

УДК 611.013+611.018

ББК 28.70

К 89

Получена положительная рецензия Экспертного совета
по рецензированию учебных изданий № ЭСР-706 Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
ФГАУ «ФИРО» Министерства образования и науки РФ № 151 от 14.04.2015 г.

Рецензенты:

Балаиов В.П., д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой цитологии, гистологии и эмбриологии с курсом медицинской биологии НИ МГУ им. Н.П. Огарева;

Ерофеева Л.М., д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии МГМСУ.

Авторы:

Кузнецов С.Л., д-р мед. наук, профессор, член-корр. РАН, зав. кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова;

Мушамбаров Н.Н., д-р биол. наук, профессор кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

Кузнецов С.Л.

К 89 Гистология, цитология и эмбриология: Учебник / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушамбаров. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016. — 640 с.: ил., табл.

ISBN 978-5-9986-0249-8

Учебник написан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3+) для студентов высшего профессионального образования, обучающихся по направлениям подготовки «Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология», «Медико-профилактическое дело», «Биология» по дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология».

Первое издание учебника было отмечено золотой медалью ММА им. И.М. Сеченова как лучшая научная работа и имело большой успех у студентов и преподавателей медицинских вузов.

Во втором издании структура и содержание учебника были еще более привязаны к процессу изучения данного курса. Так, помимо прежнего деления материала на 32 темы, последние были объединены в шесть модулей, по изучении каждого из которых целесообразно проводить рубежный контроль материала. Курс рассчитан на два семестра, по три модуля на семестр.

В третье издание внесены некоторые исправления и дополнения.

Материал изложен, с одной стороны, четко и кратко, а с другой — исчерпывающе и в тесной связи со смежными дисциплинами (анатомией, физиологией, биохимией).

Текст богато иллюстрирован. Принципиальная новизна учебника состоит в том, что основу его визуального ряда составляют оригинальные цветные снимки (а не рисунки) препаратов. Кроме того, в книге много микрофотографий, цветных схем и рисунков.

Учебник является частью учебного комплекса, в который входят также «Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии», «Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии», «Тесты по гистологии, цитологии и эмбриологии», «Молекулярная биология», «Гистология, цитология и эмбриология (краткий курс)».

Издание рекомендовано ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова и УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений.

Для студентов всех факультетов медицинских вузов, медицинских и биологических факультетов университетов и слушателей системы послевузовского профессионального медицинского образования.

УДК 611.013+611.018

ББК 28.70

ISBN 978-5-9986-0249-8

© Кузнецов С.Л., Мушамбаров Н.Н., 2016

© Оформление. ООО «Издательство Медицинское информационное агентство», 2016

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.



От авторов.....	18
Введение.....	20

Модуль А. Введение в гистологию

Раздел 1. Микроскопическая техника.....	23
---	----

Тема 1. Техника гистологического исследования.....	24
1.1. Световая микроскопия.....	24
1.1.1. Устройство микроскопа.....	24
1.1.2. Приготовление гистологического препарата.....	25
1.1.2.1. Общие сведения.....	25
1.1.2.2. Этапы приготовления срезов.....	25
1.1.2.3. Тотальные препараты и мазки: особенности приготовления.....	27
1.1.3. Методы окраски гистологических препаратов.....	27
1.1.3.1. Типы красителей.....	27
1.1.3.2. Наиболее распространенные методы окраски.....	27
1.1.3.3. Специальные методы окраски.....	28
1.1.4. Гистохимические методы исследования.....	31
1.2. Электронная микроскопия.....	32
1.2.1. Принцип работы электронного микроскопа.....	32
1.2.2. Особенности приготовления препарата.....	33

Раздел 2. Цитология.....	35
--------------------------	----

Тема 2. Клетка и неклеточные структуры. Клеточные мембраны.....	36
2.1. Единство и многообразие клеток ..	36
2.1.1. Структурные элементы организма... ..	36
2.1.1.1. Клеточная теория.....	36

2.1.1.2. Понятие о дифференцировке. Образование постклеточных и надклеточных структур	37
2.1.1.3. Межклеточное вещество.....	38
2.1.2. Форма клеток и их ядер.....	39
2.2. Плазмолемма и другие клеточные мембраны.....	40
2.2.1. Принцип организации мембран.....	40
2.2.1.1. Химические компоненты биомембран.....	40
2.2.1.2. Подвижность компонентов биомембран.....	41
2.2.1.3. Особенности плазмолеммы.....	41
2.2.2. Трансмембранный перенос.....	42
2.2.2.1. Способы помоллекулярного трансмембранного переноса.....	42
2.2.2.2. Способы мультимоллекулярного переноса	43
2.3. Межклеточные соединения (контакты).....	44
2.3.1. Классификация контактов.....	44
2.3.2. Строение контактов.....	45
2.3.2.1. Контакты простого типа.....	45
2.3.2.2. Контакты сцепляющего типа.....	45
2.3.2.3. Контакт запирающего типа.....	46
2.3.2.4. Контакты коммуникационного типа.....	46
2.4. Структуры клеточной поверхности.....	47
2.4.1. Микроворсинки.....	47
2.4.2. Реснички.....	48

Тема 3. Цитоплазма.....	50
3.1. Общий обзор.....	50
3.1.1. Состав цитоплазмы. Включения . . .	50
3.1.2. Классификация органелл цитоплазмы.....	52
3.2. Вакуолярная система цитоплазмы. .	52
3.2.1. Гранулярная (шероховатая) ЭПС... ..	52
3.2.2. Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс).....	54
3.2.3. Агранулярная (гладкая) ЭПС.....	55

3.2.4. Лизосомы.....	56
3.2.5. Пероксисомы.....	58
3.3. Рибосомы и митохондрии.....	58
3.3.1. Рибосомы.....	58
3.3.1.1. Типы и структура рибосом.....	58
3.3.1.2. Фолдинг белков.....	60
3.3.2. Митохондрии.....	61
3.4. Цитоскелет и его производные.....	62
3.4.1. Микрофиламенты и их производные.....	62
3.4.2. Промежуточные филаменты.....	63
3.4.3. Микротрубочки и их производные... 64	
3.4.3.1. Микротрубочки.....	64
3.4.3.2. Центриоли.....	64
3.4.3.3. Аксонема ресничек и жгутиков.....	65
Тема 4. Ядро клетки. Деление клетки ... 66	
4.1. Клеточное ядро.....	66
4.1.1. Общие представления о составе и функциях ядра.....	66
4.1.1.1. Ядерная (хромосомная) ДНК.....	66
4.1.1.2. Функции ядра и внутриядерные процессы.....	68
4.1.1.3. Структурные компоненты интерфазного ядра.....	69
4.1.2. Хроматин (хромосомы).....	70
4.1.2.1. Два типа хроматина.....	70
4.1.2.2. Хромосомные белки.....	71
4.1.2.3. Структурная организация хромосом ..	72
4.1.2.4. Кариотип человека.....	73
4.1.3. Прочие структуры ядра.....	74
4.1.3.1. Ядрышки.....	74
4.1.3.2. Ядерная оболочка.....	75
4.1.3.3. Ядерный матрикс(кариоскелет) ...	76
4.2. Клеточный цикл.....	76
4.2.1. Типы и фазы клеточного цикла.....	76
4.2.1.1. Два способа деления клеток.....	76
4.2.1.2. Подразделение клеток по способности к делению.....	77
4.2.1.3. Митотические клетки — митотический цикл.....	78
4.2.1.4. Постмитотические и условно постмитотические клетки — выход из митотического цикла.....	79
4.2.2. Регуляция митотического цикла	80
4.2.2.1. Циклинзависимые киназы.....	80
4.2.2.2. Сигнальные пути, идущие к циклинзависимым киназам.....	81

4.2.2.3. Механизм действия комплексов циклин-Cdk.....	81
4.3. Митоз.....	82
4.3.1. Нормальный ход митоза	82
4.3.1.1. Профаза митоза.....	82
4.3.1.2. Метафаза.....	83
4.3.1.3. Анафаза.....	83
4.3.1.4. Телофаза.....	84
4.3.1.5. Фигуры митоза на препаратах.....	84
4.3.2. Нарушения митоза и митотического цикла.....	85
4.4. Гибель клеток.....	86
4.4.1. Некроз.....	86
4.4.2. Апоптоз.....	86
4.4.2.1. Общее описание.....	86
4.4.2.2. Внутриклеточные участники и регуляторы апоптоза.....	87
4.4.2.3. Схемы развития апоптоза.....	88

Раздел 3. Общая эмбриология.....89

Тема 5. Половые клетки, оплодотворение, дробление, бластула..... 90	
5.1. Половые клетки.....	90
5.1.1. Введение.....	90
5.1.1.1. Уникальная роль половых клеток	90
5.1.1.2. Особенности хромосомного состава и развития.....	90
5.1.2. Сперматозоиды.....	91
5.1.2.1. Головка сперматозоида.....	91
5.1.2.2. Хвост (жгутик) сперматозоида.....	91
5.1.3. Яйцеклетки.....	92
5.1.3.1. Общая характеристика.....	92
5.1.3.2. Яйцеклетки млекопитающих: световой уровень.....	94
5.1.3.3. Яйцеклетки млекопитающих: субмикроскопический уровень.....	95
5.1.3.4. Редукционные тельца.....	96
5.2. Начальные стадии эмбриогенеза... 96	
5.2.1. Общая схема эмбриогенеза.....	96
5.2.1.1. Этапы развития зародыша.....	96
5.2.1.2. Этапы дифференцировки; диффероны.....	97
5.2.2. Оплодотворение.....	98
5.2.2.1. Сближение и дистантное взаимодействие гамет.....	98

5.2.2.2. Контактное взаимодействие гамет ...	99
5.2.2.3. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку.....	99
5.2.2.4. Подготовка зиготы к дроблению ...	100
5.2.3. Дробление.....	100
5.2.3.1. Полное равномерное дробление; целобластула.....	100
5.2.3.2. Полное неравномерное дробление; амфибластула.....	101
5.2.3.3. Неполное дробление; дискобластула.....	102
5.2.3.4. Полное, частично неравномерное дробление; бластоциста.....	102
Тема 6. Гастрюляция, образование осевых зачатков органов и зародышевых оболочек.....	104
6.1. Гастрюляция.....	104
6.1.1. Способы гастрюляции.....	104
6.1.1.1. Ланцетник: гастрюляция путем инвагинации	104
6.1.1.2. Амфибии: гастрюляция путем эпиболии	104
6.1.1.3. Птицы: гастрюляция путем деламинации и иммиграции.....	105
6.1.1.4. Млекопитающие: гастрюляция путем деламинации и иммиграции.....	107
6.1.2. Некоторые обобщения.....	108
6.2. Образование осевых зачатков органов и сопутствующие события.....	109
6.2.1. Производные зародышевых листков.....	109
6.2.1.1. Производные мезодермы.....	109
6.2.1.2. Производные эктодермы.....	110
6.2.1.3. Энтодерма.....	110
6.2.2. Сворачивание зародыша и образование складок.....	110
6.3. Внзародышевые органы.....	112
6.3.1. Внзародышевые органы птиц.....	112
6.3.1.1. Желточный мешок.....	112
6.3.1.2. Амнион и серозная оболочка.....	112
6.3.1.3. Аллантаис.....	113
6.3.2. Внзародышевые органы у млекопитающих.....	113
6.3.2.1. Амнион (амниотический мешок)...	113
6.3.2.2. Желточный мешок.....	114

6.3.2.3. Хорион.....	114
6.3.2.4. Аллантаис.....	115
6.3.2.5. Состав стенок внзародышевых органов.....	115

Модуль Б. Виды тканей (кроме нервной)

Раздел 4. Общая гистология	117
Тема 7. Введение в учение о тканях. Эпителиальные ткани	118
7.1. Введение в учение о тканях.....	118
7.1.1. Тканевой уровень строения организма.....	118
7.1.1.1. Группы тканей.....	118
7.1.1.2. Составные части тканей.....	118
7.1.1.3. Построение органов из тканей.....	119
7.1.2. Развитие тканей (гистогенез).....	119
7.1.2.1. Тотипотентность, поли- и унипотентность . . .	119
7.1.2.2. Коммитирование и детерминация . .	119
7.1.2.3. Дифференцировка и дифферон . . .	120
7.1.3. Обеспечение гомеостаза.....	120
7.1.3.1. Стационарное состояние дифферонов.....	120
7.1.3.2. Регуляция дифференцировки.....	121
7.1.4. Определение понятия «ткань».....	121
7.2. Общие сведения об эпителиальных тканях	121
7.2.1. Определение и источники развития	121
7.2.2. Признаки эпителиальных тканей...	122
7.3. Покровные эпителии.....	122
7.3.1. Классификация.....	122
7.3.2. Однослойные эпителии.....	124
7.3.2.1. Однорядные эпителии.....	124
7.3.2.2. Многорядный мерцательный эпителий.....	125
7.3.2.3. Обновление однослойных эпителиев.....	125
7.3.3. Многослойные эпителии.....	126
7.3.3.1. Переходный эпителий.....	126
7.3.3.2. Многослойные неороговевающие эпителии: плоский и кубический.....	126
7.3.3.3. Многослойный плоский ороговевающий эпителий.....	127
7.4. Железистые эпителии.....	128
7.4.1. Определения и классификация ...	128

7.4.1.1. Классификация желез по количеству клеток и по направлению секреции.....	128
7.4.1.2. Компоненты многоклеточных желез. . . .	129
7.4.1.3. Классификация желез по типу секреции и по составу секрета	129
7.4.1.4. Морфологическая классификация многоклеточных экзокринных желез.....	129
7.4.2. Примеры экзокринных желез.....	131
7.4.2.1. Одноклеточные железы.....	131
7.4.2.2. Простые неразветвленные трубчатые железы.....	131
7.4.2.3. Простые разветвленные альвеолярные железы.....	131
7.4.2.4. Сложные разветвленные альвеолярно-трубчатые железы.....	132
Тема 8. Кровь.....	133
8.1. Введение.....	133
8.1.1. Ткани внутренней среды организма.....	133
8.1.2. Состав крови.....	133
8.1.3. Приготовление препаратов крови.....	134
8.2. Эритроциты.....	134
8.2.1. Морфология и состав.....	134
8.2.1.1. Цитологическая характеристика . . .	134
8.2.1.2. Белки плазмолеммы.....	135
8.2.1.3. Групповые антигены плазмолеммы.....	135
8.2.1.4. Важнейшие белки цитоплазмы	136
8.2.2. Структура и виды гемоглобина.....	136
8.3. Лейкоциты.....	137
8.3.1. Общие сведения.....	137
8.3.2. Гранулоциты.....	137
8.3.2.1. Общая характеристика.....	137
8.3.2.2. Миграция гранулоцитов.....	138
8.3.2.3. Нейтрофилы.....	138
8.3.2.4. Базофилы.....	140
8.3.2.5. Эозинофилы.....	141
8.3.3. Агранулоцитарные лейкоциты.....	141
8.3.3.1-I. Лимфоциты: общие сведения	141
8.3.3.1-II. В-лимфоциты и иммуноглобулины.....	142
8.3.3.1-III. Т-лимфоциты HNK-клетки	144
8.3.3.2. Моноциты.....	146
&.4. Тромбоциты.....	147

Тема 9. Собственно соединительные ткани. Соединительные ткани со специальными свойствами.....	150
9.1. Введение.....	150
9.1.1. Компоненты соединительных тканей.....	150
9.1.2. Классификация соединительных тканей.....	150
9.1.2.1. Собственно соединительные (волокнистые соединительные) ткани.....	150
9.1.2.2. Прочие виды соединительных тканей.....	151
9.1.3. Функции соединительных тканей ..	152
9.2. Рыхлая волокнистая соединительная ткань.....	152
9.2.1. Состав ткани.....	152
9.2.2. Основные тканеобразующие элементы.....	153
9.2.2.1. Фибробласты.....	153
9.2.2.2. Фиброциты и другие производные фибробластов.....	153
9.2.2.3. Коллагеновые волокна.....	154
9.2.2.4. Образование коллагеновых волокон.....	155
9.2.2.5. Эластические волокна.....	156
9.2.2.6. Основное аморфное вещество.....	157
9.2.3. Производные клеток крови.....	157
9.2.3.1. Макрофаги.....	157
9.2.3.2. Плазматические клетки (плазмоциты).....	158
9.2.3.3. Тканевые базофилы (тучные клетки, или лаброциты).....	158
9.2.4. Клетки со специальными свойствами.....	159
9.2.4.1. Адипоциты (жировые клетки).....	159
9.2.4.2. Меланоциты (пигментоциты).....	159
9.3. Плотные волокнистые соединительные ткани.....	160
9.3.1. Плотная неоформленная соединительная ткань.....	160
9.3.2. Плотные оформленные соединительные ткани.....	160
9.3.2.1. Плотная оформленная соединительная ткань коллагенового типа. .	160
9.3.2.2. Плотная оформленная соединительная ткань эластического типа. .	161
9.4. Соединительные ткани со специальными свойствами.....	161

9.4.1. Ретикулярная ткань.....	162
9.4.2. Жировые ткани.....	163
9.4.2.1. Белая жировая ткань.....	163
9.4.2.2. Бурая жировая ткань.....	163
Тема 10. Скелетные соединительные	
ткани.....	164
10.1. Хрящевые ткани.....	164
10.1.1. Общая характеристика.....	164
10.1.1.1. Локализация.....	164
10.1.1.2. Надхрящница.....	164
10.1.1.3. Собственно хрящ.....	165
10.1.2. Отдельные виды хрящевых	
тканей.....	166
10.1.2.1. Волокнистая хрящевая ткань.....	166
10.1.2.2. Гиалиновая хрящевая ткань.....	167
10.1.2.3. Эластическая хрящевая ткань .. .	168
10.2. Костные ткани.....	169
10.2.1. Компоненты костных тканей.....	169
10.2.1.1. Общая характеристика.....	169
10.2.1.2. Остеобласты и остециты.....	169
10.2.1.3. Остеокласты.....	170
10.2.1.4. Надкостница и питание костей ...	171
10.2.2. Грубоволокнистая костная ткань ..	171
10.2.3. Пластинчатая костная ткань.....	172
10.2.3.1. Организация ткани.....	172
10.2.3.2. Компактное вещество	
трубчатых костей.....	173
10.2.3.3. Плоские кости.....	174
10.3. Развитие и перестройка костей ..	174
10.3.1. Прямой остеогенез	
(из мезенхимы).....	174
10.3.1.1. Этапы остеогенеза.....	174
10.3.1.2. Пример — прямой остеогенез	
челюсти у зародыша.....	175
10.3.2. Непрямой остеогенез.....	176
10.3.2.1. Общая характеристика.....	176
10.3.2.2. Пример — непрямой остеогенез	
фаланги пальца у зародыша.....	176
10.3.3. Перестройка костей.....	178
10.3.4. Факторы, влияющие	
на состояние костей.....	179
10.3.4.1. Витамины.....	179
10.3.4.2. Гормоны.....	180
Тема 11. Мышечные ткани.....	
181	
11.1. Общая характеристика.....	181
11.1.1. Виды мышечных тканей.....	181
11.1.1.1. Классификация.....	181
11.1.1.2. Поперечнополосатые ткани.....	181
11.1.1.3. Гладкие (неисчерченные)	
мышечные ткани.....	182
11.1.2. Общие свойства мышечных	
тканей.....	183
11.2. Скелетная поперечнополосатая	
мышечная ткань.....	183
11.2.1. Мышечные волокна.....	183
11.2.1.1. Основные светооптические	
характеристики.....	183
11.2.1.2. Образование и регенерация	
мышечных волокон.....	184
11.2.1.3. Мышца как орган.....	185
11.2.2. Ультрамикроскопическая	
структура мышечных волокон.....	187
11.2.2.1. Мембранные системы	
миосимпластов.....	187
11.2.2.2. Миофибриллы: разбиение	
на саркомеры.....	187
11.2.2.3. Миофибриллы: организация	
миофиламентов в саркомере.....	188
11.2.2.4. Миофибриллы:	
взаимодействие миофиламентов.....	189
11.2.3. Гистохимия мышечных волокон...	190
11.2.3.1. Красные и белые мышечные	
волокна.....	190
11.2.3.2. Препараты с гистохимической	
реакцией.....	191
11.3. Сердечная поперечнополосатая	
мышечная ткань.....	193
11.3.1. Клеточная организация ткани . . .	193
11.3.2. Строение типичных	
кардиомиоцитов.....	194
11.4. Гладкая мышечная ткань.....	195
11.4.1. Клеточная организация ткани . . .	195
11.4.2. Гладкие миocytes: строение	
и функционирование.....	196
Модуль В. Нервная ткань, нервная	
система и органы чувств	
Тема 12. Нервная ткань: нейроны,	
глиocyты, нервные волокна.....	
198	
12.1. Развитие нервной ткани.....	198
12.1.1. Источники развития.....	198
12.1.2. Образование нейронов и глии.....	199
12.2. Нейроны.....	199

12.2.1. Введение.....	199	13.2.3.1. Нервно-мышечные веретена.....	217
12.2.2. Функции нейронов.....	200	13.2.3.2. Дифференциация нервно-мышечными веретенами динамических и статических типов растяжения.....	218
12.2.2.1. Общие функциональные свойства нейронов.....	200	13.2.3.3. Нервно-сухожильные веретена ...	219
12.2.2.2. Три функциональных типа нейронов.....	201	13.3. Синапсы (межнейронные и нейроэфektorные)	219
12.2.2.3. Три типа проводящих путей.....	201	13.3.1. Общие сведения.....	219
12.2.3. Морфология нейронов.....	202	13.3.1.1. Компоненты синапса.....	219
12.2.3.1. Характерные структуры цитоплазмы.....	202	13.3.1.2. Механизмы действия медиаторов.....	220
12.2.3.2. Отростки нейронов: дендриты и аксоны.....	203	13.3.2. Виды синапсов.....	221
12.2.3.3. Подразделение нейронов по числу отростков.....	204	13.3.2.1. Межнейронные синапсы.....	221
12.2.4. Транспорт веществ по отросткам нейронов.....	205	13.3.2.2. Нейроэфektorные синапсы(эфektorные нервные окончания)	222
12.3. Нейроглия.....	206	Раздел 5. Частная гистология.....	225
12.3.1. Введение.....	206	Тема 14. Нервная система: нервы, нервные узлы, спинной мозг.....	226
12.3.2. Характеристика отдельных видов нейроглии.....	206	14.1. Компоненты нервной системы и образуемые с их участием рефлекторные дуги.....	226
12.3.2.1. Микроглия.....	206	14.1.1. Два способа подразделения нервной системы.....	226
12.3.2.2. Астроглия.....	207	14.1.1.1. Анатомическое подразделение. . .	226
12.3.2.3. Эпендимная глия . . . ,.....	207	14.1.1.2. Функциональное подразделение . .	226
12.3.2.4. Олигодендроглия и периферическая нейроглия.....	208	14.1.2. Соматическая нервная система и ее рефлекторная дуга.....	226
12.4. Нервные волокна.....	209	14.1.3. Вегетативная нервная система ...	228
12.4.1. Введение.....	209	14.1.3.1. Функции и общая организация . .	228
12.4.2. Безмиелиновые нервные волокна ..	209	14.1.3.2. Рефлекторные дуги симпатической нервной системы.....	229
12.4.3. Миелиновые нервные волокна... 210		14.1.3.3. Рефлекторные дуги парасимпатической нервной системы.....	230
12.4.3.1. Строение миелиновых волокон . .	210	14.1.3.4. Местные рефлекторные дуги метасимпатической нервной системы.....	230
12.4.3.2. Перехватыва Ранвье; сальтаторный механизм передачи сигнала.....	211	14.2. Нервные стволы и нервные узлы.....	231
12.4.3.3. Регенерация миелиновых нервных волокон.....	212	14.2.1. Нервные стволы (нервы).....	231
Тема 13. Нервная ткань:		14.2.2. Нервные узлы.....	232
нервные окончания и синапсы	214	14.2.2.1. Чувствительные узлы.....	232
13.1. Введение.....	214	14.2.2.2. Симпатические узлы.....	233
13.2. Рецепторные нервные окончания.....	214	14.2.2.3. Интрамуральные ганглии.....	234
13.2.1. Классификация рецепторов.....	214	14.3. Спинной мозг.....	234
13.2.2. Рецепторы в коже и внутренних органах.....	215	14.3.1. Общие сведения.....	234
13.2.2.1. Рецепторы в эпителии кожи.....	215	14.3.1.1. Развитие спинного мозга. Оболочки мозга.....	234
13.2.2.2. Рецепторы в соединительной ткани кожи и внутренних органов.....	215		
13.2.3. Проприоцепторы в скелетных мышцах и сухожилиях.....	217		

14.3.2.2. Серое вещество: начальные сведения	235
14.3.2.3. Белое вещество: начальные сведения	236
14.3.3. Серое вещество спинного мозга: функциональные группы нейронов	236
14.3.3.1. Задние рога	236
14.3.3.2. Промежуточная зона и боковые рога	237
14.3.3.3. Передние рога	238
14.3.3.4. Классификация нейронов спинного мозга по местонахождению их аксонов	239
14.3.4. Белое вещество спинного мозга: проводящие пути	239
Тема 1S. Нервная система:	
головной мозг	241
15.1. Общие принципы структурно-функциональной организации	241
15.1.1. Развитие и составные части	241
15.1.2. Рефлекторные дуги, образованные с участием головного мозга	243
15.1.2.1. Спинальные рефлекторные дуги	243
15.1.2.1-1. Координация произвольных движений	245
15.1.2.2. Спинальные рефлекторные дуги: бессознательная координация движений	247
15.1.2.3. Рефлекторный ответ на звуковые и зрительные раздражения. . .	249
15.2. Задний мозг	250
15.2.1. Продолговатый мозг	250
15.2.1.1. Компоненты спинных рефлекторных дуг	250
15.2.1.2. Компоненты спинных рефлекторных дуг	251
15.2.1.3. Прочие структуры продолговатого мозга	252
15.2.2. Кора мозжечка	252
15.2.2.1. Общий план строения мозжечка .	252
15.2.2.2. Кора мозжечка	254
15.2.2.3. Клетки коры и образуемые с их участием рефлекторные дуги	254
15.3. Передний мозг	256
15.3.1. Гипоталамус	256
15.3.2. Кора больших полушарий	257
15.3.2.1. Общий план строения и слои коры	257
15.3.2.2. Характеристика нейронов коры. .	259

15.3.2.3. Клетки глии и нервные волокна коры	260
15.3.2.4. Модульная организации и возрастные изменения коры	260

Тема 16. Органы чувств:

органы зрения и обоняния	261
16.1. Введение	261
16.2. Орган зрения	261
16.2.1. Общие сведения	261
16.2.1.1. Составные части органа зрения . .	261
16.2.1.2. Оболочки глаза	262
16.2.1.3. Внутреннее ядро глазного яблока. .	263
16.2.1.4. Функциональные аппараты глазного яблока	263
16.2.1.5. Развитие глаза	264
16.2.2. Фиброзная оболочка	264
16.2.2.1. Склера и лимб	264
16.2.2.2. Роговица	265
16.2.3. Сосудистая оболочка	266
16.2.3.1. Собственно сосудистая оболочка .	266
16.2.3.2. Цилиарное (ресничное) тело	267
16.2.3.3. Радужка	267
16.2.4. Хрусталик	268
16.2.5. Сетчатка	269
16.2.5.1. Клеточный состав	269
16.2.5.2. Слои сетчатки	271
16.2.5.3. Особые места сетчатки	272
16.2.5.4. Строение палочковых нейросенсорных клеток	273
16.2.5.5. Строение колбочковых нейросенсорных клеток	274
16.2.5.6. Адаптация сетчатки к интенсивности света	275
16.2.6. Вспомогательный аппарат глаза-----	275
16.2.6.1. Веки	275
16.2.6.2. Слезный аппарат	276
16.3. Органы обоняния	276
16.3.1. Общее описание	276
16.3.2. Обонятельный эпителий	276

Тема 17. Органы чувств:

органы слуха, равновесия и вкуса — 278

17.1. Орган слуха и равновесия	278
17.1.1. Общие сведения	278
17.1.1.1. Составные части	278
17.1.1.2. Распределение рецепторных функций между частями лабиринта	279

17.1.1.3. Развитие органа слуха и равновесия.....	280
17.1.2. Наружное и среднее ухо.....	280
17.1.3. Внутреннее ухо: улитковый отдел лабиринта.....	281
17.1.3.1-0. Общее описание препарата.....	281
17.1.3.1. Строение костной улитки.....	282
17.1.3.2. Стенки перепончатой улитки.....	283
17.1.3.3. Спиральный (кортиев) орган.....	283
17.1.3.4. Восприятие и передача звуковых раздражений.....	284
17.1.4. Вестибулярный отдел лабиринта (орган равновесия).....	287
17.1.4.1. Эллиптический и сферический мешочки преддверия.....	287
17.1.4.2. Рецепторные участки полукружных каналов.....	288
17.2. Орган вкуса.....	289
17.2.1. Общие сведения.....	289
17.2.2. Характеристика клеток вкусовой почки.....	289

Модуль Г. Сердечно-сосудистая, кроветворная и эндокринная системы

Тема 18. Сердечно-сосудистая система: артерии, сосуды микроциркуляторного

русла.....	291
18.1. Общие сведения о сердечно-сосудистой системе	291
18.1.1. Кровеносная система.....	291
18.1.1.1. Сосуды и круги кровообращения.....	291
18.1.1.2. Развитие и перестройка кровеносной системы.....	292
18.1.1.3. Чудесные сети.....	293
18.1.1.4. Некоторые количественные характеристики кровеносной системы.....	293
18.1.2. Лимфатическая система.....	294
18.1.3. Принцип строения сосудов.....	295
18.2. Артерии.....	296
18.2.1. Классификация.....	296
18.2.2. Характеристика артерий различных типов.....	297
18.2.2.1. Артерии эластического типа.....	297

18.2.2.2. Артерии мышечно-эластического типа.....	297
18.2.2.3. Артерии мышечного типа.....	297
18.2.3. Сосудисто-нервный пучок.....	298
18.3. Сосуды микроциркуляторного русла.....	299
18.3.1. Артериолы, кровеносные капилляры и вены.....	299
18.3.1.1. Артериолы.....	299
18.3.1.2. Кровеносные капилляры.....	300
18.3.1.3. Вены.....	301
18.3.1.4. Микрососуды мягкой мозговой оболочки.....	302
18.3.1.5. Функции эндотелиоцитов и перицитов.....	303
18.3.2. Артериоловеноулярные анастомозы (АВА).....	304
18.3.3. Лимфатические капилляры.....	305

Тема 19. Сердечно-сосудистая система:

вены, лимфатические сосуды,

сердце..... 307

19Л. Вены.....	307
19.1.1. Особенности строения вен.....	307
19.1.2. Типы вен и их строение.....	308
19.1.2.0. Классификация вен.....	308
19.1.2.1. Вены безмышечного типа.....	308
19.1.2.2. Вены со слабым развитием мышечных элементов.....	3*09
19.1.2.3. Вены со средним развитием мышечных элементов.....	309
19.1.2.4. Вены с сильным развитием мышечных элементов.....	310
19.2. Лимфатические сосуды.....	311
19.2.1. Общая характеристика.....	311
19.2.2. Состав оболочек лимфососудов ..	311
19.3. Сердце.....	312
19.3.1. Общие сведения.....	312
19.3.1.1. Развитие.....	312
19.3.1.2. Составные части сердца.....	313
19.3.2. Эндокард, клапаны и эпикард . . .	314
19.3.3. Миокард.....	315
19.3.3.1. Тканевая организация миокарда..	315
19.3.3.2. Сократительные кардиомиоциты .	317
19.3.4. Проводящая система сердца.....	317

19.3.4.1.Общее описание	317	20.3.1.2.Другие компоненты красного костного мозга.....	339
19.3.4.2. Атипичные кардиомиоциты.....	318	20.3.1.3. Препараты красного костного мозга.....	340
19.3.5. Сосуды сердца.....	320	20.3.2. Тимус.....	341
Тема 20. Кроветворение:		20.3.2.1. Общие сведения.....	341
центральные органы кроветворения		20.3.2.2. Коровое вещество дольки.....	342
и иммуногенеза.....	321	20.3.2.3. Мозговое вещество дольки.....	343
20.1. Локализация кроветворения.....	321	Тема 21. Кроветворение:	
20.1.1. Кроветворение у эмбриона.....	321	периферические органы	
20.1.1.1.Мезобластический этап.....	321	кроветворения и иммуногенеза.....	345
20.1.1.2.Печеночный этап.....	322	21.1. Предварительные сведения об иммунных процессах.....	345
20.1.1.3.Медуллярный этап.....	323	21.1.1. Антигены.....	345
20.1.2. Органы кроветворения у взрослых.....	323	21.1.1.1.Общее представление об антигенах.....	345
20.1.2.1.Локализация органов кроветворения.....	323	21.1.1.2.Антигены ГКГ.....	346
20.1.2.2. Кроветворные ткани.....	324	21.1.1.3.Как образуются комплексы АД с белками ГКГ.....	347
20.2..Постэмбриональный		21.1.2. Иммунные реакции: основные события.....	348
гемоцитопоз.....	325	21.1.2.1.Инициация иммунных реакций . . .	348
20.2.1. Общая схема.....	325	21.1.2.2.Клеточные иммунные реакции . . .	349
20.2.2. Гемопэтические клетки классов I-IV.....	325	21.1.2.3. И еще о клеточных иммунных реакциях.....	350
20.2.2.1. Общие свойства клеток классов I—III.....	325	21.1.2.4. Гуморальные иммунные реакции . .	351
20.2.2.2.Особенности клеток классов I—III.....	327	21.1.2.5.Классы иммуноглобулинов.....	352
20.2.2.3.Типы кроветворения.....	328	21.1.2.6. Гуморальная иммунная реакция на тимуснезависимые антигены.....	354
20.2.2.4.Гемопэтические клетки класса IV.....	329	21.2...Отделы периферической лимфоидной системы.....	354
20.2.3. Завершающие стадии миелопоэза .	329	21.2.1. Лимфоузлы.....	355
20.2.3.1.Общая характеристика.....	329	21.2.1.1. Основные сведения.....	355
20.2.3.2.Эритропоэз.....	329	21.2.1.2. Паракортикальная зона лимфоузлов.....	357
20.2.3.3.Гранулоцитопоз.....	330	21.2.1.3.Лимфатические фолликулы лимфоузлов.....	359
20.2.3.4.Прочие направления миелопоэза. .	331	21.2.1.4. Мозговые тяжи.....	360
20.2.4. Завершающие стадии лимфопоэза .	332	21.2.2. Лимфоидная система слизистых оболочек.....	361
20.2.4.1.Введение.....	332	21.2.2.1. Общая характеристика.....	361
20.2.4.2. Антигенезависимая дифференцировка: реаранжировка генов в созревающих В- и Т-клетках.....	334	21.2.2.2. Представители лимфоидной системы слизистых оболочек.....	363
20.2.4.3. Антигеннезависимая дифференцировка: селекция лимфоцитов . .	335	21.2.2.3. Иммунные реакции в слизистых оболочках.....	365
20.2.5. Регуляция гемоцитопоза	336	21.2.3. Селезенка.....	367
20.3. Центральные органы		21.2.3.1. Основные компоненты селезенки..	367
кроветворения.....	337		
20.3.1. Красный костный мозг.....	337		
20.3.1.1.Гемальный компонент красного костного мозга.....	338		

21.2.3.2. Функции и развитие селезенки....	368	22.3.2. Околощитовидные (паращитовидные) железы.....	396
21.2.3.3. «Опорно-двигательный аппарат» селезенки.....	369	22.3.3. Надпочечники.....	398
21.2.3.4. Белая пульпа.....	369	22.3.3.1. Общие сведения.....	398
21.2.3.5. Красная пульпа.....	371	22.3.3.2. Кора надпочечников.....	398
21.2.3.6. Иммунные реакции в селезенке ...	372	22.3.3.3. Мозговое вещество.....	401
Тема 22. Эндокринная система.....	373	22.3.3.4. Развитие надпочечников.....	403
22.1. Краткий обзор эндокринной системы.....	373	Модуль Д. Пищеварительная, дыхательная / мочевая системы и кожа	
22.1.1. Общие сведения.....	373	Тема 23. Пищеварительная система: органы ротовой полости,	
22.1.2. Гормоны: перечень и основные эффекты.....	373	глотка и пищевод	404
22.1.2.1. Гормоны центральных эндокринных органов.....	373	23.1. Общие сведения.....	404
22.1.2.2. Гормоны периферических эндокринных желез.....	376	23.1.1. Компоненты пищеварительной системы.....	404
22.1.2.3. Гормоны органов, выполняющих эндокринные и неэндокринные функции . .	377	23.1.2. Пищеварительная трубка: общий план строения.....	405
22.1.2.4. Гормоны одиночных эндокриноцитов.....	379	23.1.3. Иннервация пищеварительной трубки.....	406
22.1.2.5. Происхождение и некоторые особенности эндокринных клеток.....	380	23.1.4. Источники развития.....	407
22.1.3. Химическая структура и механизм действия гормонов.....	381	23.1.4.1. Пищеварительная трубка и крупные железы.....	407
22.1.3.1. Классификация гормонов по химической природе.....	381	23.1.4.2. Участие первичной глотки в формировании жаберного аппарата.....	408
22.1.3.2. Основные механизмы действия гормонов.....	382	23.2. Ротовая полость.....	409
22.2. Центральные эндокринные органы. .383		23.2.1. Структуры, образующие стенки ротовой полости.....	! 409
22.2.1. Гипоталамус.....	383	23.2.1.1. Мягкие стенки полости рта.....	410
22.2.2. Гипофиз.....	385	23.2.1.2. Твердые стенки полости рта.....	411
22.2.2.1. Общие сведения.....	385	23.2.2. Язык.....	412
22.2.2.2. Передняя доля гипофиза.....	386	23.2.3. Крупные слюнные железы.....	414
22.2.2.3. Характеристика железистых клеток передней доли.....	387	23.2.3.1. Общая характеристика.....	414
22.2.2.4. Промежуточная и задняя доли гипофиза.....	389	23.2.3.2. Концевые отделы слюнных желез ..	414
22.2.3. Эпифиз (шишковидная железа)...	390	23.2.3.3. Выводные протоки слюнных желез. .	416
22.3. Периферические эндокринные органы.....	392	23.2.3.4. Основные структурные различия между крупными слюнными железами ...	417
22.3.1. Щитовидная железа.....	392	23.2.3.5. Препараты слюнных желез.....	418
22.3.1.1. Строение железы.....	392	23.2.3.6. Секреторная функция и развитие слюнных желез.....	418
22.3.1.2. Эндокриноциты щитовидной железы .	393	23.2.4. Зубы.....	420
22.3.1.3. Цикл образования тиреоидных гормонов.....	394	23.2.4.1. Общий план строения и типы зубов.....	420
22.3.1.4. Структура щитовидной железы при гипо- и гиперфункции.....	395	23.2.4.2. Тканевые компоненты зуба.....	420
22.3.1.5. Развитие железы.....	396		

23.2.4.3. Пульпа.....	421	25.1.1.2. Строение стенок.....	450
23.2.4.4. Дентин.....	421	25.1.2. Прочие отделы толстой кишки... .452	
23.2.4.5. Эмаль.....	422	25.1.2.1. Червеобразный отросток.....	452
23.2.4.6. Цемент и связь зуба с костной альвеолой.....	423	25.1.2.2. Прямая кишка.....	453
23.2.4.7. Развитие зубов: введение.....	425	25.2.. Печень и желчный пузырь..... 454	
23.2.4.8. Ранние стадии развития зубов . . .	425	25.2.1. Общие сведения..... 454	
23.2.4.9. Развитие зуба: гистогенез.....	426	25.2.1.1. Функции печени.....	454
23.3. Глотка и пищевод.....428		25.2.1.2. План строения печени.....	455
23.3.1. Глотка.....	428	25.2.2. Строение печени..... 456	
23.3.2. Пищевод.....	429	25.2.2.1. Кровоток в печени и структура долек.....	456
Тема 24. Пищеварительная система:		25.2.2.2. Печеночные балки: гепатоциты и желчные капилляры.....	459
желудок и тонкая кишка..... 432		25.2.2.3. Синусоидные кровеносные капилляры печеночных долек.....	460
24.1. Желудок.....432		25.2.2.4. Внутривенные протоки печеночных вен и желчные протоки.....	461
24.1.1. Общие сведения.....	432	25.2.3. Внепеченочные желчные протоки и желчный пузырь.....461	
24.1.2. Строение стенки желудка: признаки, общие для всех его отделов ...	433	25.2.4. Развитие печени и желчного пузыря.....462	
24.1.3. Железы желудка.....	435	25.3. Поджелудочная железа.....463	
24.1.3.1. Три вида желез.....	435	25.3.1. Общие сведения ... 463	
24.1.3.2. Собственные железы желудка: экзокриноциты концевых отделов.....	435	25.3.2. Экзокринная часть..... 464	
24.1.3.3. Собственные железы желудка: щечные клетки и эндокриноциты.....	437	25.3.2.1. Ацинусы	464
24.1.4. Кардиальный и пилорический отделы желудка.....	439	25.3.2.2. Выводные протоки поджелудочной железы.....	465
24.1.4.1. Кардиальная область желудка . . .	439	25.3.3. Эндокринная часть.....466	
24.1.4.2. Пилорическая часть желудка.....	440	Тема 26. Органы дыхания.....467	
24.2. Тонкая кишка.....441		26.1. Общие сведения..... 467	
24.2.1. Строение стенки.....	441	26.1.1. Компоненты и функции дыхательной системы.....467	
24.2.1.1. Общие сведения.....	441	26.1.1.1. Компоненты.....	467
24.2.1.2. Слои стенки.....	442	26.1.1.2. Функции.....	468
24.2.2. Ворсинки и крипты тонкой кишки..	443	26.1.2. Кровоснабжение и развитие дыхательной системы..... 469	
24.2.2.1. Тканевой и клеточный состав . . .	443	26.1.2.1. Кровоснабжение легких.....	469
24.2.2.2. Столбчатые эпителиоциты и М-клетки.....	444	26.1.2.2. Развитие дыхательной системы . .	470
24.2.2.3. Остальные эпителиоциты ворсинок и крипт.....	446	26.2. Воздухоносные пути (вне-и внутрилегочные)..... 470	
24.2.3. Отделы тонкой кишки.....	448	26.2.1. Носовая полость.....470	
Тема 25. Пищеварительная система:		26.2.2. Гортань.....471	
толстая кишка, печень и поджелудочная железа..... 449		26.2.2.1. Общее описание.....	471
25.1. Толстая кишка.....449		26.2.2.2. Характеристика оболочек.....	472
25.1.1. Слепой и ободочные отделы кишки.....	449	26.2.3. Трахея и бронхи..... 473	
25.1.1.1. Общие сведения.....	449		

26.2.3.1. Общие особенности строения стенок.....	473	27.3. Железы кожи.....	497
26.2.3.2. Клеточный состав эпителия трахеи и бронхов.....	474	27.3.1. Потовые железы.....	497
26.2.3.3. Особенности разных отделов трахеобронхиального дерева.....	475	27.3.1.1. Общие сведения.....	497
26.2.3.4. Трахея и бронхи на препаратах. . .	477	27.3.1.2. Два типа потовых желез.....	498
26.3. Респираторные отделы легких..	479	27.3.2. Сальные железы.....	499
26.3.1. Ацинус.....	479	27.4. Придатки кожи.....	500
26.3.1.1. Общие сведения.....	479	27.4.1. Волосы.....	500
26.3.1.2. Характеристика компонентов ацинуса	481	27.4.1.1. Общие сведения.....	500
26.3.2. Состав межалвеолярных перегородок.....	482	27.4.1.2. Компоненты волосяного комплекса.....	501
26.3.2.1. Альвеолоциты и сурфактант.....	482	27.4.1.3. Строение волоса.....	501
26.3.2.2. Соединительнотканый компонент межалвеолярных перегородок	484	27.4.1.4. Эпителиальные влагища волоса .	502
Тема 27. Кожа и ее производные.....	485	27.4.1.5. Смена волос.....	503
27.1. Общие сведения.....	485	27.4.1.6. Некоторые проблемы, связанные с волосами.....	504
27.1.1. Компоненты кожи и их происхождение.....	485	27.4.2. Ногти.....	505
27.1.2. Функции кожи.....	486	Тема 28. Мочевая система.....	507
27.2. Кожа.....	486	28.1. Почки.....	507
27.2.1. Типы кожи.....	486	28.1.1. Компоненты почек.....	507
27.2.2. Эпидермис: клеточный состав ...	487	28.1.1.1. Макроскопические компоненты .	507
27.2.2.1. Кератиноциты.....	488	28.1.1.2. Микроскопическое строение почек.....	508
27.2.2.2. Меланоциты.....	488	28.1.1.3. Микроскопические компоненты почек: продолжение.....	509
27.2.2.3. Клетки Лангерганса (внутриэпителиальные макрофаги) и клетки Гринштейна.....	489	28.1.1.4. Типы нефронов.....	510
27.2.2.4. Осязательные клетки Меркеля. . .	489	28.1.1.5. Кровообращение в почке: кортикальная система.....	510
27.2.3. Процесс кератинизации.....	490	28.1.1.6. Кровообращение в почке: юкстамедуллярная система.....	511
27.2.3.1. Механизм кератинизации.....	490	28.1.1.7. Резюме: распределение компонентов почки между корковым и мозговым веществом.....	512
27.2.3.2. Базальные кератиноциты.....	491	28.1.2. Основные процессы в почках.....	513
27.2.3.3. Шиповатые кератиноциты.....	491	28.1.2.1. Фильтрация.....	513
27.2.3.4. Зернистые кератиноциты.....	491	28.1.2.2. Реабсорбция в проксимальных канальцах.....	514
27.2.3.5. Клетки блестящего слоя.....	492	28.1.2.3. Реабсорбция в дистальных канальцах.....	515
27.2.3.6. Роговые чешуйки (зрелые корнеоциты).....	492	28.1.2.4. Реабсорбция воды в тонких канальцах и собирательных трубочках.....	516
27.2.3.7. Резюме.....	492	28.1.2.5. Секреция.....	516
27.2.3.8. Базальная мембрана эпидермиса .	492	28.1.3. Почечное тельце.....	516
27.2.4. Дерма. Кровоснабжение и иннервация кожи.....	493	28.1.3.1. Составные части.....	516
27.2.4.1. Дерма	493	28.1.3.2. Структура подоцитов и фильтрационный барьер.....	517
27.2.4.2. Кровоснабжение кожи.....	495	28.1.4. Почечные канальцы.....	518
27.2.4.3. Иннервация кожи.....	495		

28.1.4.1. Канальцы коркового вещества ...	518
28.1.4.2. Канальцы мозгового вещества	520
28.1.5. Участие почек в эндокринной регуляции.....	521
28.1.5.1. Общее описание.....	521
28.1.5.2. Юкстагломерулярный (около клубочковый) аппарат.....	523
28.1.5.3. Функционирование ЮГА.....	524
28.1.5.4. Интерстициальные клетки почек . .	524
28.1.6. Развитие почек.....	524
28.2. Мочевыводящие пути.....	526
28.2.1. Строение стенок.....	526
28.2.1.1. Введение.....	526
28.2.1.2. Строение оболочек.....	526
28.2.1.3. Цистоидный принцип организации мочевыводящих путей.....	527
28.2.2. Препараты.....	528
28.2.2.1. Мочеточник.....	528
28.2.2.2. Мочевой пузырь.....	528

Модуль Е. Половая система и ранние стадии развития человека

Тема 29. Мужская половая система .. 530

29.1. Яички и семявыносящие пути... 530

29.1.1. Общие сведения.....530

29.1.1.1. Локализация и функции..... 530

29.1.1.2. Яичко: оболочки и доли..... 531

29.1.1.3. Канальцы яичка и придатка..... 531

29.1.2. Извитые семенные канальцы.....532

29.1.2.1. Введение в морфологическую характеристику.....532

29.1.2.2. Состав стенки семенного канальца .532

29.1.3. Клетки Сертоли..... 534

29.1.3.1. Морфология клеток.....534

29.1.3.2. Функции клеток Сертоли.....535

29.1.4. Развитие яичек; сперматогенез... .536

29.1.4.1. Развитие яичек и семявыносящих путей..... 536

29.1.4.2. Стадии и этапы сперматогенеза . . . 537

29.1.4.3. Митотическое размножение сперматогоний..... 538

29.1.4.4. Мейотическое деление сперматоцитов: схема мейоза.....539

29.1.4.5. Мейотическое деление сперматоцитов: последовательность событий..... 540

29.1.4.6. Мейотическое деление сперматоцитов: уникальные события профазы..... 541

29.1.4.7. Созревание сперматид (спермиогенез)..... 542

29.1.4.8. Созревание сперматозоидов..... 543

29.1.4.9. Временная и пространственная упорядоченность сперматогенеза..... 544

29.1.5. Участие яичек в гормональной регуляции..... 545

29.1.6. Семявыносящие пути..... 546

29.1.6.1. Семявыносящие канальцы..... 546

29.1.6.2. Семявыносящий проток..... 547

29.2. Прочие органы мужской половой системы..... 548

29.2.1. Добавочные железы..... 548

29.2.1.1. Семенные пузырьки..... 548

29.2.1.2. Предстательная железа (простата) .. 548

29.2.1.3. Строение простаты..... 549

29.2.1.4. Бульбоуретральные (куперовы) железы..... 550

29.2.2. Мужской половой член..... 550

29.2.3. Мужской мочеиспускательный канал..... 552

Дополнение к параграфу 29.1.4.6. Концепция «АНЕРЕМ», или амейотическая теория старения..... 552

Тема 30. Женская половая система... 554

30.1. Яичники..... 554

30.1.1. Общие сведения..... 554

30.1.1.1. Основные отличия яичников от яичек..... 554

30.1.1.2. Компоненты яичников..... 555

30.1.2. Структуры коркового вещества ... 556

30.1.2.1. Покоящиеся и развивающиеся фолликулы..... 556

30.1.2.2. Структуры, образующиеся при атрезии фолликулов..... 559

30.1.2.3. Желтое тело..... 560

30.1.3. Развитие женской половой системы и оогенез..... 561

30.1.3.1. Развитие яичников и эмбриональные этапы оогенеза..... 562

30.1.3.2. Постэмбриональные этапы оогенеза..... 563

30.1.3.3. Особенности женского гаметогенеза..... 566

30.1.4. Участие яичников в гормональной регуляции..... 567

30.1.4.1. Влияние на яичники гормонов гипофиза.....	567	31.2.1.5. Подготовка зиготы к дроблению и начало первого деления.....	590
30.1.4.2. Образование гормонов в яичнике.....	567	31.2.1.6. Импринтинг генов.....	591
30.1.4.3. Действие эстрогенов и прогестерона.....	568	31.2.2. Дробление и образование бластоцисты.....	592
30.2. Другие внутренние органы женской половой системы.....	570	31.2.2.1. Дробление.....	592
30.2.1. Маточные (фаллопиевы) трубы, или яйцеводы.....	570	31.2.2.2. Образование бластоцисты.....	594
30.2.2. Матка.....	571	31.3. Эмбриональный период развития.....	594
30.2.2.1. Введение.....	571	31.3.1. Имплантация (нидация).....	594
30.2.2.2. Эндометрий.....	572	31.3.2. Первая фаза гастрюляции.....	595
30.2.2.3. Остальные оболочки матки.....	573	31.3.3. Первичное образование внезародышевых органов.....	596
30.2.2.4. Шейка матки.....	574	31.3.3.1. Общие сведения.....	596
30.2.3. Влагалище.....	574	31.3.3.2. Образование амниотического пузырька.....	597
30.3.. Молочные железы.....	574	31.3.3.3. Образование хориона (ворсинчатой оболочки).....	597
30.3.1. Строение молочных желез.....	574	31.3.3.4. Образование желточного пузырька и аллантоиса.....	598
30.3.2. Функционирование молочных желез.....	577	31.3.4. Вторая фаза гастрюляции.....	598
30.4. Овариально-менструальный цикл.....	579	31.3.5. Обособление тела зародыша.....	599
30.4.1. Предварительные замечания.....	579	31.3.6. Формирование комплекса осевых зачатков.....	600
30.4.2. Периоды цикла.....	579	31.3.6.1. Производные мезодермы.....	600
30.4.2.1. Менструальный период.....	579	31.3.6.2. Производные эктодермы и энтодермы.....	602
30.4.2.2. Постменструальный период.....	580	31.3.7. Первичное формирование органов и систем.....	603
30.4.2.3. Предменструальный период.....	580	31.3.7.1. Эмбрион человека на 4-й неделе развития.....	603
Раздел 6. Эмбриология человека... 583		31.3.7.2. Эмбрион человека на 5-6-й неделе развития.....	604
Тема 31. Ранние стадии внутриутробного развития человека .. 584		31.3.7.3. Эмбрион человека на 7-8-й неделе развития.....	605
31.1. Половые клетки. Периодика развития плода.....	584	Тема 32. Оболочки плода и плацента... 607	
31.1.1. Сперматозоиды.....	584	32.1. Происхождение плодных оболочек и плаценты.....	607
31.1.2. «Яйцеклетка».....	585	32.1.1. Исходные и конечные внезародышевые структуры.....	607
31.1.3. Периоды внутриутробного развития.....	587	32.1.2. Отделы эндометрия, хориона и амниона.....	608
31.2. Зародышевый период развития . 587		32.1.2.1. Эндометрий.....	608
31.2.1. Оплодотворение.....	587	32.1.2.2. Хорион.....	609
31.2.1.1. Общая характеристика.....	587	32.1.2.3. Амнион.....	609
31.2.1.2. Сближение и дистантное взаимодействие половых клеток.....	588	32.1.3. Тканевой состав оболочек плода . 610	
31.2.1.3. Контактное взаимодействие половых клеток.....	588	32.2. Плацента.....	610
31.2.1.4. Проникновение сперматозоида в ооцит II.....	589	32.2.1. Строение плаценты.....	610
		32.2.1.1. Общие сведения.....	610

32.2.1.2. Плодная часть плаценты: компоненты и их характеристика.....	611	32.2.2.2. Обменная функция плаценты . . .	615
32.2.1.3. Плодная часть плаценты (продолжение).....	612	32.2.2.3. Плацентарное кровообращение . .	616
32.2.1.4. Материнская часть плаценты.....	613	32.2.2.4. Эндокринная функция плаценты	617
32.2.2. Функции плаценты.....	614	32.3. Пупочный канатик.....	618
32.2.2.1. Введение.....	614	Рекомендуемая литература.....	619