



# ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ

учебник



# ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ

*Под редакцией Т.М. Студеникиной*

*2-е издание,  
переработанное и дополненное*

*Утверждено  
Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования  
по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело»*



МИНСК «НОВОЕ ЗНАНИЕ» 2020

---

УДК [611.018+611.013](075.8)  
ББК 28.70я73  
Г51

Авторы:

Т.М. Студеникина, Т.А. Вылегжанина, Т.И. Островская, И.А. Стельмах

Рецензенты:

заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Витебского государственного медицинского университета профессор *О.Д. Мяделец*; заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Гродненского государственного медицинского университета профессор *С.М. Зиматкин*

**Гистология, цитология, эмбриология** : учебник / Т.М. Студеникина [и др.] ;  
Г51 под ред. Т.М. Студеникиной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск : Новое знание, 2020. — 464 с. : ил.

ISBN 978-985-475-977-7.

Учебник написан в соответствии с требованиями типовой учебной программы «Гистология, цитология, эмбриология», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь в 2014 году. Состоит из 5 частей и 28 глав, содержит иллюстрации, которые соответствуют последовательному изучению всех тем цитологии, гистологии, эмбриологии. Учебный материал изложен по возможности кратко и доступно, выделены наиболее значимые термины и понятия, требующие обязательного знания. Особое внимание уделено раскрытию неразрывного единства структурных и функциональных характеристик клеток, тканей и органов.

Для студентов, магистрантов, аспирантов и специалистов, изучающих морфологические дисциплины. Может быть использован для повторения при обобщении профильных разделов в курсах нормальной и патологической анатомии и физиологии, биологии и других медико-биологических и клинических дисциплин.

**УДК [611.018+611.013](075.8)**  
**ББК 28.70я73**

# Оглавление

<i>От авторов</i> .....	11
<i>Список сокращений</i> .....	13

## ЧАСТЬ I. ГИСТОЛОГИЯ: ЕЕ СОДЕРЖАНИЕ, СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

<b>1. Гистология как наука (Т.М. Студеникина)</b> .....	17
<b>2. Объекты и методы исследования в гистологии</b> .....	19
Объекты исследования в гистологии .....	19
Принципы методов исследования в гистологии .....	19
Методы исследования в гистологии .....	19
Количественные методы исследования .....	27
Методы серийных срезов и трехмерной реконструкции микроскопических объектов .....	27
Метод генетического маркирования клеток .....	27
Определение возраста эмбриона .....	28

## ЧАСТЬ II. ЦИТОЛОГИЯ

<b>3. Клетка и неклеточные структуры (И.А. Стельмах)</b> .....	31
Основы клеточной теории.....	31
Система промежуточного обмена (гиалоплазма).....	33
<b>4. Клеточная мембрана (плазмолемма) (И.А. Стельмах)</b> .....	34
Строение мембран .....	34
Рецепторная функция мембран .....	36
Транспортная функция мембран .....	38
Клеточные соединения (контакты) .....	40
<b>5. Органеллы и включения цитоплазмы (И.А. Стельмах)</b> .....	42
Классификация органелл .....	42
Система синтеза и внутриклеточного транспорта .....	43
Система внутриклеточного переваривания .....	44
Система энергообеспечения.....	46
Опорно-двигательная система клетки .....	47
Клеточные включения .....	51
<b>6. Клеточное ядро. Жизненный цикл клетки (И.А. Стельмах)</b> .....	52
Ядро клетки .....	52

Жизненный цикл клетки.....	53
Реактивные свойства клеток.....	55
Старение и гибель клеток.....	56

### ЧАСТЬ III. ЭМБРИОЛОГИЯ

<b>7. Общая эмбриология (Т.М. Студеникина).....</b>	<b>61</b>
Общее понятие об эмбриологии.....	61
Прогенез. Половые клетки.....	61
Оплодотворение.....	62
Дробление.....	63
Гастрюляция.....	64
Дифференцировка зародышевых листков.....	65
Органогенез и гистогенез.....	66
Составные компоненты и механизмы регуляции эмбриогенеза.....	67
Внезародышевые органы.....	70
Желточный мешок.....	70
Амниотическая оболочка.....	70
Аллантоис.....	71
Серозная оболочка. Хорион. Плацента.....	71
<b>8. Ранний эмбриогенез человека (Т.М. Студеникина).....</b>	<b>73</b>
Характеристика половых клеток.....	73
Этапы эмбриогенеза.....	74
Оплодотворение.....	75
Дробление. Строение бластулы.....	76
Имплантация.....	77
Гастрюляция.....	78
Дифференцировка зародышевых листков.....	80
Органогенез и гистогенез.....	83
Внезародышевые органы человека.....	85
Желточный мешок.....	86
Аллантоис.....	86
Амниотическая оболочка. Пуговина.....	86
Хорион. Плацента.....	88
Критические периоды развития.....	94

### ЧАСТЬ IV. ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ

<b>9. Учение о тканях (И.А. Стельмах, Т.М. Студеникина).....</b>	<b>99</b>
Классификация тканей.....	99
Ткань как система клеток и их производных.....	99

Стволовые клетки.....	101
Гистогенез и регенерация .....	104
<b>10. Структурные основы гомеостаза (Т.А. Вылегжанина).....</b>	<b>106</b>
<b>11. Эпителиальные ткани (И.А. Стельмах, Т.М. Студеникина).....</b>	<b>109</b>
Общая характеристика и классификация .....	109
Покровные эпителии.....	111
Однослойные эпителии .....	112
Многослойные эпителии.....	114
Сосудистый эндотелий.....	117
Железистый эпителий .....	118
Экзокринные железы.....	120
Эндокринные железы .....	122
<b>12. Соединительные ткани (Т.А. Вылегжанина).....</b>	<b>123</b>
Общая морфофункциональная характеристика .....	123
Гистогенез. Мезенхима .....	124
<b>13. Кровь и лимфа (Т.М. Студеникина) .....</b>	<b>126</b>
Общая характеристика крови .....	126
Эритроциты .....	128
Кровяные пластинки (тромбоциты).....	130
Лейкоциты.....	131
Зернистые лейкоциты (гранулоциты) .....	133
Незернистые лейкоциты (агранулоциты) .....	137
Гемоцитопоз .....	140
Эмбриональный гемоцитопоз.....	140
Постэмбриональный гемоцитопоз.....	141
<b>14. Собственно соединительные ткани (Т.А. Вылегжанина).....</b>	<b>148</b>
Классификация собственно соединительных тканей .....	148
Рыхлая волокнистая соединительная ткань .....	148
Клетки .....	148
Механоциты .....	149
Клетки — потомки стволовой кроветворной клетки.....	152
Межклеточное вещество.....	154
Взаимодействие рыхлой соединительной ткани и клеток крови в воспалительных реакциях организма .....	158
Плотная волокнистая соединительная ткань .....	160
Соединительные ткани со специальными свойствами .....	161
Ретикулярная ткань .....	161
Пигментная ткань .....	161

Слизистая ткань .....	162
Жировая ткань .....	162
<b>15. Скелетные ткани (Т.А. Вылегжанина) .....</b>	<b>164</b>
Хрящевые ткани.....	164
Клетки хрящевой ткани.....	164
Межклеточное вещество хрящевой ткани.....	165
Виды хрящевой ткани .....	166
Хрящ как орган.....	169
Гистогенез хрящевой ткани .....	170
Суставной хрящ.....	171
Костные ткани .....	172
Клетки костной ткани .....	172
Межклеточное вещество.....	175
Виды костной ткани.....	175
Кость как орган.....	176
Гистогенез костной ткани.....	178
<b>16. Мышечные ткани (Т.М. Студеникина) .....</b>	<b>183</b>
Общая характеристика .....	183
Скелетная мышечная ткань.....	184
Симпласт .....	184
Скелетная мышца как орган .....	190
Сердечная мышечная ткань.....	191
Гладкая мышечная ткань мезенхимного происхождения .....	194
Гладкая мышечная ткань эктодермального происхождения .....	196
Гладкая мышечная ткань нейрального происхождения.....	197
<b>17. Нервная ткань (Т.И. Островская) .....</b>	<b>198</b>
Общая характеристика и гистогенез .....	198
Источники развития и гистогенез нервной ткани.....	198
Нейрон.....	200
Классификация нейронов .....	202
Регенерация.....	203
Нейроглия .....	204
Макроглия.....	204
Микроглия .....	208
Нервные волокна.....	208
Безмиелиновые нервные волокна.....	208
Миелиновые нервные волокна.....	210
Классификация нервных волокон .....	211
Регенерация нервных волокон.....	211

Нервные окончания .....	212
Рецепторные нервные окончания .....	212
Эффекторные нервные окончания .....	213
Межнейрональные синапсы .....	216

## ЧАСТЬ V. ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ

<b>18. Введение в частную гистологию (Т.А. Вылегжанина) .....</b>	<b>221</b>
<b>19. Нервная система (Т.А. Вылегжанина) .....</b>	<b>223</b>
Общая характеристика .....	223
Основные принципы организации нервной системы .....	223
Развитие нервной системы .....	225
Центральная нервная система .....	226
Спинальный мозг .....	226
Головной мозг .....	230
Мозжечок .....	232
Кора больших полушарий .....	236
Периферическая нервная система .....	241
Автономная (вегетативная) нервная система .....	243
<b>20. Органы чувств (Т.М. Студеникина) .....</b>	<b>247</b>
Общая характеристика .....	247
Первично чувствующие органы .....	248
Орган обоняния .....	248
Орган зрения .....	249
Вторично чувствующие органы .....	258
Орган вкуса .....	258
Общая характеристика органа слуха и равновесия .....	259
Орган слуха .....	260
Орган равновесия .....	263
<b>21. Сердечно-сосудистая система (Т.И. Островская) .....</b>	<b>266</b>
Общая характеристика .....	266
Кровеносные сосуды .....	266
Артерии .....	268
Сосуды микроциркуляторного русла .....	271
Гистогематические барьеры .....	276
Вены .....	278
Лимфатические сосуды .....	279
Сердце .....	281
Эндокард .....	281
Миокард .....	283



Эпикард.....	287
Особенности кровоснабжения сердца.....	287
Иннервация сердца.....	288
<b>22. Органы кроветворения и иммунопоза (Т.М. Студеникина).....</b>	<b>289</b>
Принципы структурной организации органов кроветворения.....	289
Понятие об иммунитете и иммуноцитах.....	291
Взаимодействие клеток в иммунных реакциях.....	293
Первичные (центральные) лимфоидные органы.....	296
Красный костный мозг.....	296
Тимус.....	299
Вторичные (периферические) лимфоидные органы.....	304
Лимфатические узлы.....	304
Селезенка.....	307
Лимфоидные узелки слизистых оболочек.....	310
Миндалины.....	311
Червеобразный отросток.....	314
<b>23. Эндокринная система (Т.А. Вылегжанина).....</b>	<b>315</b>
Общая характеристика.....	315
Гормоны.....	315
Эндокринные железы.....	316
Центральные органы эндокринной системы.....	318
Гипоталамус.....	318
Гипофиз.....	321
Гипоталамо-гипофизарная система.....	325
Эпифиз.....	326
Периферические органы эндокринной системы.....	327
Щитовидная железа.....	327
Околощитовидные железы.....	331
Надпочечники.....	332
Дисперсная эндокринная система.....	335
<b>24. Пищеварительная система (Т.И. Островская).....</b>	<b>337</b>
Общая характеристика.....	337
Общий план строения пищеварительного канала.....	338
Ротовая полость.....	341
Губы.....	342
Щёки.....	343
Десна.....	343
Твердое и мягкое нёбо.....	343
Язык.....	344
Зубы.....	346

Слюнные железы.....	352
Глотка.....	356
Пищевод.....	358
Желудок.....	360
Тонкая кишка.....	365
Гастроэнтеропанкреатическая система.....	373
Толстая кишка.....	374
Червеобразный отросток.....	376
Прямая кишка.....	377
Поджелудочная железа.....	378
Экзокринная часть.....	378
Эндокринная часть.....	381
Печень.....	382
Желчный пузырь и желчевыводящие пути.....	388
<b>25. Дыхательная система (Т.М. Студеникина).....</b>	<b>390</b>
Общая характеристика.....	390
Развитие органов дыхания.....	392
Воздухопроводящие пути.....	393
Носовая полость.....	393
Гортань.....	393
Трахея.....	394
Бронхи, конечные бронхиолы.....	397
Бронхиальный секрет и мукоцилиарный транспорт.....	398
Респираторный отдел.....	399
Респираторные бронхиолы.....	399
Альвеолы.....	400
Сурфактантная система легких.....	402
<b>26. Общий покров (Т.М. Студеникина).....</b>	<b>404</b>
Общая характеристика.....	404
Эпидермис.....	404
Дерма.....	408
Гиподерма.....	409
Структурно-функциональные особенности кожи.....	409
Производные кожи.....	410
Железы.....	410
Волосы.....	411
Ногти.....	413
<b>27. Мочевыделительная система (Т.И. Островская).....</b>	<b>414</b>
Развитие органов мочевыделительной системы.....	414
Почки.....	416

Кровоснабжение почки .....	417
Нефрон .....	419
Собирательные протоки .....	425
Структурные основы эндокринной функции почек .....	426
Мочевыводящие пути .....	428
Мочеточники, мочевой пузырь .....	428
Мужская и женская уретра .....	429
<b>28. Половая система (И.А. Стельмах, Т.М. Студеникина) .....</b>	<b>431</b>
Развитие органов половой системы .....	431
Мужская половая система .....	436
Семенник .....	437
Регуляция функций семенника .....	442
Семявыносящие пути .....	443
Добавочные железы .....	444
Половой член .....	447
Женская половая система .....	448
Яичник .....	448
Циклические изменения в яичнике, их регуляция .....	452
Маточные трубы (яйцеводы) .....	454
Матка .....	455
Влагалище .....	458
Молочные железы .....	458
<b>Литература .....</b>	<b>461</b>