

ГЛАВА 2. Додатки

ДОДАТОК 2.1. КІЛЬКІСТЬ ХВОРОБИ (СПРОБА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ)

Хвороба, як і будь-яке явище природи, має якісні і кількісні характеристики. Перші з них відображаються в різних класифікаціях хвороби (див. вище), а також у назвах окремих нозологічних одиниць. Коли, приміром, кажемо, що в хворого хронічна правостороння дрібновогнищева пневмонія інфекційного походження, то ми намагаємося дати різнобічну якісну характеристику хвороби. Для цього у нас є багато засобів.

Що стосується кількісної характеристики, то тут ми досить обмежені в своїх можливостях, бо важко загалом *об'єктивно* оцінити кількість хвороби, адже в лікаря поки нема ще такого універсального і точного інструменту. Натомість у практичній діяльності ми переважно послуговуємося суб'єктивними оцінками, використовуючи поняття “тяжкість хвороби”. Характеризуючи кількісний бік хвороби, можемо вести мову про легкий перебіг, середню тяжкість, важкий перебіг і, врешті, термінальні стани (шок, кома, умирання), розуміючи, що провести чітку грань між ними часто дуже важко. Там, де це можливо, послуговуємося поняттям ступінь хвороби чи патологічного процесу, як наприклад, опіки I, II, III і IV ступенів. Для кількісної оцінки втрати здоров'я і працездатності використовуємо поняття інвалідності III, II і I групи. Даючи характеристику стану новонароджених, підраховуємо бали за шкалою Апгар.

Чим же викликана необхідність кількісної характеристики хвороби? Її зумовлюють щонайменше чотири потреби:

- 1) вибір способів лікування, які мають бути адекватними тяжкості хвороби;
- 2) необхідність передбачати, чим закінчиться хвороба (прогностичне значення);
- 3) визначення черговості надання першої медичної і кваліфікованої лікарської допомоги (у воєнний час при масових ураженнях військових і населення, у мирний час за умов природних і техногенних катастроф);
- 4) визначення непрацездатності людини та її ступеня (від цього залежить соціальна допомога та її рівень);
- 5) впровадження страхової медицини, один з принципів якої – що менше маєш здоров'я, то більше плати.

Безумовно, ідеальним варіантом розв'язання проблеми кількісної оцінки хвороби був би математичний інструмент, який би давав змогу, абстрагуючись від якісних характеристик хвороби, визначати її кількість. Сьогодні видається несерйозним ставити, скажімо, таке запитання, хто більше хворий, “пацієнт А” з пневмонією чи “пацієнт Б” з атеросклерозом. Звісно, постане питання, а як можна порівнювати між собою ці дві різні хвороби, що між ними спільного.

На це можна відповісти зустрічним запитанням, а що спільного, приміром, між огірком і підйомним краном. На перший погляд нічого, але один і другий є матерією! Отже, їх можна зважити, визначити масу і порівняти її! Виявиться, що огірок важить 100 грамів, а підйомний кран – кілька десятків тонн. Це значить, що транспортувати огірок можна в кишені, а підйомний кран – тільки за допомогою спеціальних механізмів (практичне значення цього, здавалося б, безглузлого питання!).

Так само між пневмонією і атеросклерозом, якими б вони різними не були, є спільне – вони є явищем одного порядку, це хвороба! А раз так, то їх можна кількісно порівнювати! Але як? Той факт, що ми ще не можемо, не вміємо “зважувати” хворобу, аж ніяк не може заперечувати принципову можливість цього. Адже навчилися фізики давати кількісну характеристику таким явищам, як механічний рух, електричний струм, електромагнітне поле та багатьом іншим! Видатний український хірург і кібернетик *М. Амосов* був переконаний, що ще прийде той час, коли медицина від емпіричного (описового) етапу свого розвитку підніметься до рівня теоретичного, характеристикою якого буде широке використання математичного апарату, що відкриє нові можливості оцінювання хвороб, а зрештою, їх діагностування і лікування. Ще відомий німецький філософ *І. Кант* писав: “ У будь-якій науці стільки істини, скільки в ній математики ”.

Центральним у проблемі кількісної оцінки хвороби є питання про “міру кількості хвороби” та ті інтегральні показники, що її визначають. Аби підійти до нього, спробуймо відповісти на запитання, хто з двох пацієнтів більше хворий – той, у кого карієс зубів, чи той, хто лежить у реанімаційному відділенні з великим інфарктом міокарда. Ясна річ, відповідь буде однозначна: тяжкість хвороби у другого набагато більша, ніж у першого. Але на підставі чого ми зробили такий висновок (хоча й не задумувалися над ним)? Мабуть, брали до уваги ймовірність смерті? Чи не можемо сказати, що хвороба тим важча (тобто кількість її більша), чим ближче вона підводить людину до смерті?

Оскільки смерть – це втрата життя (зменшення рівня організації матерії, стан рівноваги з середовищем, втрата упорядкованості, безлад, хаос), то будь-яка хвороба, у меншій чи більшій мірі наближаючи нас до смерті (немає таких хвороб, що віддаляють нас від неї!), є станом організму з меншим, якщо порівнювати зі здоров’ям, але більшим, якщо порівнювати зі смертю, рівнем (кількістю) порядку. Відповідно для хвороби характерний більший, проти здоров’я, і менший, проти смерті, рівень безпорядку. Цей рівень можна кількісно оцінювати! Для цього в термодинаміці існує поняття *ентропії*: що більший безпорядок, то більша ентропія (міра безпорядку).

Чим же визначається величина безпорядку? З буденного життя кожному відомо, що перетворення наших дворів, вулиць у смітники (безпорядок) відбувається тоді, коли (1) мешканці викидають сміття з вікон просто надвір або собі під ноги і (2) коли його не прибирають. Звідси можемо вивести просту формулу:

$$\text{Міра безпорядку} = \frac{\text{Міра чинників, що створюють безпорядок}}{\text{Міра чинників що відновлюють порядок}}$$

Аналогічно і для хвороби:

$$\text{Міра кількості хвороби} = \frac{\text{Міра інтенсивності патогенних чинників}}{\text{Міра захисту проти хвороби}}$$

Якщо введемо умовні позначення: D – міра кількості хвороби, P – міра інтенсивності патогенних чинників, R – міра захисту проти хвороби (резистентність, або опірність організму), то отримаємо:

$$D = \frac{P}{R}$$

Іншими словами *кількість (тяжкість) хвороби прямо пропорційна інтенсивності патогенних чинників (факторів, що зумовлюють хворобу) і обернено пропорційна резистентності організму (стійкості до дії патогенних чинників)*.

Очевидно, що подібним чином можна дати і кількісну характеристику здоров'я. Якщо позначимо міру його кількості H , то матимемо:

$$H = \frac{R}{P}$$

Кількість здоров'я прямо пропорційна резистентності організму і обернено пропорційна інтенсивності патогенних чинників, що діють на нього.

Зробивши просте перетворення, отримаємо:

$$D = \frac{1}{H}$$

Це означає обернено пропорційну залежність: що більше здоров'я, то менше хвороби і, навпаки, що менше здоров'я, то більше хвороби.

З наведеної формули випливає:

- 1) якщо H прямує до 0 (знаменник бути нулем не може), то D прямує до нескінченності (∞), тобто до переходу в нову якість – *смерть*;
- 2) якщо H прямує до ∞ , то D прямує до 0, тобто до стану, який можемо позначити як *абсолютне здоров'я*. Оскільки теоретично D ніколи не може дорівнювати нулеві, то це означає, що людей абсолютно здорових немає.

Отже, можемо дійти висновку, що люди відрізняються між собою співвідношенням здоров'я і хвороби. Немає абсолютно здорових людей, як нема і абсолютно хворих (абсолютно хвора – це мертва людина). У кожному організмі є певна кількість здоров'я і певна кількість хвороби.

Ілюстрацією сказаного є рис. 2.1. На ньому можна бачити, що залежно від співвідношення між кількістю здоров'я і кількістю хвороб люди поділяються приблизно на такі групи: (1) дуже здорові, (2) здорові, (3) відносно здорові, або відносно хворі, (4) хворі, (5) дуже хворі.

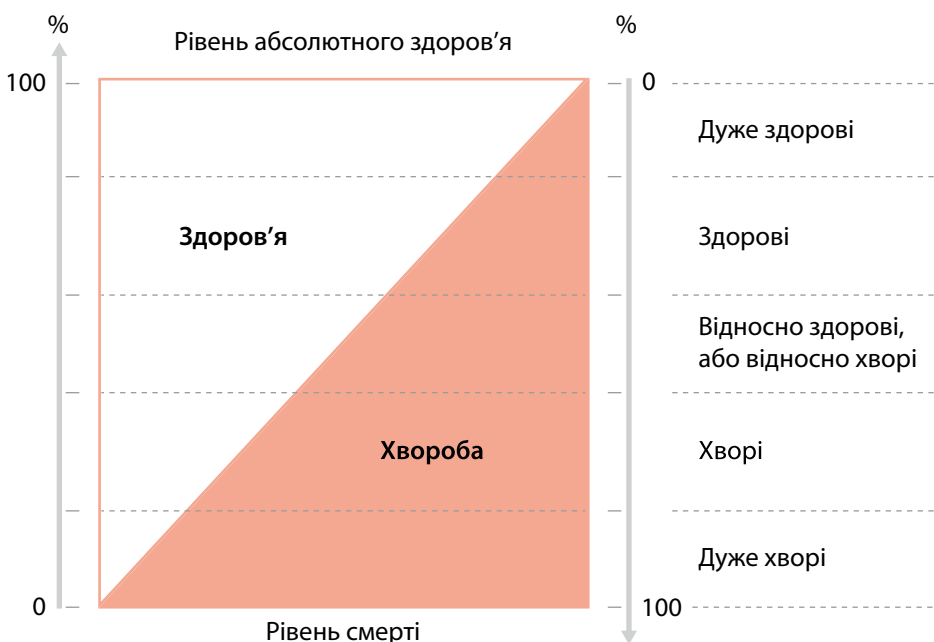


Рис. 2.1. Поділ людей на групи залежно від співвідношення здоров'я і хвороби

З наведених “формули здоров’я” $H = \frac{R}{P}$ і “формули хвороби” $D = \frac{P}{R}$ впливають дві основні стратегії запобігання і лікування хвороби.

Коли мова йде про профілактику ($\uparrow H$), то перша стратегічна лінія полягає в зменшенні впливу патогенних чинників зовнішнього середовища ($\downarrow P$), а друга – у підвищенні резистентності (опірності) організму ($\uparrow R$).

Лікування хворого ($\downarrow D$) так само, з одного боку, має бути спрямоване на знищення, ліквідацію патогенних чинників ($\downarrow P$), а з другого – на посилення захисних, компенсаторних реакцій, які складають основу резистентності організму ($\uparrow R$).

До цього часу мова йшла про здоров’я і хворобу взагалі як філософські категорії. Але такий “математичний підхід” цілком прийнятний і при здійсненні аналізу хвороби як нозологічної одиниці.

Якщо позначити міру кількості (тяжкості) хвороби як нозологічної одиниці D_n , міру інтенсивності дії патогенного чинника, що спричиняє це захворювання - P_n , а міру резистентності до нього - R_n , де n – назва нозологічної одиниці (пневмонія, атеросклероз, виразкова хвороба шлунка тощо), то матимемо:

$$D_n = \frac{P_n}{R_n}$$

З формули випливає, що за відсутності причини захворювання ($P_n = 0$), хвороба не розвивається ($D_n = 0$), так само, як і за умов високої резистентності організму до дії конкретного патогенного чинника, здатного викликати це захворювання (якщо $R_n \rightarrow \infty$, то $D_n \rightarrow 0$).

Коли аналізуємо хворобу як нозологічну форму, то й поняття здоров’я набуває дещо вужчого значення цього слова. Скажімо, якщо мова йде про пневмонію, то хворою вважаємо людину, у якої є запалення легень, а всіх інших – здоровими.

Хвороба як нозологічна одиниця виникає внаслідок дії відповідних патогенних чинників при досягненні організмом певного порогового рівня (рис. 2.2), розташування якого між рівнями абсолютного здоров’я і рівнем смерті залежить, з одного боку, від інтенсивності хвороботворного агента, а з другого – від резистентності організму. Саме цим пояснюється, чому за подібних обставин одні люди хворіють на певну недугу, а інші – ні. Якщо організм досягає порогового рівня, то розвивається захворювання, при якому стан хворого, залежно від рівня дезорганізації, може бути легким, середньої тяжкості, тяжкого перебігу, термінальний стан. У крайньому випадку настає смерть.

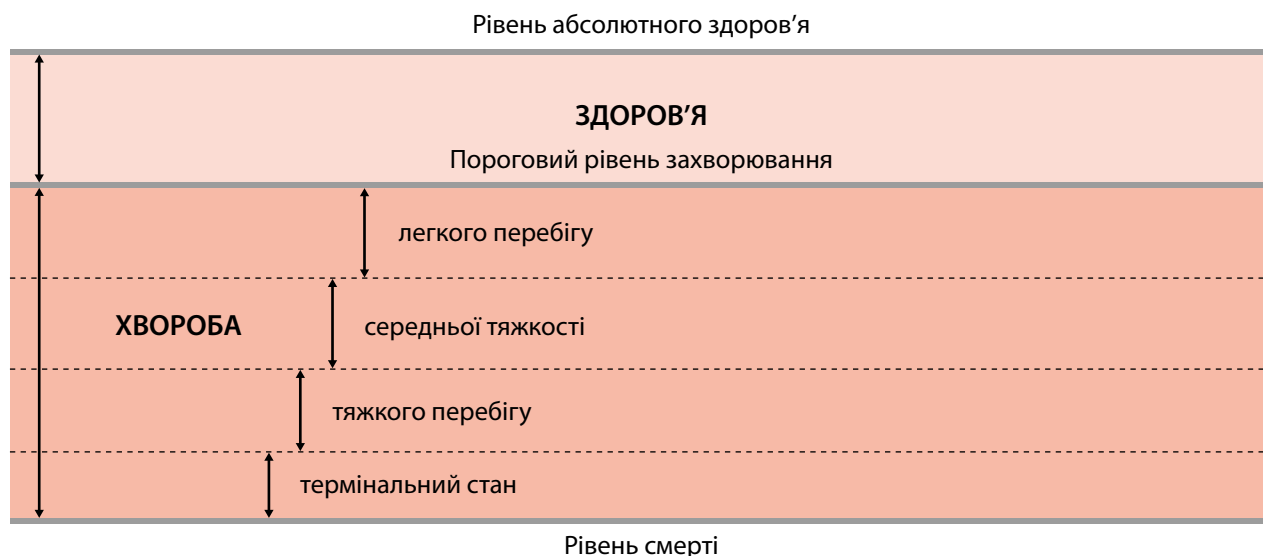


Рис. 2.2. Рівні, що характеризують здоров’я і хворобу як нозологічну форму

А чи можна використати “математичний підхід” до оцінки індивідуального здоров’я та хвороби як недуги в кожній конкретній людині? Мабуть, що так.

$$D_i = \frac{P_i}{R_i}$$

З цієї “формули хвороби”, у якій індекс “*i*” означає індивідуальний, легко бачити, що збереження свого здоров’я і запобігання хвороб досягається (1) уникненням патогенних чинників і (2) зміцненням своїх захисних сил. Усе це разом можна позначити як *здоровий спосіб життя*. В ідеалі, якщо б ми навчилися кількісно оцінювати своє здоров’я, кожен з нас (самостійно чи з допомогою сімейного лікаря) мав би здійснювати його контроль (моніторинг) (рис. 2.3), який би дозволяв вносити корективи в наше повсякденне життя з метою зробити його повноцінним, позбавленим хвороб. На жаль, поки що робити цього практично не вміємо, але за цим майбутнє.

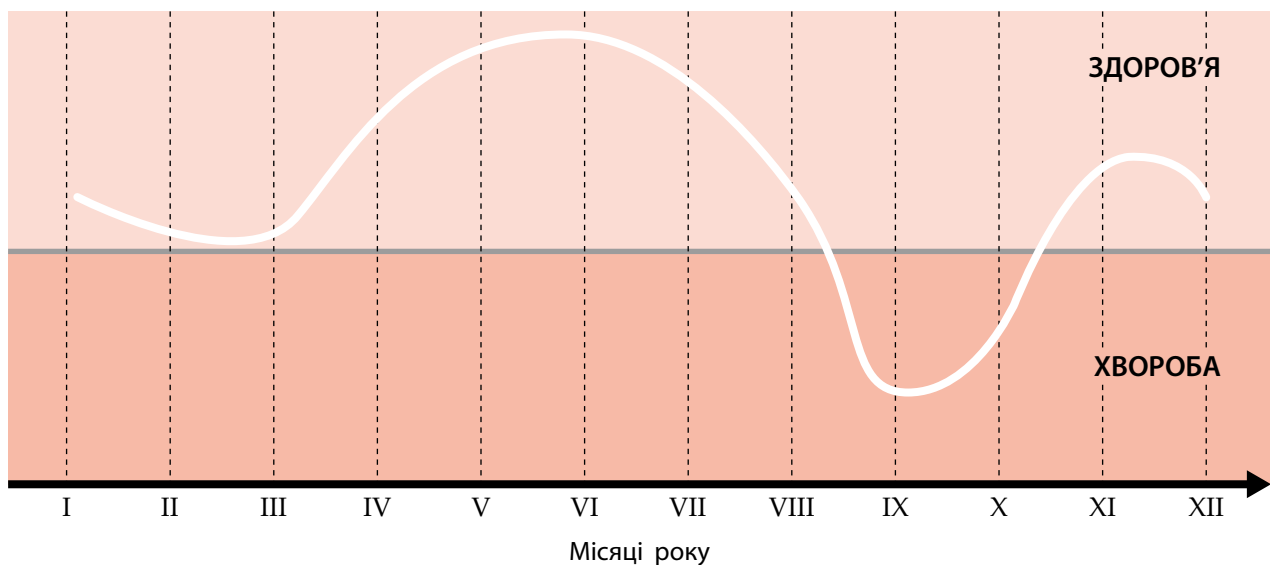


Рис. 2.3. Індивідуальна крива здоров’я, що її можна буде побудувати за даними річного контролю