


**Медична мікробіологія.  
Посібник з мікробних  
інфекцій: патогенез, імунітет,  
лабораторна діагностика та  
контроль: 19-е видання: у 2  
томах. Том 1**

Пропонована книга — це переклад всесвітньо відомого посібника з медичної мікробіології, який витримав уже 19 видань і українською мовою виходить у 2 томах. Том 1 містить частини 1—3 («Біологія мікроорганізмів», «Інфекція та імунітет», «Бактеріальні збудники та зумовлені ними захворювання»), том 2 — частини 4—6 («Патогенез вірусних інфекцій та асоційованих хвороб», «Захворювання, спричинені патогенними грибами, паразитарні інфекції, медична ентомологія», «Діагностика, лікування та контроль поширення інфекцій»). У посібнику на сучасному науковому рівні висвітлено мікробну природу інфекцій, імунні реакції організму людини, патогенез, клінічні особливості, епідеміологію, методи профілактики і контролю захворювань, зумовлених патогенними збудниками. Особливу увагу приділено проблемі резистентності мікроорганізмів до антибіотиків і новим дослідженням, спрямованим на її подолання. Традиційний виклад матеріалу з медичної мікробіології поєднано із застосуванням передових технологій та клінічною практикою. На початку кожного розділу посібника стисло викладено відповідні ключові положення.  Для студентів, лікарів-інтернів, резидентів, викладачів медичних закладів вищої освіти, науковців, фахівців-практиків у галузі медичної мікробіології.

# MEDICAL MICROBIOLOGY

**A GUIDE TO MICROBIAL INFECTIONS:**  
PATHOGENESIS, IMMUNITY, LABORATORY  
INVESTIGATION AND CONTROL

# МЕДИЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ

**ПОСІБНИК З МІКРОБНИХ ІНФЕКЦІЙ:**  
ПАТОГЕНЕЗ, ІМУНІТЕТ, ЛАБОРАТОРНА  
ДІАГНОСТИКА ТА КОНТРОЛЬ

NINETEENTH EDITION

# MEDICAL MICROBIOLOGY

A GUIDE TO MICROBIAL INFECTIONS:  
PATHOGENESIS, IMMUNITY, LABORATORY  
INVESTIGATION AND CONTROL

EDITED BY

**MICHAEL R. BARER**

Professor of Clinical Microbiology, Department of Infection, Immunity and Inflammation, University of Leicester  
Medical School, Leicester, UK

**WILL IRVING**

Professor and Honorary Consultant in Virology, University of Nottingham and Nottingham University Hospitals NHS  
Trust, Department of Microbiology, Queen's Medical Centre, Nottingham, UK

**ANDREW SWANN**

Consultant Microbiologist, Clinical Microbiology, University Hospitals of Leicester NHS Trust, Leicester, UK

**NELUN PERERA**

Consultant Microbiologist and Honorary Associate Professor, University Hospitals of Leicester and University of Leicester,  
Department of Clinical Microbiology, Leicester Royal Infirmary, Leicester, UK

**ELSEVIER**

ПЕРЕКЛАД 19-ГО АНГЛІЙСЬКОГО ВИДАННЯ

# МЕДИЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ

## ПОСІБНИК З МІКРОБНИХ ІНФЕКЦІЙ: ПАТОГЕНЕЗ, ІМУНІТЕТ, ЛАБОРАТОРНА ДІАГНОСТИКА ТА КОНТРОЛЬ

РЕДАКТОРИ:

### МАЙКЛ Р. БАРЕР

Професор клінічної мікробіології, кафедра інфекційних захворювань, імунітету та запалення, Медична школа Лестерського університету, Лестер, Велика Британія

### ВІЛЛ ІРВІНГ

Професор і почесний консультант з вірусології, Ноттінгемський університет і Цільовий фонд Національної служби охорони здоров'я «Лікарні Ноттінгемського університету», відділення мікробіології, Королівський медичний центр, Ноттінгем, Велика Британія

### ЕНДРЮ СВОНН

Консультант з мікробіології, відділення клінічної мікробіології, Цільовий фонд Національної служби охорони здоров'я «Університетські лікарні Лестеру», Лестер, Велика Британія

### НЕЛЮН ПЕРЕРА

Консультант з мікробіології та почесний ад'юнкт-професор, Цільовий фонд Національної служби охорони здоров'я «Університетські лікарні Лестеру» та Лестерський університет, відділення клінічної мікробіології, Лестерська королівська лікарня, Лестер, Велика Британія

У 2 ТОМАХ

ТОМ 1

НАУКОВІ РЕДАКТОРИ ПЕРЕКЛАДУ:

### СЕРГІЙ КЛИМНЮК

Доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та імунології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського

### ВАЛЕРІЙ МІНУХІН

Доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри клінічної імунології та мікробіології Харківської медичної академії післядипломної освіти

### СЕРГІЙ ПОХИЛ

Доктор медичних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії нових та маловивчених інфекційних захворювань ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України»

Київ  
ВСВ «Медицина»  
2020

УДК 579.61  
ББК 52.64я73  
М59

Усі права захищені.

Жодна частина цього видання не може відтворюватися чи передаватися в будь-якій формі або будь-якими засобами, електронними чи механічними, включно з фотокопіюванням, записуванням або будь-якою іншою системою зберігання та відтворення інформації, без письмового дозволу правовласника.

Ця книга та окремі напрацювання, що містяться в ній, захищені авторським правом.

За погодженням із правовласником це видання виходить друком у двох окремих томах. У першому томі подано частини 1–3, у другому – частини 4–6.

Це видання частин 1–3 книги *Medical Microbiology*, 19<sup>th</sup> edition за редакцією Michael R. Barer, Will Irving, Andrew Swann and Nelun Perera опубліковано за угодою з Elsevier Limited.

Переклад було здійснено ТОВ «Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина».

За здійснений переклад відповідає тільки ТОВ «Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина». Лікарі-практики й дослідники повинні завжди спиратися на власний досвід і знання під час оцінювання та використання будь-якої інформації, методів, лікарських засобів або експериментів, описаних у цьому виданні. Зокрема, з огляду на швидкий розвиток медичної науки, слід проводити незалежну перевірку діагнозів і дозування лікарських засобів. Згідно із законодавством, Elsevier, автори, співавтори, редактори не відповідають за виконання перекладу або за будь-які тілесні ушкодження та/або шкоду, заподіяну людям чи майну, в межах відповідальності за якість продукції, недбалість тощо або через використання чи застосування будь-яких методів, продукції, інструкцій або ідей, що містяться в цьому виданні.

Над перекладом англійського видання працювали:

**Валентин Ковальчук**, доктор медичних наук, професор; **Валерій Мінухін**, доктор медичних наук, професор; **Галина Лобань**, доктор медичних наук, професор; **Ігор Сидорчук**, доктор медичних наук, професор; **Наталія Виноград**, доктор медичних наук, професор; **Олена Корнійчук**, доктор медичних наук, професор; **Сергій Климнюк**, доктор медичних наук, професор; **Дмитро Степанський**, доктор медичних наук, доцент; **Михайло Творко**, кандидат медичних наук, доцент; **Наталія Ткачук**, кандидат медичних наук, доцент; **Ігор Медвідь**; **Наталія Кравець**

М59 **Медична мікробіологія. Посібник з мікробних інфекцій: патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль** : пер. 19-го англ. вид. : у 2 т. Т. 1 / за ред. Майкла Р. Барера, Вілла Ірвінга, Ендрю Свонна, Нелюн Перери ; наук. ред. пер. : Сергій Климнюк, Валерій Мінухін, Сергій Похил. – К. : ВСВ «Медицина», 2020. – xiv, 434 с.

ISBN 978-617-505-804-6 (укр., вид. у 2 т.)

ISBN 978-617-505-805-3 (укр., т. 1)

ISBN 978-0-7020-7200-0 (англ.)

Пропонована книга – це переклад всесвітньо відомого посібника з медичної мікробіології, який витримав уже 19 видань і українською мовою виходить у 2 томах. Том 1 містить частини 1–3 («Біологія мікроорганізмів», «Інфекція та імунітет», «Бактеріальні збудники та зумовлені ними захворювання»), том 2 – частини 4–6 («Патогенез вірусних інфекцій та асоційованих хвороб», «Захворювання, спричинені патогенними грибами, паразитарні інфекції, медична ентомологія», «Діагностика, лікування та контроль поширення інфекцій»). У посібнику на сучасному науковому рівні висвітлено мікробну природу інфекцій, імунні реакції організму людини, патогенез, клінічні особливості, епідеміологію, методи профілактики і контролю захворювань, зумовлених патогенними збудниками. Особливу увагу приділено проблемі резистентності мікроорганізмів до антибіотиків і новим дослідженням, спрямованим на її подолання. Традиційний виклад матеріалу з медичної мікробіології поєднано із застосуванням передових технологій та клінічною практикою. На початку кожного розділу посібника стисло викладено відповідні ключові положення.

Для студентів, лікарів-інтернів, резидентів, викладачів медичних закладів вищої освіти, науковців, фахівців-практиків у галузі медичної мікробіології.

УДК 579.61  
ББК 52.64я73

ISBN 978-617-505-804-6 (укр., вид. у 2 т.)

ISBN 978-617-505-805-3 (укр., т. 1)

ISBN 978-0-7020-7200-0 (англ.)

© 2019 Elsevier Ltd. All rights reserved, except Chapters 15 and 19, Crown Copyright © 2019, Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the Open Government Licence (OGL) (<http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3/>)  
© ВСВ «Медицина», переклад українською, 2020

## Передмова

Переглядаючи цю класичну передмову, яка удосконалювалася впродовж 90 років, помічаєш, що напрацювання минулого все ще продовжують привертати увагу до природи та значення мікроорганізмів, безпосередньо пов'язаних з медициною, але загроза інфікування, що постійно змінюється, спонукає нас дивитися у майбутнє.

Хоча в попередніх виданнях повсякчас акцентувалося на особливостях резистентності мікроорганізмів до протимікробних препаратів, ця проблема набула широкого розголосу за результатами звіту<sup>1</sup> О'Нілла та реагування на нього головного лікаря Великої Британії. Стає очевидним, що якщо не діяти узгоджено, то до 2050 р. ми, за прогнозами, зіткнемося з тим, що смертність у світі унаслідок інфекцій, спричинених резистентними до антибіотиків штамми мікроорганізмів, досягне 10 млн осіб. Ці цифри могли б дати підстави для зволікання, але статистика смертності та захворюваності населення свідчить, що існування антибіотикорезистентних мікроорганізмів є нагальною проблемою, яку можна подолати, якщо розуміти всі аспекти життя мікробів.

Перед загрозою поширення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів та захворювань, зумовлених вірусами Ебола та Зіка, завдяки людській винахідливості було розроблено нові методи дослідження, зокрема секвенування всього геному, які стали доступними з появою добре обладнаних лабораторій та розвитком системи охорони здоров'я. Інформація, отримана таким способом, дає змогу розширити наші уявлення про особливості та шляхи поширення цих штамів.

Потуючи це видання, ми зосередили увагу як на проблемах, що виникають, так і на потенційних технологічних рішеннях, намагаючись викласти матеріал на рівні, доступному для студентів та інфекціоністів-початківців. Розділи, присвячені молекулярним методам дослідження та розробці протимікробних програм, демонструють, як ми поєднали основи нашого предмета з передовими технологіями та клінічною практикою.

Як і в 18-му виданні, ми не можемо покращити історичні передумови, викладені в попередній передмові, наведеній нижче. Цей виклад

різноманітних аспектів минулого, який не потребує вдосконалення, спонукає нас із великим смутком згадати смерть Девіда Грінвуда<sup>2</sup> у 2015 р. Девід – провідний фахівець у галузі протимікробної хіміотерапії, який із глибоким знанням проблеми керував випуском чотирьох видань цієї книги. Нам його дуже не вистачає, але ми впевнені, що він вітав би залучення двох нових редакторів – Нелюн Перери та Ендрю Свонна.

Ми рекомендуємо цю книгу всім, хто прагне зменшити ризик зараження інфекційними хворобами за допомогою наукових досягнень і знань, які базуються на тривалих критичних дослідженнях.

Майкл Р. Барер,  
Вілл Ірвінг,  
Ендрю Свонн,  
Нелюн Перера  
Лестер, Ноттінгем,  
грудень 2017 р.

**З передмови до 17-го видання (2006).** Минуло понад 80 років з того часу, коли вийшло друком перше відоме видання Макі й Маккартні "Вступ до практичної бактеріології, що використовується в медицині та охороні здоров'я", яке передувало появі нашої праці. Цей класичний підручник уперше з'явився в 1925 р., коли вважалося, що студенти-медики мають повною мірою оволодіти лабораторними методами досліджень, і ці вимоги вдалося викласти у вигляді невеликого довідника обсягом менш як 300 сторінок.

У той час вірусологія ще практично не сформувалася, імунологія була в зародковому стані, паразитологія розглядалася як предмет вивчення, необхідний лише лікарям, що потенційно працюватимуть у колоніях, ефективного лікування мікробних хвороб майже не існувало, а молекулярна біологія була невідома. На щастя, від студентів-медиків більше не вимагають глибокої обізнаності з усім тим, що відбувається в мікробіологічних лабораторіях, за винятком тих випадків, коли вони повинні мати

<sup>1</sup> <http://arm-rewie.org/> Last accessed 18 December 2017.

<sup>2</sup> Slack R. Professor David Greenwood, 25 August 1935 – 9 July 2015 / Richard Slack // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2016. 71: 1433–1434.

можливість користуватися послугами лабораторій та правильно і логічно інтерпретувати отримані від них результати. Усе це було замінено на великий за обсягом комплекс клінічних знань, що охоплює не тільки бактеріологію, вірусологію, мікологію та паразитологію, які розвиваються, а й супутні дисципліни, такі як імунологія, протимікробна хімотерапія та епідеміологія. Обсяг знань нині настільки великий, що можна лише поспівчувати сьогоднішнім студентам-медикам у їхніх зусиллях оволодіти основними поняттями медичної мікробіології, які щодня супроводжуватимуть їх на професійній ниві.

Звичайно, уся інформація, яка коли-небудь може знадобитися, тепер доступна через Інтернет – цей величезний нерегульований агломерат гарного, поганого та потворного. Але все ж таки підручники залишаються вкрай популярними у студентів, принаймні з базових дисциплін. Це не має дивувати, оскільки гарний підручник є надзвичайно зручним для користувача джерелом інформації, що зібрана експертами, обізнаними з потребами студентів, та представлена в доступній формі, чітко й логічно викладена. Такими, зокрема, були визначальні особливості та традиції попередніх видань цього посібника, які, на нашу думку, нове видання цілковито зберігає.

Як і раніше, 17-е видання «Медичної мікробіології» прагне подолати розрив між традиційним викладом мікробіології та сучаснішими підходами, які розглядають мікробні захворювання як вихідну точку або намагаються взяти до уваги імунологічні чи епідеміологічні перспективи предмета. Тому,

перш ніж перейти до опису бактерій, вірусів, грибів та найпростіших, ми наводимо докладний огляд біології мікроорганізмів, висвітлюючи імунну реакцію людського організму на різні їх типи, що налаштуватиме на розуміння захворювань, зумовлених патогенними збудниками, їх патогенезу, клінічних особливостей, епідеміології та методів профілактики. Заключний розділ охоплює те, що було зроблено раніше, з погляду повсякденних практичних можливостей діагностики інфекційних хвороб, їх лікування та профілактики.

З нашого досвіду, студенти, що вивчають медицину та суміжні науки, пов'язані з охороною здоров'я, є одними з наймотивованіших, і рідко можна зустріти того, хто не виявляє щирого бажання стати кваліфікованим і досвідченим лікарем чи медичним працівником. Зі свого боку, щиро сподіваємось, що представлений нами матеріал допоможе їм реалізувати свої амбіції в такій важливій галузі, як медична мікробіологія. Ми вперше включили до кожного розділу книги підпункт «Ключові положення», щоб висвітлити основні проблеми, які мають особливе значення для кожної з розглянутих тем. У такий спосіб ми намагалися дати студентам ключ для ширшого розуміння основних проблем, але, звичайно, не мали на меті представити все, що студент повинен запам'ятати з конкретної теми. Використання ключових положень у такий спосіб призведе до погіршення розуміння студентом предмета та зведе нанівець завдання посібника в цілому. Не вводьте себе в оману: ґрунтовне знання інфекції у всіх її проявах сьогодні настільки ж необхідне для медичної практики, як і раніше.



## Подяка

Висловлюючи щирю вдячність редакційному колективу «Elsevier» за їхні терпіння та наполегливість, ми хочемо також подякувати попереднім авторам, які дозволили осучаснити текст. Зокрема, ми вдячні тим, чий внесок був використаний новими авторами. Дякуємо за старанність у минулому. Складаємо особливу подяку Шарон Ку, Феліції Лім і Фіоні Прайс з Цільового фонду Національної служби

охорони здоров'я «Університетські лікарні Лестеру» за розробки багатьох клінічних випадків. Висновки цих провідних клінічних мікробіологів були безцінними для надання більшої клінічної спрямованості розділам, присвяченим мікроорганізмам, які були підготовлені колегами-неклініцистами, та для створення справжньої клінічної перспективи.

## Автори

**Роберт П. Аллакер (Robert P. Allaker)**

Професор мікробіології шкіри та слизових оболонок,  
Інститут стоматології,  
Лондонський університет королеви Марії,  
Лондон, Велика Британія

**Девід Дж. Аллен (David J. Allen)**

Старший викладач,  
кафедра молекулярної біології патогенів,  
Лондонська школа гігієни та тропічної медицини,  
Лондон, Велика Британія

**Гаятрі Амїрталінгем (Gayatri Amirthalingam)**

Консультант з медичної мікробіології,  
відділ імунізації, гепатитів і безпеки крові,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

**Ешлі С. Баньярд (Ashley C. Banyard)**

Керівник групи з дослідження рабдовирусів,  
Група з дослідження зоонозів дикої природи  
і трансмісивних захворювань,  
Агентство охорони здоров'я тварин і рослин,  
Суррей, Велика Британія

**Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)**

Професор клінічної мікробіології,  
кафедра інфекційних захворювань, імунітету  
та запалення,  
Медична школа Лестерського університету,  
Лестер, Велика Британія

**Еліно́р Барнз (Eleanor Barnes)**

Професор гепатології та експериментальної  
медицини, відділ експериментальної медицини,  
Корпус Пітера Медавара,  
Оксфорд, Велика Британія

**Аллан Д.Т. Барретт (Allan D.T. Barrett)**

Директор Центру співробітництва з дослідження  
вакцин, оцінювання та навчання у галузі нових  
інфекційних хвороб Всесвітньої організації  
охорони здоров'я;  
директор Центру розроблення вакцин Сілі;  
професор,  
кафедра патології і кафедра мікробіології  
та імунології,  
Медична філія Техаського університету,  
Галвестон, Техас, США

**Крістофер Д. Бейліс (Christopher D. Bayliss)**

Лектор,  
кафедра генетики,  
Лестерський університет,  
Лестер, Велика Британія

**Девід В. Браун (David W. Brown)**

Експертний відділ з вірусів,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія;  
Лабораторія кору та вірусів дихальних шляхів,  
Інститут Освальдо Круза,  
Ріо-де-Жанейро, Бразилія

**Кевін Е. Браун (Kevin E. Brown)**

Експертний відділ з вірусів,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

**Ребекка Браун (Rebecca Brown)**

Інститут дослідження охорони здоров'я населення  
світу,  
Саутгемптонський університет,  
Саутгемптон, Велика Британія

**Вікі Дж. Чокер (Vicki J. Chalker)**

Експертний підрозділ з бактерій дихальних шляхів  
і вакцинокерованих бактерій,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

**Ян А. Купер (Ian A. Cooper)**

Відділ хімії, біології та радіології,  
Лабораторія оборонної науки і техніки,  
Вілтшир, Велика Британія

**Девід Дж. Казінз (David J. Cousins)**

Професор імунології,  
кафедра інфекційних захворювань, імунітету  
та запалення,  
Лестерський університет,  
Лестер, Велика Британія

**Найджел Канліфф (Nigel Cunliffe)**

Професор,  
кафедра маніфестних інфекцій, мікробіології  
та імунології,  
Ліверпульський університет,  
Ліверпуль, Велика Британія

**Кейт Каск'єрі (Kate Cuschieri)**

Професор,  
Шотландська референтна лабораторія людських папіломавірусів,  
відділення лабораторної медицини,  
Королівська лікарня Единбурга,  
Единбург, Велика Британія

**Ниланті Р. де Сілва (Nilanthi R. de Silva)**

Професор,  
кафедра паразитології,  
медичний факультет,  
Університет Келанії,  
Рагама, Шри-Ланка

**Метью А. Діггл (Mathew A. Diggle)**

Консультант, клінічний науковий співробітник,  
відділення клінічної мікробіології,  
Цільовий фонд Національної служби охорони  
здоров'я «Лікарні Ноттінгемського університету»,  
Ноттінгем, Велика Британія

**Метью Драйден (Matthew Dryden)**

Консультант з мікробіології та інфекцій,  
відділ рідкісних та завезених патогенів,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Солсбері, Велика Британія;  
консультант,  
Цільовий фонд «Лікарні Гемпширу»,  
Вінчестер, Велика Британія

**Дарріл Фальцарано (Darryl Falzarano)**

Науковий співробітник II рівня,  
Організація з вакцин та інфекційних  
захворювань – Міжнародний центр вакцин,  
Саскачеванський університет,  
Саскачеван, Канада

**Гайнц Фельдманн (Heinz Feldmann)**

Завідувач вірусологічної лабораторії,  
Національний інститут охорони здоров'я,  
Гамільтон, Монтана, США

**Ентоні Р. Фукс (Anthony R. Fooks)**

Провідний науковий співробітник з міжнародного  
розвитку,  
Агентство охорони здоров'я тварин і рослин,  
Суррей, Велика Британія

**Норман К. Фрай (Norman K. Fry)**

Експертний підрозділ з бактерій дихальних шляхів  
і вакцинокерованих бактерій,  
Національна інфекційна служба Агентства  
охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

**Шила Грем (Sheila Graham)**

Професор молекулярної вірусології,  
Центр дослідження вірусів,  
Університет Глазго,  
Глазго, Велика Британія

**Лук Р. Грін (Luke R. Green)**

Кафедра генетики,  
Лестерський університет,  
Лестер, Велика Британія

**Танзіна Гок (Tanzina Haque)**

Клінічний провідний консультант-вірусолог  
і почесний старший лектор,  
Королівська безкоштовна лікарня,  
Лондон, Велика Британія

**Гелі Гарвала (Heli Harvala)**

Консультант з медичної вірусології,  
відділення лабораторної медицини,  
Цільовий фонд «Лікарні Лондонського  
університетського коледжу»,  
Лондон, Велика Британія

**Марк В. Гед (Mark W. Head)**

Національний підрозділ із досліджень  
та спостережень за хворобою Крейцфельдта – Якоба,  
Центр клінічних досліджень мозку,  
Единбурзький університет  
Единбург, Велика Британія

**Альберт Гайм (Albert Heim)**

Інститут вірусології,  
Ганноверська медична школа,  
Ганновер, Німеччина

**Гіларі Гамфріз (Hilary Humphreys)**

Професор клінічної мікробіології,  
Королівський хірургічний коледж Ірландії;  
професор мікробіології,  
Лікарня Бомонту,  
Дублін, Ірландія

**Джозеф П. Айсноґл (Joseph P. Icenogle)**

Керівник групи в лабораторії вірусу краснухи,  
відділ вірусних захворювань,  
Центри контролю та профілактики захворювань,  
Атланта, Джорджія, США

**Самрін Іджаз (Samreen Ijaz)**

Експертний відділ з вірусів,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

**Джеймс В. Айронсайд (James W. Ironside)**

Професор клінічної невропатології,  
Центр клінічних досліджень мозку,  
Единбурзький університет,  
Единбург, Велика Британія

**Вілл Л. Ірвінг (William L. Irving)**

Професор і почесний консультант з вірусології,  
Ноттінгемський університет і Цільовий фонд  
Національної служби охорони здоров'я «Лікарні  
Ноттінгемського університету»,  
відділення мікробіології,  
Королівський медичний центр,  
Ноттінгем, Велика Британія

**Мірен Ітурріса-Гомара (Miren Iturriza-Gómara)**

Професор,  
Інститут інфекційних захворювань та охорони  
здоров'я населення світу,  
Ліверпульський університет,  
Ліверпуль, Велика Британія

**Клер Дженкінз (Claire Jenkins)**

Експертний підрозділ з бактерій травного тракту,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

**Девід Р. Дженкінз (David R. Jenkins)**

Консультант з медичної мікробіології,  
відділення клінічної мікробіології,  
Цільовий фонд Національної служби охорони  
здоров'я «Університетські лікарні Лестеру»,  
Лестер, Велика Британія

**Ігольфур Йоганнессен (Ingólfur Johannessen)**

Директор відділення лабораторної медицини,  
Національна служба охорони здоров'я Лотіану,  
Королівська лікарня Единбурга;  
почесний старший лектор з клінічних дисциплін,  
Единбурзька медична школа,  
Единбурзький університет,  
Единбург, Велика Британія

**Надіра В. Карунавіра (Nadira D. Karunaweera)**

Професор,  
кафедра паразитології,  
медичний факультет,  
Університет Коломбо,  
Коломбо, Шри-Ланка

**Джуліан М. Кетлі (Julian M. Ketley)**

Професор генетики,  
Лестерський університет,  
Лестер, Велика Британія

**Могенс Кіліан (Mogens Kilian)**

Професор медичної мікробіології,  
кафедра біомедицини,  
Оргуський університет,  
Оргус, Данія

**Девід Мабі (David Mabey)**

Професор інфекційних захворювань,  
кафедра інфекційних і тропічних захворювань,  
Лондонська школа гігієни та тропічної медицини,  
Лондон, Велика Британія

**Джим Мак-Локлін (Jim McLauchlin)**

Професор,  
Служба мікробіології продуктів харчування, води  
та навколишнього середовища,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

**Осаму Накагомі (Osamu Nakagomi)**

Професор,  
відділення молекулярної епідеміології,  
Медична школа Університету Нагасакі,  
Нагасакі, Японія

**Марко Ріналдо Оджоні (Marco Rinaldo Oggioni)**

Професор,  
кафедра генетики,  
Лестерський університет,  
Лестер, Велика Британія

**Петра Ойстон (Petra Oyston)**

Лабораторія оборонної науки і техніки,  
Солсбері, Велика Британія

**Маніш Парік (Manish Pareek)**

Науковий співробітник, старший лектор  
з клінічних дисциплін Національного інституту  
досліджень у галузі охорони здоров'я,  
кафедра інфекційних захворювань, імунітету  
та запалення,  
Лестерський університет,  
Лестер, Велика Британія

**Розанна В. Пілінг (Rosanna W. Peeling)**

Кафедра діагностичних досліджень,  
Лондонська школа гігієни та тропічної медицини,  
Лондон, Велика Британія

**Дж. С. Малік Пейріс (J.S. Malik Peiris)**

Професор  
Школа охорони громадського здоров'я,  
Університет Гонконгу,  
Покфулам, Гонконг

**Т. Г'ю Пеннінгтон (T. Hugh Pennington)**

Почесний професор бактеріології,  
Абердинський університет,  
Абердин, Велика Британія

**Людмила Перелигіна (Ludmila Perelygina)**

Старший науковий співробітник,  
відділення вірусних хвороб,  
Центри контролю та профілактики захворювань,  
Атланта, Джорджія, США

**Нелюн Перера (Nelun Perera)**

Консультант з мікробіології та почесний ад'юнкт-професор,  
Цільовий фонд Національної служби охорони здоров'я «Університетські лікарні Лестеру» та Лестерський університет, відділення клінічної мікробіології, Лестерська королівська лікарня, Лестер, Велика Британія

**Мат'є Пікардо (Mathieu Picardeau)**

Завідувач відділу біології спірохет, Інститут Пастера, Париж, Франція

**Енн М. Пауерс (Ann M. Powers)**

Відділ трансмісивних інфекційних захворювань, Центри контролю та профілактики захворювань, Форт-Коллінс, Колорадо, США

**Філіпп Рігель (Philippe Riegel)**

Бактеріологічна лабораторія, Університетські лікарні Страсбурга, Страсбург, Франція

**Томас В. Райлі (Thomas V. Riley)**

Старший клінічний науковий співробітник, Медична лабораторія PathWest, Медичний центр королеви Єлизавети II, Недлендз, Західна Австралія

**Ендрю Россер (Andrew Rosser)**

Консультант з інфекційних захворювань і медичної мікробіології, Університетська лікарня Саутгемптон, Саутгемптон, Велика Британія

**Річард С. Расселл (Richard C. Russell)**

Професор медичної ентомології, Школа охорони громадського здоров'я, Сіднейський університет, Сідней, Австралія

**Пол Расселл (Paul Russell)**

Керівник медичної служби (наукові дослідження), Лабораторія оборонної науки і техніки Портон-Дауна; консультант з медичної мікробіології та вірусології, Лікарня району Солсбері, Солсбері, Велика Британія

**Девід Сафронєць (David Safronetz)**

Керівник відділу специфічних патогенів, Національна мікробіологічна лабораторія, Агентство охорони громадського здоров'я Канади, Вінніпег, Канада

**Марілда М. Секвейра (Marilda M. Sequeira)**

Головний науковий співробітник, Фонд Освальдо Круза, Ріо-де-Жанейро, Бразилія

**Пітер Сіммондз (Peter Simmonds)**

Професор вірусології, керівник групи / відповідальний виконавець і науковий співробітник, відділ експериментальної медицини, Корпус Пітера Медавара, Оксфорд, Велика Британія

**Мері П.Е. Слак (Mary P.E. Slack)**

Професор, Школа медицини, Квінсленд, Австралія

**Ян Стівенсон (Iain Stephenson)**

Консультант, відділ інфекційних захворювань, Лестерська королівська лікарня, Лестер, Велика Британія

**Ендрю Свонн (Andrew Swann)**

Консультант з мікробіології, відділення клінічної мікробіології, Цільовий фонд Національної служби охорони здоров'я «Університетські лікарні Лестеру», Лестер, Велика Британія

**Юсрі Тага (Yusri Taha)**

Відділення мікробіології та інфекційних захворювань, Цільовий фонд Національної служби охорони здоров'я «Лікарні Ньюкасл-апон-Тайну» (лікарня Фрімена), Ньюкасл-апон-Тайн, Велика Британія

**Річард С. Теддер (Richard S. Tedder)**

Вірусолог, Агентство охорони громадського здоров'я Англії, Лондон, Велика Британія

**Джоанн Е. Твейт (Joanne E. Thwaite)**

Відділ хімії, біології та радіології, Лабораторія оборонної науки і техніки, Солсбері, Велика Британія

**С.І. Вільям Тонг (C.Y. William Tong)**

Інфекційне відділення, Цільовий фонд Національної служби охорони здоров'я «Barts Health», Лондон, Велика Британія

**Арно Г. М. ван Вліт (Arnoud H. M. van Vliet)**

Факультет охорони здоров'я та медичних наук, Школа ветеринарної медицини, Суррейський університет, Суррей, Велика Британія

**Девід Г. Вокер (David H. Walker)**

Професор патології,  
виконавчий директор,  
Центр біозахисту та нових інфекційних  
захворювань,  
Медична філія Техаського університету,  
Галвестон, Техас, США

**Девід В. Ворнок (David W. Warnock)**

Колишній директор Центрів контролю  
та профілактики захворювань, США, відділ  
захворювань харчового, бактеріального  
і грибового походження;  
ад'юнкт-професор патологічної та лабораторної  
медицини,  
Медична школа Університету Еморі,  
Атланта, Джорджія, США;  
запрошений професор,  
Манчестерський університет,  
Манчестер, Велика Британія

**Адріан М. Вотмор (Adrian M. Whatmore)**

Відділ бактеріології,  
Агентство охорони здоров'я тварин і рослин,  
Суррей, Велика Британія

**Крейг Вінстанлі (Craig Winstanley)**

Професор,  
Інститут інфекційних захворювань та охорони  
здоров'я населення світу,  
Ліверпульський університет,  
Ліверпуль, Велика Британія

**Карл Дж. Вулдрідж (Karl G. Wooldridge)**

Ад'юнкт-професор,  
Школа медико-біологічних наук,  
Ноттінгемський університет,  
Ноттінгем, Велика Британія

**Ґуанґуй Ву (Guanghai Wu)**

Група з дослідження зоонозів дикої природи  
і трансмісивних захворювань,  
відділ вірусології,  
Агентство охорони здоров'я тварин і рослин,  
Суррей, Велика Британія

**Сюе-Цзе Ю (Xue-Jie Yu)**

Професор,  
кафедра патології і кафедра мікробіології  
та імунології,  
Медична філія Техаського університету,  
Галвестон, Техас, США

**Марія Замбон (Maria Zambon)**

Заступник директора Національної інфекційної  
служби,  
Агентство охорони громадського здоров'я Англії,  
Лондон, Велика Британія

# Зміст

## ЧАСТИНА 1 БІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

1. Мікробіологія та медицина 2  
*Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)*
2. Морфологія та природа мікроорганізмів 9  
*Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)*
3. Класифікація, ідентифікація, типування та різноманітність бактерій 24  
*Майкл Р. Барер, Ендрю Свонн (Michael R. Barer, Andrew Swann)*
4. Ріст, фізіологія та загибель бактерій 37  
*Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)*
5. Протимікробні препарати 53  
*Ендрю Свонн, Вілл Ірвінг (Andrew Swann, Will Irving)*
6. Генетика бактерій 68  
*Марко Рінальдо Оджоні (Marco Rinaldo Oggioni)*
7. Взаємодія вірусу та клітин 83  
*Вілл Ірвінг (Will Irving)*

## ЧАСТИНА 2 ІНФЕКЦІЯ ТА ІМУНІТЕТ

8. Природжений та адаптивний (набутий) імунітет 94  
*Девід Дж. Казінз (David J. Cousins)*
9. Інфекційний імунітет 111  
*Девід Дж. Казінз (David J. Cousins)*
10. Патогенність бактерій 127  
*Карл Дж. Вуддрідж (Karl G. Wooldridge)*
11. Природа інфекції та мікробіому людини 140  
*Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)*

## ЧАСТИНА 3 БАКТЕРІАЛЬНІ ЗБУДНИКИ ТА ЗУМОВЛЕНІ НИМИ ЗАХВОРЮВАННЯ

12. Стафілококи 150  
*Гіларі Гамфріз (Hilary Humphreys)*
13. Стрептококи та ентерококи 159  
*Могенс Кіліан (Mogens Kilian)*
14. Коринєформні бактерії, *Listeria* та *Erysipelothrix* 177  
*Джим Мак-Локлін, Філіпп Рігель (Jim McLauchlin, Philippe Riegel)*
15. Бацили 192  
*Ян А. Купер, Пол Расселл, Джоанн Е. Твейт (Ian A. Cooper, Paul Russel, Joanne E. Thwaite)*
16. *Escherichia coli* та *Shigella* spp. 203  
*Клер Дженкінз (Claire Jenkins)*
17. *Salmonella* 216  
*Клер Дженкінз (Claire Jenkins)*
18. *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus* та інші ентеробактерії 228  
*Майкл Р. Барер, Ендрю Свонн (Michael R. Barer, Andrew Swann)*
19. *Pasterella*, *Yersinia* та *Francisella* 236  
*Петра Ойстон (Petra Ouston)*
20. *Campylobacter* та *Helicobacter* 245  
*Джуліан М. Кетлі, Арно Г.М. ван Вліт (Julian M. Ketley, Around H.M. van Vliet)*
21. *Vibrio*, *Mobiluncus*, *Gardnerella* та *Spirillum* 256  
*Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)*
22. Псевдомонади та неферментативні бактерії 266  
*Крейг Вінстанлі (Craig Winstanley)*
23. *Haemophilus* 276  
*Мері П.Е. Слак (Mary P.E. Slack)*
24. *Bordetella* 286  
*Норман К. Фрай, Гаятрі Амірталінгем (Norman K. Fry, Gayatri Amirthalingam)*

25. Legionella 296  
*Норман К. Фрай (Norman K. Fry)*
26. Neisseria та Moraxella 304  
*Лук Р. Грін, Крістофер Д. Бейліс (Luke R. Green, Christopher D. Bayliss)*
27. Mycobacterium 315  
*Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)*
28. Нетуберкульозні мікобактерії.  
Actinomyces, Nocardia та Tropheryma 331  
*Майкл Р. Барер (Michael R. Barer)*
29. Clostridium 342  
*Томас В. Райлі (Thomas V. Riley)*
30. Неспороутворювальні анаероби 355  
*Роберт П. Аллакер (Robert P. Allaker)*
31. Brucella, Bartonella та Streptobacillus 362  
*Адріан М. Вотмор (Adrian M. Whatmore)*
32. Treponema та Borrelia 371  
*Метью Драйден (Matthew Dryden)*
33. Leptospira 384  
*Матьє Пікардо (Mathieu Picardeau)*
34. Chlamydia 390  
*Девід Мабі, Розанна В. Пілінг (David Mabey, Rosanna W. Peeling)*
35. Mycoplasma 401  
*Вікі Дж. Чокер, Ребекка Браун (Vicki J. Chalker, Rebecca Brown)*
36. Роди Rickettsia, Orientia, Ehrlichia,  
Anaplasma та Coxiella 414  
*Девід Г. Вокер, Сюе-Цзе Ю (David H. Walker, Xue-Jie Yu)*
- ПОКАЖЧИК 425



## 2

## Морфологія та природа мікроорганізмів

МАЙКЛ Р. БАРЕР (MICHAEL R. BARER)

## КЛЮЧОВІ ПОЛОЖЕННЯ

- Збудниками інфекції є мікроорганізми, що належать до двох із трьох доменів життя, *Bacteria* і *Eukarya*. Останні включають гриби та найпростіші. Неклітинні форми вірусів, віроїди та пріони, також спричиняють інфекційні хвороби, але цілком залежать від клітини-хазяїна для здійснення свого розмноження.
- Бактерії та евкаріоти можна виявити за допомогою методів світлової мікроскопії, тоді як для дослідження вірусів необхідно використати електронну мікроскопію. Дорослі стадії багатоклітинних евкаріотичних збудників інфекції або інвазії, таких як *гельмінти* та членистоногі, зазвичай видно неозброєним оком.
- Більшість патогенних бактерій після фарбування можна поділити на *грампозитивні* та *грамнегативні*. Ці властивості характеризують наявність, відповідно, відносно товстого та тонкого шару *пептидоглікану* разом із зовнішньою мембраною клітинної стінки, що характерно для клітин, які належать до цих двох груп.
- Мікобактерії, які представлені поширеними збудниками туберкульозу та прокази, мають таку особливість фарбування, як *кислотостійкість*.
- Крім клітинної стінки основними структурами бактерій, які мають біологічне та медичне значення, є *нуклеоїд*, *різноманітні включення* та *ендоспори*, а також *джгутики*, *фімбрії*, або *пілі*, та *капсула*, які розташовані на поверхні клітини.
- Бактеріальні *ендоспори* – це високорезистентні клітини, які утворюються внаслідок диференціації деяких *грампозитивних* бактерій.
- Віруси є облігатними внутрішньоклітинними паразитами, які використовують механізми клітини-хазяїна для власної репродукції.
- У серцевині вони містять нуклеїнову кислоту – ДНК або РНК (не обидві), які представлені у вигляді одно- або двониткових структур.
- Серцевина віріона оточене білковим *капсидом*, який складається з багатьох *капсомерів*; *суперкапсидна оболонка*, яку вірус набуває з мембрани клітини-хазяїна, оточує капсид деяких вірусів.

Мікроорганізми, без сумніву, є найприспособішими формами життя; вони існують найдовше, є найчисленнішими, а їхнє поширення визначається межами біосфери, охоплюючи середовища, які раніше вважалися непридатними для життя. Ми маємо справу з невеликою часткою мікроорганізмів, які утворюють асоціації з людиною, серед них такі клітинні форми, як *бактерії*, *археї*, *гриби* та *найпростіші*, а також неклітинні форми – *віруси*, *віроїди* та *пріони*. Чи можуть останні три вважатися живими істотами – це питання для обговорення. Однак їхня здатність до передачі, імунні реакції, які вони спричиняють в організмі, та наша неможливість виявити їх неозброєним оком роблять їх предметом окремої галузі медичної мікробіології. За першими двома цими критеріями також потрібно розглядати деякі багатоклітинні, макроскопічно видимі організми (представники *гельмінтів*) як збудники інфекції (див. розд. 60). Більша частина цього розділу стосується бактерій. Інформацію про субклітинні форми наведено стисло, а решту медично значущих груп мікроорганізмів проаналізовано в окремих розділах.

Медична мікробіологія базується на ідентифікації мікроорганізмів, які асоціюються з хворобами людини. Такий підхід ґрунтується переважно на двох методах:

- мікроскопії;
- отриманні лабораторних (чистих) культур збудників.

Однак за останню чверть ХХ ст. стало можливим виявляти, описувати й диференціювати мікроорганізми біохімічними та генетичними методами, і це мало два суттєвих наслідки для мікробіології. По-перше, в основному завдяки працям Карла Воуза (див. розд. 1), стало можливим обґрунтовано оцінити еволюційні зв'язки між мікроорганізмами, чого раніше можна було б досягти лише шляхом вивчення «палеонтологічних літописів», але в зафіксованих скам'янілостях практично не залишилось мікроорганізмів. Такий підхід К. Воуза зумовив визнання цілого «нового» домену – найвищого групового таксону клітинних організмів – *Archaea*,

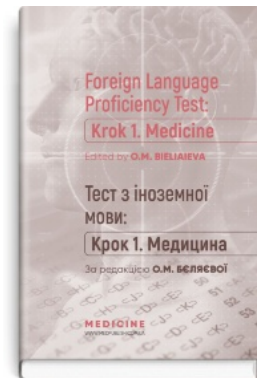
## Рекомендована література



Медицина мікробіологія.  
Посібник з мікробних  
інфекцій: патогенез,  
імунітет, лабораторна  
діагностика та  
контроль: 19-е видання:  
у 2 томах. Том 2



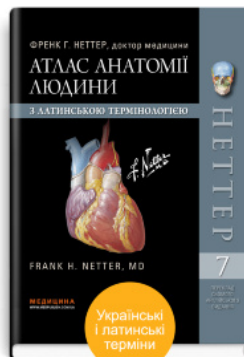
Фармакологія:  
підручник



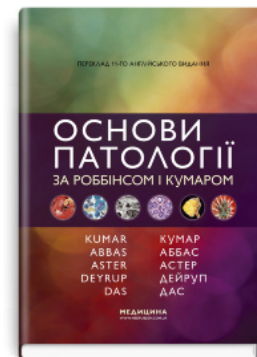
Foreign Language  
Proficiency Test: «Krok  
1. Medicine»: manual



Основи імунології:  
функції та розлади  
імунної системи: 6-е  
видання



Атлас анатомії людини  
з латинською  
термінологією: 7-е  
видання



Основи патології за  
Робінсом і Кумаром:  
11-е видання

Перейти до категорії  
**Алергологія. Імунологія**

**ridmi**  
ТВІЙ УЛЮБЛЕНИЙ КНИЖКОВИЙ

**КУПИТИ**