіше трапляється навпаки. Якщо взяти за приклад Америку, то уявіть собі, що штат Вермонт (населення 600 тис.) був би таким же етнічно різноманітним, як округ Лос-Анджелес (населення 10 млн), а Лос-Анджелес став би моноетнічним, як Вермонт. У вас під пахвами та на чолі багато мікробів, але відносно небагато видів. Водночас на долонях і передпліччях мікробів значно менше, але їх накопичується багато видів<sup>2</sup>.

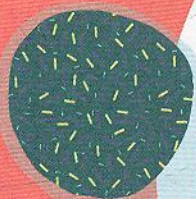
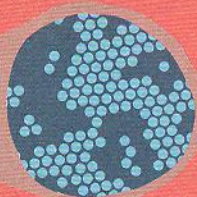
При цьому спостерігається тенденція, що на руках жінок живе більше різноманітних мікробних спільнот, ніж на руках чоловіків, і така різниця зберігається навіть після миття рук. Це дає змогу припустити, що ця різниця

# ТВІЙ ОСОБИСТИЙ САД



СТАФІЛОКОКИ

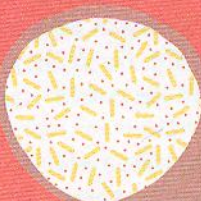
СТРЕПТОКОКИ



ФІРМІКУТИ,  
БАКТЕРОЇДИ  
І ПРЕВОТЕЛИ



ХЕЛІКО-  
БАКТЕР  
ПІЛОРИ



ПСЕВДО-  
МОНАДИ



ЛАКТОБАЦИЛИ

