

ЧАСТИНА

I

ВІЙНА З МІКРОБАМИ

Настав 1910-й, і то був рік Пола Ерліха. Одного дня того року він прибув на науковий конгрес у Кенігсберзі, де зірвав оплески. Вони були такими шаленими й довгими, що, здавалося, Ерліху так і не дадуть виступити. Розповів же він про те, як нарешті було знайдено цей чудодійний засіб.

Пол де Крюїф. Мисливці на мікробів (1926)

ВІД МІАЗМІВ ДО МІКРОБІВ

Як це буває з науковими геніями, веронця Джироламо Фракасторо важко було збити з наміченого шляху. Якщо якась медична теорія не відповідала його політичним поглядам або інтересам його покровителів, цей славетний лікар епохи Відродження вмів не просто логічно її обґрунтувати, але й зробити це латинським гексаметром. Клініцист за необхідністю, поет і науковець за покликанням, він справедливо пишався своїм поетичним трактатом *«Syphilis sive morbus gallicus»* («Сифіліс, французька хвороба»), виданим з великим успіхом у 1530 році. Хоча більша частина Європи звинувачувала Колумба та його іспанських моряків у завезенні «іспанської віспи» з Нового Світу, назва епічної поеми Фракасторо зручним чином переклала провину на тодішніх ворогів окупантів Верони Габсбургів (до речі, зв'язаних з Іспанією шлюбами). Навіть вигадана Фракасторо назва цієї хвороби походила від політичної еквілібристики. У свою поему він уплів байку про пастуха Сифіліса, мешканця Атлантиди, який одразу жвилікувався ковтком гваяку, що вважався лікувальною смолою дерева з Нового Світу, кору якого Габсбурги якраз імпортували у великій кількості.

Але найважливішим було те, що термінологія хвороби в поемі намітила поворот у західній медицині, наставила її на курс відкритої війни зі світом мікробів. Фракасторо був першим, хто висловив словами ідею, що мікроби — невидимі оку заразні елементи — існують у якійсь матеріальній формі. Він писав:

*І, як скорботи множаться в Природі,
Змішалось Сім'я зле і розмаїте,
На темних грудях Ночі відігріте, —
І в Лоні Долі зрів жакливий Плід
Віки й Віки, доки прийшов у світ.*

Використання Фракасторо слова «сім'я» відображувало нові погляди невеликої кількості його сучасників. Ці просвітлені люди почали кидати виклик гіппократівському світогляду попереднього тисячоліття, за яким усі хвороби походять від розбалансування в організмі чотирьох «соків» — крові, жовчі, чорної жовчі та слизу.

Слід визнати, що прототипні мікроби, зображені в поезії Фракасторо, були далекі від тих мікроорганізмів, які ми знаємо сьогодні. Він використовував терміни «сім'я» та «мікроби», посиляючись на елементи, схожі більше на атоми, ніж на організми, такі як спіралеподібна бактерія сифілісу *Treponema pallidum*, що в той час прокладала собі шлях геніталіями європейців від папського двору до шотландського високогір'я. Фракасторо також приписував роль «потужного чинника» розташуванню планет, що начебто скерувало це невидиме сім'я з «Моря і Суші в Повітря», де воно одночасно інфікувало всю планету, — це пояснювало, чому Колумб та його моряки заразилися в Новому Світі приблизно в той самий час, коли ця хвороба виникла в Старому.

Звичайно, ідея заразності — тобто передачі хвороби від людини до людини — не була новою для Європи часів Ренесансу. У містах почали вводити карантин для жертв чуми, хоч і з невеликим успіхом, ще століттям раніше. Лікарі ж Єгипту, Індії та Китаю боролися з беззаперечною інфекційністю вірусного захворювання віспи щонайменше за 3700 років до нашої ери. Насправді всі перші цивілізації світу знали про заразність, бо живило її саме збільшення скупченості людей із розвитком цивілізацій.

Упродовж мільйонів років, коли люди та їхні предки жили як мисливці-збирачі, їхні популяції залишалися надто малими, щоб дозволити смертоносній інфекції тривати довго або поширитися далеко, перш ніж усіх повбивати чи наділити всіх, хто вижив, імунітетом — що в будь-

якому випадку вело до зникнення заразних організмів. Винятками були лише мікроби, що використовували людей як вторинних господарів, мешкаючи переважно в тваринах, таких як комахи (яким вони не шкодили). Можливо, найдавнішим та найсмертоноснішим із них є малярійний паразит, мікроб із родини найпростіших, що переноситься комарами.

Коли племена *Homo sapiens* уперше рушили на північ від Африки приблизно 35 тисяч років тому, вони переважно позбулися своїх тропічних паразитів і насолоджувалися тривалим періодом міцного здоров'я. Наскельні малюнки доісторичних мандрівників у Європі не містять жодного натяку на епідемію, як і легенди найдавніших народів Нового Світу. Це, звісно, не говорить про те, що мисливці-збирачі вели просто-таки ідилічне існування. Голод і рани не сприяли довгому й спокійному життю, але це життя все ж було здебільшого вільним від інфекційних хвороб.

Поява постійних поселень принесла з собою стабільність щорічних врожаїв та свійської худоби, а також безпеку міцних стін. Однак мінусами стали скупченість людей і забруднення води. З розвитком цивілізації «дисципліновані» мікроби втратили своє ледь не монопольне становище в людському організмі, і з'явився новий мікробний стиль життя — хвороботворність стала вигідною, адже смертоносні бактерії могли розраховувати, що кашель та виділення тих, хто помирає, забруднять повітря й воду, спільні для тисяч людей у безпосередній близькості.

За підрахунками епідеміологів, для тривалого існування тієї чи іншої інфекційної хвороби потрібна популяція приблизно в півмільйона людей: цього достатньо, аби хвороботворний мікроб міг весь час перестрибувати від одного господаря до іншого, випереджаючи смерть або повне одужання. Не випадково, що перша письмова згадка про «по-

шесть» датується часом існування першої цивілізації, яка досягла цієї межі, — шумерської, вервечки з понад десятка торговельних містечок у дельті річок Тигр і Євфрат, що сьогодні на південному сході Іраку. Відомий уже чотири тисячі років епос про Гільгамеша передає оповідь про спустошення Землі демоном чуми Ером — шумерську версію історії про всесвітній потоп, але кращу, бо Ер залишав хоч трохи живих для відновлення популяції.

Подібно до людей у більшості давніх культур, шумери приписували появу різних пошестей злим богам та демонам. Тому й лікування полягало в спробах задобрити небеса. Але з розвитком перших медичних практик увага перейшла з пошуку причин хвороби на пошук засобів полегшення симптомів. Наприклад, гіппократівська традиція покладалася на оцінку дисбалансів внутрішніх енергій пацієнта (на які вказували лихоманка, утворення гною та інші симптоми), а потім повернення людини до «рівноваги» шляхом кровопускання, прочистки кишечника або пропотіння. При цьому на причини конкретного дисбалансу (забагато жовчі, недостатньо крові тощо) ніхто особливо не зважав, бо лікування було для всіх однаковим.

Можливо, сифіліс і став тим потужним поштовхом, що переконав європейців шукати цілком матеріальну, хоч і невидиму причину інфекції. Сьогодні може бути важко оцінити розмах бід, завданих сифілісом у XVI столітті, бо за багато віків спільної еволюції людини і мікроба ця хвороба стала значно менш небезпечною. У наш час лише в одного з дев'яти людей, інфікованих бактерією сифілісу, виникають достатньо очевидні симптоми для направлення його чи її до лікаря. Як це контрастує з відкритими ранами, нестерпним болем, сліпотою, безумством та смертю, так часто зображуваними в літературі та мистецтві епохи Відродження.

Величезна популярність «Сифілісу», що й досі залишається найвідомішою медичною поемою у світі, принесла Фракасторо неабияку славу й тривале покровительство, дозволивши йому відійти як від політики, так і від лікарської практики. Здобувши цю свободу, він створив менш поетичний, але значно важливіший для науки трактат «Про контагій, контагіозні хвороби й лікування», виданий у 1546 році. Там він виклав революційні тези своєї вдосконаленої мікробної теорії хвороб:

- інфекційні хвороби *завжди* поширюються через невидиме заразне сім'я — *seminaria contagionis*;
- вони роблять це трьома шляхами: *contactu afficit* (безпосереднього контакту), *fomite afficit* (контакту з зараженими предметами) та *distans fit* («на відстані», наприклад через повітря);
- мікроби мають спеціалізації: лихоманки не всі однакові, та й мікроб, що викликає сифіліс одного року, не може зробити коло й викликати проказу наступного;
- різні хвороби реагують на різні ліки, серед яких і методи прямої атаки — «випалювання» мікробів з організму пацієнта. У випадку сифілісу, наприклад, Фракасторо згадує ртуть (жорстокий засіб, як виявилось, бо він руйнує не лише чутливого збудника сифілісу, але й велику кількість клітин головного мозку людини).

Упродовж близько чотирьох століть запропонована Фракасторо категорія «зараження на відстані» пов'язуватиметься з розмитим поняттям міазмів — «отруйних вітрів». Зокрема, віра в міазми міцно закріпилася в головах людей під час палюче спекотного літа 1665 року, коли своє обличчя Лондону показала «чорна смерть» (бубонна чума). Щоб запобігти рознесенню цих смертоносних «вітрів», містияни

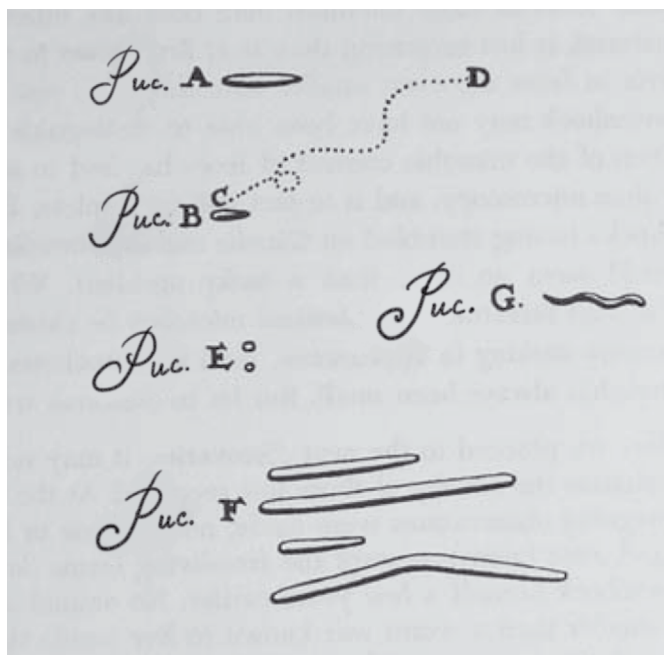
забивали гвіздками двері тих, кого вона уразила, а проходячи повз, притискали до носа маленькі бутоньєрки з квітами, сильний аромат яких мав розігнати отруйні випари.

Справжні ж носії зарази — щури та їхні супутники блохи — масово плодилися серед побутових відходів, які бідні робітники вивалювали просто з вікон, не маючи кращого варіанта. До кінця літа померло понад тридцять одна тисяча осіб (15 % населення Лондона), а король зі своїм двором та більшість тих, хто мав для цього кошти, повтікали з міста. Семюел Піпс, секретар короля з військово-морських справ, описав у своєму щоденнику спустошення, що царювало навколо напередодні його власного від'їзду, так: «Але як мало людей я бачу зараз, та й ті ледь ходять, немов уже залишили цей світ».

Попри ці жахливі обставини, той самий рік приніс із собою видання першої з багатьох наукових книжок, написаних «натурфілософами» Лондонського королівського товариства. Роберт Гук наповнив свою «Мікрографію» малюнками фантастичних структур, які побачив під своїми збільшувальними лінзами: фасеток ока мухи, воші, що вчепилася в людську волосину, окремих «клітин» (термін, вигаданий Гуком) на зрізі корку.

Ані чума, ані війна з Англією не змогли завадити потраплянню примірників «Мікрографії» до Нідерландів, де нею захопився торговець тканинами Антоні ван Левенгук. Він настільки надихнувся цією роботою, що навчився сам шліфувати лінзи й сконструював перший із сотень мікроскопів, за допомогою яких згодом відкрив світ мікроскопічних організмів. Одними з перших відкриттів Левенгука стали гіганти світу мікробів: одноклітинні водорості та найпростіші, що вільно плавали в болотах неподалік його будинку. Однак за ефектом ніщо не могло дорівнювати до відкриття Левенгука 1683 року, коли він спрямував свої дедалі потужніші мікроскопи на самого

себе. У листі, датованому 17 вересня, він описав той неспокійний зоопарк, який виявив у суміші власного зубного нальоту та слини, додавши малюнок, що сьогодні вважається просто-таки культовим у мікробіології:



Відтоді я майже завжди бачив, на свій превеликий подив, що в згаданому матеріалі існує багато дуже дрібних живих тваринок, що рухаються надзвичайно активно. Найбільші з них мали форму, як на рис. А. Вони рухались дуже потужно й швидко, пронизуючи воду (або слину), немов шука в річці. Цих було майже завжди небагато... Другий різновид мав форму, як на рис. В. Ці весь час крутилися дзигією, рухаючись курсом на кшталт зображеного між точками *C* і *D*; їх було значно більше. Для третього різновиду я не зміг дібрати жодного

рисунка, бо вони то здавалися видовженими, то раптом ставали ідеально круглими. Ці були настільки дрібні, що виглядали не більшими, ніж на рис. *Е*: однак при цьому просувалися вперед так моторно і вкупі, що можна було уявити їх великим роєм комарів чи мух, що кружляють одне навколо одного. Ці останні здалися мені настільки численними, немов їх було кілька тисяч у краплі води або слини, не більшій за піщинку.

Однак ані Левенгук, ані його шановні лондонські кореспонденти не вважали відкритих ним фантастичних «тваринок» хоч трохи шкідливими, і здебільшого вони такими й не були. Достатнім свідченням цього здавалися власне чудове здоров'я й бадьорість немолодого вже голландця. У нього навіть зуби не повипадали. Ба більше, сама ідея, що такі тендітні створіння здатні комусь зашкодити, була би піднята на глум. Адже, за спостереженнями самого Левенгука, навіть ковточок гарячої кави чи винного оцту міг змусити тваринку на поверхні його зубів «одразу ж попадати мертвими». Тому впродовж наступного століття мікробіологія залишатиметься маргінальною наукою — цікавою лише натуралістам, що мусили описувати й називати мешканців цього багатого нового царства живої природи.

ДРУГЕ НАРОДЖЕННЯ МІКРОБНОЇ ТЕОРІЇ

Кінець XVIII століття приніс відкриття перших у Європіпологових відділень та будинків — велике досягнення у сфері охорони здоров'я, покликане служити як багатим,

так і бідним. Однак ті часи позначені й особливо високою смертністю від післяпологової гарячки, що ширилася новими популярними закладами, вбиваючи тисячі людей. І не дивно, бо лікарі й акушерки постійно переходили від хворих до здорових породіль, засовуючи заражені руки й інструменти у вологі й роз'ятрені пологові шляхи та матки. Але ідею про те, що медики можуть поширювати інфекцію, поділяли дуже небагато людей, тоді як багато хто на неї не зважав. Якщо розібратися, це суперечливе уявлення пізніше знищить чимало кар'єр.

Першою стала кар'єра шотландського хірурга Александра Гордона. У своєму «Трактаті про абердинську епідемію післяпологової гарячки» 1795 року він писав:

Я маю незаперечні докази, що причиною цієї хвороби стало якесь специфічне зараження (інфекція)... [бо] ця хвороба оволодівала лише тими жінками, у яких проводили огляд чи приймали пологи лікарі або яких доглядали медсестри, що перед тим мали справу з пацієнтками, ураженими цією хворобою.

Гордон також відзначив схожість між білуватою речовиною, поміченою в матках жінок, які померли від післяпологової гарячки, та вагінальними виділеннями при бешисі чи ранових інфекціях. Він указував на те, що «якщо під час розтину пудридного [гнійного] тіла хірург подряпає палець, це місце загноїться». Запропоноване Гордоном лікування післяпологової гарячки було ледь не середньовічним: пускати півтори пінти крові в жінок, що в багатьох випадках і так уже втратили чимало крові під час дітонародження. Але його рецепт запобігання її поширенню був безпомилковим:

Одіж та постільну білизну пацієнток слід або спалювати, або ретельно вичищати, а медсестри й лікарі, що мали справу з пацієнтками, ураженими післяпологовою гарячкою, повинні ретельно митися й належним чином окурювати свій одяг [сіркою], перш ніж одягати його знову.

Аналогічні засоби вже використовували для зупинки спалахів кору та віспи, що, як вважалося, виникали через міазми, а потім поширювалися від людини до людини.

Гордон став першим із цілого ряду лікарів, які своїм наполяганням на митті рук та стерилізації образили значно більше людей, ніж переконали. Півстоліття потому змусити лікарів визнати інфекційну природу післяпологової гарячки на іншому березі Атлантики безуспішно намагався молодий Олівер Венделл Голмс. Знехтуваний усіма як іще один божевільний «контагіоніст», уже через чотири роки, у 1847-му, він відмовився від медичної практики, ставши викладачем Гарварду й заживши міжнародної слави своїм літературним талантом, тоді як про його медичні надбання світ забув.

Того ж року, як Голмс облишив медичну практику, угорський лікар Ігнац Земмельвайс надав чіткі докази контагіоністських теорій Гордона та Голмса. Працюючи у всесвітньовідомій віденській навчальній лікарні *Allgemeine Krankenhaus*, Земмельвайс зумів розвернути у зворотний бік захмарні показники післяпологового сепсису, наполягаючи, аби між проведенням розтинів і допомогою жінкам під час пологів лікарі та інтерни мили руки щіточками з хлорним вапном (порошковим вибілювачем). Але в процесі цей вічно набурмосений і непривітний угорець так ображав своїх віденських колег натяками на їхню неохайність, що вони всі виступили проти нього. Позбавлений