

Ю.С. Ченцов

ЦИТОЛОГИЯ с элементами клеточной патологии

Учебное пособие
для университетов и медицинских вузов

Рекомендовано ГОУ ВПО «Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова» в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по медико-биологическим дисциплинам, в частности, по «Гистология. Эмбриология. Цитология», по специальностям 060101.65 «Лечебное дело», 060103.65 «Педиатрия», 060104.65 «Медико-профилактическое дело» и 060105.65 «Стоматология»



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЕДИЦИНСКОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ АГЕНТСТВО»
МОСКВА
2010

УДК 576
ББК 28.65
Ч43

Получена положительная рецензия уполномоченного учреждения.
Регистрационный номер базового учреждения ФГУ ФИРО 537 от 10 июля 2009 г.

Ченцов Ю.С.

Ч43 Цитология с элементами клеточной патологии: Учебное пособие для университетов и медицинских вузов. — М.: Издательство «Медицинское информационное агентство», 2010. — 368 с.: ил.

ISBN 978-5-9986-0013-5

Учебное пособие «Цитология с элементами клеточной патологии» выходит в свет к 150-летию издания «Клеточной патологии» знаменитого немецкого ученого Рудольфа Вирхова.

Приводятся основные сведения о клетках позвоночных животных и человека, о внутриклеточных структурах, даются основные представления о биохимических и функциональных свойствах клеточных органелл, а также об их характерных патологических изменениях. Описаны свойства отдельных структурно-функциональных систем: ядро, мембрана, вакуолярная система и т.д.

Анализируются главные физиологические аспекты жизнедеятельности клеток как таковых. Отдельные главы посвящены общей патологии клеток, приводящей к структурным и функциональным нарушениям их жизнедеятельности. Рассматриваются изменения клеточных структур при некрозе, при программированной клеточной гибели, при апоптозе, аутофагии, митотических катастрофах и др.

Для студентов и аспирантов университетов, медицинских и ветеринарных вузов, а также для научных работников, интересующихся клеточной биологией.

УДК 576

ББК 28.65

ISBN 978-5-9986-0013-5

© Ченцов Ю.С., 2010
© Оформление. ООО «Издательство
«Медицинское информационное агентство», 2010

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Оглавление

Предисловие	5	Глава 6. Ядерный белковый матрикс	101
Часть I. ВВЕДЕНИЕ: ПРЕДМЕТ ЦИТОЛОГИИ	7	1. Общий состав ядерного белкового матрикса.....	101
Глава 1. Клеточная теория	9	2. ДНК ядерного белкового матрикса.....	104
1. Клетка — элементарная единица живого.....	10	Глава 7. Четвертый — хромонемный — уровень упаковки хроматина	107
2. Клетка — единая система сопряженных функциональных единиц.....	14	Тотальное строение митотических хромосом.....	109
3. Гомологичность клеток.....	16	Глава 8. Ядерные транскрипты и их транспорт	116
4. Клетка от клетки.....	18	1. Ядрышко — источник рибосом.....	117
5. Клетки и многоклеточный организм.....	19	2. Строение рибосом.....	118
6. Тотипотентность клеток многоклеточных организмов.....	20	3. Чем определяется число ядрышек в клетке.....	120
Глава 2. Центральная догма клеточной биологии	23	4. Множественность рибосомных генов.....	121
Глава 3. Методы современной клеточной биологии — цитологии	32	5. Строение и функционирование генов рРНК.....	122
1. Световая микроскопия.....	32	6. Ультраструктура ядрышка.....	126
2. Витальное (прижизненное изучение) клеток.....	36	7. Структурно-функциональные типы ядрышек.....	131
3. Изучение фиксированных клеток.....	39	8. Белки ядрышек.....	132
4. Электронная микроскопия.....	42	9. Общая схема работы ядрышек как специального локуса синтеза рибосом.....	133
5. Фракционирование клеток.....	48	10. Ядрышко во время митоза: периферический хромосомный материал.....	135
Часть II. СТРОЕНИЕ И ХИМИЯ КЛЕТОЧНОГО ЯДРА	50	Глава 9. Нерибосомные продукты клеточного ядра	138
Глава 4. Морфология ядерных структур	50	1. Транскрипция информационных РНК.....	138
1. Роль ядерных структур в жизнедеятельности клетки.....	50	2. Морфология РНП-компонентов в ядре.....	140
2. Ядерные компоненты прокариот.....	52	Глава 10. Ядерная оболочка	144
3. Ядро эукариотических клеток.....	55	1. Компоненты ядерной оболочки.....	145
4. Эухроматин и гетерохроматин.....	60	2. Роль ядерной оболочки в ядерно- цитоплазматическом обмене.....	149
5. Хромосомный цикл.....	62	3. Импорт кареофильных белков.....	150
6. Общая морфология митотических хромосом.....	63	4. Экспорт из ядра в цитоплазму.....	152
7. Клеточный цикл эукариот.....	68	5. Динамика ядерной оболочки в митозе.....	153
8. Полиплоидия, анеуплоидия.....	72	Часть III. СТРОЕНИЕ И ХИМИЯ ЦИТОПЛАЗМЫ	157
9. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре.....	74	Глава 11. Гиалоплазма и органеллы	158
Глава 5. Структура и химия хроматина	78	Глава 12. Общие свойства биологических мембран — липопротеидных комплексов	161
1. ДНК хроматина.....	79	1. Структурной основой мембран является двойной слой липидов.....	161
2. Репликация эухроматических ДНК.....	83	2. Мембранные белки встроены в билипидный слой.....	164
3. Основные белки хроматина — гистоны.....	86	3. Липиды и белки мембран обладают латеральной подвижностью.....	166
4. Функциональные свойства гистонов.....	88	4. Асимметричность клеточных мембран.....	167
5. Гистоны образуют первый, нуклеосомный, уровень компактизации ДНК.....	89	5. Различные мембраны имеют различные свойства.....	168
6. Нуклеосомы при репликации и транскрипции.....	93	6. Связь мембран с цитоплазматическими белками.....	169
7. Второй уровень компактизации ДНК — 30 нм фибрилла.....	94	7. Рост некоторых мембран происходит за счет встраивания мембранных пузырьков.....	170
8. Негистоновые белки.....	97		
9. Петлевые домены ДНК — третий уровень структурной организации хроматина.....	98		

Глава 13. Плазматическая мембрана, плазмолемма	171
1. Барьерно-транспортная роль плазмолеммы	171
2. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений	173
3. Везикулярный перенос: эндоцитоз и экзоцитоз	176
4. Рецепторно-сигнальная роль плазмолеммы	185
5. Межклеточное узнавание	188
6. Специальные структурные межклеточные соединения	190
Глава 14. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта	200
1. Общая схема функционирования вакуолярной системы	201
2. Гранулярный эндоплазматический ретикулум	202
3. Котрансляционный перенос растворимых белков	205
4. Синтез нерастворимых (мембранных) белков	206
5. Синтез клеточных мембран	208
6. Транспорт между эндоплазматическим ретикуломом и аппаратом Гольджи	210
Глава 15. Аппарат (комплекс) Гольджи	212
1. Тонкое строение аппарата Гольджи	212
2. Секреторная функция аппарата Гольджи	215
3. Модификация белков в аппарате Гольджи	217
4. Сортировка белков в аппарате Гольджи	218
Глава 16. Лизосомы	222
1. Общая характеристика лизосом	222
2. Лизосомные патологии	226
Глава 17. Другие мембранные компоненты вакуолярной системы	227
1. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум	227
2. Пероксисомы (микротельца)	230
Часть IV. СИСТЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ КЛЕТОК	233
Глава 18. Митохондрии — строение и функции	235
1. Общая морфология	235
2. Ультраструктура митохондрий	237
3. Функции митохондрий	239
4. Увеличение числа митохондрий	244
5. Авторепродукция митохондрий	245
6. Хондриом	247
Часть V. Опорно-двигательная система (цитоскелет) клетки	253
Глава 19. Промежуточные филаменты	256
Глава 20. Микрофиламенты	259
1. Общие свойства микрофиламентов	259
2. Акто-миозиновые комплексы немышечных клеток	264
3. Мышечные клетки	267
Глава 21. Микротрубочки	271
1. Общая характеристика микротрубочек	271
2. Центр организации микротрубочек	275
3. Динеины и кинезины — моторные белки	276
Глава 22. Клеточный центр	279
1. Центросомы и центриоли	279
2. Центросомный цикл	284
3. Базальные тельца. Строение и движение ресничек и жгутиков	288
Часть VI. Жизненный цикл клетки	296
Глава 23. Митотическое деление клеток. Общая организация митоза	296
1. Морфология митотической фигуры	297
2. Центромеры и кинетохоры	299
3. Механика митоза	302
4. Патологические формы митотического деления	312
5. Деление бактериальных клеток	317
Глава 24. Мейоз	320
1. Особенности профазы I мейотического деления	321
2. Стадии профазы I мейотического деления	323
3. Второе мейотическое деление	330
Глава 25. Регуляция клеточного цикла	333
1. Фактор стимуляции митоза	333
2. Циклины	336
3. Регуляция клеточного цикла у млекопитающих	338
4. Контрольные точки клеточного цикла	341
Глава 26. Пути гибели клеток	343
1. Реакция клеток на повреждение	343
2. Некроз	348
3. Программированная клеточная гибель: апоптоз, аутофагия и др.	350