

**Гістологія: підручник і атлас.  
З основами клітинної та  
молекулярної біології: 8-е  
видання: у 2 томах. Том 1**

Два фундаментальних навчальних джерела з гістології в одній книзі!

Цей легкий для читання і багатий на повнокольорові ілюстрації бестселер поєднує комплексний сучасний підручник із гістології (з основами клітинної та молекулярної біології) та повний атлас мікрофотографій високої якості. Лаконічний і зрозумілий виклад текстового матеріалу допомагає швидко знайти та опрацювати потрібну інформацію і разом із яскравими ілюстраціями сприяє чіткому розумінню взаємозв'язку гістології з клінічними дисциплінами, нормальною фізіологією і біохімією на основі цільових концепцій та клінічних паралелей, а також дає образне детальне уявлення про структурну організацію та функції клітин, тканин і органів.

- Оновлений і доповнений матеріал розділів, присвячених міжклітинним контактам, синтезу еластичних волокон, питанням мінералізації кісткової тканини тощо, дає змогу зрозуміти принципи молекулярної та клітинної біології на основі сучасної, клінічно орієнтованої інформації.
- Понад 100 ілюстративних блоків у цьому виданні складаються із 435 повнокольорових цифрових мікрофотографій з високою роздільною здатністю, що допомагає чітко визначити на них основні гістологічні структури.
- Оновлені повнокольорові ілюстрації підручника і клінічні фотографії сприяють кращому розумінню деталей мікроскопічної будови тканин й органів, а також клітинної та молекулярної біології.
- Оновлено частини «Гістологія 101» наприкінці кожного розділу підручника, які містять стислий опис основної інформації, викладеної в тексті розділу, у стилі студентського конспекту, що дає змогу перевірити засвоєння матеріалу вдома або скористатися ними під час виконання групового навчального завдання в рамках аудиторної роботи.
- Виділений кольором текст привертає увагу читача до ключових термінів і клінічної інформації, сприяючи швидкому пошуку потрібних відомостей і продуктивнішому опрацюванню теми.
- Виділені окремими блоками «Додатки» знайомлять читача з різними патологічними процесами, які можуть виникати у клінічній практиці. Додано нові матеріали з мікрографічної хірургії за методом Моса, а також дані про найпоширеніші захворювання слизової оболонки носової порожнини.
- Текст, структурований у вигляді таблиць і маркованих списків, допомагає

швидко узагальнити важливу інформацію, наприклад, про методи забарвлення гістологічних препаратів.

Книга призначена для студентів медичних факультетів закладів вищої освіти, лікарів-інтернів, викладачів, науковців, фахівців-практиків.

www.medpublish.com.ua

EIGHTH EDITION

# HISTOLOGY

## A TEXT AND ATLAS

With Correlated Cell and Molecular Biology

ПЕРЕКЛАД З АНГЛІЙСЬКОЇ 8-ГО ВИДАННЯ

# ГІСТОЛОГІЯ

## ПІДРУЧНИК І АТЛАС

З основами клітинної та молекулярної біології



### **Войцех Павліна**

Войцех Павліна у своєму класичному червоному кабриолеті Buick Skylark 1972 року розмірковує про червоні гістологічні структури: червонокривці, червону пульпу селезінки, червоний кістковий мозок, червоні м'язові волокна, червону облямівку губ ... і червону білку, що бігає між деревами (на фото її не видно).

www.medpublish.com.ua

EIGHTH EDITION

# HISTOLOGY

## A TEXT AND ATLAS

With Correlated Cell and Molecular Biology

**WOJCIECH PAWLINA, MD, FAAA**

Professor of Anatomy and Medical Education  
Fellow of the American Association of Anatomists  
Chair, Department of Anatomy  
Department of Obstetrics and Gynecology  
Director of Procedural Skills Laboratory  
Mayo Clinic College of Medicine and Science  
Rochester, Minnesota

**MICHAEL H. ROSS, PhD (deceased)**

Professor and Chairman Emeritus  
Department of Anatomy and Cell Biology  
University of Florida College of Medicine  
Gainesville, Florida

 Wolters Kluwer

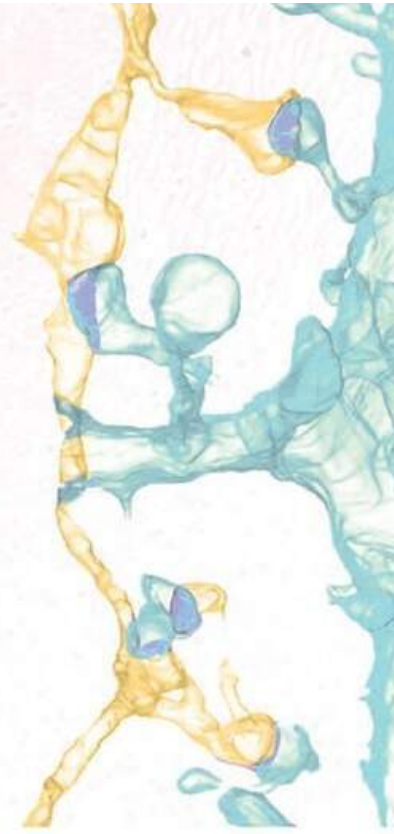
Philadelphia • Baltimore • New York • London  
Buenos Aires • Hong Kong • Sydney • Tokyo

Матеріал захищений авторським правом

ПЕРЕКЛАД З АНГЛІЙСЬКОЇ 8-ГО ВИДАННЯ

# ГІСТОЛОГІЯ

## ПІДРУЧНИК І АТЛАС



З основами клітинної та молекулярної біології

У ДВОХ ТОМАХ • ТОМ 1

**ВОЙЦЕХ ПАВЛІНА,**  
доктор медицини,  
член Американської асоціації анатомів

Професор анатомії та медичної освіти  
Член Американської асоціації анатомів  
Завідувач кафедри анатомії  
Кафедра акушерства та гінекології  
Завідувач навчальної лабораторії з опанування практичних навичок  
Коледж медицини і науки Клініки ім. Мейо  
Рочестер, Міннесота

**МАЙКЛ Г. РОСС,**  
доктор філософії (покійний)

Професор і почесний завідувач  
Кафедра анатомії та клітинної біології  
Коледж медицини Університету Флориди  
Гейнсвілл, Флорида

**Наукові редактори перекладу:**

**ОЛЕКСАНДР СТЕПАНЕНКО,**  
доктор медичних наук, професор,  
завідувач кафедри гістології,  
цитології та ембріології Харківського  
національного медичного  
університету

**ЮРІЙ ЧАЙКОВСЬКИЙ,**  
доктор медичних наук, професор,  
завідувач кафедри гістології та  
ембріології Національного медичного  
університету імені О.О. Богомольця,  
член-кореспондент НАМН України

УДК 616.018(075.8+084.4)

ББК 28.06я73 я6

П12

Видавництво Wolters Kluwer Health не брало участі в перекладі цього видання, а тому не несе жодної відповідальності за неточності чи помилки перекладу.

Це видання є перекладом книги «Histology: A Text and Atlas: With Correlated Cell and Molecular Biology» 8th Edition by Wojciech Pawlina, Michael H. Ross.

За погодженням із правовласником це видання виходить друком у двох окремих томах. У томі 1 подано розділи 1–12, у томі 2 – розділи 13–25.

Це новітній, актуальний та комплексний підручник з гістології (з основами клітинної та молекулярної біології) й атлас повнокольорових якісних мікрофотографій в одній книзі. Взаємозв'язок гістології із клінічними дисциплінами, нормальною фізіологією і біохімією подано на основі цільових концепцій та клінічних паралелей, що детально обґрунтовують структурну організацію та функції клітин, тканин і органів.

Опубліковано за угодою з Wolters Kluwer Health Inc., USA.

У книзі зазначено точні показання, побічні реакції та схеми вживання ліків, однак вони можуть змінюватися. Читачеві наполегливо рекомендують ознайомитися з інформацією виробників згаданих лікарських засобів, яка є в інструкції для їх медичного застосування. Автори, редактори, видавці та розповсюджувачі не несуть відповідальності за помилки й пропуски, а також за будь-які наслідки застосування інформації, наведеної в цій книзі, і не дають жодних гарантій, прямих чи непрямих, щодо змісту видання. Автори, редактори, видавці та розповсюджувачі не несуть відповідальності за травми та/або шкоду, заподіяну особам чи майну внаслідок використання матеріалів цього видання.

Copyright © 2020 Wolters Kluwer

Copyright © 2016 Wolters Kluwer Health. Copyright © 2011, 2006, 2003 Lippincott Williams & Wilkins. Copyright © 1995, 1989 Williams & Wilkins. Copyright © 1985 Harper & Row, Publisher, J. B. Lippincott Company.

Усі права застережено. Цю книгу захищено авторським правом. Жодна частина цієї книги не може бути відтворена чи передана в будь-якій формі або будь-якими засобами, зокрема у вигляді фотокопій або сканованих чи інших електронних копій, або використана будь-якою системою зберігання та пошуку інформації без письмового дозволу власника авторських прав, за винятком коротких цитат у критичних статтях і оглядах. Вищезгадане авторське право не поширюється на матеріали цієї книги, підготовлені окремими особами в межах їхніх посадових обов'язків як державних службовців США.

Над перекладом з англійської працювали: Олександр Грабовий, доктор медичних наук, професор; Людмила Сокурєнко, доктор медичних наук, професор; Олександр Степаненко, доктор медичних наук, професор; Юрій Чайковський, доктор медичних наук, професор, член-кореспондент НАМН України; Лілія Яременко, доктор медичних наук, професор; Вікторія Верещакіна, кандидат медичних наук, доцент; Тетяна Деева, кандидат медичних наук, доцент; Вікторія Єрохіна, кандидат медичних наук, доцент; Василь Карамішев, кандидат медичних наук, доцент; Ірина Губенко, асистент; Олена Калашникова, асистент; Лариса Кольцова, асистент; Тетяна Орлова, асистент; В'ячеслав Панасенко, асистент; Михайло Калініченко, аспірант.

Павліна, Войцех

П12 Гістологія: підручник і атлас. З основами клітинної та молекулярної біології : пер. з англ. 8-го вид. : у 2 т. Т. 1 / Войцех Павліна, Майкл Г. Росс ; наук. ред. перекладу : Олександр Степаненко, Юрій Чайковський. – К. : ВСВ «Медицина», 2021. – xviii, 462 с.

ISBN 978-617-505-891-6 (укр., вид. у 2 т.)

ISBN 978-617-505-884-8 (укр., т. 1)

ISBN 978-1-4963-8342-6 (англ.)

Це видання стане корисним джерелом для тих, хто прагне осягнути фундаментальні основи і клінічні аспекти гістології. Викладена у підручнику сучасна й актуальна інформація слугує надійним підґрунтям для подальших наукових досліджень та клінічного застосування. Як і в попередніх виданнях, у цій книзі подано підручник і атлас: стандартні для підручника описи гістологічних понять доповнено низкою схем, зображень тканин і клітин, а також клінічними фотографіями. Понад 100 ілюстративних блоків у цьому виданні складаються із 435 повнокольорових цифрових мікрофотографій з високою роздільною здатністю, що допомагає чітко визначити на них основні гістологічні структури. Виділені окремими блоками «Додатки» знайомлять читача з різними патологічними процесами, які можуть виникати у клінічній практиці.

Для студентів медичних факультетів закладів вищої освіти, лікарів-інтернів, викладачів, науковців, фахівців-практиків.

УДК 616.018(075.8+084.4)

ББК 28.06я73 я6

ISBN 978-617-505-891-6 (укр., вид. у 2 т.)

ISBN 978-617-505-884-8 (укр., т. 1)

ISBN 978-1-4963-8342-6 (англ.)

Copyright © 2020 Wolters Kluwer

© ВСВ «Медицина», переклад українською, 2021





## ПЕРЕДМОВА

Восьме видання книги «Гістологія: підручник і атлас. З основами клітинної та молекулярної біології» продовжує традицію ознайомлення студентів-медиків зі світом гістології. Для кращого розуміння природи клітин і тканин гістологічну інформацію подано разом з основами анатомії, ембріології та фізіології і відповідними клінічними прикладами. Як і в попередніх виданнях, у цій книзі поєднано підручник і атлас: стандартні для підручника описи гістологічних понять доповнено низкою схем, зображень тканин і клітин, а також клінічними фотографіями. Кожен розділ завершує окрема частина – атлас, що містить великоформатні ілюстрації з позначками та їх докладні описи, в яких узагальнено елементи мікроскопічної анатомії. Відповідно, «Гістологія: підручник і атлас» – це дві книги в одній.

Це видання стане надійним джерелом для тих, хто прагне досягнути фундаментальні основи і клінічні аспекти гістології. Викладена у книзі сучасна й актуальна інформація слугує основним підґрунтям для подальших наукових досліджень та клінічного застосування. Студентам варто використовувати підручник не для запам'ятовування докладних фактів, а радше для з'ясування й тлумачення ключових понять, що буде корисним для навчання в майбутньому.

У видання було внесено такі зміни:

*Переглянуто й перероблено частини «Гістологія 101»*, розміщені наприкінці кожного розділу. У них у конспективній формі узагальнено викладено в розділі інформацію, що дає змогу перевірити засвоєння матеріалу. Формат маркованого списку допоможе студентам швидко повторити вивчене й особливо корисний для підготовки до контрольних робіт та іспитів. У цих частинах легко знайти інформацію, оскільки поняття й факти зручно згруповані на окремих стікерах. На цих стікерах залишено достатньо вільного простору, тому студенти можуть робити власні нотатки на додаток до пунктів списку.

*Усі рисунки в книзі ретельно переглянуто й оновлено.* Додано кілька нових ілюстрацій, які передають сучасний погляд на важливі концепції, ґрунтуючись на останніх відкриттях під час молекулярних і клітинних досліджень. В усіх розділах рисунки витримано в єдиному стилі з використанням палітри приємних для ока кольорів. Як і в попередніх виданнях, кілька схематичних зображень розташовано поряд з мікрофотографіями – цей спосіб подання матеріалу отримав широке визнання рецензентів, студентів і викладачів.

*Оновлено зміст матеріалу з клітинної та молекулярної біології.* Текстовий матеріал, наведений у цьому виданні, було оновлено, щоб додати інформацію про останні досяг-

нення в царині клітинної та молекулярної біології, біології стовбурових клітин, клітинних маркерів і сигнальної системи клітини. У восьмому виданні увагу сфокусовано на цільових концепціях, щоб поліпшити загальне розуміння предмета студентами. З огляду на пропозиції рецензентів восьме видання містить нові дані про клітинну біологію і клінічні паралелі. Ці нові дані надруковано синім кольором, а також викладено у блоках із клінічною інформацією (які отримали назву «Додатки»). Наприклад, у межах дискусії про формування кісток читач побачить нове пояснення з погляду клітинної біології, пов'язане з пухирцями матриксу, які виділяються в процесі мінералізації кісток. Новий погляд на везикулярний транспорт у клітині, цитоскелет нервових клітин і триклітинні контакти в мембранах епітеліальних тканин належить до числа багатьох тем, які було доповнено й актуалізовано. Також додано основну інформацію про сучасні досягнення в галузі препарування тканин і методів мікроскопії з надвисокою роздільною здатністю, які виводять оптичну мікроскопію на субклітинний рівень.

*Впроваджено зручні для читача інновації.* Як і в попередніх виданнях, мета підручника полягає в тому, щоб забезпечити вільний доступ до важливих понять та інформації. Новому поколінню користувачів сподобалися введені в попередніх виданнях виділення ключових термінів жирним шрифтом, а клінічної інформації – синім кольором, кольорове кодування країв сторінок і новий дизайн додатків з клінічними даними, тому такі зміни збережено в цьому виданні. У кожному розділі основні терміни, що з'являються в тексті вперше, виділено жирним шрифтом червоного кольору. Текст, що містить клінічну інформацію та результати останніх досліджень, надруковано синім кольором. Терміни, які стосуються захворювань, станів, симптомів або механізмів причинно-наслідкового зв'язку, виділено жирним шрифтом синього кольору. Кожен додаток містить текстові дані клінічних досліджень з ще більшою кількістю ілюстрацій і схем. Додатки легко знайти в кожному розділі. Завдяки яскравому новому дизайну тексту, який вирізняє нові ілюстрації та фотографії, пошук потрібної інформації став ще простішим. Ці візуально привабливі елементи спонукатимуть читачів перегорнути сторінку за сторінкою.

Як і в попередніх виданнях, усі зміни було внесено з урахуванням інтересів студентів. Команда авторів і редакторів прагнула зробити матеріал зрозумілим і лаконічним, щоб допомогти студентам досягнути предмет, ознайомитися з новітньою інформацією та застосувати нові знання.

Войцех Павліна

## ПОДЯКА

Я знову висловляю вдячність творцеві цієї книги, докторові Майклу Г. Россу, моєму наставникові, колезі й дорогому другові, за можливість утілювати його бачення викладання гістології. За останні приблизно 10 років у цій галузі освіти відбулося багато змін. Однак бачення доктора Росса щодо створення якісного тексту з гістології з чудовою візуалізацією в поєднанні з останніми досягненнями в галузі молекулярної та клітинної біології, а також відповідними клінічними випадками залишається незмінним. Сучасні навчальні плани медичних спеціальностей, де курси гістології продовжують втрачати власну ідентичність, оскільки інтегруються в більші дидактичні блоки, потребують комплексного підручника, з якого студенти зможуть брати невеликі фрагменти інформації відповідно до конкретних навчальних завдань. Під час редагування та створення нових розділів для восьмого видання мені було цікаво, як би доктор Росс пояснив певну концепцію чи ідею. Він завжди буде в моєму серці й думках.

Зміни, внесені у восьме видання, розроблено на основі коментарів і пропозицій студентів з усього світу, які знайшли час і можливість написати мені електронні листи про те, що їм подобається в книзі та, найважливіше, як можна поліпшити підручник, щоб допомогти їм вивчати гістологію ефективніше. Я також отримав вдумливі коментарі від моїх студентів-гістологів першого курсу, які часто спонукають мене вивчати нові відкриття й досягнення у багатьох галузях, пов'язаних із гістологією. Я вдячний їм за глибоке відчуття, з яким вони відточують цю книгу.

Багато моїх колег, які викладають гістологію, клітинну біологію, імунологію та фізіологію в усьому світі, допомогли поліпшити нове видання. Більшість з них запропонували посилити акцент на клінічній значущості й нових відкриттях, особливо в галузях клітинної та молекулярної біології. Я постійно прагну це втілювати з появою нових досліджень. Інші колеги надали нові знімки, електронні мікрофотографії, доступ до своїх віртуальних колекцій слайдів чи нових таблиць або зазначили, які схеми та рисунки в книзі слід перемалювати.

Зокрема, я вдячний зазначеним нижче рецензентам, які витратили час, щоб надати мені конструктивний зворотний зв'язок під час планування цього видання.

Стефані Аттарді (Stefanie Attardi), доктор філософії  
Школа медицини ім. Вільяма Бомонта Оклендського  
університету  
(Oakland University William Beaumont School of Medicine)  
Рочестер, Мічиган

Пайк Сі Чи (Pike See Cheah), доктор філософії  
Університет Путра Малайзія (University Putra Malaysia)  
Серданг, Селангор, Малайзія

Барис Байкал (Baris Baykal), доктор медицини  
Військово-медична академія «Гюльхане»  
(Gülhane Military Medical Academy)  
Анкара, Туреччина

Пол Б. Белл, молодший (Paul B. Bell, Jr.),  
доктор філософії  
Університет Оклахоми (University of Oklahoma)  
Норман, Оклахома

Джалааледдін бін Могамед (Jalaluddin Bin Mohamed),  
бакалавр медицини і бакалавр хірургії, доктор філософії  
Національний університет оборони Малайзії  
(National Defence University of Malaysia)  
Куала-Лумпур, Малайзія

Девід Е. Берк (David E. Birk), доктор філософії  
Медичний коледж Університету Південної Флориди  
(University of South Florida, College of Medicine)  
Тампа, Флорида

Крісті Бріджес (Christy Bridges), доктор філософії  
Школа медицини Університету Мерсера  
(Mercer University School of Medicine)  
Мейкон, Джорджія

Кевін Н. Крістенсен (Kevin N. Christensen),  
доктор медицини  
Лікарня «Вайнона Хелт» (Winona Health)  
Вайнона, Мінесота

Джон Клансі, молодший (John Clancy, Jr.),  
доктор філософії  
Медичний центр Університету Лойоли  
(Loyola University Medical Center)  
Мейвуд, Іллінойс

Рита Колелла (Rita Colella), доктор філософії  
Школа медицини Луїсвільського університету  
(University of Louisville School of Medicine)  
Луїсвілл, Кентуккі

Айріс М. Кук (Iris M. Cook), доктор філософії  
Громадський коледж Вестчестеру Університету штату  
Нью-Йорк  
(State University of New York Westchester Community College)  
Вальгалла, Нью-Йорк

Дунмей Цуй (Dongmei Cui), доктор медицини,  
доктор філософії  
Медичний центр Університету Міссісіпі  
(University of Mississippi Medical Center)  
Джackson, Міссісіпі

Крейг А. Кенбі (Craig A. Canby), доктор філософії  
Де-Мойнський університет (Des Moines University)  
Де-Мойн, Айова

Андреа Дейруп (Andrea Deurup), доктор медицини,  
доктор філософії  
Грінвільська школа медицини Університету Південної  
Кароліни (University of South Carolina School of Medicine  
Greenville)  
Грінвіль, Південна Кароліна

Стівен В. Кармайкл (Stephen W. Carmichael),  
доктор філософії  
Коледж медицини і науки Клініки ім. Мейо  
(Mayo Clinic College of Medicine and Science)  
Рочестер, Мінесота

Дженніфер Іствуд (Jennifer Eastwood), доктор філософії  
Коледж остеопатичної медицини Баррелла  
(Burrell College of Osteopathic Medicine)  
Лас-Крусес, Нью-Мексико

Родріго Енріке Елізондо-Оманья (Rodrigo Enrique  
Elizondo-Omaña), доктор медицини, доктор філософії  
Школа медицини Автономного університету штату  
Нувео-Леон (Autonomous University of Nuevo León, School  
of Medicine)  
Монтеррей, Нувео-Леон, Мексика

Таміра Елул (Tamira Elul), доктор філософії  
Коледж остеопатичної медицини Університету ім. Туро  
(Touro University College of Osteopathic Medicine)  
Вальехо, Каліфорнія

Френсіс А. Факоя (Francis A. Fakoya), бакалавр медицини  
і бакалавр хірургії, магістр наук, доктор філософії  
Школа медицини Університету Сент-Джорджес  
(St. George's University School of Medicine)  
Тру Блау, Гренада, Вест-Індія

Брюс Е. Фельгенгауер (Bruce E. Felgenhauer),  
доктор філософії  
Університет Луїзіани в Лафаетті  
(University of Louisiana at Lafayette)  
Лафаетт, Луїзіана

Г. Ян Галлікано (G. Ian Gallicano), доктор філософії  
Школа медицини Джорджтаунського університету  
(Georgetown University School of Medicine)  
Вашингтон, Округ Колумбія

Хоакін Х. Гарсія (Joaquin J. Garcia), доктор медицини  
Коледж медицини і науки Клініки ім. Мейо  
(Mayo Clinic College of Medicine and Science)  
Рочестер, Мінесота

Матангі Гілкес (Mathangi Gilkes), бакалавр медицини  
і бакалавр хірургії, магістр наук  
Школа медицини Університету Сент-Джорджес  
(St. George's University School of Medicine)  
Тру Блау, Гренада, Вест-Індія

Фердинанд Гомес (Ferdinand Gomez), магістр наук  
Медичний коледж Герберта Вертгайма Міжнародного  
університету Флориди (Florida International University,  
Herbert Wertheim College of Medicine)  
Маямі, Флорида

Амос Гона (Amos Gona), доктор філософії  
Університет медицини та стоматології Нью-Джерсі  
(University of Medicine & Dentistry of New Jersey)  
Нью-Брансвік, Нью-Джерсі

Ервін М. Гор (Ervin M. Gore), доктор філософії  
Державний університет Середнього Теннессі  
(Middle Tennessee State University)  
Мерфрісборо, Теннессі

Джозеф П. Гранде (Joseph P. Grande), доктор медицини,  
доктор філософії  
Коледж медицини і науки Клініки ім. Мейо  
(Mayo Clinic College of Medicine and Science)  
Рочестер, Мінесота

Джозеф А. Грассо (Joseph A. Grasso), доктор філософії  
Медичний центр Університету Коннектикуту  
(University of Connecticut Health Center)  
Фармінгтон, Коннектикут

Браян Г. Галлас (Brian H. Hallas), доктор філософії  
Нью-Йоркський технологічний інститут  
(New York Institute of Technology)  
Олд-Вестбері, Нью-Йорк

Артур Р. Генд (Arthur R. Hand), доктор стоматології  
Школа стоматології Університету Коннектикуту  
(University of Connecticut School of Dental Medicine)  
Фармінгтон, Коннектикут

Шарлін Гьоглер (Charlene Hoegler), доктор філософії  
Студентське містечко «Плезантвілл» Університету Пейс  
(Pace University – Pleasantville Campus)  
Плезантвілл, Нью-Йорк

Крістофер Горст Ліліг (Christopher Horst Lillig),  
доктор філософії  
Грайфсвальдський університет (University of Greifswald)  
Грайфсвальд, Німеччина

Майка Горч (Michael Hortsch), доктор філософії  
Медична школа Мічиганського університету  
(University of Michigan Medical School)  
Енн-Арбор, Мічиган

Джим Гатсон (Jim Hutson), доктор філософії  
Техаський технологічний університет (Texas Tech University)  
Лаббок, Техас

Джон-Олаф Янссон (John-Olov Jansson),  
доктор медицини, доктор філософії  
Гетеборзький університет (University of Gothenburg)  
Гетеборг, Швеція

Синтія Дж. М. Кейн (Cynthia J. M. Kane),  
доктор філософії  
Арканзаський університет медичних наук  
(University of Arkansas for Medical Sciences)  
Літл-Рок, Арканзас

Г.М. Кібрія (G.M. Kibria), доктор медицини  
Національний університет оборони Малайзії  
(National Defence University of Malaysia)  
Куала-Лумпур, Малайзія

Томас С. Кінг (Thomas S. King), доктор філософії  
Науково-медичний центр Техаського університету  
в Сан-Антоніо  
(University of Texas Health Science Center at San Antonio)  
Сан-Антоніо, Техас

Пенпрапа С. Клінкхорн (Penprapa S. Klinkhachorn),  
доктор філософії  
Університет Західної Вірджинії (West Virginia University)  
Моргантаун, Західна Вірджинія

Брюс М. Кьоппен (Bruce M. Koerppen), доктор медицини,  
доктор філософії  
Квінніпекський університет (Quinnipiac University)  
Медична школа Френка Г. Неттера, доктора медицини  
(Frank H. Netter MD School of Medicine)  
Норт-Гейвен, Коннектикут

Ендрю Куб (Andrew Koob), доктор філософії  
Університет Вісконсину в Рівер-Фоллс  
(University of Wisconsin-River Falls)  
Рівер-Фоллс, Вісконсин

Беверлі Крамер (Beverley Kramer), доктор філософії  
Вітватерсрандський університет  
(University of the Witwatersrand)  
Йоганнесбург, Південна Африка

Крейг Кюн (Craig Kuehn), доктор філософії  
Західний університет медичних наук  
(Western University of Health Sciences)  
Помона, Каліфорнія

Ніруша Лахман (Nirusha Lachman), доктор філософії  
Коледж медицини і науки Клініки ім. Мейо  
(Mayo Clinic College of Medicine and Science)  
Рочестер, Міннесота

Гевін Р. Лоусон (Gavin R. Lawson), доктор філософії  
Західний університет медичних наук  
(Western University of Health Sciences)  
Помона, Каліфорнія

Сюзан Леду (Susan LeDoux), доктор філософії  
Університет Південної Алабами (University of South Alabama)  
Мобайл, Алабама

Карен Леонг (Karen Leong), доктор медицини  
Коледж медицини Дрексельського університету  
(Drexel University College of Medicine)  
Філадельфія, Пенсильванія

Кеннет М. Лереа (Kenneth M. Lereia), доктор філософії  
Нью-Йоркський медичний коледж (New York Medical College)  
Вальгала, Нью-Йорк

Френк Ліуцці (Frank Liuzzi), доктор філософії  
Коледж остеопатичної медицини озера Ері  
(Lake Erie College of Osteopathic Medicine)  
Брейдентон, Флорида

Дональд Дж. Лоурі, молодший (Donald J. Lowrie, Jr.),  
доктор філософії  
Медичний коледж Університету Цинциннаті  
(University of Cincinnati College of Medicine)  
Цинциннаті, Огайо

Куо-Шянь Лу (Kuo-Shyan Lu), доктор філософії  
Медичний коледж Національного університету Тайваню  
(National Taiwan University College of Medicine)  
Тайбей, Тайвань

Ендрю Т. Маріасці (Andrew T. Mariassy), доктор філософії  
Коледж медичних наук Південно-Східного університету Нова  
(Nova Southeastern University College of Medical Sciences)  
Форт-Лодердейл, Флорида

Джон П. Марінеллі (John P. Marinelli), доктор медицини  
Коледж медицини і науки Клініки ім. Мейо  
(Mayo Clinic College of Medicine and Science)  
Рочестер, Міннесота

Джеффри В. Мак-Оліфф (Geoffrey W. McAuliffe),  
доктор філософії  
Медична школа ім. Роберта Вуда Джонсона Ратгерського  
університету (Rutgers Robert Wood Johnson Medical School)  
Піскатавей, Нью-Джерсі

Кевін Дж. Мак-Карті (Kevin J. McCarthy), доктор філософії  
Шривпортський центр медичних наук Університету штату  
Луїзіана  
(Louisiana State University Health Sciences Center  
Shreveport)  
Шривпорт, Луїзіана

Девід Л. Мак-Вортер (David L. McWhorter),  
доктор філософії  
Студентське містечко «Джорджія» Філадельфійського  
коледжу остеопатичної медицини  
(Georgia Campus – Philadelphia College of Osteopathic  
Medicine)  
Сувоні, Джорджія

Фабіола Медейрос (Fabiola Medeiros), доктор медицини  
Університет Південної Каліфорнії  
(University of Southern California)  
Медична школа ім. Кека (Keck School of Medicine)  
Лос-Анджелес, Каліфорнія

Вільям Д. Мік (William D. Meek), доктор філософії  
Коледж остеопатичної медицини Університету штату  
Оклахома (Oklahoma State University, College of  
Osteopathic Medicine)  
Талса, Оклахома

Бьорн Майстер (Björn Meister), доктор медицини,  
доктор філософії  
Каролінський інститут (Karolinska Institutet)  
Стокгольм, Швеція

Амір А. Мгаві (Amir A. Mhawi), доктор ветеринарної  
медицини, доктор філософії  
Школа медицини Університету острова Саба  
(Saba University School of Medicine)  
Саба, Карибські Нідерланди

Шивон Моєс (Siobhan Moyses), доктор філософії  
Плімутський університет (University of Plymouth)  
Плімут, Велика Британія

Крістін Е. Некраш (Christine E. Nickrash),  
доктор стоматології  
Квінсіпекський університет (Quinnipiac University)  
Школа медицини Френка Г. Неттера, доктора медицини  
(Frank H. Netter MD School of Medicine)  
Норт-Гейвен, Коннектикут

Дієго Ф. Ніно (Diego F. Nino), доктор філософії  
Центр медичних наук Університету штату Луїзіана  
(Louisiana State University Health Sciences Center)  
Громадський коледж Дельгадо (Delgado Community College)  
Новий Орлеан, Луїзіана

Саша Н. Нос (Sasha N. Nos), доктор остеопатії,  
доктор філософії  
Університет Сент-Ліо (Saint Leo University)  
Сент-Ліо, Флорида

Могамма (Реза) Нурбахш  
(Mohammad (Reza) Nourbakhsh), доктор філософії  
Університет Північної Джорджії  
(University of North Georgia)  
Далонга, Джорджія

Івон Т.К. Новак (Ivón T.C. Novak), доктор філософії  
Національний університет Кордови  
(National University of Córdoba)  
Кордова, Аргентина

Джоанна Орт (Joanne Orth), доктор філософії  
Школа медицини Темпльського університету  
(Temple University School of Medicine)  
Даунінгтаун, Пенсильванія

Фаузія Отман (Fauziah Othman), доктор ветеринарної  
медицини, доктор філософії  
Університет Путра Малайзія (University Putra Malaysia)  
Серданг, Селангор, Малайзія

Клаус Оксвіг (Claus Oxvig), доктор філософії  
Орхуський університет (Aarhus University)  
Орхус С, Данія

Скотт Патерсон (Scott Paterson), доктор філософії  
Бристольський університет (University of Bristol)  
Бристоль, Велика Британія

Наліні Патер (Nalini Pather), доктор філософії  
Університет Нового Південного Уельсу  
(University of New South Wales)  
Сідней, Австралія

Томас Е. Філіпс (Thomas E. Phillips), доктор філософії  
Міссурійський університет (University of Missouri)  
Колумбія, Міссурі

Стівен Р. Планк (Stephen R. Planck), доктор філософії  
Орегонський університет медичних наук  
(Oregon Health & Science University)  
Портленд, Орегон

Гаррі Г. Плаймейл (Harry H. Plymale), доктор філософії  
Університет штату Каліфорнія в Сан-Дієго  
(San Diego State University)  
Сан-Дієго, Каліфорнія

Ребекка Л. Пратт (Rebecca L. Pratt), доктор філософії  
Школа медицини ім. Вільяма Бомонта Оклендського  
університету (Oakland University William Beaumont School  
of Medicine)  
Рочестер, Мічиган

Маргарет Праттен (Margaret Pratten), доктор філософії  
Медична школа Ноттінгемського університету  
(University of Nottingham, Medical School)  
Ноттінгем, Велика Британія

Ронгсун Пу (Rongsun Pu), доктор філософії  
Університет Кіна (Kean University)  
Іст-Брансвік, Нью-Джерсі

Едвін С. Перселл (Edwin S. Purcell), доктор філософії  
Університет медицини та медичних наук  
(University of Medicine and Health Sciences)  
Бастер, Сент-Кітс і Невіс

Романо Регацці (Romano Regazzi), доктор філософії  
Лозанський університет (University of Lausanne),  
факультет біології та медицини  
Лозанна, Швейцарія

Герман Рід (Herman Reid), доктор ветеринарної  
медицини, доктор медицини  
Школа медицини Університету острова Саба  
(Saba University School of Medicine)  
Саба, Карибські Нідерланди

Мері Ройбен (Mary Rheuben), доктор філософії  
Університет штату Мічиган (Michigan State University)  
Іст-Лансінг, Мічиган

Майка С. Ріслі (Michael S. Risley), доктор філософії  
Медичний коледж ім. Альберта Ейнштейна – студентське  
містечко ім. Джека і Перл Резнік (Albert Einstein College of  
Medicine-Jack and Pearl Resnick Campus)  
Бронкс, Нью-Йорк

Кем А. Роджерс (Kem A. Rogers), доктор філософії  
Школа медицини та стоматології ім. Шуліка Західного  
університету (Western University, Schulich School of  
Medicine and Dentistry)  
Лондон, Онтаріо, Канада

Мелвін Г. Розенфельд (Melvin G. Rosenfeld),  
доктор філософії  
Школа медицини Нью-Йоркського університету  
(New York University School of Medicine)  
Нью-Йорк, Нью-Йорк

Джефрі Л. Солсбері (Jeffrey L. Salisbury), доктор філософії  
Коледж медицини і науки Клініки ім. Мейо  
(Mayo Clinic College of Medicine and Science)  
Рочестер, Міннесота

Девід К. Сондерс (David K. Saunders), доктор філософії  
Університет Північної Айови (University of Northern Iowa)  
Сідар-Фолс, Айова

Роджер К. Сепл (Roger C. Searle), доктор філософії  
Школа медичних наук Ньюкаслського університету  
(Newcastle University, School of Medical Sciences)  
Ньюкасл, Велика Британія

Аллен А. Сміт (Allen A. Smith), доктор філософії  
Університет Баррі (Barry University)  
Майами-Шорс, Флорида

Карлес Сольсона (Carles Solsona), доктор філософії  
Медичний факультет Барселонського університету  
(University of Barcelona, Faculty of Medicine)  
Барселона, Іспанія

Анка М. Стефан (Anca M. Stefan), доктор медицини  
Університет Огаста  
(Augusta University, раніше – Georgia Regents University)  
Огаста, Джорджія

Кеті Свобода (Kathy Svoboda), доктор філософії  
Коледж стоматології Техаського університету A&M  
(Texas A&M College of Dentistry)  
Даллас, Техас

Джаміль Талукедєр (Jamil Talukder), доктор ветеринарної  
медицини, доктор філософії  
Університет Вісконсину ім. Стаута  
(University of Wisconsin–Stout)  
Міномоні, Вісконсин

Сегіме Г. Темель (Schime G. Temel), доктор медицини,  
доктор філософії  
Улудзький університет (Uludağ University)  
Бурса, Туреччина

Баррі Тіммс (Barry Timms), доктор філософії  
Сенфордська школа медицини, Університет Південної  
Дакоти  
(Sanford School of Medicine, University of South Dakota)  
Верміліон, Південна Дакота

Джеймс Дж. Томашек (James J. Tomasek),  
доктор філософії  
Медичний науковий центр Університету Оклахоми  
(University of Oklahoma Health Science Center)  
Оклахома-Сіті, Оклахома

Джон Метью Велкі (John Matthew Velkey),  
доктор філософії  
Мічиганський університет (University of Michigan)  
Енн-Арбор, Мічиган

Суві Крістіна Віранта-Кованен  
(Suvi Kristiina Viranta-Kovanen), доктор філософії  
Гельсінкський університет (University of Helsinki)  
Гельсінкі, Фінляндія

Роберт Вальцер (Robert Waltzer), доктор філософії  
Белгейвенський університет (Belhaven University)  
Джексон, Міссісіпі

Скотт А. Від (Scott A. Weed), доктор філософії  
Школа медицини Університету Західної Вірджинії  
(West Virginia University School of Medicine)  
Моргантаун, Західна Вірджинія

Енн-Марі Вільямс (Anne-Marie Williams),  
доктор філософії  
Університет Тасманії, школа медичних наук  
(University of Tasmania, School of Medical Sciences)  
Гобарт, Австралія

Джоан В. Віткін (Joan W. Witkin), доктор філософії  
Коледж лікарів і хірургів Колумбійського університету  
(Columbia University, College of Physicians and Surgeons)  
Нью-Йорк, Нью-Йорк

Роберт У. Зайдєль (Robert W. Zajdel), доктор філософії  
Медичний факультет Університету штату Нью-Йорк  
(State University of New York Upstate Medical University)  
Сірак'юс, Нью-Йорк

Ренцо А. Салдівар (Renzo A. Zaldivar), доктор медицини  
Консультант з пластичної хірургії, хірургії ока й обличчя  
Моррісвіль, Північна Кароліна

Кілька колег зробили дуже великий внесок у створення цієї книги. Я надзвичайно вдячний докторові Хоакіну Х. Гарсії (Joaguin J. Garcia) з Коледжу медицини і науки Клініки ім. Мейо, який надав високоякісні оригінальні гістологічні зображення кількох клінічних зразків; докторові Івону Т.К. Новаку (Ivon T.C. Novak) з Національного університету Кордови в Аргентині, який здійснив ретельне рецензування розділу «Імунна система і лімфоїдні тканини та органи» й висловив багато корисних пропозицій стосовно його поліпшення; докторові Майклу Горчу (Michael Hortsch) з Медичної школи Мічиганського університету за допомогу в отриманні дозволу на використання їхньої видатної колекції слайдів віртуальної мікроскопії та електроннограм; докторові Кевіну Н. Крістенсену (Kevin N. Christensen) з лікарні «Вайнона Хелт» (Winona Health), який надав оригінальні зображення гістологічних зразків, отриманих під час мікроскопічно контрольованої операції за методом Мооса (йому належить ідея створення нового додатка з цією маніпуляцією – див. розділ «Загальний покрив»); доктору Ніруші Лахман (Nirusha Lachman) з Коледжу медицини і науки Клініки ім. Мейо за ідеї щодо поліпшення підручника; а також багатьом іншим клініцистам і дослідникам, які дали мені дозвіл використовувати в цьому виданні їхні оригінальні й унікальні тривимірні зображення, електронні мікрофотографії та знімки. Усі фахівці зазначені в підписах до відповідних рисунків.

Коли Крістал Тейлор (Crystal Taylor), старший рецензент видавництва Wolters Kluwer, попросила мене попрацювати над восьмим виданням підручника, їй удалося неймовірно мене зацікавити. Вона просто сказала: «Міс К. повертається». Кетлін Г. Скогня (Kathleen H. Scogna), власниця видавництва Hunter Editorial Services LLC (Балтімор, Меріленд), яку я лагідно називаю «Міс К.», була моєю улюбленою редакторкою попередніх видань цієї книги. У четвертому виданні підручника (2003) Кетлін з'явилася на фотографії з командою авторів на атракціоні «Сплеш Маунтін» у Діснейленді (Орlando, Флорида). Вона виконала неймовірну роботу і тоді, і зараз. Міс К. контролювала, щоб текст легко читався від початку до кінця. Завдяки «незамисленому оку» й проникливості вона давала чесні відгуки та конструктивні поради. Для успішного видання підручника кожному авторові потрібна співпраця з надійним редактором, побудована на взаємній повазі. Мені випала честь мати такі робочі відносини з Міс К.

Також мені пощастило, що Роб Даквола (Rob Duckwall) із Dragonfly Media Group (Балтімор, Меріленд), один з найталановитіших медичних ілюстраторів сучасності (у минулому виданні я назвав його «Мікеланджело Сікстинської капели гістології»), погодився працювати над цим виданням. Роб додав кілька нових ілюстрацій і поліпшив багато старих. Його відданість роботі й готовність працювати спільно з автором забезпечили безпрецедентну творчу динаміку, що мало величезний успіх. Роб перетворив кожен ілюстрацію на неперевершений витвір мистецтва.

Окрім того, я хотів би висловити особливу подяку арт-директорів Дженніфер Клементс (Jennifer Clements) за постійну підтримку щодо заміни позначок і зображень у текстових частинах підручника й атласі. Також дякую Андреа Восбург (Andrea Vosburgh), редакторів-консультанту, за допомогу у створенні красивої та унікальної обкладинки для нового видання. Особлива подяка Крістал Тейлор (Crystal Taylor), старшому рецензентові, за підтримку протягом усієї роботи над книгою. Насамкінець я щиро вдячний Гарольду Медіні (Harold Medina), керівнику проектів компанії Absolute Service, Inc. (Таусон, Меріленд), та його команді талановитих координаторів за відмінну креативну роботу на завершальному етапі опрацювання цього складного видання.



# ЗМІСТ

Передмова viii

Подяка ix

## 1 Методи 1

ОГЛЯД МЕТОДІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ  
У ГІСТОЛОГІЇ / 1

ПІДГОТОВКА ЗРАЗКІВ / 2

ГІСТОХІМІЯ ТА ЦИТОХІМІЯ / 4

МІКРОСКОПІЯ / 13

Додаток 1.1 Клінічні паралелі: заморожені зрізи / 4

Додаток 1.2 Функціональні міркування:  
цитоспектрофотометрія при забарвленні  
за Фельгеном / 7

Додаток 1.3 Клінічні паралелі: моноклональні антитіла  
в медицині / 9

Додаток 1.4 Функціональні міркування: правила  
користування світловим мікроскопом / 16

ГІСТОЛОГІЯ 101 / 28

## 2 Клітина. Цитоплазма 30

ЗАГАЛЬНА БУДОВА КЛІТИНИ  
ТА ЇЇ ЦИТОПЛАЗМИ / 30

МЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ / 32

НЕМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ / 67

ВКЛЮЧЕННЯ / 82

ЦИТОПЛАЗМАТИЧНИЙ МАТРИКС / 85

Додаток 2.1 Клінічні паралелі: лізосомні хвороби  
накопичення / 52

Додаток 2.2 Клінічні паралелі: порушення організації  
та будови мікротрубочок і філаментів / 83

Додаток 2.3 Клінічні паралелі: атипова дуплікація  
центріолей та рак / 85

ГІСТОЛОГІЯ 101 / 86

## 3 Клітина. Ядро 88

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯДРА / 88

КОМПОНЕНТИ ЯДРА / 88

ВІДНОВЛЕННЯ КЛІТИНИ / 98

КЛІТИННИЙ ЦИКЛ / 98

ЗАГИБЕЛЬ КЛІТИНИ / 105

Додаток 3.1 Клінічні паралелі: цитогенетичне  
тестування / 93

Додаток 3.2 Клінічні паралелі: регуляція клітинного  
циклу та лікування раку / 94

ГІСТОЛОГІЯ 101 / 111

## 4 Тканини: концепція і класифікація 112

ТКАНИНИ: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА / 112  
ЕПІТЕЛІЙ / 113

СПОЛУЧНА ТКАНИНА / 114

М'ЯЗОВА ТКАНИНА / 114

НЕРВОВА ТКАНИНА / 115

ЕМБРІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ТКАНИН  
(ГІСТОГЕНЕЗ) / 116

ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ ТКАНИНИ / 119

Додаток 4.1 Клінічні паралелі: тератоми яєчників / 118

ГІСТОЛОГІЯ 101 / 120

## 5 Епітеліальна тканина 122

СТРУКТУРА І ФУНКЦІЇ ЕПІТЕЛІАЛЬНОЇ ТКАНИНИ:

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА / 122

КЛАСИФІКАЦІЯ ЕПІТЕЛІАЛЬНОЇ ТКАНИНИ / 123

ПОЛЯРНІСТЬ ЕПІТЕЛІАЛЬНИХ КЛІТИН / 126

ВІЛЬНА ПОВЕРХНЯ ЕПІТЕЛІАЛЬНИХ КЛІТИН  
ТА ЇЇ МОДИФІКАЦІЇ / 127

БІЧНА ПОВЕРХНЯ ЕПІТЕЛІАЛЬНИХ КЛІТИН  
І МІЖКЛІТИННІ СПОЛУЧЕННЯ / 138

БАЗАЛЬНА ПОВЕРХНЯ ЕПІТЕЛІАЛЬНИХ  
КЛІТИН ТА ЇЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНІ СТРУКТУРИ,  
ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ПРИКРІПЛЕННЯ КЛІТИНИ  
ДО ПОЗАКЛІТИННОГО МАТРИКСУ / 155

ЗАЛОЗИ / 166

ООНОВЛЕННЯ ЕПІТЕЛІАЛЬНИХ КЛІТИН / 167

Додаток 5.1 Клінічні паралелі: метаплазія  
епітелію / 126

Додаток 5.2 Клінічні паралелі: первинна цилиарна  
дискінезія (синдром нерухомих війок) / 140

Додаток 5.3 Клінічні паралелі: міжклітинні контакти  
як мішень для патогенних агентів / 148

Додаток 5.4 Функціональні міркування:  
терміни «базальна мембрана» і «базальна  
пластинка» / 158

Додаток 5.5 Функціональні міркування: слизові  
і серозні мембрани / 169

ГІСТОЛОГІЯ 101 / 170

Ілюстрації (атлас)

ІЛЮСТРАЦІЯ 1 Одношаровий плоский і одношаровий  
кубоїдний епітелій / 172

ІЛЮСТРАЦІЯ 2 Одношаровий і багатшаровий  
епітелій / 174

ІЛЮСТРАЦІЯ 3 Багатшаровий епітелій та епітеліоїдна  
тканина / 176

## 6 Сполучна тканина 178

СПОЛУЧНА ТКАНИНА: ЗАГАЛЬНА  
ХАРАКТЕРИСТИКА / 178

ЕМБРІОНАЛЬНА СПОЛУЧНА ТКАНИНА / 179

ВЛАСНЕ СПОЛУЧНА ТКАНИНА / 180

ВОЛОКНА СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ / 181

МІЖКЛІТИННА РЕЧОВИНА / 195

КЛІТИНИ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ / 200

Додаток 6.1 Клінічні паралелі: колагенопатії / 190



**Додаток 6.2** Клінічні паралелі: сонячне випромінювання та молекулярні зміни у шкірі при фотостарінні / 195

**Додаток 6.3** Клінічні паралелі: роль міофібробластів у загоєнні ран / 207

**Додаток 6.4** Функціональні міркування: система мононуклеарних фагоцитів / 208

**Додаток 6.5** Клінічні паралелі: роль мастоцитів і базофілів у розвитку алергійних реакцій / 209

## **ГІСТОЛОГІЯ 101 / 212**

### **Ілюстрації (атлас)**

**ІЛЮСТРАЦІЯ 4** Пухка і щільна неоформлена сполучна тканина / 214

**ІЛЮСТРАЦІЯ 5** Щільна оформлена сполучна тканина, сухожилки і зв'язки / 216

**ІЛЮСТРАЦІЯ 6** Еластичні волокна та еластичні мембрани / 218

## **7 Хрящова тканина 220**

**ХРЯЦОВА ТКАНИНА: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА / 220**

**ПАЛІНОВА ХРЯЦОВА ТКАНИНА (ГІАЛІНОВИЙ ХРЯЦ) / 220**

**ЕЛАСТИЧНА ХРЯЦОВА ТКАНИНА (ЕЛАСТИЧНИЙ ХРЯЦ) / 227**

**ВОЛОКНИСТА ХРЯЦОВА ТКАНИНА (ВОЛОКНИСТИЙ ХРЯЦ) / 228**

**ХОНДРОГЕНЕЗ І РІСТ ХРЯЦА / 229**

**РЕГЕНЕРАЦІЯ ГІАЛІНОВОГО ХРЯЦА / 230**

**Додаток 7.1** Клінічні паралелі: остеоартрит / 221

**Додаток 7.2** Клінічні паралелі: злоякісні пухлини хряща (хондросаркоми) / 230

## **ГІСТОЛОГІЯ 101 / 232**

### **Ілюстрації (атлас)**

**ІЛЮСТРАЦІЯ 7** Гіаліновий хрящ / 234

**ІЛЮСТРАЦІЯ 8** Гіаліновий хрящ. Скелет плода / 236

**ІЛЮСТРАЦІЯ 9** Еластичний хрящ / 238

**ІЛЮСТРАЦІЯ 10** Волокнистий хрящ / 240

## **8 Кісткова тканина 242**

**КІСТКОВА ТКАНИНА: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА / 242**

**ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРА КІСТОК / 243**

**ТИПИ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ / 246**

**КЛІТИНИ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ / 249**

**ФОРМУВАННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ / 259**

**БІОЛОГІЧНА МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ТА ПУХИРЦІ МАТРИКСУ / 268**

**КІСТКОВА ТКАНИНА ЯК МІШЕНЬ ДЛЯ ЕНДОКРИННИХ ГОРМОНІВ І ЯК ЕНДОКРИННИЙ ОРГАН / 269**

**БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЕННЯ КІСТКИ / 271**

**Додаток 8.1** Клінічні паралелі: захворювання суглобів / 245

**Додаток 8.2** Клінічні паралелі: остеопороз / 258

**Додаток 8.3** Клінічні паралелі: вплив харчових компонентів на формування кісткової тканини / 270

**Додаток 8.4** Функціональні міркування: гормональна регуляція росту кісток / 271

## **ГІСТОЛОГІЯ 101 / 274**

### **Ілюстрації (атлас)**

**ІЛЮСТРАЦІЯ 11** Шліф кістки / 276

**ІЛЮСТРАЦІЯ 12** Кістка і кісткова тканина / 278

**ІЛЮСТРАЦІЯ 13** Внутрішньохрящове скостеніння I / 280

**ІЛЮСТРАЦІЯ 14** Внутрішньохрящове скостеніння II / 282

**ІЛЮСТРАЦІЯ 15** Перетинчасте скостеніння / 284

## **9 Жирова тканина 286**

**ЖИРОВА ТКАНИНА: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА / 286**

**БІЛА ЖИРОВА ТКАНИНА / 287**

**БУРА ЖИРОВА ТКАНИНА / 294**

**ТРАНСДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ / 298**

**Додаток 9.1** Клінічні паралелі: ожиріння / 290

**Додаток 9.2** Клінічні паралелі: пухлини жирової тканини / 295

**Додаток 9.3** Клінічні паралелі: ПЕТ-сканування та інтерференція бурої жирової тканини / 297

## **ГІСТОЛОГІЯ 101 / 300**

### **Ілюстрації (атлас)**

**ІЛЮСТРАЦІЯ 16** Жирова тканина / 302

## **10 Кров 304**

**КРОВ: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА / 304**

**ПЛАЗМА КРОВІ / 305**

**ЕРИТРОЦИТИ / 307**

**ЛЕЙКОЦИТИ / 312**

**ТРОМБОЦИТИ / 325**

**РОЗГОРНУТИЙ ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ / 328**

**КРОВОТВОРЕННЯ (ГЕМОПОЕЗ) / 329**

**КІСТКОВИЙ МОЗОК / 339**

**Додаток 10.1** Клінічні паралелі: системи груп крові АВ0 і Rh (резус) / 310

**Додаток 10.2** Клінічні паралелі: підтипи гемоглобіну А у хворих на цукровий діабет / 312

**Додаток 10.3** Клінічні паралелі: патологічні зміни гемоглобіну / 313

**Додаток 10.4** Клінічні паралелі: спадкові аномалії нейтрофілів; хронічна гранульоматозна хвороба / 319

**Додаток 10.5** Клінічні паралелі: розпад гемоглобіну і жовтяниця / 320

**Додаток 10.6** Клінічні паралелі: клітинний склад кісткового мозку / 341

## **ГІСТОЛОГІЯ 101 / 344**

### **Ілюстрації (атлас)**

**ІЛЮСТРАЦІЯ 17** Еритроцити і гранулоцити / 346

**ІЛЮСТРАЦІЯ 18** Агранулоцити і червоний кістковий мозок / 348

**ІЛЮСТРАЦІЯ 19** Еритроцитопоез / 350

**ІЛЮСТРАЦІЯ 20** Гранулоцитопоез / 352

**11 М'язова тканина 354****М'ЯЗОВА ТКАНИНА: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА І КЛАСИФІКАЦІЯ / 354****СКЕЛЕТНА М'ЯЗОВА ТКАНИНА / 355****СЕРЦЕВА М'ЯЗОВА ТКАНИНА / 373****ГЛАДКА М'ЯЗОВА ТКАНИНА / 378****Додаток 11.1** Функціональні міркування: метаболізм та ішемія м'язів / 361**Додаток 11.2** Клінічні паралелі: м'язові дистрофії – дефіцит дистрофіну та дистрофін-асоційованих білків / 364**Додаток 11.3** Клінічні паралелі: тяжка міастенія / 370**Додаток 11.4** Функціональні міркування: порівняння трьох типів м'язової тканини / 384**ГІСТОЛОГІЯ 101 / 386****Ілюстрації (атлас)****ІЛЮСТРАЦІЯ 21** Скелетна м'язова тканина I, світлова мікроскопія / 388**ІЛЮСТРАЦІЯ 22** Скелетна м'язова тканина II, електронна мікроскопія / 390**ІЛЮСТРАЦІЯ 23** М'язово-сухожилкове з'єднання / 392**ІЛЮСТРАЦІЯ 24** Серцева м'язова тканина / 394**ІЛЮСТРАЦІЯ 25** Серцева м'язова тканина. Провідні м'язові волокна – волокна Пуркіньє / 396**ІЛЮСТРАЦІЯ 26** Гладка м'язова тканина / 398**12 Нервова тканина 400****НЕРВОВА СИСТЕМА: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА / 400****СКЛАД НЕРВОВОЇ ТКАНИНИ / 401****НЕЙРОН / 402****ПІДТРИМУВАЛЬНІ КЛІТИНИ НЕРВОВОЇ ТКАНИНИ: НЕЙРОГЛІЯ / 416****ПОХОДЖЕННЯ КЛІТИН НЕРВОВОЇ ТКАНИНИ / 427****БУДОВА ПЕРИФЕРИЧНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ / 428****БУДОВА АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ / 431****БУДОВА ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ / 435****ВІДПОВІДЬ НЕЙРОНІВ НА ПОШКОДЖЕННЯ / 439****Додаток 12.1** Клінічні паралелі: хвороба Паркінсона / 411**Додаток 12.2** Клінічні паралелі: демієлінізувальні захворювання / 418**Додаток 12.3** Клінічні паралелі: реактивний гліоз – процес утворення рубців у центральній нервовій системі / 442**ГІСТОЛОГІЯ 101 / 444****Ілюстрації (атлас)****ІЛЮСТРАЦІЯ 27** Симпатичні та спинномозкові ганглії / 446**ІЛЮСТРАЦІЯ 28** Периферичний нерв / 448**ІЛЮСТРАЦІЯ 29** Великий (кінцевий) мозок / 450**ІЛЮСТРАЦІЯ 30** Мозочок / 452**ІЛЮСТРАЦІЯ 31** Спинний мозок / 454

**ridmi**  
ТВІЙ УЛЮБЛЕНИЙ КНИЖКОВИЙ

**КУПИТИ**