

<b>Предисловие</b>			<b>9</b>
<b>1. Цитология</b>			<b>11</b>
Строение клетки	11	Адгезионные	25
Эндоцитоз	17	Межклеточные адгезионные соединения	25
Клеточный цикл и его регуляция	18	Адгезионные соединения между клеткой	27
Апоптоз	19	и внеклеточным матриксом	27
Деление клетки	20	Десмосомы	27
Амитоз, эндомиоз	25	Проводящие	27
Межклеточные контакты	25	Нексусы (щелевидные контакты)	27
Замыкающие	25		
<b>2. Основы эмбриологии человека</b>			<b>29</b>
Гаметы (половые клетки)	29	Гастрюляция	32
Оплодотворение	30	Первый этап гастрюляции	32
Дробление	30	Второй этап гастрюляции	38
Образование бластулы	31	Плацента	40
		Типы плаценты у млекопитающих	42
<b>3. Эпителиальная ткань</b>			<b>43</b>
Признаки эпителиальной ткани	43		
<b>4. Соединительная ткань</b>			<b>47</b>
Рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань	47	Плотная волокнистая оформленная соединительная ткань	52
Клетки	47	Клетки	52
Межклеточное вещество	48	Межклеточное вещество	52
Плотная волокнистая неоформленная соединительная ткань	51	Соединительные ткани со специальными свойствами	54
Клетки	51	Жировая ткань	54
Межклеточное вещество	51	Пигментная ткань	56
		Студенистая соединительная ткань	56

Клетки	56	Развитие кости на месте хряща (непрямой остеогистогенез)	67
Межклеточное вещество	56		
Ретикулярная ткань	56	Кровь	68
Клетки	56	Эритроциты	68
Межклеточное вещество	56	Тромбоциты	69
Хрящевая ткань	59	Лейкоциты	70
Клетки	59	Базофилы	70
Надхрящница	59	Эозинофилы	71
Рост и регенерация хряща	60	Нейтрофилы	72
Костная ткань	60	Лимфоциты	73
Клетки	60	Моноциты	74
Межклеточное вещество	64	Стволовые клетки	74
Виды костной ткани	64	Гемограмма и лейкоцитарная формула	75
Надкостница	66	Возрастные изменения численности форменных элементов крови	76
Эндост	66	Лимфа	76
Регенерация и рост кости	66		
Развитие кости	67		
Развитие кости из мезенхимы (прямой остеогистогенез)	67		
<b>5. Кроветворение (гемоцитопозэ)</b>			<b>77</b>
<b>6. Клеточные основы иммунитета</b>			<b>81</b>
Рецепторы для антигенов	81	Клеточный и гуморальный иммунитет	84
Распознавание антигенов	82	Клеточный иммунитет	84
Процессинг и презентация антигена	82	Гуморальный иммунитет	84
<b>7. Стволовые клетки</b>			<b>87</b>
<b>8. Мышечная ткань</b>			<b>89</b>
Строение миофибрилл	89	Значение Т-трубочек для сокращения	100
Сокращение мышцы	93	Типы скелетных мышечных волокон	100
Молекулярный механизм мышечного сокращения	98	Вставочный диск миокарда	101
Значение гладкого эндоплазматического ретикулума для сокращения	99		
<b>9. Нервная ткань</b>			<b>103</b>
Нейроглия	103		

Нервные клетки (нейроны, нейроциты)	103	Нервные окончания	108
Нервные волокна	107	Классификация	108
Безмиелиновые нервные волокна	107	Инкапсулированные нервные окончания	110
Миелиновые нервные волокна	108		

## 10. Нервная система 113

Кора больших полушарий головного мозга	113	Оболочки мозга	119
Кора мозжечка	113	Гематоэнцефалический барьер	120
Цитоархитектоника	117	Периферический нерв	121
Спинной мозг	117	Ганглии	121
Продолговатый мозг, мост, структуры среднего и промежуточного мозга	119	Рефлекторные дуги	124
Ретикулярная формация	119	Соматическая нервная система	124
		Вегетативная нервная система	125
		Симпатическая нервная система	125
		Парасимпатическая нервная система	126

## 11. Органы чувств 127

Орган зрения	127	Органы обоняния и вкуса	134
Нейроны сетчатки	128	Органы осязания	138
Камеры глаза	128	Механизмы механорецепции в волосковых клетках органов слуха и равновесия	138
Органы слуха и равновесия	132	Механизмы фоторецепции	139
Наружное ухо	132		
Среднее ухо	134		
Внутреннее ухо	134		

## 12. Сердечно-сосудистая система 143

Сердце	143	Лимфатические сосуды	144
Артериоловеноулярные анастомозы	144	Кровеносные сосуды	145

## 13. Органы кроветворения и иммунитета 153

Красный костный мозг	154	Селезенка	160
Тимус	154	Миндалины	164
Лимфатические узлы	154		
Отдельные лимфоидные фолликулы и скопления лимфоидных фолликулов	160		

**14. Пищеварительная система****167**

Особенности строения		Жаберный аппарат	
тканей зуба	<b>167</b>	и его производные	<b>175</b>
Эмаль	<b>167</b>	Слюнные железы	<b>176</b>
Дентин	<b>168</b>	Источники развития	<b>177</b>
Цемент	<b>169</b>	Печень	<b>177</b>
Пульпа	<b>169</b>	Строма	<b>177</b>
Периодонтальная связка		Паренхима	<b>178</b>
(периодонт)	<b>170</b>	Кровоснабжение печени	<b>180</b>
Пародонт	<b>170</b>	Внутрипеченочные	
Губы	<b>170</b>	желчные протоки	<b>180</b>
Особенности строения выстилки		Внепеченочные желчные	
полости рта	<b>171</b>	протоки	<b>180</b>
Развитие зуба	<b>171</b>	Основные функции	<b>180</b>
I стадия —		Источники развития	<b>181</b>
образование эмалевого органа		Поджелудочная железа	<b>181</b>
и зубного сосочка	<b>171</b>	Строма	<b>181</b>
II стадия —		Паренхима	<b>181</b>
образование тканей зуба	<b>172</b>	Экзокринная часть	<b>181</b>
Развитие		Эндокринная часть	
челюстно-лицевой области	<b>172</b>	(островки Лангерганса)	<b>184</b>
Аномалии развития	<b>174</b>	Источники развития	<b>184</b>
Развитие языка	<b>175</b>	Пищевод, желудок, кишечник,	
		желчный пузырь	<b>184</b>

**15. Эндокринная система****203**

Гипоталамус	<b>203</b>	Паренхима	<b>210</b>
Гипоталамус		Источники развития	<b>210</b>
и эндокринная система	<b>204</b>	Надпочечник	<b>210</b>
Гипофиз	<b>205</b>	Строма	<b>210</b>
Строма	<b>205</b>	Паренхима	<b>213</b>
Паренхима	<b>205</b>	Корковое вещество	<b>213</b>
Передняя доля	<b>205</b>	Мозговое вещество	<b>213</b>
Задняя доля (Нейрогипофиз)	<b>208</b>	Кровоснабжение	<b>213</b>
Промежуточная часть	<b>208</b>	Источники развития	<b>214</b>
Туберальная часть	<b>208</b>	Щитовидная железа	<b>214</b>
Кровоснабжение	<b>208</b>	Строма	<b>214</b>
Источники развития	<b>209</b>	Паренхима	<b>214</b>
Эпифиз	<b>209</b>	Фолликулы щитовидной железы	
Строма	<b>209</b>	(тиреоидные фолликулы)	<b>214</b>

Парафолликулярные клетки (C-клетки, Clear Cells)	214	Источники развития	217
Межфолликулярные островки	216	Паращитовидные железы	218
Рост фолликулов, образование новых фолликулов	216	Строма	218
Связь строения железы с ее функциональной активностью	216	Паренхима	218
Биосинтез тиреоидных гормонов	216	Источники развития	218
		Эндокринные клетки внутренних органов	220

## 16. Органы дыхания 223

Легкое	223	Полость носа, глотка, гортань, трахея, бронхи, бронхиолы	226
Строение стенки альвеолы	223	Клетки эпителия	226
Источники развития	226		

## 17. Кожа и ее производные (волосы, ногти, железы кожи) 233

Кожа	233	Строение волоса	237
Железы кожи	233	Ногти	240
Волосы	237	Источники развития	240
Типы волос	237		

## 18. Мочевыделительная система 241

Почка	241	Другие эндокринные функции почки	246
Строма	241	Кровоснабжение почки	246
Паренхима	241	Источники развития	247
Типы нефронов	245		
Юкстагломерулярный аппарат (эндокринный аппарат)	245	Мочеточник, мочевой пузырь, уретра	247

## 19. Мужская половая система 251

Яичко (семенник)	251	Строма	254
Строма	251	Паренхима	254
Паренхима	251	Источники развития	255
Сперматогенная часть	251	Половой член (пенис)	255
Эндокринная часть	252	Кавернозные тела полового члена	255
Источники развития	252	Кавернозное тело уретры	258
Предстательная железа (простата)	254	Источники развития	258

## 20. Женская половая система 259

Яичник	259	Строма	259
--------	-----	--------	-----

Паренхима	259	Паренхима	267
Овуляция	262	Концевые секреторные отделы (альвеолы или ацинусы)	267
Молочная железа	264	Выводные протоки	267
Строма	264	Гормональная регуляция роста, развития и функционирования	268
Междольковая соединительная ткань	264	Источники развития	268
Внутридольковая соединительная ткань	264	Менструальный цикл	268

## 21. Гаметогенез (сперматогенез, оогенез) 279

## 22. Эмбриональное развитие мочеполовой системы 281

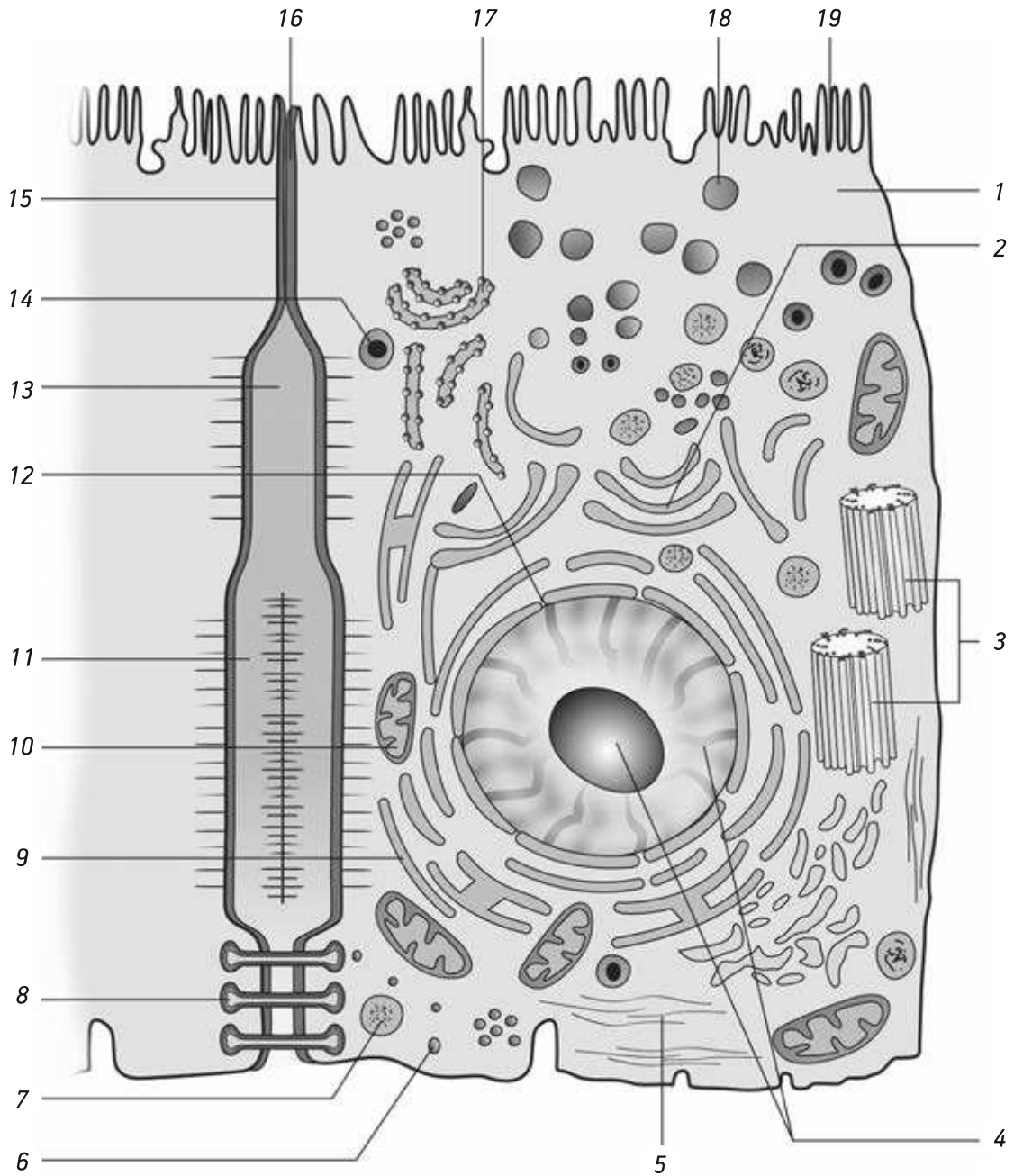
Развитие мочевыделительной системы	281	Развитие половых желез	284
Сегментные ножки, нефрогенный тяж	281	Образование мужских половых желез и внутренних половых органов	284
Предпочка, вольфов (мезонефральный) канал	281	Развитие женских половых желез и внутренних половых органов	285
Первичная почка	282	Развитие наружных половых органов	285
Окончательная почка	283	При развитии мужского пола	286
Развитие половой системы	283	При развитии женского пола	286
Мюллеров (парамезонефральный) канал	283		

## Строение клетки

См. рис. 1.1.

Таблица 1.1. Строение клетки

Структурные компоненты	Строение	Функции
<b>ЧАСТЬ КЛЕТКИ</b>	<b>ЯДРО</b>	
Хроматин	Комплекс ДНК с гистоновыми и негистоновыми белками; <b>гетерохроматин</b> сильно конденсированный, неактивный; <b>эухроматин</b> слабо конденсированный, активный; в митозе хроматин максимально конденсируется и получает название хромосом	Хранение и передача наследственной информации, управление всеми процессами в клетке
Ядрышко	Округлое темно-окрашенное тельце в ядре; место образования рибосом; формируется вокруг участка ДНК, где закодирована структура рибосомных РНК	Образование рибосомных РНК и сборка субъединиц рибосом
Нуклеоплазма	Жидкая среда ядра, содержащая молекулы РНК, структурные и регуляторные белки, углеводы, молекулы АТФ	Диффузия веществ внутри ядра; в ней происходит сплайсинг и процессинг РНК
Ядерная оболочка	Состоит из двух мембран, между которыми имеется <i>перинуклеарное пространство</i> , сообщающееся с полостью гранулярного эндоплазматического ретикулума. К внутренней поверхности ядерной оболочки прикреплены специальные белки, образующие <b>ядерную пластинку</b> . В ядерной оболочке имеются <b>отверстия</b> — <b>ядерные поры</b> , которые по краям окружены специальными белками, регулирующими пропускную способность ядерной поры	Структурное разграничение ядра и цитоплазмы; разграничение по времени транскрипции и трансляции. <b>Ядерная пластинка</b> служит для прикрепления молекул ДНК и для сборки ядерной оболочки после митоза. <b>Поры</b> обеспечивают транспорт веществ в ядро и из ядра
<b>ЧАСТЬ КЛЕТКИ</b>	<b>ЦИТОПЛАЗМА</b>	
	<b>ОРГАНЕЛЛЫ</b>	
	<b>Мембранные органеллы</b>	
Плазматическая мембрана	Окружает клетку снаружи и входит в состав мембранных органелл. Основу мембраны	<b>Белки</b> обеспечивают транспорт веществ из клетки и в клетку (транспортные),



**Рис. 1.1.** Строение клетки и межклеточных контактов:

1 — цитозоль; 2 — аппарат Гольджи; 3 — центриоли (пара); 4 — ядрышко и хроматин; 5 — микротрубочка; 6 — рибосома; 7 — лизосома; 8 — щелевой контакт; 9 — гладкий эндоплазматический ретикулум; 10 — митохондрия; 11 — десмосома; 12 — ядерная пора; 13 — опоясывающая десмосома; 14 — пероксисома; 15 — плотный контакт; 16 — плазматическая мембрана; 17 — шероховатый эндоплазматический ретикулум; 18 — секреторная гранула; 19 — микроворсинки



ЧАСТЬ КЛЕТКИ	ЦИТОПЛАЗМА	
ОРГАНЕЛЛЫ		
Мембранные органеллы		
	<p>составляет билипидный слой, образованный из двух слоев липидов (фосфолипиды, холестерин, гликолипиды). В липиды погружены белки, которые как бы плавают в липидном бислое. Белки могут насквозь пронизывать мембрану (<i>интегральные</i>), могут быть наполовину погруженными (<i>полуинтегральные</i>) и располагаться на поверхности липидного бислоя (<i>примембранные</i>). К липидам и белкам могут прикрепляться углеводы с образованием гликолипидов и гликопротеидов. Эти углеводные цепи располагаются над мембраной и получают название <i>гликокаликса</i>, он есть только на наружной поверхности мембраны</p>	<p>регулируют внутримембранные и внутриклеточные процессы (ферменты), выполняют рецепторную функцию (рецепторы), участвуют в организации межклеточных контактов и служат для прикрепления внутриклеточных структур к мембране (структурные). <b>Липиды</b> выполняют барьерную функцию, являются диэлектриками</p>
<p>Шероховатый (гранулярный) эндоплазматический ретикулум</p>	<p>Система плоских мешочков — цистерн, стенка которых образована из мембраны. К внешней поверхности мембраны прикреплены рибосомы. Они синтезируют белок, поступающий в полость ретикулума. В мембрану встроены ферменты, катализирующие присоединение и отщепление углеводов от белков, расщепляющие пептидные связи; транспортные белки, регулирующие поступление молекул белков и углеводов в полость ретикулума</p>	<p>Синтез белка рибосомами, модификация синтезированного белка (отщепление и присоединение углеводов, отщепление кусочков полипептидной цепи), транспорт белков в комплекс Гольджи</p>
<p>Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум</p>	<p>Система трубок, стенка которых образована из мембраны. В мембрану встроены белки синтеза липидов, разрушения ряда веществ, транспортные белки, обеспечивающие поступление веществ в полость ретикулума и из нее, регуляторные белки, которые регулируют работу транспортных белков</p>	<p>Синтез липидов, обезвреживание некоторых токсинов, хранение ионов кальция (в основном, в мышечной ткани)</p>
<p>Комплекс Гольджи</p>	<p>Система плоских мембранных мешочков, сложенных наподобие стопки тарелок, и ассоциированных с ними пузырьков. Такая «стопка» называется <i>диктиосомой</i>. Их в клетке может быть от 1 до 100. Обращенная к ядру сторона диктиосомы называется незрелой поверхностью, а к цитомембране — зрелой. В мембране цистерн встроены ферменты, катализирующие присоединение и отсоединение</p>	<p>Модификация белков и гликопротеидов — отщепление полипептидных фрагментов от молекул белков, образование дисульфидных связей, присоединение и отщепление углеводов от молекул белков. Сортировка белков и гликопротеидов с помощью углеводных рецепторов. Формирование транспортных и секреторных пузырьков, образование лизосом, пероксисом</p>

## Примечание к табл. 1.4:

- Происходит только в половых клетках.
- Состоит из двух последовательных делений с короткой интерфазой между ними.
- Профаза 1-го деления очень сложная и состоит из 5 стадий.
- В зигонему профазы 1-го деления происходит соединение гомологичных хромосом (образование бивалентов, или тетрад), которые остаются связанными между собой до анафазы 1-го деления.
- В анафазу 1-го деления происходит разделение и расхождение к полюсам клетки целых хромосом, состоящих из двух хроматид, а не разделение хромосом на отдельные хроматиды, как в митозе.
- В интерфазу между 1-м и 2-м делением мейоза **отсутствует S-период** и перед 2-м делением **не происходит редупликации ДНК**.
- При сперматогенезе в процессе мейоза образующиеся дочерние клетки полностью не отделяются одна от другой, а остаются связанными тонкими цитоплазматическими мостиками.

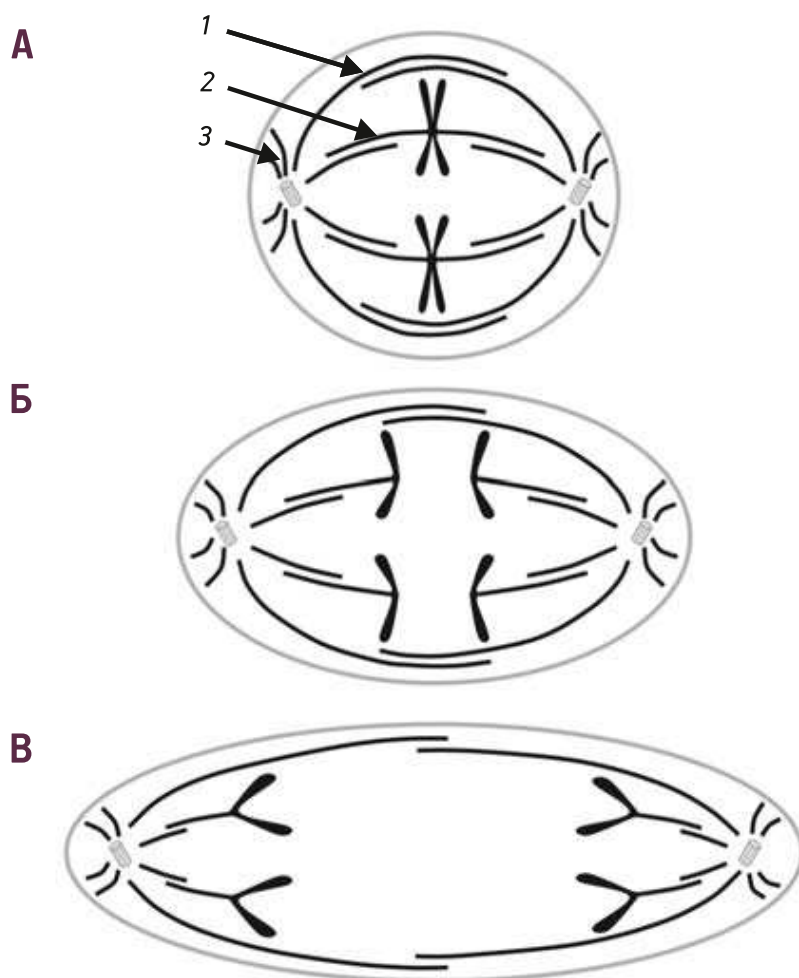


Рис. 1.2. Митоз:

*А* — метафаза — выстраивание хромосом по экватору клетки в процессе формирования веретена деления; веретено деления состоит из трех типов микротрубочек: *1* — полюсные микротрубочки (обеспечивают расхождение полюсов клетки), *2* — кинетохорные микротрубочки (обеспечивают расхождение хроматид), *3* — астральные микротрубочки (прикрепляются к внутренней поверхности цитомембраны клетки и фиксируют полюса деления); *Б* — начало анафазы — начало расхождения хроматид и полюсов клетки; *В* — конец анафазы — завершение процесса расхождения хроматид и полюсов клетки; в анафазу идут два независимых процесса: расхождение полюсов клетки и расхождение хроматид к полюсам клетки

## Амитоз, эндомитоз

**АМИТОЗ** — прямое деление клетки, при котором клетка делится без предшествующего удвоения молекул ДНК. Поэтому дочерние клетки имеют разное количество ДНК. При амитозе веретено деления не образуется, часто происходит разделение ядра без деления цитоплазмы.

**ЭНДОМИТОЗ** — процесс, при котором клетка проходит S-период клеточного цикла с последующим разделением ядра, но без разделения цитоплазмы или без разделения и цитоплазмы, и ядра ( $G_1$  — S —  $G_2$  —  $G_1$ ; M-фаза отсутствует). Результатом эндомитоза является образование полиплоидных клеток, с кратным 2 увеличением хромосомного набора.

## Межклеточные контакты

См. рис. 1.3.

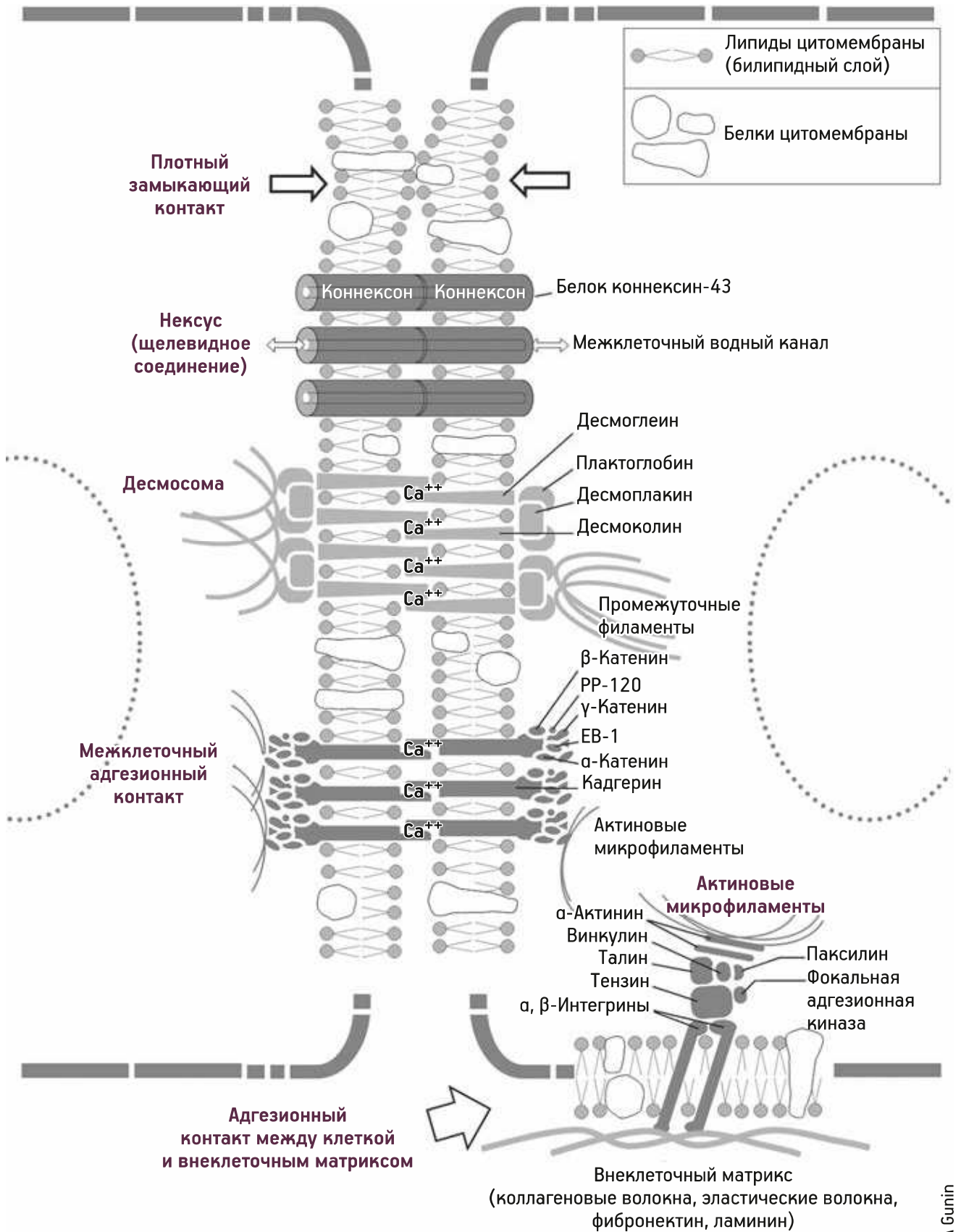
### Замыкающие

- **Простой контакт** — соединение клеток за счет пальцевидных впячиваний и выпячиваний цитомембран соседних клеток. Специфических структур, формирующих контакт, нет.
- **Плотный замыкающий контакт** — соприкасаются билипидные слои мембран соседних клеток. В зоне плотных контактов между клетками не проходят практически никакие вещества.

### Адгезионные

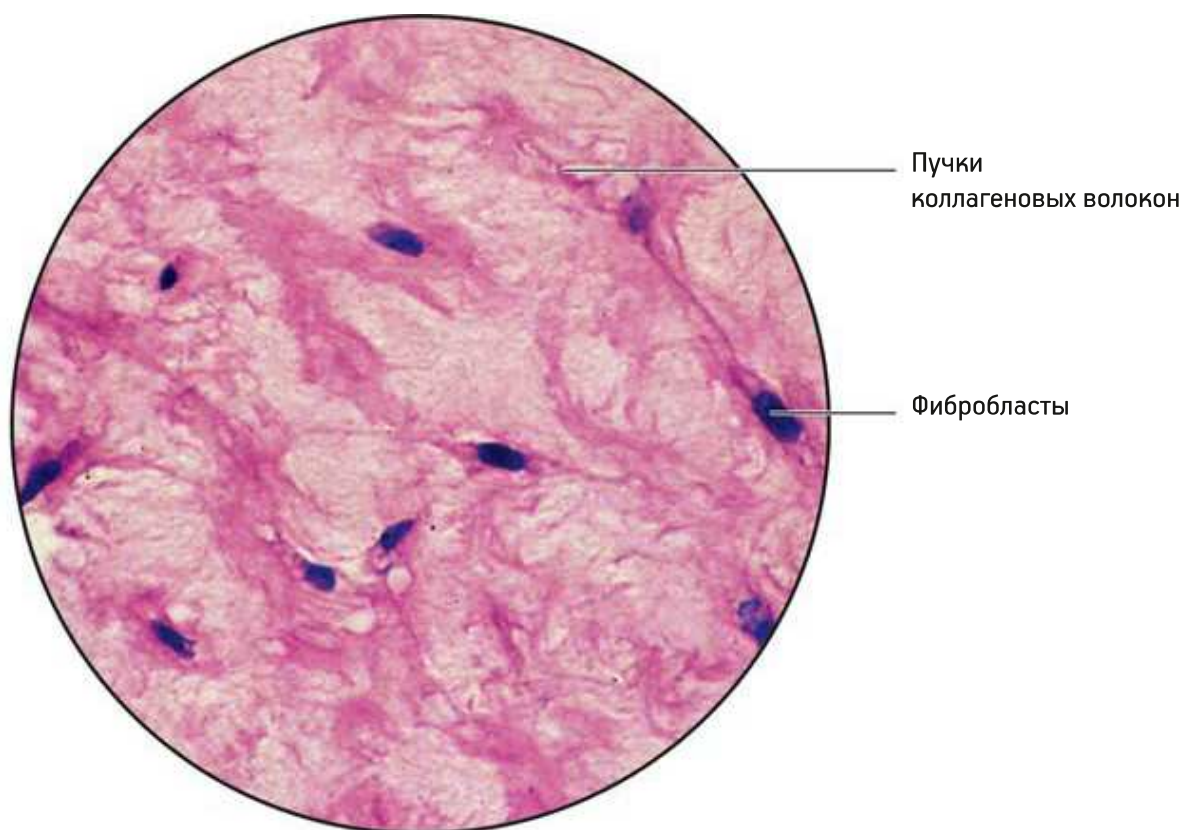
#### Межклеточные адгезионные соединения

- **Точечные** — контакт образуется на небольшом по площади участке цитомембран соседних клеток.
- **Адгезионные пояски** — контакт окружает по периметру всю клетку в виде пояса, располагается в верхних отделах боковых поверхностей эпителиальных клеток. В области контакта в цитомембрану встроены специальные трансмембранные белки — **кадгерины**, которые соединяются с кадгеринами другой клетки.

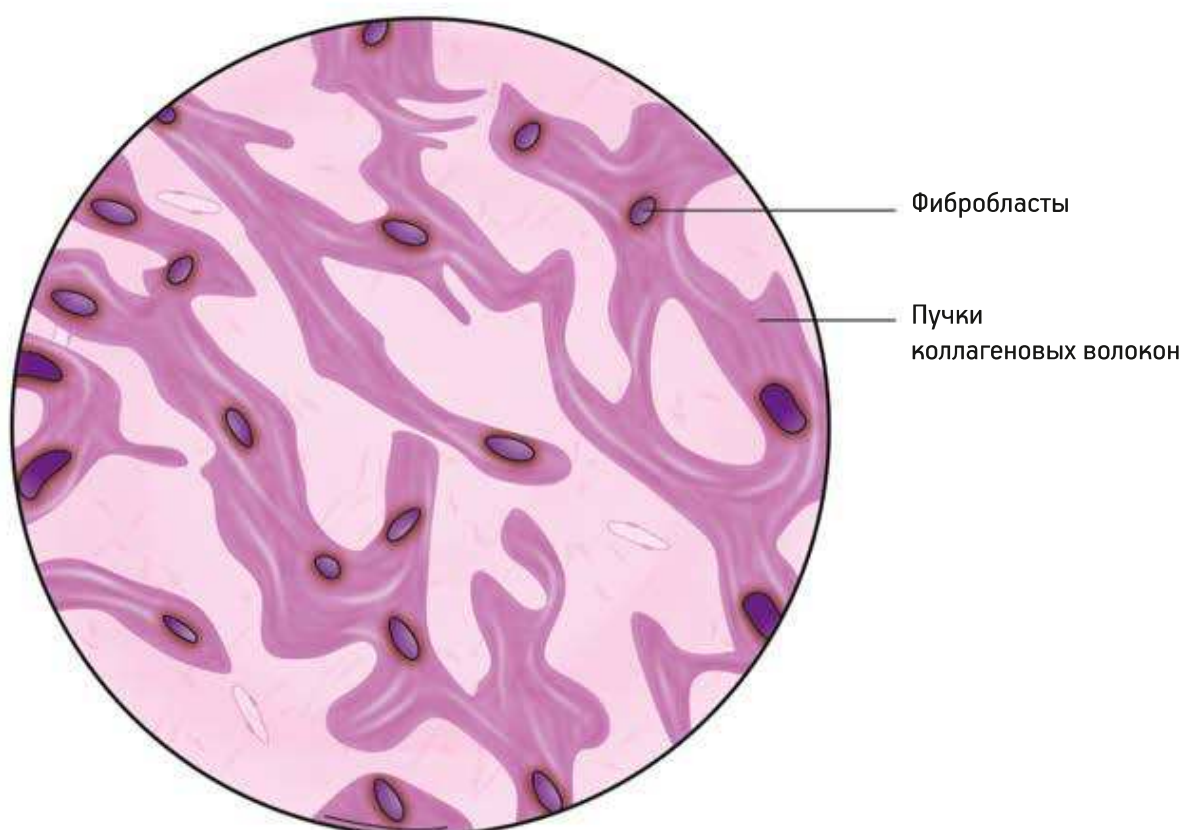


A Gumin

Рис. 1.3. Межклеточные контакты

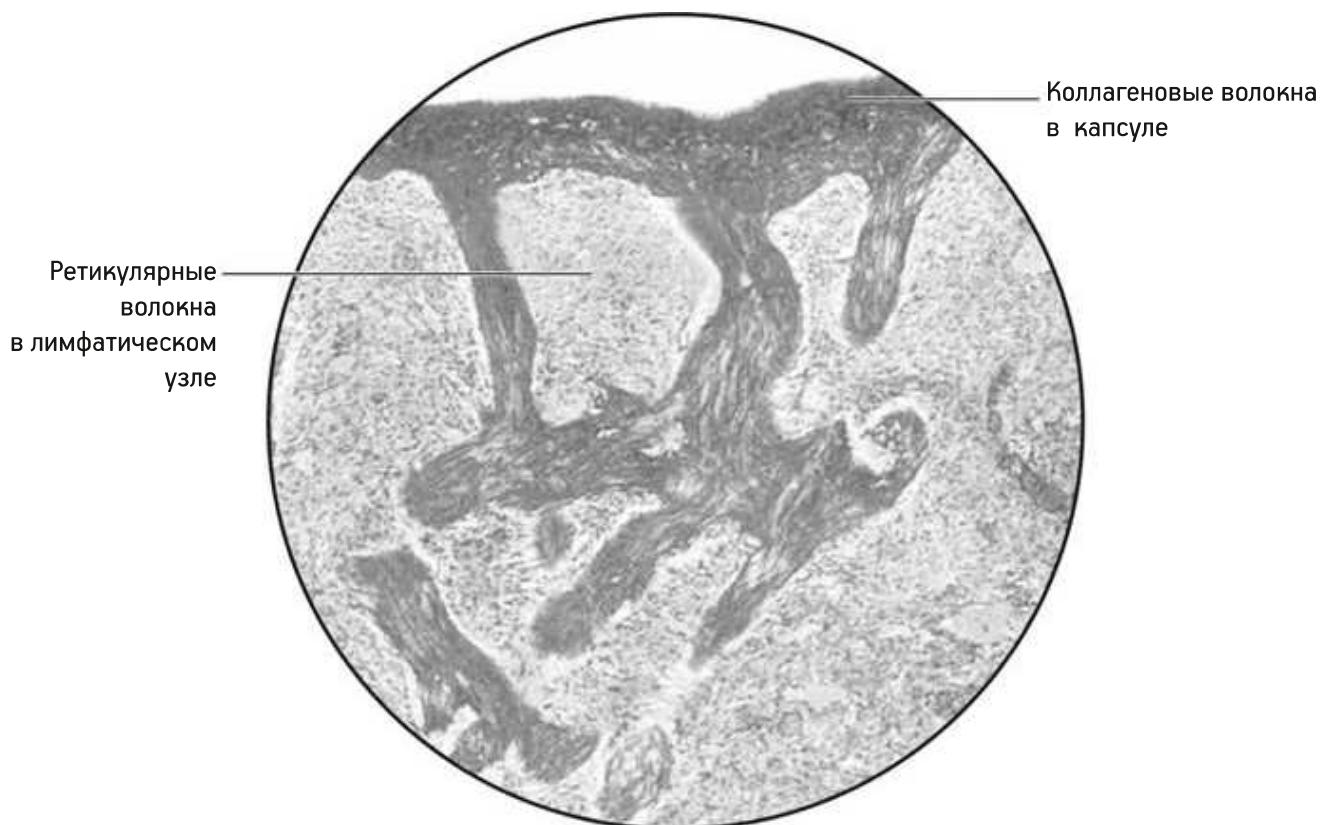


| МИКРОФОТОГРАФИЯ |

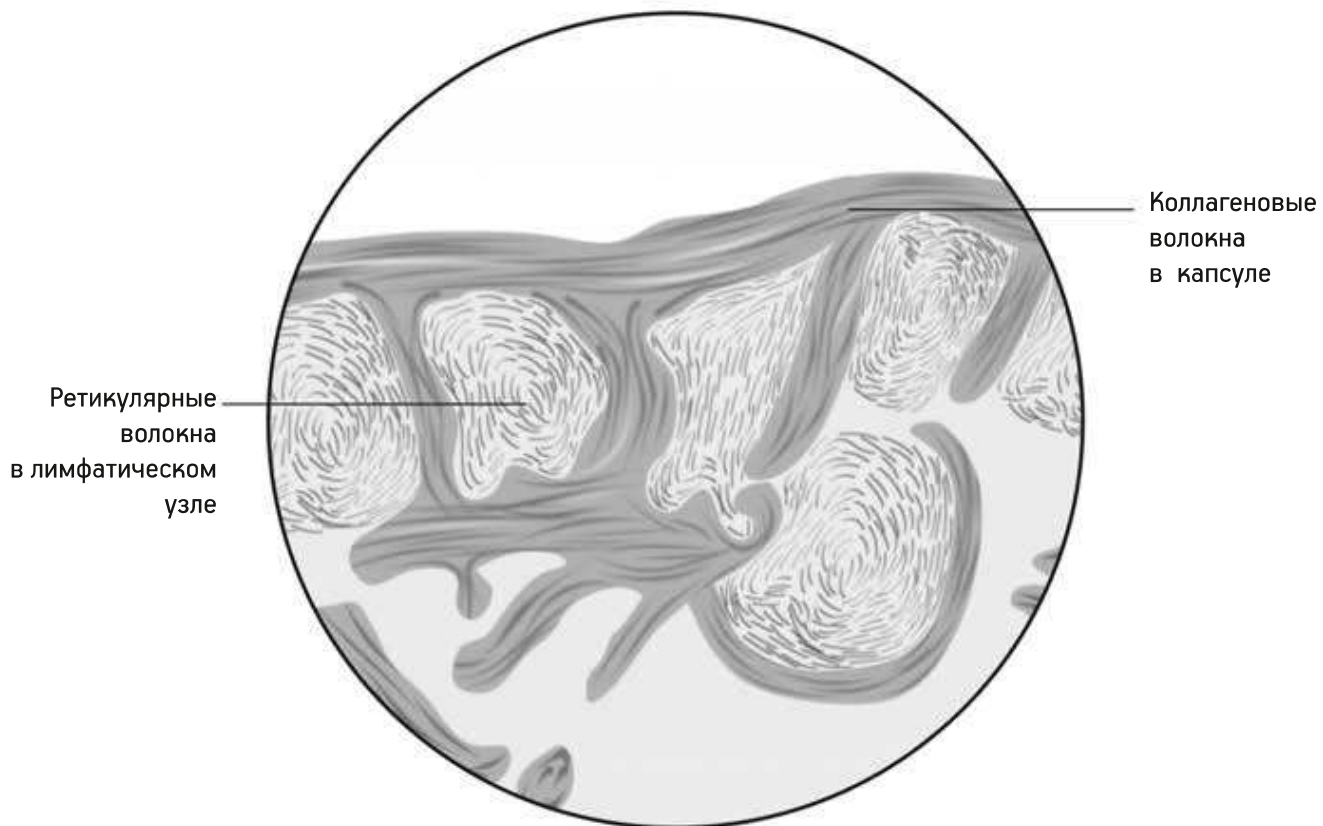


| РИСУНОК |

Рис. 4.5. Студенистая соединительная ткань: пуловина. Окраска гематоксилином и эозином,  $\times 100$



| МИКРОФОТОГРАФИЯ |



| РИСУНОК |

Рис. 4.6. Ретикулярная ткань: печень. Окраска гематоксилином и эозином,  $\times 100$

# Хрящевая ткань

- Существует три вида хряща: гиалиновый, эластический и волокнистый.
- Все три вида хряща отличаются друг от друга в основном по строению межклеточного вещества.
- В хрящевой ткани нет кровеносных сосудов.

## Клетки

- **Хондробласты** — менее дифференцированные клетки хрящевой ткани, образуются из недифференцированных клеток мезенхимы, имеют уплощенную форму; в цитоплазме хорошо развит гранулярный эндоплазматический ретикулум. Цитоплазма окрашивается базофильно.

**Функции:** дифференцировка в хондроциты, синтез межклеточного вещества хряща. При определенных обстоятельствах способны вырабатывать ферменты, разрушающие межклеточное вещество, — коллагеназу, эластазу, гиалуронидазу.

*Располагаются* во внутреннем слое надхрящницы и в толще межклеточного вещества в полостях — лакунах. Хондробласты превращаются в хондроциты.

- **Хондроциты** — дифференцированные клетки хряща; клетки округлых или угловатых форм. По мере старения в них уменьшается количество гранулярного эндоплазматического ретикулаума.

**Функции:** синтез межклеточного вещества хряща. При определенных обстоятельствах способны вырабатывать ферменты, разрушающие межклеточное вещество, — коллагеназу, эластазу, гиалуронидазу.

*Располагаются* в толще межклеточного вещества в специальных полостях — лакунах. Часто в одной лакуне имеется несколько хрящевых клеток, которые образовались в результате деления одной клетки. Такие группы клеток называются **изогенными группами**. Межклеточное вещество см. табл. 4.3.

## Надхрящница

Надхрящница имеет два слоя:

- **Наружный** — соединительнотканый — образован плотной волокнистой неоформленной соединительной тканью.
- **Внутренний** — клеточный (хондрогенный) — образован рыхлой соединительной тканью, в которой много хондробластов, много сосудов, содержатся стволовые клетки.

**Функции:** трофика, аппозиционный рост хряща, регенерация хряща.

Различают два вида:

- **Аппозиционный рост** — образование новых участков хряща на поверхности уже имеющих, осуществляется за счет надхрящницы.
- **Интерстициальный рост** — рост изнутри; образование новых участков хряща хондробластами и хондроцитами, залегающими внутри межклеточного вещества хряща.

В росте и регенерации хряща принимают участие мезенхимальные стволовые клетки, которые из костного мозга приходят в хрящ и надхрящницу, где и дифференцируются в хондробласты.

Таблица 4.3. Межклеточное вещество хрящевой ткани

Вид хряща	Межклеточное вещество		Локализация
	ВОЛОКНА	ОСНОВНОЕ ВЕЩЕСТВО	
<b>Гиалиновый</b> (см. рис. 4.7)	Коллагеновые волокна (коллаген II, VI, IX, X, XI типов)	Гликозаминогликаны и протеогликаны	Трахея и бронхи, суставные поверхности, гортань, соединения ребер с грудиной
<b>Эластический</b> (см. рис. 4.8)	Эластические и коллагеновые волокна		Ушная раковина, рожковидные и клиновидные хрящи гортани, хрящи носа
<b>Волокнистый</b> (см. рис. 4.9)	Параллельные пучки коллагеновых волокон. Содержание волокон больше, чем в других видах хряща		Места перехода сухожилий и связок в гиалиновый хрящ, в межпозвоночных дисках, полуподвижные сочленения, симфиз

**В межпозвоночном диске:** снаружи располагается **фиброзное кольцо** — содержит преимущественно волокна, имеющие циркулярный ход; внутри находится **студенистое ядро** — состоит из гликозаминогликанов и протеогликанов и плавающих в них хрящевых клеток

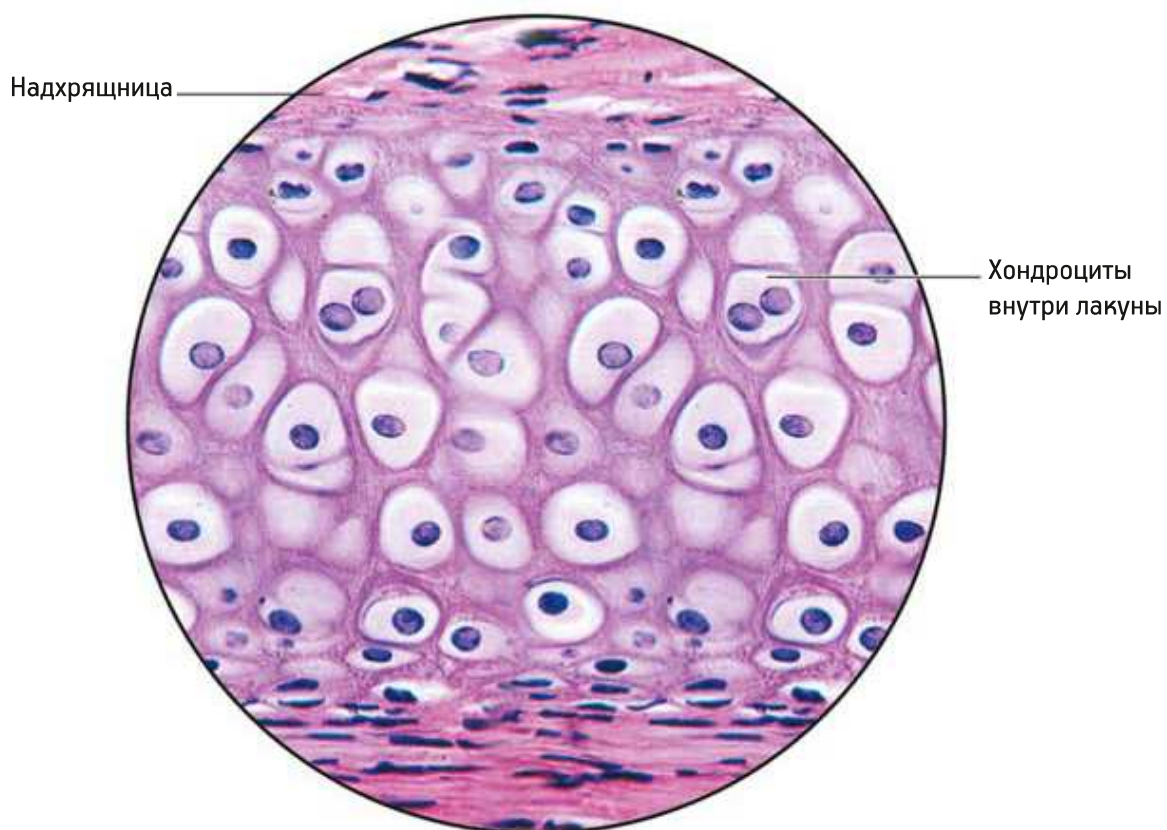
## Костная ткань

### Клетки

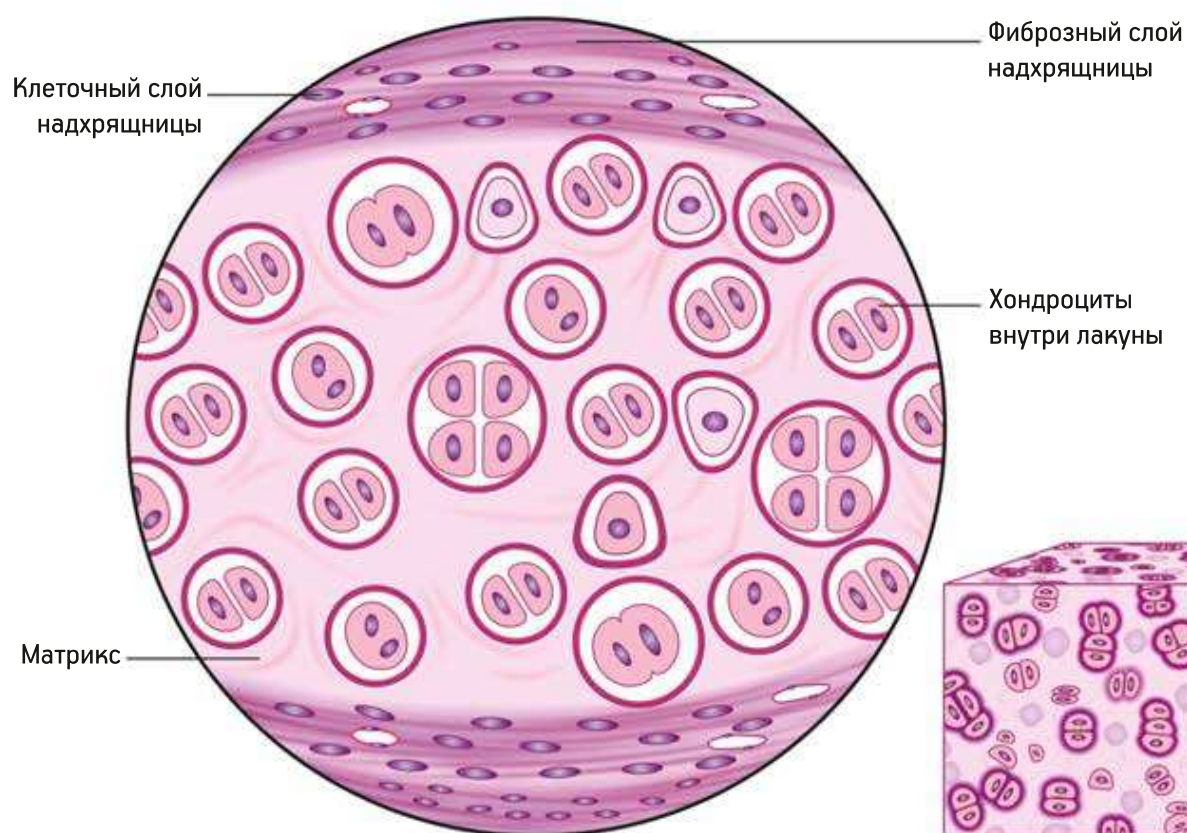
**ОСТЕОБЛАСТЫ** — образуются из малодифференцированных клеток мезенхимы; имеются во внутреннем слое надкостницы, в эндосте и вокруг внутрикостных сосудов. Клетки кубические, пирамидальные, угловатые, с хорошо развитым гранулярным эндоплазматическим ретикулумом.

**Функция:** дифференцировка в остеобласты, образование межклеточного вещества кости.





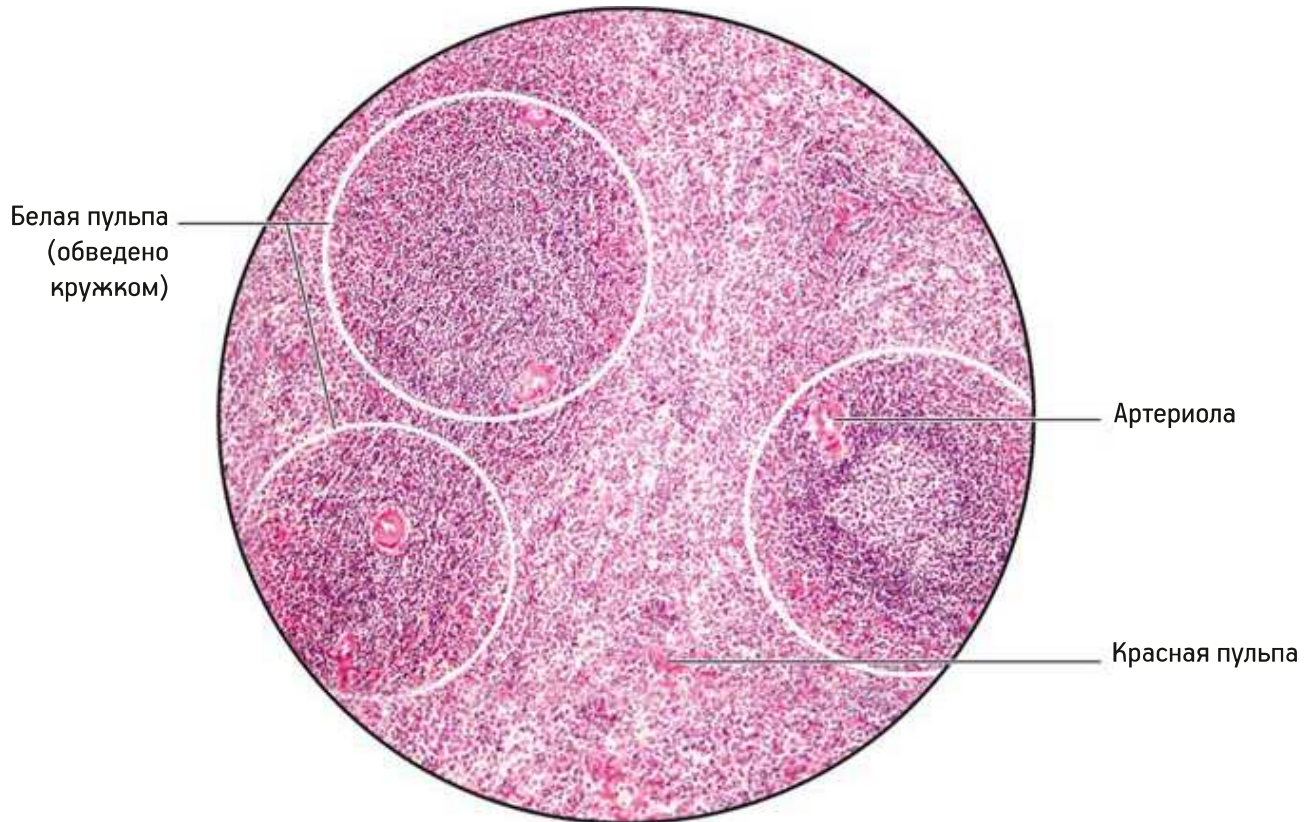
| МИКРОФОТОГРАФИЯ |



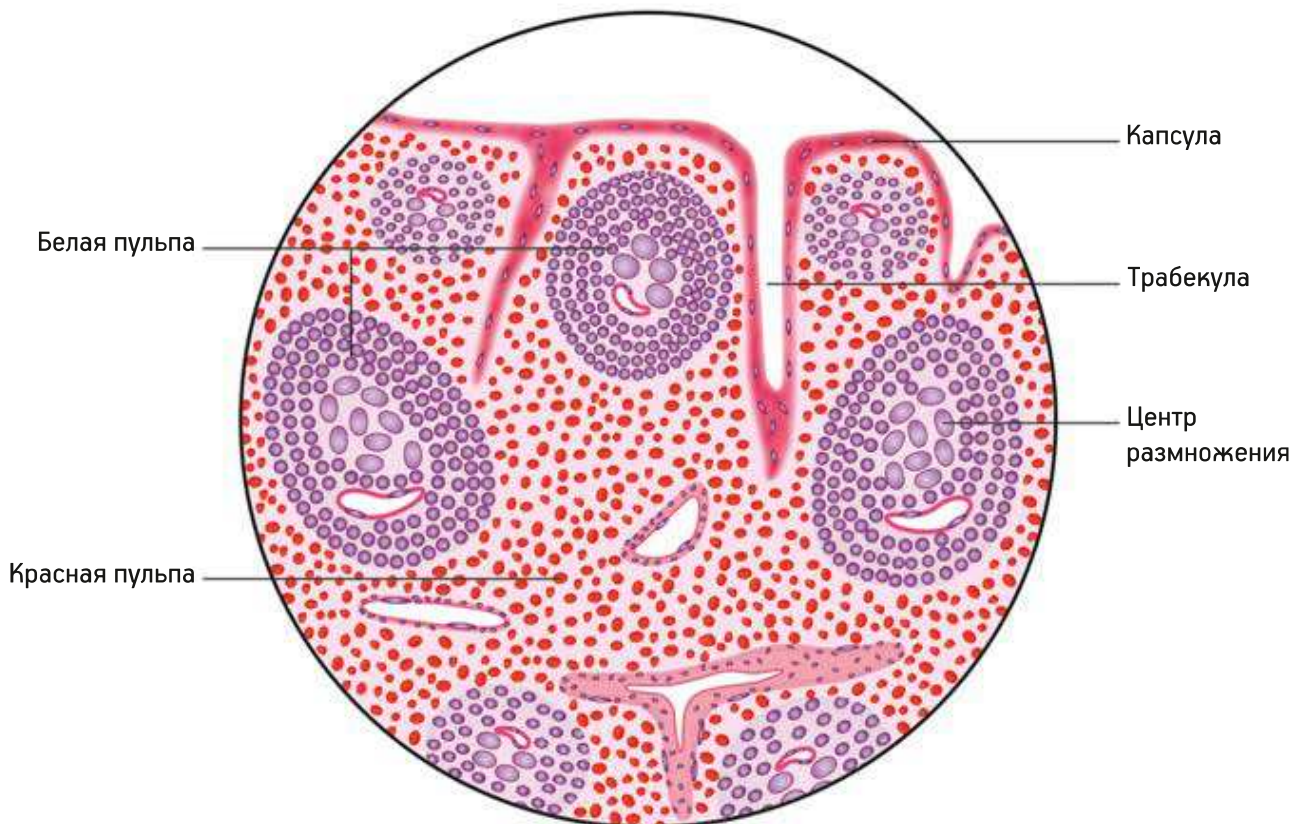
| РИСУНОК |

Рис. 4.7. Гиалиновый хрящ: трахея. Окраска гематоксилином и эозином,  $\times 100$

СТРОМА	ПАРЕНХИМА (ПУЛЬПА)
	<p><b>Функции:</b></p> <p>Гибель старых эритроцитов — старые эритроциты обладают сниженной осмотической резистентностью (устойчивостью к снижению осмотического давления плазмы крови), а в синусоидах селезенки может снижаться осмотическое давление плазмы. Старые эритроциты не выдерживают таких изменений осмотического давления и подвергаются гемолизу, после чего их остатки фагоцитируются макрофагами. Кроме того, старые эритроциты имеют мало сиаловых кислот в гликокаликсе цитомембраны, они распознаются макрофагами и фагоцитируются.</p> <p>Гибель старых тромбоцитов, которые распознаются и фагоцитируются макрофагами.</p> <p>Депо крови — из-за наличия артериальных и венозных сфинктеров кровь может депонироваться в красной пульпе, этому способствует растяжимость капсулы и трабекул селезенки.</p> <p>Заключительные этапы антигензависимой дифференцировки лимфоцитов (плазмцитопоз)</p>
КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ	<p>Селезеночная артерия → сегментарные артерии → трабекулярная артерия → пульпарная артерия → центральная артерия (<i>часть пульпарной артерии, проходящая через лимфоидный фолликул, называется центральной артерией</i>) → кисточковые артериолы (имеются прекапиллярные сфинктеры) → короткие капилляры → <b>ДАЛЕЕ КРОВЬ МОЖЕТ ТЕЧЬ ПО ДВУМ ПУТЯМ</b> → венозный синусоидный капилляр → <i>или</i> кровь поступает прямо в пульпу, в перисинусоидное пространство → пульпарная венола (есть сфинктеры) → трабекулярная вена → сегментарные вены → селезеночные вены</p> <hr/> <p><b>Строение стенки венозного синусоидного капилляра:</b> Фенестрированный эндотелий, к которому прикрепляется огромное количество макрофагов; в цитоплазме эндотелия и между эндотелиальными клетками имеются щелевидные отверстия.</p> <p>Базальная мембрана с щелевидными отверстиями</p> <p>Ретикулярные волокна</p>
ФУНКЦИИ	Иммунная защита крови, элиминация старых эритроцитов и тромбоцитов, депо крови
ИСТОЧНИКИ РАЗВИТИЯ	<p><b>Мезенхима</b> — строма (капсула, трабекулы, ретикулярная ткань)</p> <p><b>Красный костный мозг</b> — клетки красной и белой пульпы</p>



| МИКРОФОТОГРАФИЯ |



| РИСУНОК |

Рис. 13.5. Селезенка. Окраска гематоксилином и эозином,  $\times 100$

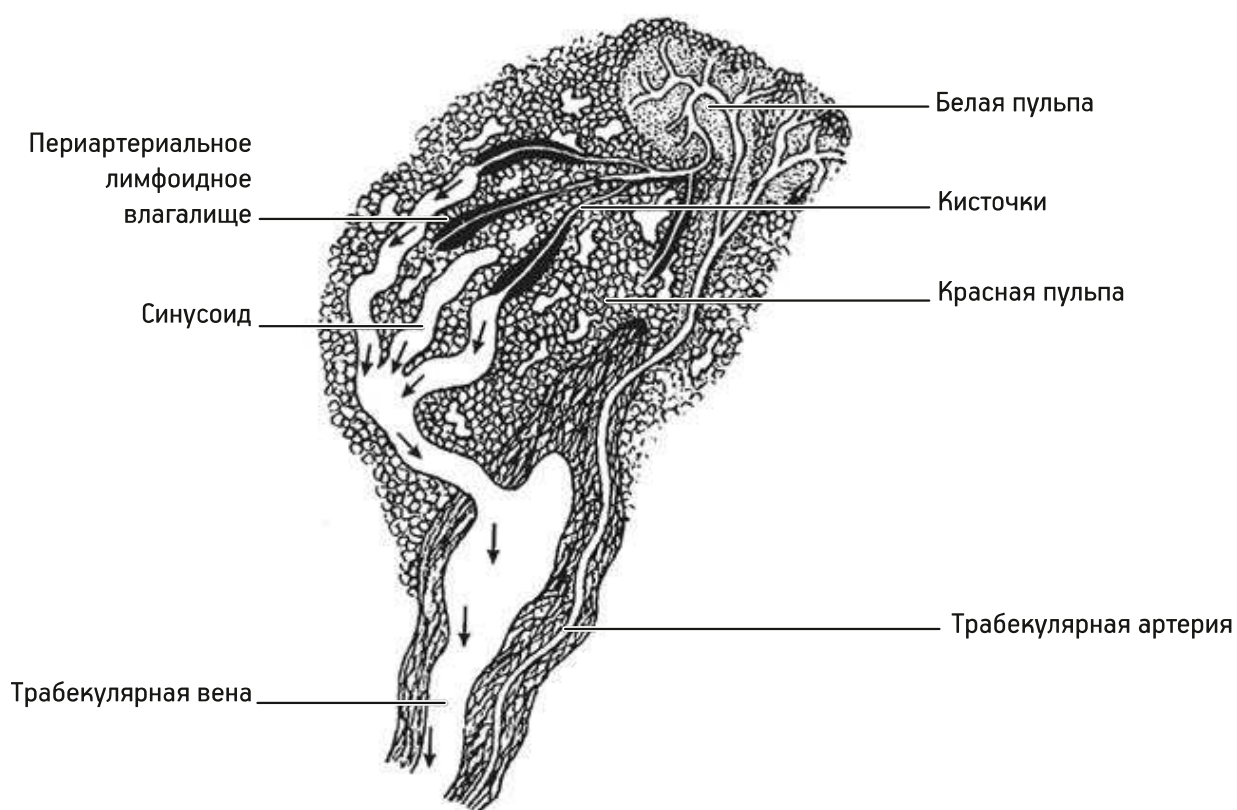
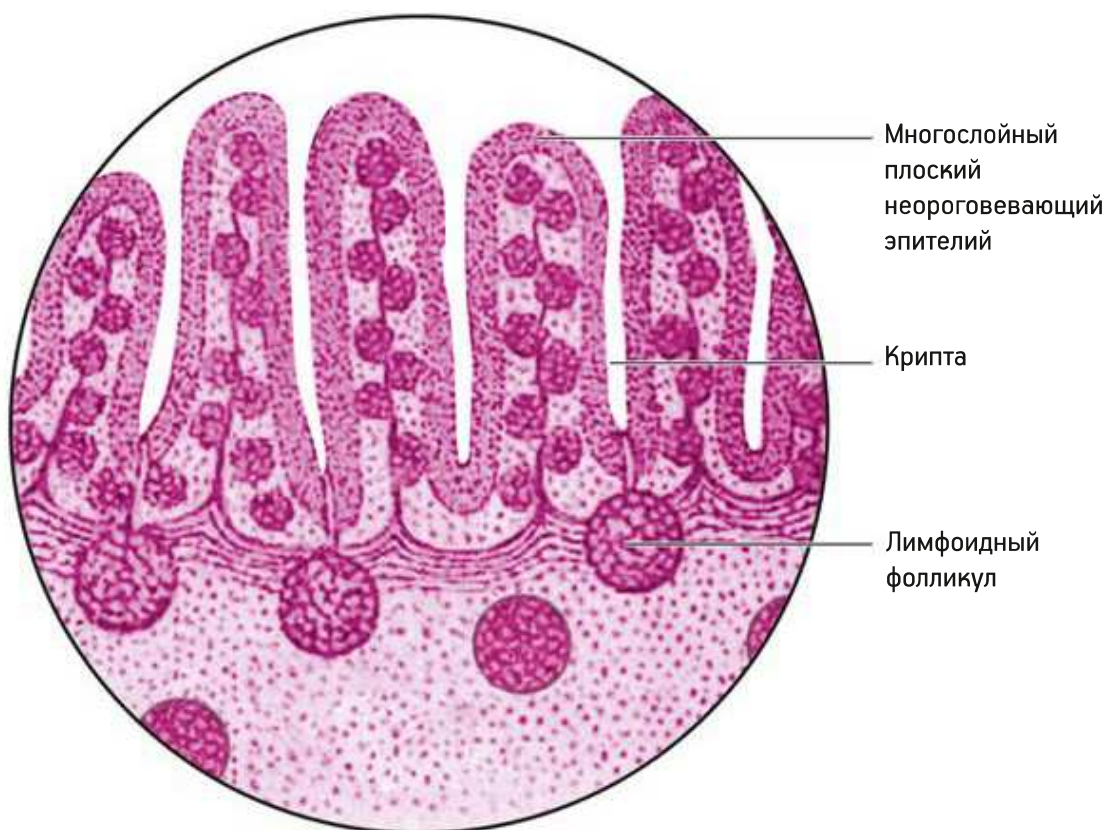


Рис. 13.6. Кровоток в селезенке (схема)

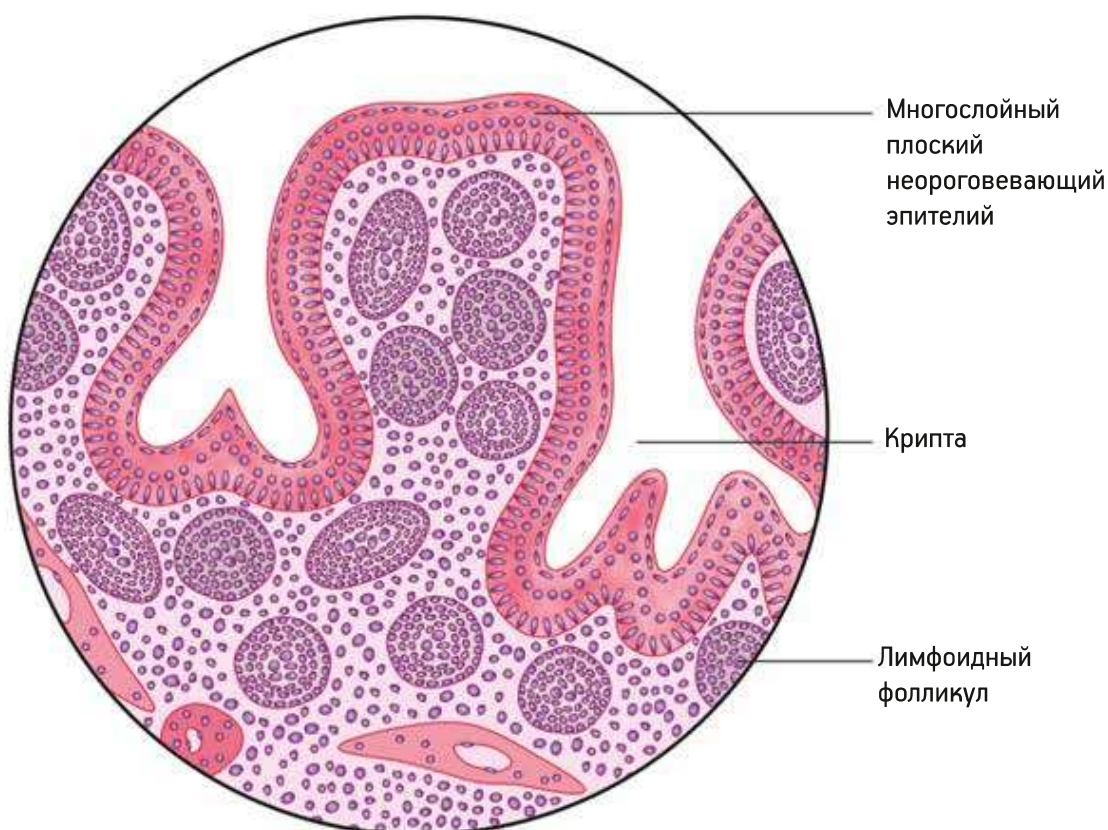
**МИНДАЛИНЫ** — это скопления лимфоидной ткани в собственной пластинке слизистой оболочки полости рта и глотки (нёбные, трубные, глоточная, гортанная и язычная миндалины). В области миндалин слизистая оболочка образует многочисленные складки — крипты (см. табл. 13.6, см. рис. 13.7).

Таблица 13.6. Миндалины

СТРОМА	ПАРЕНХИМА
<b>ПЛОТНАЯ СТРОМА</b>	
<p><b>Капсула</b> — образована рыхлой волокнистой соединительной тканью; <b>многослойный плоский неороговевающий эпителий</b>, покрывающий миндалину со стороны полости рта; эпителий инфильтрирован лимфоцитами</p>	<p>Образована лимфоидными фолликулами (узелками) и диффузной лимфоидной тканью</p>
<b>МЯГКАЯ СТРОМА</b>	<b>ЛИМФОИДНЫЕ ФолЛИКУЛЫ</b>
<p>Ретикулярная ткань.</p> <p>В лимфоидных фолликулах имеется особая разновидность клеток ретикулярной стромы — <b>дендритные клетки</b>, которые участвуют в дифференцировке В-лимфоцитов. В диффузной лимфоидной ткани есть специальные виды клеток ретикулярной стромы — <b>интердигитальные клетки</b>, которые участвуют в дифференцировке Т-лимфоцитов</p>	<p>В них есть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Центр размножения</b> — располагается в центре фолликула, здесь находятся в основном В-лимфоциты на разных уровнях дифференцировки, дендритные клетки ретикулярной стромы. В этой области происходит антигензависимая дифференцировка В-лимфоцитов (В-зона).</li> <li>■ <b>Периферическая область</b> — располагается по периферии от центра размножения, здесь происходит взаимодействие Т- и В-лимфоцитов, которое необходимо для их дифференцировки.</li> <li>■ <b>В фолликулах</b> происходит главным образом антигензависимая дифференцировка В-лимфоцитов (В-зона)</li> </ul>
	<b>ДИФФУЗНАЯ ЛИМФОИДНАЯ ТКАНЬ</b>
	<p>Скопления лимфоидной ткани между фолликулами. Здесь происходит антигензависимая дифференцировка Т-лимфоцитов, поэтому эта область называется Т-зоной</p>
<b>ФУНКЦИИ</b>	Иммунная защита полости рта и глотки
<b>ИСТОЧНИКИ РАЗВИТИЯ</b>	<b>Мезенхима</b> — капсула, ретикулярная ткань
	<b>Эктодерма</b> — поверхностный эпителий
	<b>Красный костный мозг</b> — паренхима



| МИКРОФОТОГРАФИЯ |



| РИСУНОК |

Рис. 13.7. Нёбная миндалина. Окраска гематоксилином и эозином,  $\times 100$